北 海 道 大 学

大学院理学研究院附属

地震火山研究観測センター

2012 年度年報

目　次

はじめに　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　1
構成員　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　2

Ⅰ　センターとしての活動
　１．道内の地震火山観測点
　　（１）地震予知研究のための定常観測点　・・・・・・・・・・・・　7
　　（２）火山噴火予知のための定常観測点　・・・・・・・・・・・・　9
　２．地震調査委員会提出資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２０
　３．地震予知連絡会提出資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２４
　４．火山噴火予知連絡会提出資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・２８
　５．地震・火山噴火予知協議会報告　・・・・・・・・・・・・・・・・５４

Ⅱ　研究活動
　１．研究テーマ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０５
　２．研究業績　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４０

Ⅲ　教育活動
　１．担当授業　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１７９
　２．学位論文　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８８
　３．雑誌会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８９
　４．談話会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１９９
　５．研究集会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２０２

はじめに

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センターは，地震観測・海底地震・火山活動および地下構造の 4 つの研究分野と地域防災情報支援室から構成され，多彩な地震火山現象が発生する北海道における，地震学火山学の研究・教育の中核拠点として活動しています.

2012 年度は，文部科学省の科学技術・学術審議会が 2011 年東北地方太平洋沖地震を受けて見直した後に再度建議された「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画の見直しについて」に基づき，国家的取り組みとして推進される 5 カ年の観測研究計画の 4 年目に当たります．当センターも様々なテーマを担当しており，4 分野の緊密な連携を保ちながら，国内外の関係機関との密接な協力のもとに取り組んでいます.

当センターの活動の大きな特徴の一つは，グローバルな視野に立って，観測と理論の両面から地震火山現象にアプローチすることです．２つのプレート境界に位置する北海道を研究対象とするためには，ロシア本土や千島列島などを含めた国際的な調査研究を推進する必要があります．今年度も，プレート運動速度の詳細把握，津波調査，海底地震観測，火山灰調査などを国際協力のもとに精力的に実施いたしました．また，極めて活動的な火山である有珠山が 2000 年に噴火した際に，地下浅部に貫入したマグマに向かってボーリングを掘り，浅部噴火発生場を直接調査する先端的な研究にも，主担当機関として参加しています．さらに，2011 年東北地方太平洋沖巨大地震（M9.0）を受けて，超巨大地震やそれによる津波の発生様式解明のための研究も実施しています.

2009 年度以降は，地域防災情報支援室を中心にして，防災機関職員の研修や，地元高校生への野外実習への講師派遣，一般市民を対象とした防災啓発イベント開催など，地域社会への貢献にも取り組んでいます.

この年報は，これらの研究・教育・地域貢献活動について，広く学内・学外の方々に理解していただくために作成いたしました．様々な角度からの，ご意見を賜りましたら幸いです.

平成 25 年 3 月 31 日

センター長　谷岡　勇市郎

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター構成員

（2012 年 4 月～2013 年 3 月）

○教員

研究分野	教　授	准教授	助　教
地震観測研究分野	谷岡　勇市郎	勝俣　啓 髙橋　浩晃	山田　卓司
海底地震研究分野		村井　芳夫	西村　裕一
火山活動研究分野	村上　亮	大島　弘光 橋本　武志	青山　裕 森　濟
地下構造研究分野	茂木　透		
地震火山地域防災情報支援室			定池　祐季

○共通（客員）分野特任教員

氏名	所属	在任期間	専門分野
サウラブ・クマール・バーマ	インド国立地球物理研究所，インド	2012.4.1～ 2012.6.30	地球電磁気学
タニモト・トシロウ	カリフォルニア大学，サンタバーバラ校，米国	2012.7.1～ 2012.9.30	地震学
ハムザ・ラティーフ	バンドン工科大学，インドネシア	2013.1.4～ 2013.3.31	地質学・津波

○研究員等

職名	所属	氏名
非常勤研究員	地震観測研究分野	アディティア・グスマン
	海底地震研究分野	東　龍介
	火山活動研究分野	大園　真子
博士研究員	地震観測研究分野	中村　有吾
	火山活動研究分野	奥山　哲
学術研究員	地下構造研究分野	柿並　義宏（～11 月）
学術特別研究員	地震観測研究分野	ブリアーニン・マキネス（～11 月）
研究支援推進員	地震観測研究分野	岡山　宗夫

○職員

職名	所属	氏名
技術職員	観測技術部	一柳　昌義
		鈴木　敦生
		高田　真秀
		山口　照寛
		岡田　和見（10 月～）
嘱託職員	観測技術部	前川　徳光
技術補佐員	海底地震研究分野	大和田　美穂子（～12 月）， 山内　典子（1 月～）
技術補助員	地震観測研究分野	黒井　和典
	地下構造研究分野	森谷　武男
事務補助員	事務室	鴨川　凌子
	事務室	掛村　麻衣子
	地下構造研究分野	坪井　奈々
	地震火山地域防災情報支援室	江口　直美（～9 月）， 森　奈津子（12 月～）

○学生

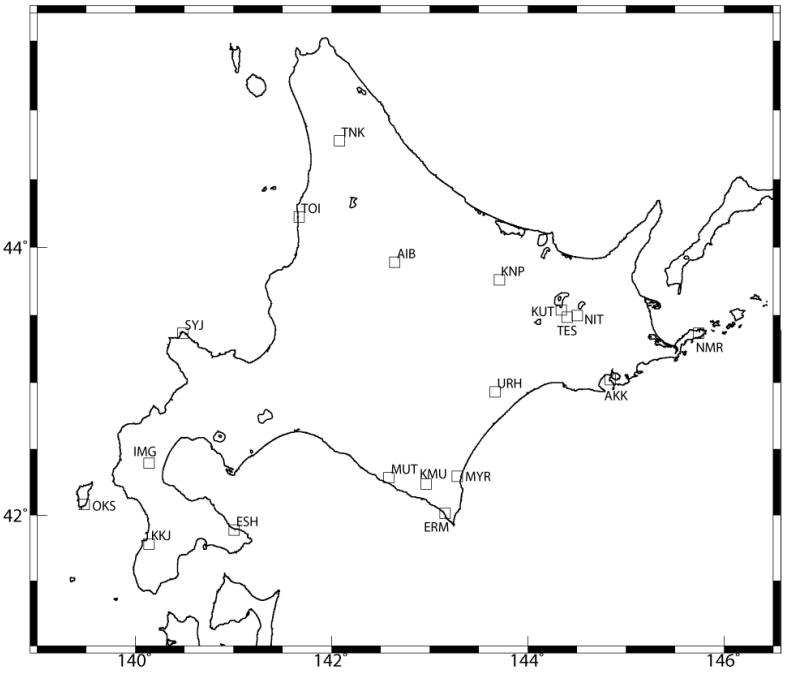
学年	氏名
大学院博士課程　3 年	伊尾木　圭衣，プルナ・プトラ（10 月～），和田　直人
〃　2 年	アブドアラー・サブリー（10 月～），スネンダー・ハリス（10 月～），プルナ・プトラ（～9 月）
〃　1 年	アブドアラー・サブリー（～9 月），スネンダー・ハリス（～9 月）
大学院修士課程　2 年	齊藤　佳佑，眞城　亮成，森　貴章
〃　1 年	小四郎丸　拓馬，齋藤　悠，田中　良，山田　大志
学部地球科学科　4 年	外崎　禎緒，篠原　大地，柴田　靖之，冨田　克洋， 平沢　陽子，湊　宏司，和田　さやか
研究生	松本　征海

Ⅰ　センターとしての活動

１．道内の地震火山観測点

（１）地震予知研究のための定常観測点

北海道大学では，北海道およびその周辺に発生する地震および地殻活動を観測研究する目的で，道内 45 箇所（2013 年 3 月現在）に地震および地殻変動連続観測のための観測施設を展開している．



地殻変動観測点

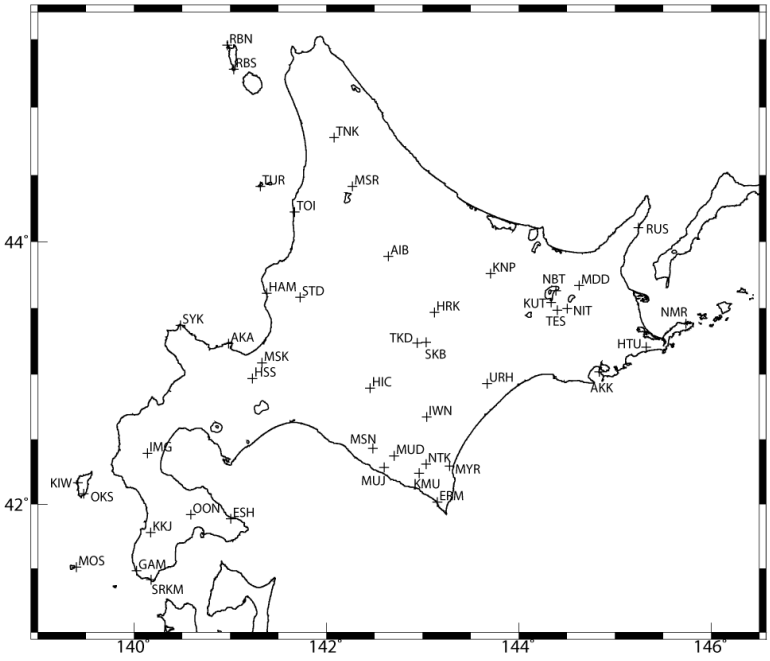
配置図

地殻変動定常観測点（2013年3月31日現在）

観測点名	コード	北緯（°）	東経（°）	センサー標高（m）	観測開始年	所在地	観測項目※	設置形態	データ変換装置	通信形態
えりも	ERM	42.0175	143.1533	40	1971	北海道幌泉郡えりも町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
厚岸	AKK	43.0194	144.8383	-440	1978	北海道厚岸郡厚岸町	S3,Tb	縦坑 500m	白山LT-8500	DA64
恵山	ESH	41.8867	141.0075	40	1980	北海道南茅部郡南茅部町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
広尾	MYR	42.2942	143.2797	80	1983	北海道広尾郡広尾町字広尾	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
弟子屈	TES	43.4858	144.3989	230	1983	北海道川上郡弟子屈町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
上杵臼	KMU	42.2359	142.9615	19	1983	北海道浦河郡浦河町	V	縦坑 110m	白山LT-8500	DA64
今金	IMG	42.3928	140.1403	90	1984	北海道瀬棚郡今金町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
上ノ国	KKJ	41.7800	140.1403	70	1984	北海道檜山郡上ノ国町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
根室	NMR	43.3675	145.7383	20	1984	北海道根室市豊里	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
三石	MUT	42.2856	142.5822	35	1984	北海道日高郡新ひだか町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
浦幌	URH	42.9294	143.6675	80	1984	北海道浦幌郡浦幌町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
苫前	TOI	44.2244	141.6694	35	1985	北海道苫前郡苫前町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	ISDN
愛別	AIB	43.8931	142.6419	265	1985	北海道上川郡愛別町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
訓子府	KNP	43.7628	143.7083	180	1985	北海道常呂郡訓子府町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	3.4K
天塩中川	TNK	44.7808	142.0800	60	1994	北海道中川郡中川町	Tw,E	横坑	白山LT-8500	DA64
奥尻	OKS	42.0825	139.4783	-425	1995	北海道奥尻郡奥尻町	S3,Tb	縦坑 500m	白山LT-8500	DA64
根室	NMR	43.3675	145.7383	-480	1996	北海道根室市豊里	S3,Tb	縦坑 500m	白山LT-8500	DA64
積丹	SYJ	43.3658	140.4828	-490	1996	北海道積丹郡積丹町	S3,Tb	縦坑 500m	白山LT-8500	DA64
屈斜路	KUT	43.5405	144.3381	16	1997	北海道川上郡弟子屈町	V	縦坑 180m	白山LS-7000XT	DA64
仁多	NIT	43.4972	144.5036	-16	1997	北海道川上郡弟子屈町	V	縦坑 180m	白山LS-7000XT	DA64
えりも	ERM	42.1500	143.1414	－	1998	北海道幌泉郡えりも町	TG	超音波式	明星GTA34	3.4K

※Tw:水管傾斜計，E:伸縮計，V:体積歪計，Tb:ボアホール傾斜計，S3:３成分歪計，TG：潮位計

地殻変動観測点一覧表



微小地震観測点
配置図

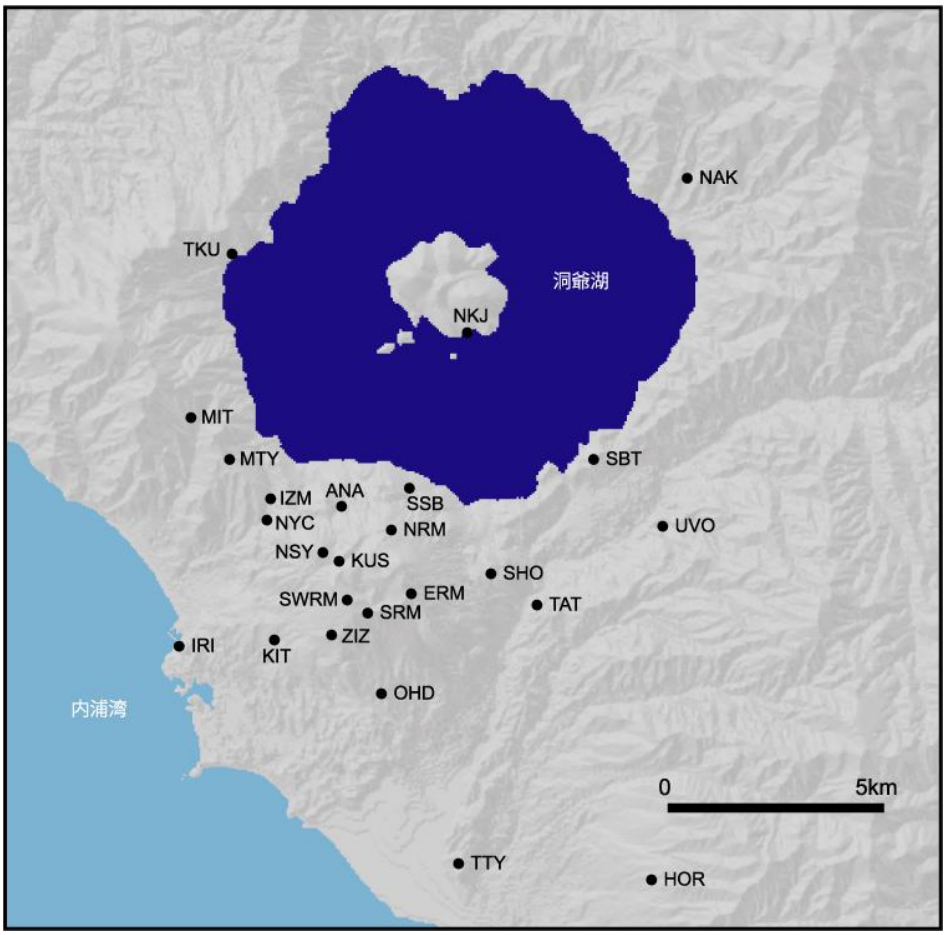
微小地震定常観測点（2013年3月31日現在）

観測点名	コード	北緯(°)	東経(°)	センサー標高（m）	観測開始年	所在地	地震計の種類	設置形態	データ変換装置	通信形態
えりも	ERM	42.0175	143.1533	40	1971	北海道幌泉郡えりも町	PK-110 STS-1	横抗	白山LT-8500	DA64
簾舞	HSS	42.9672	141.2289	215	1973	北海道札幌市南区砥山	PK-110	縦坑 24m	白山LS-7000XT	DA64
上杵臼	KMU	42.2411	142.9633	185	1976	北海道浦河郡浦河町	PK-110	横抗	白山LT-8500	DA64
茂寄	MYR	42.2942	143.2797	80	1976	北海道広尾郡広尾町	PK-110	横抗	白山LT-8500	DA64
日高	HIC	42.8928	142.4547	210	1976	北海道沙流郡日高町	TUSS	縦坑 100m	白山LT-8500	DA64
御園	MSN	42.4322	142.4847	130	1976	北海道日高郡新ひだか町	L4C-3D	地上	白山LS-7000XT	DA64
岩内仙峡	IWN	42.6731	143.0422	235	1976	北海道帯広市岩内町	TUSS	縦坑 100m	白山LT-8500	DA64
恵山	ESH	41.8867	141.0075	40	1976	北海道函館市尾札部	PK-110	横抗	白山LT-8500	DA64
厚岸	AKK	43.0194	144.8381	80	1976	北海道厚岸郡厚岸町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
弟子屈	TES	43.4858	144.3986	220	1983	北海道川上郡弟子屈町	PK-110 STS-1	横抗	白山LT-8500	DA64
今金	IMG	42.3928	140.1403	80	1983	北海道瀬棚郡今金町	PK-110	横抗	白山LT-8500	DA64
上ノ国	KKJ	41.7800	140.1719	30	1983	北海道檜山郡上ノ国町	PK-110 STS-1	横抗	白山LT-8500	DA64
根室	NMR	43.3842	145.7383	20	1984	北海道根室市豊里	PK-110 STS-1	横抗	白山LT-8500	DA64
三石	MUJ	42.2856	142.5986	35	1984	北海道日高郡新ひだか町	PK-110	横抗	白山LT-8500	DA64
浦幌	URH	42.9286	143.6700	100	1984	北海道浦幌郡浦幌町	PK-110	横抗	白山LT-8500	DA64
苫前	TOI	44.2244	141.6694	35	1985	北海道苫前郡苫前町	PK-110	横抗	白山LT-8500	ISDN
愛別	AIB	43.8931	142.6419	265	1985	北海道上川郡愛別町	PK-110 STS-1	横抗	白山LT-8500	DA64
訓子府	KNP	43.7628	143.7083	180	1985	北海道常呂郡訓子府町	PK-110	横抗	白山LT-8500	3.4K
積丹	SYK	43.3725	140.4817	125	1985	北海道積丹郡積丹町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
赤岩	AKA	43.2325	140.9817	370	1985	北海道小樽市赤岩	L4C-3D	地上	明星S501	DA64
浜益	HAM	43.6153	141.3803	-2	1985	北海道石狩市浜益	L22E-3D	縦坑 100m	白山LT-8500	DA64
奥尻	OKS	42.0828	139.4783	85	1989	北海道奥尻郡奥尻町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
奥尻神威脇	KIW	42.1667	139.4158	40	1993	北海道奥尻郡奥尻町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	3.4K
渡島大島	MOS	41.5097	139.3994	50	1993	北海道松前郡松前町	L4C-3D	地上	白山LS-7000XT	無線
天塩中川	TNK	44.7781	142.0800	60	1994	北海道中川郡中川町	PK-110	横抗	白山LT-8500	DA64
礼文島	RBN	45.4575	140.9694	28	1994	北海道礼文郡礼文町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
羅臼	RUS	44.1067	145.2436	70	1994	北海道目梨郡羅臼町	L4C-3D	地上	白山LS-7000XT	DA64
幌加	HRK	43.4689	143.1247	695	1994	北海道河東郡上士幌町幌加温泉	PK-110	地上	白山LT-8500	3.4K
天売島	TUR	44.4161	141.3144	20	1995	北海道苫前郡羽幌町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
屈斜路	KUT	43.5436	144.3381	198	1995	北海道川上郡弟子屈町	L22E-3D	地上	白山LS-7000XT	DA64
仁多	NIT	43.4975	144.5025	168	1995	北海道川上郡弟子屈町	L22E-3D	地上	白山LS-7000XT	DA64
赤神	GAM	41.4822	140.0283	10	1995	北海道松前郡松前町	L22E-3D	地上	白山LT-8500	DA64
新十津川	STD	43.5822	141.7261	124	1995	北海道新十津川町	L4C-3D	地上	白山LS-7000XT	DA64
礼文南	RBS	45.2822	141.0361	25	1996	北海道礼文郡礼文町	L4C-3D	地上	白山LS-7000XT	DA64
渡島大野	OON	41.9214	140.5886	150	1996	北海道北斗市	L4C-3D	地上	白山LT-8500	ISDN
仁伏	NBT	43.6350	144.3864	180	1996	北海道上川郡弟子屈町	L4C	地上	白山LS-7000XT	DA64
初田牛	HTU	43.2075	145.3244	75	1997	北海道根室市初田牛	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
母子里	MSR	44.4167	142.2686	295	1997	北海道雨竜郡幌加内町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
野塚	NTK	42.3097	143.0353	550	1998	北海道浦河郡浦河町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	3.4K
十勝ダム	TKD	43.2389	142.9422	438	1999	北海道上川郡新得町	L4C-3D	横抗	白山LT-8500	3.4K
白神	SRKM	41.4125	140.1764	50	2001	北海道松前郡松前町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	DA64
然別	SKB	43.2425	143.0361	460	2001	北海道上川郡新得町	L4C-3D	地上	白山LT-8500	ISDN
南新川	MSK	43.0872	141.3303	-738	2001	北海道札幌市北区	SD-203BS	縦坑 740m	勝島Datol-2001	ISDN
緑ダム	MDD	43.6725	144.6258	368	2004	北海道清里町	L4C-3D	地上	白山LS-7000XT	DA64
三石ダム	MUD	42.3752	142.7025	180	2007	北海道日高郡新ひだか町	L4C-3D	地上	白山LS-7000XT	3.4K

地震観測点一覧表

（２）火山噴火予知研究のための常時観測点（2012 年現在）
北海道大学では，道内の 18 の活火山のうち，北海道駒ヶ岳・有珠山・樽前山・十勝岳・雌阿寒岳の 5 火山に重点を置いて常時観測を行っています.

有珠山

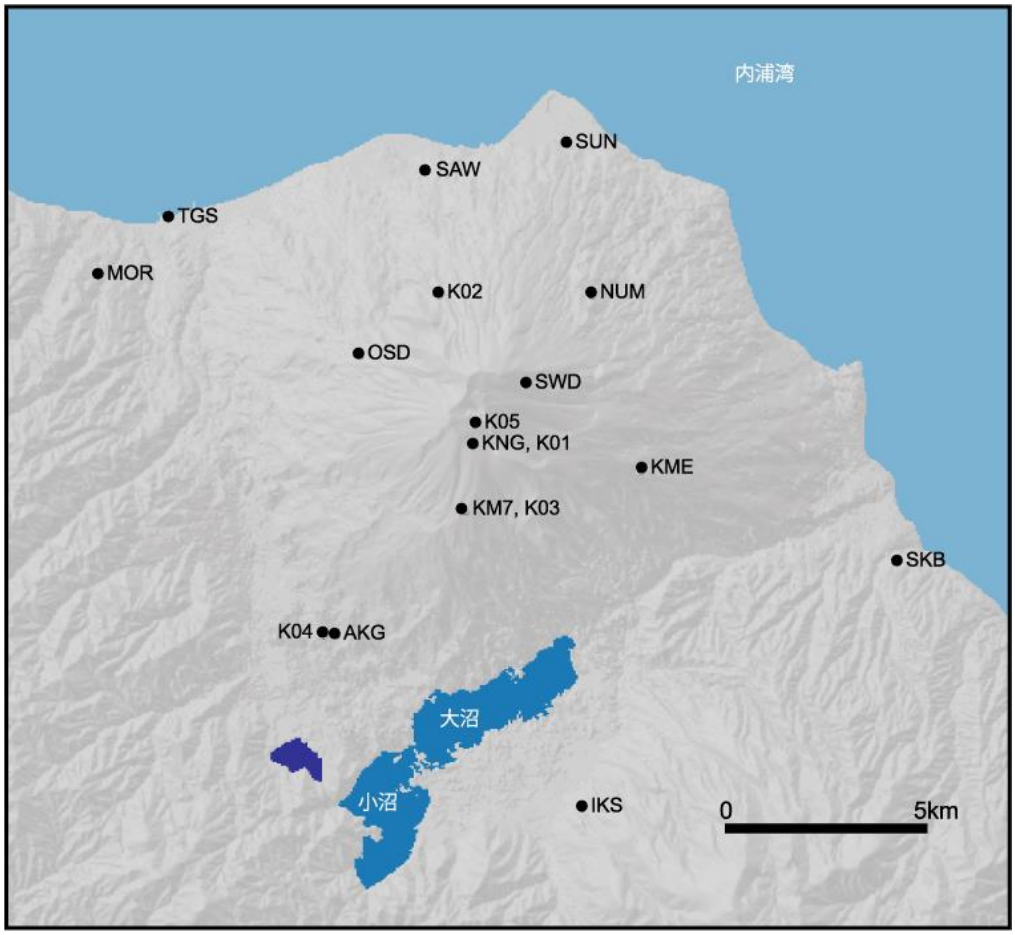


観測点名	観測点コード	緯度 ° ′ ″	経度 ° ′ ″	標高	観測開始年月	センサ種類	設置形態	データ変換装置	通信
壮瞥温泉	SSB	423334.6	1405032.3	136	1978.10	地震計	地上	白山 LT8500	BFlets
						空振計	地上	白山 LT8500	
						GPS	地上	Leica SR530	
立香	TAT	423206.7	1405239.7	123	1977	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ISDN
						GPS	地上	Leica SR530	
三豊	MIT	423421.7	1404649.4	228	1977	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ISDN
						空振計	地上	白山 LS8000SH	
北有珠	KIT	423139.9	1404812.7	76	1978	地震計	地上	白山 LT8500	Flets ADSL
						空振計	地上	白山 LT8500	
仲洞爺	NAK	423726.8	1405511.6	170	1981	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ISDN
幌美内	HOR	422839.7	1405434.9	178	1977	地震計	地上	白山 LS8000SH	BFlets

大平	OHD	423100.1	1405002.4	116	1977	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ADSL
北外輪	NRM	423302.8	1405012.7	490	1977	地震計	地上	白山 LS7000XT	SS 無線 to SSB
南西 外輪	SWRM	423209.6	1404925.0	524	2001.3	地震計	地上	白山 LS7000XT	SS 無線 to KIT
						GPS	地上	Leica SR530	
東外輪	ERM	423213.9	1405031.9	567	2002.5	地震計	地上	白山 LS7000XT	明星 無線 to UVO
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
						傾斜計	地上	白山 LS7000XT	
UVO	UVO	423306.0	1405447.1	107	2001.3	地震計	地上		Flets ADSL
入江	IRI	423135.0	1404636.8	17	2001.3	地震計	BH 100m	白山 LT8500	BFlets
						空振計	地上	白山 LT8500	
						GPS	地上	Leica SR530	
館山	TTY	422852.3	1405120.9	43	2001	地震計	BH 100m	白山 LT8500	BFlets
						空振計	地上	白山 LT8500	
昭和 新山	SHO	423229.0	1405151.1	303	2002.4	地震計	地上	白山 LS8000SH	UM2 無 線 to TTY
匠の森	SBT	423358.0	1405339.1	199	2002	地震計	地上	白山 LS7000XT	専 用 線 DA64 to UVO
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
						GPS	地上	Leica SR530	
中島	NKJ	423531.9	1405131.0	85	2002.5	地震計	地上	白山 LS7000XT	明星 無線 to SBT
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
泉	IZM	423325.9	1404807.9	145	2002	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ISDN
						GPS	地上	Leica SR530	
月浦	TKU	423629.2	1404730.1	93	2002.4	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ISDN
						空振計	地上	白山 LS8000SH	
						GPS	地上	Leica SR530	
西山	NSY	423244.5	1404902.6	495	2002.5	地震計	地上	白山 LS8000SH	白山 RM800 to IZM
室蘭	MRR	421921.0	1405728.1	177	2002.7	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ISDN

三豊	MTY	423356.7	1404726.8	259	2000.3	磁力計	地上	ネオサイエンス PM201SCS	FOMA 通信
新山	NYC	423309.8	1404804.9	137	2003.8	磁力計	地上	ネオサイエンス PM201SCS	FOMA 通信
全日空	ANA	423320.7	1404922.1	199	2000.12	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	現地収録
小有珠	KUS	423238.5	1404918.1	436	2000.12	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	現地収録
地蔵前	ZIZ	423144.3	1404910.5	296	2000.12	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	現地収録

北海道駒ヶ岳

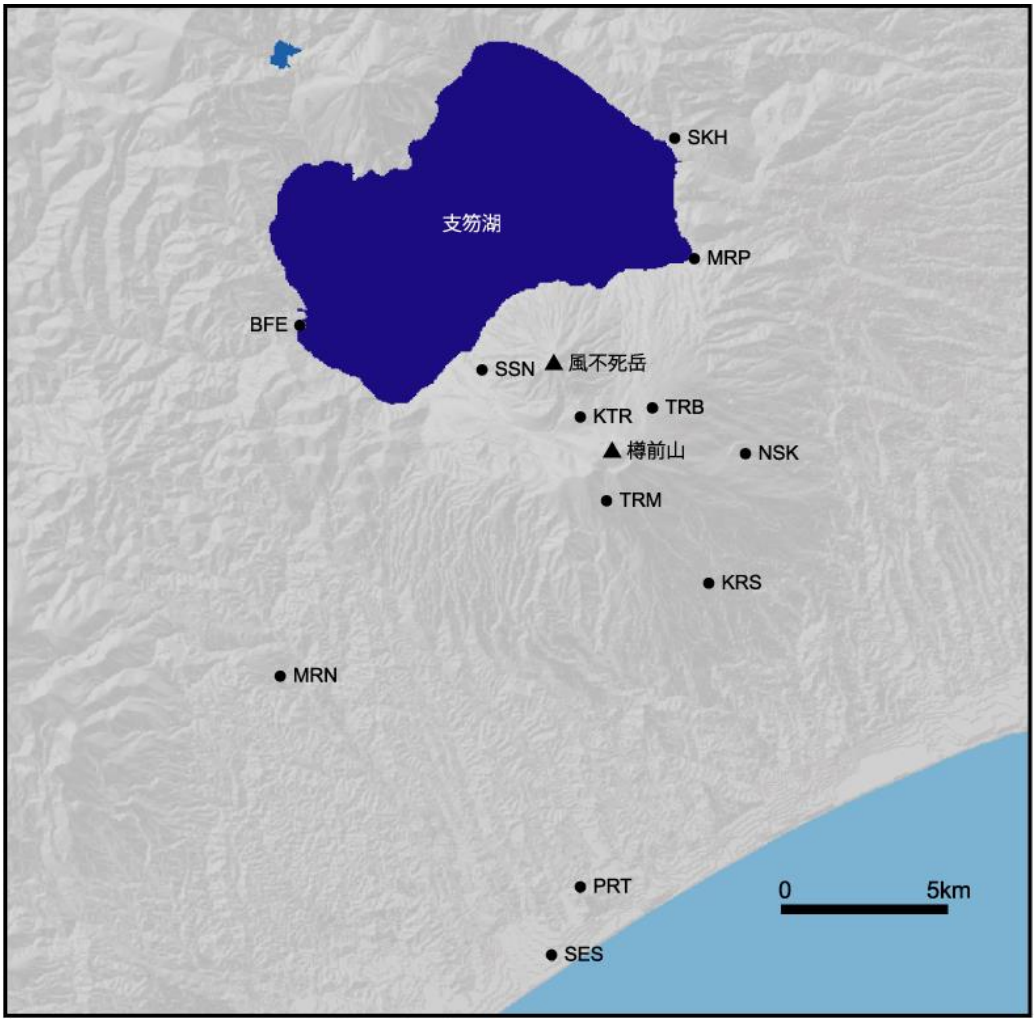


観測点名	観測点コード	緯度 ° ′ ″	経度 ° ′ ″	標高	観測開始年月	センサ種類	設置形態	データ変換装置	通信
鹿部	SKB	420151.8	1404848.7	43	2001	地震計 L43D	地上	白山 LS7000XT	BFlets
						GPS	地上	Leica SR530	
沼尻	NUM	420530.8	1404312.7	270	1997.3	地震計	BH 150m	白山 LT8500	Flets ISDN
						地震計 STS	地上	白山 LT8500	
						傾斜計	BH 150m	白山 LT8500	
						GPS	地上	Leica SR530	
7合目	KM7	420233.7	1404053.2	495	1994.10	地震計	BH 100m	白山 LS7000XT	土現 光回線
						温度計	BH 100m	白山 LS7000XT	
						地震計	BH 500m	白山 LS7000XT	
						傾斜計	BH 500m	白山 LS7000XT	
						地震計	地上	白山 LS7000XT	

						空振計	地上	白山 LS7000XT	
						傾斜計	地上	白山 LT7000XT	
						GPS	地上	Leica SR530	
軍川	IKS	415829.3	1404301.9	185	1982.2	地震計	地上	白山 LT8500	Flets ADSL
						GPS	地上	Leica SR530	
						遠望 カメラ	地上	MIKAMI CB-171L	
森	MOR	420548.5	1403413.1	53	2001	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ADSL
						GPS	地上	Leica SR530	
砂原	SAW	420713.4	1404012.0	17	1982.2	地震計	地上	白山 LS8000SH	400M 帯 無線 to MOR
押出沢	OSD	420441.9	1403858.9	310	2000.10	地震計	地上	白山 LT8500	土現 光回線
						空振計	地上	白山 LT8500	
						傾斜計	地上	白山 LT8500	
東麓	KME	420307.1	1404406.7	310	2000.10	地震計	地上	白山 LS7000XT	明星 無線 to SKB
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
						傾斜計	地上	白山 LS7000XT	
検潮所	TGS	420635.6	1403529.8	4	2003.4	潮位	水上	白山 LS8000SH	専用線 3.4k to MOR
砂崎	SUN	420735.9	1404245.8	5	2002.4	地震計	地上	白山 LS7000XT	専用線 3.4k to MOR
砂原岳	SWD	420418.1	1404200.5	762	2001.9	地震計	地上	白山 LS7000XT	明星 無線 to SKB
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
						傾斜計	地上	白山 LS7000XT	
剣が峰	KNG	420328.3	1404103.5	895	2001.9	地震計	地上	白山 LS7000XT	明星 無線 to IKS
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
						傾斜計	地上	白山 LS7000XT	
赤井川	AKG	400051.5	1403832.9	168	2002.4	地震計	地上	白山 LS7000XT	Flets ISDN
馬の背	K01	420329.8	1404103.6	900	2001.8	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	FOMA 通信

掛澗	K02	420531.8	1404026.1	297	2001.8	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	現地収録
7合目	K03	420233.4	1404054.6	493	2001.8	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	現地収録
赤井川	K04	420051.6	1403818.9	168	2001.8	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	現地収録
火口原	K05	420345.1	1404104.1	913	2006.6	磁力計	地上	ネオサイエンス TM200	FOMA通信

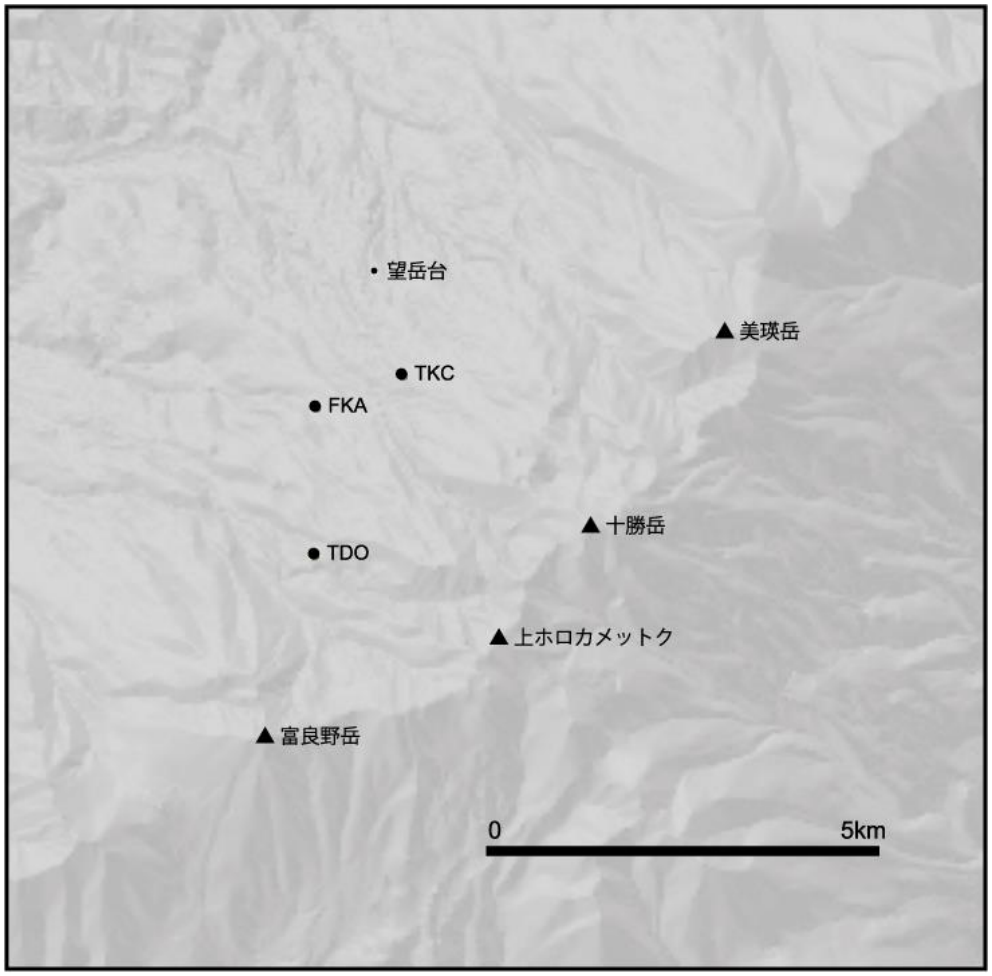
樽前山



観測点名	観測点コード	緯度 ° ′ ″	経度 ° ′ ″	標高	観測開始年月	センサ種類	設置形態	データ変換装置	通信
坑道	TRM	424038.4	1412236.1	645	1996.9	地震計 STS	横坑	白山 LT8500	明星無線 to SHR
						地震計 加速度	横坑	白山 LT8500	
						温度計	横坑	白山 LT8500	
						気圧計	横坑	白山 LT8500	
						伸縮計	横坑	白山 LT8500	
						水管傾斜計	横坑	白山 LT8500	
ポロト	PRT	423410.6	1412200.0	70	1995.10	地震計	地上	白山 LS8000SH	Flets ADSL
6合目	TRB	424209.8	1412340.6	480	1995.10	地震計	BH 100m	白山 LS8000SH	明星無線 to SKH
						地震計	地上	白山 LS7000XT	

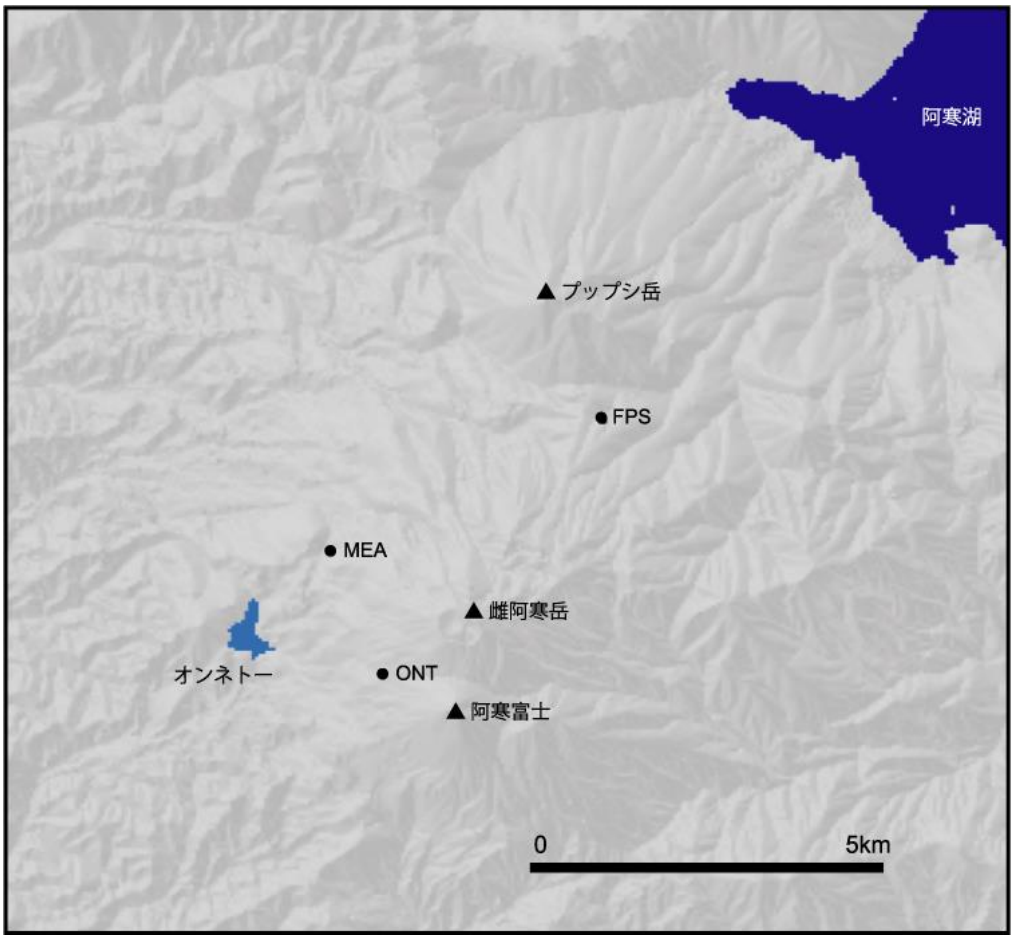
						傾斜計	BH 100m	白山 LS7000XT	
						温度計	BH 100m	白山 LS7000XT	
						空振計	地上	白山 LS8000SH	
支笏湖畔	SKH	424638.0	1412407.5	290	1995.11	地震計	地上	白山 LS8000SH	専用線 DA128 to 北大
						遠望 カメラ	地上		
古樽前	KTR	424200.0	1412202.6	880	2001.10	地震計	地上	白山 LS7000XT	明星 無線 to SKH
						傾斜計	地上	白山 LS7000XT	
錦岡	NSK	424122.2	1412543.0	325	2001.10	地震計	地上	白山 LS7000XT	白山 無線 to TCO
支寒内	SSN	424247.3	1411950.4	324	2003.11	地震計	地上	白山 LS7000XT	白山 無線 to BFE
モラップ	MRP	424437.7	1412432.4	260	2002	地震計	地上	白山 LS8000SH	専用線 3.4k to SKH
唐沢	KRS	423915.1	1412453.6	261	2002.8	地震計	地上	白山 LS7000XT	白山 無線 to TCO
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
美笛	BFE	424332.1	1411549.1	250	2002.8	地震計	地上	白山 LS8000SH	専用線 3.4k to SKH
森野	MRN	423742.2	1411520.5	143	2003.9	地震計	地上	白山 LS7000XT	Flets ISDN
白老小	SES	423302.2	1412122.0	5	2005	遠望 カメラ	地上		Flets ISDN

十勝岳



観測点名	観測点コード	緯度 ° ′ ″	経度 ° ′ ″	標高	観測開始年月	センサ種類	設置形態	データ変換装置	通信
坑道	TKC	432606.9	1423923.8	1125	1985.12	地震計 STS	横坑	白山 LS7000XT	400M 帯無線 to KMF
						傾斜計 気泡型	横坑	白山 LS7000XT	
						伸縮計	横坑	白山 LS7000XT	
吹上温泉	FKA	432554.1	1423835.2	1014	1985.12	地震計 加速度	地上	白山 LS7000XT	専用線 3.4k to KMF
						空振計	地上	白山 LS7000XT	
						微気圧計	地上	白山 LS7000XT	
十勝岳温泉	TDO	432452.6	1423834.1	1261	1985	地震計 加速度	地上	白山 LS7000XT	専用線 3.4k to KMF

雌阿寒岳



観測点名	観測点コード	緯度 ° ′ ″	経度 ° ′ ″	標高	観測開始年月	センサ種類	設置形態	データ変換装置	通信
雌阿寒温泉	MEA	432341.6	1435902.9	711	1992.2	地震計一体型	BH 40m	白山 LT8500	専用線 3.4k to RWN
						傾斜計一体型	BH 40m	白山 LT8500	
						地震計 CMG	地上	白山 LT8500	
						地震計 L43D	地上	白山 LT8500	
						空振計	地上	白山 LT8500	
						傾斜計気泡型	地上	白山 LT8500	
オンネトー	ONT	432242.6	1435937.6	975	2003.6	地震計 CMG	地上	白山 LS7000XT	光回線 to MAS
フップシ	FPS	432445.2	1440202.1	820	2006.11	地震計短周期	地上	白山 LS7000XT	明星無線 to AKH
						地震計 CMG	地上	白山 LS7000XT	

２．地震調査委員会提出資料

第 241 回（2012 年 8 月 8 日開催）

上川地方中川町付近での地震活動

北海道大学理学研究院地震火山研究観測センター

7 月 15 日 23 時 08 分上川地方中川町付近の深さ約 5 kmで M4.2（最大震度 4）の地震が発生し、翌 16 日 6 時 49 分にも M4.3 の地震が発生した。その後 18 日にも 4 時 39 分、4 時 50 分と続けて M4 クラスの地震が発生した。北大では地震活動の変化を捕まえるため、18 日午後から臨時地震観測網を展開した（図 1，△が 7 臨時観測点、□は定常観測点）。データを回収した 7 月 26 日までの余震の震源決定を実施した（図 2）。震源域は東間寒別断層の南側。図 3 には気象庁で決定された地震回数と臨時観測で決定された地震回数の分布を示す。

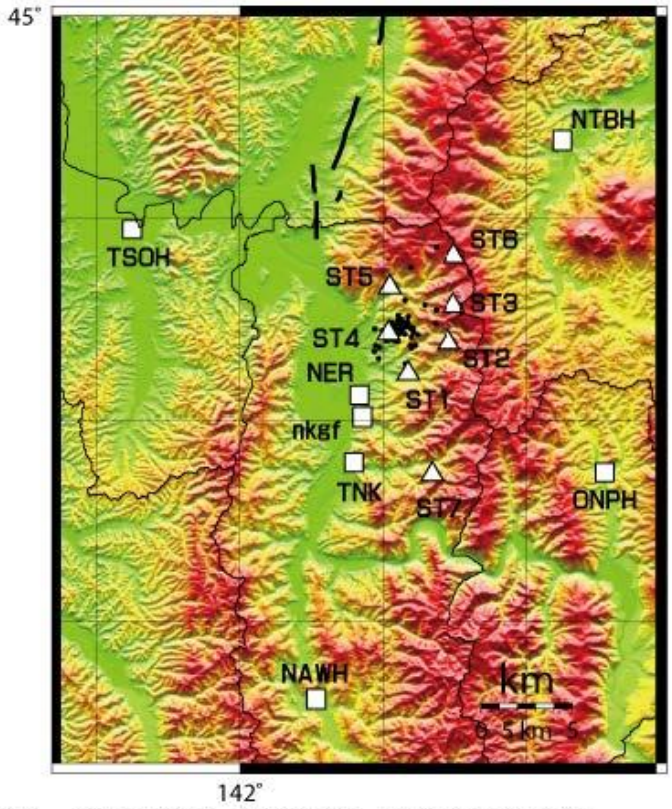


図 1　震源域を囲むように設置した地震観測点の分布。
△が 7 つの臨時観測点、□は定常観測点

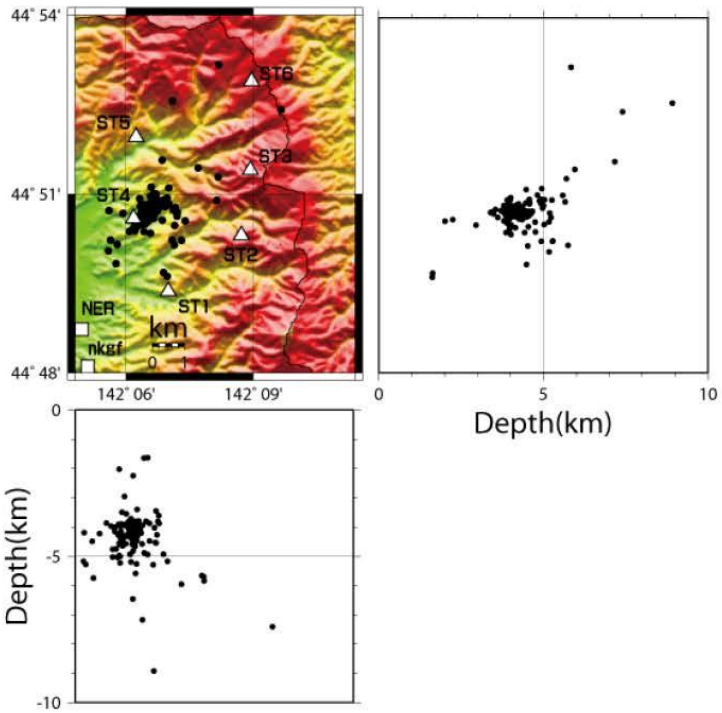


図２　データを回収した７月 18 日－26 日の地震活動。

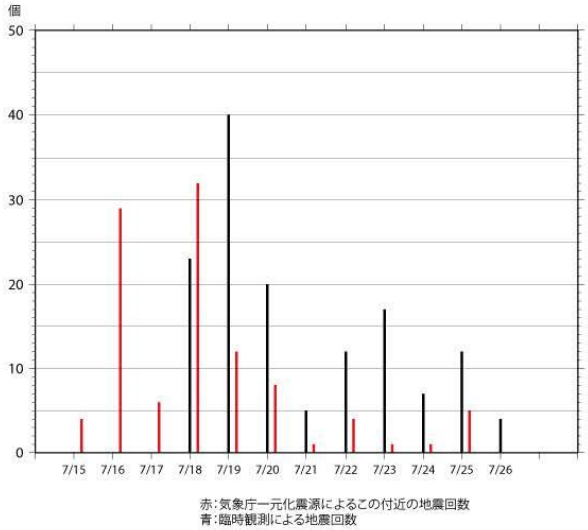


図３　震源決定できた地震回数の変化。

8 月 25 日十勝地方南部地震（M6.1)による歪変化

北海道大学理学研究院
地震火山研究観測センター

8 月 25 日 23 時 16 分に発生した十勝地方南部地震による歪変化が広尾町(myr)の横抗式ひずみ計で観測された（図１）。この観測歪変化の最大主歪と最小主歪を計算した（図２）。初動を用いたこの地震のメカニズムはプレート境界型の低角逆断層であったが、気象庁や防災科学技術研究所による CMT 解は図２右に示すようにプレート境界型ではないメカニズムが推定されている。そこで CMT 解と低角逆断層解の両方を用いて広尾（myr）での主歪を計算し、観測主歪を説明できるか確かめた。断層の長さは 10 ㎞、幅も 10 ㎞、Mw5.9 と仮定した。図２に示すように CMT 解から推定された主歪は観測を概ね説明できるが、低角逆断層解では説明できないことが判明した。初期破壊の後の主破壊はプレート境界型ではなかったと思われる。

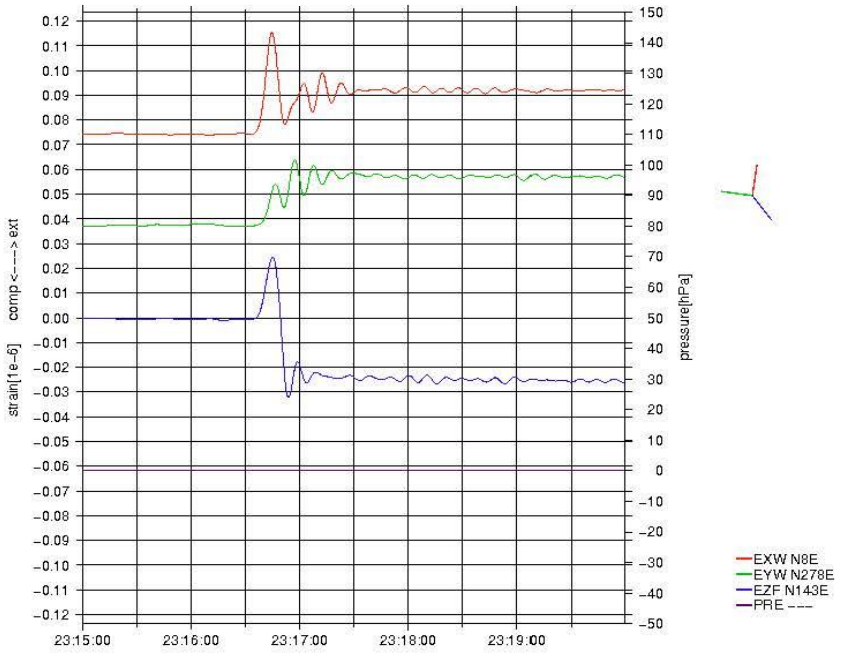


図１　広尾 (myr) 観測点で観測された歪変化。10^{-8} の歪変化が観測されている。

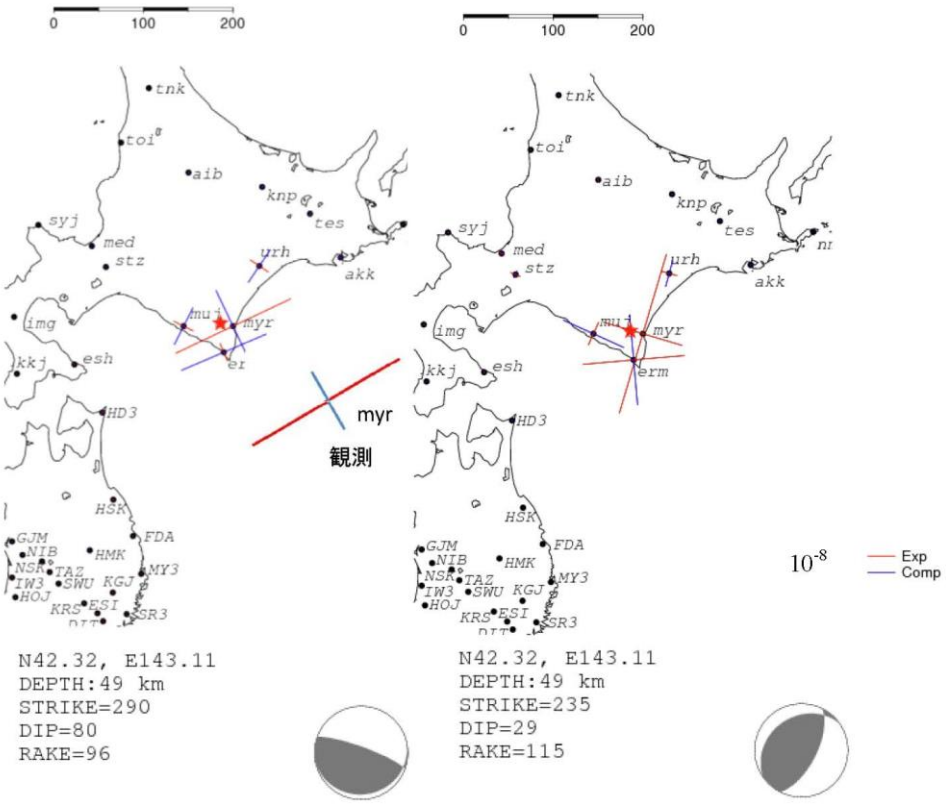


図２　南北圧縮のメカニズムを用いて計算された最大主歪と最小主歪（右図）
　低角逆断層メカニズムを用いて計算された最大主歪と最小主歪（左図）と広尾（myr）で観測された最大主歪と最小主歪の比較。断層長さ 10 ㎞、幅 10km を仮定。

３．地震予知連絡会提出資料

第 197 回（2012 年 11 月 21 日開催）

12－９　アラスカ・アリューシャン・カムチャッカ沈む込み帯の巨大地震について
Summary of great earthquakes occurred along the Alaska-Aleutian-Kamchatka subduction zone

北海道大学大学院理学研究院　谷岡勇市郎
Graduate School of Sciences, Hokkaido University

１．アラスカ・アリューシャン沈み込み帯の巨大地震

アラスカ・アリューシャン沈み込み帯では20世紀に複数のM9クラスの巨大地震が発生した（図１）．その中でも最大の地震が1964年アラスカ巨大地震（Mw9.2）で最大すべり量は22mに達した（Johnson et al., 1996）.古くからこの地震による地殻変動は解析されており（例えばPlafker, 1969），最近ではHoldahal and Sauber (1994)やSantini et al. (2003)がそれら地殻変動データのインバージョンによりすべり量分布を推定し，Prince William SoundとKodiakに２つの大きなすべり域があるとした．さらに遠地実体波解析からも同じくPrince William SoundとKodiakの２つの大きなすべり域があるとされた（Christensen and Beck, 1994）．Johnson et al.(1996)は地殻変動データに検潮所で記録された津波波形データを加えてインバージョンを実施し，すべり量分布を推定し，Prince William Sound側の10m以上のすべり域は海溝軸近傍のプレート境界まで達していることを示した．

1957年アリューシャン巨大地震（Mw 8.6）はその余震分布の広がりから1200㎞にもわたるプレート境界が破壊した巨大地震であったとされていた（図１）．Johnson et al.(1994)は太平洋沿岸で観測された津波波形のインバージョンを実施し，大きくすべった領域は余震域の西半分で東半分には局所的に3m程度すべった場所があるだけであるとした．さらに遠地表面波の解析からも大きなモーメントの解放域は震源域の西半分である事も明らかにした．最大すべり量は7m程度であった．さらに，1957年アリューシャン巨大地震の大きなすべり域内では1986年（Ms7.7）の巨大地震も発生している．

1938年アリューシャン巨大地震（Mw8.2）は1964年アラスカ巨大地震の西隣りで発生した（図１）．津波波形インバージョンからすべり量分布を推定した結果，余震域の東側で大きなすべり（3m）が発生していたことが分かった（Johnson and Satake, 1994）．1938年アリューシャン巨大地震の破壊域と1946年アリューシャン地震の間には空白域の存在が指摘されている（図１）．さらにこの後説明する1946年アリューシャン地震が典型的な津波地震であったことから，この空白域は1957年アリューシャン巨大地震の破壊域の東側まで伸びる可能性もある．

1946年アリューシャン地震（Ms7.4，Mw8.2）は典型的な津波地震であったと言われている（Kanamori, 1972）．Tanioka and Seno (2001)は津波が異常に大きくなる原因のひとつは海溝近傍の付加体の変形であるとした．さらに付加体による変形を加えれば，海溝近傍の幅40㎞程度のプレート境界で26－29mのすべりにより遠地の津波波形を説明できるとした．津波地震の特徴である大きなすべりが海溝近傍で発生していたこととなる．さらにLopez and Okal(2006)はPasadenaで記録された遠地表面波を解析し，すべりはゆっくりで，Mwは8.5に達すると推定した．津波地震の特徴であるゆっくりすべりも確認され，Ms=7.4からの違いも説明できるとされた．しかし，震源近傍の津波遡上高は最大40mと非常に高く，しかも津波遡上高の高い地域は沿岸の幅40㎞程度の狭い地域に集中していることが分かっている（Okal et al., 2003）．この様な局所的に高くなる津波は海底地すべり等による津波である可能性が高いとされている(Okal et al., 2003). さらにFryer and Watts (2001)は津波が局所的に非常に大きくなった沿岸の沖合の海底に地すべりの痕跡を見つけた．しかし，Okal and Hebert

(2007)は津波数値計算を実施し，遠地津波は地震による断層モデルにより説明できるが，地すべりでは説明できないとした．つまり，これら全ての研究成果を説明する津波発生原因は，地震により海底地すべりが発生し，地すべり発生域近傍の沿岸に局所的に大きな津波を発生させた．しかし，地すべりによる津波は波長が短いため局所的で遠地には影響を及ぼさない，遠地で記録された大きな津波は地震の断層運動による海底地殻変動が原因であった．その断層運動がゆっくりでかつ海溝軸近傍であったため，津波地震となったとなる．

1965年ラッツアイランド巨大地震（Mw8.7）は1957年アリューシャン巨大地震の震源域の西側で発生した（図１）．アリューシャン沈み込み帯はラッツ島付近になると斜め沈み込みになってくる．Geist et al.(1988)は震源域付近の海底地形から，斜め沈み込みが上盤側に影響することで海峡谷を境にブロック運動をしているとした．Beck and Christensen（1991）は遠地実体波解析から1965年ラッツアイランド巨大地震の大きくすべった場所は，三か所に分かれ，各々上記ブロックに対応することを示した．Johnson and Satake (1996)は遠地津波波形インバージョンを実施し，やはり大きくすべった場所はそれぞれのブロックに対応することを明らかにした．また，海溝近傍のプレート境界のすべりは少ないことも明らかにした．

２．カムチャッカ沖沈み込み帯の巨大地震

カムチャッカ沖で最近発生した巨大地震の震源域を図２に示す（Fedotov et al., 1982）．その中で最大の地震が 1952 年カムチャッカ巨大地震（Mw9.0）でその余震分布の広がりは 600 kmに達し南端は北千島列島に達している．Johnson and Satake (1999)は遠地津波波形インバージョンにより 1952 年カムチャッカ巨大地震のすべり量分布を推定した．大きくすべった場所は余震域の南西側でそのすべり量は 12m に達すると推定した．MacInnes et al.(2010)はカムチャッカ太平洋側から北千島列島パラムシル島にわたる沿岸でこれまでに調査された津波堆積物分布を説明することができる断層モデルを津波遡上数値計算を実施する事で推定した．やはり余震域の南西側で大きなすべりが必要であることを明らかにした．さらに Mw は 9.0 に達するとした．

カムチャッカから千島列島にかけては最近多くの地点で津波堆積物調査が実施されている（Iliev et al., 2005, Razzhigaeva et al., 2008, Pinegina and Bourgeois, 2001, Pinegina et al., 2003, Bourgeois at al., 2006）．それらの結果を総合しさらに未投稿の調査結果も合わせると，調査地点で大きなばらつきがあるものの，100 年から 400 年に１回は 5m を超える津波に襲われていることが明らかになった．

参考文献

Beck, S. L. and D. H. Christensen, Rupture process of the February 4, 1965, Rat Islands earthquake, *J. Geophys. Res.* 96, 2205-2221, 1991.

Bourgeois, J., T. Pinegina, V. Ponomareva, and N. Zaretskaia, Holocene tsunamis in the southwestern Bering Sea, Russian Far East, and their tectonic implications, Bull. Geol. Soc. Am. 118, 449–463, 2006.

Christensen, D.H. and S. L. Beck, The 1964 Prince William Sound earthquake: rupture process and plate segmentation. Pure Appl. Geophys. 142, 29– 53, 1994.

Fedotov, S. A., S. D. Chernyshev, and G. V. Chernysheva. The improved determination of the source boundaries for earthquakes of M >7:75, of the properties of the seismic cycle, and of long-term seismic prediction for the Kurile–Kamchatka arc, Earthq. Predic. Res. 1, 153–171, 1982.

Fryer, G., and P. Watts, Motion of the Ugamak slide, probable source of the tsunami of 1 April 1946, ITS

2001 proceedings, Session 6, 683-694, 2001.

Geist, E. L., J. R. Childs, and D. W. Scholl, The origin of summit basins of the Aleutian Ridge: implications for block rotation of an arc massif, *Tectonics* 7, 327-342, 1988.

Holdahl, R. and J. Sauber, Coseismic slip in the 1964 Prince William Sound earthquake: a new geodetic inversion. Pure Appl. Geophys. 142, 55– 82, 1994.

Iliev, A.Ya., Kaistrenko, V.M., Gretskaya, E., et al., Holocene Tsunami Traces on Kunashir Island, Kurile Subduction Zone, in Tsunamis: Sources, Monitoring and Coastal Hazards, Kluwer Publ., 171–192, 2005.

Johnson, J.M., and K. Satake, Rupture extent of the 1938 Alaskan earthquake as inferred from tsunami waveforms, Geophys. Res. Lett., 21, 733-736, 1994.

Johnson, J.M., and K. Satake, The 1965 Rats Islands earthquake: a critical comparison of seismic and tsunami wave inversion, Bull. Seis. Soc. Am., 86, 1229-1237, 1996.

Johnson, J. M., and K. Satake, Asperity distribution of the 1952 great Kamchatka earthquake and its relation to future earthquake potential in Kamchatka, Pure Appl. Geophys 154, 541–553, 1999.

Johnson, J.M., K. Satake, R. Holdahl, and J. Sauber, The 1964 Prince William Sound earthquake: joint inversion of tsunami and geodetic data. J. Geophys. Res. 101, 523– 532, 1996.

Johnson, J. M., Y. Tanioka, L.J. Ruff, K. Satake, H. Kanamori, and L.R. Sykes, The 1957 great Aleutian earthquake, Pure Appl. Geophys., 142, 3-28, 1994.

Kanamori H, Mechanism of tsunami earthquakes Phys. Earth Planet. Inter., 6, 246-259, 1972.

Lopez, A. M. and E. A. Okal, A seismological reassessment of the source of the 1946 Aleutian 'tsunami' earthquake, Geophys. J. Int., 165, 835-849, 2006.

MacInnes, B. T., R. Weiss, J. Bourgeois, and T. Pinegina, Slip distribution of the 1952 Kamchatka great earthquake based on near-field tsunami deposits and historical records, Bull. Seism. Soc. Am., 100, 1695-1709, 2010.

Okal, E. A., and H. Hebert, Far-field simulation of the 1946 Aleutian tsunami, Geophys. J. Int., 169, 1229-1238, 2007.

Okal, E.A., G. Plafker, C. E. Synolakis, and J. C. Borrero. Near-field survey of the 1946 Aleutian tsunami on Unimak and Sanak Islands, Bull. Seismol. Soc. Amer., 93, 1226–1234, 2003.

Plafker, G., Tectonics of March 27, 1964 Alaska earthquake. U.S. Geol. Surv. Prof. Pap. 543-I, 1– 74, 1969.

Razzhigaeva, N. G., L. A. Ganzei, T. A. Grebennikova, A. A. Kharlamov, A. Y. Ilyev, V. M. Kaistrenko, The geological record of paleotsunamis striking Shikotan island, in the lesser Kurils, during holocene time, J. Volc. Seis., 2, 262-277, 2008.

Santini, S, M. Dragoni, and G. Spada, Asperity distribution of the 1964 great Akaska earthquake and its relation to subsequent seismicity in the region, Tectonophysics 367, 219-233, 2003.

Tanioka, Y. and T. Seno, Detailed analysis of tsunami waveforms generated by the 1946 Aleutian tsunami earthquake, Nat. Haz. Earth Syst. Sci., 1, 171–175, 2001.

Pinegina, T.K. and J. Bourgeois. Historical and paleo-tsunami deposits on Kamchatka, Russia: long-term chronologies and long-distance correlations. Nat. Haz. Earth Syst. Sci., 1, 177 – 185, 2001.

Pinegina, T.K., J. Bourgeois, L. Bazanova, I. Melekestsev, and O. Braitseva, A Millennial –scale record of Holocene tsunamis on the Kronotskiy Bay coast, Kamchatka, Russia, Quaternary Research, 59, 36-47, 2003.

