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

2006年度年報

2008年3月

構 成 員

教　員	教　授	助 教 授	助　手
地震観測研究分野	笠原　稔	谷岡勇市郎	勝俣　啓（19年1月～助教授）高橋浩晃
海底地震研究分野		高波鐵夫	西村裕一　村井芳夫
火山活動研究分野	岡田　弘	大島弘光	森　済　青山　裕
		橋本武志	
地下構造研究分野	茂木　透		

非常勤研究員

神山裕幸(～8月)　本多　亮　宮城洋介（～12月）　長谷英彰(6月～)
小林知勝(10月～)　中村有吾(3月～)

客員教授

Vadim Saltykov (Ruussian Academy of Science)
ワディム・サルチコフ（ロシア科学アカデミー，カムチャッカ）
2006（平成18）年4月1日～2006（平成18）年7月31日
専門：地震学

Viktorovna Panomareva (Ruussian Academy of Science)
ベラ・ポノマレーバ（ロシア科学アカデミー，カムチャッカ）
2006（平成18）年9月4日～2005（平成17）年11月30日
専門：火山学

Nagendra Pratap Sing (Banaras Hindu University)
シン・ナゲンドラ（バナラス・ヒンドゥ大学，インド）
2006（平成18）年12月5日～2007（平成19）年3月29日）
専門：地球物理学

技術職員

岡山宗夫　前川徳光　鈴木敦生　高田真秀　一柳昌義　山口照寛

研究支援推進員（非常勤）

石川春義

事務補助員

宮前優穂　竹内　愛　西脇琴美

技術補助員

本谷義信　山内義敬　小熊久子　青池友子(6月～)

博士研究員

雨宮晋一郎　前田宣浩　岡部敬史（～12月）

研究員

西田泰典　小山順二　池田隆司　蓬田　清　日置幸介　森谷武男　笹谷　努
吉澤和範　新井田清信　中川光弘

理学院大学院生
博士課程3年　岡田　純　山谷祐介
2年　市原　寛　Subesh Ghimire
1年　町田祐弥
修士課程2年　梶原崇憲　楠瀬友洋　佐藤　流　吉田友香　東　龍介
1年　渡邉朋典