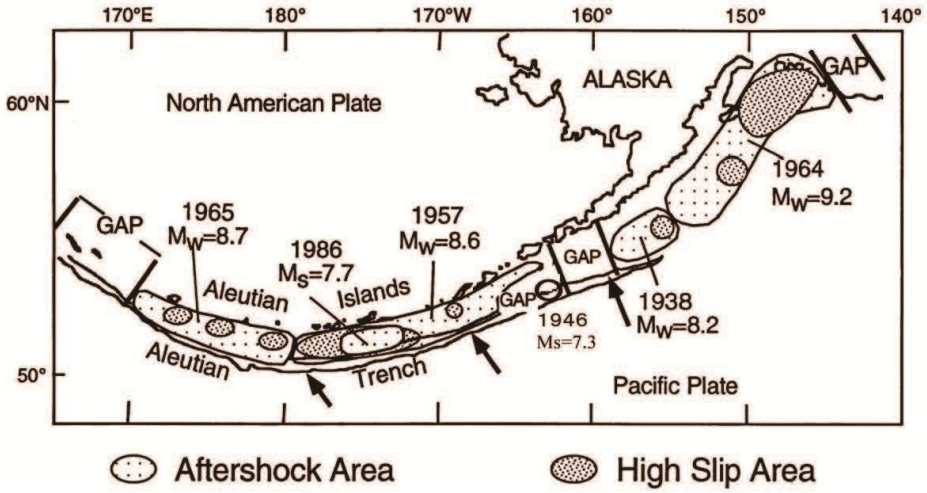


図１　アラスカ・アリューシャン沈み込み帯で発生した最近の巨大地震の余震域と大きくすべったプレート境界の分布．Johnson and Satake (1997)の図に追記した．

Fig.1.　Aftershock areas and high slip areas of recent great earthquakes occurred along the Alaska-Aleutian subduction zone. Add after Johnson and Satake(1997)

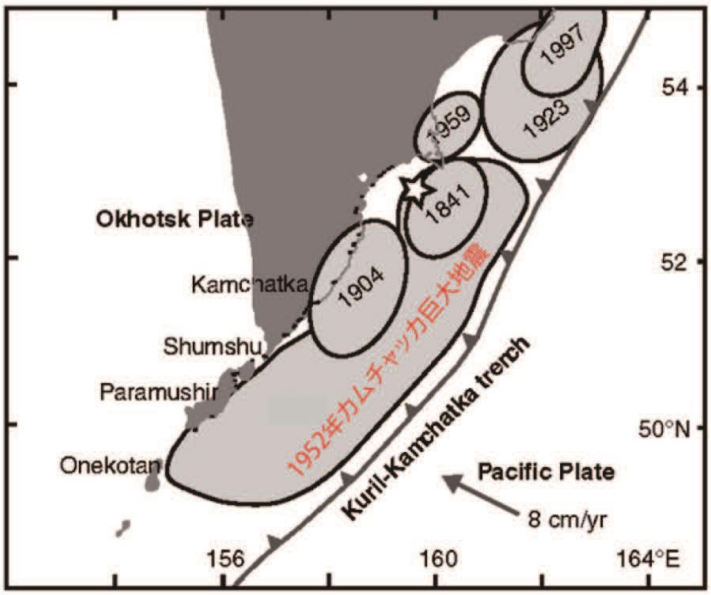


図２　カムチャッカ沖で発生した最近の巨大地震の震源域（Fedotov et al., 1982）.☆は 1952 年カムチャッカ巨大地震の震源を示す．MacInnes et al.(2010)の図に追記した．

Fig.2. Rupture areas of recent great subduction earthquakes occurred off Kamchatka (locations after Fedotov et al., 1982). The star represents the epicenter of the 1952 earthquake. Add after MacInnes et al.(1997)

４．火山噴火予知連絡会提出資料

第 123 回（2012 年 6 月 26 日開催）

第123回火山噴火予知連絡会資料

－ 2012年6月26日－

内　　容

有珠山
- 火山性地震活動
- 2000年噴火域の地磁気全磁力変化

駒ケ岳
- 火山性地震活動
- 地磁気全磁力

樽前山
- 火山性地震活動
- 地磁気全磁力
- 水準測量

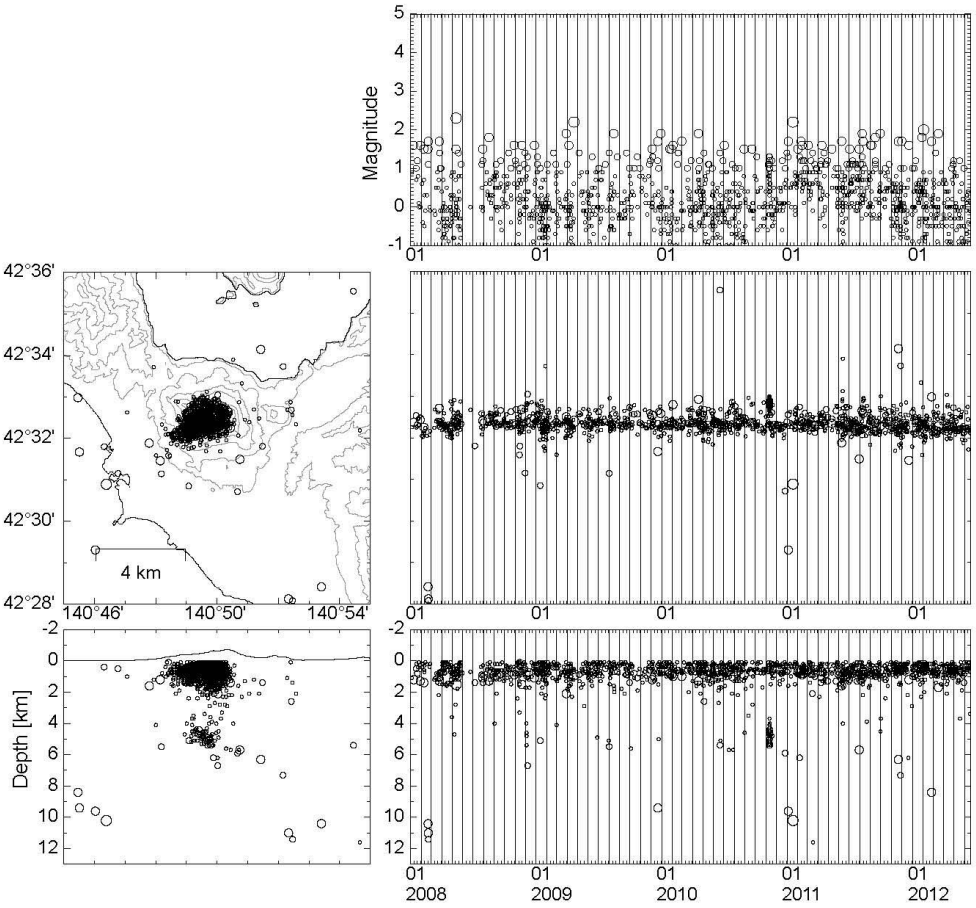
倶多楽
- 大正地獄の熱泥水噴騰活動

霧島山
- 水準測量

有珠山

○火山性地震活動

山頂火口原内では引き続き微小地震活動が認められるが，活動度に特段の変化はない．



有珠山

有珠山

○2000年噴火域の全磁力変化

2000年新山域では，噴火終息後も顕著な全磁力変化が継続している．この地域では，NB火口付近の約500m深と，北西側地熱地帯のごく浅部にそれぞれ帯磁源が推定されている（図2の★印）．磁気点NYCは，主に前者の帯磁源に関わる温度変化（冷却）を反映していると考えられる（図1）．長期的にみて変化は鈍ってきており．噴火終息後の放熱活動が衰退しつつあることと調和的である．

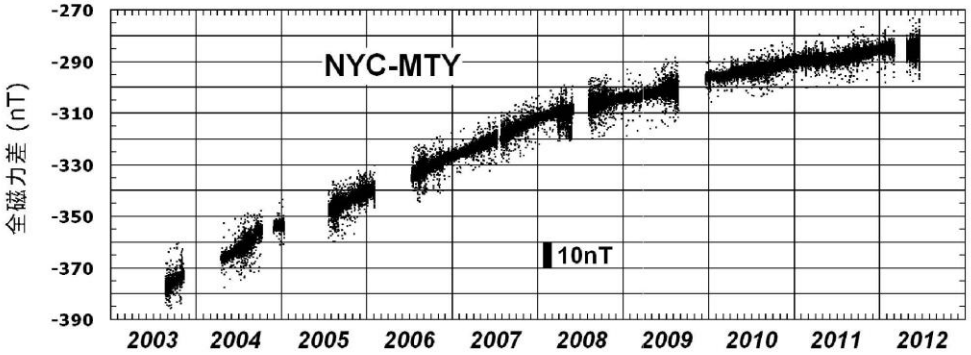


図１．NB火口南側の磁気点NYCにおける全磁力変化．MTYを参照点とした毎5分単純差．

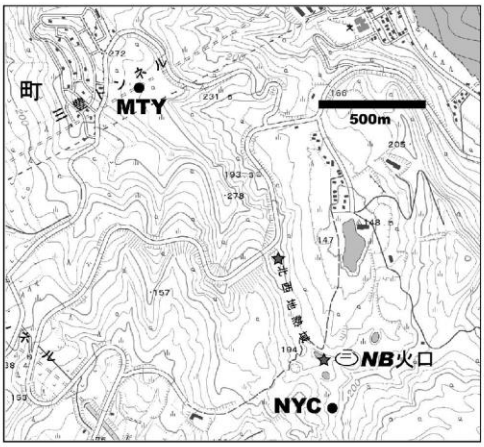


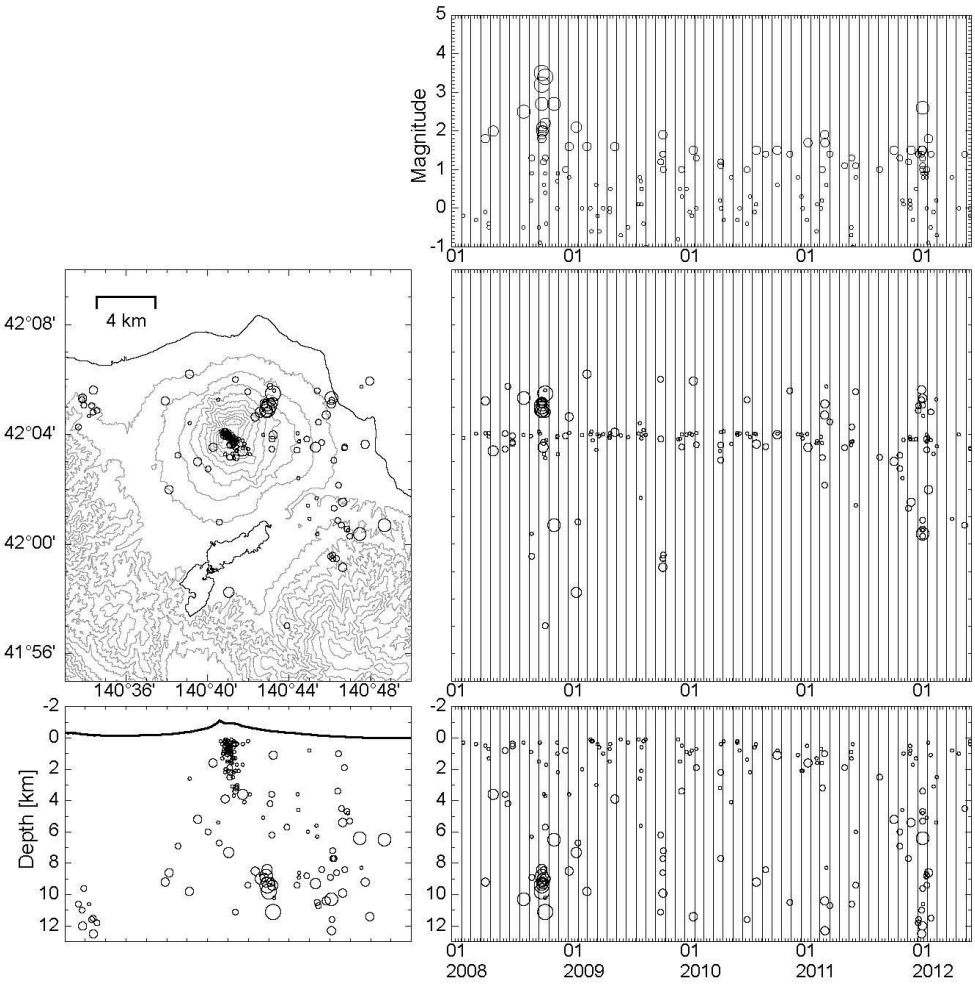
図２．連続観測点の位置．MTYは参照点．★印は地磁気変化（繰り返し測量）から推定されている帯磁源の位置．本図の作成には，国土地理院のオンライン地図画像を使用した．

（橋本・茂木・鈴木・前川）　　有珠山

北海道駒ヶ岳

○火山性地震活動

北海道駒ヶ岳の火山性地震活動は極めて静穏な状態にある．



北海道駒ヶ岳

北海道駒ヶ岳

○地磁気全磁力

北海道大学では，プロトン磁力計により山頂火口原を含む５箇所で全磁力連続観測を行っている（図１）．2006年以降の変化（K04を参照点とした単純差）を図２に示す．火山性と認識される明瞭な変化は検知されておらず，地下浅部に顕著な温度変化は起こっていないものと推測される．なお，2008年7月のステップ状の変化は，荒天に伴う自然擾乱によるものであるが，直接的な原因は不明．

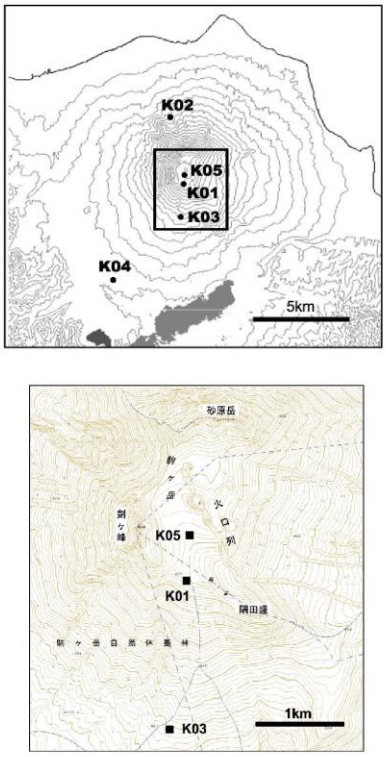


図１　駒ヶ岳全磁力連続観測点の配置．下図は山頂域の拡大図．本図の作成には国土地理院発行の50mメッシュ地図標高およびオンライン地図画像を使用した．

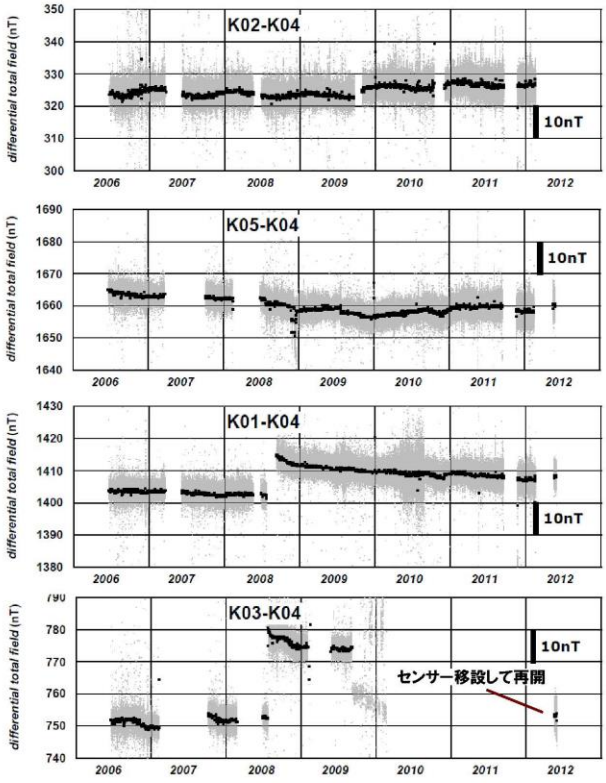


図２　2006年6月～2012年5月の全磁力変化．K04を参照点とした5分値単純差および日平均値でプロット．

（橋本・鈴木・茂木）

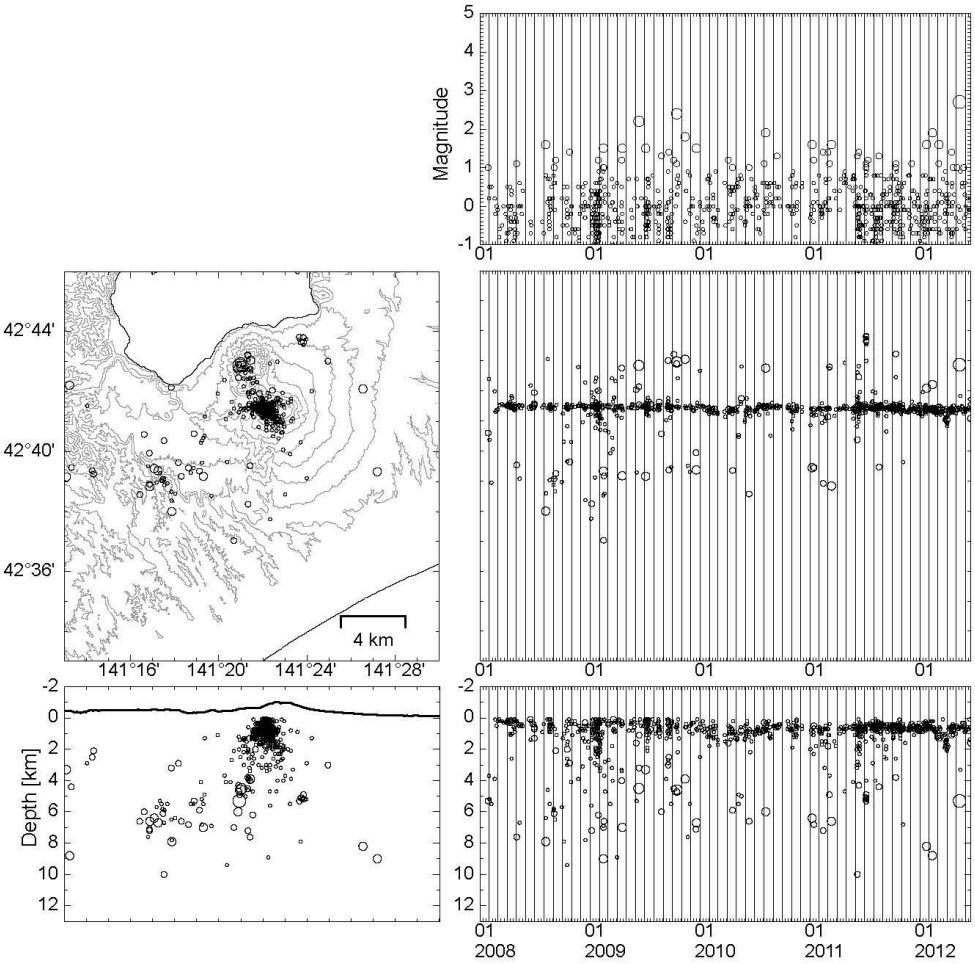
北海道駒ヶ岳

樽前山

○火山性地震活動

山頂直下で発生している火山性地震は規模が小さく，地震活動には特段の変化は認められない．5月11日正午過ぎに，樽前山北西の風不死岳付近を震源とするやや規模の大きな地震（M=2.8)が発生した．この地震の震源は，これまでにも地震活動が認められる領域にある．

2011年6月より微小地震活動が増加したように見えるが，これは雪解けとともに山頂付近の観測点の復旧作業を行ったことによる見かけの変化である．



樽前山

樽前山

○地磁気全磁力

2011年10月20-21日に引き続き，2012年6月13日に磁気測量を行い，8ヶ月間の全磁力変化を求めた（図１）．主要な２地点については時系列グラフも示す（図２）．前回の報告と同様に，帯磁傾向が継続している．観測された変化パターンは磁気双極子でよく近似され，溶岩ドーム直下の約400m深付近で冷却が続いていることが伺える．この帯磁傾向は，2009年頃から続いている溶岩ドーム付近各火口の噴気量増加や高温化に対応している可能性がある．

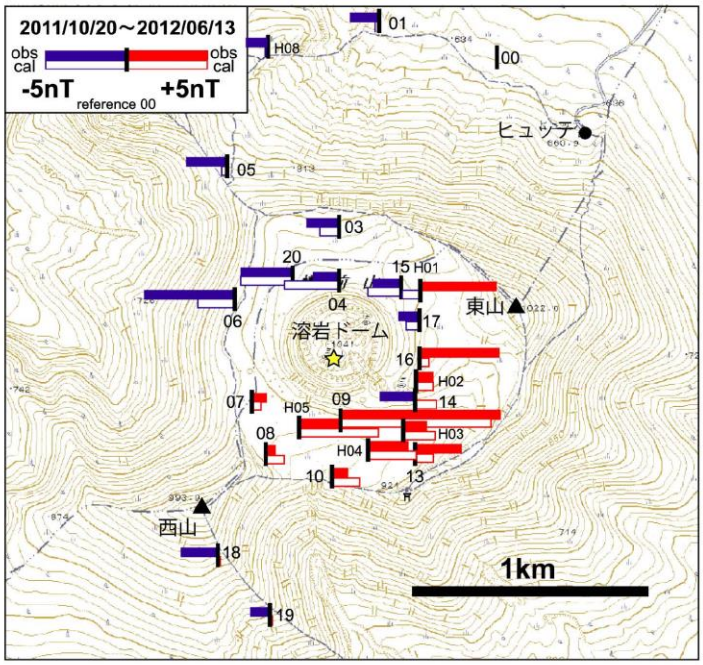


図１．2011年10月～2012年6月の全磁力変化．白抜きは磁気双極子による計算値（ソース位置は★で示した）．

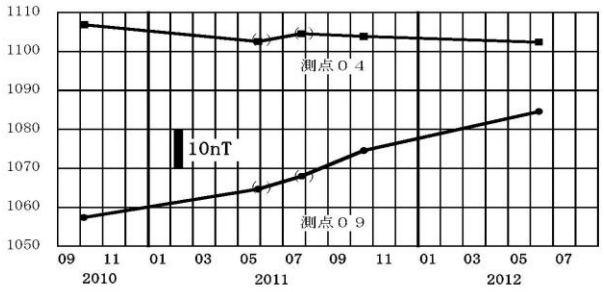


図２．測点04と09の全磁力変化時系列（参照点は00地点．括弧付きは参考値）

（橋本・鈴木）

樽前山

樽前山

2007年～2011年の間の樽前山北東部における比高変化は、2001年から2007年の期間と同様に、全体として山下がりの傾向を示し、2001年以降、樽前山では山体の沈降・収縮が継続している.

○1997-2011年の期間における北東山麓の比高変化

2011年９月に北東登山道に沿った水準路線(図1)の測量を実施した.

1997-2001年の期間では、山頂ドームから約4km以内の地域での若干の山上がりとTR1040～TR1090付近(図２においてドームからの距離が８km付近)を中心とした僅かな隆起が特徴的である.

2001年～2007年の期間では、全体的に沈降を示し、BM10501～BM10506(山頂ドームからおよそ7500m以内の地域)にかけて、明瞭な山下がりを示した.

2007年～2011年の期間も、前期間と類似した沈降傾向が認められ、2001年～2011年の全期間を通して、山体の沈降・収縮が継続していると言える.

なお、2001年～2011年の間には、2003年9月の十勝沖地震、2011年3月の東北地方太平洋沖地震が発生しているが、水準路線が局地的であるためか、明瞭な影響は認めがたい.

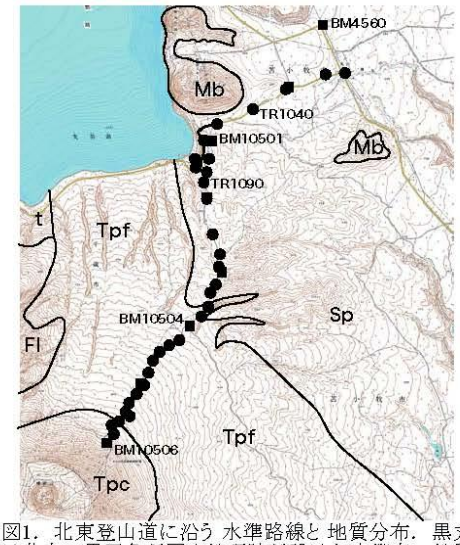


図1. 北東登山道に沿う 水準路線と 地質分布. 黒丸は北大、黒四角が国土地理院が設けた水準点. 地質分布は20万分の１ 地質図「 札幌」(石田ほか、1980)による. Tpc: 樽前山山体軽石丘、Tpf: 樽前山軽石流堆積物、Fl: 風不死岳溶岩、Sp: 支笏噴出物、Mb: 紋別岳及び多峰溶岩

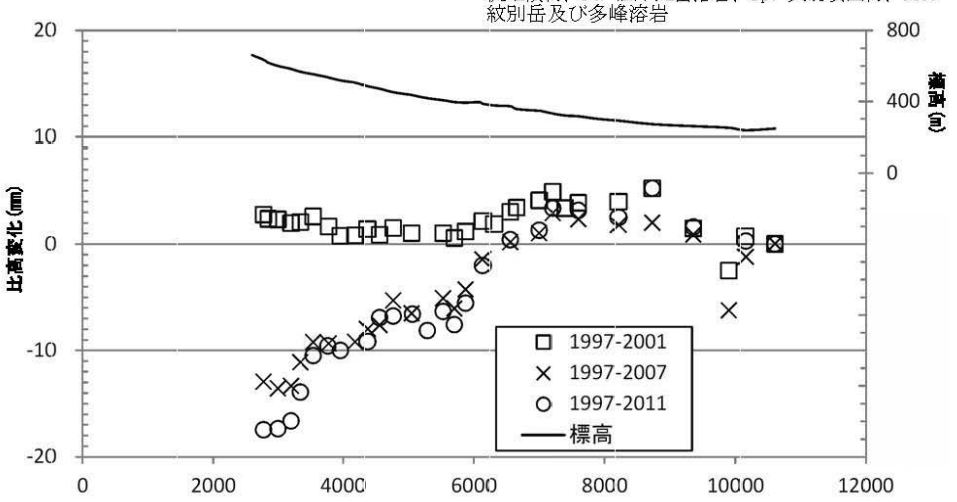


図2. 北東登山道に沿う 水準点の1997年を基準とした各期間の比高変化. 仮不動点はBM4650. 1997年7 月: 北大・ 名大、2001年: 国土地理院、2007年9 月: 北大・ 札幌管区気象台・ 国土地理院、2011年9 月: 北大(森(済)、森(貴)、大島、前川、田中、増田)

樽前山

倶多楽火山

大正地獄では2 月から現在まで約30㌧/分の熱水流出が続き、沼底の温度も70℃前後で推移した．熱水組成から推定される地化学温度は、2 月に220～250℃から200℃以下にまで低下し、この状態が現在まで継続している．これらのことから大正地獄は2007年噴騰活動前の状態に復したと判断される．

○大正地獄の熱泥水噴騰活動

2011年5 月16日の最後の噴騰活動以降、現在までわずかな熱水流出が続いている．

噴騰活動終息直後の熱水流出量は約100㌧/分であったが、2011年9月には約30㌧/分にまで低下した(表1). 2012年1月22日には流出熱水量の増加を示唆する継続時間の短い地動振幅の増大が観測されたが、2月以降は一定の地動振幅で推移し、2 月と6 月の流出量は約30㌧/分と大差ない．

熱水組成から推定される地化学温度は、噴騰活動終息後も 220～250℃前後を保っていたが、2012年2 月以降は200℃以下に低下した(図1). この温度は噴騰活動開始直後に観測されたが、観測を開始した1963年以降、200℃以下の状態が数ヶ月にわたって続いたことがなく、2007年5 月に始まった噴騰活動は終息したと判断される．

表１．大正地獄からの熱水流出量

年月日	流出量(温度)
2011/06/05	約100㌧/分(54. 8℃)
2011/09/27	約 27㌧/分(45. 6℃)
2012/02/16	約 33㌧/分(--)
2012/06/20	約 33㌧/分(44. 3℃)

写真１．2012年6月20日の状況．上：熱水流出口の状態．下：数回の規模の大きな噴騰活動に伴い噴出した熱水により立ち枯れたクマ笹．

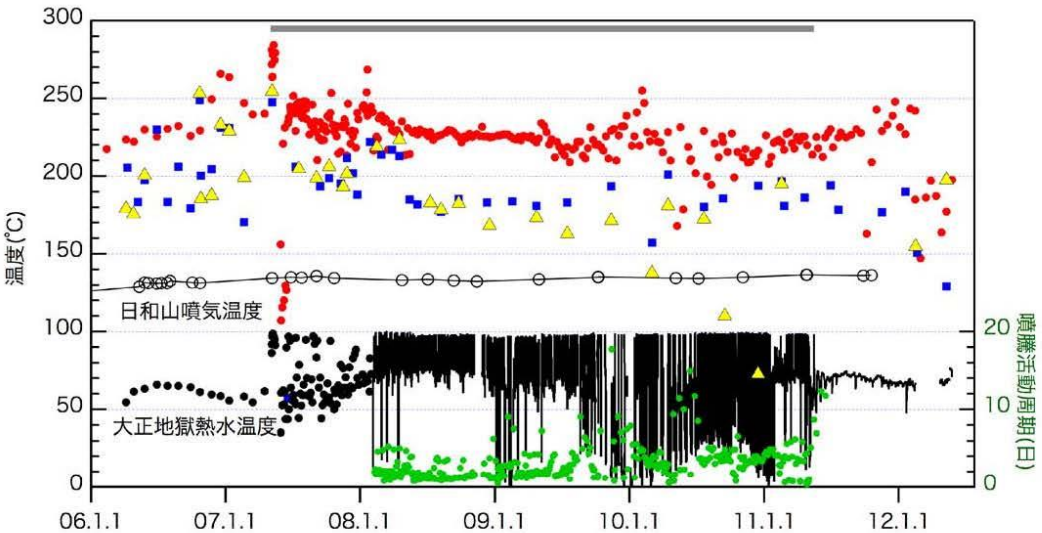


図1．熱水組成から推定された深部熱水温度、日和山噴気温度、大正地獄の熱水温度及び噴騰活動周期の経年変化．図上部の灰太線は噴騰活動期間を示す．2008年２月以降の大正地獄の熱水温度は底部付近における連続観測値である．

(大島・安孫子・前川)　　倶多楽火山

霧島山

2011年６月から2012年３月の間の霧島山北西部における比高変化は、全体として、山体隆起の傾向を示し、この傾向はGPS観測でとらえられた山体膨張の傾向と調和する．なお、2011年2月～6月の期間に認められた山麓部の沈降域は、この期間では隆起に転じ、山麓部の比高変化は季節的要因の影響を受けている可能性がある．

○2011年６月から2012年３月の間の霧島山北西部における比高変化

2011年2月～6月の期間に認められた山麓部の沈降域は、2011年6月～2012年3月の期間では隆起に転じ、2011年2月～2011年3月でみると消滅し、この沈降域は季節的な要因に関係している可能性が高い．

この山麓部を除くと、両期間とも明瞭な山体中心部に向う隆起傾向が認められる．更に両期間で得られた水準点ごとの隆起量の比は略一定値を示し、圧力源の位置は移動していないと考えられる。これはGPS観測から得られた変動パターンに変化が見られないことと調和する．

2011年2月～2012年の比高変化から球状等方圧力源を推定すると、その中心は大浪池の西方約3km、深さが11.3km、体積変化量は約1.5x$10^7$$m^3$と求められた．なお、圧力源の深さを7.7km以浅にすると観測値と計算値との隔たりが大きくなる．深さが7.7kmとしたとき中心の位置は北に約1.2km、西に0.3kmほど移動し、体積増加量は半減する．

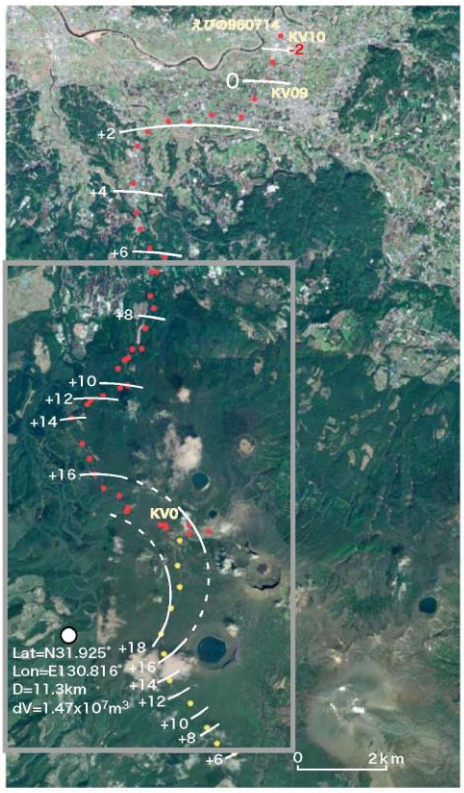


図１．霧島山北西部の水準路線及びKV09を仮不動点とした時の2011年２月～2012年３月の間の比高変化．赤丸は2011年２月、６月、2012年３月に、黄色丸は2011年６月、2012年３月に測定を行った水準点．灰四角で囲まれた領域内にある水準点の比高変化を用いて球状等方圧力源を推定．

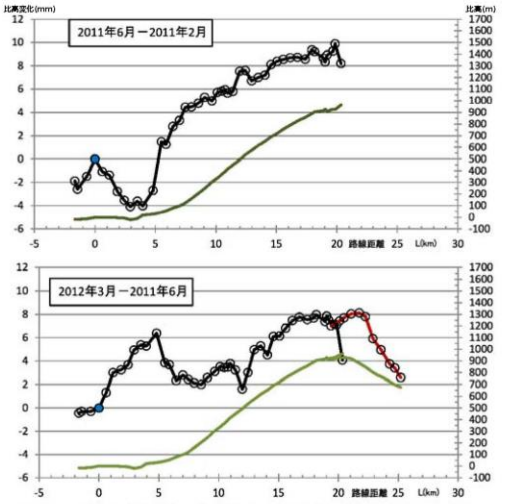


図２．KV09（青丸）を仮不動点とした2011年２月～６月、2011年６月～2012年３月の間の比高変化

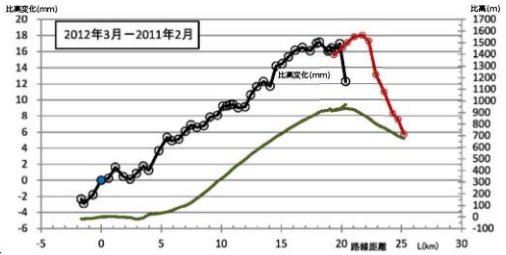


図３．KV09（青丸）を仮不動点とした2011年２月～2012年３月の間の比高変化．赤線は山麓部を除く水準点における両期間の比高変化比を用いて外挿した値．

（森、大島、小山）　　霧島山

第 124 回（2012 年 10 月 24 日開催）

第124回火山噴火予知連絡会資料

－ 2012年10月24日－

内　　容

有珠山

- 火山性地震活動

駒ケ岳

- 火山性地震活動

樽前山

- 火山性地震活動

十勝岳

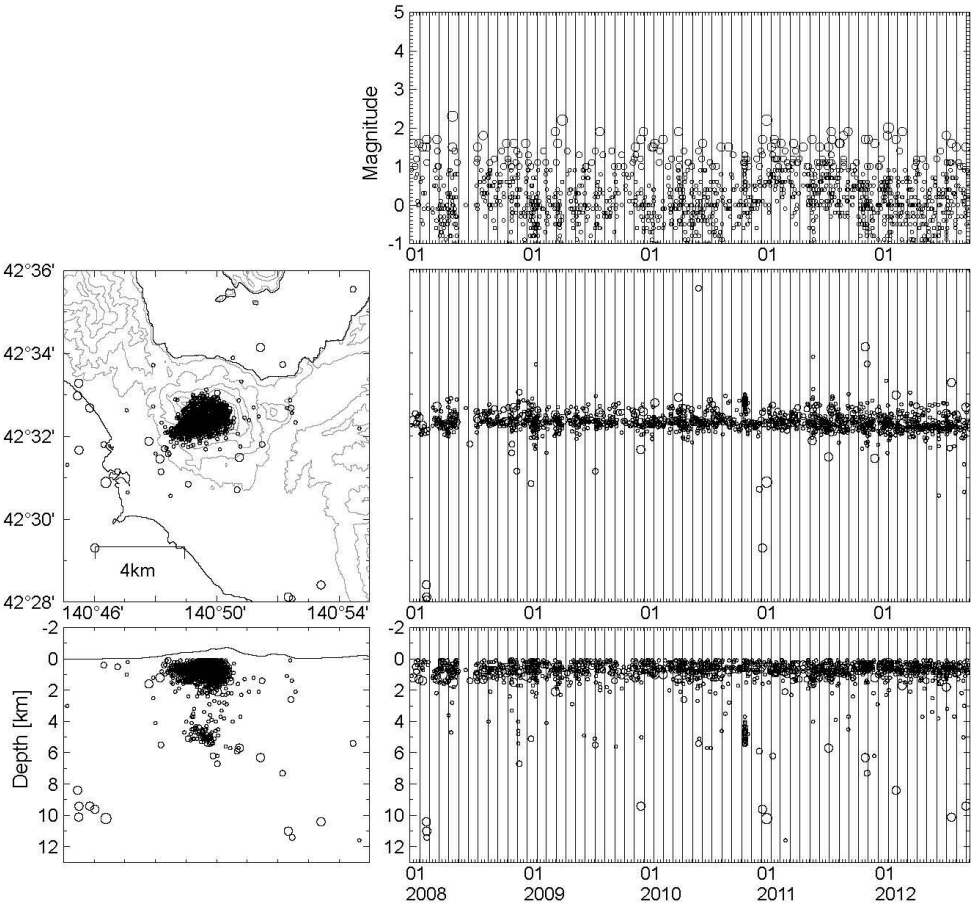
- ２０１２年７月の火口発光イベント前後のGPS解析結果

- 地磁気全磁力変化

有珠山

○火山性地震活動

山頂火口原内では引き続き微小地震活動が認められるが，活動度に特段の変化はない．

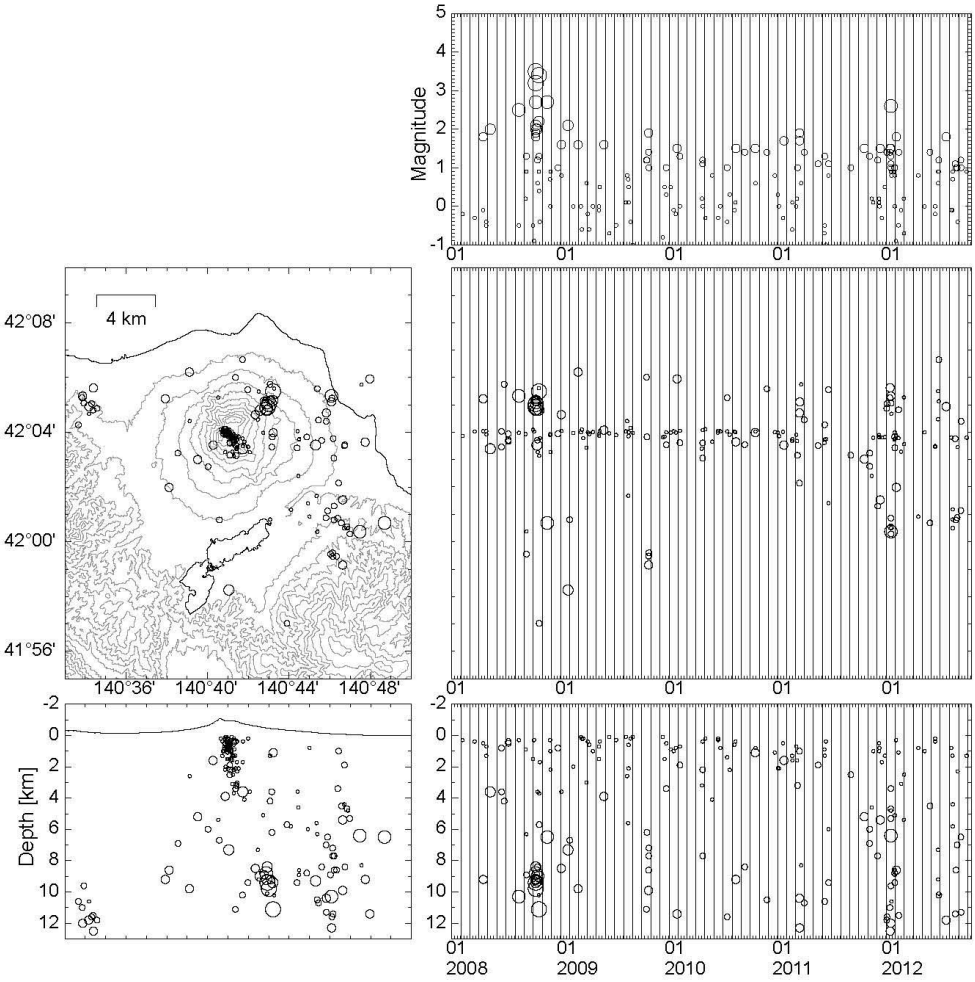


有珠山

北海道駒ヶ岳

○火山性地震活動

北海道駒ヶ岳の火山性地震活動は極めて静穏な状態にある．



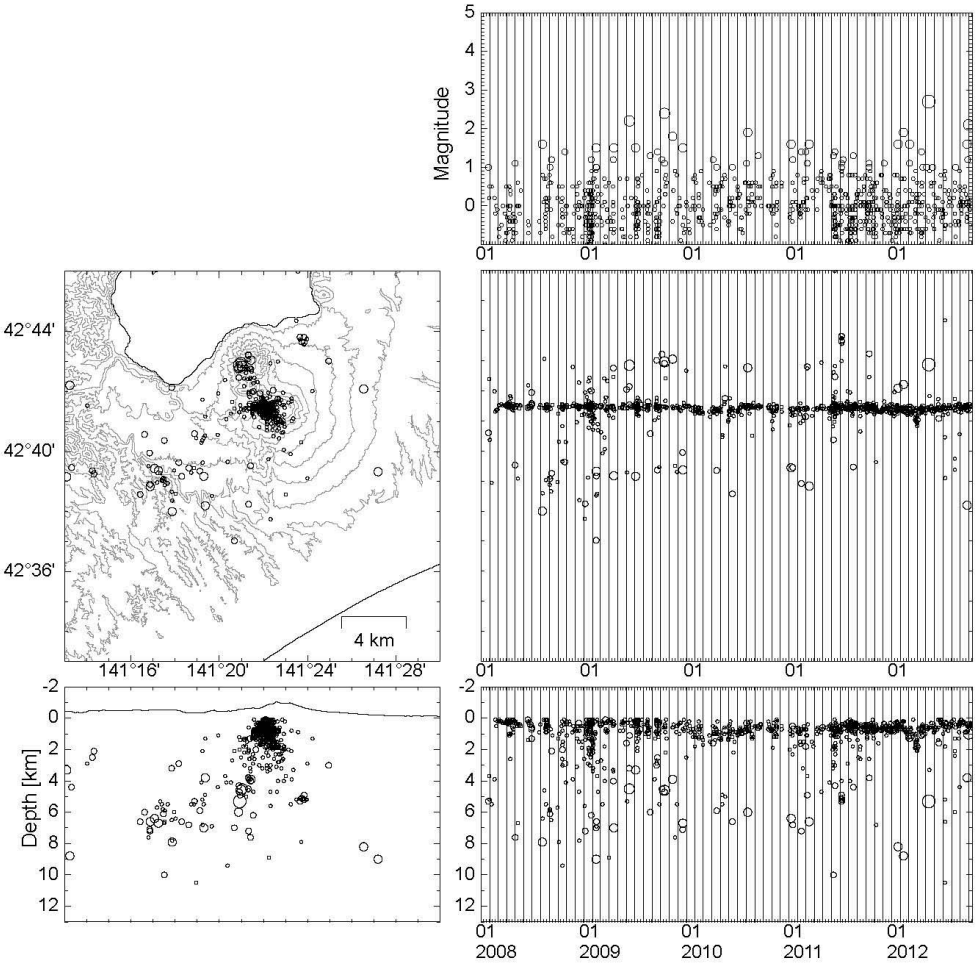
北海道駒ヶ岳

樽前山

○火山性地震活動

山頂直下で発生している火山性地震は規模が小さく，地震活動には特段の変化は認められない．

2011年6月より微小地震活動が増加したように見えるが，これは雪解けとともに山頂付近の観測点の復旧作業を行ったことによる見かけの変化である．



樽前山

十勝岳

○2012年7月の火口発光イベント前後のGPS解析結果

昨年より開始した十勝岳東麓でのGPS連続観測（無積雪期のみ）の解析結果では、2012年6月30日から7月5日未明にかけて見られた大正火口周辺が明るく見える現象に伴う変化は観測されなかった.

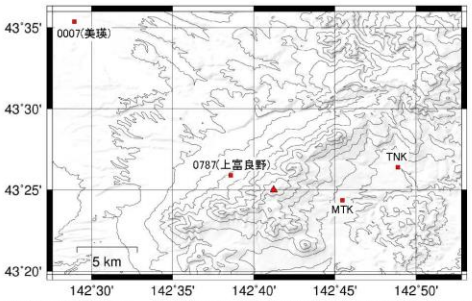


図1. 観測点配置図. 0007および0787は国土地理院のGEONET点.

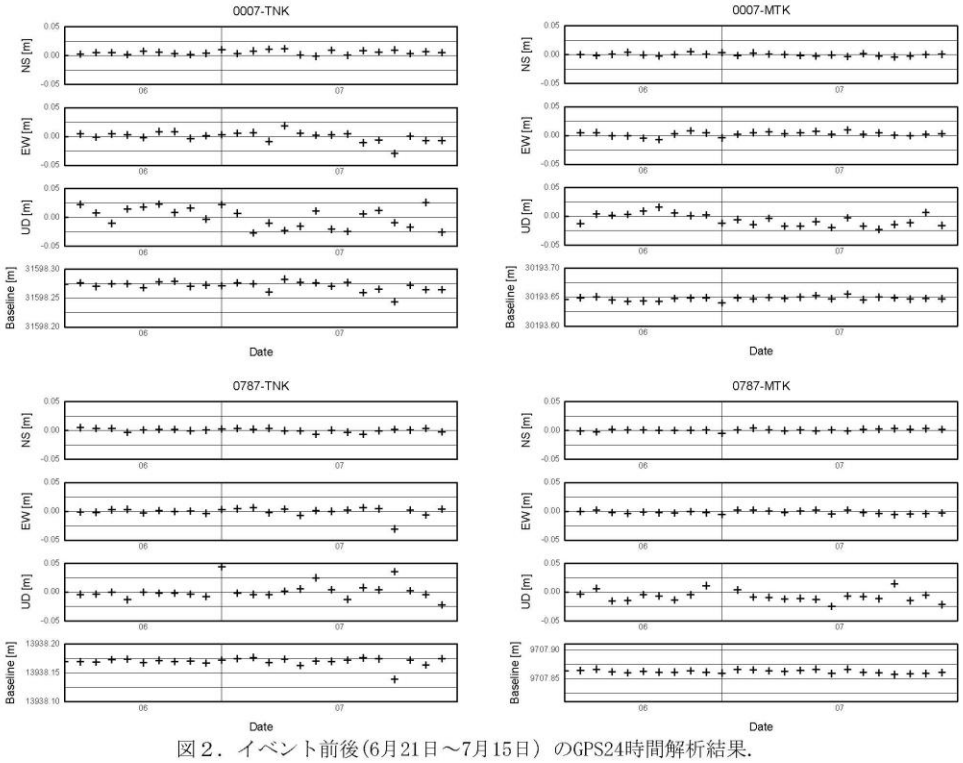


図２. イベント前後(6月21日～7月15日）のGPS24時間解析結果.

（奥山・森・村上）　　十勝岳

第124回火山噴火予知連絡会

北海道大学・札幌管区気象台
道総研地質研究所

十勝岳

○地磁気全磁力変化

2008年の観測開始以降，62-2火口付近の深さ数100mを中心とする消磁傾向が継続している．この変化は62-2火口直下の蓄熱を示唆している．また，T0FおよびT0Eの変化傾向から考えると，大正火口噴気域のごく浅部でも消磁が進行している可能性がある．ただし，2012年7月の大正火口が明るく見える現象に伴う急変は認められない．なお，62-2火口の南壁付近の測量結果には，火口壁の崩落・浸食による局所的な磁場変化が含まれている可能性が高い．

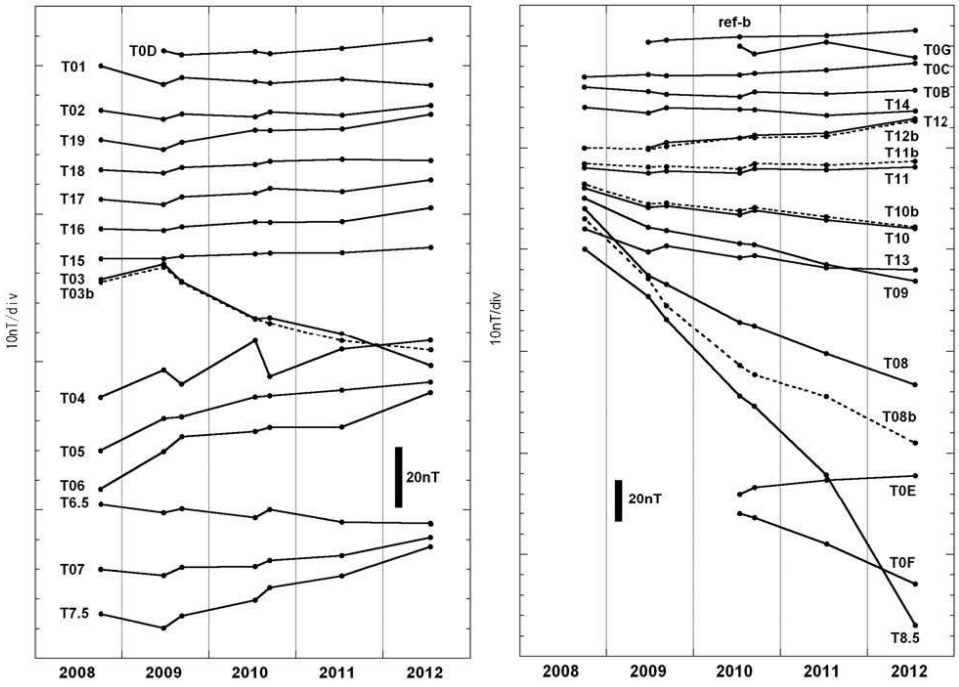


図１　繰り返し磁気測量に基づく十勝岳の全磁力変化（参照点REFとの単純差）．磁気点の分布は図２に示す．点線は補助点の変化を示す．最新の測量は2012年7月18～19日に実施．

（橋本）

十勝岳

第124回火山噴火予知連絡会

北海道大学・札幌管区気象台
道総研地質研究所

十勝岳

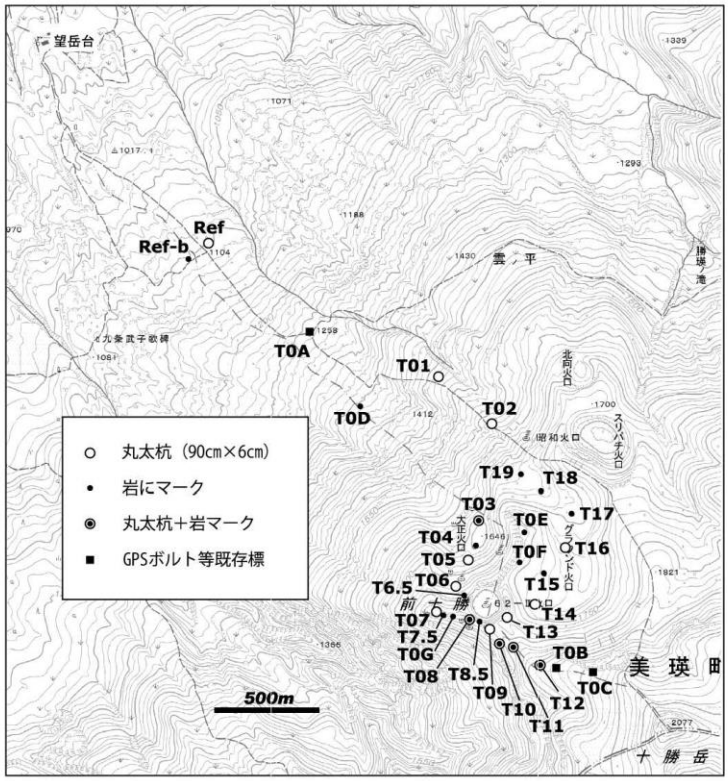


図２　繰り返し磁気点の分布．本図の作成には，国土地理院のオンライン地図画像を使用した．

十勝岳

第 125 回（2013 年 3 月 12 日開催）

第125回火山噴火予知連絡会資料

－ 2013年3月12日－

内　　容

有珠山

- 火山性地震活動
- 2000年噴火域の全磁力変化

駒ケ岳

- 火山性地震活動
- 地磁気全磁力

樽前山

- 火山性地震活動
- 地磁気全磁力

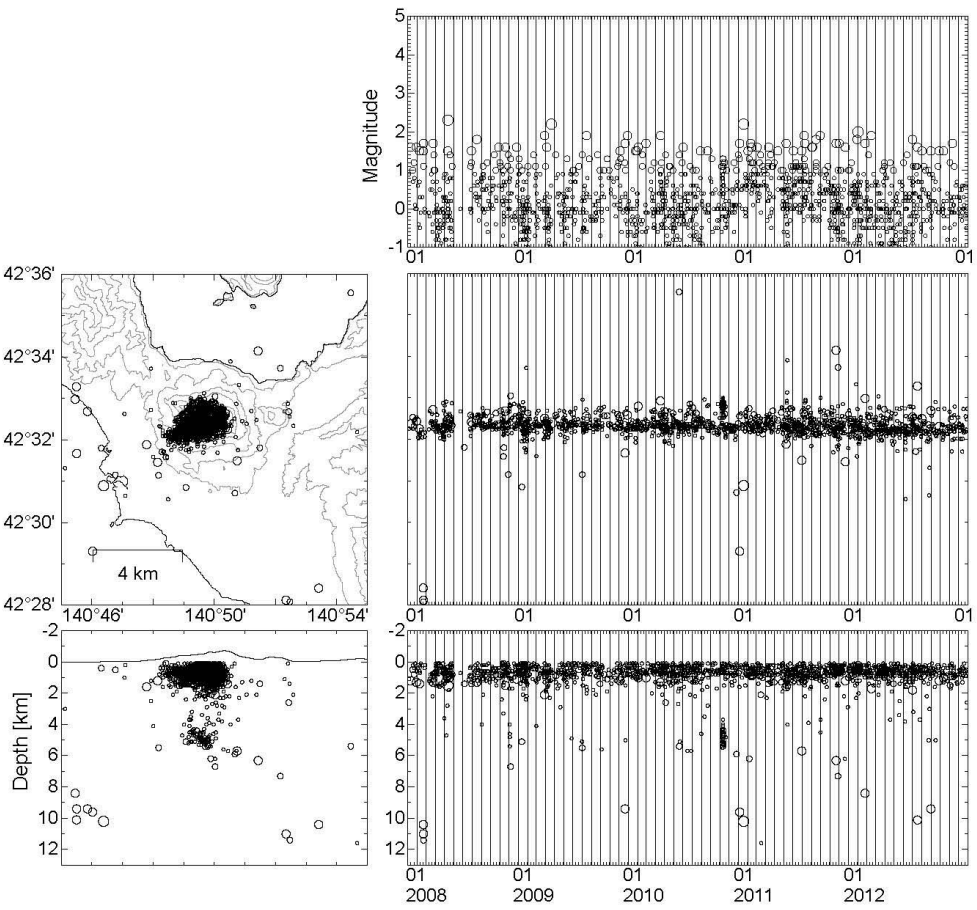
十勝岳

- 十勝岳近傍で2012/12/02_13:37に発生した地震（Mj=2.8）に伴う傾斜及び伸縮変動

有珠山

○火山性地震活動

山頂火口原内では引き続き微小地震活動が認められるが，活動度に特段の変化はない．



有珠山

有珠山

○2000年噴火域の全磁力変化

2000年新山域では，噴火終息後も顕著な全磁力変化が継続している．この地域では，NB火口付近の約500m深と，北西側地熱地帯のごく浅部にそれぞれ帯磁源が推定されている（図2の★印）．磁気点NYCは，主に前者の帯磁源に関わる温度変化（冷却）を反映していると考えられる（図1）．長期的にみて変化は鈍ってきており．噴火終息後の放熱活動が衰退しつつあることと調和的である．

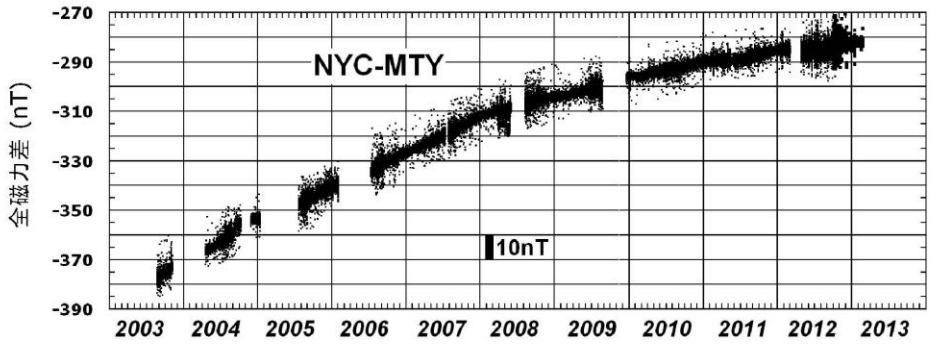


図１．NB火口南側の磁気点NYCにおける全磁力変化．MTYを参照点とした毎5分単純差．

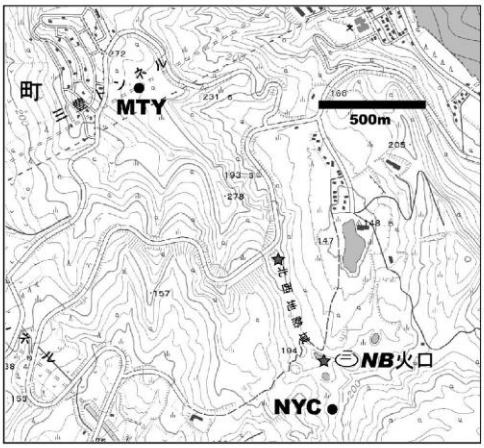


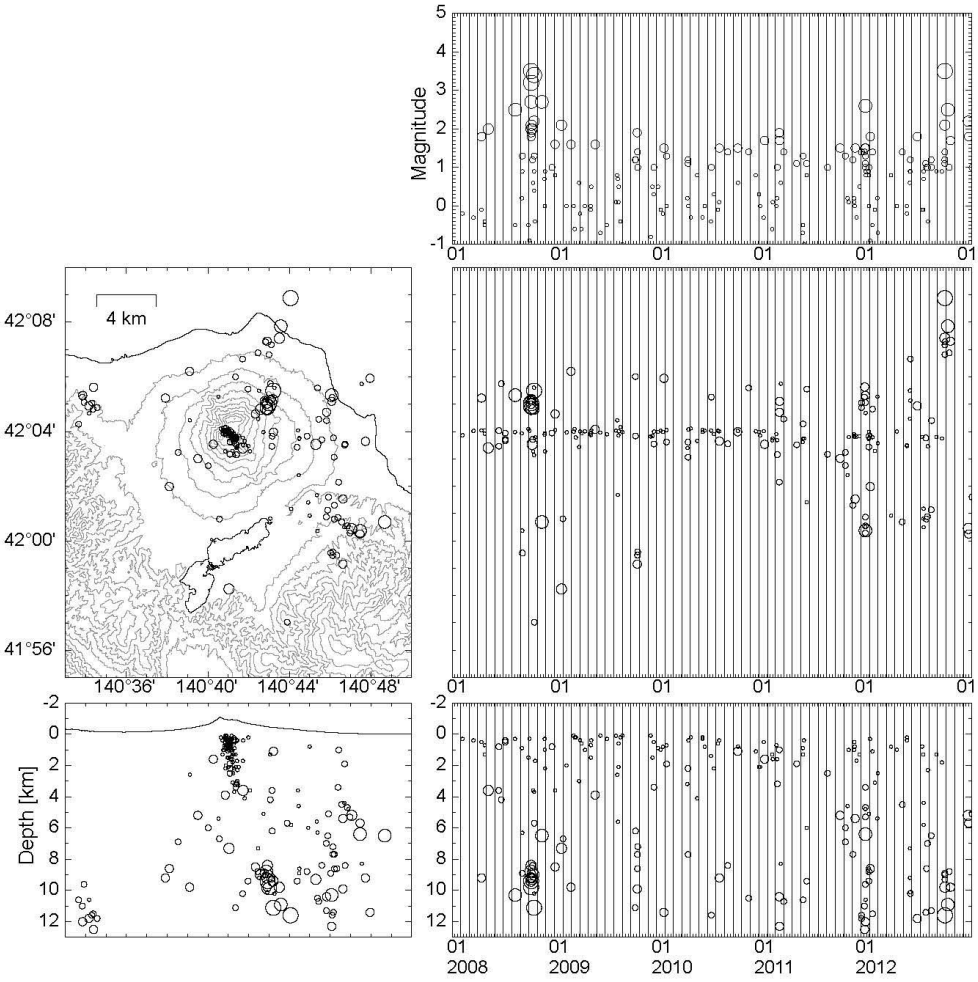
図２．連続観測点の位置．MTYは参照点．★印は地磁気変化（繰り返し測量）から推定されている帯磁源の位置．本図の作成には，国土地理院のオンライン地図画像を使用した．

（橋本・茂木・鈴木・前川）　　有珠山

北海道駒ヶ岳

○火山性地震活動

10月下旬から11月始めにかけて山体北側のやや深いところでテクトニックな地震活動が見られたが，火山性地震活動は極めて静穏な状態にある．



北海道駒ヶ岳

北海道駒ヶ岳

○地磁気全磁力

北海道大学では，プロトン磁力計により山頂火口原を含む５箇所で全磁力連続観測を行っている（図１）．2006年以降の変化（K04を参照点とした単純差）を図２に示す．火山性と認識される明瞭な変化は検知されておらず，地下浅部に顕著な温度変化は起こっていないものと推測される．なお，2008年7月のステップ状の変化は，荒天に伴う自然擾乱によるものであるが，直接的な原因は不明．

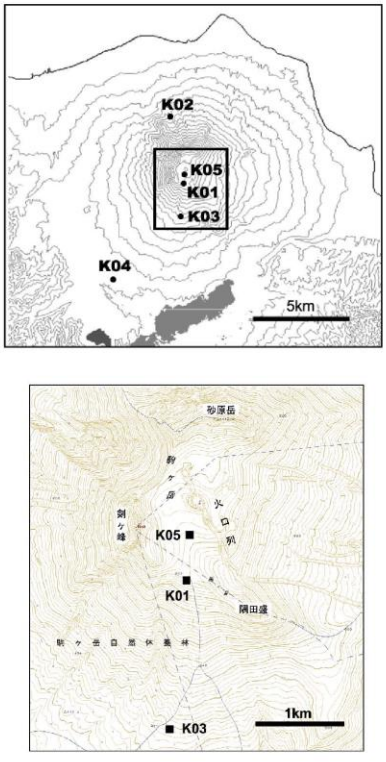


図１　駒ヶ岳全磁力連続観測点の配置．下図は山頂域の拡大図．本図の作成には国土地理院発行の50mメッシュ地図標高およびオンライン地図画像を使用した．

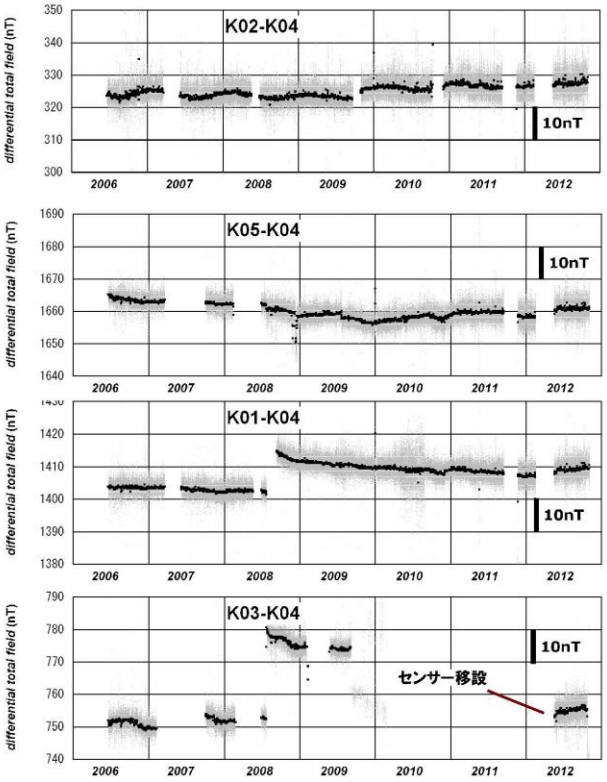


図２　2006年6月～2012年5月の全磁力変化．K04を参照点とした5分値単純差および日平均値でプロット．

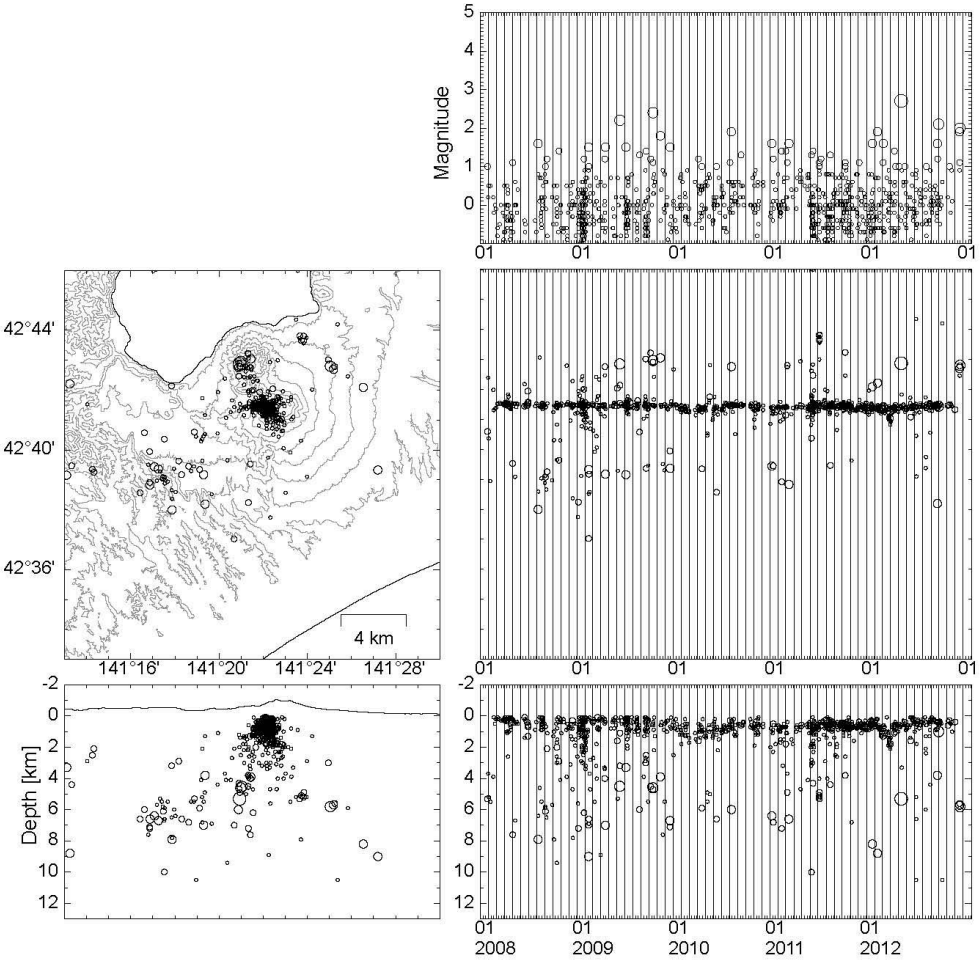
（橋本・鈴木・茂木）

北海道駒ヶ岳

樽前山

○火山性地震活動

12月に樽前山北東側で地震活動が認められた．山頂直下で発生している火山性地震は規模が小さく，地震活動には特段の変化は認められない．



樽前山

樽前山

○地磁気全磁力

2012年10月16-17日に磁気測量を行い，１年間の全磁力変化を求めた（図１）．主要な２地点については時系列グラフも示す（図２）．前回の報告と同様に，帯磁傾向が継続している．観測された変化パターンは，ドーム北東側の一部を除き磁気双極子でよく近似され，溶岩ドーム直下の約500m深付近で冷却が続いていることが伺える．この帯磁傾向は，2009年頃から続いている溶岩ドーム付近各火口の噴気量増加や高温化に対応している可能性がある．

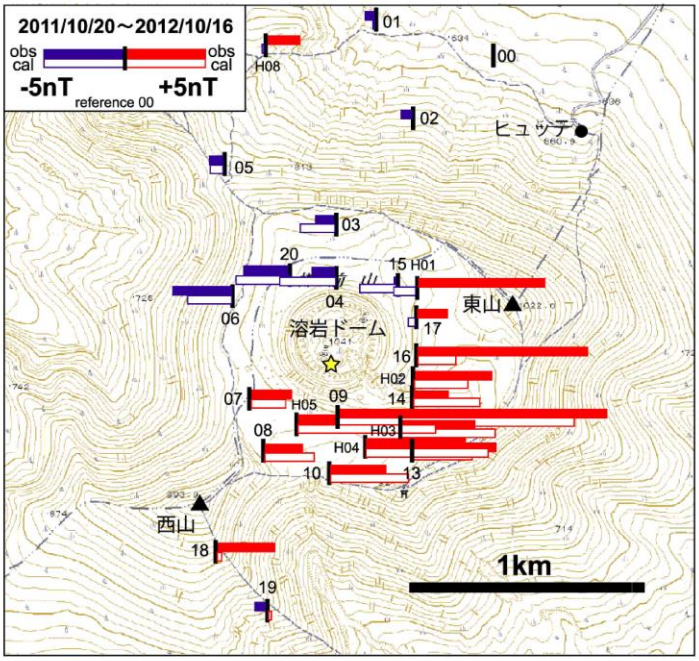


図１．2011年10月～2012年6月の全磁力変化．白抜きは磁気双極子による計算値（ソース位置は★で示した）．

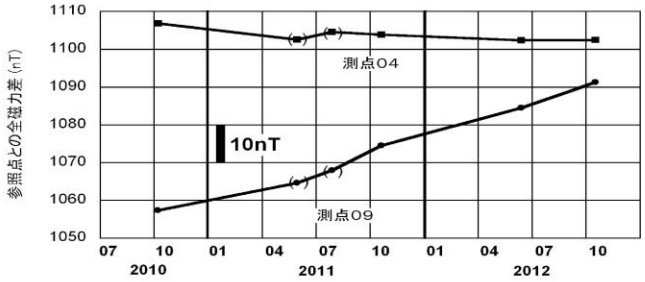


図２．測点04と09の全磁力変化時系列（参照点は00地点．括弧付きは参考値）

（橋本・鈴木）

樽前山

十勝岳

○ 十勝岳近傍で 2012/12/02_13:37 に発生した地震（Mj=2.8）に伴う傾斜及び伸縮変動

十勝岳の北西約 2.5 kmにある坑道内に設置した傾斜計（気泡式：東西・南北 2 方向）および水晶式伸縮計（南北方向のみ）で，2012/12/02_13:37 地震（Mj=2.8）に伴う傾斜及び伸縮変動が観測された（なお方位は磁北の方向を基準としている）．変動は，シャープなステップ状で，トランジェントな成分はみられず，純粋な地震断層運動による可能性が高い．

図-1　観測坑道位置図（国土地理院 HP「ウォッちず」を利用して作成）

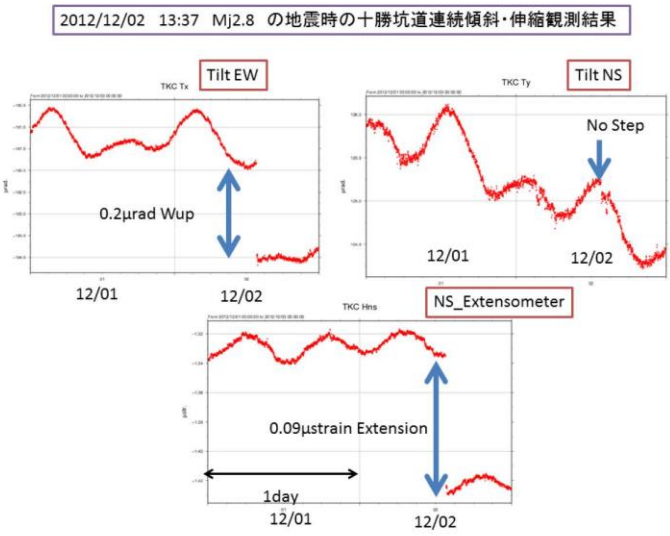


図-2　2012 年 12 月 2 日 13 時 37 分に発生した地震にともなう傾斜および伸張変化．

十勝岳

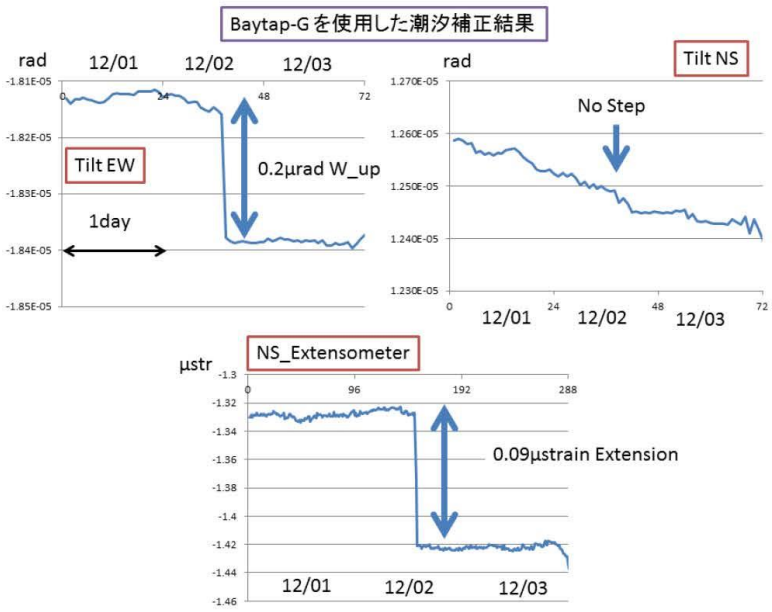


図-3 Baytap-G を使用した潮汐補正結果

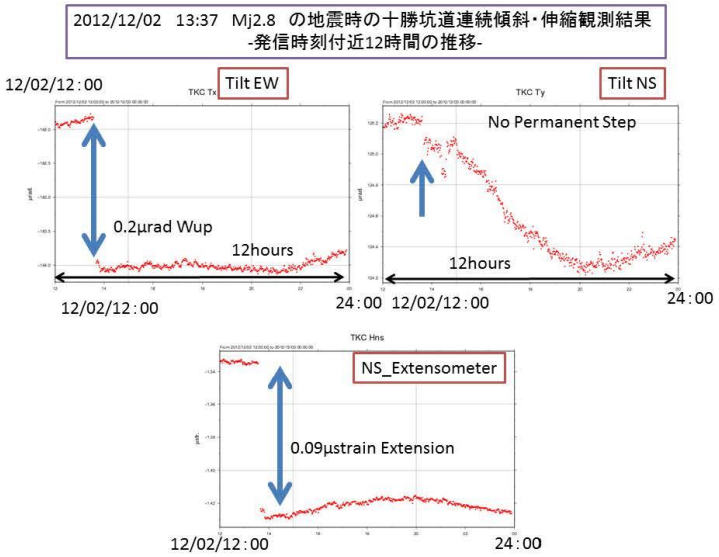


図-4　地震発生時刻付近の変動の推移

十勝岳

５．地震・火山噴火予知協議会報告

課題番号：1001

（1）実施機関名：
北海道大学

（2）研究課題（または観測項目）名：
全国ひずみ・傾斜データの流通と一元化

（3）最も関連の深い建議の項目：
1.地震・火山現象予測のための観測研究の推進
(3) 地震・火山現象に関するデータベースの構築
ア．地震・火山現象の基礎データベース

（4）その他関連する建議の項目：
1.地震・火山現象予測のための観測研究の推進
(1) 地震・火山現象のモニタリングシステムの高度化
ア．日本列島域

（5）本課題の5か年の到達目標：
ひずみ計や傾斜計などは，数週間以内の周期帯においては GPS よりも高感度なセンサーであり，地震発生に至るプレ スリップ やスロースリップ の検出において大きな役割を果たすものである．また， そのセンサーの特性は，津波地震や連動型地震など 広帯域地震計でも計測が困難ながら，甚大な被害を及ぼすような地震の観測を直接行える唯一の機器である．このような特徴をもつひずみ・傾斜計の データを統一フォーマットで全国流通・一元化・公開して日本列島全域にわたるアレー観測網を構築 し，データ同化や地震発生先行過程など の研究を推進するのに利用しやすいようなデータベースを構築する．また，一元化されたデータを用いて，連動型地震や津波地震にも対応したリアルタイム量的津波予測システムの開発を目指すとともに，ひずみ地震動の超広帯域性を生かして特異な地震の震源特性解明についても試行する．

（6）本課題の5か年計画の概要：
平成21年度においては，関連研究機関によるデータ流通の基本となる統一フォーマット策定を行う．また，データ利用規約の策定とその発効作業を行う．
平成22年度においては，データの試験流通実験およびデータベースの試験運用を開始する．データ収録用ＰＣを北日本地域・中日本地域・南日本地域に設置する．
平成23年度においては，試験運用で明らかになった問題点の改良を行うとともに，過去のデータのアーカイブ方法について検討を開始する．

平成24年度においては，本格運用に移行する．このネットワークを用いたモニタリングシステム（主に連動型地震即時パラメータ決定による津波予測）の設計概念について検討する．

平成25年度においては，本格運用における問題点を改良してシステムの安定運用をはかるとともに，上記モニタリングシステムのプロトタイプの開発を目指す．

（7）平成24年度成果の概要：

○地殻変動等データの本流通の開始

平成24年3月1日付けで「関係機関より提供を受けた地殻変動連続観測等データの流通及び利用に関するガイドライン」及び「地殻変動連続観測等データの流通及び利用に関する協定書」が発効したことをうけ，本流通に移行するとともに，データとデータベースサーバーの研究者・研究機関への公開を開始した．本流通開始後もシステムは安定的に稼働しており，現在108観測点525チャンネルのデータが流通している．また，周知を目的とした発表を地球惑星科学連合大会にて行った．

○地殻変動データベースサーバー開発の継続

今年度はこれまでの機能に以下の機能を追加した．1）時系列波形に対するパーティクルモーション描画機能． 2）地震イベントリスト検索結果表示の強化を行い，Google Earth上に震源の表示を行えるようにした． 3）地図上への各種観測データの描画・重ね合わせ機能を新たに追加した．今年度は，重力異常・地震時滑り分布図・GEONETデータに基づいた基線長変化・変位ベクトルや面積ひずみについてGoogle Earth上に描画出来るようシステムの開発を実施した．

○観測点の追加

今年度新たに追加された観測点は，東京大学地震研究所油壺観測点（ひずみ・傾斜・気圧），東濃地震科学研究所屏風山観測点（ひずみ），神奈川県温泉地学研究所小塚山・湖尻・塔ノ峰・裾野（傾斜）である．温泉地学研究所の観測点では，2013年1月から活発化した箱根周辺の群発地震活動に関連する変化が記録された．

○ひずみ計ネットワークを用いた巨大地震即時Mw推定手法に関する検討

流通されたひずみ計ネットワークデータを用いてM8.2以上の巨大地震の津波警報高度化に向けた波源域とMwの即時推定に向けた検討を開始した．今年度は，推定手法に関する考察と，ひずみ計の静的・動的応答特性について北海道内の観測点データを用いた予察的検討を実施した．

ひずみ計は，GPSよりも即時性に優れ，広帯域強震計やGPSよりも高感度であり，実効で100dBを超えるダイナミックレンジを持ち，機械的振り切れや周波数依存性がないため，原理的には強震動帯域から津波地震のような帯域までも１つのセンサーで測定可能であると考えられる．

ひずみ計を用いた即時推定手法として，静的ひずみステップと動的ひずみ波形を用いることを前提に検討を行った．地震は断層面上のせん断滑りであり，ひずみの瞬間的な解放運動であるので，その前後のひずみ変化から断層パラメータに関する情報が得られる．また，動的ひずみ波形は，特に近地の場合にはその近地項パルスの継続時間から震源時間が推定され，振幅の空間分布からは観測点近傍でのモーメント

解放の有無の同定が期待される．今回の検討では，千島海溝南西部で発生が予想されるプレート境界型地震をその対象としたため，断層形状などをプレート境界面のデータなどから先験的に与えることにより，津波警報にとって重要な断層面の広がりと滑り量，そこから計算されるMwが即時的に推定できる可能性について見通しが得られた．

検討された手法を実用化するためには，ひずみ計の機械的な各種応答特性を明らかにすることが必要である．ひずみ計はその機器のサイズが大きいため，地震計のような振動台での応答特性検査が困難であり，実際の観測データを用いた検討を実施することが必要である．北海道内のひずみ観測点について，静的・動的応答特性を検討した．

はじめに，シグナルの検出限界を明らかにするため，定常的なひずみ計のノイズレベルの検討を実施した．Mw9を超える超巨大地震でも，その震源時間は10分程度であると考えられるため，1年分のデータを用いて10分間ずつの時間窓を移動させることで各観測点・各成分の標準偏差を求めた．この結果，多くの観測点において10−8オーダーのノイズレベルであり，これ以上のシグナルであれば検出が可能であることが明らかになった．しかし，10−7オーダーのノイズレベルを持つ観測点もあり，データを実際に利用する場合には観測点の選択が必要なことも示された．

静的応答特性について，2011年東北地方太平洋沖地震や2013年2月2日の十勝地方中部の地震などを用いて検討を行った．既知の断層モデルから計算される理論値と観測されたひずみステップの比較を行ったところ，いくつかの観測点では不一致が見られたものの，観測値が理論値とほぼ整合するような観測点が多く見られた．観測点や成分を選択することによりひずみステップデータの利用が可能であることが示されたが，理論値との乖離が見られた観測点や成分については，機器設置状況などを含めた原因調査を行う必要がある．

動的応答特性は，同じ観測壕内に設置された広帯域強震計と比較することで実施した．同じ観測点でも，非常に高い相関係数を示す成分とそうでない成分があり，また，地震によっても相関係数が変化することが明らかになった．これらの予察的検討から，動作が確認された観測点を選択的に用いることにより，静的ひずみ変化および動的ひずみ波形を解析に用いることが出来る可能性が示されたものの，相関係数の低い観測点や成分については機器設置状況を含めその原因の調査が必要である．この一環として，地震動による基準尺の横振れの影響を検討するために，広尾観測点に横振れ検知センサーの設置を行った．横振れの有無を含めて引き続き検討を実施する予定である．

（8）平成24年度の成果に関連の深いもので、平成24年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

原田昌武・板寺一洋、神奈川県西部地域における 2011（ 平成 23 ）年の地殻変動観測結果、神奈川県温泉地学研究所観測だより、第 61 号、53-62、2012.

笠原稔・髙橋浩晃・山口照寛，1m 長および２m長伸縮計の動作特性，日本測地学会秋季大会，51-52，2012.

眞城亮成・髙橋浩晃，ひずみ計を用いた即時 Mw 推定手法の開発，日本地球惑星連

合 2012 年大会，SSS40-P05，2012.

眞城亮成・髙橋浩晃，ひずみ計を用いた Mw 即時推定手法の開発（ その２ ），日本地震学会秋季大会 予稿集，C22-13，2012.

眞城秋成, 巨大地震の Mw 即時推定に向けたひずみ計の静的･動的応答特性の検討, 北海道大学地球 惑星科学専攻修士論文，2013.

髙橋浩晃・山口照寛・中尾茂・松島健・加納靖之・山崎健一・寺石眞弘・伊藤武男・鷺谷威・大久保慎 人・浅井康広・原田昌武・本多亮・加藤照之・三浦哲・横田崇・勝間田明男・小林昭夫・吉田康宏・木村一洋・太田雄策・田村良明・柴田智郎, 全国ひずみ傾斜データの流通一元化と公開, 日本地球惑星科学連合 2012 年大会，STT59-P04，2012.

（９）平成25年度実施計画の概要：

○本格運用におけるシステムの安定運用をはかる.

○データベースサーバの機能強化を実施する.

○即時 Mw 推定に向けたシステムのプロトタイプの開発に向けた検討を継続して実施する.

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター　髙橋浩晃

他機関との共同研究の有無：有

国立天文台水沢 VERA 観測所　田村良明

東北大学大学院理学研究科附属地震・噴火予知観測研究センター　太田雄策

東京大学地震研究所　三浦哲，新谷昌人，加藤照之

名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山・防災研究センター 鷺谷威，伊藤武男

京都大学防災研究所附属地震予知研究センター　山崎健一，森井亙，加納靖之

九州大学大学院理学研究院附属地震火山観測研究センター　松島健

鹿児島大学大学院理工学研究科地球環境科学専攻　中尾茂

財団法人地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所　浅井康広

北海道立総合研究機構地質研究所　柴田智郎

神奈川県温泉地学研究所　本多亮，原田昌武

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

電話：011-706-3212

e-mail：isv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp

URL：http://www.sci.hokudai.ac.jp/grp/isv/isv-web/

(12) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：髙橋浩晃

所属：北海道大学大学院理学研究院

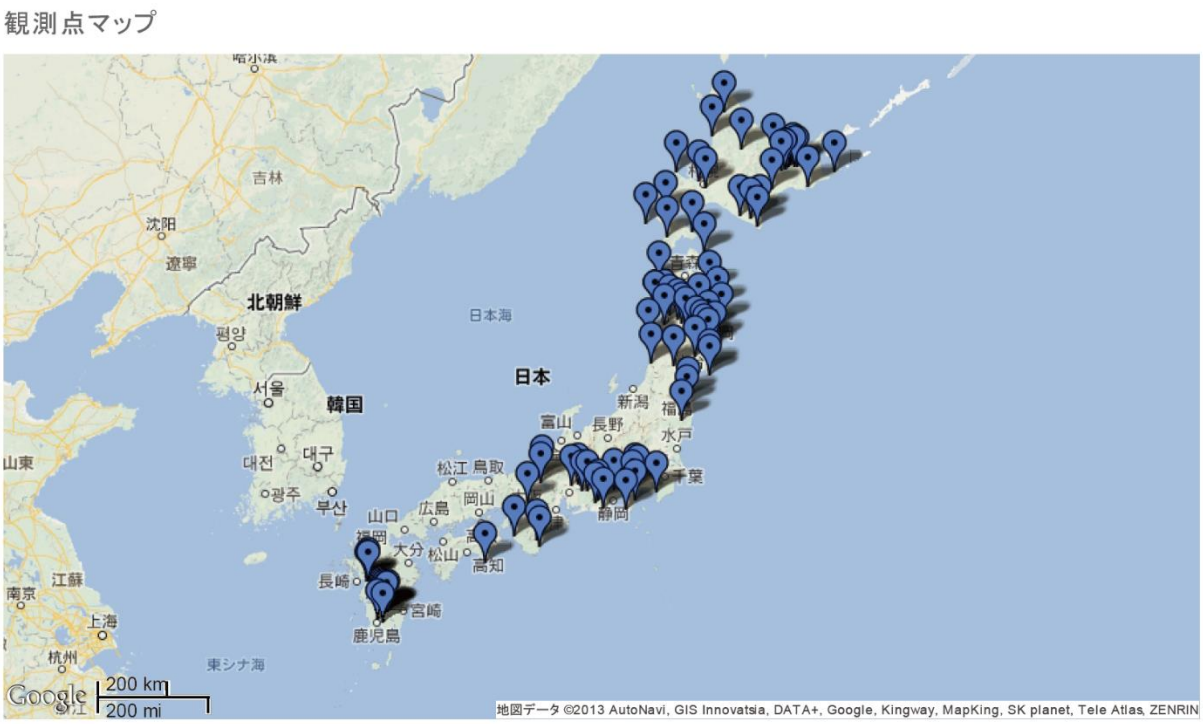


図1．2013年2月現在の観測点分布図．108観測点525チャネルのデータが流通公開されている．

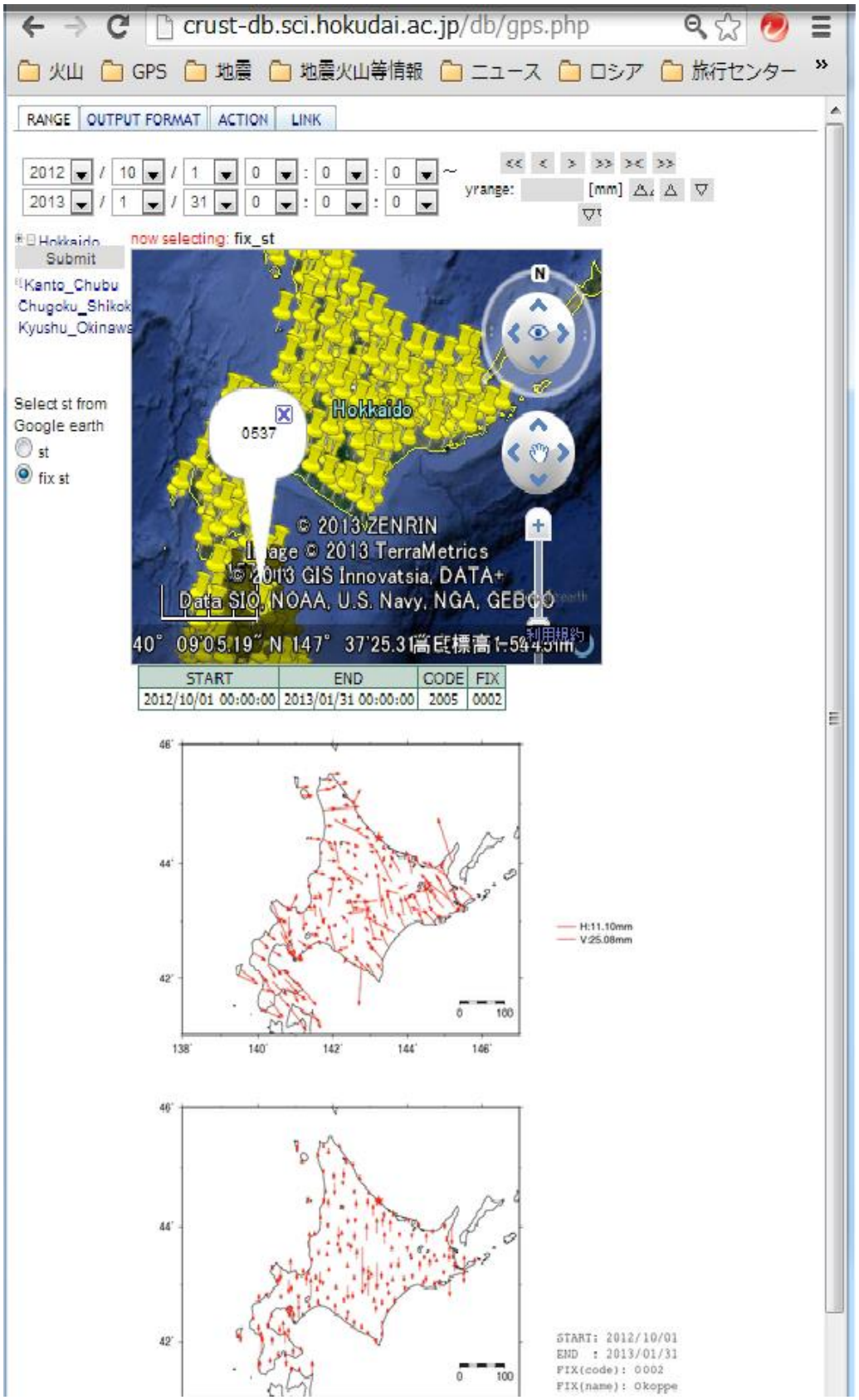


図2. 地殻変動データベースに追加されたGEONETデータを用いた変位ベクトル描画機能. 任意の固定点をGoogle Map上で選択することが可能である.

謝辞：国土地理院のF3を用いた.

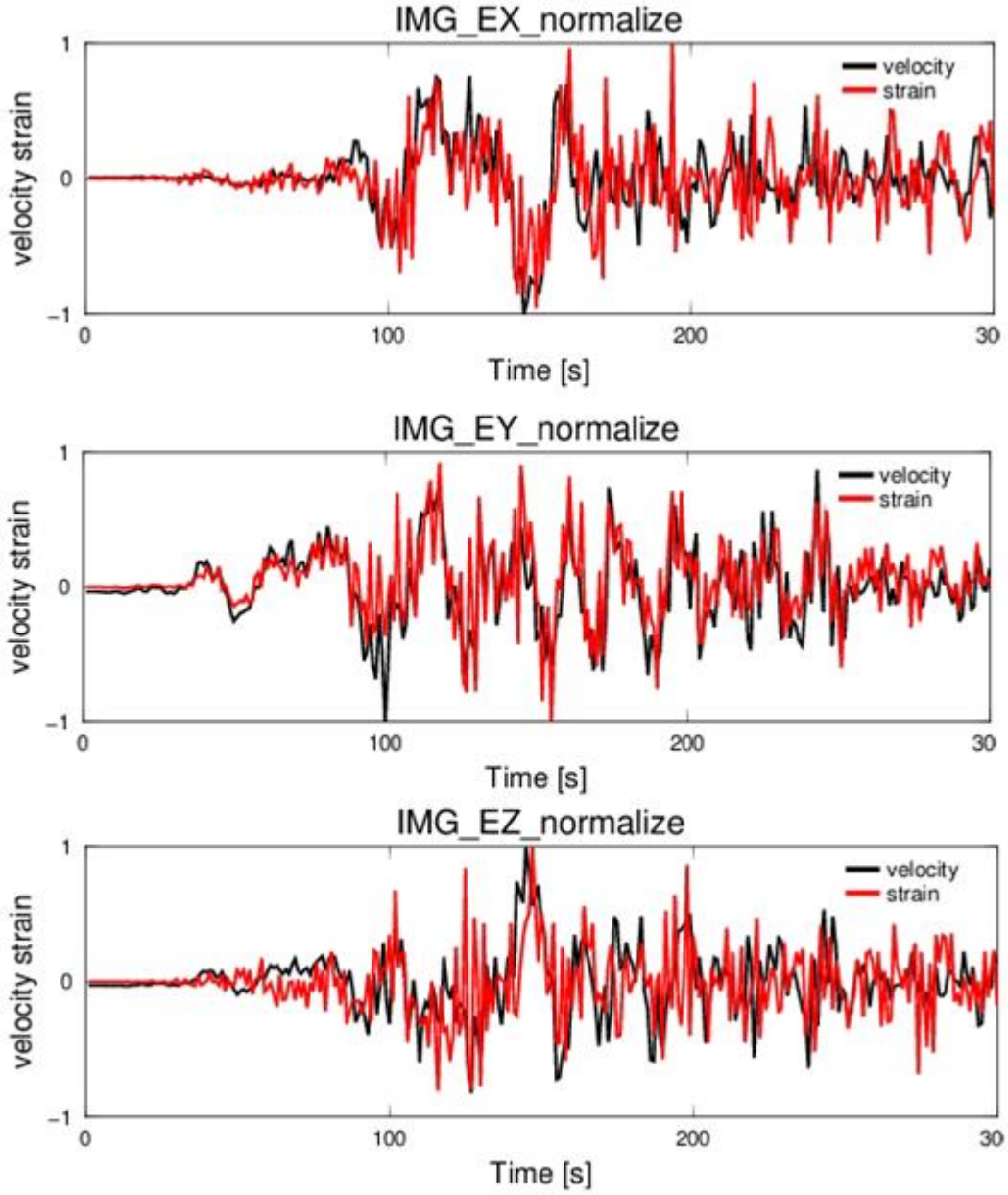


図3. 2011年東北地方太平洋沖地震今金観測点のひずみ波形と速度型強震動波形の比較．最大振幅で規格化してある．
F-net速度型広帯域強震計の水平動成分をひずみ計の設置方向に回転させて表示．位相・振幅比とも良い一致を示す．
謝辞：防災科学技術研究所F-net速度型強震計の波形を利用した．

課題番号：1002

（1）実施機関名：
北海道大学

（2）研究課題（または観測項目）名：
北海道周辺域の連動型巨大地震・プレート運動の解明による衝突帯モデルの構築

（3）最も関連の深い建議の項目：
5. 超巨大地震に関する当面実施すべき観測研究の推進
(1) 超巨大地震とそれに起因する現象の解明のための観測研究
ア．超巨大地震の発生サイクルの解明

（4）その他関連する建議の項目：
2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進
(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象
ア．列島及び周辺域のプレート運動，広域応力場
オ．地震発生サイクルと長期地殻ひずみ

（5）本課題の5か年の到達目標：
本課題は、北海道周辺のプレート衝突帯を理解するために地殻変動観測等から周辺テクトニクスの解明を進めると同時に、様々な地球物理学的手法・地質学的手法を用いて千島海溝沈み込み帯で発生するプレート境界連動型巨大地震の発生過程を解明し、さらに将来発生する連動型巨大地震の発生準備過程のモニタリング手法を開発することを５か年の目標とする。この総合的研究は下記に示す４つの柱から構成される。

●アムールプレートおよびそれから派生するテクトニックブロックの運動やその境界をGPS 観測による地殻変動データや地震観測データから推定し、それらが衝突している日本海東縁部から北海道・サハリンにかけてのテクトニクスモデルを構築する。

●北海道・千島列島沿岸で津波堆積物を含む地質学的調査を行い、その結果を津波数値計算によりモデル化し、過去の連動型巨大地震の震源域・規模の詳細を明らかにする。さらに海底構造調査により連動型巨大地震の際に破壊されると考えられる千島海溝近傍のプレート境界の詳細構造を明らかにし、巨大津波の励起過程を明らかにする。

●連動型巨大地震のモニタリング手法の開発としてコーダQ の解析から震源域での応力変化を推定する手法を開発する。さらに地磁気観測からピエゾマグネ応力変化理論に基づき地殻内応力変化をモニタリングする手法を高度化する。

●横穴式歪計・ボアホール式多成分歪計等の連続ひずみ観測データを高精度で解析し、連動型巨大地震のプレスリップを捕える手法の高度化を進めるとともに、これ

らひずみ計の広帯域地震計としての性能を活用し、リアルタイム津波予測システムの手法開発を目指す。

（6）本課題の5か年計画の概要：

21 年度：ロシア極東地域に展開されているGPS 観測およびサハリン南部に展開されている地震観測を継続する。前計画で実施した南千島の津波堆積物調査サンプルの解析を進めるとともに、南千島・サハリン・北海道太平洋での巨大津波調査を継続して行う。津波数値計算を用いて過去の巨大地震の震源過程を推定するとともに、津波堆積物調査結果を数値計算に取り入れてモデル化する手法の開発を行う。コーダQ の解析から応力変化を推定する手法の開発に着手する。地磁気観測を継続し、応力変化モニタリング手法について検討する。歪計データを高精度で解析する手法の開発に着手する。

22 年度：ロシア極東地域GPS 観測・サハリン地震観測を継続、南千島・サハリンでの津波堆積物データ解析、過去の巨大地震の震源過程推定、海底地震観測、応力変化推定手法の開発、地磁気観測の継続、歪計データ解析手法の開発を行う。

23 年度：ロシア極東地域GPS 観測・サハリン地震観測を継続しこれまでの観測結果を解析、南千島・サハリンでの津波堆積物データ解析、過去の巨大地震の震源過程推定、海底地震観測結果の解析、応力変化推定手法の開発、地磁気観測による地殻内応力変化モニタリング手法高度化、歪計データ解析手法の開発及び解析を行う。

24 年度：ロシア極東地域GPS 観測・サハリン地震観測を継続しこれまでの観測結果を解析、南千島・サハリンでの津波堆積物データ解析、過去の巨大地震の震源過程推定、海底構造探査の実施、応力変化推定手法の開発と応用、地磁気観測による地殻内応力変化モニタリング手法高度化、歪計データ解析手法の開発及びリアルタイム津波予測への手法開発を行う。

25 年度：ロシア極東地域GPS 観測・サハリン地震観測結果からテクトニックモデル構築、南千島・サハリンでの津波堆積物データ解析から過去の巨大地震の震源過程推定し海底構造探査の結果と合わせて巨大地震・津波発生過程を解明、地殻内応力変化モニタリング手法の確立、ひずみ計データ解析手法の開発及びリアルタイム津波予測への手法の確立。

（7）平成24年度成果の概要：

●東北地方太平洋沖地震余効変動による上部マントル粘性構造に関する検討

ロシア沿海州のGPS観測網によって明瞭な余効変動が検出されている．上部マントルの粘性率を仮定し、ウラジオストクのGPS観測点における影響の見積もりを実施した．その結果，上部マントルの粘性率が10^{18}Pasと10^{19}Pasの場合では，今後10年間程度でもその累積変位に大きな違いが出る可能性が示された．昨年2月までのGPSによる時系列は，10^{18}Pasよりも低い粘性率を示唆するような大きな累積変位となっているが，アフタースリップの影響などが含まれている可能性があり検討を要する（図1）．今後，10年間程度観測を継続することにより日本列島を含む島弧背弧系の上部マントル粘性構造が明らかになる可能性が示されたことは，広域的な変形

や応力の境界条件を考える上で重要な結果である.

●日本海からロシア極東地域での地震波干渉法を用いた構造解析に関する検討

ロシア極東地域に展開している広帯域地震観測網のデータを用いて，地震波干渉法による地下構造情報の抽出に向けた予察的な検討を実施した．独立した12ヶ月分の連続波形をスタックすることにより，干渉波形を得ることが出来た．また，それを用いて郡速度の予備解析を実施して分散曲線を求めることが出来ることを確認した.

●千島沿いに発生した過去の巨大地震の震源過程

昨年度までの津波堆積物調査研究により、17世紀の巨大津波は根室市別当賀で沿岸からの側線で15mの高さまで確認できることが明らかになった。これまで、17世紀の巨大津波を説明する断層モデルはSatake et al.（2008）により、生花苗沼・馬主来沼・床譚・霧多布・南部沼での津波堆積物調査によって明らかになった平地での津波到達範囲を説明することで推定されており、十勝沖と根室沖の連動型のプレート境界型地震（M8.5）とされてきた。しかし、平川・他（2005）が生花苗沼等の沿岸近傍の段丘上（最高18m）の津波到達点を説明し、かつSatake et al.（2008）が説明した津波到達範囲の全てを説明できる断層モデルを推定する。沿岸近傍の高い津波到達点を説明するために単純に滑り量を増加させると、平地での津波浸水範囲は広がり、Satake et al.（2008）が推定した津波到達範囲を上回り、両方を説明することができない。そこで、海溝近傍の幅50-30ｋｍの狭いプレート境界で大きな滑りがあったと考える。そこで形成された津波の波長は短く、沿岸での高い津波波高を形成し、平地での津波浸水域は広がらない。Satake et al.（2008）が用いた津波到達範囲を含む北海道太平洋沿岸の11地域での津波到達範囲・地点をデータとし、それらを全て説明できる断層モデルを推定する（図2）。その結果、Satake et al.（2008）が推定した断層モデルに加えて、海溝近傍のプレート境界に幅30ｋｍで滑り量25mの断層が動いたとすると上手く津波到達範囲を説明できることが明らかになった（図3）。その結果、17世紀の巨大地震の地震モーメントは1.7×10^{22}Nm（Mw8.8）と推定された。これは、17世紀に北海道太平洋沖巨大地震が2011年東北地方太平洋巨大地震と同じように海溝近傍のプレート境界が非常に大きく滑ったことを示す。図4に示すように1952年十勝沖地震や、太平洋沖でも2011年東北地方太平洋沖巨大地震と同様の地震が発生する可能性があることを示す非常に重要な研究成果である。

●北海道太平洋沿岸での津波堆積物調査による成果

平成24年度は釧路市周辺における津波堆積物調査をおこなった。昨年度までに、浦幌，キナシベツ，音別，厚岸，根室で詳細な津波堆積物調査をおこなってきたが，釧路付近は調査空白域となっていた。釧路市大楽毛から釧路町までの海岸線で津波堆積物分布調査をおこなった結果，釧路市鶴野の湿地（図1。海岸線から1.5～2ｋｍ付近）に津波堆積物が存在することが明らかになった。調査地域では，3つの側線（西側線，中央側線，東側線）を設け、それぞれ海岸に最も近い掘削可能地点から，津波堆積物が認識できる最も内陸の地点まで，約200m間隔で，ハンディジオスライサーによる地質調査をおこなった（図5）。

調査結果に基づく堆積物層序を図6に示す。海岸から1400～1480mの範囲には古砂丘列が存在し比高1m程度の微高地になっている（C1～C3地点及びE1地点付近）。

その内陸側で少なくとも2層の津波砂層（TS1及びTS2）を記載した。TS1は，樽前b火山灰(Ta-b，西暦1667年)の下位数ｃｍに，TS2は白頭山苫小牧火山灰（B-Tm，約1000年前）の上位数ｃｍ～10ｃｍにある。TS1及びTS2はいずれも層厚1～3ｍｍの薄層だが，海岸から2120m地点（標高5.9m）まで肉眼で識別できた。粒子画像分析装置（モフォロギG3）による1/1φスケールでの粒度分析をおこなった結果，TS1は1.5～2.0φの中粒砂，TS2は3.5～4.5φの極細粒砂～粗粒シルトを中心とする堆積物であることが分かった。TS1，TS2は，それぞれ粒度組成によって地点ごとの対比が可能である。

昨年度までに調査した浦幌，キナシベツ，音別，厚岸，根室ではいずれも，Ta-bとB-Tmの間に2層の津波堆積物が存在している。釧路市鶴野で記載したTS1及びTS2も，この2層にそれぞれ対比される可能性がある。

●青森県三沢海岸における 2011 年東北沖地震津波堆積物の追跡調査の成果

津波堆積物の変質・保存過程（すなわち「タフォノミー」）を明らかにするため、青森県三沢海岸に分布する2011年東北地方太平洋沖地震津波堆積物について、津波発生後1年の時点での層相，層厚，堆積物分布，被覆層の有無について調べた。三沢海岸（図7）では2011年津波によって最大層厚56cmの砂質津波堆積物が形成され、層厚を減じながらも遡上限界付近まで分布する。しかし、津波発生から1年が経過した2012年5月の時点で，遡上限界付近の薄い砂層は，すでに流出したか，土壌に取り込まれて砂層として認められない（図8の遡上限界付近を参照）。一方，海岸砂丘背後に分布する層厚2cmを超える堆積物については層厚・層相ともに顕著な変化は見られなかった。また，海岸から100～500mにある防風林内では，津波堆積物の上位に厚さ数cmの植物遺体層・腐植層が堆積しおり（図8に被覆層を参照），津波堆積物を侵食・風化から保護している。津波発生から1年たった現在，津波堆積物の浸水域と考えると，津波の規模を過小評価する可能性がある。津波タフォノミーを知ることは，堆積学的知見を得るだけでなく，今後の古津波研究の防災上の適用限界を知る上で大きく寄与するだろう。

●十勝沖～根室沖における海底構造探査の結果

平成22年8月に北海道の十勝沖から根室沖にかけての海域において，エアガンを制御震源に用いて地殻構造探査を実施した．側線の全長は240kmで，1973年根室半島沖地震（M7.4）と2003年十勝沖地震（M8.0）の震源域に挟まれ，1952年十勝沖地震（M8.2）の際に7m以上の大きい滑りが生じた領域（アスペリティ）を通っているが，その領域は1952年十勝沖地震以来破壊されていない地震ギャップになっている（図10），この地震ギャップは，1952年十勝沖地震時には，2003年十勝沖地震に対応したアスペリティの破壊に付随して滑ったと考えられる。

海底地震計で収録されたエアガン波形記録から走時情報を読み取り，初動走時からは初動走時インバーション法を用いてP波速度構造を推定した，さらに，反射波に関して走時マッピング法（Fujie et al.,2006）を適用して，反射点空間分布を調べた．得られたP波速度構造を図10に示す．深さ14km付近で急激な速度変化が見られ，この深さ付近がプレート境界面であると解釈された。

プレート境界面にマッピングされた反射点の空間分布と1952年十勝沖地震の滑り

量分布を比較すると，地震ギャップを含む本震時の滑りが大きい領域で，1973年根室半島沖地震の震源域に比べて反射性が高いことがわかった．隣接したアスペリティ破壊に付随して滑った地震ギャップでプレート境界面の反射が強いことは，地震ギャップのプレート境界面が条件付き安定領域で，1973年根室半島沖地震や2003年十勝沖地震のような典型的なプレート境界型地震とは異なる滑り特性を持っていることを示唆している．このように，1952年十勝沖地震は津波地震的な要素も持ち合わせた，複雑な地震だった可能性がある．

●根室沖での海底地震観測から得られた地震活動

根室沖では，プレート境界型大地震の発生に伴う微小地震活動の時空間的な変動を捉えることを目的として，文部科学省委託事業によって海洋研究開発機構が東北大学，北海道大学と共同で，1973年根室半島沖地震（M7.4）の本震時に滑りの大きかった領域（アスペリティ）とその周辺に海底地震計10台を設置し，平成20年11月から観測を行っている．平成24年度は，平成24年5月に海底地震計を回収し約3年7ヶ月間の観測を終了した．また，平成22年6月に回収されたデータを用いて震源決定を行っている．

観測期間全体を通して根室半島沖アスペリティでは活動が静穏であるが，平成22年6月に回収されたデータからは，平成21年6月に回収されたデータとほぼ同じ長さの観測期間に，約2倍の個数の震源が決定された．

●ひずみ計による即時 **Mw** 推定に向けた機器特性の検討

ひずみ計を用いて即時的に巨大地震のMwを推定するための検討を実施した. 対象は十勝根室沖の千島海溝で発生するプレート境界型断層として，静的ひずみステップと動的ひずみ地震動波形を用いた手法に向けて機器応答特性を行った．超巨大地震の震源時間である10分程度の時間では多くの観測点で10^{-8}のノイズレベルであることを明らかにした. 静的応答特性評価では, 既知の断層モデルによる理論値との比較から, 選択的に観測点や成分を用いることの有用性が示された. 動的応答特性では速度型広帯域地震計波形との比較を実施した．高い相関を示す観測点や成分も見られたものの, 同じ成分でも地震により相関係数が変化するなどの現象も見られた. 理論値や地震計との不一致が見られた観測点や成分では，その原因の調査を実施する必要がある．この一環として, 地震動による基準尺の横振れを実測するためのセンサーを広尾観測点に設置して観測を開始した.

参考文献

Satake, K., F. Nanayama, and S. Yamaki, Fault models of unusual tsunami in the 17th century along the Kurile trench, Earth Planets Space, 60, 925-935, 2003.

平川一臣・中村有吾・西村裕一，北海道太平洋沿岸の完新世巨大津波：2003十勝沖地震津波との比較を含めて．月刊地球号外，49,173-180,2005.

Fujie, G., A. Ito, S. Kodaira, N. Takahashi and Y. Kaneda, Confirming sharp bending of the Pacific plate in the northern Japan trench subduction zone by applying a travel-time mapping method, Phys. Earth Planet. Inter., 157, 72-85, 2006.

（８）平成24年度の成果に関連の深いもので、平成24年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

Azuma, R., Y. Murai, K. Katsumata, Y. Nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki and M. Shinohara, Was the 1952 Tokachi-oki　earthquake (Mw=8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an air gun - ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench,Geochemistry Geophysics Geosystems, 13, Q08015, 10.1029/2012GC004135, 2012.

Ioki, K, Source process of great earthquakes along the Kurile trench estimated from tsunami waveforms and tsunami deposit data, PhD dissertation, Graduate School of Science Hokkaido University, 2013.

中村有吾，西村裕一，伊尾木圭衣，プルナスラスティアプトラ，アディティアグスマン「北海道における2011年東北地方太平洋沖地震津波の現地調査」北海道地区自然災害科学資料センター報告、投稿中.

Nakamura, Y., Nishimura, Y., Putra, P.S., Local variation of inundation, sedimentary characteristics, and mineral　assemblages of the 2011 Tohoku-oki tsunami on the Misawa coast, Aomori, Japan, Sedimentary Geology. 282, 216-227, 2012.

Putra, P.S., Nishimura,　Y., Nakamura, Y., Yulianto, E., Transport mechanisms and sources of the 2011 Tohoku-Oki　tsunami deposits on coastal lowland in northeastern Japan coast. ”Sedimentary Geology. submitted

谷岡勇市郎、Aditya R. Gusman,2011年東北地方太平洋沖地震による津波解析結果から再検討する巨大津波の発生様式，地震2、64、265-270、2012

（９）平成25年度実施計画の概要：

ロシア極東部でのGPS・地震観測を継続して日本列島を含む広域的な変形場や広域応力場の境界条件となるデータを取得する．北海道東北地方沿岸での津波堆積物調査を継続しそれらのデータ解析及び震源過程解析から超巨大地震の発生サイクルを総合的に理解する。今年度実施できなかった根室・十勝沖で海底構造探査を実施する．根室・十勝沖での海底構造調査結果・海底地震観測結果を解析し，応力変化を補える手法を開発する．ひずみ計を用いた即時Mw推定に向けた解析スキームの検討を継続する.

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

谷岡勇市郎・茂木透・髙橋裕晃・勝俣啓・村井芳夫・西村裕一・中村有吾・山田卓司・東龍介・Aditya Gusman

他機関との共同研究の有無：有

東京大学地震研究所・東北大学・九州大学・北海道立地質研究所・サハリン海洋地球物理研究所・ウラジオストックロシア極東大学・ハバロフスク地球物理研究所・カムチャッカ火山地震研究所

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

電話：011-706-3591

e-mail：isv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp

URL：http://www.sci.hokudai.ac.jp/grp/isv/isv-web

(12) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：谷岡勇市郎

所属：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

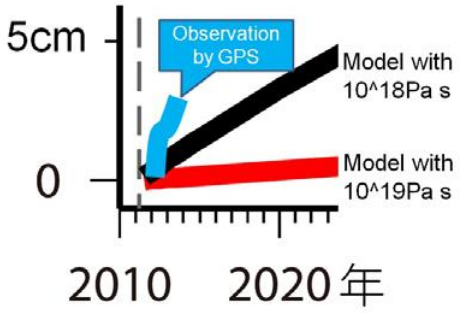


図1. 仮定された上部マントル粘性率から推定されたウラジオストクでの累積変位曲線と昨年2月までにGPSで観測された変位時系列の東西成分.

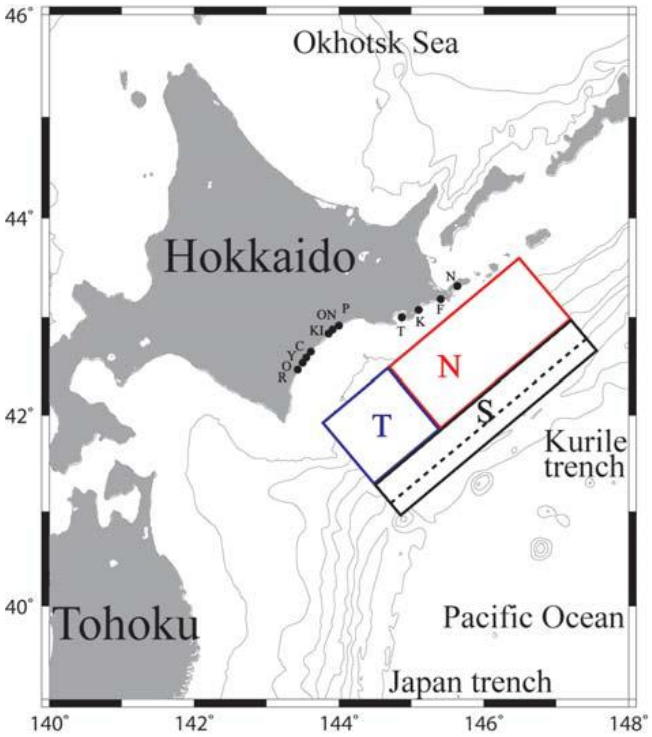


図2. 17世紀の巨大津波を説明する断層モデルSatake et al.(2008)の断層モデル (T,N) に海溝近傍の断層Sを追加. 黒丸は津波到達地域（11地点）.

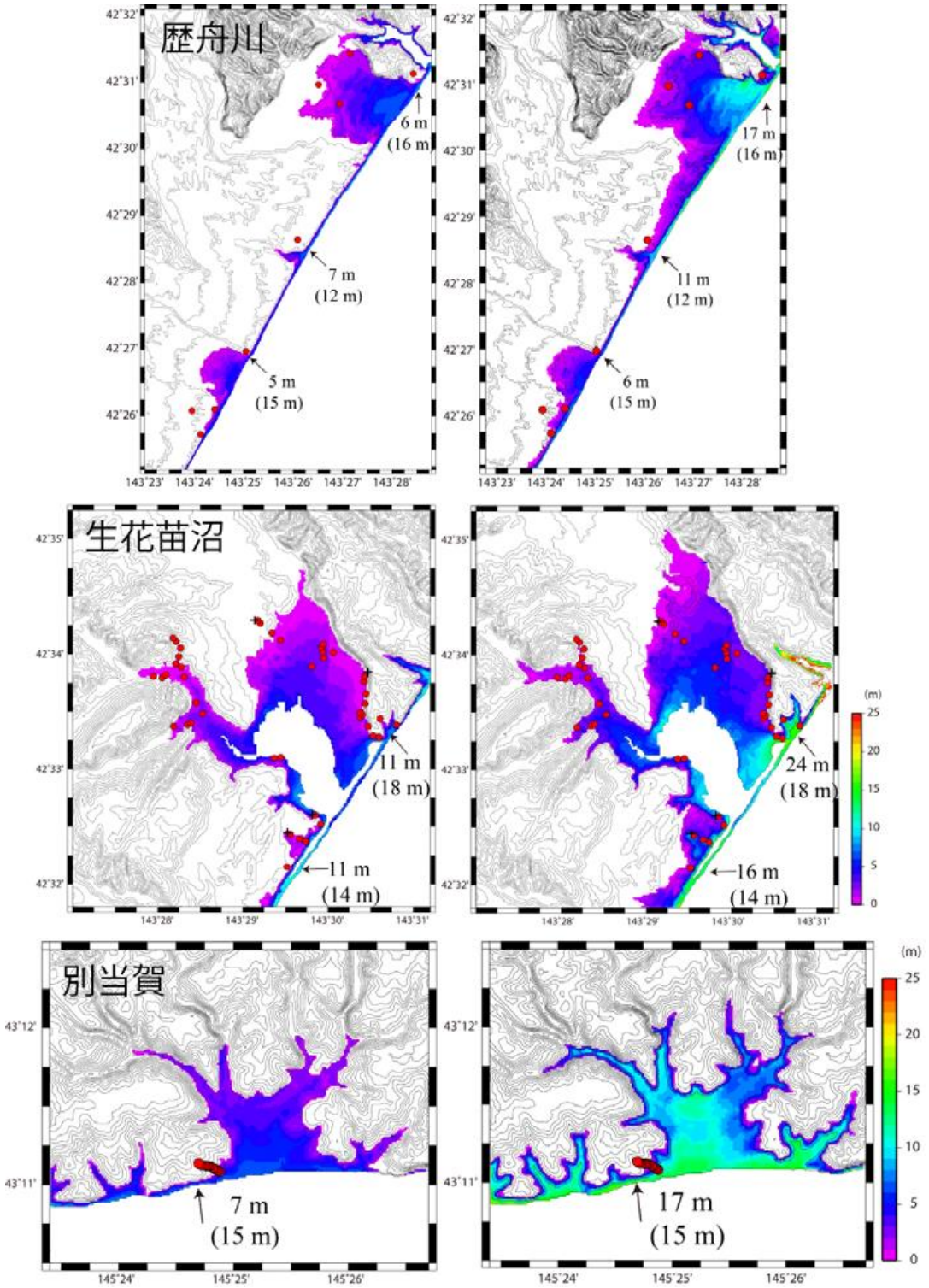


図 3. 11 地点の中の 3 地点での計算津波浸水域（右：Satake et al.(2008)による断層モデル，左：本研究による推定断層モデル）．数字は津波到達地点での計算津波高と括弧内は津波堆積物調査による津波到達点の高さ．

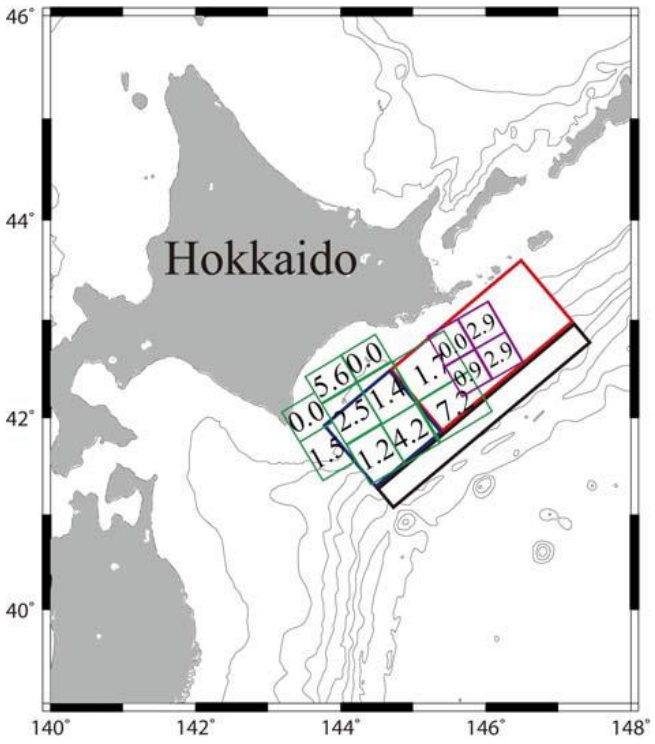


図4　本研究で推定した17世紀の巨大地震の断層モデルと1952年十勝沖地震の滑り量分布（Hirata et al.,2003）や1973年根室半島沖地震の滑り量分布（Tanioka et al.,）との比較

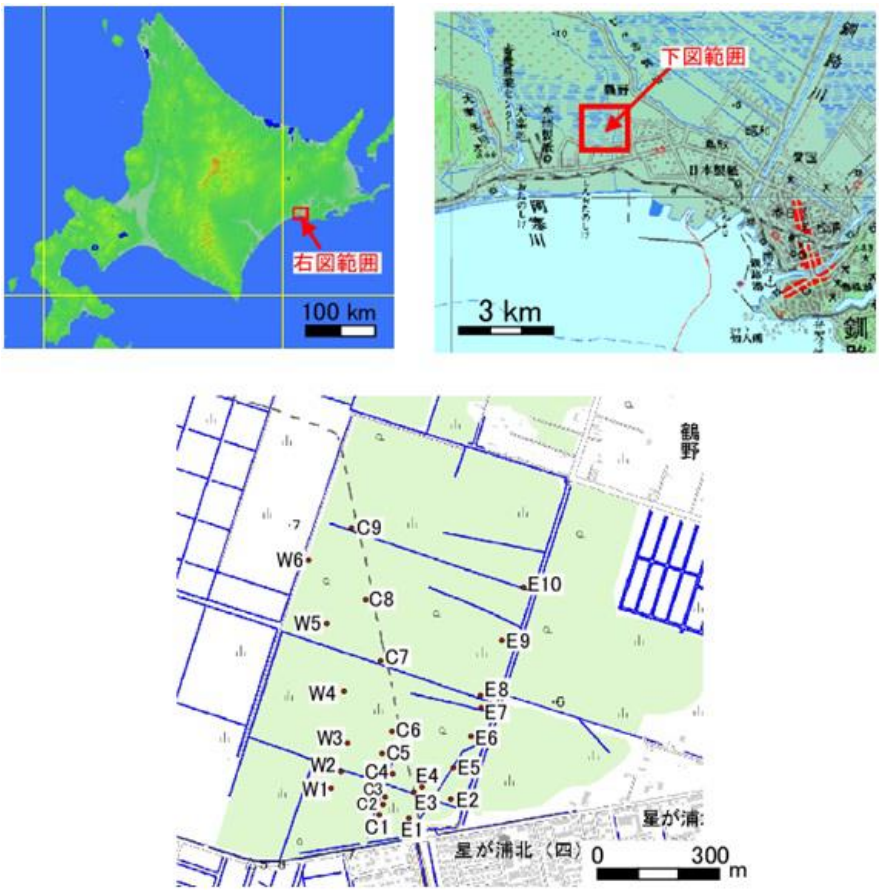


図5　釧路市鶴野における津波堆積物調査地点。西側線（W1～W6），中央側線（C1～C9），東側線（E1～E10）の3側線を設けた.

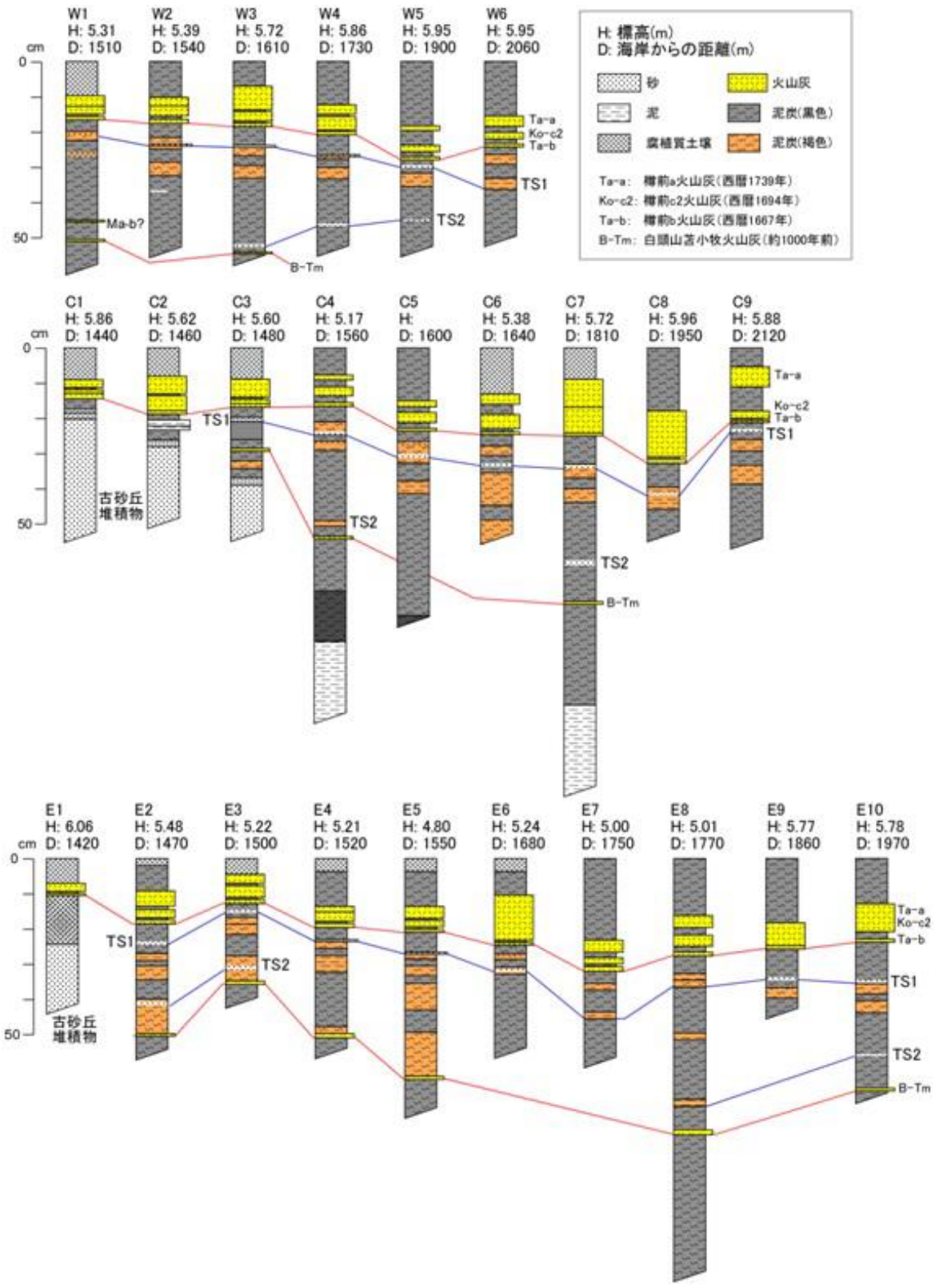


図6　釧路市鶴野における津波堆積物調査結果．TS1はTS2波堆積堆物.

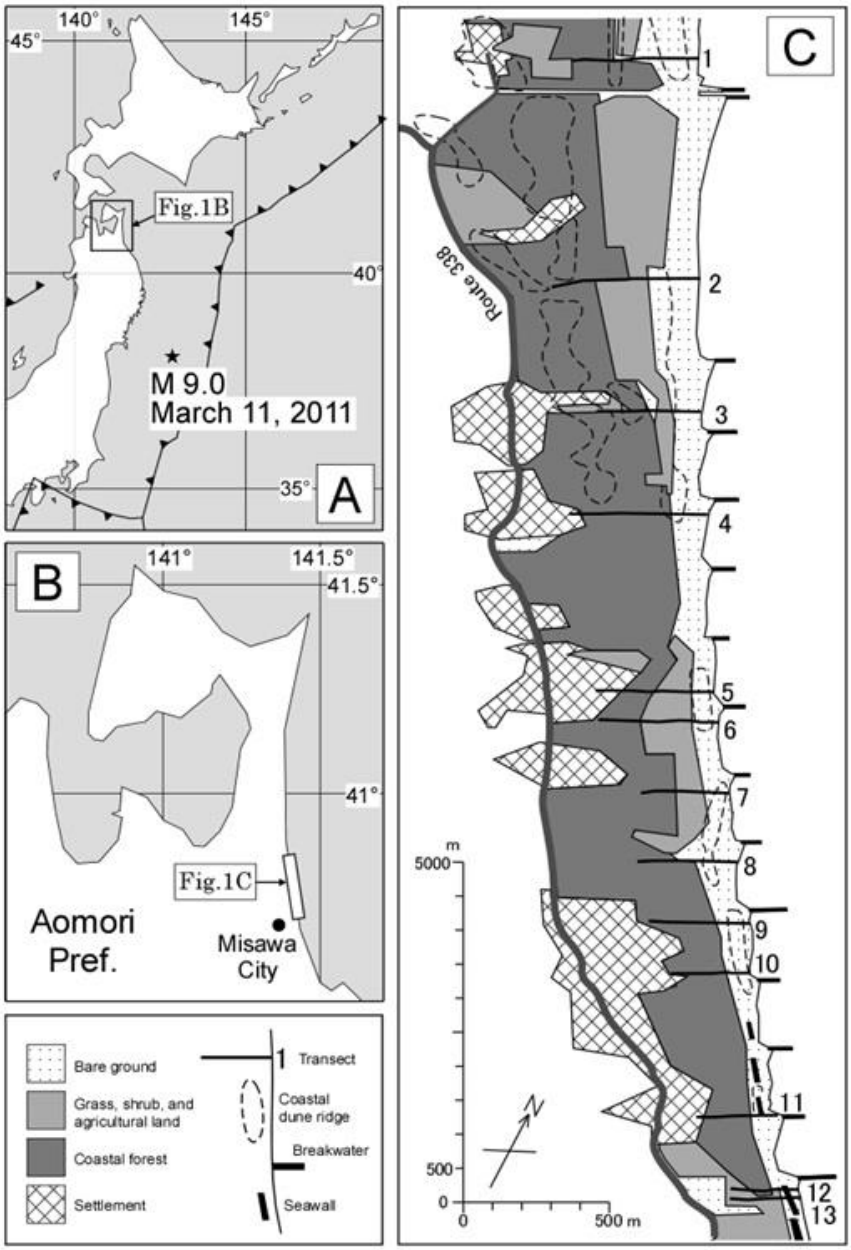


図7　研究対象地域　A：震源との位置関係，B：東北地方北部の拡大図と研究対象地域の位置，C：青森県三沢海岸の土地利用と側線の位置（側線は海岸から遡上限界まで）．2003年10月撮影空中写真（Google Earth）をもとに土地利用を判読し，簡略化して作図した．

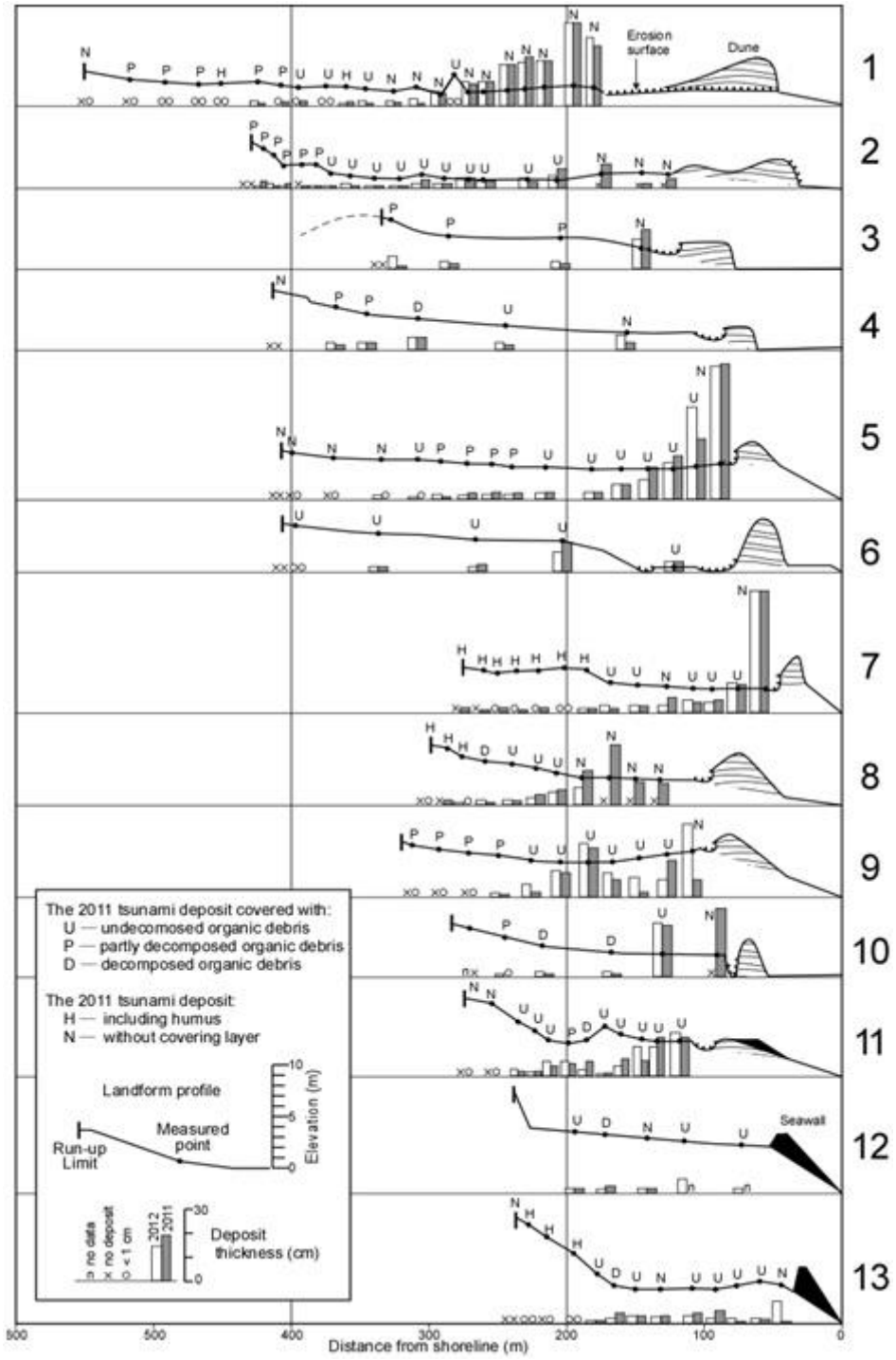


図8　側線ごとの地形断面及び2011年東北地方太平洋沖地震津波堆積物の層厚（2011年4月及び2012年5月）とそれを覆う被覆層の種類，側線の位置は図IC参照．層厚は棒グラフまたは○，×印で示す．被覆層の種類は以下の4種：(U) 腐朽していない植物遺体の層，(P) 腐朽しているが植物組織を識別できる堆積腐植層，(D) 分解の進んだ堆積腐植層，(H) 津波堆積物と腐植が混在している層．被覆層が無いかまばらな地点にはNと表記．

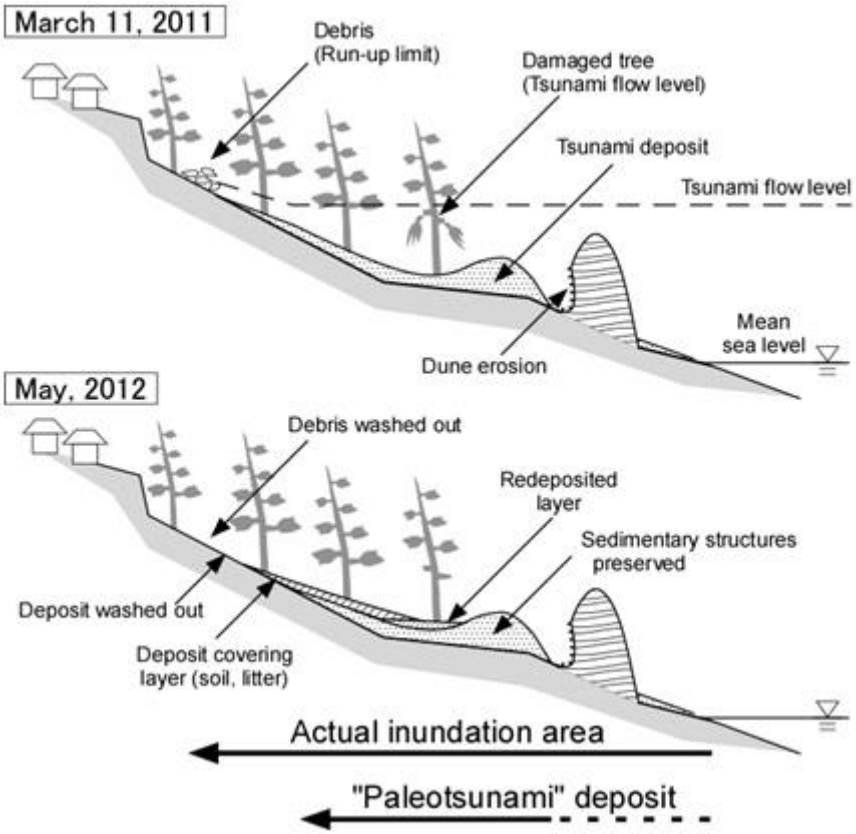


図9　青森県三沢海岸における2011年東北地方太平洋沖地震津波堆積物の1年間の変化（模式図）.

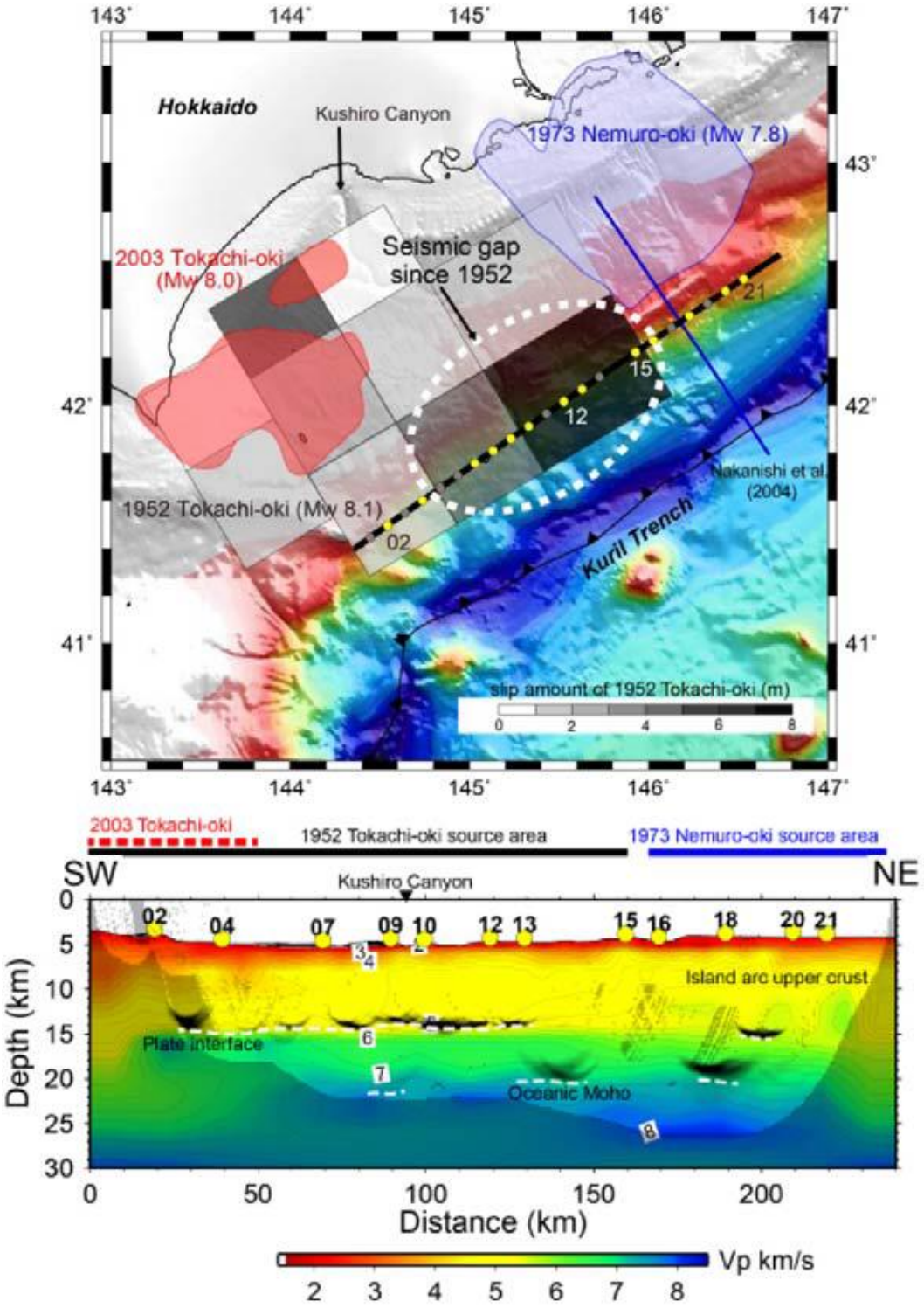


図10　上）近く構造探査を実施した側線１（Azuma et al.,2012）と1952年と十勝沖地震，1973年根室半島沖地震，2003年十勝沖地震の破壊域（Hirata et al.,2003;Yamanaka and Kikuchi,2002,2003）．下）得られたP波速度構造（Azuma et al.,2012）．波線が通っていない領域には影を付けている．黄色い丸は海底地震計の設置点を表す．1952年十勝沖地震（Hirata et al.,2003）と1973年根室半島沖地震（Yamanaka and Kikuchi,2002）の破壊域を，黒と青の直線でそれぞれ図の上部に示す．双曲線状の黒い線は，走時マッピング法（Fuji et al.,2006）によって反射波走時から得られた反射点分布を表す．

課題番号：1003

（1）実施機関名：
北海道大学

（2）研究課題（または観測項目）名：
衝突帯における火山フロントでの地殻強度異常場のモデル化

（3）最も関連の深い建議の項目：
2．地震・火山現象解明のための観測研究の推進
(2) 地震・火山噴火に至る準備過程
(2-1) 地震準備過程
ウ．ひずみ集中帯の成因と内陸地震発生の準備過程

（4）その他関連する建議の項目：
2．地震・火山現象解明のための観測研究の推進
(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象
エ．地震活動と火山活動の相互作用
(2) 地震・火山噴火に至る準備過程
(2-2) 火山噴火準備過程
ア．マグマ上昇・蓄積過程

（5）本課題の5か年の到達目標：
北海道東部の活動的火山の間には，東北地方と違って脊梁山脈や火山をつなぐような活断層が存在せず，内陸地震はカルデラ内部にのみに集中して発生するという特徴がある．このような特徴を生み出すメカニズムを，弟子屈・屈斜路カルデラ地域をテストフィールドとして高密度・高精度な震源分布・地殻構造・地殻変動・重力構造・地質地形・熱構造データから明らかにする．内陸部のひずみ蓄積過程に大きな影響を及ぼすと考えられる海溝域でのプレート間カップリングの不均質性やセグメンテーションについても検討するほか，対象地域が活動的なカルデラであることからマグマ蓄積過程と内陸地震の発生環境についても視野に入れたモデル化を目指す．

（6）本課題の5か年計画の概要：
平成21年においては，ひずみ蓄積マッピングを行うためのGPS観測を6点程度において開始する．また，既存地震観測点のうち1箇所を広帯域化するとともに，1938年屈斜路地震断層を横切る測線でＭＴ探査を実施する．また，地震観測点の配置状況について検討し新たな観測点設置にむけた机上調査を実施する．
平成22年度においては，GPS観測を継続するとともに，1938年屈斜路地震断層の航空写真による変動地形調査および基本的な地表地質調査を実施する．新たな地震

観測点設置に向けた現地調査を実施し，可能であれば設置作業を行う．

平成23年度においては，GPS観測を継続するとともに，既存の重力・熱構造データに観測で得られたひずみ場や震源分布のデータを加味して地下構造の初期モデルを作成する．また，1938年屈斜路地震の断層モデルの推定を行う．

平成24年度においては，GPSデータの本解析を行うとともに，解析範囲を北海道東部の広域に拡大し，根室沖でのプレートカップリングを加味した歪蓄積モデルの構築を目指す．また，1938年屈斜路地震地表断層においてトレンチ調査を実施し，その断層パラメータについての情報を得る．

平成25年度においては，上記データを統合して，屈斜路地域に集中して地震が発生することを説明しうるモデルを作成する．

（7）平成24年度成果の概要：

屈斜路カルデラ周辺の詳細なひずみ場の時空間分布を明らかにするために，昨年度に引き続き5か所でのＧＰＳ連続観測を実施するとともに，19か所で機動観測を実施してデータの蓄積を図った．また，老朽化しデータの取得が不安定になっていた連続観測点については，機器の更新を実施した．

ＧＰＳデータの本解析を実施した．利用したソフトウエアはBernese5.0で周辺のIGS観測点の座標をITRF2008に強く拘束することで座標値を推定した．また，解析は国土地理院GEONET観測網のデータも併合して実施した．連続観測点については，日座標時系列を年周半年周直線関数に近似することで速度を推定し，機動観測点においては2001年と2012年の平均日毎座標値から速度を推定した．

連続観測点から得られた速度場からは，カルデラを中心とする収縮場が得られた．これは，昨年度までの広域的なデータ解析から得られた結果と調和的であり，地域スケール・カルデラスケール双方で収縮が卓越する場となっていることが確認された．また，アトサヌプリ火山周辺の観測点では，より大きな収縮を示す速度データが得られており，1994年から観測された火山性膨張とそれに引き続く収縮現象（国土地理院，2005）に関連している可能性がある．

機動観測点を含めた速度場からは，カルデラ内部のより詳細な状況が明らかにされた．空間的な特徴として，屈斜路湖南東岸では収縮ひずみ場となっており，他の地域では伸長ひずみ場となっていた．これまで明らかにされてきた広域なひずみ場では，伸長ひずみは検出されておらず，カルデラ内部にひずみ場の不均質が存在していることが示唆される．機動観測点は空間的に不均質であり，今後，ひずみ場推定に用いた三角網の形状等を考慮した検討を行いつつ，機動観測を実施してデータの蓄積を図ることで，より詳細なひずみの空間的特徴の抽出が可能になると考えられる．

ひずみ集中機構のモデリングに向けた屈斜路カルデラ周辺の地下構造のプロトタイプを作成するためカルデラ基盤地質構造の調査を実施した．地表地質踏査に加え，NEDOにより深層ボーリング資料（新エネルギー総合開発機構，1985），独自に収集した多数の温泉開発ボーリング資料に基づき，松波・八幡（1989）や八幡（1989）に基づいた層序区分に基づいて構造を推定した．その結果，新第三系堆積物の陥没構造の空間的分布や，それらを切る貫入岩帯の分布など，深さ1000m程度までの地質

構造の不均質構造が明らかになった.

昨年度までに実施した熱構造調査から得られた温度勾配等データに基づいた温度構造のモデリングに向け，深部水理構造や広域地下水流動の把握を目的とした同位体分析を実施した．屈斜路カルデラ周辺で温泉・湧水・河川水をサンプリングし，水素・酸素同位体比を分析することでその起源や流動系に関する予察的知見を得た．アトサヌプリや川湯温泉などの一部のサンプルは，天水よりも高いδ18Oを示し火山ガスの混入が推定される．一方，和琴温泉や屈斜路温泉の一部では，天水起源同位体の傾向を示すものの，カルデラ内部の河川・湧水よりも水素・酸素同位体比が低いことから，カルデラの外側より流入している可能性が示唆された．この結果は，カルデラ内部の深部水理系が広域流動の一部である可能性を示しており，ボーリング井から得られた温度勾配に基づいた熱構造の推定において検討を要する課題である．なお，本年度計画していたトレンチ調査は，昨年度までの地質踏査や空中写真判読・地下レーダー等の総合的な研究結果から，明瞭な断層地形の判読が困難であることが明らかになったため実施を見送った.

この地域の地震発生に関連する構造を更に詳しく調べるために，本課題において重力観測やMT法による比抵抗構造観測を実施してきた. 23年度までに得られた弟子屈地域から屈斜路地域北側までのブーゲー異常（本多，他，2011）や2次元比抵抗構造（本多，他，2011）を基に，今年度はこのような広範囲の3次元構造を作成する際の問題点について検討した．カルデラに伴う構造は基本的に３次元構造であり，それがデータにどのように反映されているのか調べておくことは3次元インバージョンのための準備作業として重要である．弟子屈地域のMTデータには異常位相と言われる特異な構造により現れる現象が観測されており（Ichihara and Mogi, 2009），これを3次元インバージョンにより再現できるのかをまず検討した．その結果，インバージョンの際の計算条件をうまく調整する必要があることが分かった．また，データに現われている３次元性についても検討を加えたところ，アトサヌプリ火山周辺では構造の3次元性が高いことが分かった.

（８）平成24年度の成果に関連の深いもので、平成22年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

秋田藤夫・岡崎紀俊・髙橋浩晃，屈斜路カルデラの地下温度構造，日本温泉科学会2012年秋季大会講演予稿集，2012.

大園真子・髙橋浩晃・一柳昌義・山口照寛・眞城亮成・篠原大地・湊宏司，屈斜路カルデラ周辺における稠密ＧＰＳ観測，日本測地学会2012年秋季大会，2012.

（９）平成25年度実施計画の概要：

連続ＧＰＳ観測を継続するとともに，必要に応じて機動ＧＰＳ観測を実施する．

ＧＰＳデータの解析を実施し，ひずみ分布の時空間的特徴を抽出する.

地下水流動系に関する分析を継続し，温度構造に深部水理構造が与える影響を検討する．
三次元性も考慮した不均質地下構造モデルを作成する．
ひずみ集中の概念的モデルを作成する．

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：
北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター　髙橋浩晃，茂木透，谷岡勇市郎，勝俣啓，橋本武志，青山裕，村上亮
他機関との共同研究の有無：有
北海道立地質研究所　田近淳ほか７名

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先
部署等名：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター
電話：011-706-3212
e-mail：isv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp
URL：http://www.sci.hokudai.ac.jp/grp/isv/isv-web/

(12) この研究課題（ または観測項目）の連絡担当者
氏名：髙橋浩晃
所属：北海道大学大学院理学研究院

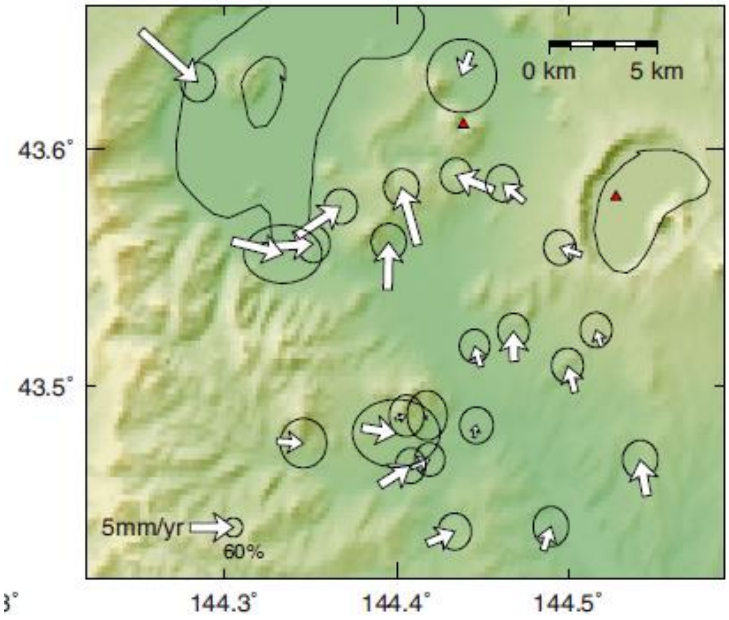


図1　GPS観測の結果明らかになった屈斜路カルデラの速度場.

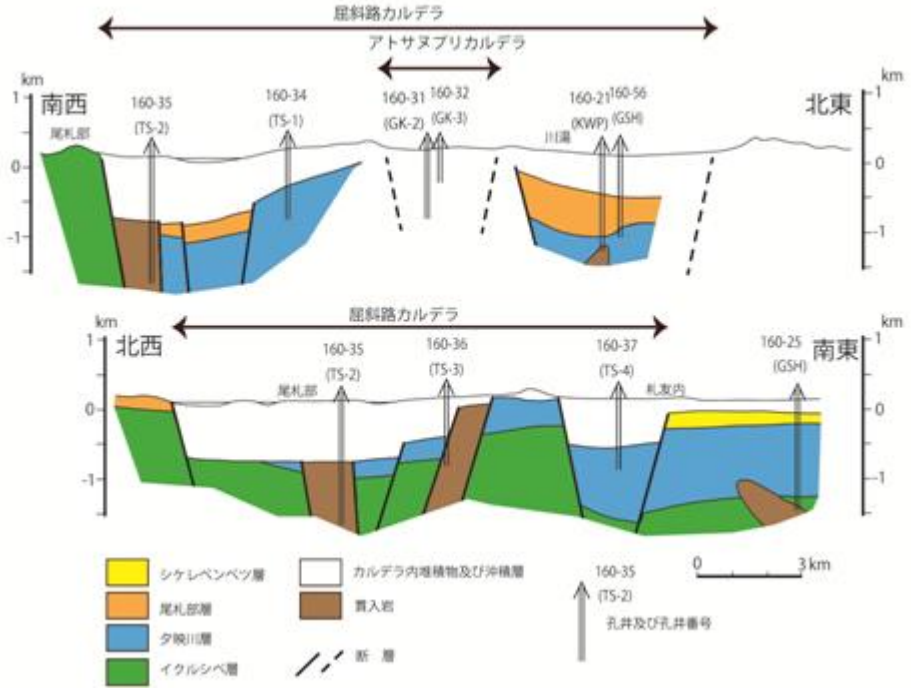


図2　屈斜路カルデラの基盤地質断面図.

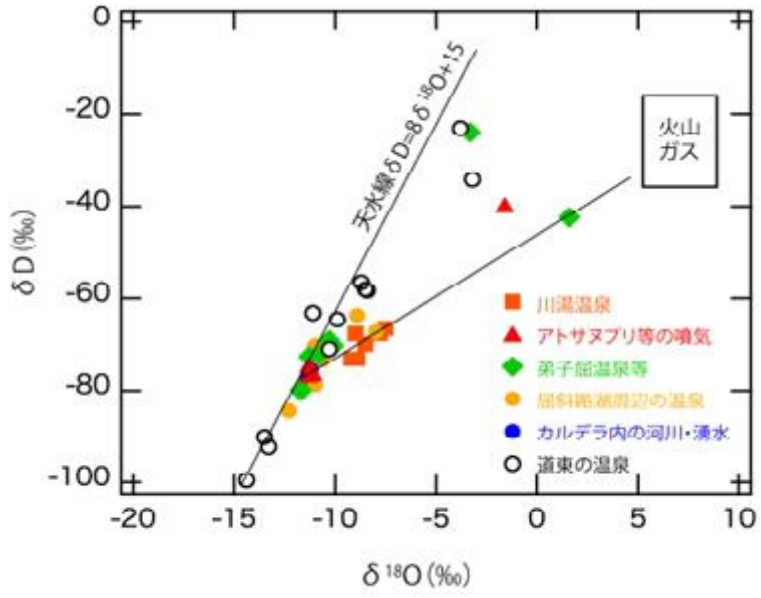


図3　屈斜路カルデラ内部でサンプリングされた水の水素・酸素同位体比.

課題番号：1005

（1）実施機関名：
北海道大学

（2）研究課題（または観測項目）名：
地震に関連する電磁気現象の観測研究

（3）最も関連の深い建議の項目：
2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進
(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程
(3-1) 地震発生先行過程
ア. 観測データによる先行現象の評価

（4）その他関連する建議の項目：
2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進
(2) 地震・火山噴火に至る準備過程
(2-1) 地震準備過程
ウ. ひずみ集中帯の成因と内陸地震発生の準備過程
(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程
(3-1) 地震発生先行過程
イ. 先行現象の発生機構の解明

（5）本課題の 5 ヶ年の到達目標：

地震発生時やそれに先行する電磁気現象が世界各地で観測されているが，そのメカニズムを説明する物理的なモデルは，いろいろ提案はされてはいるが，検証されたものはほとんどない．本研究では，北海道地域を中心に以下の観測研究を行い，それぞれの電磁気現象発生のメカニズムを説明するモデルの構築をめざした観測研究を行う．これまでの観測実績を考慮して，以下の４項目について観測研究を進める．

A. ＵＬＦ帯で電磁気現象

この現象は，地表で地磁気や地電位の変動を観測することにより行うが，その発生メカニズムとしては，震源域での流体の移動による比抵抗変化または流動電位や結晶破壊による異常電界の発生が考えられている．どちらにしても震源のある地下数 km－数十 km で起こる異常が地表で観測可能な変化として検出されるかが最大の問題である．特殊な比抵抗構造に対しては，地表に大きな変動が引き出される可能性もあるので，震源域の比抵抗構造も観測して，その特徴を明らかにするとともに異常の伝播モデルの解明をめざす．

B. 電波伝播異常

VHF 帯の電波が見通し外に伝播する現象が地震に先行して起こることが内外で観測されている．北海道大学でも 2002 年から道内の地震頻発地域で観測開始してい

る．これまでは，異常の検出の有無を統計的に見てきたが，次期計画では見通し外に伝播させる散乱体の検出，その直下の地表での地電位変動観測，大気電場観測により，地表の変動が空間の電波伝播に与えている影響を重点的に観測することにより，伝播異常と地震との関連を説明するモデルの提案をめざす．

C．電離圏との相互作用

地震時あるいはその先行現象として，電離圏にも異常が生じることが観測されている．電離圏の変動過程は非常に複雑で安易に地表の現象とのカップリングがあるかどうかを議論することは難しいが，GPS 衛星を使った TEC（総電子数）観測等電離層の状況をモニタリングする観測も可能となったので，このような観測により大地震と電離層の変化との相互作用について調べる．

D．応力変動による地磁気変化

いわゆる圧磁気効果により，地下の応力変化が地磁気の変化となって観測される可能性が指摘され，その観測可能性についてモデルシミュレーションも行われている．その結果によると，地下の磁化強度分布が観測変化量を左右していることがわかってきた．従って，構造を知った上で，震源付近での応力変化どのようなパターンで観測されるのかモデル計算を中心に研究を進める．

（6）本課題の 5 ヵ年計画の概要：

平成 21 年度においては，

A.道東地域での地磁気，地電位の観測は引き続き行い，地震活動に伴う変動の観測を行う．また，道北，えりも，弟子屈地域等の比抵抗構造について検討を行い，地震発生地域の比抵抗構造について議論する．

B.日高，道東地域における VHF 帯電波伝播異常観測は継続し，散乱体の方位の探知をめざすとともに伝搬メカニズムのモデル計算を試みる．また，道北地域に観測点を設置する．

C.地震に伴う電離層総電子数（TEC）の変化や大気圏での変化を GPS 衛星データを用いて調べる．

D.道東で行っている地磁気変動観測を継続すると共に，ULF 帯での電磁気現象観測で行っている 3 成分地磁気の変化についても検討を行う．また，地磁気の絶対値測定を行う．

平成 22 年度においては，

A.道東地域での地磁気，地電位の観測は引き続き行い，地震活動に伴う変動の観測を行う．また，地震発生地域の比抵抗構造について検討を行う．

B.日高，道東，道北地域における VHF 帯電波伝播異常観測は継続し，伝搬メカニズムの解明を試みる．

C.地震に伴う電離層総電子数（TEC）の変化や大気圏での変化を GPS 衛星データを用いて調べる．

D.道東で行っている地磁気変動観測を継続すると共に，FG の地磁気観測で行っている 3 成分地磁気の変化についても検討を行う．地磁気の絶対値測定を行う．

平成 23 年度においては，

A.道東地域での地磁気，地電位の観測は引き続き行い，地震活動に伴う変動の観測を行う．また，地震発生地域の比抵抗構造について検討を行う．
B.日高，道東地域における VHF 帯電波伝播異常観測は継続し，散乱体の方位の探知をめざすとともに伝搬メカニズムの解明を試みる．
C.地震に伴う電離層総電子数（TEC）の変化や大気圏での変化を GPS 衛星データを用いて調べる．
D.道東で行っている地磁気変動観測を継続すると共に，ULF 帯の電磁気現象で行っている 3 成分地磁気の変化についても検討を行う．また，地磁気の絶対値測定を行う．

平成 24 年度においては，
A.道東地域での地磁気，地電位の観測は引き続き行い，地震活動に伴う変動の観測を行う．また，地震発生地域の比抵抗構造について検討を行い，それらのデータを基に地震に伴う地磁気，地電位変化の可能性について議論する．
B.日高，道東地域における VHF 帯電波伝播異常観測は継続し，伝搬メカニズムの解明を試みる．
C.地震に伴う電離層総電子数（TEC）の変化や大気圏での変化を GPS 衛星データを用いて調べる．
D.道東で行っている地磁気変動観測を継続すると共に，ULF 帯の電磁気現象で行っている 3 成分地磁気の変化についても検討を行う．また，地磁気の絶対値測定を行う．

平成 25 年度においては，
A.道東地域での地磁気，地電位の観測は引き続き行い，地震活動に伴う変動の観測を行う．また，地震発生地域の比抵抗構造について検討を行い，それらのデータを基に地震に伴う地磁気，地電位変化の可能性について議論する．
B.日高，道東地域における VHF 帯電波伝播異常観測は継続し，伝搬メカニズムの解明を試み，その地震予知への適用性について検討する．
C.地震に伴う電離層総電子数（TEC）の変化や大気圏での変化を GPS 衛星データを用いて調べ，地震予知への適用性について検討する．
D.道東で行っている地磁気変動観測を継続すると共に，ULF 帯の電磁気現象で行っている 3 成分地磁気の変化についても検討を行う．データを基に応力蓄積過程の解明の可能性について議論する．

（7）平成 22 年度成果の概要：

A. えりも地域の比抵抗構造

2003 年十勝沖地震の震源は海底下であったが，震源域は広くえりも地域にまで広がっている．そこで，震源域の比抵抗構造を調べるためにえりも地域の 45 地点で MT 探査を行った．また，えりも地域で起こる地震に伴う電磁気現象の大きさを定量的に考えるためには比抵抗構造を知っておくことは欠かせない．この探査では，通常の広帯域 MT 探査で観測する周波数領域（320Hz-0.00055=周期 1800 秒）に加えて，深部までの比抵抗構造を求めるために長周期 MT 探査により周期 10 秒から 12000 秒

の範囲の観測も行った．この観測は 2004 年～2005 年に行われたが，本課題では，得られたデータの解析を行い 3 次元比抵抗構造を得ることを目標としてきた．
本年度は，3 次元インバージョンを予察的にいろいろな条件で行い，それにより得られる 3 次元比抵抗構造について検討した．まず，電場，磁場の観測値から Phase Tensor および Induction Vector を求め，３次元性の検討を行った．本地域は東および南西側が海に面しており，その影響が大きいことが予想された．実際インバージョンをやると，モデル計算の際に用いるグリッドの方向（これによりテンソルインピダンスの軸方向が異なる）により，インバージョンにより得られる結果が異なることわかってきた（図１）．また，複雑な構造であるから計算を安定させるための平滑化の大きさも得られる構造に影響があることが分かってきた．今後，信頼できる 3 次元比抵抗構造を得るために上記の条件について更に検討を進める必要がある．

B.VHF 帯電波伝播異常観測

昨年度から開始した，周囲が開けている観測点では 4 方向ないし 6 方向にアンテナを設置して異常伝播の到来方向を調べる観測，また，えりも，弟子屈，根室地域ではそれぞれの地域で 10km ほどの間隔で複数の観測サイトを設置し，近傍の点での異常の相関性も調べ，異常現象の広がりも調べる観測を今年度も継続して実施した．各サイトでは 1 分毎に受信周波数を切り替えていろいろな場所からの電波を受信することにした．

今年度中に，えりも地域では，2012 年 8 月 25 日 M*jma* 6.1 の地震が日高山脈直下で発生し，その前にえりも地域の複数の点で電波強度の異常変動が見られた．しかし，発生時期が夏であり，スポラディックＥ層出現の影響による大きな電波強度変動も見られ，そのようなノイズが重畳するために異常の判別が難しい時間もあった．

また，今年度は道東地域の弟子屈美留和，根室市別当賀，落石の観測点においてもフィールドミルによる大気電場の観測を開始した．VHF 帯電波の見通し外伝播を生じさせる散乱体が上空にできる帯電性エアロゾルのような物質であれば，それが大気電場の変化で観測される可能がある．実際これまでにも数例ではあるが，電波伝播異常と大気電場変動に相関がみられた例がある．このような電波伝播異常による電波強度の変化が地震に関係していることを検証するために，観測データの統計的処理を試みているが，いろいろなタイプの変動があり，また，種々のノイズが含まれているために異常を統計的に的確に抽出することについては，まだ検討すべき点が多く，今後更に研究を進める必要がある．

C.GPSTEC（電離圏総電子数）の観測

本年度は，2011 年東北太平洋沖地震に伴う地震時の電離圏異常（Coseismic ionospheric disturbances 略して CIDs)について GPSTEC と地震波データを用いて調べた．速度約 3km/s で伝播する高速 CID は西から南西方向だけに見られ，速度約 1.2km/s 伝播する低速 CID は，津波ソースから同心円状に広がっている（図 2)．伝播速度や振動数を考えると，高速 CID は Rayleigh 波によるものであり，低速 CID は音波や重力波に伴うものであると考えられる．Rayleigh 波に伴う CID の伝播の南北非対称性は，Rayleigh 波が音波の点震源としてふるまっているものではないことを示唆する．したがって，重なり合った音波の wave front は Rayleigh 波によって励起されたものであり，高速 CID の伝播の南北非対称性は地磁気の伏角の影響によると考えられる．

D. 道東地域での地磁気観測

道東地域にある 8 地点の磁気点では，2009 年から地磁気三成分絶対観測を実施している．2011 年までに，既設の 8 箇所の磁気点すべてにおいて絶対観測を実施した．この結果を用いて，各磁気点の地磁気偏角・伏角の違いに起因する見かけの全磁力永年変化（オリエンテーション効果）を見積もり，観測された永年変化にどの程度見かけの変動が混入しているかを議論した．その結果，地点によっては，参照点である女満別の伏角・偏角との間に大きな隔たりがあり，オリエンテーション効果は無視すべきでないことが明らかになった．ただし，推定されたオリエンテーション効果は，実際に観測されてきた永年変化の傾向とは逆センスであり，この効果を補正すると，実際の永年変化場は，補正前に比べて若干大きいものと考えられた．

今年度は，厚岸北，初田牛，別海，仁伏で地磁気 3 成分絶対観測を行った．これらの点は 2010 年にも観測を行っており，その結果を合わせて表 1 に示した．この観測は，地磁気観測所の協力を得て，偏角，伏角の観測には地磁気観測所所有の FT 型磁気儀を使用し，全磁力の観測には絶対観測点，参照点とも北海道大学所有の OHM を使用した．絶対観測点と参照点との全磁力地点差は，FT 型磁気儀での観測前後に OHM を用いて観測した．

全磁力 F はこの 2 年間で 60～100nT 程度大きくなっており，その間水平成分はあまり変化しておらず，その増加は主に伏角が増加し z 成分が大きくなったためであることが分かった．このような観測を続けていくことにより，磁場の変化の様子が詳細に示され，プレート運動による地殻中での応力に変化に伴う応力磁気効果仮説の検証に貢献できると考えられる．

（8）平成24年度の成果に関連の深いもので、平成24年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

Kakinami, Y., M. Kamogawa, S. Watanabe, M. Odaka,3 T. Mogi, J. Y. Liu, Y. Y Sun and T. Yamada,2013, Ionospheric ripples excited by superimposed wave fronts associated with Rayleigh waves in the thermosphere, J. Geophys. Res., DOI 10.1002/gra50099.

橋本武志・茂木透・西村三治・有田真・清水淳平・井智史・源泰拓・長町信吾，2012,

道東地域における地磁気三成分絶対測量, 北海道大学地球物理学研究報告, 75, 117-132.

（9）平成 25 年度実施計画の概要：

25 年度計画

A. 道東地域での地磁気，地電位の観測は引き続き行い，地震活動に伴う変動の観測を行う．また，えりも地域の 3 次元比抵抗構造を作成し，えりも地域での発生する電磁気現象について，地震に伴う地磁気、地電位変化の可能性について議論する。

B. えりも，道東地域における VHF 帯電波伝播異常観測は継続し，伝搬メカニズムの解明を進める．このような電波伝播異常による電波強度の変化が地震に関係していることを検証するために, 観測データの統計的処理を行い, いろいろなタイプの変動の特徴の抽出, また, 種々のノイズの除去を試みる．地震と電波強度異常との関係を統計的に考察し, 予知率や的中率等の算出を行い, その地震予知への適用性について検討する．

C. 地震に伴う電離層総電子数（TEC）の変化や大気圏での変化を GPS 衛星データを用いて調べ、地震予知への適用性について検討する。

D. 道東で行っている地磁気変動観測を継続すると共に、地磁気観測で行っている 3 成分地磁気の変化についても検討を行う。データを基に応力蓄積過程の解明の可能性について議論する。

（10）実施機関の参加者氏名または部署等名：

北海道大学理学研究院　6 名

総括　茂木透

ULF 電磁場観測；茂木透，髙田真秀

VHF 電波伝播観測：森谷武男，茂木透，渡部重十，髙田真秀

電離層変化観測：日置幸介，渡部重十

地磁気変動観測：橋本武志，茂木透，髙田真秀

他機関との共同研究の有無：有

東京大学地震研究所：上嶋誠，京都大学防災研究所：大志万直人，九州大学理学研究院：湯元清文，東海大学海洋学部：長尾年恭，千葉大学理学研究科：服部克己

（11）公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

電話：011-706-4679

e-mail：mogitisv@mail.sci.hokudai.ac.jp

URL：http://www.sci.hokudai.ac.jp/grp/isv/isv-web/

（12）この研究課題（ または観測項目）の連絡担当者

氏名：茂木透

所属：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

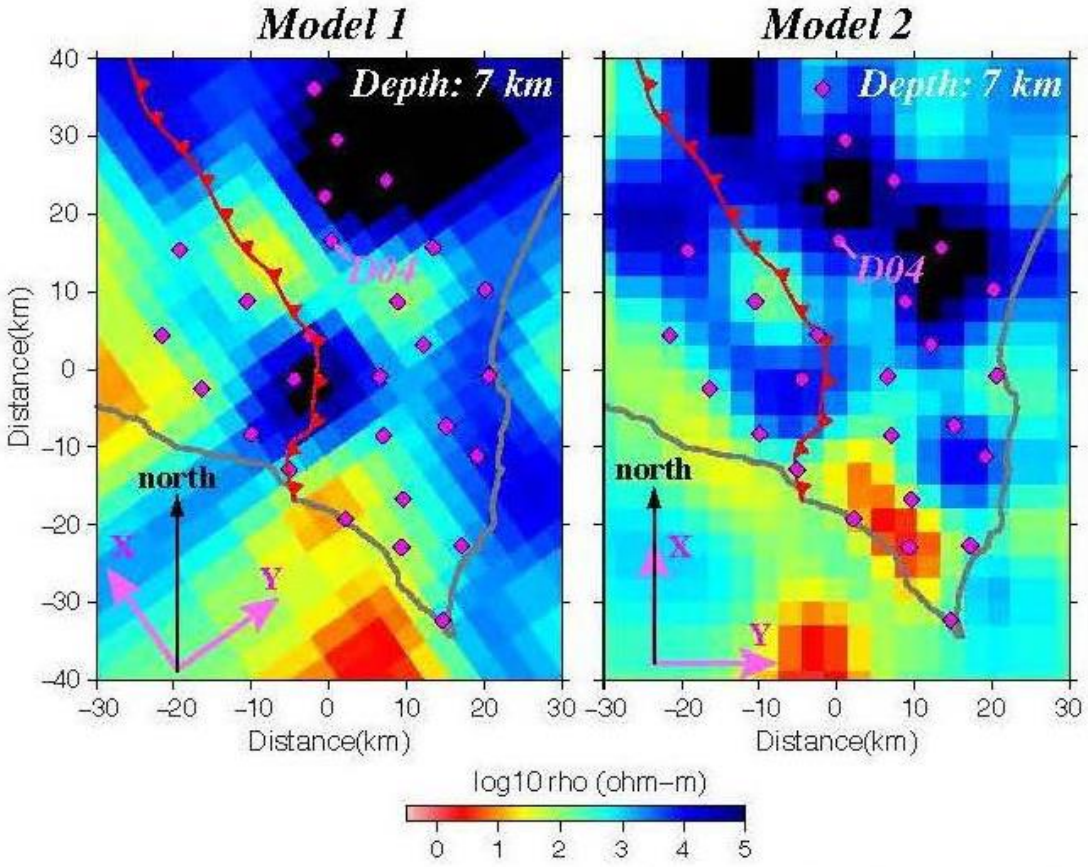


図 1．深さ 7km における比抵抗分布.
Model1 はテンソルインピーダンスの X 軸を北から時計回りに 325 度，Model2 は北（0 度）に設定した．大局的には比抵抗分布の違いは見られないが，低比抵抗域の範囲などに違いが見られる.

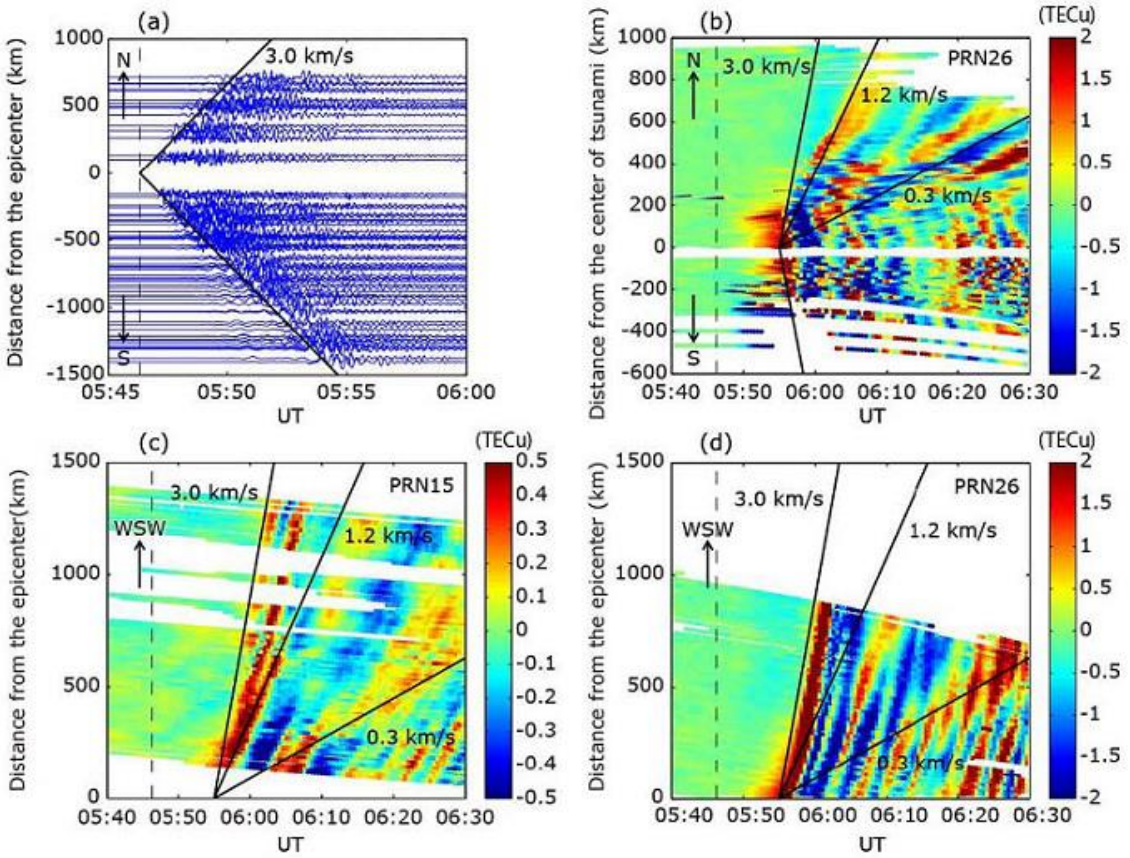


図 2. 地震波及び GPSTEC の走時ダイアグラム.
(a)地震波及び(b)10 分のハイパスフィルターをかけた津波ソース(北緯 48 度,東経 138 度)と同じ緯度での GPSTEC の走時ダイアグラム. (c),(d)は, 震央から西南西方向(北緯 35 度,東経 136 度)での GPSTEC 走時でそれぞれ PRN15 及び PRN26 衛星による観測. 黒の斜め線は速度を示し, 垂直な破線は地震の発生時間を示す.

	D	I	F	H	Z
厚岸北（2012年10月24日11:24 - 12:30））	mark1: -8° 52.18′	58° 03.23′	49168.9nT	26016.3nT	41722.1nT
参考：2010年	*-8° 48.10′*	*57° 57.78′*	*49098.7nT*	*26045.2nT*	*41621.3nT*
初田牛（2012年10月25日8:09 – 8:54）	-8° 22.56′	58° 21.53′	49820.2nT	26135.5nT	42414.5nT
初田牛（2012年10月25日9:15 – 10:22））	-8° 22.89′	58° 21.95′	49812.6nT	26126.4nT	42411.1nT
参考：2010年	*-8° 23.68′*	*58° 16.43′*	*49753.0nT*	*26163.1nT*	*42318.4nT*
別海（2012年10月25日13:50 – 14:37）	-8° 51.93′	57° 43.43′	48661.6nT	25985.4nT	41142.6nT
参考：2010年	*-8° 46.61′*	*57° 39.75′*	*48559.7nT*	*25975.8nT*	*41030.1nT*
仁伏（2012年10月26日9:49 – 10:30）	-8° 40.93′	57° 29.34′	49748.1nT	26737.6nT	41952.0nT
仁伏（2012年10月26日11:21 – 11:45）	-8° 43.93′	57° 29.21′	49751.6nT	26741.2nT	41954.0nT
参考：2010年	*-8° 41.27′*	*57° 23.31′*	*49689.6nT*	*26779.7nT*	*41855.7nT*

表１．地磁気三成分絶対観測結果.

課題番号：1006

（1）実施機関名：
北海道大学

（2）研究課題（または観測項目）名：
超巨大地震により発生する巨大津波の即時予測に向けた津波会席手法開発

（3）最も関連の深い建議の項目：
5. 超巨大地震に関する当面実施すべき観測研究の推進
(2) 超巨大地震とそれに起因する現象の予測のための観測研究
ウ. 超巨大地震から発生する津波の予測

（4）その他関連する建議の項目：
2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進
(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程
(3-2) 地震破壊過程と強震動
イ. 強震動・津波の生成過程

（5）本課題の 5 ヶ年の到達目標：
現在の津波解析および津波波高予測は地震波データ等から推定される地震断層モデルを利用して行われる。しかし、海底地すべりや海底噴火等、津波の励起は地震波の励起から予測することが難しい場合がある。本研究では、地震断層モデルを用いるのではなく、観測された津波波形から直接海面変動を推定し、津波波高を予測する手法を開発する。さらに、リアルタイムで予測を行うために、観測津波波形の増加とともに再推定を行い、津波波高の予測精度を逐次に改善していく手法を開発する。最後に、巨大津波被害発生時には津波予測改善を目指し、国際協力研究として緊急津波調査研究を実施する場合がある。

北海道太平洋沿岸では津波堆積物調査研究等により、400-500 年に一度、超巨大津波に襲われてきたことが明らかになってきた。最近は 17 世紀前半に発生したとされており、北海道太平洋沿岸では巨大津波に対する津波災害対策が緊急の課題となっている。本課題は、超巨大地震による津波予測の精度向上を目標として、リアルタイムで直接太平洋沿岸の津波の高さや浸水域を予測する手法の開発を行う。さらに即時予測の推定時間短縮と予測精度向上のため最も有効な海底津波観測点の検討も行う。また、最近、2011 年東北地方太平洋沖地震による巨大津波の影響で震源域上空の電離圏が乱され、それが GPS 連続観測網（GEONET）のデータから解析される全電子数（TEC）の時系列で捕らえられていたことが分かってきた。つまり TEC の時系列解析により巨大津波が面的に捕らえることができる可能性がある。本課題では、TEC の時系列データから津波波高分布を得るための解析手法の開発を実施する。

（6）本課題の 5 ヵ年計画の概要：

21年度

近地津波に対し日本沿岸の観測津波波形から海面変動を予測し、沿岸での津波波高を予測する手法を開発する。

22年度

開発された手法を2003年十勝沖地震により発生した津波に適用し、実際の津波予測が適切にできるよう改善する。

23年度

遠地津波に対し太平洋での観測津波波形から海面変動を予測し、日本沿岸での津波波高を予測する手法を開発する。

24 年度

北海道太平洋沖で発生すると考えられる超巨大地震による巨大津波が発生した場合に、即時に推定された断層モデルから太平洋沿岸での津波を早期に予測するための研究を実施する。具体的には、想定されている北海道太平洋沖超巨大地震の断層モデルで計算される津波を実際に発生する津波と仮定し、津波波形の比較により、即時的に平洋沿岸での津波の浸水予測を実施する手法を開発する。また、GPS 連続観測網（GEONET）のデータから解析される TEC の時系列から津波波高を推定するための手法を開発する。

25 年度

北海道太平洋沖の超巨大地震に対して釧路沖の海底津波計を用いた手法開発を実施する。それに加えて、将来さらなる津波予測精度の向上と予測時間短縮のために海底津波計が増設されることを考え、それらを利用した手法を開発する。

（7）平成 24 年度成果の概要：

●超巨大地震により発生する巨大津波の即時浸水予測に向けた津波解析手法の開発

北海道太平洋沿岸は、津波堆積物調査結果より、最近の M8 クラスの巨大地震による津波よりもはるかに大きな津波が太平洋沿岸を襲っていたことも明らかになっている。それらの超巨大津波の中で最新のものは 17 世紀に発生したとされ、津波堆積物調査データも最も多い。この巨大津波を発生させた地震の最新の断層モデルが北海道大学の課題 1002 で推定され、海溝沿いのプレート境界で大きなすべり（約 25m）が必要であることが明らかになっている。このようなプレート境界型巨大地震が発生すると、大津波を引き起こし北海道太平洋沿岸の自治体で甚大な被害が予想されている。被害を最小限に抑えるためには、この様な大津波に対応したリアルタイム津波浸水予測の開発が急務である。

津波浸水域を精度よく予想するためには、10m 以下の細かい格子間隔で津波遡上数値計算を実施する必要があり、地震が発生してから津波数値計算を実施していては、太平洋沿岸の津波を予測することができない。そこで、本研究では、あらかじめ多くの断層モデルに対して津波遡上数値計算を実施しておき、それをデータベース化することで、リアルタイムで津波浸水域を予測する手法を開発する。

巨大地震が発生し、震源とマグニチュードが気象庁により決定されれば、まず、プ

レート境界型地震である事を仮定し、地震のスケーリング則を利用して、断層モデルを決定する。その断層モデルを用いて線形長波近似式を用いた津波数値計算を実施する。北海道太平洋沿岸に対する上記津波数値計算は、通常のパソコンでも 1-3 分程度で完了するため、十分に津波予測に利用することができる。この結果を利用してデータベースから最適の津波浸水予測結果を抽出することでリアルタイム津波浸水予測を実現しようと考えた。

データベースの作成は様々な大きさ・規模の断層モデルをプレート境界上に仮定して実施する。その際、移動境界条件のもとで、海底摩擦を考慮した非線形長波近似式を用いた津波遡上数値計算を実施する。さらに、津波遡上計算を実施する地域の沖で水深 50m 程度の地点でかつ津波第 1 波が非線形の効果をほとんど受けないと予想される場所を、津波遡上計算地域を囲むように数か所抽出する。それら数か所での津波数値計算結果の時系列をリアルタイムで最適の津波浸水結果を抽出するための指標津波波形としてデータベースに保存する。

巨大地震発生した場合、推定された断層モデルにより、線形長波近似式を用いて計算時間 1-3 分程度で計算された津波波形とデータベースに保存された指標津波波形を比較し、計算津波波形を最もよく説明できる指標津波波形をもつ津波浸水域をデータベースより抽出し、それを予測津波浸水域とする。この手法を用いれば、リアルタイムで津波浸水域を予測できる。さらに、地震発生後、W-phase など地震波形解析が進み断層パラメターが推定されれば、その結果を用いた断層モデルから、線形長波近似式を用いた津波数値計算を再度実施し、データベースより最適の津波浸水域を再抽出し、予測津波浸水域を更新することができる。

上記手法を用いて、釧路市での津波浸水域をどの程度予測可能であるか実験した。まず、釧路市近傍の津波遡上数値計算を様々な断層モデル（約 300 モデル）を用いて実施しデータベースとして保存した。次に、北海道太平洋沖で 17 世紀の巨大地震が発生したとして、上記の最新の断層モデル（課題 1002）より津波遡上数値計算を実施し、その津波浸水域が実際に発生したとする（図１）。つまり図１が答えとなる。データベースに保存されている津波波形は釧路近傍の 5 点（図２）である。この地点での最新の断層モデルから計算される津波波形とデータベースに保存されている津波波形を比較して最適の予測津波浸水域を抽出した（図３）。津波波形の比較は図４に示す。答え（図２）に近い浸水が予測できていることが分かる（図３）。この手法は、リアルタイムの津波浸水予測が可能であることが示す画期的な結果である。

●GPS 連続観測網（GEONET）の全電子数（TEC）データによる津波検知

2011 年東北地方太平洋沖地震による影響で震源域上空の電離圏が乱され、それが GPS 連続観測網（GEONET）のデータから解析される全電子数（TEC）の時系列で捕らえられた（図 5)。2011 年東北地方太平洋沖地震による津波の伝播と TEC の変化を比較すると 9 分程度遅れて TEC が変化しておいる様子が分かる（図 6)。これら津波による TEC の変化は、2004 年スマトラ巨大地震や 2010 年チリ巨大地震の際にも見ることができた。超巨大地震による津波は GPS 連続観測網の TEC 解析によって検知できることが明らかになった。結果は Kakinuma et al. (2012)として GRL に掲載された。

●国際共同研究による日本海での津波調査研究

1983 年日本海中部地震，1993 年北海道南西沖地震，1940 年積丹沖地震の発生を見てわかる通り，日本海東縁部では津波による被害が伴う地震が発生している．さらに，日本海沿岸には原子力発電所等の施設もあり，将来の津波リスクを評価する必要性は高まっている．そこで重要なのは津波堆積物の調査であるが，北海道日本海側では上記津波の痕跡がほとんど残されていないことから推測できるように，痕跡調査には適さない場所が多い．そこで我々は，日本海を挟んで対岸にあるロシア沿海州で，北海道大学とロシア科学アカデミー極東支部との共同研究として津波堆積物調査を実施してきた．

1900 年代の津波は，沿海州では 3m から 5m の高さであり，沿岸で被害があったことも記録されている．これらの近年の津波によると思われる堆積物は，手つかずの自然が広がる沿海州の沿岸湿地に砂層として検出される．また，ウラジオストックの北にあるキットベイでは，10 世紀に降下した B-Tm テフラが見つかっており，その下位にも 2 層の砂層が検出された．これらが津波堆積物だとすると，津波は日本海東縁部を震源とする地震で起きたものである可能性が高く，20 世紀の被害地震を超える規模の津波が日本海で繰り返し起きていたことを示す物証が見つかったことになる．

（8）平成 24 年度の成果に関連の深いもので，平成 24 年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

Gusman, A. R., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the great 2011 Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data, Earth Planet. Sci. Lett., 341-344,234-242, doi:10.1016/j.epsl.2012.06.006, 2012.

Gusman, R. A., M. Fukuoka, Y. Tanioka, S. Sakai, Effect of the largest foreshock (Mw 7.3) on triggering the 2011 Tohoku earthquake (Mw 9.0), Geophys. Res. Lett., doi: 10.1002/grl.50153, in press

Kakinami, Y., M. Kamogawa, Y. Tanioka, S. Watanabe, A.R. Gusman, J.-Y. Liu, Y. Watanabe, and T. Mogi,Tsunamigenic ionospheric hole, Geophys. Res. Lett., 39, doi: 10.1029/2011GL050159, 2012

（9）平成 25 年度実施計画の概要：

北海道太平洋沖の超巨大地震に対して釧路沖の海底津波計を用いた手法開発を実施する。それに加えて、将来更なる津波予測精度の向上と予測時間短縮のために海底津波計が増設されることを考え、それらを利用した手法を開発する。

（10）実施機関の参加者氏名または部署等名：

谷岡勇市郎・西村裕一

他機関との共同研究の有無：有

東京大学地震研究所

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先
部署等名：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター
電話：011-706-3591
e-mail：isv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp
URL：http://www.sci.hokudai.ac.jp/grp/isv/isv-web/

(12) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者
氏名：谷岡勇市郎
所属：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

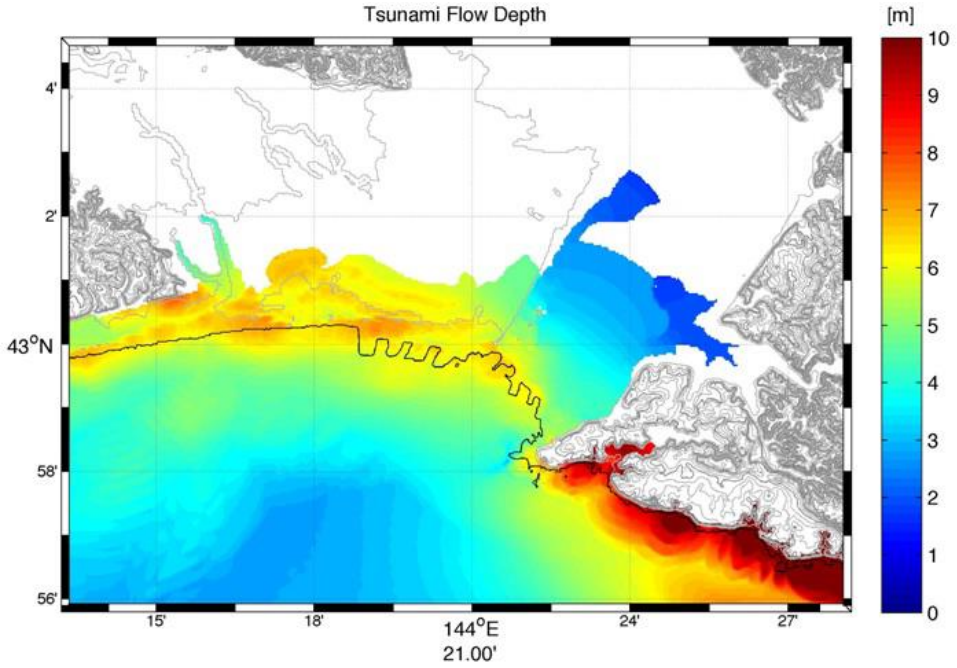


図1. 17世紀の巨大地震の断層モデルから計算された釧路市の津波浸水域と浸水高

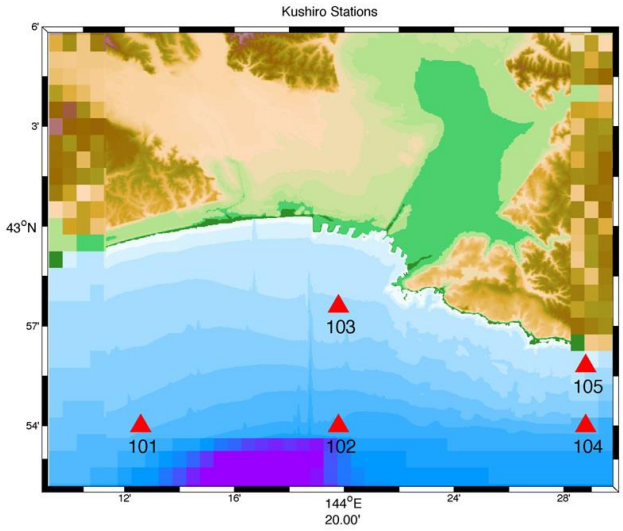


図2　様々な断層モデルより計算された津波遡上域データベースに保存されている比較のための基準津波波形を出力させた位置。

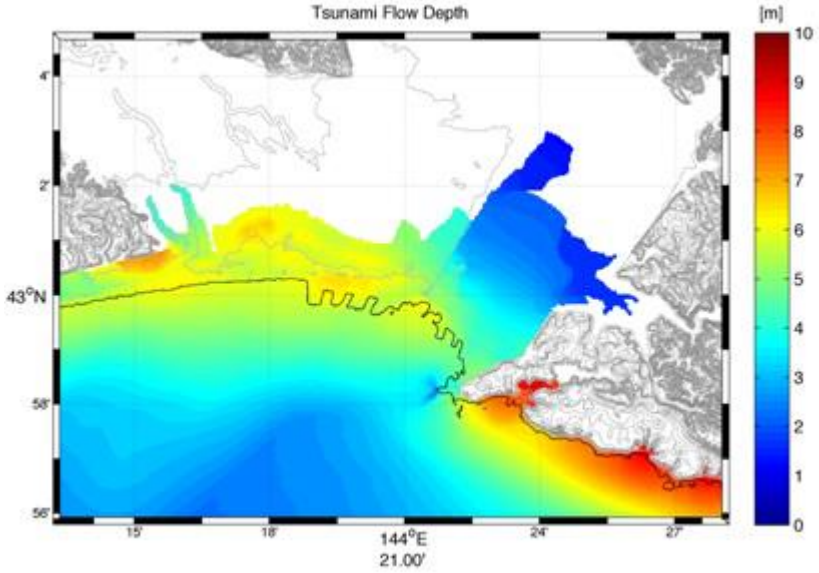


図3　データベースから選択された予想津波浸水予測図。

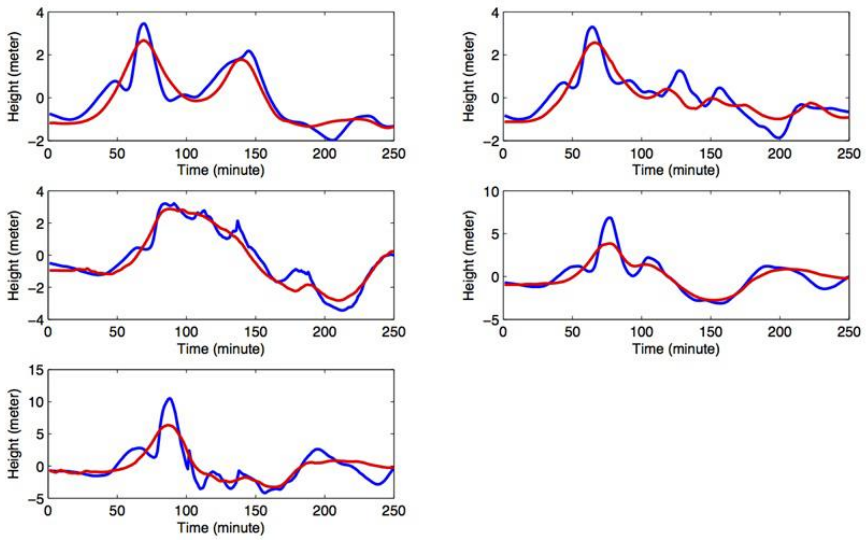


図4　17 世紀断層モデルから計算された津波波形（ 青 ）とデータベースから選択された津波波形の比較。

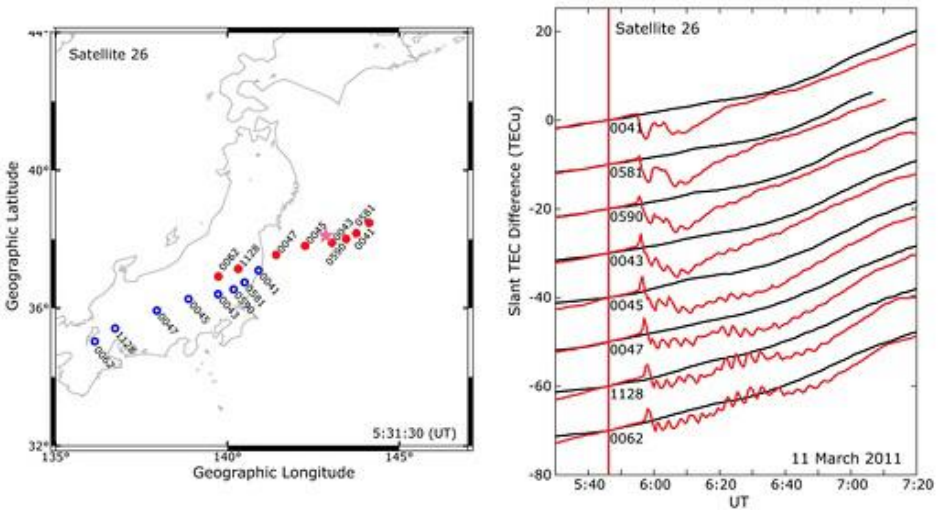


図5　左）GPS 観測点（ 青）と全電子数（ TEC ）観測位置（ 赤）☆は地震の震源。右）地震が発生した日の TECの時系列（ 赤）と一日後の TEC の時系列（ 黒）の比較。地震発生時で合わせている。Kakimami et al. (2012)GRL の Fig1. より。

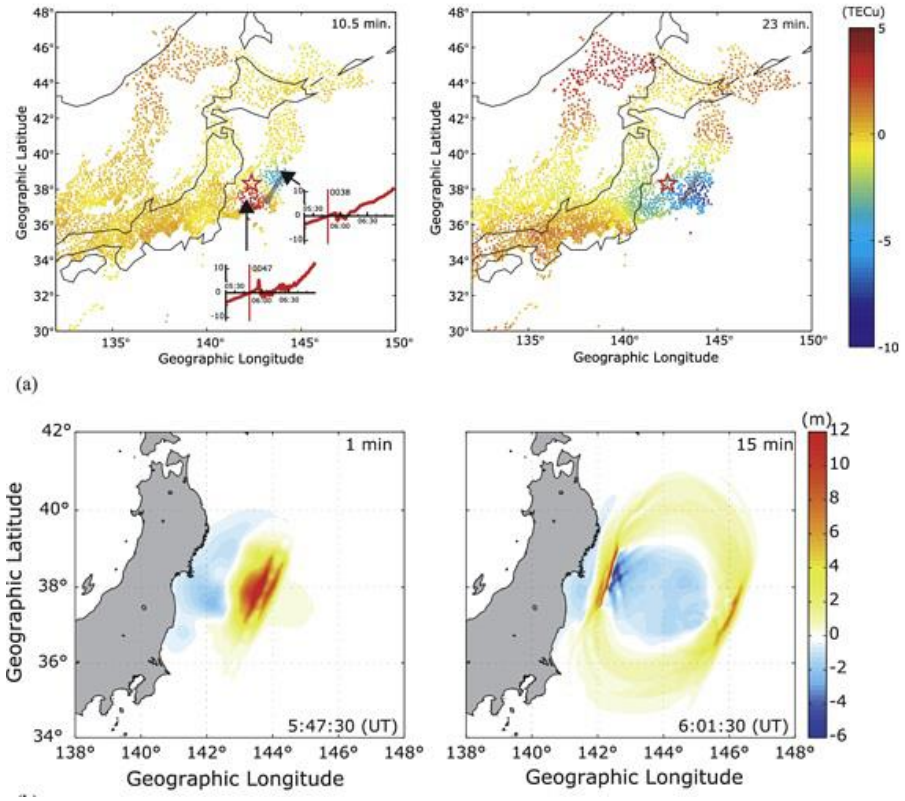


図６　2011 年東北地方太平洋沖地震による津波の伝播（ 下）と GPS 観測網で捕らえられた TEC の変化量の比較。Kakimami et al. (2012)GRL の Fig2. より。

課題番号：1007

（1）実施機関名：
北海道大学

（2）研究課題（または観測項目）名：
試掘探査を基軸とした有珠山における浅部噴火発生場の検証研究

（3）最も関連の深い建議の項目：
2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進
(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程
(3-3) 火山噴火過程
イ. 噴火の推移と多様性の把握

（4）その他関連する建議の項目：
1. 地震・火山現象予測のための観測研究の推進
(2) 地震・火山現象に関する予測システムの構築
(2-2) 火山噴火予測システム
ア. 噴火シナリオの作成

（5）本課題の 5 ヶ年の到達目標：
本計画の目標は，有珠2000年新山域を対象に，ボーリング探査を基軸として低高度稠密空中磁気測量や地盤変動などの多項目観測を行い，貫入マグマを示唆する構造や変動源，水蒸気爆発の発生場や噴火活動後に発達した熱水系の実体を検証し，デイサイト質マグマによるドーム形成噴火の理解を深め，その活動予測の高度化を進めることにある.

（6）本課題の 5 ヵ年計画の概要：
2009年度の計画概要： 次年度の各種観測・探査に先行して2000年新山横断水準測量を行い, 2000年新山で進行している沈降の現況把握を行う. また事前調査として，ボーリング探査データの解析に必要とされる基盤地質，地下温度，浅部の水環境などを知ることのできる孔井地質柱状図や検層データの収集を行う．さらにボーリング探査の成否を左右する2000年新山地域の地下浅部の温度を推定するために噴気温度など噴気諸量を測定する.
2010年度の計画概要： これまでの観測研究や物理探査結果を参考に，低高度稠密空中磁気測量，地上全磁力観測，地盤変動観測（水準測量，精密重力測量，In-SAR解析）を行い，2000年新山直下の貫入マグマと考えられる帯磁源や圧力源の位置を再解析する．熱観測を実施し地下の温度分布を推定する．2000年新山地域で実施されたMT探査・地震探査を参考にしながら，人工地震の補完探査を行い，反射面の水平方向への広がりを把握する． 2年間にわたって実施した観測・探査の解析結果を

総合し，法的な規制などを考慮して，掘削地点を選定する．
2011年度の計画概要：　火山噴出物の分布と熱水系の発達が想定される地表から深度200mまでワイヤーライン工法により掘削する．その後，拡孔して検層を行い，その解析を実施する．また，ボーリングコアの火山地質学的・岩石学的解析から噴火履歴や噴火様式の時間変化について検討する．コア物性試験を実施し，必要に応じて観測から推定された構造の再解析を行う．
2012年度の計画概要：　掘削データやカッティングスの地質学的・岩石学的な鑑定に基づいてスポットコアを採取しながら深度200mから500mまで掘削し，掘削データや検層結果などに基づいて孔井仕上げを行う．検層と解析，コア・カッティングスの地質学・岩石学的分析，コア物性試験，必要に応じて観測から推定された構造の再解析を行う．
2013年度の計画概要：　揚水試験などの孔井内計測と，地層水・ガスの採取・分析を行う．多層同時仕上げを試行し，水位・水温観測を開始する．掘削データ，孔井地質，検層解析結果，揚水試験，地層水・ガスの分析結果を総合し，既存の孔井資料と合わせ，水蒸気爆発の発生や熱水系の発達に関係する浅部水環境（透水層分布や透水係数等の水理定数）を把握し，噴火発生場の特性や貫入マグマの冷却過程を検討する．また，現地検討会による総括と取りまとめを行う．

（7）平成 24 年度成果の概要：

この課題の中核である試錐探査にあたっては、無駄な作業を省き合理的に掘削を進め、長い区間にわたって高い採取率でコアを取得することが課題目的を達成するうえで有効と判断されたことから、平成23年度の探査と合わせ、地表から深度500mまで一連の探査として実施している。

試錐地点は、2000年新山頂部(RTK)から北北東に約325m、NB火口から北北西に260mほど離れた2000年新山北麓である（図１.左上図)。この地点の標高は約162mで、2000年新山をほぼ南北に横断する水準路線が設けられた旧国道230号線に隣接し、新山形成に伴って30mほど隆起している（図１.左下図)。また。この地点は地震探査及びMT探査から推定された貫入マグマを示唆する背斜状を呈する構造の北翼にあたる。

この地点の地質は、表層から火山有珠噴出物、有珠外輪山溶岩、新規安山岩、柳原層及び新第三期後期の室蘭層と推定され、掘削は室蘭層内で堀止めになると考えられる。掘削にあたっては、未固結な有珠火山噴出物、クリンカーが発達した外輪山溶岩、新規安山岩を挟んで、固結合度の低い正規堆積物からなる柳原層が想定される深度200mまでは、通常のワイヤーライン工法よりもコア採取率が高いスリーブ内蔵二重管サンプラーを用いてコア採取を行い、これ以深は地質の変化に応じて、適宜、スポットコアを採取しながら、深度500mまで掘り進める。現在も試錐探査は継続しており、暫定的に次のような結果が得られている（図１.右図)。

孔内地質は、地表から深度41.1mまで粘土層を挟みながら未固結な火山噴出物が続き、ここから深度55.5mまで固結度の高い凝灰岩が分布した。この凝灰岩は所々に岩塊を含み、特に深度51m付近はサージ堆積物の様相を呈する。深度55.5m以深は外

輪山溶岩で、その基底に深度91.8mでは達していない。この区間の少なくとも５か所でクリンカーあるいはスコリア状を呈するコアが採取され、アア状を呈する数枚の溶岩流が数えられる。溶岩流の厚さは１～10mで、カンラン石の斑晶が認められ、コアは主に水平方向の亀裂で幾つかに分断されている。

今後、詳細なコアの火山地質学・岩石学的解析予定しているが、暫定的には深度55.5m以浅から地表付近までが有珠火山噴出物に対比される。しかし、この層厚は、その存在が確認されている有珠山麓の幾つかの孔井よりもかなり厚く、試錐地点が谷間であることから、歴史時代の噴出物を覆う二次堆積物の発達や未確認の噴出物の可能性が考えられる。

水環境の指標となる逸水は、打ち込み方式でコアを採取した深度９m以浅を除くと、ケーシング管を挿入しながらコア採取が進められた深度9から33.5mまで断続的に続く。ここから深度81.3mまでは掘削中の逸水が停止するが、泥水循環を停止(掘削休止中)すると水位が僅かに低下する。水位低下量は掘削深度ともに低くなり、低下量も小さいことから、この区間の透水性は一様で、それほど高くないと考えられる。

この深度81.3mの逸水箇所を孔底深度が超えると、孔内水位は大きく低下する。逸水は91.8mまで続くが、掘削深度が大きくなっても孔内水位は約32mと変化していないように見える。この孔内水位は洞爺湖水面よりも高く、逸水箇所が外輪山溶岩内であることから、有珠山頂部から流下する地下水の存在を伺わせる。物理検層結果と合わせ、より深部の水環境を検討するが、その際、この浅部水環境についても再検討をおこなう。

（８）平成24年度の成果に関連の深いもので、平成24年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

Kusagaya T., H. Tanaka, A. Taketa, H. Oshima and T. Maekawa, Development of low noise cosmic ray muon detector for imaging density structure of Usu Volcano, Hokkaido, Japan. 2012 AGU fall meeting Abstracts, San Francisco, 2012.

草茅太郎、田中宏幸、武多昭道、大島弘光、前川徳光、有珠山の宇宙線ミューオンラジオグラフィー を行うための低ノイズカロリーメータ型宇宙線ミューオン検出器の開発。日本地球惑星科学連合2012 合同大会予稿集、幕張、千葉、2012.

Nishiyama N., H. Tanaka, Y. Tanaka, S. Okubo, H. Oshima and T. Maekawa, Joint Inversion of Gravimetric and Muon-radiographic Data for Visualizing the Three-dimensional Density Structure of Mt.Showa-Shinzan Lava Dome, Japan. Geophysical Research Abstracts Vol.14, EGU General Assembly, Vienna, 2012.

Nishiyama N., H. Tanaka, Y. Tanaka, S. Okubo, H. Oshima and T. Maekawa, Development of a joint in- version technique using gravity and muon-radiographic data for resolving three-dimensional density structure of a

gigantic body. Inter. Workshop MER Abstracts, Clermont-Ferrand, France, 2012.
西山竜一・田中宏幸・田中愛幸・大久保修平・大島弘光・前川徳光、3 次元密度構造解析によって得られた昭和新山溶岩ドームの火道構造, 日本火山学会秋期大会予稿集、御代田、長野、2012.

（9）平成25年度実施計画の概要：

継続して掘削を進め、予定深度まで掘削完了後に孔内計測を実施し、観測井として仕上げる。掘削完了時には現地検討会を開催するほか、採取したコアの詳しい火山地質学・岩石学的解析や物理検層データ解析を進める。またコア物性試験を実施し、既存の孔井資料と合わせ，水蒸気爆発の発生や熱水系の発達に関係する浅部水環境および噴火発生場の特性や貫入マグマの冷却過程を検討し，総括と取りまとめを行う。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

北海道大学大学院理学研究院　大島弘光・橋本武志・青山　裕・森　濟・村上亮・池田隆司・中川光弘・吉本充宏
他機関との共同研究の有無：有
秋田大学工学資源学部 筒井智樹（　　代表者　）
東北大学大学院理学研究科 植木貞人（　　〃　　）
東京大学地震研究所　中田節也（　　〃　　）
東京工業大学火山流体研究センター 野上健治（　　〃　　）
京都大学大学院理学研究科　鍵山恒臣（　　〃　　）
九州大学大学院理学研究院 松本　聡（　　〃　　）
京都大学防災研究所　井口正人（　　〃　　）
鹿児島大学大学院理工学研究科 小林哲夫（　　〃　　）
研究協力機関
室蘭工業大学大学院工学研究科 後藤芳彦（　　〃　　）
産業技術総合研究所　松島喜雄（　　〃　　）
北海道立地質研究所　岡崎紀俊（　　〃　　）

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター
電話：0142-66-4011/011-706-4677
電話：0142-66-4011/011-706-4677
e-mail：oshima@uvo.hokudai.ac.jp / hasimoto@mail.sci.hokudai.ac.jp
URL：

(12) この研究課題（ または観測項目）の連絡担当者

氏名：大島弘光

所属：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター（ 有珠火山観測所 ）

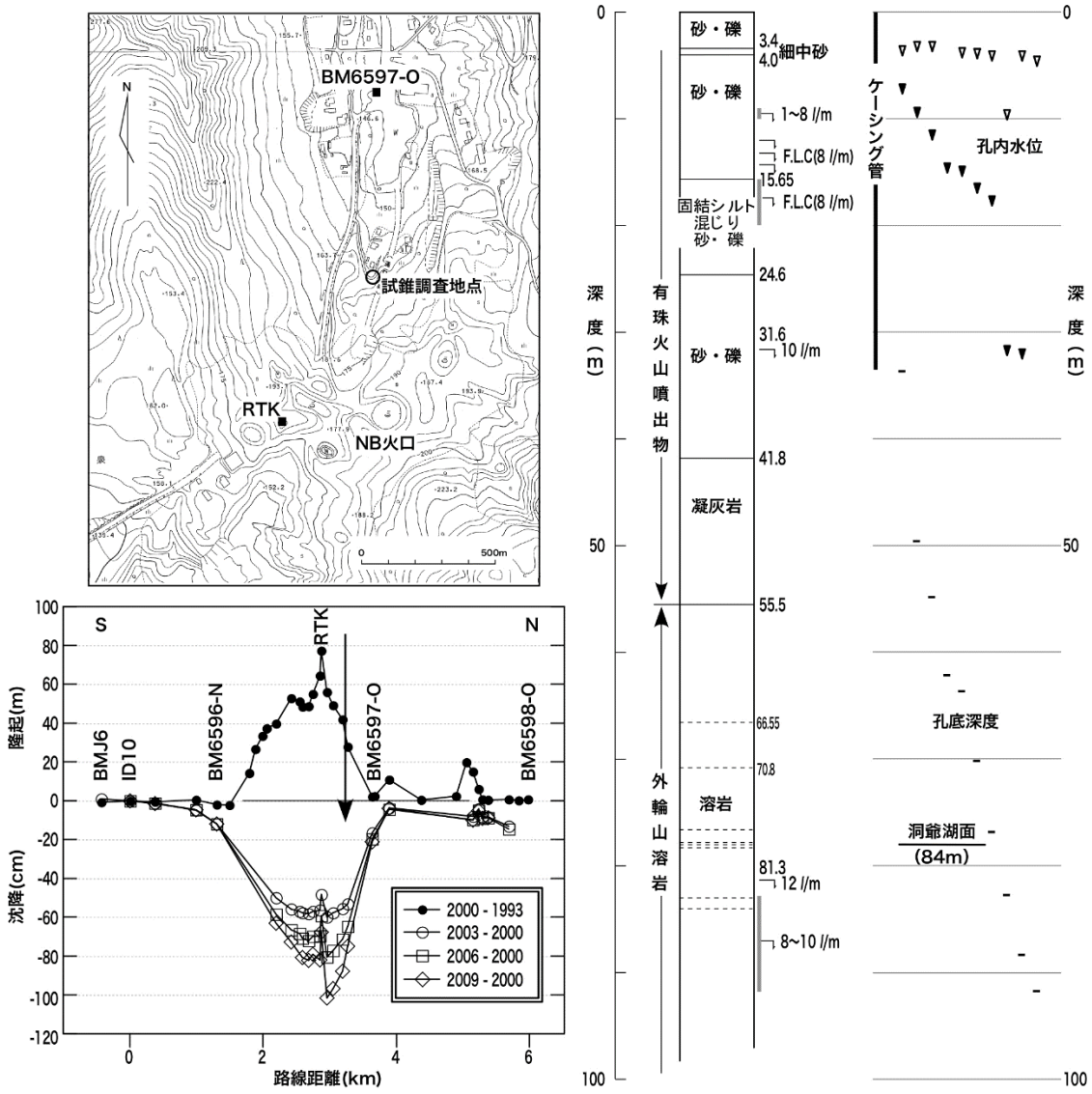


図1. 試錐調査地点の位置図及び 孔井柱状図(暫定)

左上図：試錐調査地点位置図。左下図：調査地点近傍を通り2000年新山をほぼ南北に横断する水準路線の2000年噴火前後、及び噴火終息後の比高変化。仮不動点はID10、下向き矢印が試錐地点である。右図：孔井地質、逸水箇所、及び掘削深度(太横線)と孔内水位の変化。黒下三角は掘削開始時、白下三角は終了時を示す。

Ⅱ　研　究　活　動

１．研究テーマ

○地震観測研究分野

谷岡勇市郎

Effect of the largest foreshock (Mw 7.3) on triggering the 2011 Tohoku earthquake (Mw 9.0)

Aditya R Gusman, Mitsuteru Fukuoka, and Yuichiro Tanioka

1. Introduction

The tsunami waveforms generated by the 9 March 2011 largest foreshock were recorded by pressure gages and GPS buoys deployed off the coast of Miyagi. We apply tsunami waveform inversion method [*Satake*, 1989] to estimate slip distribution of the largest foreshock. We have previously used tsunami waveforms in estimating slip distribution of the great 2011 Tohoku earthquake [*Gusman et al.*, 2012]. Earthquake parameters used in this study are based on the USGS W phase centroid moment tensor solution (strike/dip/rake: 192°/14°/81°). We predict the Coulomb stress change from the slip distribution and evaluate how the largest foreshock led to the rupture of the great 2011 Tohoku earthquake.

2. Results and discussion

The major slip region of the inferred slip distribution has a dimension of 45 km × 45 km which is located on the down-dip side of the hypocenter (Figure 1). The slip amounts on the major slip region range from 0.6 to 1.5 m. The major slip region is centered at a depth of approximately 19 km. By assuming the rigidity of 4×10^{10} N m^{-2}, the seismic moment calculated from the slip distribution is 1.2×10^{20} N m which is equivalent to Mw 7.3. Centroid for this event that was determined by the USGS is located near the center of the major slip region (Figure 1).

Tsunami waveforms simulated from the slip distribution agree with the observed ones at all stations (Figure 2). Standard error of the estimated slip distribution is obtained using 50 models from the Jackknife resamples (the slip distribution with its standard error can be seen in the auxiliary material). The maximum standard error for the slip distribution is ± 1.6 cm, which is relatively small (4.8%) compare with the slip amount on the corresponding subfault. We also estimate source models with the shallowest subfaults depths of 5 km and 15 km, in addition to the initial source model with the shallowest subfault depth of 10 km. The RMS of residual between simulated and observed tsunami waveforms from the slip distribution with the shallowest depth of 10 km (RMS(10) = 0.0116) is smaller than those from the other slip distributions (RMS(5) = 0.0147 and RMS(15) = 0.0173). The geometry of the preferred slip distribution is consistent with the SLAB1.0 geometry in this region.

The estimated slip distribution suggests that the 9 March 2011 largest foreshock (Mw 7.3) did not rupture the plate interface where the dynamic rupture of the mainshock of the 11 March 2011 Tohoku earthquake (Mw 9.0) was initiated (Figure 1). The epicenter of the mainshock is located adjacent to the southern termination of the slip distribution. This indicates that highly resistive patch around the epicenter of the mainshock was able to withstand the stress caused by the largest foreshock. Stress increases larger than 0.1 bars commonly raise regional seismicity and thus potentially bring a major fault to failure with delays ranging from seconds to decades. From the slip distribution, we calculated the Coulomb stress change on thrust faults with the same geometry as the largest foreshock (Figure 3). Friction coefficient of 0.4 and rigidity of 4×10^{10} N m^{-2} are assumed. The calculation shows that the Coulomb stress increased by 1.6-4.5 bars within a 4 km radius of the hypocenter of the mainshock (depth = 23.7 km). At the hypocenter, the stress increased by 3.5 bars. This indicates that the 2011 Tohoku earthquake was brought closer to failure by the largest foreshock.

Moreover, the stress changes caused by the largest foreshock triggered the subsequent foreshocks. The foreshocks occurred on 9 March 2011 were mostly located on the upper part of the major slip region of the largest foreshock. From 10 March until before the 11 March 2011 Tohoku earthquake occurred, the foreshocks moved toward the epicenter of the mainshock (JMA catalog) (Figure 1). The foreshocks migration was interpreted as propagation of slow-slip by *Kato et al.* [2012], the slow-slip also increased the static stress on the plate interface in addition to that by the largest foreshock. These static stress increases might have finally brought the 2011 Tohoku earthquake to failure.

3. Conclusions

We estimated the slip distribution of the largest foreshock of the 2011 Tohoku earthquake by using tsunami waveforms at near-field stations. The major slip region has a dimension of 45 km × 45 km which is located on the down-dip side of the hypocenter. The slip amounts on the major slip region range from 0.6 to 1.5 m. By assuming the rigidity of 4×10^{10} N m^{-2}, the seismic moment calculated from the slip distribution is 1.2×10^{20} N m which is equivalent to Mw 7.3. The inferred slip distribution shows that the largest foreshock did not rupture the plate interface where the dynamic rupture of the mainshock was initiated. However, the largest foreshock increased the Coulomb stress by 3.5 bars on the plate interface at the hypocenter of the mainshock. The static stress changes from the largest foreshock might have brought the great 2011 Tohoku earthquake closer to failure.

References

Gusman, A. R., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima (2012), Source model of the great 2011 Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data, *Earth and Planetary Science Letters*, *341–344*, 234-242,

doi:10.1016/j.epsl.2012.06.006.
Kato, A., K. Obara, T. Igarashi, H. Tsuruoka, S. Nakagawa, and N. Hirata (2012), Propagation of Slow Slip Leading Up to the 2011 Mw 9.0 Tohoku-Oki Earthquake, *Science*, *335(6069)*, 705-708, doi:10.1126/science.1215141.
Satake, K. (1989), Inversion of Tsunami Waveforms for the Estimation of Heterogeneous Fault Motion of Large Submarine Earthquakes: The 1968 Tokachi-oki and 1983 Japan Sea Earthquakes, *J. Geophys. Res.*, *94*, *B5*, 5627-5636, doi:10.1029/JB094iB05p0562

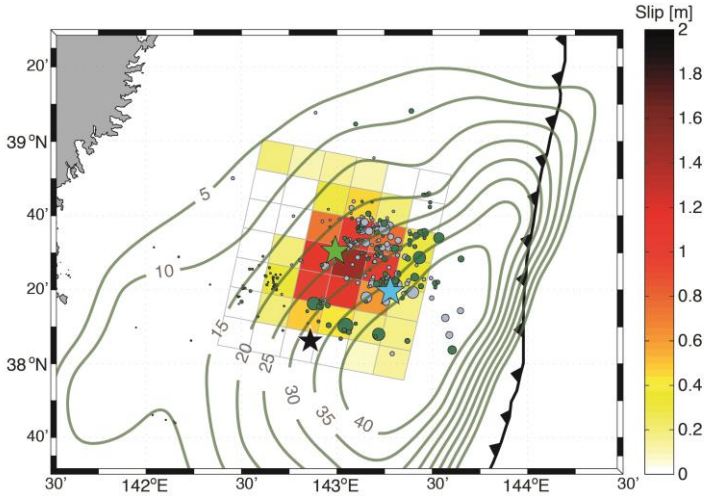


Figure 1. Slip distribution of the largest foreshock of the 2011 Tohoku earthquake inferred from tsunami waveforms. Blue star represents the epicenter of the largest foreshock, light green star represents the centroid location (USGS), gray circles represent the foreshocks occurred on 9 March 2011, and dark green circles represent the foreshocks occurred from 10 March until before the 11 March 2011 Tohoku earthquake was ruptured (JMA). Green lines are contours of the slip distribution for the 2011 Tohoku earthquake [*Gusman et al.*, 2012].

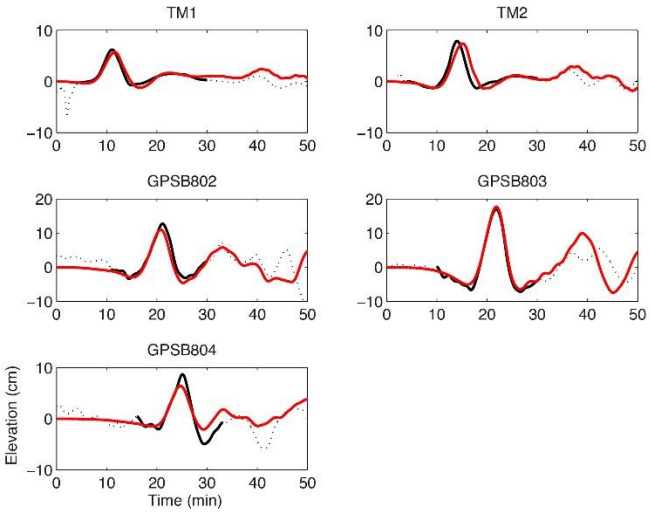


Figure 2. Comparison between simulated and observed tsunami waveforms. Red lines represent the simulated tsunami waveforms, black dashed-lines represent the observed tsunami waveforms, and black lines represent the observed tsunami waveforms that are used in the tsunami inversion.

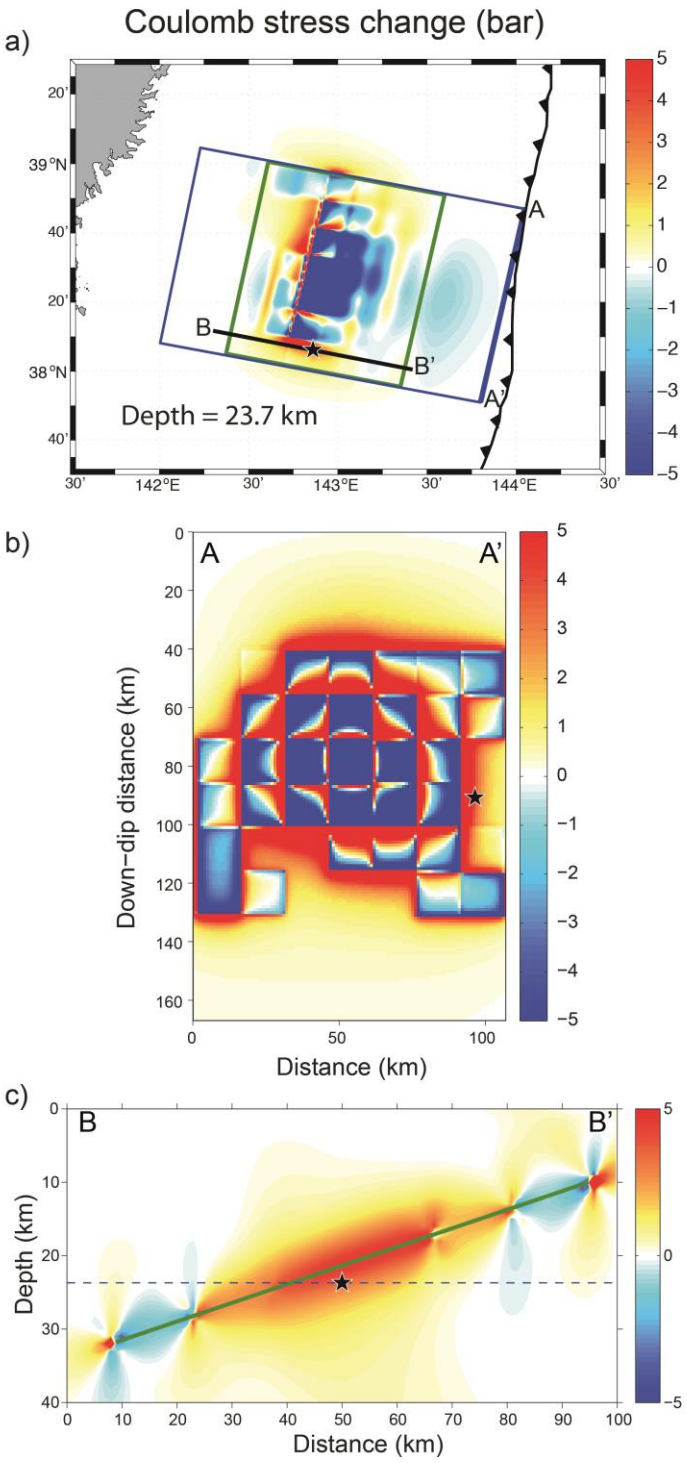


Figure 3. Coulomb stress change predicted from the estimated slip distribution of the largest foreshock for thrust faults with the same geometry as the largest foreshock. (a) The Coulomb stress change at depth of 23.7 km. (b) Cross-sectional view of the Coulomb stress change along A-A' shown in Figure 3a. (c) Cross-sectional view of the Coulomb stress change along B-B' shown in Figure 5a. Black star indicates the hypocenter of the mainshock (JMA).

津波遡上即時予測に向けたWphaseインバージョンと津波遡上モデル

谷岡勇市郎・Gusman R. Aditya

東北地方太平洋沖巨大地震の発生を受けて、巨大津波の予測は、地震発生から津波遡上高の予測までリアルタイムで予測する手法を開発することが重要であることが明らかになった。東北地方太平洋沖地震による津波遡上高分布を見ても明らかなように津波高はローカルな地形の影響を受け大きくばらつく。本研究では巨大地震の震源が決まってからリアルタイムで津波遡上高と遡上域を推定する手法の研究開発を実施した。

本手法は超巨大地震の震源が決まると同時に１）W フェーズを利用したインバージョンを実施し地震メカニズム・地震モーメント・セントロイドを推定、２）それを基にHanks and Bakun(2001)の式を用いて断層幅 W と断層長 L＝2W を決め矩形断層モデルを作成、３）推定断層モデルを用いて津波数値計算を実施し、津波遡上域・津波遡上高を予測することとした。これらをリアルタイムで実施する手法を開発した。本手法を東北地方太平洋巨大地震に適用し、その有効性を評価した。まず、地震発生後５分間にF-Net で観測された W フェーズの地震波形 10 観測点を用いて地震メカニズム・地震モーメント・セントロイドを推定し、断層モデルを推定した（図 1 黄緑)。走行が 221 度と少し実際の走行からずれて推定されたが Mw は 9.0 と良好に推定された。次に地震発生後 10 分間の地震波形（18 観測点）を用いて同様に地震メカニズム・断層モデルを推定した（図 1 青)。走行 207 度、Mw は 9.0 と比較的良好な結果が得られた。図 1 には遠地波形を含めた 69 観測点の地震波形を用いた解析結果も赤で示す。図 2 には図 1 で推定された断層モデルから南三陸町で計算された津波遡上域と津波高を示す。走行のずれから地震発生後５分間の地震波形を用いた解析では津波遡上域・津波高とも過小評価になっていることが分かる。しかし地震発生後 10 分間の地震波形を用いた結果では比較的上手く津波遡上域と津波高を予測できていることが分かる。仙台平野での結果も同様であった。つまり、今回の地震においても地震発生後 10 分間の地震波形を用いることで地域の津波遡上を比較的上手く再現できることが分かった。本津波遡上リアルタイム予測手法の有効性が確かめられた。

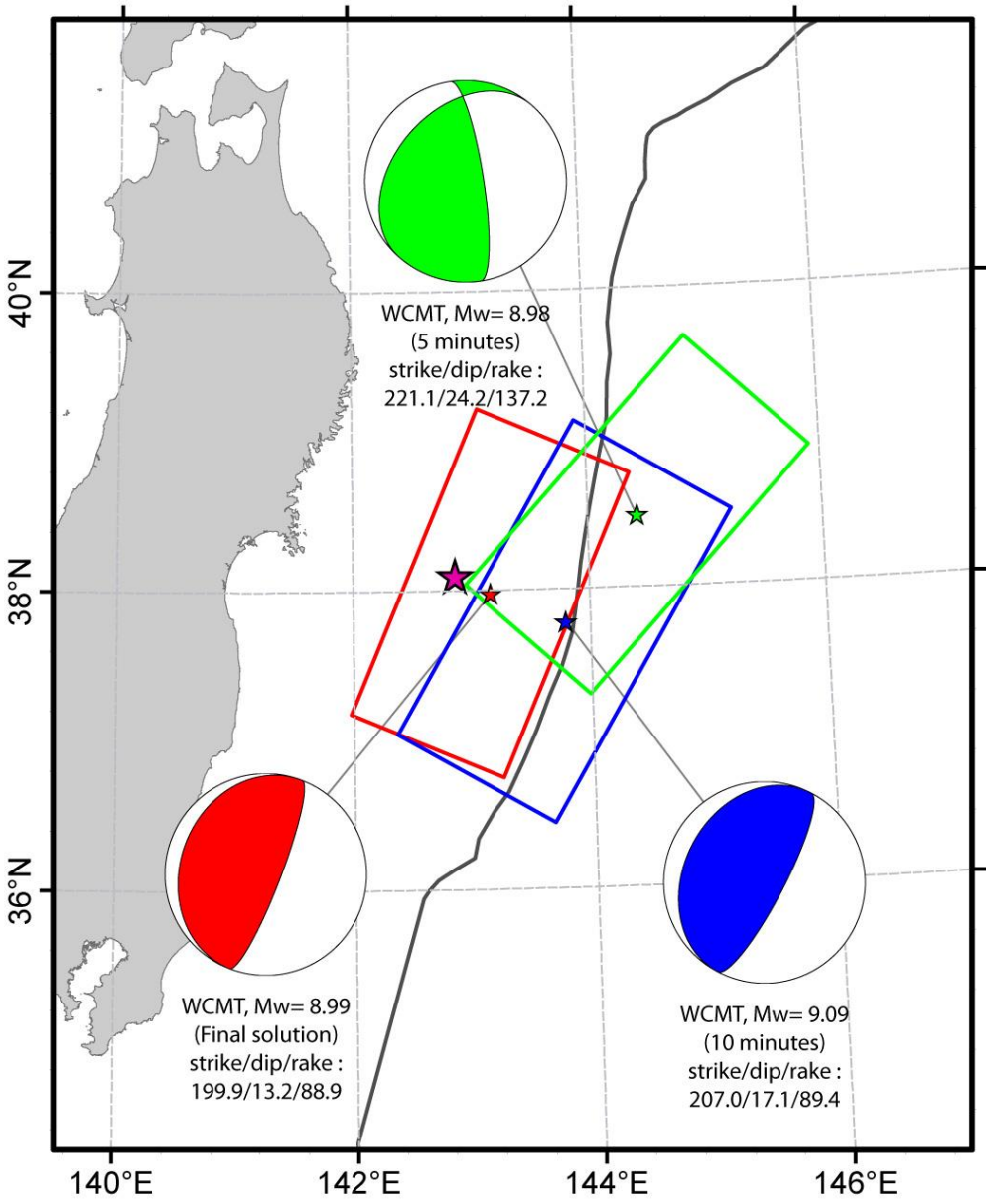


図１　W フェーズを用いた地震波形インバージョンの結果と推定された断層モデル。黄緑は地震発生から５分間の地震波形を用いて推定。青は地震発生から 10 分間の地震波形を用いて推定。赤は遠地地震波形を含めて推定。

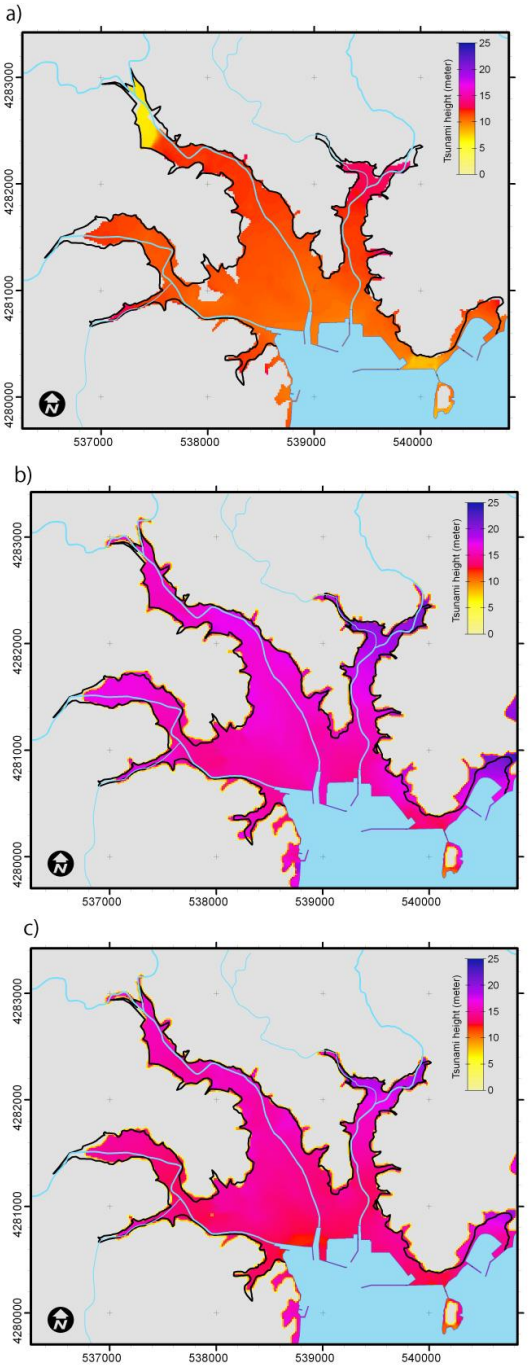


図２　南三陸町での津波遡上予測結果。a）地震発生から５分間の地震波形から推定された断層モデルから計算された津波遡上域と津波高。b）地震発生から 10 分間の地震波形から推定された断層モデルから計算された津波遡上域と津波高。 c）遠地波形も含めた断層モデルから計算された津波遡上域と津波高。太線は東北地方太平洋沖地震の津波遡上域。

Tsunami Hazard Mitigation at Palabuhanratu, Indonesia

Yuichiro Tanioka, Hamzah Latief (ITB Indonesia), Haris Sunendar (ITB Indonesia), Aditya Riadi Gusman, and Shunichi Koshimura (Tohoku Univ.)

Abstract

Several large earthquakes have occurred in the Sumatra-Java subduction zone recently, i.e., the 2004 great Sumatra-Andaman earthquake, the 2005 great Nias earthquake, the 2006 West Java tsunami earthquake, the 2007 great Bengkulu earthquake, and the 2010 Mentawai tsunami earthquakes. Serious tsunami disasters were also caused by great underthrust earthquakes such as the 2004 Sumatra-Andaman, 2006 West Java, and 2010 Mentawai earthquakes that ruptured the plate interface near the trench. At Palabuhanratu, maximum tsunami height distribution and inundation areas near the Java trench were computed from an expected fault model. The results shows that the most populated areas of Palabuhanratu would be severely damaged by an expected tsunami caused by a fault model of Mw 8.5 (Fig.1). After discussing tsunami disaster mitigation measures with the local government, results for tsunami inundation areas in this study were used to decide tsunami evacuation areas and evacuation routes (Fig.2). The local government also installed tsunami evacuation sign boards near the coast.

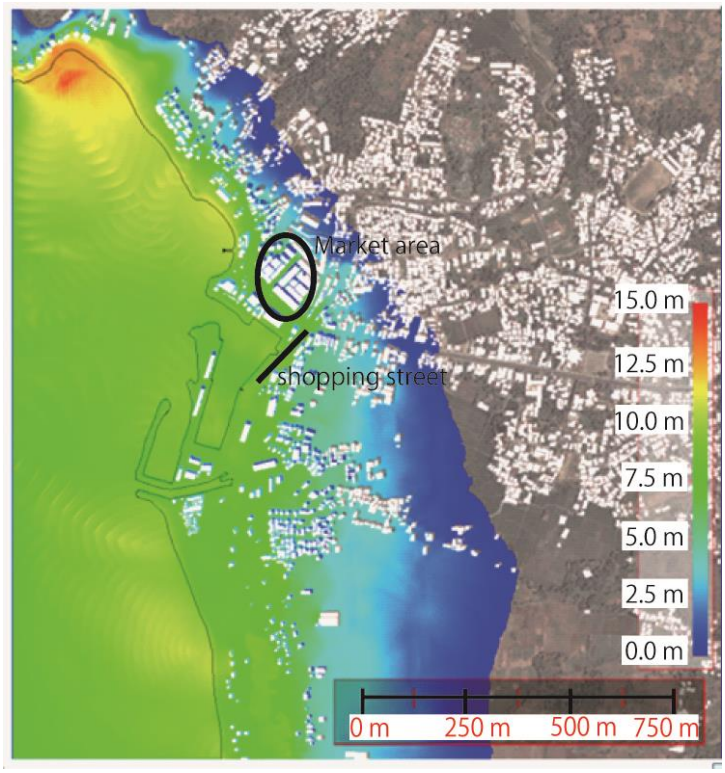


Fig.1 Maximum tsunami height distribution and inundation area for the Mw8.5 fault model. Maximum flow depth distribution is shown on land. The ellipsoid shows the market area. The solid line shows the shopping street.

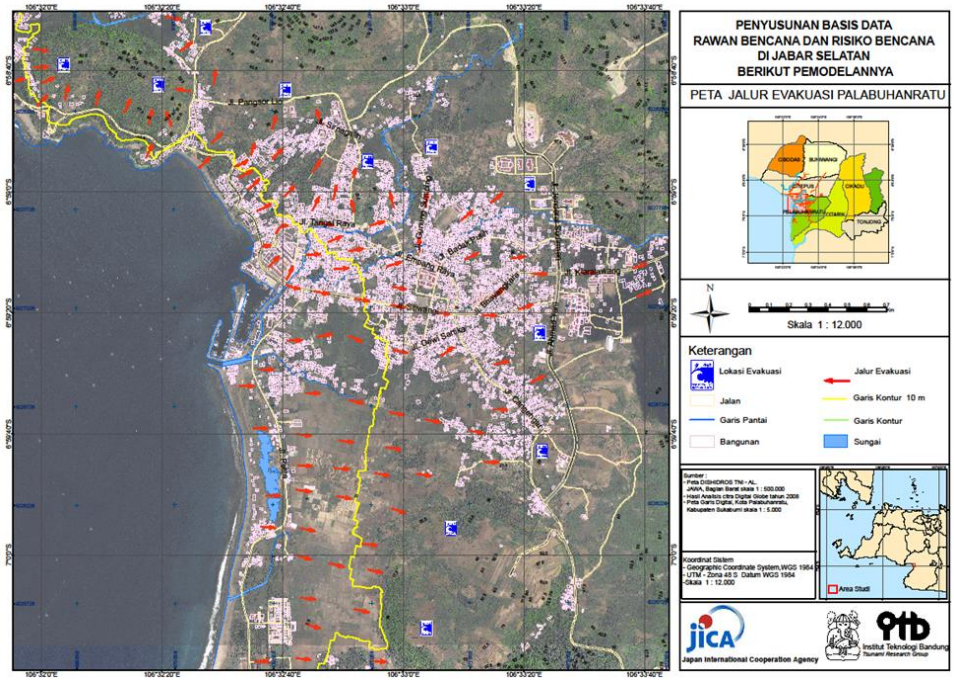


Fig.2. Tsunami hazard map produced by the local government based on the results of the tsunami height distribution and inundation area computed for the Mw8.5 fault model.

Numerical Experiment and a Case Study of Sediment Transport Simulation of the 2004 Indian Ocean Tsunami in Lhok Nga, Banda Aceh, Indonesia

Aditya R. Gusman, Yuichiro Tanioka, and Tomoyuki Takahashi (Akita Univ.)

We use a two-dimensional tsunami sediment transport model to study the source of the 2004 earthquake. To test the model behavior, numerical experiment on sediment deposition and erosion is performed using various hypothetical parameters of tsunami wavelength, topographic slope, and sediment supply. The numerical experiment results show that erosion and deposition are strongly influenced by the tsunami wavelength and the topographic slope. The model is used to compute the spatial distribution of tsunami deposit thickness produced by the 2004 Indian Ocean over an actual elevation datasets in the coastal area of Lhok Nga, Banda Aceh, Indonesia. The model produced simulated tsunami deposits that have similar thicknesses with the measured data along a surveyed transect. Then we estimate a simple fault model for the southern portion of the 2004 earthquake using tsunami sediment transport simulations. The simulated tsunami run-up from the fault model is very close to the measured run-up (Fig.1.). This result indicates that a source process of a large earthquake which generates a large tsunami can be estimated using sediment deposit distribution data.

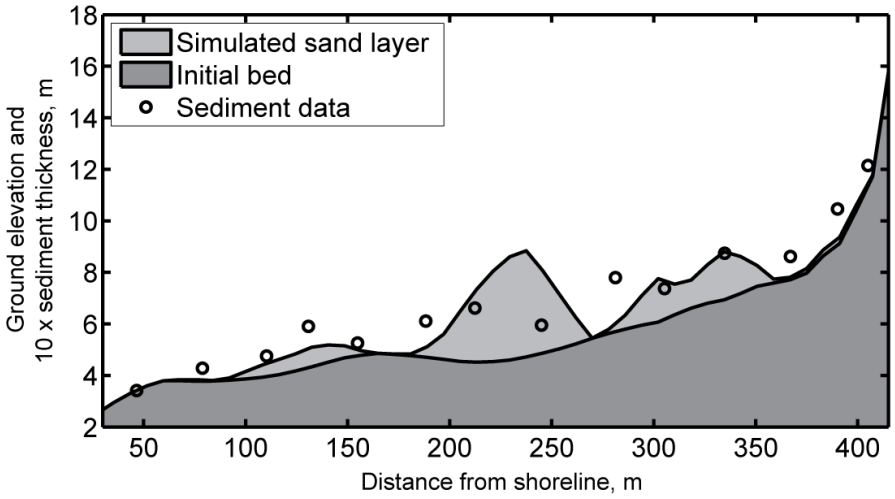


Fig. 1. Simulated sediment and measured sediment thickness along transect measured by *Moore et al.* (2006). Dark gray area represents initial bed elevation that is an unmovable bed layer, light gray area represents the simulated sediment deposits, and circles represent the measured sediment thickness.

勝俣　啓

市販 IC レコーダーを用いた地震波形データ収録実験

勝俣　啓・岡山宗夫

限られた予算の中で地震観測点密度を大幅に高めるためには、できるだけ低価格の地震観測装置を開発する必要がある。本研究では P 波初動の押し引きによる震源メカニズム解の決定やコーダ波解析を想定し、機能および性能を最小限に抑えたシステムを提案する。地震計本体は上下動 1 成分として、地震探査用の安価な地震計を用いる。データロガーは市販されている IC レコーダーを利用し、GPS 時計等による時刻校正は行わない。市販の IC レコーダーは音声録音専用なので実際に地震波形を記録できるのか周波数特性や消費電力を調査するための試験観測を行った。オリンパス社製 Voice-Trek V-75 と SONY 社製 ICD-UX512 の 2 種類の IC レコーダーを比較した。上下動地震計(CDJ-Z10)は、固有周波数 10Hz、感度 2.8V/cm/s、1 台約 1 万円の中国製品で、IC レコーダーのマイク端子に簡単なローパスフィルターを通してから接続した。ICD-UX512 は、電源電圧 1.5V、長時間記録モードでのサンプリング周波数 8000Hz、内部メモリ 2GB に約 536 時間の連続録音が可能である。音声波形は MP3 形式で保存されるので、フリーソフト mpg123 を用いて WAV 形式に変換および 400Hz でリサンプリングした後、フリーソフト sox を用いて数値テキストデータを得た。ICD-UX512 の仕様書には、記録可能周波数は 60～3400Hz と記載されているが、10Hz 程度の近地地震の波形も十分記録可能であることを確認した。

群発地震の震源移動を説明する流体亀裂伝播モデル

佐々木智彦・勝俣　啓

群発地震活動の発生原因には様々な要因が考えられている。その中でも有力な可能性の 1 つとして流体の関与が指摘されている。群発地震と流体の関連性を調べるために、2004 年斜里岳群発地震活動で見られた震源移動のデータ（一柳・他，2009）に亀裂伝播モデル(Spence　and Turcotte, 1985)を適用して解析した。この斜里岳群発地震では、群発地震開始エリアから南東方向および南西方向に震源移動が起きた。解析の結果，震源移動は亀裂伝播モデルによって大変うまく説明できることが分かり、$A = 5 \times 10^{-7}$ - 7×10^{-6} m²/s の範囲で水注入を仮定すると、群発地震発生日から 11.5 日で亀裂長さ l = 1200 - 4600 m，亀裂幅 2h(0) = 0.4 - 1.4 mm，亀裂周囲の静岩圧と内部流体圧との差 P(0) = 0.012 MPa となることが推定された。また、南東方向と南西方向への亀裂伝播速度は等しく、これは 1 か所の流入源から流体が注入され，それが 2 方向の亀裂に分かれて進んで行ったことを示唆する。さらに、流体はマグマであると仮定し粘性を大きくしたところ、亀裂幅は 2h(0) = 5.7 - 21.5 m となった．これは，群発地震活動に伴う地殻変動が GPS で観測されていないことと矛盾する．したがって，この群発地震活動は水のような粘性の低い流体によって引き起こされた可能性が高い。以上のことから，マグマではなく水が注入され，開口量 1 mm 程度の非常に薄い亀裂が発生し，その亀裂が距離 1-2 km

を伝播することで，斜里岳周辺の約 3 × 2 km² の範囲に活発な群発地震活動が引き起こされたと推察される。

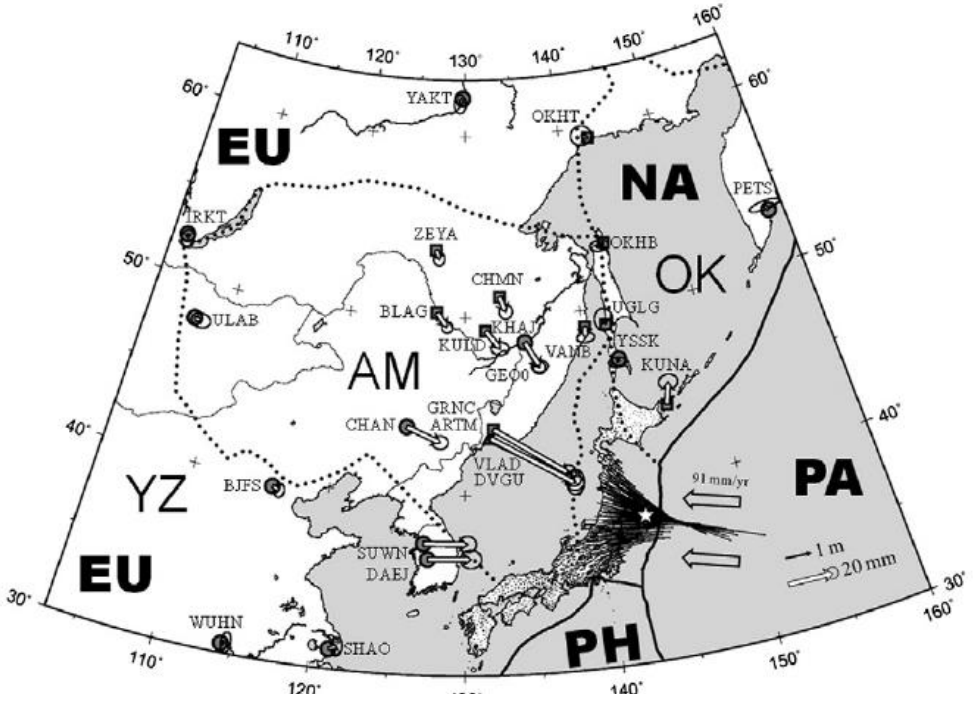
（謝辞）本研究では，一柳・他(2009)の震源データを使用した．貴重なデータを提供して頂いた北海道大学の一柳昌義氏に感謝致します.

髙橋浩晃

2011 年東北地方太平洋沖地震による広域地殻変動に関する研究

髙橋浩晃・大園真子

2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震による広域的な地殻変動について調査した．変動は，日本列島から韓半島・中国東北部・ロシア極東域の極めて広範囲に及んでいることが明らかにされた． これら遠地の地殻変動記録を用いて断層モデルの推定が行われ，Mw8.8 の値を得た．この結果は，遠地の地殻変動データから即時的に断層パラメータ推定を行うことで津波予測が行える可能性を示す．また，ウラジオストクを始め，特に沿海州で顕著な余効変動が観測された．変動は継続しており，プレート境界の余効すべりと上部マントルの粘弾性緩和によるものと考えられる．日本列島から日本海にかけては，背弧海盆拡大に伴うマントルアップウエリングによるものと考えられる地震波速度の大規模な低速度域が地震波トモグラフィーにより推定されている．今後，余効変動を数十年間観測することで，この地域の上部マントルの粘性率が高精度での推定が可能になることが示された．粘性率は，地震後の広域な上下地殻変動場の予測や，日本列島の地形形成に大きな影響を及ぼすパラメータであり，データの蓄積をはかって島弧海溝系マントルウエッジの力学特性を明らかにすることが期待される．



山田卓司

2012 年 1 月下旬に起きた富士山下の群発地震活動：応力降下量と震源の移動

山田卓司

1. はじめに

2012 年 1 月 28 日から 2 月にかけて、富士山北東山麓下の北緯 35.5 度、東経 139.0 度、深さ 20km 付近において群発地震活動が見られた。気象庁の一元化震源を参照すると、この地域では 1 月 28 日と 29 日の 2 日間に、M2 以上の地震 76 個の震源が決定されている。この 76 地震のうち、M4 以上のものは 5 個で、最大のものは M5.4 であった。これら 5 個の地震のうち 4 個は防災科研によってメカニズム解が求められており、いずれも北西-南東方向に圧縮軸を持つ逆断層型である。

本研究ではこの群発地震活動の特徴と原因を調べるため、北緯 35～36 度、東経 138.5～139.5 度、深さ 30km 以浅の範囲で 2000 年 1 月以降に起きた M3.5 以上の 17 地震について、応力降下量の解析を行った。

2. 解析手法

本研究では Yamada et al.(2010)の手法を用いて応力降下量の解析を行った。まず M3.0～3.2 の地震の観測波形を用いて、経験的グリーン関数を計算した。次に、解析対象の地震の観測波形スペクトルを経験的グリーン関数のスペクトルでデコンボリューションし、震源スペクトルがオメガ 2 乗モデルに従うとの仮定のもと、解析対象地震のコーナー周波数を求めた。最後に、断層面が円形であると仮定して、Madariaga(1976)の式を用いてコーナー周波数から応力降下量を計算した。

3. 結果および考察

解析の結果、2012 年 1～2 月の群発地震の応力降下量は、同地域のそれまでの地震の応力降下量に比べて 1 桁程度小さいことが明らかになった。この結果を説明する一つのモデルは、流体によって pore pressure が上昇することにより、断層面の有効法線応力が下がることである。有効法線応力が下がると断層面の強度も低下するので、群発地震が誘発されることも、応力降下量が小さいことも説明できる。

また、気象庁一元化震源から震央の時間変化を調べると、群発地震活動の始まりとなった 1 月 28 日午前 7 時 39 分（日本時間）の地震（M4.9）から 2～5 km/day で震央が拡散しているように見える。この結果も、流体がこの群発地震活動の引き金になったとの推論と矛盾しない。

今後は、hypoDD (Waldhauser and Ellsworth, 2000)を用いて震源の相対位置関係を解析し、地震活動も含めてより詳細に議論していく予定である。

謝辞

本研究では、防災科研 Hi-net の波形データ、気象庁の一元化震源および P,S の検測値を使わせていただきました。記して感謝いたします。なお気象庁一元化震源は、気象庁・文部科学省が協力して独立行政法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、独立行政法人産業技術総合研究所、国土地理院、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所、横浜市、独立行政法人海洋研究開発機構、及び気象庁データを処理した結果です。

S コーダ波を用いた応力降下量の解析：北海道南東沖を対象として

齋藤悠，山田卓司

1. はじめに

北海道南東沖では，太平洋プレートがオホーツクプレートの下へ北西向きに沈み込んでおり，プレート境界でくり返し大地震が発生している．例えば，2003 年 9 月 26 日に北海道の南東に位置する十勝沖で Mw8.0 の地震(以下，2003 年本震)が発生したが，この地震は 1952 年十勝沖地震の震源域の深部半分がすべったことが明らかになっている[Yamanaka and Kikuchi (2003)]．また，2003 年本震後には，本震でのすべりを囲むような顕著な余効すべりが観測されたことも報告されている[Miyazaki *et al.* (2004)]．このことは，太平洋プレートの沈み込み境界面における強度・応力・摩擦特性に空間的不均質性があることを示唆している．一方，先行研究により，大地震の大すべり域では恒常的に強度と動摩擦応力の差が大きく，小地震の応力降下量の解析により，大すべり域を事前に予測できる可能性が示唆されている[例えば，Allmann and Shearer(2007), Yamada et al.(2010)].

本研究では，北海道南東沖の太平洋プレートの沈み込み境界面の強度と動摩擦応力差の不均質性の空間分布を明らかにすることを目的として，北海道南東沖で発生した 150 個の地震の応力降下量を解析した．

2. データおよび解析手法

本研究では，2002 年 6 月から 2010 年 12 月までに北海道南東沖（緯度 40.5°N から 43.5°N，経度 141.0°E から 146.5°E）で発生した 4.0≦M≦5.0 の 150 地震の応力降下量を解析した．具体的な解析は，以下の手順で行った．(1)3.0≦M≦3.2 の小地震のうち，解析対称の地震に最も近い地震の波形を経験的グリーン関数(EGF)とする．そして，解析対象の地震と EGF として用いる地震それぞれについて，S 波到達から 4.00 秒～9.11 秒後の S コーダ波部分のスペクトルを求めた．この操作により，観測波形に含まれる伝播の効果や観測点の特性をキャンセルし，解析対象の地震と EGF との震源スペクトル比を取り出すことができる．(2)次に，震源スペクトルが Boatwright(1978)のオメガ 2 乗モデルに従うと仮定して，スペクトル比からコーナー周波数を求めた．さらに，Madariaga(1976)の円形断層モデルを用いて，コーナー周波数から応力降下量を推定した．

3. 結果および今後の課題

解析の結果，中規模地震の応力降下量は 1 から 10MPa と求められ，過去の研究結果と調和的である．また，その空間分布を検討すると，(1) 2003 年十勝沖地震および 2004 年釧路沖地震の震源域でおきた中規模地震は大きな応力降下量を持っているが，2003 年十勝沖地震の余効変動域の中規模地震の応力降下量が小さいこと，(2) 1973 年根室沖地震の震源域では，浅部でおきた中規模地震は応力降下量が大きいのに対し，深部の中規模地震は応力降下量が小さいことが明らかとなった．この結果は，応力降下量の解析により太平洋プレート面上の摩擦特性の空間的不均質性を把握できることを示しており，将来の大地震大すべり域の事前推定の可能性を示唆している．

アスペリティと応力降下量の関係：2007 年能登半島地震の場合

浦野　駿・平松良浩・山田卓司・2007 年能登半島地震合同余震観測グループ

はじめに

プレート境界面や断層面でのアスペリティの位置を精度良く知ることは、その断層での地震の発生の長期的予測の精度向上につながることが期待される。2007 年能登半島地震(M_{JMA}6.9)の震源領域ではアスペリティの存在が報告され(Horikawa,2008)、またアスペリティ領域で多数の余震が発生していることが報告されている(Hiramatsu et al.2011)。本研究では 2007 年能登半島地震の震源領域で発生した余震の静的応力降下量の推定を行う。そして、アスペリティ領域内外での余震の静的応力降下量を比較し、余震の静的応力降下量とアスペリティの関係性について議論する。

データ・解析方法

2007 年能登半島地震合同余震観測グループによる余震データ(3 月 25 日 22 時 30 分～4 月 18 日 10 時 28 分)、1318 個を用いて解析を行う。同データは気象庁の一元化震源データのうち、マグニチュード 1.8 以上の地震について同グループにより再決定された地震である(酒井ほか,2007)。

本研究では、断層の破壊過程や伝播経路が等しいと考えられる、震源が近く、波形が類似した地震同士を用い、deconvolution によって地震波形の経路伝播特性や計器特性を取り除く EGF 法(Emprical Green's Function 法(Ide et al.,2003))を用いる。そこで本研究では、林ほか(2009)や Hiramatsu et al.(2011)によって求められた相似地震グループを用いて解析を行なった。相似地震とは、同一場所において同一メカニズムで繰り返し発生する、波形の類似した地震のことである。相似地震グループ内でマグニチュードが 2.0 以上の地震の中で最も小さなものを EGF 地震とし、対象地震はマグニチュードが 2.5 以上の地震とした。対象地震の観測スペクトルを EGF 地震によって deconvolve することにより、経路伝播特性、計器特性を取り除いた速度振幅スペクトル比を得ることができる。この速度振幅スペクトル比と理論速度振幅スペクトル比(Boatwright,1978)が最も良く一致するように、グリッドサーチにより、各震源パラメータ(コーナー周波数、放射パターンと地震モーメントの比)を求める。このコーナー周波数を用いて Madariaga(1976)の式に従い静的応力降下量を推定した。なお、波形のサンプリング周波数は 100～200Hz である。

結果・考察

本研究で推定された静的応力降下量の平均値は 9.5±1.5(MPa)であった。この値は 2000 年鳥取県西部地震(伊藤ほか,2005)や 2005 年福岡県西方沖地震(Iio et al.,2006)などの他の内陸地震の余震の静的応力降下量と整合的である。またコーナー周波数(f_c)と地震モーメント(M_o)の $M_o \propto f_c^{-3}$ のスケーリング関係に従っている。

震源断層上で発生した地震について、本研究で推定した静的応力降下量と断層面上のすべり量(Horikawa,2008)を比較した(図１)。すべり量が 100cm 以上のアスペリティ領域での静的応力降下量平均値は 12±4.5(MPa)で、それ以外の領域での平均値は 5.7±0.7(MPa)であった。また余震の静的応力降下量とすべり量には正の相関がみられた(相関係数:0.6)。したがって、アスペリティ領域で発生する余震の静的応力降下量が大きい傾向があると結論できる。この結果は、Yamada et al. (2010)の結果と調和的である。

謝辞：本研究において 2007 年能登半島地震合同余震観測グループ、東京大学地震研究所、京都大学防災研究所、気象庁、防災科学技術研究所によって得られた地震波形データを使用させていただきました。記して感謝いたします。

中村　有吾

青森県三沢海岸における 2011 年東北沖津波の挙動と堆積作用にあたえる地形の影響

中村 有吾　西村 裕一　プルナ スラスティア プトラ

2011 東北津波では，500 キロ以上にわたる海岸線に津波が押しよせたが，その堆積物の層厚，堆積構造，粒径組成などは場所によって異なっている。本研究では，堆積物の特性に与える条件を波高だけでなく，堆積物供給源，海岸地形，土地利用などから考察した。青森県三沢海岸は，南北 20km 以上にわたる海岸線に沿って平坦な地形が続いており，人工物，植生，海岸砂丘，微地形の影響を評価する上で適したフィールドである。津波発生の約一ヵ月後の 4/10 から 5/2 の期間に，2011 年津波で形成した堆積物の分布，層相，堆積構造について詳細な野外調査をおこなった。海岸低地の幅は，調査地南部では 100～200ｍと狭く，北にいくほど幅広くなり，最北の測線は 580m になる。この海岸低地では，海岸に平行して１～３列の砂丘が分布する。

三沢海岸における津波の浸水高・遡上高は 4～5m であった。ただし，斜面を遡上した調査地南部では，遡上高 7.7～10.4m，浸水高 8.1～8.9 m と高い値を示す。いっぽう，起伏の平坦な調査地北部ではより内陸まで津波が到達したが，遡上高 3.2m，浸水高 3.5m と他の地点に比べて低い。このように，三沢海岸では津波の遡上距離が長いほど遡上高が低くなる傾向にある。

海岸部に連続する砂丘は，津波によって侵食された。侵食のタイプには２通りあり，ひとつは砂丘の陸側斜面における侵食，もうひとつは砂丘を横切る道路や河川に沿った侵食である。層厚 20cm を超える厚い堆積物は，侵食された海岸砂丘の背後 100m 以内にあり，その内陸部で急激に薄くなる。つまり，津波堆積物の層厚は，堆積物供給源の背後のみで厚い。津波の波高・浸水高と堆積物の層厚には相関はみられなかった。

津波堆積物の粒度組成および鉱物組成を分析した結果，内陸に分布する堆積物ほど，粒径が細かく，重鉱物の含有量が少ない傾向がみられた。また，津波堆積物には，1～2φ の粒径を持つ堆積物と，2.275φ 前後の比較的細粒な堆積物の２タイプがある。比較的粗粒の前者は，砂丘砂の粒径組成とほぼ等しい。この堆積物は，流水による分級をほとんど受けておらず，堆積構造も塊状に近いことから，トラクションを中心とする運搬・堆積作用によると考えられる。いっぽう，2.275φ を中心とする砂は，上方細粒化の傾向を示すこと，浸水範囲全域に分布することから，サスペンジョン堆積物と考えられる。

堆積物の層厚・粒径は，波高よりも，遡上距離や微地形の影響がより大きいことが明らかとなった。堆積物の供給・堆積は，きわめてローカルな現象だったと言える。

○火山活動研究分野

村上　亮

平成 24 年度は、主として，2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震に誘発されて発生した，新生代カルデラない大規模初生地滑りの変動の詳細抽出に関する研究を実施した.

2008 年と 2011 年の地震性強震動により誘発された花山カルデラ地塊ブロック移動に関する研究

村上　亮

1.　　はじめに

山体崩壊は，惹起する人的・社会的規模において，幾つかある火山性災害要因の中でも，際立って大きなインパクトを有している．最近の我が国の火山活動を見ても， 北海道駒ヶ岳(1640 年),雲仙眉山 (1792 年),磐梯山(1888 年)において大規模な山体崩壊が発生した．最初の 2 例では，津波も伴ったこともあり，多大な人命が失われた．歴史記録の残っていない他の多くの火山においても，流山に代表される過去の山体崩壊の痕跡が残っており，普遍的な現象であると考えられるが，発生頻度が小さいため，近代的観測によるデータの蓄積が乏しく, 発生メカニズムの詳細はよくわかっていない. 一方, 2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震は、東日本の地盤を広範囲に長時間強く振動させたため、多くの土塊移動を発生させた．我々は，ALOS データの解析により鬼首カルデラに近接した花山カルデラ（土屋ほかによって約 900 万年前に形成とされる）付近のブロック状土塊移動現象を把握した．これらの土塊移動は，明らかに地震性強震動によって発生したものであるが，火山の山体崩壊現象とも一定の類似性があると考えられ，その詳細な解析は，山体崩壊発生メカニズムの理解へのヒントを与えてくれると期待される．以上のような背景から，我々は，花山カルデラで発生した土塊移動について，そのメカニズムを検討した.

２．花山カルデラの土塊移動

JAXA が打ち上げた「だいち」（ALOS : 2006-2011）の L バンド SAR（PALSAR）データの干渉処理結果をみると，鬼首カルデラの北東にある緩傾斜地において，広がりがおよそ 7km の領域の水平移動を示唆する明瞭な位相変化が現れている. 衛星視線方向の移動量は 10cm 程度であり、移動方向は必ずしも視線方向とは限らないことから，移動量はさらに大きかったと推定される．移動領域は、目玉状に分布する低ブーゲー重力異常地域（花山カルデラ）と見事に一致しており，カルデラを埋没させた後世の他火山起源の噴出物と古いカルデラ構造の境界が弱面になって，土塊移動が発生したものと推定される．なお，同様の解析の結果，同地域は 2008 年岩手宮城内陸地震時にも類似の現象を発生させていたことも確認できた.

謝辞：　解析に用いた PALSAR データは地震ワーキンググループ等の枠組みにより

JAXA から提供されたものである。PALSAR データの所有権は経済産業省および JAXA にある．解析には，国土地理院による 10m メッシュ数値標高データを用いた。強震動データは，防災科学技術研究所から提供を受けた．

橋本武志

自律飛行無人ヘリコプターを利用した樽前山の空中磁気測量（その２）

橋本武志・小山崇夫・金子隆之・大湊隆雄（東大震研）・柳澤孝寿（海洋研究開発機構）・吉本充宏（北大理）・鈴木英一（北大工，北海道河川財団）

近年，火山観測用プラットフォームとしての無人ヘリコプターの利用可能性が高まっている．我々は，北海道開発局との共同で，噴火時の初動対応を念頭に置いた無人ヘリコプターによる火山観測の実地試験を 2011 年度から始めている．2012 年度は，樽前山における 2 回目の空中磁気測量と噴出物サンプラーのテストを実施した．

空中磁気測量を 2012 年 9 月 26 日および 28 日に実施し，山体内部の温度低下に関連する磁場変化を検出することができた．自律飛行によりほぼ同じルートを繰り返し飛行できるため，複雑な処理をせずに時間変化が検出できることがほぼ実証された．

上記に加えて，開発局所有のサンプリングシステムを用いて，火山灰・火山礫の遠隔採取試験を行った．ヘリ搭載のカメラによるオペレーションを実施し，サンプラーの動作や，実際にどの程度の試料が採取できるかを確かめた．サンプラー表面の粘着テープで細粒試料が，また，掴み取りにより直径数 cm の軽石が採取できることが確認できた．

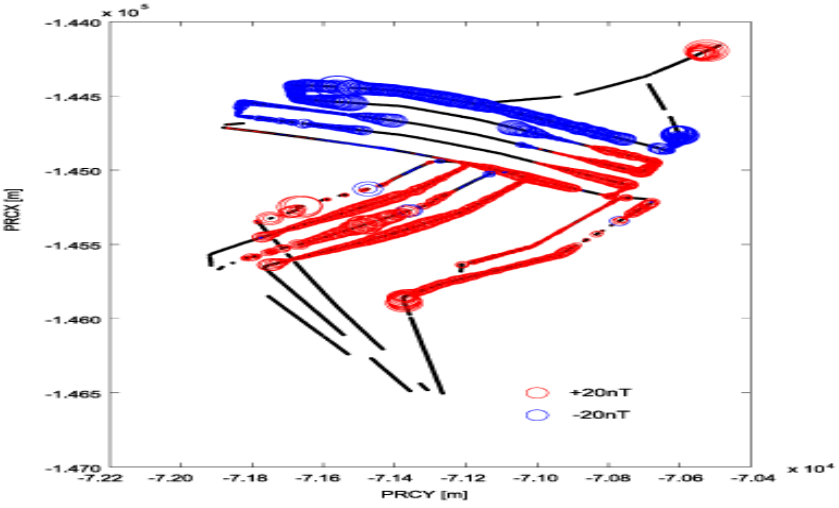


図 1　2011 年（左）と 2012 年（右）の飛行航跡．2012 年は天候の制約で一部のルートは飛行できなかった．

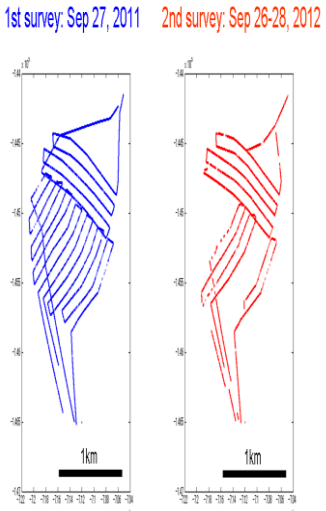


図 2　1 年間の全磁力変化．赤丸が増加，青丸が減少を表す．円の径は変化量に比例．2 回の航跡のずれが 10m 以内の点のみを表示．

森　濟

雌阿寒岳における積雪期GPS観測とレドームの試作

森濟、奥山哲、村上亮（北海道大学理学研究院地震火山研究観測センター）

雌阿寒岳において、2011 年 7 月から、非積雪期だけの GPS 連続観測を、既設の連続観測点が無い北麓から東麓にかけての 3 点（FPS；北麓、HKT；北東麓、SMZ；東麓）で開始した。また、十勝岳東斜面・山麓でも、2011 年 8 月から同様の観測を開始した。

2011 年の観測結果については、2012 年の地球惑星科学連合大会で報告した。使用している機材は、受信機がトリンブル製 5700 型、アンテナがトリンブル製 ZephyrGeodetic2 である。2012 年も、両火山において、引き続き観測を行った。雌阿寒岳の 2011 年 7 月～11 月と 2012 年 5 月～11 月の観測の比較を行ったところ、季節変動は、ほぼ同じ変化を示した。従って、現時点では雌阿寒岳については有意な火山性地殻変動は検知できていない。また、季節変化の原因については、冬季の積雪期の観測がないこともあって、明確になっていない。

今回、通年観測を行うことによって季節変化の問題を考えることを計画し、雌阿寒岳の 3 観測点のうち比較的積雪が少なく、冬季でもアンテナ柱が埋没しない東麓の SMZ 観測点において、アンテナに手製のアクリル製のレドームを被せて、冬期間の観測を試みることにした。データは受信機内蔵の CF カードに記録されるが、1 秒サンプリングで、4 月前半までは収録可能である。レドームは直径 45cm の 3mm 厚のアクリル円盤と、その上に被せる、同じく 3mm 厚の直径 45cm の半球とからなる。アンテナは整準台ともどもこの中に収納されている。SMZ 観測点には、積雪期には近づけないので、レドーム上に積雪するか、積雪があった場合どのような影響があるかを見るために、同じものを 2 個作製し、そのうちの 1 個を使って、札幌の北海道大学構内で試験観測を実施した。その結果は、降雪時には、5~10cm レドームの上に積雪するが、天候が回復すると積雪は落下し、受信状態にはほぼ影響はなかった。

道内の活火山における繰り返し GPS 観測

奥山 哲, 森 濟（北海道大学附属地震火山研究観測センター）

北大地震火山センター火山分野では，道内の活火山の活動を監視するために各火山において繰り返し GPS 観測を行っている．しかし道内の活火山のほとんどは国立公園内にあり，観測点の観測条件は良好であるとは言い難い．

2011 年の観測では、観測期間を 1 週間以上と長くして、計算結果の悪い日を除外し、観測条件の悪い点について近傍の条件の良い点を介して、基準点と接続するという工夫を行い、観測精度の向上を図った。その結果、以前に比べて観測値の日ごとのばらつきを小さくすることができた。

今後、同様の方法で、経年変化の追跡を行うことが可能になる。また、過去のデータについても、近傍の観測条件の良い点を介することによって、ばらつきを小さくできることがわかった。

霧島山北西部の上下変動
－えびの高原～えびの水準測量成果（2011年2月－2012年3月）－

森 濟（北大院理地震火山センター）
大島 弘光（北大院理地震火山センター）
小山 悦郎（東大震研）

2011 年 1 月から始まった霧島山新燃岳のマグマ噴火活動中の 2 月に、1968 年に東京大学地震研究所が設置した霧島山北西部の、えびの高原～えびの市飯野小学校の水準路線の再測を行った。その結果については、2011 年 5 月の地球惑星科学連合大会で述べた。

その後の変動を見るために、2011 年 6 月 1 日～9 日に同路線の再測を実施した。さらに、2012 年 3 月にも再測を行った。

また、2011 年 6 月には、えびの高原～新湯入口についても路線を追加測量した。これについても、2012 年 3 月に再測を行った。

これらの観測結果から、路線距離で、0～6km の部分での相対的な局所的沈降は、季節的変動であり、水田灌漑のための地下水くみ上げ等人為的な影響を示していると考えられることがわかった。また、延長部の結果から、浅部に膨張源の存在は無いことがわかった。深部の膨張源の推定位置は、前回の発表時とあまり変わらず、韓国岳西方 3~4km の深さ 10km 付近であった。

大園真子

北海道屈斜路カルデラ周辺の稠密 GPS 観測

大園真子・髙橋浩晃・一柳昌義

北海道東部の屈斜路カルデラ周辺では浅発地震活動が集中して発生し，地殻変動についても，定常的に周辺よりも収縮速度が大きい地域として知られている．本研究では，屈斜路カルデラ周辺における国土地理院が展開する連続GNSS観測網，北海道大学が2003年から設置している5点のGPS観測点のGPSデータを解析し，詳細な地殻変動場を検出した．また，1998年から2001年までこの地域で行われていた稠密キャンペーン観測の観測点を再利用して，キャンペーン観測を開始した．

推定した連続観測点の日座標時系列を図1に示す．また，もっとも時系列が安定している時期である2006年7月から2008年12月までの時系列データに直線，年周・半年周トレンドを近似して求めた水平速度場を図2に示す．得られた地殻変動場は屈斜路カルデラの中央に向かう傾向を示し，この周辺で収縮が発生していると考えられる．

北海道大学の連続観測点では時系列のばらつきが目立つ．観測機材の老朽化が原因とも考えられるため，2012年12月および2013年2月に機材の更新と停電対応の処置を行った．キャンペーン観測は今年度再開したばかりであるため，今後の観測により，詳細な地殻変動が検出されると期待できる．

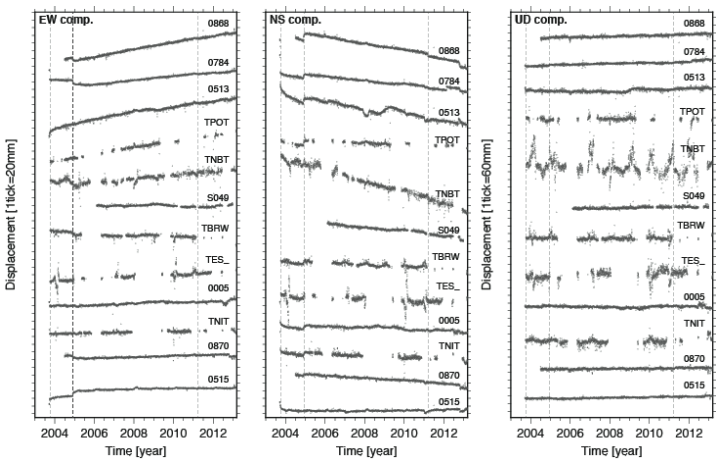


図1. 連続点の座標時系列．東西，南北，上下成分．

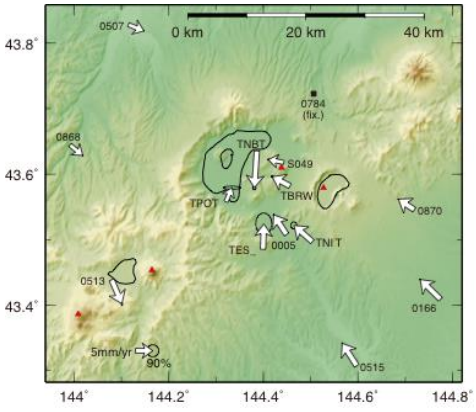


図2. 定常時の水平変動速度場．

奥山 哲

雌阿寒岳における積雪期 GPS 連続観測とレドームの試作

奥山　哲

2011 年より雌阿寒岳と十勝岳の観測点が希薄な領域において無積雪期限定の GPS 連続観測を開始した．しかし該当地域においては，10 月～4 月と 6 カ月にもわたる期間が積雪期であり，火山監視の観点から言って観測を無積雪期に限定するのは大きなロスである．そこで本年度は半球状のアクリル製レドームを試作し，雌阿寒岳南南西にある SMZ 点において積雪期のテスト観測を行うと同時に，大学構内においてレドームにより雪の付着が防止できるか，またレドームの有無により取得データに影響があるかの試験を行った．

試験の結果，レドーム上に積雪が確認され，雪の付着が防止できていないことが判明した．これは観測に用いているアンテナ（Zephyr Geodetic）の半径が 17cm と大きく，それを納めるためのレドームもかなりの大きさになってしまうため，十分な傾斜が稼げないことが原因であると考えられる．今後形状の変更を含め改善が必要である．

一方レドームの有無による影響は，SNR の最大値が 2dB ほど低下するものの，捕捉衛星数および座標値のばらつきにはほとんど影響が無いことが判明した．また雪の付着による影響も確認できなかった．

図 1．SMZ 点におけるレドームの設置状況

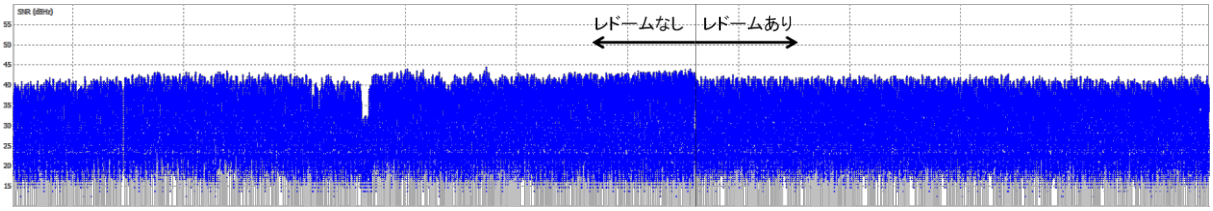


図 2．レドームの有無による SNR の変化

○海底地震研究分野

村井芳夫

根室沖での海底地震観測から得られた地震活動

村井芳夫，日野亮太・伊藤喜宏・鈴木秀市（東北大学理学研究科），
金田義行（海洋研究開発機構）

根室沖では，プレート境界型大地震の発生に伴う微小地震活動の時空間的な変動を捉えることを目的として，文部科学省委託事業によって海洋研究開発機構が東北大学，北海道大学と共同で，1973 年根室半島沖地震（*M*7.4）の本震時にすべりの大きかった領域（アスペリティ）とその周辺に海底地震計 10 台を設置し，平成 20 年 11 月から観測を行っている．平成 24 年度は，平成 24 年 5 月に海底地震計を回収し，約 3 年 7 か月間の観測を終了した．図には，平成 21 年 6 月に回収されたデータから得られた 2008 年 11 月 9 日から 2009 年 6 月 16 日までの地震の震央を白丸で，平成 22 年 6 月に回収されたデータから得られた 2009 年 7 月 1 日から 2010 年 1 月 31 日までの地震の震央を黒丸でそれぞれ示す．観測期間全体を通して根室半島沖アスペリティでは活動が静穏であるが，平成 22 年 6 月に回収されたデータからは，平成 21 年 6 月に回収されたデータとほぼ同じ長さの観測期間に，約 2 倍の個数の震源が決定された．また，2009 年 4 月 28 日 20 時 21 分に，釧路沖の北緯 42.6 度，東経 145.1 度で発生した *M*5.4 の地震の余震活動が見られる．

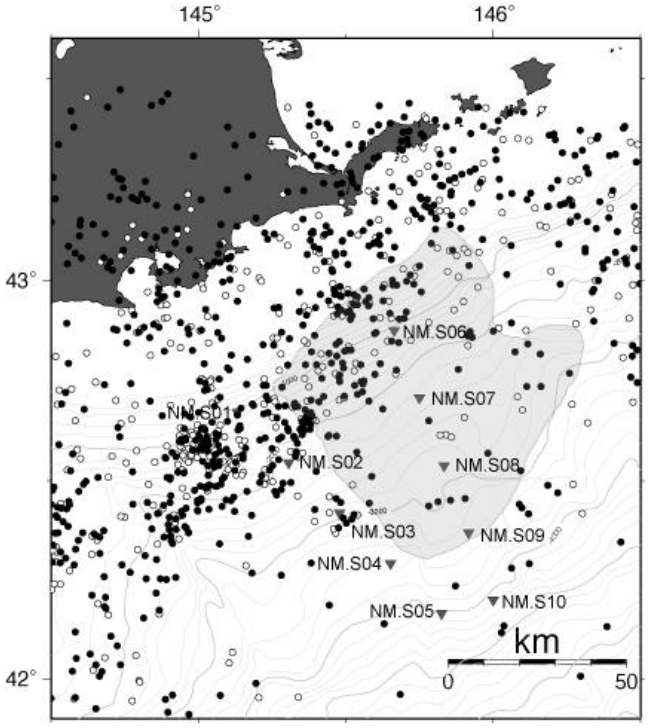


図　観測点分布（三角）と 2008 年 11 月 9 日から 2010 年 1 月 31 日までの震央分布．2008 年 11 月 9 日から 2009 年 6 月 16 日までを白丸で，2009 年 7 月 1 日から 2010 年 1 月 31 日までを黒丸でそれぞれ示す．灰色の領域は 1973 年根室半島沖地震の破壊域（Yamanaka and Kikuchi, 2002）．

東　龍介

十勝沖・根室沖地震震源域周辺における地殻構造

東　龍介・村井　芳夫・勝俣　圭・西村　裕一・山田　卓司
望月　公廣・篠原　雅尚（東京大学地震研究所）

1952 年十勝沖地震と 1973 年根室沖地震の震源域周辺にて 2010 年度に実施したエアガンー海底地震計人工地震探査のデータ解析を完了した．その結果，当該測線（図１）下において，プレート境界面の反射強度が海溝軸に沿って変化することが明らかとなった．1952 年十勝沖地震以降，釧路海底谷周辺のプレート境界は空白域となっていて，当該領域が固着域である可能性が指摘されていた．しかし，本研究によってこの領域のプレート境界面の反射強度が強いことが判明した（図２）．一方，1973 年根室沖地震震源域における反射強度は十勝沖に比べて有意に弱いことがわかった（図２）．通常，プレート境界面からの大振幅の反射波はプレート間に低速度層（堆積物，高間隙水層）があると生じる．そのため，そのような領域は強く固着できず地震活動も低調な安定すべり域であるとされる．根室沖の場合，地震活動が低調であるにも関わらずプレート境界面反射が低調であることは，この領域がとりわけ強く固着している可能性を指摘する．1952 年地震震源域の東端は，M8 級地震アスペリティとなって津波を起こせるほど大きくすべる場である．また，この領域は単独で地震を起こした履歴がなく隣り合う M8 級固着域にトリガーされてのみ壊れたとされる．そうした背景と強反射強度から，この領域は基本的に弱い固着域であるために短期的にひずみを蓄積・解放できない条件付き安定すべり域であると結論付けた．

参考文献

Hirata, K., E. Geist, K. Satake, Y. Tanioka, and S. Yamaki (2003), Slip distribution of the 1952 Tokachi-oki earthquake (*M* 8.1) along the Kuril Trench deduced from tsunami wave form inversion, *J. Geophys. Res. 108* (B4), 2196, doi:10.1029/2002JB001976.

Yamanaka, Y., and M. Kikuchi (2003), Source process of the recurrent Tokachi-oki earthquake on September 26, 2003, inferred from teleseismic body waves, *Earth Planets Space*, *55*, e21–e24.

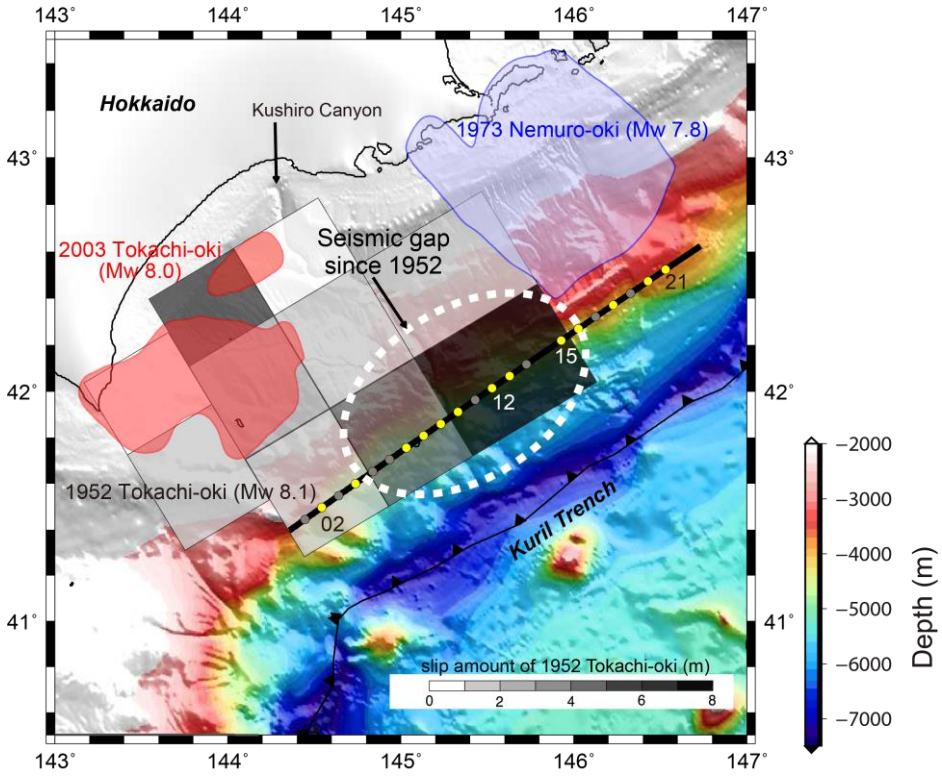


図１　北海道千島海溝沿いで実施した構造探査測線と 1973 年根室沖（Yamanaka and Kikuchi, 2003），1952 年（Hirata et al., 2003）と 2003 年十勝沖地震（Yamanaka and Kikuchi, 2003）のすべり分布

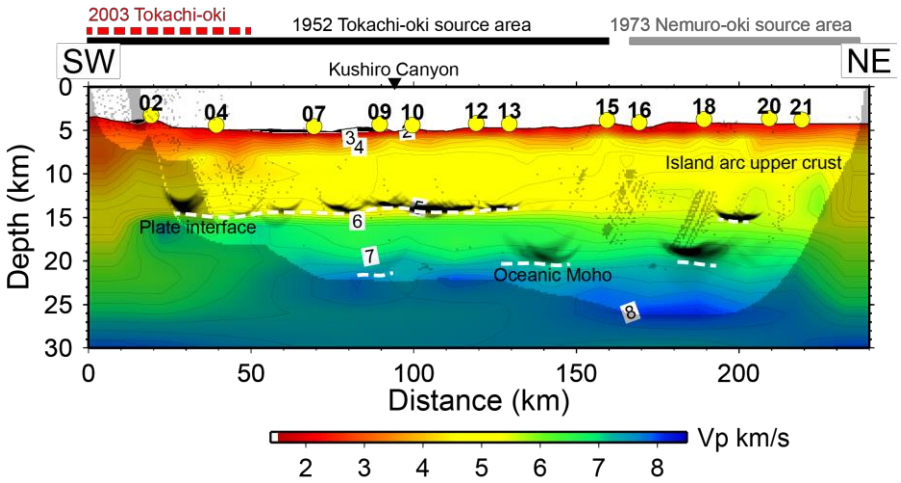


図２　測線下の２次元 Vp 構造．図中の黒塗りのプロットは反射波強度の強い領域を示す．

2011 年東北地方太平洋沖地震の大すべりと地殻構造との関係性

東　龍介
日野　亮太（東北大学大学院理学研究科）

2011 年に発生した東北地方太平洋沖地震では宮城県沖の日本海溝近くにおいて 70 m にもおよぶ大すべりがあったことが判明しており，一方で 1896 年明治三陸地震の震源域におけるすべりは数メートルと極めて小さく（Iinuma et al., 2012），海溝近くであっても南北にすべり量変化がみとめられる．その原因のひとつとして地殻構造が関わっていると考え，大すべり域を含んで海溝沿いに実施した探査データから特徴的な構造の抽出を試みた．

推定した速度構造より，宮城県沖において上盤側プレート内に顕著な高 Vp 異常が見つかったが，三陸沖にはそのような高 Vp 域はみとめられなかった．この高 Vp 域は東北地方太平洋沖地震時に 40 m 以上すべった領域と空間的によく一致した．また，三陸沖の低 Vp 域は小すべり域と対応した．こうした対応関係から，海溝近くの構造の不均質性が何らかの働きによって地震時すべりの広がりをコントロールしたと思われる．

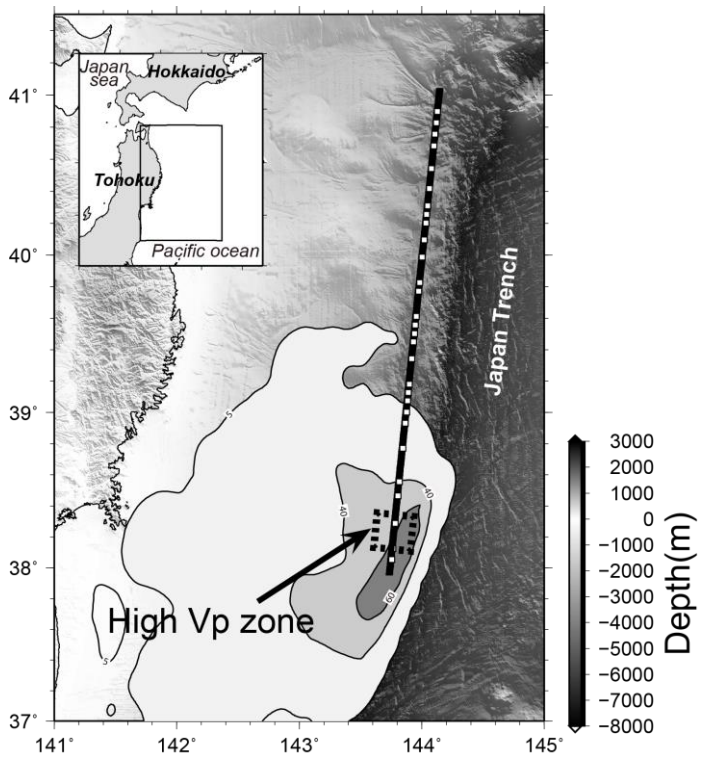


図 1　日本海溝沿いの探査測線と 2011 年東北地方太平洋沖地震時すべり量分布（Iinuma et al., 2012）．

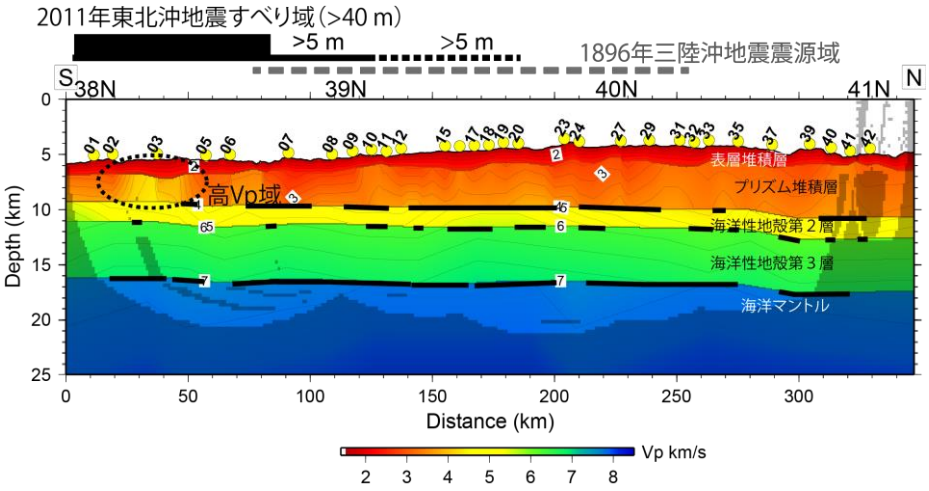


図２　測線下の２次元 Vp 構造

参考文献

Iinuma, T., R. Hino, M. Kido, D. Inazu, Y. Osada, Y. Ito, M. Ohzono, H. Tsushima, S. Suzuki, H. Fujimoto, and S. Miura (2012), Coseismic slip distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (M9.0) refined by means of seafloor geodetic data, *J. Geophys. Res.*, *117*, in press, doi:10.1029/2012JB009186.

Tanioka, Y., and K. Satake (1996), Fault parameters of the 1896 Sanriku tsunami earthquake estimated from tsunami numerical modeling, *Geophys. Res. Lett.*, *23*, 13, 1549–1552.

○地下構造研究分野

茂木　透

道東地域での地震活動に伴う電磁気現象の観測研究

茂木　透，森谷武男，橋本武志，柿並義宏，高田真秀

北海道大学では，1996 年２月より道東の虹別（NIJ）および 6 月からえりも（ERM）において地電位変動観測およびフラックスゲート磁力計による地磁気変動観測を行ってきた．2000 年 8 月には，北海道大学と理化学研究所地震国際フロンティア研究とが共同で，根室（NMR），厚岸（AKK），浦幌（URH）にも観測設備を設置した．この新設地域では，それぞれの地域にある北海道大学の地震・地殻変動観測所とそれから 5～10km の離れた２地点，合計３箇所ずつ，互いに直交する２方向に短基線（長さ 50～100m 程度）を置いた．このように複数の観測点を置くことにより，観測された地電位変動が局地的な変動であるのか地域的な広がりをもった変動であるのかを判断できると考えられる．また，各電線，電極は 1m 位の間隔で平行に２本ずつ置き，両方の変動が同じであることをチェックすることにより，個々の電極により発生するノイズを調べられるようにした．長基線による観測は，観測点間を結ぶ電話線を用いて行っている．現在は，根室１本，浦幌１本である．また，浦幌には 12 月にフラックスゲート磁力計を設置した．

2002 年 6 月より天塩中川，札幌御簾，えりも観測所，また，2003 年 9 月より弟子屈観測所において，VHF 帯電波に伝播異常と地震発生との関係を調べる観測を開始した．それぞれの観測点において，遠くの複数の FM 放送局からの電波を受信し，複数の伝播経路で異常の発生した場所を特定できるような観測網を作ることをめざしている．2003 年 8 月には，浦河上杵臼観測所で，地磁気，地電位，空中電場，ガンマ線強度の同時観測を開始した．日高山脈直下に起こる M5 クラスの地震については，広尾放送局の電波をえりも観測所で受信しているデータに，地震が起こる１－２週間前から数日前までの間に異常が生じる例が，数多く観測されており，この地域の地震の予知に結びつくかどうか検討を進めている．2007 年度には，えりも近傍の東洋，留崎，冬島にも観測点を設置し，近傍の点で同時に観測できる可能性について調べている．2011 年からは，冬島，留崎，東洋では 6 方向（冬島）または 4 方向にアンテナを設置いて電波の到来方向も調べている．

2012 年度からは，電波伝播異常が発生するメカニズムを探るために大気電場観測およびそれに伴う雲のビデオ観測を冬島，東洋，広尾，美留和，別当賀，落石の観測点で開始した．この研究は，地震の前に地下からラドンガスの放出が起こり，それが大気中で壊変し，大気をイオン化して大気電場を変化させるのではないかという仮説を検証するための観測である．大気がイオン化した際に電波の散乱体となるような物質を作る可能性がある．

また，道東地域の厚岸，根室，標茶，弟子屈ではプロトン磁力計による，全磁力観測が行われている．根室沖地震の際，応力変化による磁気変化がモデル計算上期待できる，初田牛地域や厚岸北に測点を 2006 年度に設置し，また，本年度は別海町東部にも観測

点を新設した．道東地域で大きな地震が起こる際の地殻内の応力変化により，圧磁気の変化がおこり，それによる全磁力変化が観測されることが期待される．2009 年度より，各測点での永年変化を調べるために，地磁気３成分絶対測定を行っている．2012 年は，厚岸北観測点，初田牛観測点おとび別海観測点において実施した．

地震発生地域の比抵抗構造

茂木透，山谷祐介，市原寛

内陸地震がどのような構造のところでおこっているのかを調べることは重要な問題であり，それを比抵抗構造の面から研究するために，いろいろな地震発生地域で主として MT 観測による構造探査を行っている．

2005 年から実施している弟子屈，屈斜路地域の MT 観測は，本年度は屈斜路カルデラの北側にも広げ，アトサヌプリ周辺の構造や美幌地域にみられる低重力異常地域の構造について調べた．その結果から 3 次元比抵抗モデルを作成する研究を進めている．

また北海道における歪集中で地下構造を調べるために，本年度は石狩低地帯の北部岩見沢地域での MT 観測を行った．この地域では，石狩低地東縁断層帯の下部に低比抵抗構造が見られ，潜在的に地震を起こす可能性があることがわかった．深部構造も調べるために，広帯域 MT 観測の他に，長周期 MT（観測周期 30 秒～10000 秒）も実施している．この観測により，2 次元比抵抗構造により，石狩低地帯とその周辺の第 3 紀層の構造やその基盤構造を議論する基礎的データが得られた．本年度からは 3 次元比抵抗構造を構築し，活断層や火山との関連や形成史との関連について研究を進めた．

また，えりも地域での MT データの解析も進めている．2003 年十勝沖地震のアスペリティ領域は，えりも地域まで達しており，そのような領域の構造を調べられる可能性がある．このような地域で MT 法による深部比抵抗構造の研究を開始した．探査深度 100km をめざすために，いわゆる広帯域 MT 法（観測周波数 320Hz～0．00055Hz）に加えて，長周期 MT（観測周期 30 秒～10000 秒）を 27 地点において実施した．これらのデータを基に，本年度には初期的な 3 次元構造モデルができて，日高山脈直下には柱状の低比抵抗構造が見られること，その下部で地震が頻発していること，また東部の低比抵抗構造が樹欖岩帯に関連していることなどが示された．

有珠火山，駒ケ岳，樽前火山での電磁気観測

茂木透，橋本武志

有珠火山では，2000 年の噴火時からプロトン磁力計による地磁気観測，地電位変動観測を続けている．2001 年度末現在で観測中の地点は以下の通りである．

地磁気連続観測点：　小有珠，地蔵前，全日空の沢，三豊別荘地，N2 火口北

地磁気変動観測は，2000 年の小噴火後から，馬の背，砂原登山口，６合目駐車場，チャップリン館の４地点で観測を行っている．

地表ソース型空中電磁法の研究

茂木透，Sabry Abd Allah，電力中央研究所

空中電磁法は，広域にわたる調査を効率よく行う探査法として広く使われてきている．現在実用的に使われている空中電磁法は，送信機および受信機を共に航空機に装着するか，または，それから吊り下げたバードに搭載するタイプのものが多い．これは，広域の探査を行う目的からすれば当然のことである．しかし，送受信機を航空機やバードに搭載するために，送信モーメントの大きさにも限界があるし，送受信機間距離も限られる．このような条件は，現状ではこれらの探査が高周波数しか利用できないという条件と共に，可探深度に限界を生じる原因となっている．

空中探査のもう一つの利点として，地上では立ち入りが困難な場所でも調査が可能な点が挙げられる．この利点を利用して，探査範囲を満遍なく覆うということが容易にできる．たとえば，火山体やその周辺には立ち入るのが危険な噴気地域，変質地域や地すべり地域があるが，そういう場所の調査も空中電磁法では安全に調査することが可能である．このような目的の調査の場合，探査範囲はあまり広くなくてもよい場合があり，数百メートルから，広くても 10km 位の範囲でもよい場合もあろう．

本研究において研究開発を行う，地表ソース型空中電磁法は，地表にソースを置くので，探査範囲はあまり広く取れなくなるが，上記のような目的の探査には使い道があると考えられる．一方，地表ソース型の場合，大きなサイズのソースを用いることが容易であり，また，送受信点間距離も大きくなるので，可探深度を増加させることができるであろう．また，この方式は，地表探査の空中測定版という形態として考えられるので，地表探査と協調して行うことが容易である．

2010 年度には九十九里浜で浅海底下の探査可能性についての研究を行った．3 次元比抵抗構造を求めた．2011 年度には，1995 年兵庫県南部地震の地震断層である野島断層において探査を実施した．これについても 3 次元比抵抗構造の作成を始めている．野島断層は淡路島北部のほぼ海岸線に沿って走っており，海水の陸地への浸入に対してバリアーの役割をしていることがわかってきた．

バイカル湖での地電位変動観測

茂木透，Yuri Moroz (Institute of Volcanology and Seismology, Russia)

バイカル湖は大陸リフト上に位置しているといわれ，その周辺では地震が多く起こっている．大きな地震が起こると湖岸から約 70km に位置するイルク-ツク市でも被害が発生する恐れがあり，この地域の地震活動，発生予測は地元では大きな問題となっている．我々は，ロシア科学アカデミー，イルクーツク地球物理研究所の協力を得て，バイカル湖南部周辺の 10 箇所で地震活動の伴う電気現象の研究を行うために，2002 年より地磁気および地電位変動観測を行っている．これまでの成果として，バイカル湖を横切った

測線での 2 次元比抵抗構造の作成を行っている．また，観測点の近くで起こった M5 クラスの地震の際に，地電位の大きさが変化したような結果も得られている．2008 年 8 月 27 日にバイカル湖南部で M6.3 の地震が発生し，その周辺の観測点で地震の前後で地電位の変動が観測された．

フィリピン・タール火山での電磁気観測

茂木透，橋本武志，山谷裕介，笹井洋一，長尾年恭，竹内昭洋，
PHIVOLCS メンバー

タール火山は頻繁に噴火を繰りかえす活発な火山であり，PHIVOCS により多くの観測が行われてきた．JST—JICA による”Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development” プロジェクトの下，“Enhancement of Earthquake and Volcano Monitoring and Effective Utilization of Disaster Mitigation Information in the Philippines”と題する研究課題により，タール火山周辺での全磁力モニタリング，地電位変動観測，MT 法による比抵抗構造探査を実施している．2011 年には火山島全域での観測を終了し，2 次元，3 次元比抵抗楮モデリングを実施している．

阿寒湖温泉の研究

茂木透、山谷祐介、橋本武志、道立地質研究所

阿寒湖温泉では，1950 年代より多くの温泉調査が行われ，温泉湧出に関連する地質構造や泉源分布，泉質分布などが明らかにされている（例えば，河田・他，1962，早川・他､1963）．その中で河田・他(1962)では平均 3 極法電気探査が行われている．また，1988 年からは温泉地南側の火山地域で新エネルギー産業技術総合研究所による地熱開発促進調査が行われ，地質・変獅査，地化学調査と共に MT 探査も行われている(NEDO，1990）．

温泉は活発な火山活動を続ける雌珂寒岳の北麓に位置しており，そこから温泉地まで火山列と同じほぼ北東方向に点々と噴気や変質帯が並んでいる．これらの地熱兆険の延長は，かつて自然湧出していた温泉地東端にある神社泉振付近に達しており，そのあたりに温泉の主脈があると考えられてきた（河田・他，1962）．また，温泉湧出地帯の地下はカルデラ堆積物や湖成層より構成されており，泉質は火山性流体に天水が混合した単純泉であることから，深部には成分の富んだ高温熱水があると予測されている（早川・他 1963）．

阿寒湖温泉では，これまで物理探査による地熱系の全体を調べる研究はほとんどなされていなかった．本研究では MT 探査により得られる比抵抗構造を基に，地化学データやこれまでのボーリングデータも含めてこの地域の地熱系について議論した．その結果，阿寒湖温泉西側に深部から延びる低比抵抗構造が発見され，その直上には温泉水が自然湧出していた変質帯も分布していること，地化学的にも西側に化学成分の濃い湧水

が見られることから，温泉水は西側から上昇し，現在の温泉湧出地を流れ東側の溶岩との境界で自然湧出するという温泉水の流動系が推定された。

柿並　義宏

2011 年東北地方太平洋沖地震前後の電離圏擾乱に関する研究

柿並 義宏，茂木 透

2011 年 3 月に発生した東北地方太平洋沖地震（東北地震）は大きな津波を発生させ，その津波によって励起された大気波動が熱圏・電離圏領域まで到達し，その場の大気を擾乱させた. GPS 電波を用い, 電離圏プラズマ全電子数 (Total Electron Content; TEC) を調べると，津波発生領域上空で電離圏プラズマ密度減少（津波電離圏ホール）が存在することが分かった．この事実は，GPS-TEC を用いることで，津波の発生位置を検出できることを意味している．この結果を基に，2012 年から 3 年計画で，科学研究費補助金の交付を受けて，GPS-TEC 測定による緊急津波速報の開発を行ってきた.

また, 東北地震後の電離圏擾乱を詳しく調べてみると等方的に伝搬する Rayleigh 波により励起された電離圏擾乱に南北非対称性がみられることを発見した．Rayleigh 波によって励起された大気波動と磁力線に拘束された電離圏プラズマとの相互作用の結果であることが分かった.

地震前駆現象として観測される電離圏擾乱は地震予報に利用できる期待されているが，そのメカニズムは未だ明らかになっていない．なかでもラドンが地震前に断層から漏れ出て，その放射線により大気電場を変えることにより電離圏擾乱を生じさせるという説（ラドン説）が有力なメカニズムとして期待されている．放射線の量，発生位置が明瞭な福島第一原発の放射能漏れ事故を利用し，放射性物質により引き起こされる電離圏擾乱の有無を検証したが，明瞭な擾乱は検出できなかった．このことからラドン説が否定される結果を得た.

我々の研究で発見した津波電離圏ホールは，見方を変えると地震前兆現象と解釈できる可能性が指摘されている．地震後の現象か，地震前の現象かを再検討した結果，地震後の現象であることが有力であるという結論を得た.

地震関連電磁気現象検出を目的としたフランスの電離圏観測衛星 DEMETER (Detection of Electro-Magnetic Emissions Transmitted from Earthquake Regions) はプラズマ密度計測器の精度に問題があることが指摘されている．観測データの検証を行い，有効性と利用可能範囲を明らかにした.

○地震火山地域防災情報支援室

定池祐季

津波被災地における地域社会の復興と被災者の生活再建のあり方をめぐる研究

定池祐季

今年度より、「津波被災地における地域社会の復興と被災者の生活再建のあり方をめぐる社会学的研究」（科学研究費補助金若手研究（B））の一環として、奥尻町を主なフィールドとする調査研究を実施している。

その一環として、昨年度に引き続き日本海中部地震（1983 年）、北海道南西沖地震（1993 年）を経験した奥尻島が東日本大震災（2011 年）以降、災害経験の定位のあり方や災害伝承の内容や対象に関して外発的内発的にもたらされた変化について調査を行った。

今年度は災害ミュージアムである津波館、奥尻町内における追悼行事の変化、防災教育の変遷について調査研究を行い、その成果については学会発表を行った。また、新聞への寄稿、講演・講義などによる発信も行った。奥尻町の災害伝承については、東日本大震災の発災から 1 年から 2 年という時期ということもあり、復旧・復興に関するニーズから外発的な発信が圧倒的に多い状況である。その中で、災害経験の定位について内発的な変化はほとんど見られないものの、島外からの厳しい復興の評価にさらされている状況がうかがえた。

2013 年度は北海道南西沖地震から 20 年の節目となり、島外からの注目がさらに増えることが予想される。次年度も調査を継続する予定である。

参考文献

定池祐季 (2012) : 津波災害からの復興過程における防災教育の変遷～北海道南西沖地震から 19 年を経た奥尻島を例に, 第 14 回日本災害情報学会 学会大会予稿集 2012, 364-365

定池祐季, 宇田川真之, 阪本真由美（2012）: 津波被災地における災害ミュージアムの役割−奥尻島津波館を例に, 日本災害復興学会 2012 福島大会講演論文集 2012, 78-81

積雪寒冷地に適応した防災教育教材開発

定池祐季

前年度より継続し、矢守・吉川・網代（2005）が開発した「クロスロード」と静岡県が開発した「HUG（避難所運営ゲーム）」を活用しながら、北海道の地域特性を考慮した参加型防災教育教材の開発に向けた活動を行った。具体的には、北海道内各地で「クロスロード」や「HUG（避難所運営ゲーム）」を実施した際に、参加者を対象とした質問紙調査を行い、災害時のジレンマに関する意見等を収集した。得られた内容は次の防災教育の実践の中で反映させ、教材の内容充実を図った。

特に「HUG」については、7 月に仙台高等専門学校の講義の中で HUG を実施しながら東日本大震災時の避難所対応について高専生にアンケート調査を行った。また、11 月には共同研究者と共に開発者である静岡県を訪問し、担当者と意見交換を行った。この教材開発の試みについては、次年度以降も防災教育実践の中で調査を行い、さらなる内容の充実をはかっていく。

参考文献

森太郎・南慎一・竹内慎一・定池祐季（2012）: 070 厳冬期被災を想定した避難所運営手法に関する研究 : その 1 防災訓練時の温熱環境の比較と避難所運営手法(HUG)の実施結果(環境 5(防寒・エネルギー)，講演研究論文　計画・技術報告)，日本建築学会北海道支部研究報告集 85，289-292

２．研究業績

○地震観測研究分野

谷岡勇市郎

（１）主な観測の概要

①研究課題：想定地震津波によるインドネシアでの津波リスク評価
目　　的：津波数値計算のための調査
実施期間：2012 年 4 月 29～5 月 2 日
対象地域：ジャワ島・インドネシア
成果概要：津波遡上数値計算のための地形調査結果を用いて津波数値計算を実施
参 加 者：谷岡勇市郎・インドネシア側研究者
事 業 名：JST-LIPI 地球規模課題対応国際科学技術協力事業
研究費名：インドネシアにおける地震火山の総合防災策

②研究課題：宗谷地方南部地震臨時観測
目　　的：宗谷地方南部地震の地震活動調査
実施期間：2012 年 7 月 18 日～19 日
対象地域：中川演習林周辺
成果概要：宗谷地方南部地震活動の把握
参 加 者：谷岡勇市郎・高田・一柳・山口・東
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：一般運営財源

（２）発表論文

Gusman, R. A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the great 2011 Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data, *Earth and Planetary Science Letters*, 341-344, 234-242, 2012

Tanioka, Y., H. Latief, H. Sundendar, A. R. Gusman, and S. Koshimura, Tsunami hazard mitigation at Palabuhan-ratu, Indonesia, *J. Disaster Res.*, 7, 19-25, 2012

Gusman, R. A., Y. Tanioka, and T. Takahashi, Numerical experiment and a case study of sediment transport simulation of the 2004 Indian Ocean tsunami in Lhok Nga, Banda Aceh, Indonesia, *Earth Planets Space*, 64, 817-827, 2012

Tsushima H., R. Hino, Y. Tanioka, F. Imamura, and H. Fujimoto, Tsunami waveform inversion incorporating permanent seafloor deformation and its application to tsunami forecasting, *J. Geophys. Res.*, 117, B03311, 20 PP., 2012, doi:10.1029/2011JB008877,

Kakinami, Y., M. Kamogawa, Y. Tanioka, S. Watanabe, A. R. Guaman, J-Y. Liu, Y.

Watanabe, and T. Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L00G27, 6 PP., 2012, doi:10.1029/2011GL050159

Satake, K., Y. Nishimura, P. S. Putra, A. R. Gusman, H. Sunendar, Y. Fujii, Y. Tanioka, H. Latief, and E. Yulianto, Tsunami source of the 2010 Mentawai, Indonesia earthquake inferred from tsunami field survey and waveform modeling, *Pure and Applied Geophysics*, 170, 1567-1582, 2013, doi: 10.1007/s00024-012-0536-y

（3）学会発表

Tanioka,Y., and A. R. Gusman (Invited talk) Possibility of tsunami early warning using W-phase inversion and tsunami inundation modeling as a case study for the 2011 Tohoku earthquake, International Scientific Meeting "Frontiers of Source Studies for the 2011 Tohoku Earthquake", April 5-6, 2012

Tanioka, Y., A new proposed project, “Disaster Mitigation against Large Earthquakes and Tsunamis and Catastrophic Volcanic Eruption in and around Java Island”, The 1st Korea-Japan Marine Geosciences Symposium: Geodynamics of Indian and Pacific Oceans, SNU Korea, April 16-17, 2012.

福岡光輝・谷岡勇市郎・Gusman Aditya1・酒井慎一，3 月9 日に発生した東北地方太平洋沖地震の前震(Mw7.3) の津波波形解析，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日，2012

Gusmn, A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the 2011 great Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日, 2012

伊尾木圭衣・谷岡勇市郎, 津波波形解析より推定した千島沖巨大地震の破壊域の関係, 日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日，2012.

谷岡勇市郎，2011年東北地方太平洋沖地震による大津波の励起解明と将来の津波予測，九大・北大合同フロンティア・セミナー，6月18日，2012.

Tanioka,Y., (Keynote Speech) The 2011 great Tohoku-oki Earthquake and Tsunami, Asia-Pacific Natural Hazard Conference 2012, Hawaii, June 27-29, 2012

Ioki, K., and Y. Tanioka, Tsunami generated by 17th century great earthquake off east Hokkaido, Japan, Geophysics of Slab Dynamics, Jeju , Korea, August 19-22, 2012

タトック　ヤチマントロ・谷岡勇市郎・アディティア　グスマン，津波波形・GPS地殻変動データにより推定された2005年二アス地震の震源過程，日本地震学会2012年度秋季大会，10月16日-19日，2012

伊尾木圭衣・谷岡勇市郎，北海道東方沖で発生した 17 世紀巨大地震の津波，日本地震学会 2012 年度秋季大会，10 月 16 日-19 日，2012

谷岡勇市郎 (特別講演) 東北地方太平洋沖巨大地震発生から学ぶ大津波励起メカニズム, 第 132 回地球電磁気・地球惑星圏学会総会および講演会、10 月 20 日-23 日，

2012.

Tanioka, Y. (Invited talk) Tsunami inundation and waveform analyses of the 2011 great Tohoku-oki earthquake, International Symposium onEmerging issues after the 2011 Tohoku Earthquake, Tsukuba Univrsity, Nov. 27, 2012

谷岡勇市郎・伊尾木圭衣，北海道で発生した 17 世紀津波の最新の断層モデル，巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日， 2012

Gusman, A. and Y. Tanioka, Tsunami waveforms analyses for the 2011 Tohoku great earthquake sequence, 巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日，2012

Sunendar, H. and Y. Tanioka, Tsunami Analysis of the 1994 Java earthquake, 巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日，2012

（4）取得研究費

①研究課題：日本周辺の巨大地震スーパーサイクルの解明と津波予測
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究 A）
代 表 者：佐竹健治（東京大学地震研究所）
分 担 者：谷岡勇市郎
研究期間：平成 24 年－平成 27 年度
金　　額：5,460 千円

②研究課題：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
研究種目：文部科学省受託研究費（再委託）
代 表 者：谷岡勇市郎
分 担 者：西村裕一・中村有吾
研究期間：平成 24 年－平成 25 年度
金　　額：16,909 千円

③研究課題：千島沈み込み帯で発生した巨大地震の発生パターンを津波数値計算を用いて解明する研究
研究種目：科学研究費補助金（特別研究員奨励費）
代 表 者：谷岡勇市郎
分 担 者：伊尾木圭衣
研究期間：平成 22 年－平成 24 年度
金　　額：700 千円

④研究課題：不均質なすべり量分布の効果を評価して近地の津波をより良く予測するための研究
研究種目：科学研究費補助金（特別研究員奨励費）
代 表 者：谷岡勇市郎
分 担 者：ブリアニ　マクイネス
研究期間：平成 23 年－平成 24 年度
金　　額：800 千円

（5）社会活動

日本地震学会，代議員
日本地震学会，論文賞選考委員長
地震予知連絡会，　委員
地震予知連絡会東日本部会，委員
地震予知連絡会重点検討課題運営部会，委員
地震調査委員会，委員
地震調査委員会津波評価部会，委員
地震調査委員会海溝型分科会（第２期）　委員
地震・火山噴火予知協議会，　委員
地震・火山噴火予知協議会地震分科会，　委員
地震及び火山噴火予知のための観測研究計画　長期・広域部会　委員
地震及び火山噴火予知のための観測研究計画　超巨大地震部会　部会長
原子力安全委員会原子炉安全専門審査会，委員
原子力安全委員会
　原子力安全基準・指針専門部会地震・津波関連指針等検討小委員会 委員
原子力規制庁　発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる
新規制基準に関する検討チーム　委員
気象庁津波予測技術勉強会，委員
国土交通省　日本海における大規模地震に関する調査検討会　委員
防災科学技術研究所
日本海溝海底地震観測網の整備に関する運営委員会　委員長
防災科学技術研究所　海底ケーブル設置委員会　委員
[東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査]運営委員会 委員
津波痕跡データベース検討委員会　委員
地震予知総合研究振興会　巨大地震の震源特性に関する検討委員会　委員
自然災害北海道地区幹事会，委員
北海道防災会議専門委員会，委員
北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，委員
北海道想定地震の再検討に係るワーキンググループ，委員
北海道沿岸設計津波検討委員会　委員
北海道開発局津波対策検討委員会，委員
根室市防災アドバイザー

（6）会議参加リスト

2012 年 4 月 10 日，地震調査委員会，東京
2012 年 4 月 19 日，北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，札幌
2012 年 4 月 23 日，地震火山噴火予知協議会，東京
2012 年 5 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 5 月 16 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京

2012 年 5 月 17 日，北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2012 年 5 月 29 日，原子力安全基準・指針専門部会
地震・津波関連指針等検討小委員会，東京
2012 年 5 月 30 日，地震予知連絡会，東京
2012 年 6 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 6 月 12 日，気象庁津波予測技術勉強会，東京
2012 年 6 月 15 日，原子力安全基準・指針専門部会
地震・津波関連指針等検討小委員会，東京
2012 年 6 月 20 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 7 月 10 日，地震調査委員会，東京
2012 年 7 月 18 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 8 月 8 日，地震調査委員会，東京
2012 年 8 月 22 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 8 月 29 日，地震予知連絡会，東京
2012 年 9 月 5 日， 北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2012 年 9 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 9 月 19 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 9 月 24 日，[東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査]
運営委員会，東京
2012 年 9 月 25 日，北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，札幌
2012 年 10 月 10 日，地震調査委員会，東京
2012 年 11 月 9 日，地震調査委員会，東京
2012 年 11 月 19 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2012 年 11 月 21 日，地震予知連絡会，東京
2012 年 11 月 22 日，北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，札幌
2012 年 11 月 28 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 11 月 30 日，北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2012 年 12 月 7 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2012 年 12 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 12 月 19 日，津波痕跡データベース検討委員会，仙台
2012 年 12 月 27 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2013 年 1 月 8 日， 国土交通省
日本海における大規模地震に関する調査検討会，東京
2013 年 1 月 15 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2013 年 1 月 22 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京

2013 年 1 月 23 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2013 年 2 月 8 日，地震調査委員会，東京
2013 年 2 月 12 日，北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2013 年 2 月 13 日，気象庁津波予測技術勉強会，東京
2013 年 2 月 14 日，津波痕跡データベース検討委員会，仙台
2013 年 2 月 18 日，地震予知連絡会，東京
2013 年 2 月 20 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2013 年 2 月 21 日，地震予知総合研究振興会
巨大地震の震源特性に関する検討委員会，東京
2013 年 2 月 27 日，地震学会論文賞選考委員会，東京
2013 年 3 月 13 日，[東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査]
運営委員会，東京
2013 年 3 月 13 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2013 年 3 月 14 日，国土交通省
日本海における大規模地震に関する調査検討会，東京
2013 年 3 月 19 日，防災科学技術研究所
日本海溝海底地震観測網の整備に関する運営委員会、東京
2013 年 3 月 25 日，地震調査委員会津波評価部会，東京
2013 年 3 月 27 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京

勝俣　啓

（2）発表論文

Azuma, R., Y. Murai, K. Katsumata, Y. Nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara (2012), Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (Mw = 8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an air gun--ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, Geochem. Geophys. Geosyst., 13, Q08015, doi:10.1029/2012GC004135.

高岡宏之・津村紀子・高橋福助・野崎謙治・加藤愛太郎・飯高隆・岩崎貴哉・酒井慎一・平田直・生田領野・國友孝洋・吉田康宏・勝俣　啓・山岡耕春・渡辺俊樹・山崎文人・大久保慎人・鈴木貞臣，東海地域下の三次元地震波減衰構造－微小地震スペクトルを用いた推定－，地震，65，175-187，2012.

勝俣　啓・佐々木智彦，群発地震活動の震源移動と流体による亀裂伝播モデル，地震，65，219-221，2012.

（3）学会発表

勝俣　啓，市販 IC レコーダーを用いた地震波形データ収録実験，STT59-P01，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，幕張メッセ国際会議場，千葉市，2012 年 5 月.

髙橋浩晃

（1）主な観測の概要

①研究課題：2011 年東北地方太平洋沖地震に関する地震活動の研究
目　　的：臨時地震観測点の設置・運用
実施期間：2011 年 4 月～
対象地域：秋田県・岩手県周辺
成果概要：秋田県および岩手県に臨時地震観測点 4 箇所を設置して，誘発された内陸地震の震源やメカニズムを精度よく求めるためのデータを得た.
参 加 者：髙橋浩晃・山田卓司・一柳昌義・髙田真秀・山口照寛・東北大学ほか
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画

②研究課題：地球物理学的観測による北東アジア地域の新たなテクトニック・フレームの構築
目　　的：地球物理学的観測による北東アジア地域の新たなテクトニック・フレームの構築
実施期間：2009 年 4 月～
対象地域：ロシア連邦
成果概要：ロシア極東域において地震地殻変動観測を実施した
参 加 者：髙橋浩晃・一柳昌義・山口照寛・谷岡勇市郎・蓬田清・吉澤和範・鹿児島大学・九州大学
事 業 名：科研費基盤研究（A）
研究費名：科研費基盤研究（A）

③研究課題：カムチャツカ・クルチェフスコイ火山での観測研究
目　　的：火山噴火機構の解明
実施期間：2010 年 4 月～
対象地域：ロシア連邦カムチャツカ州
成果概要：クルチェフスカヤ火山において 4 か所の傾斜計観測網を構築した.
参 加 者：髙橋浩晃・青山裕・中川光弘（地惑システム）・鹿児島大学・九州大学
事 業 名：科研費基盤研究（A）
研究費名：科研費基盤研究（A）

（2）発表論文

佐鯉央教・松山輝雄・平山達也・山﨑一郎・山本　剛靖・一柳昌義・髙橋浩晃，釧路沖の中規模繰り返し地震活動，地震Ⅱ，65，151-162，2012.

Shestakov, N., H. Takahashi, M. Ohzono, A. Prytkov, V. Bykov, M. Gerasimenko, M. Luneva, G. Gerasimov, A. Kolomiets, V. Bormotov, N. Vasilenko, J Naek, P. H. Park, M, Serov, Analysis of the far-field crustal deformations caused by the 2011 Great Tohoku earthquake inferred from continuous GPS observations, Tectonophys., 524–525, 76-86，2012.

一柳昌義・山口照寛・髙田真秀・東龍介・黒井和典・山田卓司・髙橋浩晃・前田宜浩, 2010 年 12 月 2 日に札幌市直下で発生した石狩地方中部の地震（MJMA4.6）と札幌周辺の地震活動，北海道大学地球物理学研究報告，76，1-13, 2013.

（3）学会発表

眞城亮成・髙橋浩晃，ひずみ計を用いた Mw 即時推定手法の開発，日本地球惑星科学連合大会，幕張.

髙橋浩晃・他，全国ひずみ傾斜データの流通一元化と公開，日本地球惑星科学連合大会，幕張.

髙橋浩晃・大園真子・他，日本列島太平洋側海溝型巨大地震と地震間固着がアジア北東域のテクトニクスに与える影響，日本地震学会秋季大会，函館.

眞城亮成・髙橋浩晃，ひずみ計を用いた Mw 即時推定手法の開発（その２），日本地震学会秋季大会，函館.

笠原稔・山口照寛・髙橋浩晃，1m 長および 2m 長伸縮計の動作特性，日本測地学会秋季大会，仙台.

髙橋浩晃・大園真子・他，海溝型巨大地震及び地震間固着が大陸内部の地殻変動場に与える影響，日本測地学会秋季大会，仙台.

大園真子・髙橋浩晃・他，屈斜路カルデラにおける稠密 GPS 観測，日本測地学会秋季大会，仙台.

（4）取得研究費

①研究課題：地球物理学的観測による北東アジア地域の新たなテクトニック・フレームの構築
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究A）
代 表 者：髙橋浩晃
研究期間：H21 年度～H24 年度
金　　額：総額 45,370 千円（H21 年度 17,940 千円，H22 年度 8,060 千円，H23 年度 10,660 千円，H24 年度 8,710 千円）

②研究課題：島弧型玄武岩質マグマ噴火のマグマ系と噴火機構解明のための日ロ共同研究
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究A）
代 表 者：中川光弘（地惑システム）
分 担 者 ：髙橋浩晃
研究期間：H22 年度～H25 年度
金　　額：総額 47,320 千円（H22 年度 13,390 千円，H23 年度 12,740 千円，H24 年度 12,350 千円）

（5）社会活動

地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会委員
北海道防災会議地震火山対策部会地震対策専門委員会専門委員

北海道 北海道に津波をもたらす想定地震の再検討ワーキンググループ委員

（6）会議参加リスト

2012 年 4 月 17 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 4 月 19 日，北海道防災会議地震専門委員会，札幌
2012 年 4 月 23 日，地震噴火予知研究協議会，東京
2012 年 5 月 8 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 6 月 6 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 6 月 27 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 6 月 28 日，北海道防災会議地震専門委員会，札幌
2012 年 9 月 6 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 10 月 2 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 11 月 26 日，地震噴火予知研究協議会，東京
2012 年 12 月 11 月，外務省ロシア課
2013 年 3 月 13 日，地震本部調査観測計画部会，東京
2013 年 3 月 15 日，北海道防災会議地震専門委員会，札幌

（7）受け入れ研究者

Vasienko Nikolay，ロシア科学アカデミー極東支部海洋地質地球物理研究所，2012 年 12 月
Mikhaylov Valentin，ロシア科学アカデミー地球物理調査所サハリン支部，2012 年 12 月
Dmitrii Kostrov，ロシア科学アカデミー地球物理調査所サハリン支部，2013 年 3 月

山田卓司

（2）発表論文

R. Azuma, Y. Murai, K. Katsumata, Y. Nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara (2012),

Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (Mw = 8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an airgun-ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, *Geochem. Geophys. Geosyst., 13,* Q08015, doi:10.1029/2012GC004135.

（3）学会発表

T. Yamada,

Earthquake swarm activity with a low stress drop beneath Mt. Fuji, Japan: Indication of fluid-induced earthquakes?
2012 AGU Fall Meeting, S43E-2508, San Francisco, CA, USA, December,

2012.

R. Azuma, Y. Murai, K. Katsumata, Y. nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara,

Vp structure and interplate reflectivity around the source area of the 1952 Tokachi-oki earthquake, the south Kuril Trench, Japan, deduced by an airgun-ocean bottom seismometer experiment,

2012 AGU Fall Meeting, T53A-2691, San Francisco, CA, USA, December, 2012.

一柳昌義, 山口照寛, 東龍介, 高田真秀, 高橋浩晃, 岡崎紀俊, 大園真子, 高橋良, 黒井和典, 眞城亮成, 山田卓司, 勝俣啓, 谷岡勇市郎, 笠原稔,

2011 年東北地方太平洋沖地震以後に発生した北海道の内陸の地震活動,

2012 年度地震学会秋季大会, P3-05, 函館, 2012 年 10 月.

浦野駿, 平松良浩, 山田卓司,2007 年能登半島地震合同余震観測グループ,

アスペリティと応力降下量の関係：2007 年能登半島地震の場合

2012 年度地震学会秋季大会, P1-59, 函館, 2012 年 10 月.

山田卓司,

2012 年 1 月下旬に起きた富士山下の群発地震活動：応力降下量と震源の移動,

2012 年度地震学会秋季大会, P1-58, 函館, 2012 年 10 月.

齋藤悠, 山田卓司,

中・小地震を用いた大地震の大すべり域事前推定の試み - 2003 年十勝沖地震を例として -

2012 年地球惑星科学連合大会, SSS28-P12, 千葉, 2012 年 5 月.

（6）会議参加リスト

- 2013 年 3 月 6-8 日　「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」 平成 23 年度成果報告シンポジウム　於： 東京大学武田先端知ビル

中村　有吾

（1）主な観測の概要

①研究課題：2011 年東北沖地震津波堆積物の追跡調査

目　　的：堆積後 1 年を経た津波堆積物の分布および層相変化を調査

実施期間：2012 年 5 月

対象地域：青森県三沢市

成果概要：堆積直後および一年後の調査結果を比較したところ 2011 年津波堆積物の分布域が縮小したことが明らかとなった。いっぽう，森林内部の津波堆積物は未分解土壌（落ち葉）によって覆われており，侵食されにくい

状況になりつつある。
参 加 者：中村有吾
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
②研究課題：釧路湿原の堆積物調査
目　　的：釧路湿原における古津波堆積物の分布と層序の解明
実施期間：2012 年 7 月～2012 年 11 月
対象地域：釧路市鶴野
成果概要：釧路市鶴野付近の湿原において，過去 1000 年間に 2 層の古津波堆積物が存在することを明らかにした。古津波堆積物は，現在の海岸から少なくとも 2km，標高 5.9m まで分布している。
参 加 者：中村有吾
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
③研究課題：渡島大島における火山活動と津波発生要因の研究
目　　的：渡島大島火山の活動様式と津波発生要因を解明する
実施期間：2012 年 7 月，9 月
対象地域：渡島大島
成果概要：渡島大島火山の一連の噴出物（軽石，スコリア）を記載するとともに，分析用サンプルを得た。
参 加 者：中村有吾，吉本充宏
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
④研究課題：奥尻島における古津波堆積物および火山灰層序の研究
目　　的：渡島大島噴火津波（1741 年）および日本海岸で発生した古津波による堆積物の分布，層序，特徴の解明
実施期間：2012 年 12 月
対象地域：北海道奥尻島
成果概要：奥尻島における示標テフラ（Ko-d，B-Tm）の層序を明らかにするとともに，津波堆積物の可能性のある層を Ko-d（AD1640 年）の上位に記載した。
参 加 者：中村有吾，西村裕一，吉本充宏
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測

（2）発表論文

Nakamura, Y., Nishimura, Y. and Putra, P. S. (2012) Local variation of inundation, sedimentary characteristics, and mineral assemblages of the 2011 Tohoku-oki tsunami on the Misawa coast, Aomori, Japan. Sedimentary Geology, 282, 216-227.

（3）学会発表

中村有吾，西村裕一，Putra, P.S.（2012 年 5 月）「青森県三沢海岸における 2011 年東北沖津波の挙動と堆積作用にあたえる地形の影響」日本地球惑星科学連合 2012

年大会（千葉市，幕張メッセ国際会議場）

中村有吾，西村裕一，Putra, P.S.，Moore, A.L.（2012 年 5 月）「構成物の組成と粒径による津波堆積物の対比と津波発生履歴－北海道東部の事例」日本地球惑星科学連合 2012 年大会（千葉市，幕張メッセ国際会議場）

Nishimura, Y. and Nakamura, Y.（2012 年 11 月 27 日"Significance of taphonomy of tsunami deposit for paleoseismic investigations"International Symposium on Emerging Issues after the 2011 Tohoku Earthquake

アディティア・グスマン

（2）発表論文

Gusman, R. A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the great 2011 Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data, *Earth and Planetary Science Letters*, 341-344, 234-242, 2012

Tanioka, Y., H. Latief, H. Sundendar, A. R. Gusman, and S. Koshimura, Tsunami hazard mitigation at Palabuhan-ratu, Indonesia, *J. Disaster Res.*, 7, 19-25, 2012

Gusman, R. A., Y. Tanioka, and T. Takahashi, Numerical experiment and a case study of sediment transport simulation of the 2004 Indian Ocean tsunami in Lhok Nga, Banda Aceh, Indonesia, *Earth Planets Space*, 64, 817-827, 2012

Kakinami, Y., M. Kamogawa, Y. Tanioka, S. Watanabe, A. R. Guaman, J-Y. Liu, Y. Watanabe, and T. Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L00G27, 6 PP., 2012, doi:10.1029/2011GL050159

Satake, K., Y. Nishimura, P. S. Putra, A. R. Gusman, H. Sunendar, Y. Fujii, Y. Tanioka, H. Latief, and E. Yulianto, Tsunami source of the 2010 Mentawai, Indonesia earthquake inferred from tsunami field survey and waveform modeling, *Pure and Applied Geophysics*, 170, 1567-1582, 2013, doi: 10.1007/s00024-012-0536-y

（3）学会発表

Tanioka,Y., and A. R. Gusman (Invited talk) Possibility of tsunami early warning using W-phase inversion and tsunami inundation modeling as a case study for the 2011 Tohoku earthquake, International Scientific Meeting "Frontiers of Source Studies for the 2011 Tohoku Earthquake", April 5-6, 2012

福岡光輝・谷岡勇市郎・Gusman Aditya・酒井慎一，3 月9 日に発生した東北地方太平洋沖地震の前震(Mw7.3) の津波波形解析，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日，2012

Gusmn, A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the 2011 great Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal

deformation data，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日, 2012

タトック　ヤチマントロ・谷岡勇市郎・アディティア　グスマン，津波波形・GPS地殻変動データにより推定された2005年二アス地震の震源過程，日本地震学会2012年度秋季大会，10月16日-19日，2012

Gusman, A. and Y. Tanioka, Tsunami waveforms analyses for the 2011 Tohoku great earthquake sequence, 巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日，2012

ブリアーニン・マキネス

（2）発表論文

Arcos, M.E.M., MacInnes, B.T., Arreaga, P., Rivera-Hernandez, F., and Weiss, R., 2013, A meter-thick sedimentary package caused by the 2011 Tohoku tsunami in El Garrapatero, Galapagos, A record of sedimentary deposition enabled by tsunami erosion: *Quaternary Research*, v. 80, p. 9-19, doi: 10.1016/j.yqres.2013.04.005.

Pinegina, T.K., Bourgeois, j., Kravchunovskaya, E.A., Lander, A.V., Arcos, M.E.M., Pedoja, K., and MacInnes, B.T., 2013, A nexus of plate interaction: Vertical deformation of Holocene wave-built terraces on the Kamchatsky Peninsula (Kamchatka, Russia): *Geological Society of America Bulletin*, v. 125, no. 9/10, p. 1554-1568, doi: 10.1130/B30793.1

MacInnes, B.T., Gusman, A.R., LeVeque, R.J., and Tanioka, Y., *2013*, Comparison of earthquake source models for the 2011 Tohoku event using tsunami simulations and near field observations: *Bulletin of the Seismological Society of America*, 103, 1165-1170.

Lynett, P., Weiss, R., Renteria, W., Morales, G.D.L.T., Son, S., Arcos, M.E.M. and MacInnes, B.T., 2012, Coastal Impacts of the March 11th Tohoku, Japan Tsunami in the Galapagos Islands: *Pure and Applied Geophysics* doi10.1007/s00024-012-0568-3.

（2）学会発表

MacInnes, T. B., T. Pinegina, J. Bourgeois, and N. Razzhigaeva, Successes and challenges of paleotsunami investigations along the Kurile-Kamchtka subduction zone, GSA Annual meeting, USA, Nov. 4-7, 2012

○火山活動研究分野

村上　亮

（3）学会発表リスト

村上　亮・的場　敦史：各種リモートセンシング結果の比較による新燃岳 2011 年噴火火口内溶岩の形状変化，2012 年日本地球惑星科学連合大会，千葉市，2012 年 5 月 23 日.

村上　亮・奥山　哲・古屋正人・阿部隆弘：2008 年と 2011 年の地震性強震動により誘発された花山カルデラ地塊ブロック移動の発生メカニズムについて ： 山体崩壊発生メカニズム理解へのヒントを探る，日本火山学会 2012 年秋季大会，御代田町，2012 年 10 月 14 日.

村上　亮・奥山　哲・古屋正人・阿部隆弘：活断層の直上以外でも発生しうる地面の食い違い変位--強震動による大規模土塊移動発生メカニズム--，2012 年日本地震学会秋季大会，函館市，2012 年 10 月 19 日.

（5）社会活動

火山噴火予知連絡会委員

北海道防災会議火山専門委員会主査

橋本武志

（1）主な観測の概要

①研究課題：有珠山の反復磁気測量

目　　的：全磁力変化から火山体内部の温度変化を推定する

実施期間：2012 年 4 月 25 日，7 月 27 日，11 月 5 日

対象地域：有珠山（昭和新山，山頂火口原，2000 年噴火域）

成果概要：上記いずれの地域でも継続的な冷却帯磁傾向が観測された

参 加 者：橋本武志・松本征海（地震火山センター）・吉本充宏（北大理システム）・宮川尚子・黒田みなみ（北大地球惑星 3 年生）・久保田渉・小玉拳太郎・吉田　裕（札幌開成高校）

事 業 名： なし

研究費名：北海道大学運営費交付金

②研究課題：樽前山の反復磁気測量

目　　的：全磁力変化から火山体内部の温度変化を推定する

実施期間：2012 年 6 月 13 日，19 日，7 月 24 日，10 月 16～17 日，31 日

対象地域：樽前山一帯

成果概要：2011 年以降，冷却帯磁傾向が継続していることが確認された

参 加 者：橋本武志・松本征海・鈴木敦生（地震火山センター）・森井敦司・川橋和弘（札幌管区気象台）
事 業 名： なし
研究費名：北海道大学運営費交付金

③研究課題：草津温泉万代鉱での噴気観測
目　　的：噴気水滴測定用ラマンライダーのキャリブレーション
実施期間：2012 年 6 月 26～28 日，8 月 6～8 日
対象地域：草津温泉万代鉱（群馬県吾妻郡）
成果概要：草津万代鉱の噴気を対象として，ラマンライダーによる水蒸気／水滴測定を実施した．同時に，直接採取法による噴気密度測定を行い，気液比を推定した．
参 加 者：橋本武志・田中　良（北大地震火山センター）・寺田暁彦（東工大）・中村卓司・江尻　省・津田卓雄・松田（極地研）・阿保　真（首都大）
事 業 名：火山ガス観測におけるリモートセンシングの高度化
研究費名：科学研究費補助金　基盤研究（C）
東京大学地震研究所共同利用公募研究（代表者：寺田暁彦（東工大））

④研究課題：十勝岳の反復磁気測量
目　　的：全磁力変化から火山体内部の温度変化を推定する
実施期間：2012 年 7 月 10～11 日
対象地域：十勝岳一帯
成果概要：62-2 火口および大正火口の地下浅部で熱消磁が継続していることが確認された
参 加 者：橋本武志・田中　良（北大地震センター）・川橋和弘・塩谷栄吉（札幌管区気象台）
事 業 名：なし
研究費名：北海道大学運営費交付金

⑤研究課題：十勝岳観測坑道水管傾斜計の更新
目　　的：老朽化した水管傾斜計を交換する
実施期間：2012 年 9 月 19～21 日，11 月 9 日
対象地域：十勝岳観測坑道
成果概要： 水管傾斜計を half-filled 型に交換し，ギャップセンサの校正を実施した．石英管伸縮計についてもギャップセンサの交換と校正を行った．また，電源系も装置を更新した．
参 加 者：橋本武志・鈴木敦生・一柳昌義・山口照寛・竹内大登・岡山宗夫
事 業 名：なし
研究費名：北海道大学運営費交付金

⑥研究課題：浅間山のＡＭＴ比抵抗調査
目　　的：浅間山山頂域の浅部比抵抗構造の解明
実施期間：2012 年 9 月 9～15 日
対象地域：浅間山（長野県）

成果概要：浅間山山頂域の約 25 地点で AMT 法比抵抗探査を展開した
参 加 者：相澤広記・長谷英彰・山谷祐介・辻　浩・渡邉篤志・長竹宏之（東大震研）・橋本武志・田中　良（北大地震センター）・小川康雄・神田　径（東工大火山流体）・高倉伸一（産総研）・吉村良慧（京大防）
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画共同研究費

⑦研究課題：無人ヘリコプターを利用した樽前山の火山観測
目　　的：火山活動に伴う磁場変化の空中測量による検出
実施期間：2012 年 9 月 24 日～28 日
対象地域：樽前山一帯
成果概要：北海道開発局室と共同して，自律飛行無人ヘリコプターによる空中磁気測量，サンプラーを用いた噴出物採取試験を実施した．前年度の磁気測量との比較により，火山性の全磁力変化を検出した．
参 加 者：橋本武志・松本征海（北大地震火山センター）・小山崇夫・金子隆之・大湊隆雄（東大震研）・柳澤孝寿（JAMSTEC）・吉本充宏（北大理）・鈴木英一（北海道河川財団）
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画共同研究費（東京大学）・北海道大学運営費交付金

⑧研究課題：道東地域の磁気測量
目　　的：海溝型地震の準備過程との関連が示唆される地磁気永年変化の検証
実施期間：2012 年 10 月 18-21 日
対象地域：道東（厚岸・初田牛・根室・別海・仁多・仁伏・標茶）
成果概要：顕著な全磁力永年変化が見られる道東地域で，地磁気三成分の絶対測量を実施した．今回測量したのは，厚岸北・別海・初田牛・仁伏．
参 加 者：橋本武志・茂木　透（北大地震火山センター）・森山多加志・仰木淳平（気象庁地磁気観測所）
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画共同研究費

（2）発表論文

橋本武志・寺田暁彦・江尻　省・中村卓司・阿保　真（2012）：一般用デジタルカメラを利用した簡易 SO2 カメラの製作，火山，57, 219-225.

（3）学会発表

橋本武志・茂木　透・西村三治・有田　真・清水淳平・井　智史・源　泰拓・長町信吾，道東地域の地磁気永年変化，日本地球惑星科学連合，2012 年 5 月 20-25 日，幕張.

山谷祐介・茂木　透・本多　亮・長谷英彰・鈴木敦生・橋本武志・上嶋　誠，石狩低地東縁断層帯周辺の比抵抗構造（3），日本地球惑星科学連合，2012 年 5 月 20-25

日, 幕張.

山谷祐介・笹井洋一・竹内昭洋・茂木　透・アラニス・ポール・橋本武志・長尾年恭, フィリピン・タール火山の比抵抗構造 -周辺の海の構造の評価-, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

橋本武志・小山崇夫・金子隆之・大湊隆雄・吉本充宏・鈴木英一・柳澤孝寿, 無人ヘリコプターを利用した樽前山の空中磁気測量, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

相澤広記・小山崇夫・長谷英彰・上嶋　誠・橋本武志・宇津木充・吉村令慧・神田　径・小川康雄, MT 連続観測による霧島硫黄山北の比抵抗変化, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

宇津木充・神田　径・橋本武志・井上直人・小森省吾・井上寛之・井口正人, 桜島におけるくり返し空中磁気観測（2007-2011 年）, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

神田　径・小川康雄・高倉伸一・小山崇夫・橋本武志・小森省吾・園田忠臣・佐藤　泉・井上直人・宇津木充, 桜島火山における浅部比抵抗構造調査 2011, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

小山崇夫・上嶋　誠・長谷英彰・相澤広記・山谷祐介・渡邉篤志・宮川幸治・前原祐樹・橋本武志・神田　径・小川康雄・宇津木充・鍵山恒臣・吉村令慧・山崎健一・小松信太郎, 2010-2011 年霧島新燃岳周辺における比抵抗構造探査, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

田中　良・橋本武志, 定常火道流モデルから推測される霧島山新燃岳のマグマ溜まりの状態, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

相澤広記・小山崇夫・上嶋　誠・長谷英彰・山谷祐介・橋本武志・神田　径・小川康雄・宇津木充・吉村令慧・山崎健一, 広帯域 MT 探査による霧島火山群の 3 次元比抵抗構造, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

山谷祐介・本多　亮・茂木　透・長谷英彰・市原　寛・橋本武志・上嶋　誠, カルデラ直下・地殻中深部の低比抵抗異常―支笏カルデラ・屈斜路カルデラの例―, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

神田　径・小川康雄・高倉伸一・小山崇夫・橋本武志・小森省吾・園田忠臣・佐藤　泉・井上直人・宇津木充, 桜島火山の三次元浅部比抵抗構造, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

宇津木充・神田　径・橋本武志・井上直人・小森省吾・井上寛之・井口正人, 桜島火山におけるくり返し空中磁気観測（2007-2011 年）, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

山谷祐介・茂木　透・本多　亮・長谷英彰・橋本武志・上嶋　誠, ３次元比抵抗構造からみる石狩低地東縁断層帯周辺におけるひずみ集中, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 2012 年 10 月 20-23 日, 札幌.

Alanis Paul・山谷祐介・竹内昭洋・Cordon Juan Jr.・Bornas Maria・Puertollano Jesus・Clarito Christian・橋本武志・茂木　透・笹井洋一・長尾年恭, Hydrothermal reservoir beneath Taal Volcano (Philippines): Implications to volcanic activity, 地球電磁気・地球

惑星圏学会, 2012 年 10 月 20-23 日, 札幌.

相澤広記・小山崇夫・上嶋　誠・長谷英彰・山谷祐介・橋本武志・神田　径・小川康雄・宇津木充・吉村令慧・山崎健一, 広帯域 MT 探査による霧島火山群の 3 次元比抵抗構造と異常位相のモデリング, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 2012 年 10 月 20-23 日, 札幌.

橋本武志・小山崇夫・金子隆之・大湊隆雄・柳澤孝寿・吉本充宏・鈴木英一, 自律飛行無人ヘリコプターを利用した樽前山の空中磁気測量, Conductivity Anomaly 研究会, 2012 年 1 月 10-11 日, 柿岡.

山谷祐介・茂木　透・本多　亮・長谷英彰・橋本武志・上嶋　誠, 3 次元比抵抗構造からみる石狩低地帯周辺のひずみ集中の形成要因, Conductivity Anomaly 研究会, 2012 年 1 月 10-11 日, 柿岡.

神田　径・小川康雄・高倉伸一・小山崇夫・橋本武志・小森省吾・園田忠臣・佐藤　泉・井上直人・宇津木充, 桜島火山の三次元浅部比抵抗構造, Conductivity Anomaly 研究会, 2012 年 1 月 10-11 日, 柿岡.

（4）取得研究費

研究課題：火山ガス観測における分光技術応用の開拓
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究（C））
代 表 者：橋本武志
研究期間：H24 年度～H26 年度
金　　額：総額 3,200 千円（H24 年度 1,100 千円，H25 年度 1,300 千円，H26 年度 800 千円）

（5）社会活動

地震・火山噴火予知協議会　噴火過程推進部会委員
地震・火山噴火予知協議会　予算委員会委員
日本火山学会編集委員会委員

（6）会議参加リスト

2012 年 6 月 6 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2012 年 8 月 22 日，次期予知研究計画検討WG，東京
2012 年 9 月 9 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2012 年 11 月 26 日，次期予知研究計画説明会，東京
2012 年 12 月 26 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 1 月 15 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 1 月 28 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 2 月 9 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 3 月 6-8 日，予知研究成果報告会，東京

森　濟

（1） 主な観測の概要

① 雌阿寒岳広域 GPS 観測

目　　的：雌阿寒岳深部マグマ活動の研究

実施期間：2007 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、10 月 5 日～30 日

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：静穏状態を確認

参 加 者：森　濟・奥山　哲

② 雌阿寒岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 5 月～11 月

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：森　濟・奥山　哲・村上　亮

③ 十勝岳広域 GPS 観測

目　　的：十勝岳深部及び浅部マグマ活動の研究

実施期間：2008 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、7 月 19 日～27 日

対象火山：十勝岳

成果概要：深部活動の静穏状態を確認、浅部の微小変動の検知。

参 加 者：森　濟・奥山　哲

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

④ 十勝岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 6 月～10 月

対象火山：十勝岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：森　濟・奥山　哲・村上　亮

⑤ 樽前山中広域 GPS 観測

目　　的：ひずみ集中帯である石狩低地帯西縁に位置する樽前山周辺の地殻変動観測

実施期間：2012 年 7 月

対象火山：樽前山

成果概要：山頂部の膨張傾向と周辺部の静穏状態を確認。

参 加 者：森　濟・奥山　哲

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

（2） 学会発表

森　濟・大島弘光・小山悦郎，霧島山北西部の上下変動(2011 年 2 月－6 月－2012 年 3 月)，地球惑星科学関連学会合同大会，2012 年 5 月，千葉幕張.

村瀬雅之・林正洪・木股文昭・森　濟・鈴木敦生・大屯火山水準測量グループ，水準測量で検出された上下変動から推定する台湾大屯火山の圧力源（2006-2011），地球惑星科学関連学会合同大会，2012 年 5 月，千葉幕張.

（5） 社会活動

JICA 国際研修有珠山現地研修講師

JICA 国際研修神津島現地研修講師

大園真子

（2） 発表論文

大園真子，GPS 観測に基づく北海道地方の 2011 年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)に伴うひずみの時空間変化，北大地物報告，76，97-110，2013.

Ohta, Y., R. Hino, D. Inazu, M. Ohzono, Y, Ito, M. Mishina, T. Iinuma, J. Nakajima, Y. Osada, K. Suzuki, H. Fujimoto, K. Tachibana, T. Demachi, and S. Miura, Geodetic constraints on afterslip characteristics following the March 9, 2011, Sanriku-oki earthquake, Japan, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L16304, doi:10.1029/2012GL052430, 2012.

Iinuma, T., R. Hino, M. Kido, D. Inazu, Y. Osada, Y. Ito, M. Ohzono, H. Tsushima, S. Suzuki, H. Fujimoto, and S. Miura, Coseismic slip distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (M9.0) refined by means of seafloor geodetic data, *J. Geophys. Res.*, 117, B07409, doi:10.1029/2012JB009186, 2012.

Ohzono, M., Y. Yabe, T. Iinuma, Y. Ohta, S. Miura, K. Tachibana, S. Sato, and T. Demachi, Strain anomalies induced by the 2011 Tohoku Earthquake (Mw9.0) as observed by a dense GPS network in northeastern Japan, *Earth Planets Space*, 64 (12), 1231-1238, doi:10.5047/eps.2012.05.015, 2012.

武藤潤・大園真子, 東日本太平洋沖地震後の余効変動解析へ向けた東北日本弧レオロジー断面, 地質学雑誌, 118, 322-333, 2012.

Ohzono, M., Y. Ohta, T. Iinuma, S. Miura, and J. Muto, Geodetic evidence of viscoelastic relaxation after the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku earthquake, *Earth Planets Space*, 64, 759-764, doi:10.5047/eps.2012.04.001, 2012.

（3）学会発表

大園真子・矢部康男・飯沼卓史・太田雄策・三浦哲・立花憲司・佐藤俊也・出町知嗣, 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う東北日本の地殻不均質に起因するひずみ異常分布，JpGU2012 年大会，SSS29-07，千葉，2012 (招待講演).

大園真子，髙橋浩晃，GPS データから明らかになった北海道東部屈斜路カルデラひずみ集中域，JpGU2012 年大会，SSS31-P07，千葉，2012.

矢部康男，大園真子，太田雄策，飯沼卓史，武藤潤，ひずみ集中帯と 2011 年東北地方太平洋沖地震(M9.0)時の地殻変動異常を再現する東北日本下のレオロジーモデル，日本地震学会 2012 年秋季大会，C11-03，函館，2012.

髙橋浩晃，大園真子，中尾茂，N. シェスタコフ，M. ゲラシメンコ，N. ワシレンコ，A. プリトコフ，V. ブイコフ， M. ルネバ，E. ゴルディエフ，日本列島太平洋側海溝型巨大地震と地震間固着がアジア北東域のテクトニクスに与える影響，日本地震学会 2012 年秋季大会，P1-10，函館，2012.

武藤潤，芝崎文一郎，伊藤喜宏，飯沼卓史，大園真子，松本拓己，岡田知己，東北日本沈み込み帯・島弧地殻のレオロジー構造と東北沖地震の 2 次元余効変動解析，日本地震学会 2012 年秋季大会，P2-18，函館，2012.

一柳昌義，山口照寛，東龍介，髙田真秀，髙橋浩晃，岡崎紀俊，大園真子，高橋良，黒井和典，眞城亮成，山田卓司，勝俣啓，谷岡勇市郎，笠原稔，2011 年東北地方太平洋沖地震以後に発生した北海道の内陸の地震活動，日本地震学会 2012 年秋季大会，P3-05，函館，2012.

髙橋浩晃，大園真子，中尾茂，N. Shestakov，M. Gerasimenko，N. Vasilenko，A. Prytkov，V. Bykov，M. Luneva，E. Gordeev，海溝型地震及び地震間固着が大陸内部の地殻変動場に与える影響-アムールプレート運動の再評価へ向けて-，日本測地学会第 118 回講演会，46，仙台，2012.

大園真子，髙橋浩晃，一柳昌義，山口照寛，眞城亮成，篠原大地，湊 宏司，屈斜路カルデラ周辺における稠密 GPS 観測，日本測地学会第 118 回講演会，P-12，仙台，2012.

奥山　哲

（3）主な観測の概要

① 雌阿寒岳広域 GPS 観測

目　　的：雌阿寒岳深部マグマ活動の研究

実施期間：2007 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、10 月 5 日～30 日

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：静穏状態を確認

参 加 者：奥山　哲・森　濟

② 雌阿寒岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 5 月～11 月

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：奥山　哲・森　濟・村上　亮

③ 十勝岳広域 GPS 観測

目　　的：十勝岳深部及び浅部マグマ活動の研究

実施期間：2008 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、7 月 19 日～27 日

対象火山：十勝岳

成果概要：深部活動の静穏状態を確認、浅部の微小変動の検知。

参 加 者：奥山　哲・森　濟

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

④ 十勝岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 6 月～10 月

対象火山：十勝岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：奥山　哲・森　濟・村上　亮

⑤ 樽前山中広域 GPS 観測

目　　的：ひずみ集中帯である石狩低地帯西縁に位置する樽前山周辺の地殻変動観測

対象火山：樽前山

成果概要：山頂部の膨張傾向と周辺部の静穏状態を確認。

参 加 者：奥山　哲・森　濟

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

（4）学会発表

奥山 哲・森 濟・村上 亮，雌阿寒岳および十勝岳における GPS 準連続観測の試み，日本測地学会第 118 回講演会，2012 年 10 月 31 日－11 月 2 日，宮城県仙台

○海底地震研究分野

村井芳夫

（１）主な観測の概要

①研究課題：2011 年東北地方太平洋沖地震の余震観測

目　　的：2011 年東北地方太平洋沖地震の余震の震源を精度よく求めることにより，地震活動の時空間変化を明らかにすることを目的とする.

実施期間：2012 年 10 月

対象地域：房総半島沖～福島県沖の海域

成果概要：2011 年東北地方太平洋沖地震（*M*9.0）余震観測のために 2011 年 8 月に設置していた長期観測型海底地震計 21 台を，㈱オフショア・オペレーション所有の「第七海工丸」によって回収した．また，房総半島沖に圧力計付海底地震計 2 台を設置した.

参加者　：村井芳夫・東 龍介，鈴木健介（東北大学），佐藤利典（千葉大学），阿部英二・森 健彦・中島 剛（東京大学地震研究所）

事業名　：海域から陸域までの総合的調査・観測によるアスペリティの実体解明

研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画

（２）発表論文

Libak, A., Mjelde, R., Keers, H., Faleide, J. I., Murai, Y. (2012): An integrated geophysical study of Vestbakken Volcanic Province, western Barents Sea continental margin, and adjacent oceanic crust, Marine Geophysical Researches, Vol.33, No.2, pp.185-207.

Azuma, R., Murai, Y., Katsumata, K., Nishimura, Y., Yamada, T., Mochizuki, K., Shinohara, M. (2012): Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (*Mw*=8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an air gun - ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, Geochemistry Geophysics Geosystems, Vol.13, Q08015, 10.1029/2012GC004135.

Shinohara, M., Machida, Y., Yamada, T., Nakahigashi, K., Shinbo, T., Mochizuki, K., Murai, Y., Hino, R., Ito, Y., Sato, T., Shiobara, H., Uehira, K., Yakiwara, H., Obana, K., Takahashi, N., Kodaira, S., Hirata, K., Tsushima, H., Iwasaki T. (2012): Precise aftershock distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake revealed by an ocean-bottom seismometer network, Earth Planets Space, Vol.64, No.12, pp.1137-1148.

Nakahigashi, K., Shinohara, M., Mochizuki, K., Yamada, T., Hino, R., Sato, T., Uehira, K., Ito, Y., Murai, Y., Kanazawa, T. (2012): *P*-wave velocity structure in the southernmost source region of the 2011 Tohoku earthquakes, off the Boso Peninsula, deduced by an ocean bottom seismographic survey, Earth

Planets Space, Vol.64, No.12, pp.1149-1156.

Fujie, G., Miura, S., Kodaira, S., Kaneda, Y., Shinohara, M., Mochizuki, K., Kanazawa, T., Murai, Y., Hino, R., Sato, T., Uehira, K. (2013): Along-trench structural variation and seismic coupling in the northern Japan subduction zone, Earth Planets Space, Vol.65, No.2, pp.75-83.

村井芳夫・東 龍介・篠原雅尚・町田祐弥・山田知朗・中東和夫・真保 敬・望月公廣・日野亮太・伊藤喜宏・佐藤利典・塩原 肇・植平賢司・八木原 寛・尾鼻浩一郎・高橋成実・小平秀一・平田賢治・対馬弘晃・岩崎貴哉（2013）：海底地震観測からわかった 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震分布と応力変化，北海道大学地球物理学研究報告第 76 号，147-158 頁.

（3）学会発表

東 龍介・村井芳夫・望月公廣，1952 年十勝沖地震震源域におけるプレート境界面反射の空間変化，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

町田祐弥・篠原雅尚・高波鐵夫・中東和夫・山田知朗・望月公廣・村井芳夫・東 龍介・日野亮太・金沢敏彦，北海道南東沖における地殻構造と巨大地震震源域の関係，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

中東和夫・篠原雅尚・望月公廣・山田知朗・日野亮太・佐藤利典・植平賢司・伊藤喜宏・村井芳夫・金沢敏彦，房総半島沖の地震波速度構造，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

篠原雅尚・町田祐弥・山田知朗・中東和夫・真保 敬・望月公廣・村井芳夫・日野亮太・伊藤喜宏・佐藤利典・塩原 肇・植平賢司・八木原 寛・尾鼻浩一郎・高橋成実・小平秀一・平田賢治・対馬弘晃・岩崎貴哉，海底地震観測網による 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震分布，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

山本揚二朗・尾鼻浩一郎・鈴木健介・日野亮太・伊藤喜宏・篠原雅尚・小平秀一・金田義行・村井芳夫・佐藤利典・植平賢司・八木原 寛・平田賢治，2011 年東北日本太平洋沖地震の震源域に沈み込むスラブ深部構造，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

篠原雅尚・塩原 肇・望月公廣・山田知朗・一瀬建日・村井芳夫・日野亮太・藤本博己・木戸元之・伊藤喜宏・佐藤利典・清水 洋・八木原 寛・酒井慎一・小原一成・平田 直，新しいプレート境界モデルに向けた海底地震地殻変動モニタリング観測研究と技術開発，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

東 龍介・日野亮太・伊藤喜宏・望月公廣・高波鐵夫・篠原雅尚・村井芳夫・佐藤利典・植平賢司・金沢敏彦，2011 年東北地方太平洋沖地震の大すべりに関与した東北日本弧前縁部の P 波速度構造不均質，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

山本揚二朗・尾鼻浩一郎・町田祐弥・中東和夫・篠原雅尚・鈴木健介・伊藤喜宏・日野亮太・小平秀一・金田義行・村井芳夫・佐藤利典・植平賢司・八木原

寛・平田賢治・杉岡裕子・伊藤亜妃・末次大輔，海底地震観測と陸上観測記録の統合解析による 2011 年東北地震震源域周辺の地震波速度構造，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

中東和夫・町田祐弥・山田知朗・望月公廣・塩原 肇・篠原雅尚・村井芳夫・日野亮太・佐藤利典・植平賢司・八木原 寛・平田賢治・小平秀一，2011 年東北地方太平洋沖地震北部震源域での海底地震計を用いた余震観測，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

篠原雅尚・町田祐弥・山田知朗・中東和夫・真保 敬・望月広廣・村井芳夫・日野亮太・伊藤喜宏・佐藤利典・塩原 肇・植平賢司・八木原 寛・尾鼻浩一郎・高橋成実・小平秀一・平田賢治・対馬弘晃・岩崎貴哉，海底地震計観測網から求めた 2011 年東北地方太平洋沖地震の精密余震分布，海洋調査技術学会第 24 回研究成果発表会，2012 年 11 月，東京.

Yamamoto, Y., Obana, K., Machida, Y., Nakahigashi, K., Shinohara, M., Suzuki, K., Ito, Y., Hino, R., Kodaira, S., Kaneda, Y., Murai, Y., Sato, T.,Uehira, K., Yakiwara, H., Hirata, K., Sugioka, H., Ito, A., Suetsugu, D., Seismic velocity structure around the shallow megathrust zone of the 2011 Tohoku earthquake deduced from onshore and offshore seismic observations, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

Shinohara, M., Machida, Y., Yamada, T., Nakahigashi, K., Shinbo, T., Mochizuki, K., Murai, Y., Hino, R., Ito, Y., Sato, T., Shiobara, H., Uehira, K., Yakiwara, H., Obana, K., Takahashi, N., Kodaira, S., Hirata, K., Tsushima, H., Iwasaki, T., Precise aftershock distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake revealed by ocean bottom seismometer network, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

Nakahigashi, K., Shinohara, M., Mochizuki, K., Yamada, T., Hino, R., Sato, T., Uehira, K., Ito, Y., Murai, Y., Kanazawa, T., P-wave velocity structure in the southernmost source region of the 2011 Tohoku earthquakes, off the Boso Peninsula deduced by an ocean bottom seismometer survey, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

Azuma, R., Murai, Y., Katsumata, K., Nishimura, Y., Yamada, T., Mochizuki, K., Shinohara, M., Vp structure and interplate reflectivity around the source area of the 1952 Tokachi-oki earthquake, the south Kuril Trench, Japan, deduced by an airgun-ocean bottom seismometer experiment, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

東　龍介

（1）主な観測の概要

①研究課題：石狩低地東縁断層周辺における地震活動の解明

目　　的：稠密地震観測点の設置・運用

実施期間：2008 年 5 月～2009 年 1 月

対象地域：石狩低地東縁断層

成果概要：石狩低地東縁断層帯南部 8 カ所に微小地震計及び強震計による観測点を設置し，断層帯周辺の微小地震活動に関する震源分布，メカニズム解を求め，活動の特徴を明らかにした

参 加 者：笠原　稔・高橋浩晃・高田真秀・一柳昌義・山口照寛・前田宣浩，河野裕希（九大地震火山センター）

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

（2）発表論文

R. Azuma, Y. Murai, K. Katsumata, Y. Nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara (2012), Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (Mw = 8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an airgun-ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, *13*, Q08015, doi:10.1029/2012GC004135.

一柳昌義, 山口照寛, 高田真秀, 東龍介, 黒井和典, 山田卓司, 高橋浩晃, 前田宣浩 (2013), 2010 年 12 月 2 日に札幌市直下で発生した石狩地方中部の地震 (MJMA4.6) と札幌市周辺の地震活動, 北海道大学地球物理学研究報告, 76, 1–13.

村井芳夫, 東龍介, 篠原雅尚, 町田祐弥, 山田知朗, 中東和夫, 真保敬, 望月公廣, 日野亮太, 伊藤喜宏, 佐藤利典, 塩原肇, 植平賢司, 八木原寛, 尾鼻浩一郎, 高橋成実, 小平秀一, 平田賢治, 対馬弘晃, 岩崎貴哉 (2013), 海底地震観測からわかった 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震分布と応力変化, 北海道大学地球物理学研究報告, 76, 147–158.

（3）学会発表

R. Azuma, Y. Murai, Vp structure and interplate reflectivity around the source area of the 1952 Tokachi-oki earthquake, the south Kuril Trench, Japan, deduced by an airgun-ocean bottom seismometer experiment, T53A-2691, American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, America, Dec., 2012.

東龍介，村井芳夫，望月公廣，1952 年十勝沖地震震源域におけるプレート境界面反射の空間変化，日本地球惑星科学連合 2012 大会，SSS34-03，幕張メッセ，5 月，2012.

○地下構造研究分野

茂木　透

（2）発表論文・著書

Kakinami Yoshihiro, Masashi Kamogawa,Yuichiro Tanioka, Shigeto Watanabe, Aditya Riadi Gusman, Jann-Yenq Liu, Yasuyuki Watanabe and Toru Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 39, L00G27, doi:10.1029/ 2011GL050159, 2012

茂木透，伊藤久敏，岡崎健治，城森明，結城洋一，地表ソース型空中電磁法(GREATEM)による地質調査，自然と環境、No.14, P.35-46, 2012

茂木透、電波伝播異常観測による短期地震予知、NATURE INTERFACE、N055. P.12-13, 2012

伊藤久敏、佃十宏、鈴木浩一、海江田秀志、木方建造、茂木透、地表ソース型空中電磁法の沿岸域への適用性評価、電力中央研究所報告、研究報告:N12008、p.1-22, 2012

森谷武男，茂木透，北海道における地震電磁気観測研究，地震予知研究の最前線，日本専門図書出版，p.44-84.

（3）学会発表

橋本武志，茂木透，西村三治，有田真，清水淳平，井智史，源泰拓，長町信吾、道東地域の地磁気永年変化，MTT06-17，道東地域の地磁気永年変化，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

柿並義宏，渡部重十，鴨川仁，茂木透，劉正彦，孫楊軼，2011 年東北地方太平洋沖地震後に観測された全電子数変動特性，PEM32-P06，本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

山谷祐介，茂木透，本多亮，長谷英彰，鈴木敦生，橋本武志，上嶋誠，石狩低地東縁断層帯周辺の比抵抗構造（3），SCG64-P01，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

柿並義宏，鴨川仁，渡部重十，茂木透，劉正彦，福島第一原発事故後のGPS 全電子数変動，SCG69-09，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

茂木透，森谷武男，柿並義宏，塚田真理子，複数の地点で観測された2011 年浦河沖地震(Mw6.2) に伴うVHF 帯電波伝播異常，SCG69-P08，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

望月香織，鴨川仁，柿並義宏，織原義明，湯元清文，茂木透，服部克巳，2011 年東北地方太平洋沖地震後に生じた電離圏変動起因の地磁気変動，SEM22-07，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

山谷祐介，笹井洋一，竹内昭洋，茂木透，　アラニスポール，橋本武志，長尾年恭，フィリピン・タール火山の比抵抗構造-周辺の海の構造の評価-，SEM22-P03，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

伊藤久敏, 木方建造, 海江田秀志, 鈴木浩一, 佃十宏, 茂木透, 城森明, 結城洋一, Abd Allah Sabry, 地表ソース型空中電磁探査法の沿岸域への適用性－九十九里と淡路島北西部の比較－, STT03-04, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

VERMA, Saurabh, MOGI, Toru, Sabry Abd Allah, CONDUCTIVITY RESOLUTION BY VARIOUS HELICOPTER BORNE TEM SYSTEMS, STT03-05, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

ABD ALLAH, Sabry, MOGI, Toru, THREE-DIMENSIONAL MODELING STUDY OF SEA EFFECTS ON EM FIELD INDUCTION USING GREATEM SYSTEM, STT03-P04, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

佃十宏, 伊藤久敏, 木方建造, 海江田秀志, 鈴木浩一, 茂木透, 城森明, 結城洋一, Abd Allah Sabry, 地表ソース型空中電磁探査法の沿岸域への適用性－淡路島北西部の例－, STT03-P05, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

上田誠也, 早川正士, 茂木透, 湯元清文, 服部克己, 鴨川仁, 高野忠, 藤縄幸雄, 児玉哲哉, 井筒潤, 芳原容英, 長尾年恭, 地震予知研究計画への提言I：短期予知, U06-03 , 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

上田誠也, 小山孝一郎, 早川正士, 芳原容英, 湯元清文, 茂木透, 長尾年恭, 服部克巳, 鴨川仁, 児玉哲哉, 地震予知研究計画への提言II：衛星観測, U06-04, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

佃十宏, 伊藤久敏, 木方建造, 海江田秀志, 鈴木浩一, 茂木透, Abd Allah Sabry, 城森明, 結城洋一, 空中電磁探査法の沿岸域への適用性－淡路島北西部の例－, 物理探査学会第 126 回(平成 24 年度春季)学術講演会, 2012 年 5 月、東京

MOGI Toru, ITO Hisatoshi, OKAZAKI Kenji, JOMORI Akira and YUUKI Yoichi, Geological survey using grounded electrical source airborne transient electromagnetic method (GREATEM), KSEG International Symposium on "Geophysics for Discovery and Exploration" September, 2012, Jeju Island, Republic of Korea.

山谷祐介, 茂木透, 本多亮, 長谷英彰, 橋本武志, 上嶋誠, ３次元比抵抗構造からみる石狩低地東縁断層帯周辺におけるひずみ集中, 第132回 地球電磁気・地球惑星圏学会, 総会・講演会（2012年秋学会）, 2012年10月, 札幌

Paul Alanis, Yusuke Yamaya, Akihiro Takeuchi, Juan Jr Cordon, Maria Bornas, Jesus Puertollano, Christian Clarito, Takeshi Hashimoto, Toru Mogi, Yoichi Sasai, Toshiyasu Nagao, Hydrothermal reservoir beneath Taal Volcano (Philippines): Implications to volcanic activity, 第132回 地球電磁気・地球惑星圏学会, 総会・講演会（2012年秋学会）, 2012年10月, 札幌

望月香織, 鴨川仁, 柿並義宏, 湯元清文, 茂木透, 2011 年東北地方太平洋沖地震後にみられた電離圏変動起因の地磁気変動, 第132回 地球電磁気・地球惑星圏学

会，総会・講演会（2012年秋学会），2012年10月，札幌

茂木透，柿並義宏，森谷武男，VHF 帯電波見通し外伝播に関連した大気圏、電離圏の現象，第132回 地球電磁気･地球惑星圏学会，総会・講演会（2012年秋学会），2012年10月，札幌

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Masatsugu Odaka, Toru Mogi, Jann-Yenq Liu, North-south asymmetry of coseismic ionospheric disturbance related to Rayleigh wave, 第132回 地球電磁気･地球惑星圏学会，総会・講演会（2012年秋学会），2012年10月，札幌

茂木透，フォメンコ エレーナ，アブダラ サブリ， GREATEM（地表ソース型時間領域空中電磁法）データによる３次元比抵抗構造モデリング，物理探査学会第127回(平成24年度秋季)学術講演会，2012年11月、鳥取

（4）取得研究費

平成 24 年度科学技術試験研究委託事業　ひずみ集中帯発生にかかわる地殻構造の研究（サブテーマ 1-5：ひずみ集中帯発生にかかわる地殻構造の研究）代表

平成 24 年度受託研究　GPS 電子密度変動による地震発生予測可能性の検証に関する研究，東海大学，代表

（5）社会活動

京都大学防災研究所地震予知研究センター運営協議会委員

物理探査学会・代表理事・会長

柿並 義宏

（2）発表論文

Kamogawa, Masashi, Yoshihiro Kakinami, Shigeto Watanabe, Jann-Yenq Liu, and Yasuyuki Watanabe (2012), Tsunamigenic ionospheric hole triggered by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences, 23(2), 327-331, doi: 10.3319/TAO.2011.11.14.01(AA).

Kakinami, Y., M. Kamogawa, Y. Tanioka, S. Watanabe, A. Gusman, J.Y. Liu, Y. Watanabe, and T. Mogi (2012), Tsunamigenic ionospheric hole, Geophysical Research Letters, 39, L00G27, doi:10.1029/2011GL050159.

（3）学会発表

Kaori Mochizuki, Masashi Kamogawa and Yoshihiro Kakinami, Variation of Ne and Ni observed by DEMETER during the solar eclipses, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, Yukihiro Takahashi, and Yoshinao Kimura, Global electric circuit affected by Fukushima power plant accident,

Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Shigeto Watanabe, Takumi Abe, Yuki Furuta, Hiroto Habu, Yoshihiro Kakinami and Masayuki Yamamoto, WINDs Campaign -Lithium Releases from Sounding Rockets in the Thermosphere-, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Masayuki Yamamoto, Shigeto Watanabe, Hiroto Habu, Takumi Abe, Miguel F. Larsen, Mamoru Yamamoto, Tatsuhiro Yokoyama, and Yoshihiro Kakinami, Lithium release rocket experiments in evening, dawn, and daytime thermosphere, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Shigeto Watanabe, Jenn-Yenq Liu, Balan Nanan, and Liu Huixin, Positive correlation between electron density and temperature in high density region of the topside ionosphere, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Toru Mogi, and Jenn-Yenq Liu, Variation of GPS total electron content after accident of Fukushima I nuclear power plant damaged by tsunamis, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Kaori Mochizuki, Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, Yoshiaki Orihara, Kiyofumi Yumoto, Toru Mogi and Katsumi Hattori, Geomagnetic variation associated with seismogenic ionospheric disturbance, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Masashi Kamogawa and Yoshihiro Kakinami, Early warning system with GPS-TEC observation, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yuki Furuta, Yoshihiro Kakinami, Masayuki Yamamoto, Takumi Abe, Hiroto Habu, Shigeto Watanabe, Observation of atmospheric gravity waves with lithium release from sounding rocket, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Shigeto Watanabe, Masashi Kamogawa, Toru Mogi, Jenn-Yeaq Liu, and Yang-Yi Sun, Characteristics of Total electron content variation after the M9.0 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yuki Obana, Kazuo Shiokawa, Yoshihiro Kakinami, Satoko Saita, Akimasa Yoshikawa, Yoshimasa Tanaka, F. W. Menk, C. L. Waters, B. J. Fraser and C. J. Rodger, A Study of ULF pulsations observed at a New Magnetometer Array in the Tasmania and New Zealand Region, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Toru Mogi, Takeo Moriya, Yoshihiro Kakinami and Mariko Tsukada, VHF radio wave transmission anomaly associated with 2011 off Urakawa EQ (Mw6.2)

observed at multiple sites, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Jean-Pierre Lebreton, and Toru Mogi, Validation of electron temperature and density observed by DEMETER comparing with other satellites and their empirical model, 39th COSPAR Scientific Assembly, 14-22 July 2012, Mysore, India.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Yuichiro Tanioka, Shigeto Watanabe, Aditya Riadi Gusman, Jann-Yenq Liu, Yasuyuki Watanabe, and Toru Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, 39th COSPAR Scientific Assembly, 14-22 July 2012, Mysore, India.

K.-I. Oyama, Y. Kakinami, M.A.Abdu, J.Y.Liu, and C.Z.Cheng, Two examples of Precursor ionization Anomaly associated with large earthquakes, 39th COSPAR Scientific Assembly, 14-22 July 2012, Mysore, India.

Shigeto Watanabe, Takumi Abe, Hiroto Habu, Yoshihiro Kakinami, Masa-Yuki Yamamoto, Lithium release experiments in the thermosphere, AOGS-AGU (WPGM) Joint Assembly, 13-17 August, 2012, Resorts World Sentosa, Singapore.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Yuichiro Tanioka, Shigeto Watanabe, Aditya Gusman, Jann-Yenq Liu, Tohru Mogi, Sudden depletion of Total Electron Content after the subduction earthquake which generate huge tsunami, AOGS-AGU (WPGM) Joint Assembly, 13-17 August, 2012, Resorts World Sentosa, Singapore.

Jann-Yenq Liu, Yang-Yi Sun, Yoshihiro Kakinami, C.H. Chen, Charles Lin, Ho-Fang Tsai, Atmospheric Waves Break on the Moon's Shadow, AOGS-AGU (WPGM) Joint Assembly, 13-17 August, 2012, Resorts World Sentosa, Singapore.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Masatsugu Odaka, Toru Mogi, and Jann-Yenq Liu, North-south asymmetry of coseismic ionospheric disturbance related to Rayleigh wave, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Kaori Mochizuki, Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, Kiyohumi Yumoto, and Toru Mogi, Geomagnetic variation associated with seismogenic ionospheric disturbance, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Toru Mogi, Yoshihiro Kakinami, and Takeo Moriya, Atmospheric and ionospheric phenomena related to VHF-band radio wave propagations beyond the line of sight, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, and Yukihiro Takahashi, Fukushima power plant accident and atmospheric electricity, 132th SGEPSS Meeting, 20-

23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Kenta Hayashi, Shigeto Watanabe, Yoshihiro Kakinami, and Masashi Kamogawa, Comparison between electron density and temperature observed by the Hinotori and those observed by other satellites and radar, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Yuki Furuta, Shigeto Watanabe, Takumi Abe, Hiroto Habu, Yoshihiro Kakinami, and Masa-yuki Yamamoto, Observation of atmospheric gravity waves by lithium release from sounding rocket, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

（4）取得研究費

①研究課題：GPS-TEC 測定による緊急津波速報の開発
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究 B）
代 表 者：鴨川 仁（東京学芸大学）
分 担 者：柿並 義宏（データ解析）
研究期間：H24 年度～H26 年度
金　　額：総額 14,500 千円（H24 年度 5,400 千円，H25 年度 4,900 千円）

○地震火山地域防災情報支援室

定池祐季

（2）発表論文

高橋浩晃・定池祐季・谷岡勇市郎（2012）：北海道における地震津波防災に対する取り組みと今後の課題，地震学の今を問う（東北地方太平洋沖地震対応臨時委員会報告），81-85，公益社団法人日本地震学会　東北地方太平洋沖地震対応臨時委員会編

（3）学会発表

石川永子・澤田雅浩・薬袋奈美子・石塚直樹・定池祐季・村上大和・照本清峰，中学校の総合学習の時間を活用した地域復興計画の検討–南三陸町を事例として，2012 年度都市計画学会ポスターセッション，2012 年 5 月，東京大学

照本清峰・石川永子・星野晃男・春日惇也・定池祐季，被災地域の復興プロセスと地域住民の評価，第 45 回土木計画学研究発表会，2012 年 6 月，京都大学

森太郎・南慎一・竹内慎一・定池祐季，厳冬期被災を想定した避難所運営手法に関する研究：その 1 防災訓練時の温熱環境の比較と避難所運営手法（HUG）の実施結果，第 85 回日本建築学会北海道支部研究発表会，2012 年 7 月，北方建築総合研究所

定池祐季・宇田川真之・阪本真由美，津波被災地における災害ミュージアムの役割

–奥尻島津波館を例に，日本災害復興学会 2012 年度大会，2012 年 10 月，コラッセふくしま（福島市）

照本清峰・石川永子・星野晃男・春日惇也・定池祐季，被災地域の復興プロセスと地域住民の評価，日本災害復興学会 2012 年度大会，2012 年 10 月，コラッセふくしま（福島市）

定池祐季，津波災害からの復興過程における防災教育の変遷～北海道南西沖地震から 19 年を経た奥尻島を例に，日本災害情報学会第 14 回大会，2012 年 10 月，東京大学

阪本真由美・宇田川真之・マリエリザベス・定池祐季，地域における災害・防災情報拠点としての災害ミュージアム，日本災害情報学会第 14 回大会，2012 年 10 月，東京大学

定池祐季，津波被災地における追悼行事，第 85 回日本社会学会大会，2012 年 11 月，札幌学院大学

（4）取得研究費

研究課題：津波被災地における地域社会の復興と被災者の生活再建のあり方をめぐる社会学的研究
研究種目：科学研究費補助金（若手研究（B））
代 表 者：定池祐季
研究期間：H24-26 年度
金　　額：4,160 千円

（5）社会活動

日本災害復興学会　大会・企画委員会　委員
札幌市　避難場所基本計画検討委員会　委員
札幌管区気象台　学校防災教育に係る気象台との懇談会　委員

（6）会議参加リスト

2012 年 8 月 7 日，第 1 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌
2012 年 9 月 3 日，第 1 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2012 年 10 月 3 日，第 2 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2012 年 10 月 3 日，第 2 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌
2012 年 10 月 31 日，第 3 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2012 年 11 月 26 日，第 3 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌
2012 年 11 月 28 日，第 4 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2013 年 3 月 21 日，第 4 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌

○観測技術部

一柳　昌義

（1）主な観測の概要

定常及び臨時観測点に関する業務事項

①観測点名　岩手県・秋田県一帯
観測項目　地震観測　実施時期 4 月 9 日-10 日
作業内容　データ回収
②観測点名　恵山地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 4 月 18 日-19 日
作業内容　地震観測点保守
③観測点名　恵山・上ノ国・今金観測点
観測項目　地震観測　実施時期 5 月 9 日-11 日
作業内容　地震観測点保守
④観測点名　天売地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 5 月 16 日-17 日
作業内容　地震観測点保守
⑤観測点名　濃尾地震断層帯地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 5 月 30 日-6 月 1 日
作業内容　地震観測点保守
⑥観測点名　えりも地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 5 日-6 日
作業内容　地震観測点保守
⑦観測点名　弟子屈観測点
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 18 日-21 日
作業内容　地震観測点保守
⑧観測点名　天売地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 26 日-27 日
作業内容　地震観測点保守
⑨観測点名　ロシア極東広帯域地震観測
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 30 日-7 月 7 日
作業内容　地震観測点保守
⑩観測点名　中川地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 7 月 18 日-19 日
作業内容　地震観測点保守
⑪観測点名　弟子屈観測点
観測項目　地震観測　実施時期 7 月 31 日-8 月 1 日
作業内容　地震観測点保守

⑫観測点名　中川臨時地震観測
　観測項目　地震観測　実施時期 8 月 21 日-23 日
　作業内容　地震観測点設置
⑬観測点名　岩手県・秋田県一帯、奥尻観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 8 月 27 日-29 日
　作業内容　地震観測点保守
⑭観測点名　長沼地震観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 9 月 5 日
　作業内容　地震観測点保守
⑮観測点名　初田牛・岩内・十勝ダム地震観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 9 月 19 日-22 日
　作業内容　地震観測点保守
⑯観測点名　中川臨時地震観測
　観測項目　地震観測　実施時期 9 月 25 日-26 日
　作業内容　データ回収
⑰観測点名　上ノ国・中川観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 10 月 21 日-23 日
　作業内容　地震観測点保守
⑱観測点名　ロシア極東広帯域地震観測
　観測項目　地震観測　実施時期 10 月 27 日-11 月 3 日
　作業内容　地震観測点保守
⑲観測点名　濃尾断層帯地震観測点及び岩手・秋田県一帯
　観測項目　地震観測　実施時期 11 月 11 日-14 日
　作業内容　地震観測点保守及びデータ回収
⑳観測点名　弟子屈断層帯地下構造調査
　観測項目　地震観測　実施時期 12 月 5 日-7 日
　作業内容　地下レーダー探査
㉑観測点名　穂別スキー場観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 2013 年 1 月 10 日
　作業内容　地震観測点保守
㉒観測点名　上ノ国観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 1 月 15 日-16 日
　作業内容　地震観測点保守
㉓観測点名　道北 GPS 観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 1 月 17 日-18 日
　作業内容　データ回収
㉔観測点名　弟子屈カルデラ GPS 観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 2 月 25 日-3 月 1 日
　作業内容　GPS 観測

㉕観測点名　上ノ国観測点
観測項目　地震観測　実施時期 3 月 5 日-6 日
作業内容　地震観測点保守
㉖観測点名　ネパール・カトマンズ盆地強震観測
観測項目　地震観測　実施時期 3 月 10 日-17 日
作業内容　地震観測点保守

髙田真秀

（1）主な観測の概要
観測項目：地震、地殻変動、電磁気観測
観測点名：各観測点
作業内容：各観測点で生じた障害の対応

鈴木敦生

（1）主な観測の概要
①観測項目：十勝岳坑道水管傾斜計再設置
観測点名：十勝岳
実施時期：2012 年 9 月 19 日～21 日
参 加 者：橋本武志・山口照寛・一柳昌義・鈴木敦生・竹内大登・岡山宗夫・笠原稔
作業内容：坑道水管傾斜計の水管内の気泡、水面板のひっかかり予防のためフルフィールド型水管傾斜計を撤収しハーフフルフィールド型水管傾斜計再設置が実施された. 再設置する水管傾斜計の水管の運搬及び部材の設置作業を行った.
②観測項目：火山観測点保守・点検
観測点名：雌阿寒岳各火山観測点
実施時期：5 月 1 回, 9 月 1 回
③観測項目：火山観測点保守・点検
観測点名：十勝岳各火山観測点
実施時期：6 月 1 回,7 月 1 回, 9 月 2 回, 10 月 1 回

（3）学会発表
Yusuke Yamaya,Toru Mogi,Ryo Honda,Hideki Hideki Hase,Atsuo Suzuki, Takeshi Hashimoto,and Makoto Uyeshima,3-D Resistivity imaging beneath The Ishikari-Teichi-Toen Falt Zone,Hokkaido,Ne Japan,21st EM Induction Workshop, Dawin,Austraria,July 25-31,2012

山口照寛

（1）主な観測の概要

①観測項目：定常地震観測
観測点名：渡島大島観測点
実施時期：2012 年 6 月 26-28 日
参 加 者：勝俣啓・高田真秀・山口照寛
作業内容：バッテリー交換，テレメータ装置交換.

②観測項目：地殻変動観測
観測点名：十勝岳観測点
実施時期：2012 年 9 月 19-21 日
参 加 者：橋本武志・鈴木敦生・岡山宗夫・一柳昌義・竹内大登・山口照寛
作業内容：1m 歪み計設置

③観測項目：定常地震観測
観測点名：えさん，広尾，浦幌，訓子府，中川，苫前，愛別，里塚，手稲各観測点
作業内容：テレメータ装置交換

岡田和見

（1） 主な観測の概要

① 観測項目:濃尾地震断層帯内陸地震観測、秋田鹿角地域地震観測
観測点名:福井県南越前町一帯、秋田県鹿角市一帯
実施時期:2012 年 11 月 11 日～11 月 14 日
参加者: 一柳昌義、岡田和見
作業内容：臨時地震観測点のメンテナンス

② 観測項目:幌延町一帯 GPS 観測点保守
観測点名:北海道幌延町一帯
実施時期:2013 年 1 月 17 日～1 月 18 日
参加者: 一柳昌義、岡田和見
作業内容：GPS 観測点のメンテナンス

２．研究業績

○地震観測研究分野

谷岡勇市郎

（１）主な観測の概要

①研究課題：想定地震津波によるインドネシアでの津波リスク評価
目　　的：津波数値計算のための調査
実施期間：2012 年 4 月 29～5 月 2 日
対象地域：ジャワ島・インドネシア
成果概要：津波遡上数値計算のための地形調査結果を用いて津波数値計算を実施
参 加 者：谷岡勇市郎・インドネシア側研究者
事 業 名：JST-LIPI 地球規模課題対応国際科学技術協力事業
研究費名：インドネシアにおける地震火山の総合防災策

②研究課題：宗谷地方南部地震臨時観測
目　　的：宗谷地方南部地震の地震活動調査
実施期間：2012 年 7 月 18 日～19 日
対象地域：中川演習林周辺
成果概要：宗谷地方南部地震活動の把握
参 加 者：谷岡勇市郎・高田・一柳・山口・東
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：一般運営財源

（２）発表論文

Gusman, R. A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the great 2011 Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data, *Earth and Planetary Science Letters*, 341-344, 234-242, 2012

Tanioka, Y., H. Latief, H. Sundendar, A. R. Gusman, and S. Koshimura, Tsunami hazard mitigation at Palabuhan-ratu, Indonesia, *J. Disaster Res.*, 7, 19-25, 2012

Gusman, R. A., Y. Tanioka, and T. Takahashi, Numerical experiment and a case study of sediment transport simulation of the 2004 Indian Ocean tsunami in Lhok Nga, Banda Aceh, Indonesia, *Earth Planets Space*, 64, 817-827, 2012

Tsushima H., R. Hino, Y. Tanioka, F. Imamura, and H. Fujimoto, Tsunami waveform inversion incorporating permanent seafloor deformation and its application to tsunami forecasting, *J. Geophys. Res.*, 117, B03311, 20 PP., 2012, doi:10.1029/2011JB008877,

Kakinami, Y., M. Kamogawa, Y. Tanioka, S. Watanabe, A. R. Guaman, J-Y. Liu, Y.

Watanabe, and T. Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L00G27, 6 PP., 2012, doi:10.1029/2011GL050159

Satake, K., Y. Nishimura, P. S. Putra, A. R. Gusman, H. Sunendar, Y. Fujii, Y. Tanioka, H. Latief, and E. Yulianto, Tsunami source of the 2010 Mentawai, Indonesia earthquake inferred from tsunami field survey and waveform modeling, *Pure and Applied Geophysics*, 170, 1567-1582, 2013, doi: 10.1007/s00024-012-0536-y

（3）学会発表

Tanioka,Y., and A. R. Gusman (Invited talk) Possibility of tsunami early warning using W-phase inversion and tsunami inundation modeling as a case study for the 2011 Tohoku earthquake, International Scientific Meeting "Frontiers of Source Studies for the 2011 Tohoku Earthquake", April 5-6, 2012

Tanioka, Y., A new proposed project, “Disaster Mitigation against Large Earthquakes and Tsunamis and Catastrophic Volcanic Eruption in and around Java Island”, The 1st Korea-Japan Marine Geosciences Symposium: Geodynamics of Indian and Pacific Oceans, SNU Korea, April 16-17, 2012.

福岡光輝・谷岡勇市郎・Gusman Aditya1・酒井慎一，3 月9 日に発生した東北地方太平洋沖地震の前震(Mw7.3) の津波波形解析，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日，2012

Gusmn, A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the 2011 great Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日, 2012

伊尾木圭衣・谷岡勇市郎, 津波波形解析より推定した千島沖巨大地震の破壊域の関係, 日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日，2012.

谷岡勇市郎，2011年東北地方太平洋沖地震による大津波の励起解明と将来の津波予測，九大・北大合同フロンティア・セミナー，6月18日，2012.

Tanioka,Y., (Keynote Speech) The 2011 great Tohoku-oki Earthquake and Tsunami, Asia-Pacific Natural Hazard Conference 2012, Hawaii, June 27-29, 2012

Ioki, K., and Y. Tanioka, Tsunami generated by 17th century great earthquake off east Hokkaido, Japan, Geophysics of Slab Dynamics, Jeju , Korea, August 19-22, 2012

タトック　ヤチマントロ・谷岡勇市郎・アディティア　グスマン，津波波形・GPS地殻変動データにより推定された2005年二アス地震の震源過程，日本地震学会2012年度秋季大会，10月16日-19日，2012

伊尾木圭衣・谷岡勇市郎，北海道東方沖で発生した 17 世紀巨大地震の津波，日本地震学会 2012 年度秋季大会，10 月 16 日-19 日，2012

谷岡勇市郎 (特別講演) 東北地方太平洋沖巨大地震発生から学ぶ大津波励起メカニズム, 第 132 回地球電磁気・地球惑星圏学会総会および講演会、10 月 20 日-23 日，

2012.

Tanioka, Y. (Invited talk) Tsunami inundation and waveform analyses of the 2011 great Tohoku-oki earthquake, International Symposium onEmerging issues after the 2011 Tohoku Earthquake, Tsukuba Univrsity, Nov. 27, 2012

谷岡勇市郎・伊尾木圭衣，北海道で発生した 17 世紀津波の最新の断層モデル，巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日， 2012

Gusman, A. and Y. Tanioka, Tsunami waveforms analyses for the 2011 Tohoku great earthquake sequence, 巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日，2012

Sunendar, H. and Y. Tanioka, Tsunami Analysis of the 1994 Java earthquake, 巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日，2012

（4）取得研究費

①研究課題：日本周辺の巨大地震スーパーサイクルの解明と津波予測
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究 A）
代 表 者：佐竹健治（東京大学地震研究所）
分 担 者：谷岡勇市郎
研究期間：平成 24 年－平成 27 年度
金　　額：5,460 千円

②研究課題：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
研究種目：文部科学省受託研究費（再委託）
代 表 者：谷岡勇市郎
分 担 者：西村裕一・中村有吾
研究期間：平成 24 年－平成 25 年度
金　　額：16,909 千円

③研究課題：千島沈み込み帯で発生した巨大地震の発生パターンを津波数値計算を用いて解明する研究
研究種目：科学研究費補助金（特別研究員奨励費）
代 表 者：谷岡勇市郎
分 担 者：伊尾木圭衣
研究期間：平成 22 年－平成 24 年度
金　　額：700 千円

④研究課題：不均質なすべり量分布の効果を評価して近地の津波をより良く予測するための研究
研究種目：科学研究費補助金（特別研究員奨励費）
代 表 者：谷岡勇市郎
分 担 者：ブリアニ　マクイネス
研究期間：平成 23 年－平成 24 年度
金　　額：800 千円

（5）社会活動

日本地震学会，代議員
日本地震学会，論文賞選考委員長
地震予知連絡会，　委員
地震予知連絡会東日本部会，委員
地震予知連絡会重点検討課題運営部会，委員
地震調査委員会，委員
地震調査委員会津波評価部会，委員
地震調査委員会海溝型分科会（第２期）　委員
地震・火山噴火予知協議会，　委員
地震・火山噴火予知協議会地震分科会，　委員
地震及び火山噴火予知のための観測研究計画　長期・広域部会　委員
地震及び火山噴火予知のための観測研究計画　超巨大地震部会　部会長
原子力安全委員会原子炉安全専門審査会，委員
原子力安全委員会
　原子力安全基準・指針専門部会地震・津波関連指針等検討小委員会 委員
原子力規制庁　発電用軽水型原子炉施設の地震・津波に関わる
新規制基準に関する検討チーム　委員
気象庁津波予測技術勉強会，委員
国土交通省　日本海における大規模地震に関する調査検討会　委員
防災科学技術研究所
日本海溝海底地震観測網の整備に関する運営委員会　委員長
防災科学技術研究所　海底ケーブル設置委員会　委員
[東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査]運営委員会 委員
津波痕跡データベース検討委員会　委員
地震予知総合研究振興会　巨大地震の震源特性に関する検討委員会　委員
自然災害北海道地区幹事会，委員
北海道防災会議専門委員会，委員
北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，委員
北海道想定地震の再検討に係るワーキンググループ，委員
北海道沿岸設計津波検討委員会　委員
北海道開発局津波対策検討委員会，委員
根室市防災アドバイザー

（6）会議参加リスト

2012 年 4 月 10 日，地震調査委員会，東京
2012 年 4 月 19 日，北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，札幌
2012 年 4 月 23 日，地震火山噴火予知協議会，東京
2012 年 5 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 5 月 16 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京

2012 年 5 月 17 日，北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2012 年 5 月 29 日，原子力安全基準・指針専門部会
地震・津波関連指針等検討小委員会，東京
2012 年 5 月 30 日，地震予知連絡会，東京
2012 年 6 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 6 月 12 日，気象庁津波予測技術勉強会，東京
2012 年 6 月 15 日，原子力安全基準・指針専門部会
地震・津波関連指針等検討小委員会，東京
2012 年 6 月 20 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 7 月 10 日，地震調査委員会，東京
2012 年 7 月 18 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 8 月 8 日，地震調査委員会，東京
2012 年 8 月 22 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 8 月 29 日，地震予知連絡会，東京
2012 年 9 月 5 日， 北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2012 年 9 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 9 月 19 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 9 月 24 日，[東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査]
運営委員会，東京
2012 年 9 月 25 日，北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，札幌
2012 年 10 月 10 日，地震調査委員会，東京
2012 年 11 月 9 日，地震調査委員会，東京
2012 年 11 月 19 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2012 年 11 月 21 日，地震予知連絡会，東京
2012 年 11 月 22 日，北海道津波浸水予測図作成に係る専門家会議，札幌
2012 年 11 月 28 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2012 年 11 月 30 日，北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2012 年 12 月 7 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2012 年 12 月 11 日，地震調査委員会，東京
2012 年 12 月 19 日，津波痕跡データベース検討委員会，仙台
2012 年 12 月 27 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2013 年 1 月 8 日， 国土交通省
日本海における大規模地震に関する調査検討会，東京
2013 年 1 月 15 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2013 年 1 月 22 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京

2013 年 1 月 23 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2013 年 2 月 8 日，地震調査委員会，東京
2013 年 2 月 12 日，北海道沿岸設計津波検討委員会，札幌
2013 年 2 月 13 日，気象庁津波予測技術勉強会，東京
2013 年 2 月 14 日，津波痕跡データベース検討委員会，仙台
2013 年 2 月 18 日，地震予知連絡会，東京
2013 年 2 月 20 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京
2013 年 2 月 21 日，地震予知総合研究振興会
巨大地震の震源特性に関する検討委員会，東京
2013 年 2 月 27 日，地震学会論文賞選考委員会，東京
2013 年 3 月 13 日，[東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査]
運営委員会，東京
2013 年 3 月 13 日，原子力規制庁発電用軽水型原子炉施設の
地震・津波に関わる新規制基準に関する検討会，東京
2013 年 3 月 14 日，国土交通省
日本海における大規模地震に関する調査検討会，東京
2013 年 3 月 19 日，防災科学技術研究所
日本海溝海底地震観測網の整備に関する運営委員会、東京
2013 年 3 月 25 日，地震調査委員会津波評価部会，東京
2013 年 3 月 27 日，地震調査委員会海溝型分科会，東京

勝俣　啓

（2）発表論文

Azuma, R., Y. Murai, K. Katsumata, Y. Nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara (2012), Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (Mw = 8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an air gun--ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, Geochem. Geophys. Geosyst., 13, Q08015, doi:10.1029/2012GC004135.

高岡宏之・津村紀子・高橋福助・野崎謙治・加藤愛太郎・飯高隆・岩崎貴哉・酒井慎一・平田直・生田領野・國友孝洋・吉田康宏・勝俣　啓・山岡耕春・渡辺俊樹・山崎文人・大久保慎人・鈴木貞臣，東海地域下の三次元地震波減衰構造－微小地震スペクトルを用いた推定－，地震，65，175-187，2012.

勝俣　啓・佐々木智彦，群発地震活動の震源移動と流体による亀裂伝播モデル，地震，65，219-221，2012.

（3）学会発表

勝俣　啓，市販 IC レコーダーを用いた地震波形データ収録実験，STT59-P01，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，幕張メッセ国際会議場，千葉市，2012 年 5 月.

髙橋浩晃

（1）主な観測の概要

①研究課題：2011 年東北地方太平洋沖地震に関する地震活動の研究
目　　的：臨時地震観測点の設置・運用
実施期間：2011 年 4 月～
対象地域：秋田県・岩手県周辺
成果概要：秋田県および岩手県に臨時地震観測点 4 箇所を設置して，誘発された内陸地震の震源やメカニズムを精度よく求めるためのデータを得た.
参 加 者：髙橋浩晃・山田卓司・一柳昌義・髙田真秀・山口照寛・東北大学ほか
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画

②研究課題：地球物理学的観測による北東アジア地域の新たなテクトニック・フレームの構築
目　　的：地球物理学的観測による北東アジア地域の新たなテクトニック・フレームの構築
実施期間：2009 年 4 月～
対象地域：ロシア連邦
成果概要：ロシア極東域において地震地殻変動観測を実施した
参 加 者：髙橋浩晃・一柳昌義・山口照寛・谷岡勇市郎・蓬田清・吉澤和範・鹿児島大学・九州大学
事 業 名：科研費基盤研究（A）
研究費名：科研費基盤研究（A）

③研究課題：カムチャツカ・クルチェフスコイ火山での観測研究
目　　的：火山噴火機構の解明
実施期間：2010 年 4 月～
対象地域：ロシア連邦カムチャツカ州
成果概要：クルチェフスカヤ火山において 4 か所の傾斜計観測網を構築した.
参 加 者：髙橋浩晃・青山裕・中川光弘（地惑システム）・鹿児島大学・九州大学
事 業 名：科研費基盤研究（A）
研究費名：科研費基盤研究（A）

（2）発表論文

佐鯉央教・松山輝雄・平山達也・山﨑一郎・山本　剛靖・一柳昌義・髙橋浩晃，釧路沖の中規模繰り返し地震活動，地震Ⅱ，65，151-162，2012.

Shestakov, N., H. Takahashi, M. Ohzono, A. Prytkov, V. Bykov, M. Gerasimenko, M. Luneva, G. Gerasimov, A. Kolomiets, V. Bormotov, N. Vasilenko, J Naek, P. H. Park, M, Serov, Analysis of the far-field crustal deformations caused by the 2011 Great Tohoku earthquake inferred from continuous GPS observations, Tectonophys., 524–525, 76-86，2012.

一柳昌義・山口照寛・髙田真秀・東龍介・黒井和典・山田卓司・髙橋浩晃・前田宜浩, 2010 年 12 月 2 日に札幌市直下で発生した石狩地方中部の地震（MJMA4.6）と札幌周辺の地震活動，北海道大学地球物理学研究報告，76，1-13, 2013.

（3）学会発表

眞城亮成・髙橋浩晃，ひずみ計を用いた Mw 即時推定手法の開発，日本地球惑星科学連合大会，幕張.

髙橋浩晃・他，全国ひずみ傾斜データの流通一元化と公開，日本地球惑星科学連合大会，幕張.

髙橋浩晃・大園真子・他，日本列島太平洋側海溝型巨大地震と地震間固着がアジア北東域のテクトニクスに与える影響，日本地震学会秋季大会，函館.

眞城亮成・髙橋浩晃，ひずみ計を用いた Mw 即時推定手法の開発（その２），日本地震学会秋季大会，函館.

笠原稔・山口照寛・髙橋浩晃，1m 長および 2m 長伸縮計の動作特性，日本測地学会秋季大会，仙台.

髙橋浩晃・大園真子・他，海溝型巨大地震及び地震間固着が大陸内部の地殻変動場に与える影響，日本測地学会秋季大会，仙台.

大園真子・髙橋浩晃・他，屈斜路カルデラにおける稠密 GPS 観測，日本測地学会秋季大会，仙台.

（4）取得研究費

①研究課題：地球物理学的観測による北東アジア地域の新たなテクトニック・フレームの構築
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究A）
代 表 者：髙橋浩晃
研究期間：H21 年度～H24 年度
金　　額：総額 45,370 千円（H21 年度 17,940 千円，H22 年度 8,060 千円，H23 年度 10,660 千円，H24 年度 8,710 千円）

②研究課題：島弧型玄武岩質マグマ噴火のマグマ系と噴火機構解明のための日ロ共同研究
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究A）
代 表 者：中川光弘（地惑システム）
分 担 者 ：髙橋浩晃
研究期間：H22 年度～H25 年度
金　　額：総額 47,320 千円（H22 年度 13,390 千円，H23 年度 12,740 千円，H24 年度 12,350 千円）

（5）社会活動

地震調査研究推進本部政策委員会調査観測計画部会委員
北海道防災会議地震火山対策部会地震対策専門委員会専門委員

北海道 北海道に津波をもたらす想定地震の再検討ワーキンググループ委員

（6）会議参加リスト

2012 年 4 月 17 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 4 月 19 日，北海道防災会議地震専門委員会，札幌
2012 年 4 月 23 日，地震噴火予知研究協議会，東京
2012 年 5 月 8 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 6 月 6 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 6 月 27 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 6 月 28 日，北海道防災会議地震専門委員会，札幌
2012 年 9 月 6 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 10 月 2 日，地震噴火予知協議会次期建議検討委員会，東京
2012 年 11 月 26 日，地震噴火予知研究協議会，東京
2012 年 12 月 11 月，外務省ロシア課
2013 年 3 月 13 日，地震本部調査観測計画部会，東京
2013 年 3 月 15 日，北海道防災会議地震専門委員会，札幌

（7）受け入れ研究者

Vasienko Nikolay，ロシア科学アカデミー極東支部海洋地質地球物理研究所，2012 年 12 月
Mikhaylov Valentin，ロシア科学アカデミー地球物理調査所サハリン支部，2012 年 12 月
Dmitrii Kostrov，ロシア科学アカデミー地球物理調査所サハリン支部，2013 年 3 月

山田卓司

（2）発表論文

R. Azuma, Y. Murai, K. Katsumata, Y. Nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara (2012),

Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (Mw = 8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an airgun-ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, *Geochem. Geophys. Geosyst., 13,* Q08015, doi:10.1029/2012GC004135.

（3）学会発表

T. Yamada,

Earthquake swarm activity with a low stress drop beneath Mt. Fuji, Japan: Indication of fluid-induced earthquakes?
2012 AGU Fall Meeting, S43E-2508, San Francisco, CA, USA, December,

2012.

R. Azuma, Y. Murai, K. Katsumata, Y. nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara,

Vp structure and interplate reflectivity around the source area of the 1952 Tokachi-oki earthquake, the south Kuril Trench, Japan, deduced by an airgun-ocean bottom seismometer experiment,

2012 AGU Fall Meeting, T53A-2691, San Francisco, CA, USA, December, 2012.

一柳昌義, 山口照寛, 東龍介, 高田真秀, 高橋浩晃, 岡崎紀俊, 大園真子, 高橋良, 黒井和典, 眞城亮成, 山田卓司, 勝俣啓, 谷岡勇市郎, 笠原稔,

2011 年東北地方太平洋沖地震以後に発生した北海道の内陸の地震活動,

2012 年度地震学会秋季大会, P3-05, 函館, 2012 年 10 月.

浦野駿, 平松良浩, 山田卓司,2007 年能登半島地震合同余震観測グループ,

アスペリティと応力降下量の関係：2007 年能登半島地震の場合

2012 年度地震学会秋季大会, P1-59, 函館, 2012 年 10 月.

山田卓司,

2012 年 1 月下旬に起きた富士山下の群発地震活動：応力降下量と震源の移動,

2012 年度地震学会秋季大会, P1-58, 函館, 2012 年 10 月.

齋藤悠, 山田卓司,

中・小地震を用いた大地震の大すべり域事前推定の試み - 2003 年十勝沖地震を例として -

2012 年地球惑星科学連合大会, SSS28-P12, 千葉, 2012 年 5 月.

（6）会議参加リスト

- 2013 年 3 月 6-8 日　「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」 平成 23 年度成果報告シンポジウム　於： 東京大学武田先端知ビル

中村　有吾

（1）主な観測の概要

①研究課題：2011 年東北沖地震津波堆積物の追跡調査

目　　的：堆積後 1 年を経た津波堆積物の分布および層相変化を調査

実施期間：2012 年 5 月

対象地域：青森県三沢市

成果概要：堆積直後および一年後の調査結果を比較したところ 2011 年津波堆積物の分布域が縮小したことが明らかとなった。いっぽう，森林内部の津波堆積物は未分解土壌（落ち葉）によって覆われており，侵食されにくい

状況になりつつある。
参 加 者：中村有吾
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
②研究課題：釧路湿原の堆積物調査
目　　的：釧路湿原における古津波堆積物の分布と層序の解明
実施期間：2012 年 7 月～2012 年 11 月
対象地域：釧路市鶴野
成果概要：釧路市鶴野付近の湿原において，過去 1000 年間に 2 層の古津波堆積物が存在することを明らかにした。古津波堆積物は，現在の海岸から少なくとも 2km，標高 5.9m まで分布している。
参 加 者：中村有吾
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
③研究課題：渡島大島における火山活動と津波発生要因の研究
目　　的：渡島大島火山の活動様式と津波発生要因を解明する
実施期間：2012 年 7 月，9 月
対象地域：渡島大島
成果概要：渡島大島火山の一連の噴出物（軽石，スコリア）を記載するとともに，分析用サンプルを得た。
参 加 者：中村有吾，吉本充宏
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測
④研究課題：奥尻島における古津波堆積物および火山灰層序の研究
目　　的：渡島大島噴火津波（1741 年）および日本海岸で発生した古津波による堆積物の分布，層序，特徴の解明
実施期間：2012 年 12 月
対象地域：北海道奥尻島
成果概要：奥尻島における示標テフラ（Ko-d，B-Tm）の層序を明らかにするとともに，津波堆積物の可能性のある層を Ko-d（AD1640 年）の上位に記載した。
参 加 者：中村有吾，西村裕一，吉本充宏
事 業 名：東北地方太平洋沖で発生する地震・津波の調査観測

（2）発表論文

Nakamura, Y., Nishimura, Y. and Putra, P. S. (2012) Local variation of inundation, sedimentary characteristics, and mineral assemblages of the 2011 Tohoku-oki tsunami on the Misawa coast, Aomori, Japan. Sedimentary Geology, 282, 216-227.

（3）学会発表

中村有吾，西村裕一，Putra, P.S.（2012 年 5 月）「青森県三沢海岸における 2011 年東北沖津波の挙動と堆積作用にあたえる地形の影響」日本地球惑星科学連合 2012

年大会（千葉市，幕張メッセ国際会議場）

中村有吾，西村裕一，Putra, P.S.，Moore, A.L.（2012 年 5 月）「構成物の組成と粒径による津波堆積物の対比と津波発生履歴－北海道東部の事例」日本地球惑星科学連合 2012 年大会（千葉市，幕張メッセ国際会議場）

Nishimura, Y. and Nakamura, Y.（2012 年 11 月 27 日"Significance of taphonomy of tsunami deposit for paleoseismic investigations"International Symposium on Emerging Issues after the 2011 Tohoku Earthquake

アディティア・グスマン

（2）発表論文

Gusman, R. A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the great 2011 Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal deformation data, *Earth and Planetary Science Letters*, 341-344, 234-242, 2012

Tanioka, Y., H. Latief, H. Sundendar, A. R. Gusman, and S. Koshimura, Tsunami hazard mitigation at Palabuhan-ratu, Indonesia, *J. Disaster Res.*, 7, 19-25, 2012

Gusman, R. A., Y. Tanioka, and T. Takahashi, Numerical experiment and a case study of sediment transport simulation of the 2004 Indian Ocean tsunami in Lhok Nga, Banda Aceh, Indonesia, *Earth Planets Space*, 64, 817-827, 2012

Kakinami, Y., M. Kamogawa, Y. Tanioka, S. Watanabe, A. R. Guaman, J-Y. Liu, Y. Watanabe, and T. Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L00G27, 6 PP., 2012, doi:10.1029/2011GL050159

Satake, K., Y. Nishimura, P. S. Putra, A. R. Gusman, H. Sunendar, Y. Fujii, Y. Tanioka, H. Latief, and E. Yulianto, Tsunami source of the 2010 Mentawai, Indonesia earthquake inferred from tsunami field survey and waveform modeling, *Pure and Applied Geophysics*, 170, 1567-1582, 2013, doi: 10.1007/s00024-012-0536-y

（3）学会発表

Tanioka,Y., and A. R. Gusman (Invited talk) Possibility of tsunami early warning using W-phase inversion and tsunami inundation modeling as a case study for the 2011 Tohoku earthquake, International Scientific Meeting "Frontiers of Source Studies for the 2011 Tohoku Earthquake", April 5-6, 2012

福岡光輝・谷岡勇市郎・Gusman Aditya・酒井慎一，3 月9 日に発生した東北地方太平洋沖地震の前震(Mw7.3) の津波波形解析，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日，2012

Gusmn, A., Y. Tanioka, S. Sakai, and H. Tsushima, Source model of the 2011 great Tohoku earthquake estimated from tsunami waveforms and crustal

deformation data，日本地球惑星科学連合2012年大会，5月20日-25日, 2012

タトック　ヤチマントロ・谷岡勇市郎・アディティア　グスマン，津波波形・GPS地殻変動データにより推定された2005年二アス地震の震源過程，日本地震学会2012年度秋季大会，10月16日-19日，2012

Gusman, A. and Y. Tanioka, Tsunami waveforms analyses for the 2011 Tohoku great earthquake sequence, 巨大津波災害に関する合同研究集会，12 月 25 日-26 日，2012

ブリアーニン・マキネス

（2）発表論文

Arcos, M.E.M., MacInnes, B.T., Arreaga, P., Rivera-Hernandez, F., and Weiss, R., 2013, A meter-thick sedimentary package caused by the 2011 Tohoku tsunami in El Garrapatero, Galapagos, A record of sedimentary deposition enabled by tsunami erosion: *Quaternary Research*, v. 80, p. 9-19, doi: 10.1016/j.yqres.2013.04.005.

Pinegina, T.K., Bourgeois, j., Kravchunovskaya, E.A., Lander, A.V., Arcos, M.E.M., Pedoja, K., and MacInnes, B.T., 2013, A nexus of plate interaction: Vertical deformation of Holocene wave-built terraces on the Kamchatsky Peninsula (Kamchatka, Russia): *Geological Society of America Bulletin*, v. 125, no. 9/10, p. 1554-1568, doi: 10.1130/B30793.1

MacInnes, B.T., Gusman, A.R., LeVeque, R.J., and Tanioka, Y., *2013*, Comparison of earthquake source models for the 2011 Tohoku event using tsunami simulations and near field observations: *Bulletin of the Seismological Society of America*, 103, 1165-1170.

Lynett, P., Weiss, R., Renteria, W., Morales, G.D.L.T., Son, S., Arcos, M.E.M. and MacInnes, B.T., 2012, Coastal Impacts of the March 11th Tohoku, Japan Tsunami in the Galapagos Islands: *Pure and Applied Geophysics* doi10.1007/s00024-012-0568-3.

（2）学会発表

MacInnes, T. B., T. Pinegina, J. Bourgeois, and N. Razzhigaeva, Successes and challenges of paleotsunami investigations along the Kurile-Kamchtka subduction zone, GSA Annual meeting, USA, Nov. 4-7, 2012

○火山活動研究分野

村上　亮

（3）学会発表リスト

村上　亮・的場　敦史：各種リモートセンシング結果の比較による新燃岳 2011 年噴火火口内溶岩の形状変化，2012 年日本地球惑星科学連合大会，千葉市，2012 年 5 月 23 日.

村上　亮・奥山　哲・古屋正人・阿部隆弘：2008 年と 2011 年の地震性強震動により誘発された花山カルデラ地塊ブロック移動の発生メカニズムについて ： 山体崩壊発生メカニズム理解へのヒントを探る，日本火山学会 2012 年秋季大会，御代田町，2012 年 10 月 14 日.

村上　亮・奥山　哲・古屋正人・阿部隆弘：活断層の直上以外でも発生しうる地面の食い違い変位--強震動による大規模土塊移動発生メカニズム--，2012 年日本地震学会秋季大会，函館市，2012 年 10 月 19 日.

（5）社会活動

火山噴火予知連絡会委員

北海道防災会議火山専門委員会主査

橋本武志

（1）主な観測の概要

①研究課題：有珠山の反復磁気測量

目　　的：全磁力変化から火山体内部の温度変化を推定する

実施期間：2012 年 4 月 25 日，7 月 27 日，11 月 5 日

対象地域：有珠山（昭和新山，山頂火口原，2000 年噴火域）

成果概要：上記いずれの地域でも継続的な冷却帯磁傾向が観測された

参 加 者：橋本武志・松本征海（地震火山センター）・吉本充宏（北大理システム）・宮川尚子・黒田みなみ（北大地球惑星 3 年生）・久保田渉・小玉拳太郎・吉田　裕（札幌開成高校）

事 業 名： なし

研究費名：北海道大学運営費交付金

②研究課題：樽前山の反復磁気測量

目　　的：全磁力変化から火山体内部の温度変化を推定する

実施期間：2012 年 6 月 13 日，19 日，7 月 24 日，10 月 16～17 日，31 日

対象地域：樽前山一帯

成果概要：2011 年以降，冷却帯磁傾向が継続していることが確認された

参 加 者：橋本武志・松本征海・鈴木敦生（地震火山センター）・森井敦司・川橋和弘（札幌管区気象台）
事 業 名： なし
研究費名：北海道大学運営費交付金

③研究課題：草津温泉万代鉱での噴気観測
目　　的：噴気水滴測定用ラマンライダーのキャリブレーション
実施期間：2012 年 6 月 26～28 日，8 月 6～8 日
対象地域：草津温泉万代鉱（群馬県吾妻郡）
成果概要：草津万代鉱の噴気を対象として，ラマンライダーによる水蒸気／水滴測定を実施した．同時に，直接採取法による噴気密度測定を行い，気液比を推定した．
参 加 者：橋本武志・田中　良（北大地震火山センター）・寺田暁彦（東工大）・中村卓司・江尻　省・津田卓雄・松田（極地研）・阿保　真（首都大）
事 業 名：火山ガス観測におけるリモートセンシングの高度化
研究費名：科学研究費補助金　基盤研究（C）
東京大学地震研究所共同利用公募研究（代表者：寺田暁彦（東工大））

④研究課題：十勝岳の反復磁気測量
目　　的：全磁力変化から火山体内部の温度変化を推定する
実施期間：2012 年 7 月 10～11 日
対象地域：十勝岳一帯
成果概要：62-2 火口および大正火口の地下浅部で熱消磁が継続していることが確認された
参 加 者：橋本武志・田中　良（北大地震センター）・川橋和弘・塩谷栄吉（札幌管区気象台）
事 業 名：なし
研究費名：北海道大学運営費交付金

⑤研究課題：十勝岳観測坑道水管傾斜計の更新
目　　的：老朽化した水管傾斜計を交換する
実施期間：2012 年 9 月 19～21 日，11 月 9 日
対象地域：十勝岳観測坑道
成果概要： 水管傾斜計を half-filled 型に交換し，ギャップセンサの校正を実施した．石英管伸縮計についてもギャップセンサの交換と校正を行った．また，電源系も装置を更新した．
参 加 者：橋本武志・鈴木敦生・一柳昌義・山口照寛・竹内大登・岡山宗夫
事 業 名：なし
研究費名：北海道大学運営費交付金

⑥研究課題：浅間山のＡＭＴ比抵抗調査
目　　的：浅間山山頂域の浅部比抵抗構造の解明
実施期間：2012 年 9 月 9～15 日
対象地域：浅間山（長野県）

成果概要：浅間山山頂域の約 25 地点で AMT 法比抵抗探査を展開した
参 加 者：相澤広記・長谷英彰・山谷祐介・辻　浩・渡邉篤志・長竹宏之（東大震研）・橋本武志・田中　良（北大地震センター）・小川康雄・神田　径（東工大火山流体）・高倉伸一（産総研）・吉村良慧（京大防）
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画共同研究費

⑦研究課題：無人ヘリコプターを利用した樽前山の火山観測
目　　的：火山活動に伴う磁場変化の空中測量による検出
実施期間：2012 年 9 月 24 日～28 日
対象地域：樽前山一帯
成果概要：北海道開発局室と共同して，自律飛行無人ヘリコプターによる空中磁気測量，サンプラーを用いた噴出物採取試験を実施した．前年度の磁気測量との比較により，火山性の全磁力変化を検出した．
参 加 者：橋本武志・松本征海（北大地震火山センター）・小山崇夫・金子隆之・大湊隆雄（東大震研）・柳澤孝寿（JAMSTEC）・吉本充宏（北大理）・鈴木英一（北海道河川財団）
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画共同研究費（東京大学）・北海道大学運営費交付金

⑧研究課題：道東地域の磁気測量
目　　的：海溝型地震の準備過程との関連が示唆される地磁気永年変化の検証
実施期間：2012 年 10 月 18-21 日
対象地域：道東（厚岸・初田牛・根室・別海・仁多・仁伏・標茶）
成果概要：顕著な全磁力永年変化が見られる道東地域で，地磁気三成分の絶対測量を実施した．今回測量したのは，厚岸北・別海・初田牛・仁伏．
参 加 者：橋本武志・茂木　透（北大地震火山センター）・森山多加志・仰木淳平（気象庁地磁気観測所）
事 業 名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画
研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画共同研究費

（2）発表論文

橋本武志・寺田暁彦・江尻　省・中村卓司・阿保　真（2012）：一般用デジタルカメラを利用した簡易 SO2 カメラの製作，火山，57, 219-225.

（3）学会発表

橋本武志・茂木　透・西村三治・有田　真・清水淳平・井　智史・源　泰拓・長町信吾，道東地域の地磁気永年変化，日本地球惑星科学連合，2012 年 5 月 20-25 日，幕張.

山谷祐介・茂木　透・本多　亮・長谷英彰・鈴木敦生・橋本武志・上嶋　誠，石狩低地東縁断層帯周辺の比抵抗構造（3），日本地球惑星科学連合，2012 年 5 月 20-25

日, 幕張.

山谷祐介・笹井洋一・竹内昭洋・茂木　透・アラニス・ポール・橋本武志・長尾年恭, フィリピン・タール火山の比抵抗構造 -周辺の海の構造の評価-, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

橋本武志・小山崇夫・金子隆之・大湊隆雄・吉本充宏・鈴木英一・柳澤孝寿, 無人ヘリコプターを利用した樽前山の空中磁気測量, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

相澤広記・小山崇夫・長谷英彰・上嶋　誠・橋本武志・宇津木充・吉村令慧・神田　径・小川康雄, MT 連続観測による霧島硫黄山北の比抵抗変化, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

宇津木充・神田　径・橋本武志・井上直人・小森省吾・井上寛之・井口正人, 桜島におけるくり返し空中磁気観測（2007-2011 年）, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

神田　径・小川康雄・高倉伸一・小山崇夫・橋本武志・小森省吾・園田忠臣・佐藤　泉・井上直人・宇津木充, 桜島火山における浅部比抵抗構造調査 2011, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

小山崇夫・上嶋　誠・長谷英彰・相澤広記・山谷祐介・渡邉篤志・宮川幸治・前原祐樹・橋本武志・神田　径・小川康雄・宇津木充・鍵山恒臣・吉村令慧・山崎健一・小松信太郎, 2010-2011 年霧島新燃岳周辺における比抵抗構造探査, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

田中　良・橋本武志, 定常火道流モデルから推測される霧島山新燃岳のマグマ溜まりの状態, 日本地球惑星科学連合, 2012 年 5 月 20-25 日, 幕張.

相澤広記・小山崇夫・上嶋　誠・長谷英彰・山谷祐介・橋本武志・神田　径・小川康雄・宇津木充・吉村令慧・山崎健一, 広帯域 MT 探査による霧島火山群の 3 次元比抵抗構造, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

山谷祐介・本多　亮・茂木　透・長谷英彰・市原　寛・橋本武志・上嶋　誠, カルデラ直下・地殻中深部の低比抵抗異常―支笏カルデラ・屈斜路カルデラの例―, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

神田　径・小川康雄・高倉伸一・小山崇夫・橋本武志・小森省吾・園田忠臣・佐藤　泉・井上直人・宇津木充, 桜島火山の三次元浅部比抵抗構造, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

宇津木充・神田　径・橋本武志・井上直人・小森省吾・井上寛之・井口正人, 桜島火山におけるくり返し空中磁気観測（2007-2011 年）, 日本火山学会, 2012 年 10 月 14-16 日, 御代田.

山谷祐介・茂木　透・本多　亮・長谷英彰・橋本武志・上嶋　誠, ３次元比抵抗構造からみる石狩低地東縁断層帯周辺におけるひずみ集中, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 2012 年 10 月 20-23 日, 札幌.

Alanis Paul・山谷祐介・竹内昭洋・Cordon Juan Jr.・Bornas Maria・Puertollano Jesus・Clarito Christian・橋本武志・茂木　透・笹井洋一・長尾年恭, Hydrothermal reservoir beneath Taal Volcano (Philippines): Implications to volcanic activity, 地球電磁気・地球

惑星圏学会, 2012 年 10 月 20-23 日, 札幌.

相澤広記・小山崇夫・上嶋　誠・長谷英彰・山谷祐介・橋本武志・神田　径・小川康雄・宇津木充・吉村令慧・山崎健一, 広帯域 MT 探査による霧島火山群の 3 次元比抵抗構造と異常位相のモデリング, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 2012 年 10 月 20-23 日, 札幌.

橋本武志・小山崇夫・金子隆之・大湊隆雄・柳澤孝寿・吉本充宏・鈴木英一, 自律飛行無人ヘリコプターを利用した樽前山の空中磁気測量, Conductivity Anomaly 研究会, 2012 年 1 月 10-11 日, 柿岡.

山谷祐介・茂木　透・本多　亮・長谷英彰・橋本武志・上嶋　誠, 3 次元比抵抗構造からみる石狩低地帯周辺のひずみ集中の形成要因, Conductivity Anomaly 研究会, 2012 年 1 月 10-11 日, 柿岡.

神田　径・小川康雄・高倉伸一・小山崇夫・橋本武志・小森省吾・園田忠臣・佐藤　泉・井上直人・宇津木充, 桜島火山の三次元浅部比抵抗構造, Conductivity Anomaly 研究会, 2012 年 1 月 10-11 日, 柿岡.

（4）取得研究費

研究課題：火山ガス観測における分光技術応用の開拓
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究（C））
代 表 者：橋本武志
研究期間：H24 年度～H26 年度
金　　額：総額 3,200 千円（H24 年度 1,100 千円，H25 年度 1,300 千円，H26 年度 800 千円）

（5）社会活動

地震・火山噴火予知協議会　噴火過程推進部会委員
地震・火山噴火予知協議会　予算委員会委員
日本火山学会編集委員会委員

（6）会議参加リスト

2012 年 6 月 6 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2012 年 8 月 22 日，次期予知研究計画検討WG，東京
2012 年 9 月 9 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2012 年 11 月 26 日，次期予知研究計画説明会，東京
2012 年 12 月 26 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 1 月 15 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 1 月 28 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 2 月 9 日，次期予知研究計画検討 WG，東京
2013 年 3 月 6-8 日，予知研究成果報告会，東京

森　濟

（1） 主な観測の概要

① 雌阿寒岳広域 GPS 観測

目　　的：雌阿寒岳深部マグマ活動の研究

実施期間：2007 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、10 月 5 日～30 日

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：静穏状態を確認

参 加 者：森　濟・奥山　哲

② 雌阿寒岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 5 月～11 月

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：森　濟・奥山　哲・村上　亮

③ 十勝岳広域 GPS 観測

目　　的：十勝岳深部及び浅部マグマ活動の研究

実施期間：2008 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、7 月 19 日～27 日

対象火山：十勝岳

成果概要：深部活動の静穏状態を確認、浅部の微小変動の検知。

参 加 者：森　濟・奥山　哲

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

④ 十勝岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 6 月～10 月

対象火山：十勝岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：森　濟・奥山　哲・村上　亮

⑤ 樽前山中広域 GPS 観測

目　　的：ひずみ集中帯である石狩低地帯西縁に位置する樽前山周辺の地殻変動観測

実施期間：2012 年 7 月

対象火山：樽前山

成果概要：山頂部の膨張傾向と周辺部の静穏状態を確認。

参 加 者：森　濟・奥山　哲

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

（2） 学会発表

森　濟・大島弘光・小山悦郎，霧島山北西部の上下変動(2011 年 2 月－6 月－2012 年 3 月)，地球惑星科学関連学会合同大会，2012 年 5 月，千葉幕張.

村瀬雅之・林正洪・木股文昭・森　濟・鈴木敦生・大屯火山水準測量グループ，水準測量で検出された上下変動から推定する台湾大屯火山の圧力源（2006-2011），地球惑星科学関連学会合同大会，2012 年 5 月，千葉幕張.

（5） 社会活動

JICA 国際研修有珠山現地研修講師

JICA 国際研修神津島現地研修講師

大園真子

（2） 発表論文

大園真子，GPS 観測に基づく北海道地方の 2011 年東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)に伴うひずみの時空間変化，北大地物報告，76，97-110，2013.

Ohta, Y., R. Hino, D. Inazu, M. Ohzono, Y, Ito, M. Mishina, T. Iinuma, J. Nakajima, Y. Osada, K. Suzuki, H. Fujimoto, K. Tachibana, T. Demachi, and S. Miura, Geodetic constraints on afterslip characteristics following the March 9, 2011, Sanriku-oki earthquake, Japan, *Geophys. Res. Lett.*, 39, L16304, doi:10.1029/2012GL052430, 2012.

Iinuma, T., R. Hino, M. Kido, D. Inazu, Y. Osada, Y. Ito, M. Ohzono, H. Tsushima, S. Suzuki, H. Fujimoto, and S. Miura, Coseismic slip distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake (M9.0) refined by means of seafloor geodetic data, *J. Geophys. Res.*, 117, B07409, doi:10.1029/2012JB009186, 2012.

Ohzono, M., Y. Yabe, T. Iinuma, Y. Ohta, S. Miura, K. Tachibana, S. Sato, and T. Demachi, Strain anomalies induced by the 2011 Tohoku Earthquake (Mw9.0) as observed by a dense GPS network in northeastern Japan, *Earth Planets Space*, 64 (12), 1231-1238, doi:10.5047/eps.2012.05.015, 2012.

武藤潤・大園真子, 東日本太平洋沖地震後の余効変動解析へ向けた東北日本弧レオロジー断面, 地質学雑誌, 118, 322-333, 2012.

Ohzono, M., Y. Ohta, T. Iinuma, S. Miura, and J. Muto, Geodetic evidence of viscoelastic relaxation after the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku earthquake, *Earth Planets Space*, 64, 759-764, doi:10.5047/eps.2012.04.001, 2012.

（3）学会発表

大園真子・矢部康男・飯沼卓史・太田雄策・三浦哲・立花憲司・佐藤俊也・出町知嗣, 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う東北日本の地殻不均質に起因するひずみ異常分布，JpGU2012 年大会，SSS29-07，千葉，2012 (招待講演).

大園真子，髙橋浩晃，GPS データから明らかになった北海道東部屈斜路カルデラひずみ集中域，JpGU2012 年大会，SSS31-P07，千葉，2012.

矢部康男，大園真子，太田雄策，飯沼卓史，武藤潤，ひずみ集中帯と 2011 年東北地方太平洋沖地震(M9.0)時の地殻変動異常を再現する東北日本下のレオロジーモデル，日本地震学会 2012 年秋季大会，C11-03，函館，2012.

髙橋浩晃，大園真子，中尾茂，N. シェスタコフ，M. ゲラシメンコ，N. ワシレンコ，A. プリトコフ，V. ブイコフ， M. ルネバ，E. ゴルディエフ，日本列島太平洋側海溝型巨大地震と地震間固着がアジア北東域のテクトニクスに与える影響，日本地震学会 2012 年秋季大会，P1-10，函館，2012.

武藤潤，芝崎文一郎，伊藤喜宏，飯沼卓史，大園真子，松本拓己，岡田知己，東北日本沈み込み帯・島弧地殻のレオロジー構造と東北沖地震の 2 次元余効変動解析，日本地震学会 2012 年秋季大会，P2-18，函館，2012.

一柳昌義，山口照寛，東龍介，髙田真秀，髙橋浩晃，岡崎紀俊，大園真子，高橋良，黒井和典，眞城亮成，山田卓司，勝俣啓，谷岡勇市郎，笠原稔，2011 年東北地方太平洋沖地震以後に発生した北海道の内陸の地震活動，日本地震学会 2012 年秋季大会，P3-05，函館，2012.

髙橋浩晃，大園真子，中尾茂，N. Shestakov，M. Gerasimenko，N. Vasilenko，A. Prytkov，V. Bykov，M. Luneva，E. Gordeev，海溝型地震及び地震間固着が大陸内部の地殻変動場に与える影響-アムールプレート運動の再評価へ向けて-，日本測地学会第 118 回講演会，46，仙台，2012.

大園真子，髙橋浩晃，一柳昌義，山口照寛，眞城亮成，篠原大地，湊 宏司，屈斜路カルデラ周辺における稠密 GPS 観測，日本測地学会第 118 回講演会，P-12，仙台，2012.

奥山　哲

（3）主な観測の概要

① 雌阿寒岳広域 GPS 観測

目　　的：雌阿寒岳深部マグマ活動の研究

実施期間：2007 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、10 月 5 日～30 日

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：静穏状態を確認

参 加 者：奥山　哲・森　濟

② 雌阿寒岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 5 月～11 月

対象火山：雌阿寒岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：奥山　哲・森　濟・村上　亮

③ 十勝岳広域 GPS 観測

目　　的：十勝岳深部及び浅部マグマ活動の研究

実施期間：2008 年より継続中、年 1 回の繰返し観測。本年度は、7 月 19 日～27 日

対象火山：十勝岳

成果概要：深部活動の静穏状態を確認、浅部の微小変動の検知。

参 加 者：奥山　哲・森　濟

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

④ 十勝岳準連続 GPS 観測

目　　的：①の精度向上のための季節変化の検出及び通年観測へ向けての試行

実施期間：2012 年 6 月～10 月

対象火山：十勝岳

成果概要：季節変動の確認と、静穏状態の確認。

参 加 者：奥山　哲・森　濟・村上　亮

⑤ 樽前山中広域 GPS 観測

目　　的：ひずみ集中帯である石狩低地帯西縁に位置する樽前山周辺の地殻変動観測

対象火山：樽前山

成果概要：山頂部の膨張傾向と周辺部の静穏状態を確認。

参 加 者：奥山　哲・森　濟

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

（4）学会発表

奥山 哲・森 濟・村上 亮，雌阿寒岳および十勝岳における GPS 準連続観測の試み，日本測地学会第 118 回講演会，2012 年 10 月 31 日－11 月 2 日，宮城県仙台

○海底地震研究分野

村井芳夫

（１）主な観測の概要

①研究課題：2011 年東北地方太平洋沖地震の余震観測

目　　的：2011 年東北地方太平洋沖地震の余震の震源を精度よく求めることにより，地震活動の時空間変化を明らかにすることを目的とする.

実施期間：2012 年 10 月

対象地域：房総半島沖～福島県沖の海域

成果概要：2011 年東北地方太平洋沖地震（*M*9.0）余震観測のために 2011 年 8 月に設置していた長期観測型海底地震計 21 台を，㈱オフショア・オペレーション所有の「第七海工丸」によって回収した．また，房総半島沖に圧力計付海底地震計 2 台を設置した.

参加者　：村井芳夫・東 龍介，鈴木健介（東北大学），佐藤利典（千葉大学），阿部英二・森 健彦・中島 剛（東京大学地震研究所）

事業名　：海域から陸域までの総合的調査・観測によるアスペリティの実体解明

研究費名：地震及び火山噴火予知のための観測研究計画

（２）発表論文

Libak, A., Mjelde, R., Keers, H., Faleide, J. I., Murai, Y. (2012): An integrated geophysical study of Vestbakken Volcanic Province, western Barents Sea continental margin, and adjacent oceanic crust, Marine Geophysical Researches, Vol.33, No.2, pp.185-207.

Azuma, R., Murai, Y., Katsumata, K., Nishimura, Y., Yamada, T., Mochizuki, K., Shinohara, M. (2012): Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (*Mw*=8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an air gun - ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, Geochemistry Geophysics Geosystems, Vol.13, Q08015, 10.1029/2012GC004135.

Shinohara, M., Machida, Y., Yamada, T., Nakahigashi, K., Shinbo, T., Mochizuki, K., Murai, Y., Hino, R., Ito, Y., Sato, T., Shiobara, H., Uehira, K., Yakiwara, H., Obana, K., Takahashi, N., Kodaira, S., Hirata, K., Tsushima, H., Iwasaki T. (2012): Precise aftershock distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake revealed by an ocean-bottom seismometer network, Earth Planets Space, Vol.64, No.12, pp.1137-1148.

Nakahigashi, K., Shinohara, M., Mochizuki, K., Yamada, T., Hino, R., Sato, T., Uehira, K., Ito, Y., Murai, Y., Kanazawa, T. (2012): *P*-wave velocity structure in the southernmost source region of the 2011 Tohoku earthquakes, off the Boso Peninsula, deduced by an ocean bottom seismographic survey, Earth

Planets Space, Vol.64, No.12, pp.1149-1156.

Fujie, G., Miura, S., Kodaira, S., Kaneda, Y., Shinohara, M., Mochizuki, K., Kanazawa, T., Murai, Y., Hino, R., Sato, T., Uehira, K. (2013): Along-trench structural variation and seismic coupling in the northern Japan subduction zone, Earth Planets Space, Vol.65, No.2, pp.75-83.

村井芳夫・東 龍介・篠原雅尚・町田祐弥・山田知朗・中東和夫・真保 敬・望月公廣・日野亮太・伊藤喜宏・佐藤利典・塩原 肇・植平賢司・八木原 寛・尾鼻浩一郎・高橋成実・小平秀一・平田賢治・対馬弘晃・岩崎貴哉（2013）：海底地震観測からわかった 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震分布と応力変化，北海道大学地球物理学研究報告第 76 号，147-158 頁.

（3）学会発表

東 龍介・村井芳夫・望月公廣，1952 年十勝沖地震震源域におけるプレート境界面反射の空間変化，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

町田祐弥・篠原雅尚・高波鐵夫・中東和夫・山田知朗・望月公廣・村井芳夫・東 龍介・日野亮太・金沢敏彦，北海道南東沖における地殻構造と巨大地震震源域の関係，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

中東和夫・篠原雅尚・望月公廣・山田知朗・日野亮太・佐藤利典・植平賢司・伊藤喜宏・村井芳夫・金沢敏彦，房総半島沖の地震波速度構造，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

篠原雅尚・町田祐弥・山田知朗・中東和夫・真保 敬・望月公廣・村井芳夫・日野亮太・伊藤喜宏・佐藤利典・塩原 肇・植平賢司・八木原 寛・尾鼻浩一郎・高橋成実・小平秀一・平田賢治・対馬弘晃・岩崎貴哉，海底地震観測網による 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震分布，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

山本揚二朗・尾鼻浩一郎・鈴木健介・日野亮太・伊藤喜宏・篠原雅尚・小平秀一・金田義行・村井芳夫・佐藤利典・植平賢司・八木原 寛・平田賢治，2011 年東北日本太平洋沖地震の震源域に沈み込むスラブ深部構造，日本地球惑星科学連合 2012 年大会，2012 年 5 月，幕張.

篠原雅尚・塩原 肇・望月公廣・山田知朗・一瀬建日・村井芳夫・日野亮太・藤本博己・木戸元之・伊藤喜宏・佐藤利典・清水 洋・八木原 寛・酒井慎一・小原一成・平田 直，新しいプレート境界モデルに向けた海底地震地殻変動モニタリング観測研究と技術開発，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

東 龍介・日野亮太・伊藤喜宏・望月公廣・高波鐵夫・篠原雅尚・村井芳夫・佐藤利典・植平賢司・金沢敏彦，2011 年東北地方太平洋沖地震の大すべりに関与した東北日本弧前縁部の P 波速度構造不均質，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

山本揚二朗・尾鼻浩一郎・町田祐弥・中東和夫・篠原雅尚・鈴木健介・伊藤喜宏・日野亮太・小平秀一・金田義行・村井芳夫・佐藤利典・植平賢司・八木原

寛・平田賢治・杉岡裕子・伊藤亜妃・末次大輔，海底地震観測と陸上観測記録の統合解析による 2011 年東北地震震源域周辺の地震波速度構造，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

中東和夫・町田祐弥・山田知朗・望月公廣・塩原 肇・篠原雅尚・村井芳夫・日野亮太・佐藤利典・植平賢司・八木原 寛・平田賢治・小平秀一，2011 年東北地方太平洋沖地震北部震源域での海底地震計を用いた余震観測，日本地震学会 2012 年度秋季大会，2012 年 10 月，函館.

篠原雅尚・町田祐弥・山田知朗・中東和夫・真保 敬・望月広廣・村井芳夫・日野亮太・伊藤喜宏・佐藤利典・塩原 肇・植平賢司・八木原 寛・尾鼻浩一郎・高橋成実・小平秀一・平田賢治・対馬弘晃・岩崎貴哉，海底地震計観測網から求めた 2011 年東北地方太平洋沖地震の精密余震分布，海洋調査技術学会第 24 回研究成果発表会，2012 年 11 月，東京.

Yamamoto, Y., Obana, K., Machida, Y., Nakahigashi, K., Shinohara, M., Suzuki, K., Ito, Y., Hino, R., Kodaira, S., Kaneda, Y., Murai, Y., Sato, T.,Uehira, K., Yakiwara, H., Hirata, K., Sugioka, H., Ito, A., Suetsugu, D., Seismic velocity structure around the shallow megathrust zone of the 2011 Tohoku earthquake deduced from onshore and offshore seismic observations, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

Shinohara, M., Machida, Y., Yamada, T., Nakahigashi, K., Shinbo, T., Mochizuki, K., Murai, Y., Hino, R., Ito, Y., Sato, T., Shiobara, H., Uehira, K., Yakiwara, H., Obana, K., Takahashi, N., Kodaira, S., Hirata, K., Tsushima, H., Iwasaki, T., Precise aftershock distribution of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake revealed by ocean bottom seismometer network, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

Nakahigashi, K., Shinohara, M., Mochizuki, K., Yamada, T., Hino, R., Sato, T., Uehira, K., Ito, Y., Murai, Y., Kanazawa, T., P-wave velocity structure in the southernmost source region of the 2011 Tohoku earthquakes, off the Boso Peninsula deduced by an ocean bottom seismometer survey, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

Azuma, R., Murai, Y., Katsumata, K., Nishimura, Y., Yamada, T., Mochizuki, K., Shinohara, M., Vp structure and interplate reflectivity around the source area of the 1952 Tokachi-oki earthquake, the south Kuril Trench, Japan, deduced by an airgun-ocean bottom seismometer experiment, 2012 Fall Meeting, American Geophysical Union, 2012 年 12 月，San Francisco, California, USA.

東　龍介

（1）主な観測の概要

①研究課題：石狩低地東縁断層周辺における地震活動の解明

目　　的：稠密地震観測点の設置・運用

実施期間：2008 年 5 月～2009 年 1 月

対象地域：石狩低地東縁断層

成果概要：石狩低地東縁断層帯南部 8 カ所に微小地震計及び強震計による観測点を設置し，断層帯周辺の微小地震活動に関する震源分布，メカニズム解を求め，活動の特徴を明らかにした

参 加 者：笠原　稔・高橋浩晃・高田真秀・一柳昌義・山口照寛・前田宣浩，河野裕希（九大地震火山センター）

事 業 名：ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究

研究費名：文部科学省科学技術振興費

（2）発表論文

R. Azuma, Y. Murai, K. Katsumata, Y. Nishimura, T. Yamada, K. Mochizuki, and M. Shinohara (2012), Was the 1952 Tokachi-oki earthquake (Mw = 8.1) a typical underthrust earthquake?: Plate interface reflectivity measurement by an airgun-ocean bottom seismometer experiment in the Kuril Trench, *Geochem. Geophys. Geosyst.*, *13*, Q08015, doi:10.1029/2012GC004135.

一柳昌義, 山口照寛, 高田真秀, 東龍介, 黒井和典, 山田卓司, 高橋浩晃, 前田宣浩 (2013), 2010 年 12 月 2 日に札幌市直下で発生した石狩地方中部の地震 (MJMA4.6) と札幌市周辺の地震活動, 北海道大学地球物理学研究報告, 76, 1–13.

村井芳夫, 東龍介, 篠原雅尚, 町田祐弥, 山田知朗, 中東和夫, 真保敬, 望月公廣, 日野亮太, 伊藤喜宏, 佐藤利典, 塩原肇, 植平賢司, 八木原寛, 尾鼻浩一郎, 高橋成実, 小平秀一, 平田賢治, 対馬弘晃, 岩崎貴哉 (2013), 海底地震観測からわかった 2011 年東北地方太平洋沖地震の余震分布と応力変化, 北海道大学地球物理学研究報告, 76, 147–158.

（3）学会発表

R. Azuma, Y. Murai, Vp structure and interplate reflectivity around the source area of the 1952 Tokachi-oki earthquake, the south Kuril Trench, Japan, deduced by an airgun-ocean bottom seismometer experiment, T53A-2691, American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, America, Dec., 2012.

東龍介，村井芳夫，望月公廣，1952 年十勝沖地震震源域におけるプレート境界面反射の空間変化，日本地球惑星科学連合 2012 大会，SSS34-03，幕張メッセ，5 月，2012.

○地下構造研究分野

茂木　透

（2）発表論文・著書

Kakinami Yoshihiro, Masashi Kamogawa,Yuichiro Tanioka, Shigeto Watanabe, Aditya Riadi Gusman, Jann-Yenq Liu, Yasuyuki Watanabe and Toru Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 39, L00G27, doi:10.1029/ 2011GL050159, 2012

茂木透，伊藤久敏，岡崎健治，城森明，結城洋一，地表ソース型空中電磁法(GREATEM)による地質調査，自然と環境、No.14, P.35-46, 2012

茂木透、電波伝播異常観測による短期地震予知、NATURE INTERFACE、N055. P.12-13, 2012

伊藤久敏、佃十宏、鈴木浩一、海江田秀志、木方建造、茂木透、地表ソース型空中電磁法の沿岸域への適用性評価、電力中央研究所報告、研究報告:N12008、p.1-22, 2012

森谷武男，茂木透，北海道における地震電磁気観測研究，地震予知研究の最前線，日本専門図書出版，p.44-84.

（3）学会発表

橋本武志，茂木透，西村三治，有田真，清水淳平，井智史，源泰拓，長町信吾、道東地域の地磁気永年変化，MTT06-17，道東地域の地磁気永年変化，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

柿並義宏，渡部重十，鴨川仁，茂木透，劉正彦，孫楊軼，2011 年東北地方太平洋沖地震後に観測された全電子数変動特性，PEM32-P06，本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

山谷祐介，茂木透，本多亮，長谷英彰，鈴木敦生，橋本武志，上嶋誠，石狩低地東縁断層帯周辺の比抵抗構造（3），SCG64-P01，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

柿並義宏，鴨川仁，渡部重十，茂木透，劉正彦，福島第一原発事故後のGPS 全電子数変動，SCG69-09，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

茂木透，森谷武男，柿並義宏，塚田真理子，複数の地点で観測された2011 年浦河沖地震(Mw6.2) に伴うVHF 帯電波伝播異常，SCG69-P08，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

望月香織，鴨川仁，柿並義宏，織原義明，湯元清文，茂木透，服部克巳，2011 年東北地方太平洋沖地震後に生じた電離圏変動起因の地磁気変動，SEM22-07，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

山谷祐介，笹井洋一，竹内昭洋，茂木透，　アラニスポール，橋本武志，長尾年恭，フィリピン・タール火山の比抵抗構造-周辺の海の構造の評価-，SEM22-P03，日本地球惑星科学連合2012年大会，2012年5月，千葉

伊藤久敏, 木方建造, 海江田秀志, 鈴木浩一, 佃十宏, 茂木透, 城森明, 結城洋一, Abd Allah Sabry, 地表ソース型空中電磁探査法の沿岸域への適用性－九十九里と淡路島北西部の比較－, STT03-04, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

VERMA, Saurabh, MOGI, Toru, Sabry Abd Allah, CONDUCTIVITY RESOLUTION BY VARIOUS HELICOPTER BORNE TEM SYSTEMS, STT03-05, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

ABD ALLAH, Sabry, MOGI, Toru, THREE-DIMENSIONAL MODELING STUDY OF SEA EFFECTS ON EM FIELD INDUCTION USING GREATEM SYSTEM, STT03-P04, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

佃十宏, 伊藤久敏, 木方建造, 海江田秀志, 鈴木浩一, 茂木透, 城森明, 結城洋一, Abd Allah Sabry, 地表ソース型空中電磁探査法の沿岸域への適用性－淡路島北西部の例－, STT03-P05, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

上田誠也, 早川正士, 茂木透, 湯元清文, 服部克己, 鴨川仁, 高野忠, 藤縄幸雄, 児玉哲哉, 井筒潤, 芳原容英, 長尾年恭, 地震予知研究計画への提言I：短期予知, U06-03 , 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

上田誠也, 小山孝一郎, 早川正士, 芳原容英, 湯元清文, 茂木透, 長尾年恭, 服部克巳, 鴨川仁, 児玉哲哉, 地震予知研究計画への提言II：衛星観測, U06-04, 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月, 千葉

佃十宏, 伊藤久敏, 木方建造, 海江田秀志, 鈴木浩一, 茂木透, Abd Allah Sabry, 城森明, 結城洋一, 空中電磁探査法の沿岸域への適用性－淡路島北西部の例－, 物理探査学会第 126 回(平成 24 年度春季)学術講演会, 2012 年 5 月、東京

MOGI Toru, ITO Hisatoshi, OKAZAKI Kenji, JOMORI Akira and YUUKI Yoichi, Geological survey using grounded electrical source airborne transient electromagnetic method (GREATEM), KSEG International Symposium on "Geophysics for Discovery and Exploration" September, 2012, Jeju Island, Republic of Korea.

山谷祐介, 茂木透, 本多亮, 長谷英彰, 橋本武志, 上嶋誠, ３次元比抵抗構造からみる石狩低地東縁断層帯周辺におけるひずみ集中, 第132回 地球電磁気・地球惑星圏学会, 総会・講演会（2012年秋学会）, 2012年10月, 札幌

Paul Alanis, Yusuke Yamaya, Akihiro Takeuchi, Juan Jr Cordon, Maria Bornas, Jesus Puertollano, Christian Clarito, Takeshi Hashimoto, Toru Mogi, Yoichi Sasai, Toshiyasu Nagao, Hydrothermal reservoir beneath Taal Volcano (Philippines): Implications to volcanic activity, 第132回 地球電磁気・地球惑星圏学会, 総会・講演会（2012年秋学会）, 2012年10月, 札幌

望月香織, 鴨川仁, 柿並義宏, 湯元清文, 茂木透, 2011 年東北地方太平洋沖地震後にみられた電離圏変動起因の地磁気変動, 第132回 地球電磁気・地球惑星圏学

会，総会・講演会（2012年秋学会），2012年10月，札幌

茂木透，柿並義宏，森谷武男，VHF 帯電波見通し外伝播に関連した大気圏、電離圏の現象，第132回 地球電磁気･地球惑星圏学会，総会・講演会（2012年秋学会），2012年10月，札幌

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Masatsugu Odaka, Toru Mogi, Jann-Yenq Liu, North-south asymmetry of coseismic ionospheric disturbance related to Rayleigh wave, 第132回 地球電磁気･地球惑星圏学会，総会・講演会（2012年秋学会），2012年10月，札幌

茂木透，フォメンコ エレーナ，アブダラ サブリ， GREATEM（地表ソース型時間領域空中電磁法）データによる３次元比抵抗構造モデリング，物理探査学会第127回(平成24年度秋季)学術講演会，2012年11月、鳥取

（4）取得研究費

平成 24 年度科学技術試験研究委託事業　ひずみ集中帯発生にかかわる地殻構造の研究（サブテーマ 1-5：ひずみ集中帯発生にかかわる地殻構造の研究）代表

平成 24 年度受託研究　GPS 電子密度変動による地震発生予測可能性の検証に関する研究，東海大学，代表

（5）社会活動

京都大学防災研究所地震予知研究センター運営協議会委員

物理探査学会・代表理事・会長

柿並 義宏

（2）発表論文

Kamogawa, Masashi, Yoshihiro Kakinami, Shigeto Watanabe, Jann-Yenq Liu, and Yasuyuki Watanabe (2012), Tsunamigenic ionospheric hole triggered by the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences, 23(2), 327-331, doi: 10.3319/TAO.2011.11.14.01(AA).

Kakinami, Y., M. Kamogawa, Y. Tanioka, S. Watanabe, A. Gusman, J.Y. Liu, Y. Watanabe, and T. Mogi (2012), Tsunamigenic ionospheric hole, Geophysical Research Letters, 39, L00G27, doi:10.1029/2011GL050159.

（3）学会発表

Kaori Mochizuki, Masashi Kamogawa and Yoshihiro Kakinami, Variation of Ne and Ni observed by DEMETER during the solar eclipses, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, Yukihiro Takahashi, and Yoshinao Kimura, Global electric circuit affected by Fukushima power plant accident,

Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Shigeto Watanabe, Takumi Abe, Yuki Furuta, Hiroto Habu, Yoshihiro Kakinami and Masayuki Yamamoto, WINDs Campaign -Lithium Releases from Sounding Rockets in the Thermosphere-, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Masayuki Yamamoto, Shigeto Watanabe, Hiroto Habu, Takumi Abe, Miguel F. Larsen, Mamoru Yamamoto, Tatsuhiro Yokoyama, and Yoshihiro Kakinami, Lithium release rocket experiments in evening, dawn, and daytime thermosphere, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Shigeto Watanabe, Jenn-Yenq Liu, Balan Nanan, and Liu Huixin, Positive correlation between electron density and temperature in high density region of the topside ionosphere, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Toru Mogi, and Jenn-Yenq Liu, Variation of GPS total electron content after accident of Fukushima I nuclear power plant damaged by tsunamis, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Kaori Mochizuki, Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, Yoshiaki Orihara, Kiyofumi Yumoto, Toru Mogi and Katsumi Hattori, Geomagnetic variation associated with seismogenic ionospheric disturbance, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Masashi Kamogawa and Yoshihiro Kakinami, Early warning system with GPS-TEC observation, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yuki Furuta, Yoshihiro Kakinami, Masayuki Yamamoto, Takumi Abe, Hiroto Habu, Shigeto Watanabe, Observation of atmospheric gravity waves with lithium release from sounding rocket, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Shigeto Watanabe, Masashi Kamogawa, Toru Mogi, Jenn-Yeaq Liu, and Yang-Yi Sun, Characteristics of Total electron content variation after the M9.0 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yuki Obana, Kazuo Shiokawa, Yoshihiro Kakinami, Satoko Saita, Akimasa Yoshikawa, Yoshimasa Tanaka, F. W. Menk, C. L. Waters, B. J. Fraser and C. J. Rodger, A Study of ULF pulsations observed at a New Magnetometer Array in the Tasmania and New Zealand Region, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Toru Mogi, Takeo Moriya, Yoshihiro Kakinami and Mariko Tsukada, VHF radio wave transmission anomaly associated with 2011 off Urakawa EQ (Mw6.2)

observed at multiple sites, Japan Geoscience Union Meeting 2012, 20-25 May 2012, Makuhari, Japan.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Jean-Pierre Lebreton, and Toru Mogi, Validation of electron temperature and density observed by DEMETER comparing with other satellites and their empirical model, 39th COSPAR Scientific Assembly, 14-22 July 2012, Mysore, India.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Yuichiro Tanioka, Shigeto Watanabe, Aditya Riadi Gusman, Jann-Yenq Liu, Yasuyuki Watanabe, and Toru Mogi, Tsunamigenic ionospheric hole, 39th COSPAR Scientific Assembly, 14-22 July 2012, Mysore, India.

K.-I. Oyama, Y. Kakinami, M.A.Abdu, J.Y.Liu, and C.Z.Cheng, Two examples of Precursor ionization Anomaly associated with large earthquakes, 39th COSPAR Scientific Assembly, 14-22 July 2012, Mysore, India.

Shigeto Watanabe, Takumi Abe, Hiroto Habu, Yoshihiro Kakinami, Masa-Yuki Yamamoto, Lithium release experiments in the thermosphere, AOGS-AGU (WPGM) Joint Assembly, 13-17 August, 2012, Resorts World Sentosa, Singapore.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Yuichiro Tanioka, Shigeto Watanabe, Aditya Gusman, Jann-Yenq Liu, Tohru Mogi, Sudden depletion of Total Electron Content after the subduction earthquake which generate huge tsunami, AOGS-AGU (WPGM) Joint Assembly, 13-17 August, 2012, Resorts World Sentosa, Singapore.

Jann-Yenq Liu, Yang-Yi Sun, Yoshihiro Kakinami, C.H. Chen, Charles Lin, Ho-Fang Tsai, Atmospheric Waves Break on the Moon's Shadow, AOGS-AGU (WPGM) Joint Assembly, 13-17 August, 2012, Resorts World Sentosa, Singapore.

Yoshihiro Kakinami, Masashi Kamogawa, Shigeto Watanabe, Masatsugu Odaka, Toru Mogi, and Jann-Yenq Liu, North-south asymmetry of coseismic ionospheric disturbance related to Rayleigh wave, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Kaori Mochizuki, Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, Kiyohumi Yumoto, and Toru Mogi, Geomagnetic variation associated with seismogenic ionospheric disturbance, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Toru Mogi, Yoshihiro Kakinami, and Takeo Moriya, Atmospheric and ionospheric phenomena related to VHF-band radio wave propagations beyond the line of sight, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Masashi Kamogawa, Yoshihiro Kakinami, and Yukihiro Takahashi, Fukushima power plant accident and atmospheric electricity, 132th SGEPSS Meeting, 20-

23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Kenta Hayashi, Shigeto Watanabe, Yoshihiro Kakinami, and Masashi Kamogawa, Comparison between electron density and temperature observed by the Hinotori and those observed by other satellites and radar, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

Yuki Furuta, Shigeto Watanabe, Takumi Abe, Hiroto Habu, Yoshihiro Kakinami, and Masa-yuki Yamamoto, Observation of atmospheric gravity waves by lithium release from sounding rocket, 132th SGEPSS Meeting, 20-23 October 2012, Sapporo Convention Center, Sapporo, Japan.

（4）取得研究費

①研究課題：GPS-TEC 測定による緊急津波速報の開発
研究種目：科学研究費補助金（基盤研究 B）
代 表 者：鴨川 仁（東京学芸大学）
分 担 者：柿並 義宏（データ解析）
研究期間：H24 年度～H26 年度
金　　額：総額 14,500 千円（H24 年度 5,400 千円，H25 年度 4,900 千円）

○地震火山地域防災情報支援室

定池祐季

（2）発表論文

高橋浩晃・定池祐季・谷岡勇市郎（2012）：北海道における地震津波防災に対する取り組みと今後の課題，地震学の今を問う（東北地方太平洋沖地震対応臨時委員会報告），81-85，公益社団法人日本地震学会　東北地方太平洋沖地震対応臨時委員会編

（3）学会発表

石川永子・澤田雅浩・薬袋奈美子・石塚直樹・定池祐季・村上大和・照本清峰，中学校の総合学習の時間を活用した地域復興計画の検討–南三陸町を事例として，2012 年度都市計画学会ポスターセッション，2012 年 5 月，東京大学

照本清峰・石川永子・星野晃男・春日惇也・定池祐季，被災地域の復興プロセスと地域住民の評価，第 45 回土木計画学研究発表会，2012 年 6 月，京都大学

森太郎・南慎一・竹内慎一・定池祐季，厳冬期被災を想定した避難所運営手法に関する研究：その 1 防災訓練時の温熱環境の比較と避難所運営手法（HUG）の実施結果，第 85 回日本建築学会北海道支部研究発表会，2012 年 7 月，北方建築総合研究所

定池祐季・宇田川真之・阪本真由美，津波被災地における災害ミュージアムの役割

–奥尻島津波館を例に，日本災害復興学会 2012 年度大会，2012 年 10 月，コラッセふくしま（福島市）

照本清峰・石川永子・星野晃男・春日惇也・定池祐季，被災地域の復興プロセスと地域住民の評価，日本災害復興学会 2012 年度大会，2012 年 10 月，コラッセふくしま（福島市）

定池祐季，津波災害からの復興過程における防災教育の変遷～北海道南西沖地震から 19 年を経た奥尻島を例に，日本災害情報学会第 14 回大会，2012 年 10 月，東京大学

阪本真由美・宇田川真之・マリエリザベス・定池祐季，地域における災害・防災情報拠点としての災害ミュージアム，日本災害情報学会第 14 回大会，2012 年 10 月，東京大学

定池祐季，津波被災地における追悼行事，第 85 回日本社会学会大会，2012 年 11 月，札幌学院大学

（4）取得研究費

研究課題：津波被災地における地域社会の復興と被災者の生活再建のあり方をめぐる社会学的研究
研究種目：科学研究費補助金（若手研究（B））
代 表 者：定池祐季
研究期間：H24-26 年度
金　　額：4,160 千円

（5）社会活動

日本災害復興学会　大会・企画委員会　委員
札幌市　避難場所基本計画検討委員会　委員
札幌管区気象台　学校防災教育に係る気象台との懇談会　委員

（6）会議参加リスト

2012 年 8 月 7 日，第 1 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌
2012 年 9 月 3 日，第 1 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2012 年 10 月 3 日，第 2 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2012 年 10 月 3 日，第 2 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌
2012 年 10 月 31 日，第 3 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2012 年 11 月 26 日，第 3 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌
2012 年 11 月 28 日，第 4 回　札幌市避難場所基本計画検討委員会，札幌
2013 年 3 月 21 日，第 4 回　学校防災教育に係る気象台との懇談会，札幌

○観測技術部

一柳　昌義

（1）主な観測の概要

定常及び臨時観測点に関する業務事項

①観測点名　岩手県・秋田県一帯
観測項目　地震観測　実施時期 4 月 9 日-10 日
作業内容　データ回収
②観測点名　恵山地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 4 月 18 日-19 日
作業内容　地震観測点保守
③観測点名　恵山・上ノ国・今金観測点
観測項目　地震観測　実施時期 5 月 9 日-11 日
作業内容　地震観測点保守
④観測点名　天売地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 5 月 16 日-17 日
作業内容　地震観測点保守
⑤観測点名　濃尾地震断層帯地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 5 月 30 日-6 月 1 日
作業内容　地震観測点保守
⑥観測点名　えりも地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 5 日-6 日
作業内容　地震観測点保守
⑦観測点名　弟子屈観測点
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 18 日-21 日
作業内容　地震観測点保守
⑧観測点名　天売地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 26 日-27 日
作業内容　地震観測点保守
⑨観測点名　ロシア極東広帯域地震観測
観測項目　地震観測　実施時期 6 月 30 日-7 月 7 日
作業内容　地震観測点保守
⑩観測点名　中川地震観測点
観測項目　地震観測　実施時期 7 月 18 日-19 日
作業内容　地震観測点保守
⑪観測点名　弟子屈観測点
観測項目　地震観測　実施時期 7 月 31 日-8 月 1 日
作業内容　地震観測点保守

⑫観測点名　中川臨時地震観測
　観測項目　地震観測　実施時期 8 月 21 日-23 日
　作業内容　地震観測点設置
⑬観測点名　岩手県・秋田県一帯、奥尻観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 8 月 27 日-29 日
　作業内容　地震観測点保守
⑭観測点名　長沼地震観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 9 月 5 日
　作業内容　地震観測点保守
⑮観測点名　初田牛・岩内・十勝ダム地震観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 9 月 19 日-22 日
　作業内容　地震観測点保守
⑯観測点名　中川臨時地震観測
　観測項目　地震観測　実施時期 9 月 25 日-26 日
　作業内容　データ回収
⑰観測点名　上ノ国・中川観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 10 月 21 日-23 日
　作業内容　地震観測点保守
⑱観測点名　ロシア極東広帯域地震観測
　観測項目　地震観測　実施時期 10 月 27 日-11 月 3 日
　作業内容　地震観測点保守
⑲観測点名　濃尾断層帯地震観測点及び岩手・秋田県一帯
　観測項目　地震観測　実施時期 11 月 11 日-14 日
　作業内容　地震観測点保守及びデータ回収
⑳観測点名　弟子屈断層帯地下構造調査
　観測項目　地震観測　実施時期 12 月 5 日-7 日
　作業内容　地下レーダー探査
㉑観測点名　穂別スキー場観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 2013 年 1 月 10 日
　作業内容　地震観測点保守
㉒観測点名　上ノ国観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 1 月 15 日-16 日
　作業内容　地震観測点保守
㉓観測点名　道北 GPS 観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 1 月 17 日-18 日
　作業内容　データ回収
㉔観測点名　弟子屈カルデラ GPS 観測点
　観測項目　地震観測　実施時期 2 月 25 日-3 月 1 日
　作業内容　GPS 観測

㉕観測点名　上ノ国観測点
観測項目　地震観測　実施時期 3 月 5 日-6 日
作業内容　地震観測点保守
㉖観測点名　ネパール・カトマンズ盆地強震観測
観測項目　地震観測　実施時期 3 月 10 日-17 日
作業内容　地震観測点保守

髙田真秀

（1）主な観測の概要
観測項目：地震、地殻変動、電磁気観測
観測点名：各観測点
作業内容：各観測点で生じた障害の対応

鈴木敦生

（1）主な観測の概要
①観測項目：十勝岳坑道水管傾斜計再設置
観測点名：十勝岳
実施時期：2012 年 9 月 19 日～21 日
参 加 者：橋本武志・山口照寛・一柳昌義・鈴木敦生・竹内大登・岡山宗夫・笠原稔
作業内容：坑道水管傾斜計の水管内の気泡、水面板のひっかかり予防のためフルフィールド型水管傾斜計を撤収しハーフフルフィールド型水管傾斜計再設置が実施された. 再設置する水管傾斜計の水管の運搬及び部材の設置作業を行った.
②観測項目：火山観測点保守・点検
観測点名：雌阿寒岳各火山観測点
実施時期：5 月 1 回, 9 月 1 回
③観測項目：火山観測点保守・点検
観測点名：十勝岳各火山観測点
実施時期：6 月 1 回,7 月 1 回, 9 月 2 回, 10 月 1 回

（3）学会発表
Yusuke Yamaya,Toru Mogi,Ryo Honda,Hideki Hideki Hase,Atsuo Suzuki, Takeshi Hashimoto,and Makoto Uyeshima,3-D Resistivity imaging beneath The Ishikari-Teichi-Toen Falt Zone,Hokkaido,Ne Japan,21st EM Induction Workshop, Dawin,Austraria,July 25-31,2012

山口照寛

（1）主な観測の概要

①観測項目：定常地震観測
観測点名：渡島大島観測点
実施時期：2012 年 6 月 26-28 日
参 加 者：勝俣啓・高田真秀・山口照寛
作業内容：バッテリー交換，テレメータ装置交換.

②観測項目：地殻変動観測
観測点名：十勝岳観測点
実施時期：2012 年 9 月 19-21 日
参 加 者：橋本武志・鈴木敦生・岡山宗夫・一柳昌義・竹内大登・山口照寛
作業内容：1m 歪み計設置

③観測項目：定常地震観測
観測点名：えさん，広尾，浦幌，訓子府，中川，苫前，愛別，里塚，手稲各観測点
作業内容：テレメータ装置交換

岡田和見

（1） 主な観測の概要

① 観測項目:濃尾地震断層帯内陸地震観測、秋田鹿角地域地震観測
観測点名:福井県南越前町一帯、秋田県鹿角市一帯
実施時期:2012 年 11 月 11 日～11 月 14 日
参加者: 一柳昌義、岡田和見
作業内容：臨時地震観測点のメンテナンス

② 観測項目:幌延町一帯 GPS 観測点保守
観測点名:北海道幌延町一帯
実施時期:2013 年 1 月 17 日～1 月 18 日
参加者: 一柳昌義、岡田和見
作業内容：GPS 観測点のメンテナンス

Ⅲ　教　育　活　動

１．担当授業

（１）大学院

①理学院共通科目

【２学期】

地球惑星ダイナミクス概論　：村上　亮（分担）

②自然史科学専門科目

【１学期】

地震・火山噴火予知特論　：谷岡勇市郎・大島弘光・定池祐季

【２学期】

構造探査学特論　：茂木　透・村井芳夫

地震火山計測特論　：村上　亮・橋本武志・髙橋浩晃

③大学院共通

なし

（２）学部

①地球科学科専門科目

【１学期】

地球計測・情報実習　：大島弘光・髙橋浩晃（分担）

【２学期】

地球惑星電磁気学　：茂木　透（分担）

②地球惑星科学科専門科目

【１学期】

地球惑星科学のための古典力学　：山田卓司

地球惑星科学のための古典力学演習：山田卓司

火山特別セミナー　：大島弘光・橋本武志・青山　裕（分担）

【２学期】

地球惑星科学のための電磁気学　：橋本武志（分担）

データ解析学　：勝俣　啓

③全学科共通科目

【２学期】

現代地球惑星科学概論２　：勝俣　啓（分担）

③全学教育科目

【１学期】

地球惑星科学Ⅰ　：茂木　透・村上　亮

地球惑星科学Ⅰ　：村井芳夫・森　濟

【２学期】

一般教育演習　：谷岡勇市郎

「巨大津波は北海道を襲うか」

一般教育演習　　：谷岡勇市郎（分担）
「地球未来学」
地球惑星科学のフロンティア　　：橋本武志（分担）
全学教育「北大のサステイナビリティ学最前線」：定池祐季（分担）

（3）学外
①タイトル：「キッチン火山学」実験
日時・場所：2012 年 4 月 30 日・上富良野町保健福祉総合センター
主催：かみふらのいいとこ見つけ隊
担当教員：定池祐季
内容：実験「キッチン火山学」
②タイトル：講演会「十勝岳の生い立ち～誕生のなぞとこれから」
日時・場所：2012 年 4 月 30 日・上富良野町保健福祉総合センター
主催：かみふらのいいとこ見つけ隊
担当教員：定池祐季
内容：講演「東日本大震災の被災地調査から」
③タイトル：地学野外観察講師
日時・場所：2012 年 5 月～7 月・札幌市
主催：北海道札幌開成高等学校
担当教員：大島弘光
内容：「火山を測る」中の地震波による地下探査
④タイトル：定山渓中学校見学対応
日時・場所：2012 年 5 月 18 日・北海道大学構内
主催：札幌市立定山渓中学校
担当教員：山田卓司・定池祐季
内容：「東北地方太平洋沖地震の概要と家庭でできる防災・減災」講演
セミナー「地域力と防災力～東日本大震災を例に」
⑤タイトル：北海道開発局平成 24 年度防災業務研修講師
日時・場所：2012 年 5 月 31 日・北海道開発局研修センター
主催：北海道開発局
担当教員：定池祐季
内容：講義・演習「地域防災について」
⑥タイトル：スーパーサイエンスハイスクール講師
日時・場所：2012 年 5 月 31 日、6 月 7 日～8 日・有珠山及び有珠山周辺
主催：北海道室蘭栄高等学校
担当教員：大島弘光・青山　裕
内容：巡検のための事前学習及び巡検
（①有珠山の噴火と災害②200 年有珠山噴火遺構③火山地帯での観察、観測）
⑦タイトル：防災士研修講座講師
日時・場所：2012 年 6 月 2 日・北海道建設会館

主催：防災士研修センター
担当教員：定池祐季
内容：講義「災害情報」

⑧タイトル：平成 24 年度「火山学・総合土砂災害対策コース」講師
日時・場所：2012 年 6 月 4 日～11 月 22 日・有珠山、東京都
主催：独立行政法人　国際協力機構
担当教員：村上　亮・森　濟
内容：「火山性地殻変動・地殻変動とその評価（村上）」
「北海道現地調査（村上・森）」

⑨タイトル：白老町職員研修（管理職対象）講師
日時・場所：2012 年 6 月 6 日・白老町総合保健福祉センター
主催：白老町総務課
担当教員：定池祐季
内容：講義・演習「危機管理総論～災害対応を中心に～」

⑩タイトル：平成 24 年度（地域別研修）「中南米地域　火山防災能力強化」講師
日時・場所：2012 年 6 月 11 日～7 月 5 日・札幌市
主催：JICA
（1）担当教員：村上　亮
内容：火山学概論（Ⅱ）：噴火予知を目的とした地球物理学観測概論
（2）担当教員：大島弘光
内容：リアルタイムモニタリングの科学
（3）担当教員：青山　裕
内容：有珠山の最近 4 回の噴火の事例研究
（4）担当教員：定池祐季
内容：「自然災害からの復興」

⑪タイトル：上士幌町職員研修講師
日時・場所：2012 年 6 月 20 日・上士幌町山村開発センター
主催：上士幌町
担当教員：定池祐季
内容：講義「危機管理総論～災害対応を中心に～」

⑫タイトル：上士幌町役場・社協職員研修講師
日時・場所：2012 年 6 月 21 日・上士幌町山村開発センター
主催：上士幌町
担当教員：定池祐季
内容：講義・演習「避難所運営訓練」

⑬タイトル：「第 25 回司法シンポジウム・プレシンポジウム「大震災からの復興」
～奥尻町・北海道南西沖地震の経験を踏まえて～」パネリスト
日時・場所：2012 年 6 月 22 日・札幌市男女共同参画センター（エルプラザ）
主催：北海道弁護士会連合会、札幌弁護士会、日本弁護士連合会
担当教員：定池祐季

内容：「災害現場から～復興のあり方を考える」パネリスト

⑭タイトル：平成 24 年度（課題別研修）「火山学・総合土砂災害対策コース」

（1）日時・場所：2012 年 6 月 28 日・有珠山

主催：JICA

担当教員：村上　亮、森　濟

内容：北海道現地調査（有珠山巡検）

（2）日時・場所：2012 年 7 月 12 日-13 日・JICA 東京国際センター

主催：JICA

担当教員：村上　亮

内容：講義「火山性地殻変動」「地殻変動とその評価」

⑮タイトル：「現代科学セミナー」及び現地視察講師

日時・場所：2012 年 6 月 15 日・東京都

2012 年 7 月 7 日・有珠山西火口

主催：東京理科大学

担当教員：西村裕一

内容：「地震学及び火山学のフィールドワークの研究紹介」

⑯タイトル：CoSTEP 防災コミュニケーション実習

日時・場所：2012 年 7 月 7 日・高等教育推進機構 N 棟

担当教員：定池祐季

内容：講義・ワークショップ「リスクコミュニケーションツールとしてのクロスロード」

⑰タイトル：根室市地域防災講演会講師

日時・場所：2012 年 7 月 25 日・根室市総合文化会館

主催：根室市

担当教員：谷岡勇市郎・定池祐季

内容：「地震・津波について（谷岡）、地域力と防災力−過去の災害に学ぶ（定池）」

⑱タイトル：地学野外観察講師

日時・場所：2012 年 7 月 27 日～29 日

主催：北海道札幌開成高等学校・壮瞥町、洞爺湖町、有珠山、昭和新山周辺

担当教員：大島弘光・橋本武志・青山　裕

内容：事前講義と野外実習指導「火山を測る」

⑲タイトル：介護従事者研修会　講師

日時・場所：2012 年 7 月 30 日・羽幌町すこやか保健センター

主催：留萌振興局保健環境部

担当教員：定池祐季

内容：講義・演習「災害時に求められる保険・介護活動」

⑳タイトル：白老町職員研修（一般職対象）講師

日時・場所：2012 年 8 月 1 日・白老町総合保健福祉センター

主催：白老町総務課

担当教員：定池祐季

内容：講義・演習「危機管理総論～災害対応を中心に～」

㉑タイトル：SSH 道内視察研修講師

日時・場所：2012 年 8 月 2 日・洞爺湖有珠山ジオパーク

主催：北海道札幌啓成高等学校

担当教員：西村裕一

内容：洞爺湖有珠山ジオパーク視察

㉒タイトル：神戸大学非常勤更新

日時・場所：2012 年 8 月 2 日-3 日・兵庫県神戸市

主催：国立大学法人神戸大学

担当教員：谷岡勇市郎

内容：特別講義「地震学特論Ⅱ」

㉓タイトル：教員免許状更新講習

日時・場所：2012 年 8 月 6 日・北海道大学構内

主催：日本地震学会

担当教員：髙橋浩晃

内容：「北海道の地震・津波とその防災に関する学校教育」

㉔タイトル：教員免許更新講習　講師

日時・場所：2012 年 8 月 7 日・北海道大学理学部 4 号館

主催：理学部教員有志

担当教員：定池祐季

内容：講義・演習「学校における防災教育の実践」

㉕タイトル：平成 24 年度むかわ町防災講演会講師

日時・場所：2012 年 8 月 28 日・勇払郡むかわ町

主催：勇払郡むかわ町

担当教員：谷岡勇市郎

内容：「今後むかわ町で想定される津波災害とその備え」

㉖タイトル：「トップフォーラム in 佐賀」研修補助

日時・場所：2012 年 8 月 31 日・佐賀県庁

主催：佐賀県庁・人と防災未来センター

担当教員：定池祐季

内容：災害対応研修におけるグループマネージャー

㉗タイトル：スーパーサイエンススクール講師

日時・場所：2012 年 9 月 4 日、18 日・札幌市

主催：北海道札幌西高等学校

担当教員：西村裕一

内容：地学選択者対象講義

㉘タイトル：　「とかち防災・減災ゼミナール」講師

日時・場所：2012 年 9 月 20 日・帯広市とかちプラザ

主催：帯広市・十勝ふるさと市町村圏帯広ブロック

担当教員：定池祐季

内容：「避難所運営訓練」講師

㉙タイトル：　「今、奥尻ができること～被災経験を未来へ生かそう～」講師

日時・場所：2012 年 9 月 22 日・奥尻町海洋研修センター

主催：奥尻島文化研究会

担当教員：定池祐季

内容：講演「奥尻島に期待されている災害経験の発信」

㉚タイトル：北海道開発局防災講演会講師

日時・場所：2012 年 9 月 25 日・札幌市

主催：北海道開発局

担当教員：谷岡勇市郎

内容：「北海道の巨大地震と大津波」

㉛タイトル：JICA 研修員講義

日時・場所：2012 年 10 月 1 日～2 日・愛知県名古屋市

主催：名古屋大学減災連携研究センター

担当教員：谷岡勇市郎

内容：津波の基礎について

㉜タイトル：平成 24 年度北海道婦人（女性）防火クラブ幹部研修会講師

日時・場所：2012 年 10 月 12 日・札幌市

主催：北海道婦人防火クラブ連絡協議会・北海道少年婦人防火協議会

担当教員：谷岡勇市郎

内容：「北海道の地震と津波」

㉝タイトル：白老町職員・社協職員・町内会長研修講師

日時・場所：2012 年 10 月 17 日・白老町総合保健福祉センター

主催：白老町総務課

担当教員：定池祐季

内容：講義・演習「避難所運営訓練」

㉞タイトル：「評価・監査北海道セミナー」講師

日時・場所：2012 年 10 月 31 日・札幌第一合同庁舎

主催：総務省北海道管区行政評価局

担当教員：定池祐季

内容：講義「過去の災害に学ぶ防災・減災の教訓」

㉟タイトル：防災士研修講座講師

日時・場所：2012 年 11 月 3 日・北海道建設会館

主催：防災士研修センター

担当教員：定池祐季

内容：講義「災害情報」

㊱タイトル：授業「現代社会」・全校集会

日時・場所：2012 年 11 月 6 日・北海道立旭川東高等学校

主催：北海道立旭川東高等学校

担当教員：定池祐季

内容：講義「災害研究について」，講演「災害から命を守るために」

㊲タイトル：「上級学校セミナー」（模擬授業）講師

日時・場所：2012 年 11 月 7 日

主催：北海道札幌新川高等学校

担当教員：谷岡勇市郎

内容：「北海道の巨大地震と大津波」

㊳タイトル：JICA 研修講師

日時・場所：2012 年 11 月 8-10 日・北海道奥尻島

主催: JICA 兵庫

担当教員：定池祐季

内容：JICA 兵庫　中米地域防災研修　津波災害からの復興に関する現地学習

㊴タイトル：第 21 回先端科学移動大学講師

日時・場所：2012 年 11 月 9 日～10 日・函館市

主催：財団法人北海道青少年科学文化財団

担当教員：髙橋浩晃

内容：「北海道の地震火山とアジア北東地域のプレート運動」

㊵タイトル：市民フォーラム

日時・場所：2012 年 11 月 11 日・釧路市

主催：釧路公立大学

担当教員：西村裕一

内容：「津波防災について」

㊶タイトル：第 20 回先端科学移動大学講師

日時・場所：2012 年 11 月 11 日～12 日・旭川市

主催：財団法人北海道青少年科学文化財団

担当教員：髙橋浩晃

内容：「地震・津波・火山噴火の解明と減災への取り組み：東日本大震災からのメッセージ」

㊷タイトル：JICA 研修講師

日時・場所：2012 年 11 月 12 日・そうべつ情報館 i 研修室

共催: JICA 兵庫

担当教員：定池祐季

内容：JICA 兵庫　中米地域防災研修　講義「有珠山周辺地域における災害文化」

㊸タイトル：「小平町生涯学習セミナー」講師

日時・場所：2012 年 11 月 14 日・小平町文化交流センター

主催：小平町教育委員会

担当教員：定池祐季

内容：講義・演習「地域防災について」

㊹タイトル：町内会役員研修会講師

日時・場所：2012 年 11 月 15 日・剣淵町公民館

主催：剣淵町

担当教員：定池祐季
内容：講義・演習「地域防災について」
㊺タイトル：「男女（みんな）で取り組む防災」講師
日時・場所：2012 年 12 月 14 日・釧路市交流プラザさいわい
主催：釧路市・釧路市女性団体連絡協議会
担当教員：定池祐季
内容：講演・演習「私の防災・地域の防災・男女（みんな）で取り組む防災」
㊻タイトル：平成 24 年度西当別連絡協議会　地域防災力強化研修　講師
日時・場所：2013 年 1 月 27 日・西当別コミュニティーセンター
主催：西当別連絡協議会
担当教員：定池祐季
内容：講演「地域の防災活動と災害時の対応について～避難所運営を中心に」
㊼タイトル：北海道防災シンポジウム in 苫小牧　講師
日時・場所：2013 年 2 月 2 日・北海道駒澤大学
主催：北海道
担当教員：定池祐季
内容：講演「『わたし』の防災、『みんな』の防災」、パネルディスカッションコーディネーター
㊽タイトル：避難所運営研修会　講師
日時・場所：2013 年 2 月 10 日・釧路町桂地区会館
主催：北海道釧路総合振興局
担当教員：定池祐季
内容：避難所運営研修講師
㊾タイトル：北海道教育大悪非常勤講師
日時・場所：2013 年 2 月 12 日、13 日・札幌市
主催：国立大学法人北海道教育大学
担当教員：西村裕一
内容：自然災害論
㊿タイトル：国際研修（神津島現地研修）講師
日時・場所：2013 年 2 月 14 日～21 日・東京都神津島村
主催：JICA
担当教員：森　濟
内容：「水準測量指導」
(51)タイトル：小学生対象「イキルチカラ」プログラム　講師
日時・場所：2013 年 2 月 16 日・旭山記念講演・森の家
主催：特定非営利活動法人ねおす
担当教員：定池祐季
内容：講義・ワークショップ「カンガエルチカラ」
(52)タイトル：白老町職員研修講師
日時・場所：2013 年 2 月 19 日-20 日・白老町総合保健福祉センター

主催：白老町総務課
担当教員：定池祐季
内容：演習「災害対策本部運営訓練」

㊸タイトル：平成 24 年度栗山町民講座講師
日時・場所：2013 年 2 月 21 日、3 月 7 日・栗山町
主催：栗山町教育委員会
担当教員： 髙橋浩晃・定池祐季
内容：「地震を知る。そして自分と家族を守る（高橋）、我が家の防災と『クロスロード』（定池）」

㊹タイトル：厚真町図上訓練　講師
日時・場所：2013 年 2 月 27-28 日・厚真町役場
主催：厚真町総務課
担当教員：定池祐季
内容：演習「図上訓練を用いた災害対策本部運営・広報研修」

㊺タイトル：公開講演会「第 3 回東日本大震災後の子ども支援」　講師
日時・場所：2013 年 3 月 2 日・東北大学文化系総合研究棟 11 階大会議室
主催：東北大学大学院教育学研究科教育ネットワークセンター震災子ども支援室
担当教員：定池祐季
内容：講演「災害を経験した子どもたち～北海道南西沖地震から 20 年を迎える奥尻島を例に～」

㊻タイトル：職員研修　講師
日時・場所：2013 年 3 月 4 日・みやぎ連携復興センター
主催：みやぎ連携復興センター
担当教員：定池祐季
内容：講義「奥尻島の復興プロセス」

㊼タイトル：防災気象講演会「津波防災～私たちにできること～」講師
日時・場所：2013 年 3 月 9 日・ウイングベイ小樽市民劇場「ヲタル座」
主催：札幌管区気象台・小樽市
担当教員：定池祐季
内容：講演「津波から命を守るために」・パネルディスカッション　パネリスト

㊽タイトル：「北リアスにおける QOL を重視した災害復興政策研究シンポジウム
東日本大震災からの地域復興を考える　先進事例から考える地域復興」講師
日時・場所：2013 年 3 月 10 日・弘前大学 60 周年記念会館コラボ弘大
主催：弘前大学人文学部（科学研究費助成事業：基盤研究（A）研究代表者・李永俊）
担当教員：定池祐季
内容：講演「北海道南西沖地震を経験した奥尻島の 20 年」・パネルディスカッション　パネリスト

㊾タイトル：第 1 回大阪大学野田村サテライトセミナーオープン記念ミニフォーラ

ム「岩手県野田村から被災地復興を考える」講師
日時・場所：2013 年 3 月 11 日・大阪大学野田村サテライト
主催：大阪大学未来共生イノベーター博士課程プログラム
担当教員：定池祐季
内容：講演「津波災害からの復興　奥尻島の歩んだ 20 年」

⑹タイトル：第 4 回東日本大震災復興シンポジウム「未来につなぐ減災教育とは～豊かで安全な明日のために～」パネリスト
日時・場所：2013 年 3 月 23 日・北海道大学 人文・社会科学総合教育研究棟
主催：北海道大学大学院教育学研究院
担当教員：定池祐季
内容：公開ディスカッション　登壇者

⑹タイトル：国立大学法人室蘭工業大学非常勤講師
日時・場所：通年・室蘭市
主催：国立大学法人室蘭工業大学
担当教員：青山　裕
内容：「応用解析学Ⅰ、Ⅱ」

2. 学位論文

（1）博士論文

①氏名：伊尾木圭衣（IOKI,Kei）
論文題目：津波波形と津波堆積物から求めた千島海溝沿いに発生した巨大地震の震源過程（Source process of great earthquakes along the Kurile trench estimated from tsunami waveforms and tsunami deposit data）
主　査：谷岡勇市郎
副　査：村上　亮・小山順二

（2）修士論文

①氏名：眞城亮成（SHINJO, Akinari）
論文題目：巨大地震の Mw 即時推定に向けたひずみ計の静的・動的応答特性の検討（Characteristics of static and dynamic response of strainmeter）
主査：髙橋浩晃
副査：谷岡勇市郎，勝俣　啓

②氏名：齊藤佳佑（SAITO,Keisuke）
論文題目：市販 IC レコーダを用いた茨城県北部における臨時微小地震観測について
主査：勝俣　啓
副査：髙橋浩晃，山田卓司

③氏名：森　貴章（MORI,Takaaki）
論文題目：溶岩ドームの時間的地形発達について
主査：大島弘光
副査：村上　亮，橋本武志

（3）卒業論文
①氏名：篠原大地（SHINOHARA,Daichi）
論文題目：GPS によるひずみの空間分布と地震活動との関係
指導教官：髙橋浩晃
②氏名：湊宏司（MINATO,Kouji）
論文題目：地温と岩石のレオロジー・弾性厚・地震活動との関係
指導教官：髙橋浩晃
③氏名：柴田靖之（SHIBATA,Yasuyuki）
論文題目： 鬼界カルデラ 7.3ka 噴火への火山性津波数値計算モデルの適用に関する考察
指導教官：村上　亮
④氏名：冨田克洋（TOMITA,Katsuhiro）
論文題目：Double-Difference 震源決定法の原理について（レビュー）
指導教官：勝俣　啓
⑤氏名：和田さやか（WADA,Sayaka）
論文題目：火山性地殻変動の現実的モデルのレビュー-Campi Flegrei caldera における 1982-84 年の大きな隆起について-
指導教官：森　濟
⑥氏名：平沢陽子（HIRASAWA,Yoko）
論文題目：火山における流体現象 -噴煙の移流拡散モデルの比較-
指導教官：大島弘光

3. 雑誌会

第 1 回雑誌会（2012 年 4 月 16 日）
①紹介者：勝俣　啓
題　名：Tsunami hazard from the subduction megathrust of the South China Sea:Part 1. Source characterization and the resulting tsunami
著者名：Kusnowidjaja Megawati et al.
雑誌名：Journal of Asian Earth Sciences, 13-20, 2009
②紹介者：Purna Sulastya Putra
題　名：Progress in palaeotsunami research
著者名：James Goff, Catherine, Chagué-Goff, Scott Nichol, Bruce Jaffe, Dale Dominey-Howes

雑誌名：Sedimentary Geology 243-244 (2012) 70-88,
doi:10.1016/j.sedgeo.2011.11.002

③紹介者：Sabry Abdallah

題　名：Three-dimensional mapping of salt stores in the Murray-Darling Basin, Australia 2. Calculating landscape salt loads from airborne electromagnetic and laboratory data

著者名：I.C. Mullen , K.E. Wilkinson, R.G. Cresswell, J. Kellett

雑誌名：International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 9 (2007) 103–115

第 2 回雑誌会（2012 年 5 月 7 日）

①紹介者：谷岡勇市郎

題　名：Depth-varying rupture properties of subduction zone megathrust faults

著者名：Thorne Lay, Hiroo Kanamori, Charles J. Ammon, Keith D. Koper, Alexander R. Hutko, Lingling Ye, Han Yue, and Teresa M. Rushing

雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, 117, doi:10.1029/2011JB009133, 2012

②紹介者：伊尾木圭衣

題　名：Sensitivity Study of Hydrodynamic Parameters During Numerical Simulations of Tsunami Inundation

著者名：Ceren Ozer and Ahmet Cevdet Yalciner

雑誌名：Pure and Applied Geophysics, (2011)

第 3 回雑誌会（2012 年 5 月 14 日）

①紹介者：山田卓司

題　名：Explosion swarms at Stromboli volcano: A proxy for nonequilibrium conditions in the shallow plumbing system,

著者名：S. De Martino, A. Errico, M. Palo, and C. B. Cimini,

雑誌名：cubed, 13, doi:10.1029/2011GC003949, 2012.

②紹介者：HARIS, Snender

題　名：A Probabilistic Tsunami Hazard Assessment for Western Australia

著者名：David Burbidge, Phil R. Cummins, Richard Mleczko and Hong Kie Thio

雑誌名：Pure appl. Geophys. 165 (2008) 2059–2088

第 4 回雑誌会（2012 年 6 月 4 日）

①紹介者：髙橋浩晃

題　名：The seismic coupling of subduction zones revisited

著者名：Scholz C. H., and J. Campos

雑誌名：J. Geophys. Res., 117, B05310, doi10.1029/2011JB009003, 2012

②紹介者：和田直人

題　名：A unified sorce model for the 2011 Tohoku earthquake
著者名：Kazuki Koketsu , Yusuke Yokota , Naoki Nishimura , Yuji Yagi , Shin'ichi Miyazaki , Kenji Satake , Yushiro Fujii , Hiroe Miyake , Shin'ichi Sakai , Yoshiko Yamanaka , Tomomi Okada
雑誌名：Earth and Planetary Science Letters 310 (2011) 480-487

③紹介者：眞城亮成
題　名：Application of real - time GPS to earthquake early warning
著者名：Richard M. Allen and Alon Ziv
雑誌名：GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 38, L16310, doi: 10.1029/2011GL047947, 2011

第 5 回雑誌会（2012 年 6 月 11 日）

①紹介者：橋本武志
題　名：Constraints on the rates of degassing and convection in basaltic en-vent volcanoes
著者名：J. L. Palma, S. Blake and E. S. Calder
雑誌名：G-cubed, 12, doi:10.1029/2011GC003715

②紹介者：齋藤　悠
題　名：Rapid Estimation of Earthquake Source and Ground-Motion Parameters for Earthquake Early Warning Using Data from a Single Three-Component Broadband or Strong-Motion Sensor
著者名：M. Böse, T. Heaton, and E. Hauksson
雑誌名：Bulletin of the Seismological Society of America,Vol. 102, No. 2, pp. 738–750, April 2012, doi: 10.1785/0120110152

③紹介者：外崎禎緒
題　名：Time-Lapse Changes of Seismic Velocity in the Shallow Ground Caused by Strong Ground Shock of the 2000 Western-Tottori Earthquake, Japan, as Revealed from Coda Deconvolution Analysis.
著者名：K. Sawazaki, H. Sato, H. Nakahara, and T. Nishimura
雑誌名：Bull. Seismol. Soc. Am., 99, 352-366, doi:10.1785/0120080058, 2009

第 6 回雑誌会（2012 年 6 月 18 日）

①紹介者：奥山　哲
題　名：Postseismic displacement of the 1999 Athens earthquake retrieved by the Differential Interferometry by Synthetic Aperture Radar time series
著者名：Simone Atzori, Michele Manunta, Gianfranco Fornaro, Athanassios Ganas, and Stefano Salvi
雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 113, B09309,doi: 10.1029/2007JB005504, 2008

②紹介者：森　貴章
題　名：Photogrammetric monitoring of lava dome growth during the 2009 eruption of Redoubt Volcano
著者名：Angela K. Diefenbach, Katharine F. Bull, Rick L. Wessels, Robert G. McGimsey
雑誌名：Journal of Volcanology and Geothermal Research 2011 doi: 10.1016/j.jvolgeores.2011.12.009
③紹介者：田中　良
題　名：Magma mixing triggered during volcanic eruptions
著者名：Andrew W. Wood, Alexander Cowan
雑誌名：Earth and Planetary Science Letters 288 (2009) 132-137

第 7 回雑誌会（2012 年 6 月 25 日）
①紹介者：大園真子
題　名：Spherical-Earth finite element model of short-term postseismic deformation following the 2004 Sumatra earthquake
著者名：Hu, Y., and K. Wang
雑誌名：J. Geophys. Res.,117, B05404, doi:10.1029/2012JB009153, 2012.
②紹介者：和田さやか
題　名：Continuing inflation at Three Sisters volcanic center, central Oregon Cascade Range, USA, from GPS, leveling, and InSAR observations
著者名：Daniel Dzurisin, Michael Lisowski, Charles W.Wicks
雑誌名：Bull Volcanol (2009) 71:1091-1110 doi: 10.1007/s00445-009-0296-4
③紹介者：小四郎丸拓馬
題　名：Subsidence of Askja caldera 2000-2009: Modelling of deformation processes at an extensional plate boundary, constrained by time series InSAR analysis
著者名：Elske de Zeeuw-van Dalfsen, Rikke Pedersen, Andrew Hooper, Freysteinn Sigmundsson
雑誌名：Journal of volcanology and Geothermal Research 213-214 (2012) 72-82

第 8 回雑誌会（2012 年 7 月 2 日）
①紹介者：大島弘光
題　名：Detailed analysis of particle launch velocities, size distributions and gas densities during normal explosions at Stromboli
著者名：A. J. L. Harris, M. Ripepe, E. A. Hughes
雑誌名：Jour. Volcanol. Geotherm. Res. 231-232 (2012) 109–131
②紹介者：山田大志
題　名：Moment tensor inversion of explosive long period events recorded on Arenal volcano, Costa Rica, constrained by synthetic tests

著者名：R. Dave, G.S O'Brien, I. Lokmer, C.J. Bean, P. Lesage, M.M. Mora
雑誌名：Journal of Volcanology and Geothermal Research 194 (2010) 189-200

③紹介者：篠原大地
題　名：Seismic hazard in western Canada from GPS strain rates versus earthquake catalog
著者名：S.Mazzotti, L.J.Leonard, J.F.Cassidy, G.C.Rogers, S.Halchuk
雑誌名：J. Geophys. Res., VOL. 116, B12310, doi:10.1029/2011JB008213, 2011

第 9 回雑誌会（2012 年 7 月 9 日）

①紹介者：中村有吾
題　名：Sedimentary processes associated with sand and boulder deposits formed by the 2011Tohoku-oki tsunami at Sabusawa Island, Japan.
著者名：Goto, K., Sugawara, D., Ikema, S., Miyagi T. (2012)
雑誌名：Sedimentary Geology, doi:10.1016/j.sedgeo.2012.03.017.

②紹介者：平沢陽子
題　名：Degassing at low magma-viscosity volcanoes：quantifying the transition between passive bubble-burst and Strombolian eruption.
著者名：Bogdan Enescu, Sebastian Hainzl, Yehuda Ben-Zion
雑誌名：Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 99, 2009, 3114-3123

③紹介者：湊宏司
題　名：Correlations of Seismicity Patterns in Southern California with Surface Heat Flow Data
著者名：Moore et al.
雑誌名：Pure and Applied Geophysics, 2011, DOI 10.1007/s00024-011-0280-8

第 10 回雑誌会（2012 年 7 月 23 日）

①紹介者：齊藤佳佑
題　名：Relationship between structures, stress and seismicity in the Charlevoix seismic zone revealed by 3‐D geomechanical models: Implications for the seismotectonics of continental interiors
著者名：A. F. Baird, S. D. McKinnon, and L. Godin
雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 115, B11402, 2010

②紹介者：柴田靖之
題　名：Numerical investigations of tsunamis generated by pyroclastic flows from the Kikai caldera, Japan
著者名：Fukashi Maeno, Fumihiko Imamura
雑誌名：GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS,VOL.34,L23303,2007

③紹介者：冨田克洋
題　名：Identifying Active Structures Using Double-Difference Earthquake

Relocations in Southwest British Columbia and the San Juan Islands, Washington
著者名：Natalie J. Balfour, John F. Cassidy, and Stan E. Dosso
雑誌名：Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 102, No.2, pp.639-649, April 2012

第 11 回雑誌会（2012 年 10 月 1 日）
①紹介者：HARIS, Snender
題　名：Tsunami modelling with adaptively refined finite volume methods
著者名：R. J. LeVeque, D. L. George, and M. J. Berger, Acta Numerica, 2011
雑誌名：Acta Numerica (2011), pp. 211–289
②紹介者：Purna Sulastya Putra
題　名：Sediment sources and sedimentation processes of 2011Tohoku-oki tsunami deposits on the Sendai Plain, Japan — Insights from diatoms, nannoliths and grain size distribution
著者名：W Szczuciński, M Kokociński, M Rzeszewski, C Chagué-Goff, f, M Cachão, K, Goto, D Sugawara
雑誌名：Sedimentary Geology (2012), http://dx.doi.org/10.1016/j.sedgeo.2012.07.019

第 12 回雑誌会（2012 年 10 月 22 日）
①紹介者：東　龍介
題　名：Fore arc structure and plate boundary earthquake sources along the southwestern Kuril subduction zone
著者名：Yukinobu Okamura, Takumi Tsujino, Kohsaku Arai, Tomoyuki Sasaki, Kenji Satake, and Masato Joshima
雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, 113, B06305, 2008 doi 10.1029/ 2007JB005246
②紹介者：Sabry Abdallah
題　名：A comparison of helicopter-borne electromagnetics in frequency- and time-domain at the Cuxhaven valley in Northern Germany.
著者名：Annika Steuera, Bernhard Siemona, Esben Aukenb
雑誌名：Journal: Applied Geophysics 67 (2009) 194–205
③紹介者：齊藤佳佑
題　名：Earthquake Stress Drops and Inferred Fault Strength on the Hayward Fault, East San Francisco Bay, California
著者名：Jeanne L. Hardebeck and Allegra Aron
雑誌名：Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 99, pp.1801-1814, 2009

第 13 回雑誌会（2012 年 11 月 7 日）

①紹介者：森　濟

題　名：1) Imaging the multi-level magma reservoir at Mt. Etna volcano (Italy)
2) A new dyke intrusion style for Mount Etna May 2008 eruption modeled through continuous tilt and GPS data

著者名：1) M. Aloisi, M. Mattia, C. Ferlito, M. Palano, V. Bruno and F. Cannavo
2) M. Aloisi, A. Bonaccorso, F. Cannavo, S. Gambino, M. Mattia, GPuglisi and E. Boschi

雑誌名：1) Geophys. Res. Lett. 38, L16306, doi:10, (2011).
2) Terra Nova, 21, 316-321, (2009).

②紹介者：森　貴章

題　名：Surface textures and dynamics of the 2005 lava dome at Shiveluch volcano, Kamchatka

著者名：Michael S. Ramsey, Rick L. Wessels, Steven W. Anderson

雑誌名：Geological Society of America Bulletin 2012 doi: 10.1130/B30580.1

③紹介者：柴田靖之

題　名：Numerical investigations of tsunamis generated by pyroclastic flows from the Kikai caldera, Japan

著者名：Fukashi Maeno, Fumihiko Imamura

雑誌名：GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS,VOL.34,L23303,2007

第 14 回雑誌会（2012 年 11 月 12 日）

①紹介者：西村裕一

題　名：Microtextural characteristics of quartz grains transported and deposited by tsunamis and storms

著者名：Pedro J.M. Costa, C. Andrade, A.G. Dawson, W.C. Mahaney, M.C. Freitas, R. Paris, and R. Taborda

雑誌名：Journal: Sedimentary Geology 275–276 (2012) 55–69

②紹介者：伊尾木圭衣

題　名：Slip distribution of the 2003 Tokachi-oki Mw 8.1 earthquake from joint inversion of tsunami waveforms and geodetic data

著者名：F. Romano, A. Piatanesi, S. Lorito, and K. Hirata

雑誌名：Journal of Geophysical Research, Vol. 115, B11313,doi:10.1029/2009JB006665,2010

③紹介者：齊藤佳佑

題　名：Relationship between structures, stress and seismicity in the Charlevoix seismic zone revealed by 3 - D geomechanical models: Implications for the seismotectonics of continental interiors

著者名：A. F. Baird, S. D. McKinnon, and L. Godin

雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 115, B11402, 2010

第 15 回雑誌会（2012 年 11 月 19 日）

①紹介者：村上　亮

題　名：Structural architecture of the 1980 Mount St. Helens collapse: An analysis of the Rosenquist photo sequence using digital image correlation

著者名：Thomas R. Walter

雑誌名：Geology, August 2011; v. 39; no. 8; p. 767-770; doi:10.1130/G32198.1

②紹介者：眞城亮成

題　名：An evolutionary approach to real‐time moment magnitude estimation via inversion of displacement spectra

著者名：M. Caprio, M. Lancieri, G. B. Cua, A. Zollo, and S. Wiemer

雑誌名：Geophysical Research Letters, VOL. 38, L02301,doi:10.1029/2010GL045403, 2011

③紹介者：冨田克洋

題　名：Determination of dip direction for the 2007 Chuetsu-Oki earthquake from relocation of aftershock using arrival times determined by cross-correlation

著者名：Jim Mori

雑誌名：Earth, Planets and Space, 60, 1117-1120, 2008

第 16 回雑誌会（2012 年 12 月 3 日）

①紹介者：村井芳夫

題　名：A rare foreshock sequence of the 20 January 2007 Odaesan, Korea, earthquake to measure the existence of preseismic velocity changes

著者名：David P. Schaff and Won-Young Kim

雑誌名：Journal of Geophysical Research, Vol.117, B06314, doi:10.1029/2012JB009232, 2012

②紹介者：外崎禎緒

題　名：Spatial- and Frequency-Dependent Properties of Site Amplification Factors in Japan Derived by the Coda Normalization Method

著者名：T. Takemoto, T. Furumura, T. Saito, T. Maeda, and S. Noguchi

雑誌名：Bulletin of the Seismological Society of America August 2012 vol. 102 no. 4 1462-1476

③紹介者：和田さやか

題　名：Simultaneous inversion of deformation and gravity changes in a horizontally layered half-space: Evidences for magma intrusion during the 1982-1984 unrest at Campi Flegrei caldera (Italy)

著者名：A.Amoruso, L.Crescentini, G.Berrino

雑誌名：Earth and Planetary Science Letters 272 (2008) 181-188 doi：10.1016/j.epsl.2008.04.040

第 17 回雑誌会（2012 年 12 月 10 日）

①紹介者：定池祐季

題　名：The Roles and Tasks of Implementation Science on Disaster Prevention and Reduction

著者名：Katsuya Yamori

雑誌名：Journal of Integrated Disaster Risk Management Vol 1, No 1 (2011),48-58 DOI 10.5595/idrim.2011.0009

②紹介者：齊藤佳佑

題　名：Computing a Large Refined Catalog of Focal Mechanisms for Southern California (1981–2010): Temporal Stability of the Style of Faulting

著者名：Wenzheng Yang, Egill Hauksson, and Peter M. Shearer

雑誌名：Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 102, No. 3, pp.1179–1194, 2012

③紹介者：篠原大地

題　名：GPS crustal deformation, strain rate, and seismic activity after the 1999 Chi-Chi earthquake in Taiwan

著者名：Kuan-Chuan Lin, Jyr-Ching Hu, Kuo-En Ching, Jacques Angelier, Ruey-Juin Rau, Shui-Beih Yu, Chun-Hsiung Tsai, Tzay-Chyn Shin, and Mong-Han Huang

雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 115, B07404, 22 PP., 2010 doi:10.1029/2009JB006417

④紹介者：湊宏司

題　名：Temperature control of continental lithosphere elastic thickness, Te vs Vs

著者名：R.D. Hyndman, C.A. Currie, S. Mazzotti, A. Frederiksen

雑誌名：Earth and Planetary Science Letters 277 (2009) 539-548,doi：10.1016/j.epsl.2008.11.023

第 18 回雑誌会（2012 年 12 月 17 日）

①紹介者：Aditya Riadi Gusman

題　名：The 25 October 2010 Mentawai tsunami earthquake, from real-time discriminants, finite-fault rupture and tsunami excitation.

著者名：Andrew V. Newman, Gavin Hayes, Yong Wei, and Jaime Convers.

雑誌名：Geophysical Research Letters, Vol. 38, L05302, doi:10.1029/2010GL046498, 2011

②紹介者：眞城亮成

題　名：An evolutionary approach to real‐time moment magnitude estimation via inversion of displacement spectra

著者名：M. Caprio, M. Lancieri, G. B. Cua, A. Zollo, and S. Wiemer

雑誌名：GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, VOL. 38, L02301, 7 PP., 2011

doi:10.1029/2010GL045403

②紹介者：柴田靖之

題　名：Volcano spreading and fault interaction influenced by rift zone intrusions: Insight from analogue experiments analyzed with digital image correlation technique

著者名：Nicolas Le Corvec, Thomas R. Walter

雑誌名：　Journal of Volcanology and Geothermal Research 183 (2009) 170-182

第 19 回雑誌会（2013 年 1 月 7 日）

①紹介者：茂木　透

題　名：台湾造山帯下の MT イメージングー島弧－大陸の衝突―
Magnetotelluric imaging beneath the Taiwan orogen :An arc-continent collision

著者名：Edward A. Bertrand, Martyn J. Unsworth, Chih-Wen Chiang, Chow-Son Chen, Chien-Chih Chen, Francis T. Wu, Ersan Türkoğlu, Han-Lun Hsu, and Graham J. Hill

雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 117, B01402, doi:10.1029/2011JB008688, 2012

②紹介者：小四郎丸拓馬

題　名：Dike emplacement and flank instability at Mount Etna: Constraints from a poro – elastic - model of flank collapse

著者名：M.Battaglia, M.Di Bari, V.Acocella, M.Neri

雑誌名：Journal of Volcanology and Geothermal Research 199 (2011) 153-164

③紹介者：齋藤　悠

題　名：Stress drop and source scaling of the 2009 April L'Aquila earthquakes

著者名：Giovanna Calderoni, Antonio Rovelli and Shri Krishna Singh

雑誌名：Geophysical Journal International, Geophys. J. Int. (2013) 192, 260–274 doi: 10.1093/gji/ggs011

第 20 回雑誌会（2013 年 1 月 21 日）

①紹介者：青山　裕

題　名：On the geophysical fingerprint of Vulcanian explosions

著者名：J. Gottsmann, S. De Angelis, N. Fournier, M. Van Camp, S. Sacks, A. Linde, M. Ripepe

雑誌名：Earth and Planetary Science Letters, Volume 306, Issue 1-2, p. 98-104

②紹介者：小四郎丸拓馬

題　名：Dike emplacement and flank instability at Mount Etna: Constraints from a poro – elastic - model of flank collapse

著者名：M.Battaglia, M.Di Bari, V.Acocella, M.Neri

雑誌名：Journal of Volcanology and Geothermal Research 199 (2011) 153-164

③紹介者：田中　良
題　名：Two-dimensional gas loss for silicic magma flows: toward more realistic numerical models
著者名：Marielle Collombet
雑誌名：Geophysical Journal International 177, 309-318, 2009 doi：10.1111/j.1365-246X.2008.04086
④紹介者：山田大志
題　名：Waveform inversion of volcano-seismic signals for an extended source
著者名：M. Nakano, H. Kumagai, B. Chouet, and P. Dawson
雑誌名：JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 112B02306, doi：10.1029/2006JB004490, 2007

4. 談話会

第 1 回談話会（2012 年 4 月 23 日）

13:00-13:20　最近発生した 3 つの超巨大地震に先行した地震活動の長期静穏化
○勝俣　啓

13:20-13:40　プレート間地震の発生に同期した太平洋プレート沈み込みの加速
○日置康祐[1)]，三井雄太[1)]
1）理学研究院地球惑星ダイナミクス分野

13:40-14:00　1906 年エクアドル・コロンビア地震は本当に 3 連動地震か？
○都筑基博[1)]，小山順二[1)]，蓬田　清[1)]
1）理学研究院地球惑星ダイナミクス分野

14:00-14:20　Conductivity Resolution by Various Helicopter Borne TEM Systems
○Saurabh Verma[1)] , Toru Mogi[2)] , Sabry Abd Allah[2)]
1) National Geophysical Research Institute, Hyderabad, India,
2) ISV, Faculty of Science, Hokkaido University, Sapporo, Japan

14:20-14:30　休憩

14:30-14:50　定常火道流モデルから推測される霧島山新燃岳のマグマ溜まりの状態
○田中　良・橋本武志

14:50-15:10　無人ヘリコプターを利用した樽前山の空中磁気測量
○橋本武志，小山崇夫[1)]，金子隆之[1)]，大湊隆雄[1)]，吉本充宏[2)]，鈴木英一[3)]，柳澤孝寿[4)]
1）東大地震研，2)北大理地惑システム，3）北大工，4）JAMSTEC

15:10-15:30　霧島山北西部水準測量（2011 年 2 月－6 月－2012 年 3 月）
○森 濟，大島弘光，小山悦郎[1)]
1）東大地震研

第 2 回談話会（2012 年 7 月 30 日）

— 特別講演 —

13:00-13:50 JR 東日本における防災に関する研究開発の課題と取り組み
◦島村 誠 [1)]
1）JR 東日本防災研究所

— 一般講演 —

13:50-14:10 広域応力場の違いを反映した地震活動の静穏化と活発化－2004 年スマトラ地震(M9.1)の場合
◦勝俣 啓

14:10-14:30 GEONET で初めて捉えられた地球自由振動: 2011 年東北地震後
○三井雄太 [1)]，日置幸介 [1)]
1:理学研究院地球惑星ダイナミクス分野

14:30-14:40 休憩

14:40-15:00 Possible onshore dominated source of tsunami deposits of the 2011 Tohoku tsunami: a case study from Yunuki and Matsukawaura, two transects on the lowlands in the Northern Fukushima
○Purna Sulastya Putra, Yuichi Nishimura and Yugo Nakamura

15:00-15:20 浅部巨大すべり地震と津波地震との関係についての動力学モデルに基づく一考察
○三井雄太 [1)]，八木勇治 [2)]
1）理学研究院地球惑星ダイナミクス分野，2）筑波大生命環境

15:20-15:40 地殻変動データベースの開発状況
○山口照寛，笠原稔，髙橋浩晃，岡山宗夫，高田真秀，一柳昌義

第 3 回談話会（2012 年 10 月 29 日）

13:30-13:50 ALOS/PALSAR によって把握された 2006 年-2010 年における有珠山の火山性地殻変動の解析
○小四郎丸拓馬

13:50-14:10 2002 年 6 月から 2010 年 12 月に北海道南東沖で発生した中・小地震の応力降下量の解析
○齋藤 悠，山田卓司
1:東京大学地震研究所

14:10-14:30 北海道東方沖で発生した 17 世紀巨大地震の津波
○伊尾木圭衣，谷岡勇市郎

14:30-14:45 休憩

14:45-15:05 北海道新ひだか町に分布する三石断層と内陸地震との関係に関する予察的検
○大津 直，田村 慎，鈴木隆広
北海道立総合研究機構 環境・地質研究本部 地質研究所

15:05-15:25　2012年1月末に富士山山麓で発生した群発地震　--流体による誘発地震か―

○山田卓司

15:25-15:45　2008年と2011年の地震性強震動により誘発された花山カルデラ地塊ブロック移動の発生メカニズム ―山体崩壊発生メカニズム理解へのヒント―

○村上　亮，奥山　哲，古屋正人[1)]，阿部隆博[1)]

1）理学研究院地球惑星ダイナミクス分野

15:45-16:05　Analysis of Tsunami Data for the 1994 East Java Earthquake

○Haris Sunendar, Yuichiro Tanioka and Aditya Riadi Gusman

第4回談話会（2013年1月28日）

13:30-13:50　巨大地震の Mw 即時推定に向けたひずみ計の応答特性の検討

○眞城亮成

13:50-14:10　深発地震に伴う太平洋プレート沈み込みの一時的な加速

○日置幸介[1)]，三井雄太[1)]

1）理学研究院地球惑星ダイナミクス分野

14:10-14:30　噴火機構の解明のためのロコン火山における広帯域地震・傾斜変動観測

○山田大志，青山　裕，西村大志[1)]，八木原寛[2)]，中道治久[3)]，及川　純[4)]，井口正人[5)]

1）東北大学理学院固体地球物理学講座，2）鹿児島大学南西島弧地震火山観測所，3）名古屋大学地震火山・防災研究センター，4）東京大学地震研究所，5）京都大学　防災研究所

14:30-14:45　休憩

14:45-15:05　茨城県北部における臨時微小地震観測について

○齊藤佳佑，勝俣　啓

14:15-14:25　溶岩ドームの時間的地形発達について

○森　貴章，大島弘光

５．研究集会

①平成 24 年度公開講座

日　時　　2011 年 6 月 9 日、16 日

場　所　　北海道大学理学部 3 号館 309 講義室

テーマ　　「北海道の地震と防災」

プログラム

6 月 9 日

開講式

10：30～10：40　あいさつ・ガイダンス

1 講目

10：40～12：00　北海道周辺に発生する地震

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

准教授　髙橋浩晃

2 講目

13：00～14：30　家庭でできる地震防災対策 - マネジメント編 -

北海道大学大学院工学研究院　教授　岡田成幸

3 講目

14：45～16：15　家庭でできる地震防災対策 - 室内安定化実践トレーニング編 -

たくみ設計室　代表　鈴木啓之

6 月 16 日

4 講目

10：30～12：00　地震情報の活用について

気象庁札幌管区気象台技術部　地震情報官　齋藤祥司

5 講目

13：00～16：15　生活者の視点で考える減災の取り組み

-『クロスロード』を用いて -

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

助教　定池祐季

企画・運営・総合司会：

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター　助教　定池祐季

平成 24 年度
公開講座

北海道大学大学院理学研究院
附属地震火山研究観測センター

北海道の地震と防災

日　時：平成 24 年 6 月 9 日・16 日（土曜日）
10：30 ～ 16：15（全 5 講座）

①「北海道周辺に発生する地震」
②「家庭でできる地震防災対策ーマネジメント編ー」
③「家庭でできる地震防災対策ー室内安全化実践トレーニング編ー」
④「地震情報の活用について」
⑤「生活者の視点で考える減災の取り組みー『クロスロード』を用いてー」

会　場：北海道大学理学部 3 号館 309 講義室
定　員：50 名（先着順）　　受講料：無料
主　催：北海道大学大学院理学研究院
　　附属地震火山研究観測センター
詳　細：http://www.sci.hokudai.ac.jp/isv/news/6.html
申し込み・問い合わせ：011-706-3591（平日10:00～16:30）
　　isv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp

②えりも高校防災学習

日　時　　2012 年 9 月 12 日

場　所　　えりも高校

講　師　　北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター
教授　谷岡勇市郎
北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター
助教　定池祐季

講演内容　講義・演習「クロスロード」

③第 4 回サイエンスカフェ in えりも「将来の津波災害に備えて」

日　時　2012 年 9 月 12 日

場　所　西えりも生活館

企画・運営・ファシリテーター

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター　教授　谷岡勇市郎

北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター　助教　定池祐季

④日本地震学会 2012 年度秋季大会一般公開セミナー

日　時　2012 年 10 月 20 日

場　所　函館市民会館小ホール

テーマ　北海道の将来の地震・津波に備えて～東日本大震災の教訓に学ぶ

プログラム

13:30　開会挨拶

講演Ⅰ　東日本大震災と今

東京大学名誉教授・元地震学会会長　島崎　邦彦

講演Ⅱ　函館市の地震・津波災害について

北海道大学大学院理学研究院　附属地震火山研究観測センター　教授　谷岡勇市郎

15：15 パネルディスカッション

パネリスト：

東京大学名誉教授・元地震学会会長　島崎　邦彦

北海道大学大学院理学研究院　附属地震火山研究観測センター　教授　谷岡勇市郎

札幌管区気象台　齋藤祥司

高岡町会会長　武下秀雄

函館市地域交流まちづくりセンター長　丸藤　競

16:30　閉会挨拶

事務局・企画・総合司会・コーディネーター：

北海道大学大学院理学研究院　附属地震火山研究観測センター　助教　定池祐季

日本地震学会 2012 年度秋季大会一般公開セミナー

北海道の将来の地震・津波に備えて

～東日本大震災の教訓に学ぶ

日時 2012 年 10/20（土） 13:30-16:30（12:00 開場）

場所 函館市民会館小ホール
函館市湯川町 1-32-1

入場無料 約 200 名
申込不要、当日会場に直接お越しください

プログラム

13:30 開会挨拶

講演 I 東日本大震災と今
島崎 邦彦（東京大学名誉教授・元地震学会会長）

講演 II 函館市の地震・津波災害について
谷岡 勇市郎（北海道大学）

休憩

15:15 パネルディスカッション
東日本大震災後の地震学と
函館市の防災活動

コーディネーター 定池 祐季（北海道大学）

パネリスト 島崎 邦彦（東京大学名誉教授）
谷岡 勇市郎（北海道大学）
齋藤 祥司（札幌管区気象台）
武下 秀雄（高丘町会会長）
丸藤 栄（函館市地域交流まちづくりセンター長）

16:30 閉会挨拶

主催：公益社団法人 日本地震学会
共催：北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター
後援：函館市 函館市教育委員会 札幌管区気象台 函館海洋気象台

問い合わせ 北大地震火山研究観測センター地域防災情報支援室
TEL:011-706-3591 FAX:011-716-2165 E-mail:dv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp

⑤地震火山研究観測センター2012 年度シンポジウム

日　時　　2013 年 3 月 20 日

場　所　　北海道大学学術交流会館小講堂

テーマ　『世界に出て北海道を知る～地震火山研究観測センターの海外調査研究～』

プログラム

13:30-　開会挨拶

講演 1　パプアニューギニア，ラバウル火山における火山性津波の調査
　　海底地震研究分野　助教　西村裕一

講演 2　ニュージーランド，ホワイトアイランド火山における地球電磁気観測
　　火山活動研究分野　准教授　橋本武志

14:30-　休憩

講演 3　インドネシア，ロコン火山における地震・地殻変動観測
　　火山活動研究分野　助教　青山　裕

講演 4　ノルウェー．北大西洋における海底地震観測
　　海底地震研究分野　准教授　村井芳夫

講演 5　ロシア，カムチャツカにおける地震・火山観測
　　地震観測研究分野　准教授　髙橋浩晃

16:00-　閉会挨拶

北海道大学地震火山研究観測センター 2012 年度シンポジウム

世界に出て 北海道を知る

～地震火山研究観測センターの海外調査研究～

2013 年
3/20
春分の日（水）

プログラム
13:00 開場
13:30 開会挨拶
講演 1.2
14:30 休憩
講演 3.4.5
16:00 閉会挨拶

場所
北海道大学
学術交流会館 小講堂
（札幌市北区北8条西5丁目
JR札幌駅から徒歩10分）

1 パプアニューギニア，ラバウル火山における火山性津波の調査
西村 裕一

2 ニュージーランド，ホワイトアイランド火山における地球電磁気観測
橋本 武志

3 インドネシア，ロコン火山における地震・地殻変動観測
青山 裕

4 ノルウェー，北大西洋における海底地震観測
村井 芳夫

5 ロシア，カムチャツカにおける地震・火山観測
高橋 浩晃

定員約200名
参加無料
事前申し込み不要
当日会場に直接
お越しください。

問い合わせ
北海道大学地震火山研究観測センター
地域防災情報支援室
Tel：011-706-3591
（受付時間：月・水・金 10:00-16:30）
http://www.sci.hokudai.ac.jp/isv/
isv-web@mail.sci.hokudai.ac.jp

北海道大学大学院理学研究院

附属地震火山研究観測センター2012 年度年報

（2014 年 10 月発行）

編集・発行　　国立大学法人北海道大学大学院理学研究院
附属地震火山研究観測センター
〒060-0810　札幌市北区北 10 条西 8 丁目
TEL　(011)706-2892
FAX　(011)746-7404
URL　http://www.sci.hokudai.ac.jp/isv/