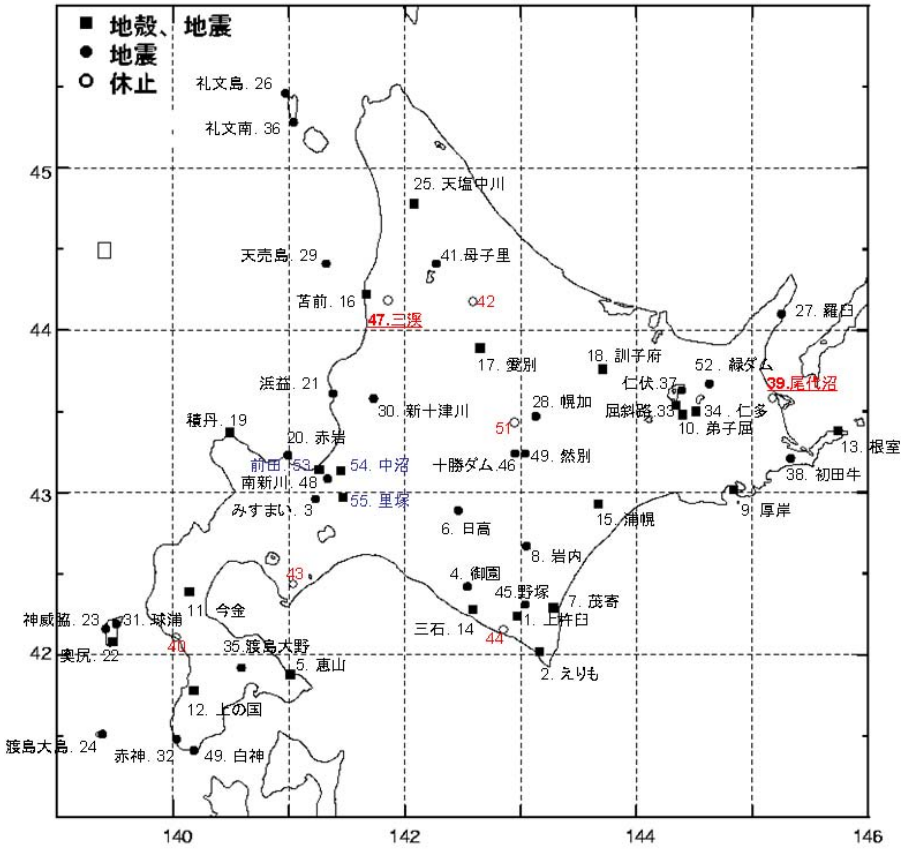
理学部４年生　永沼智比呂

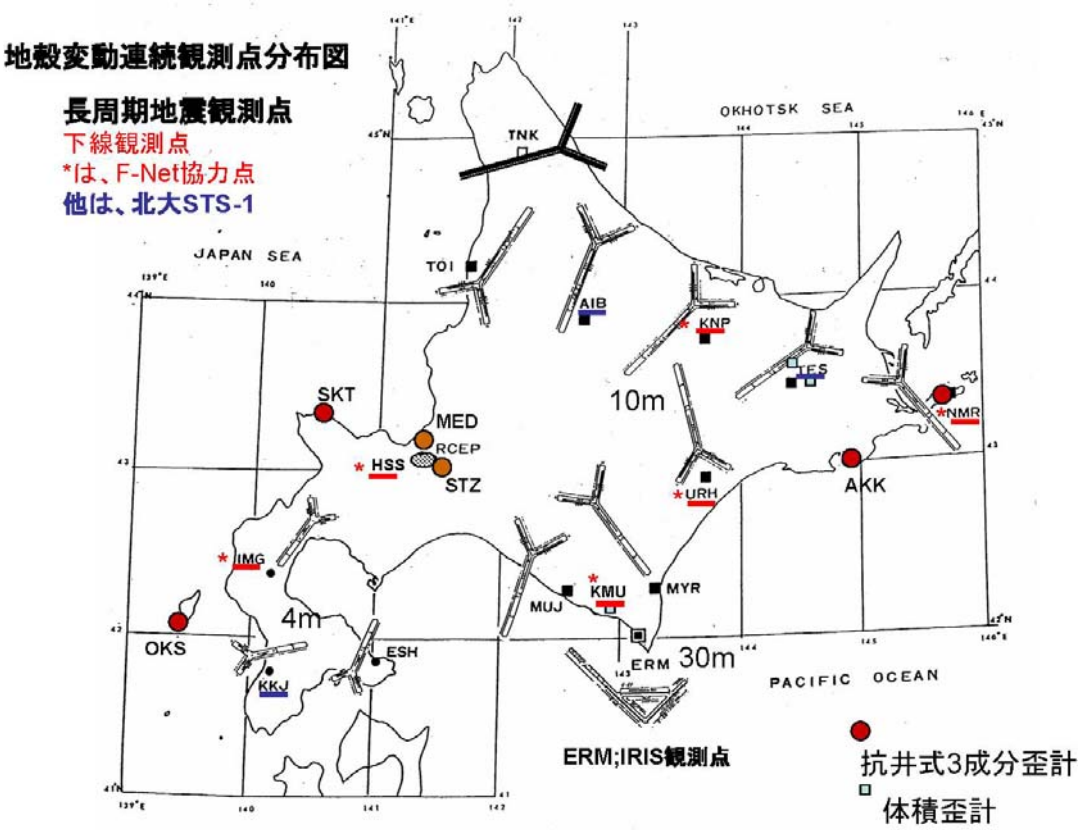
目次

Ⅰ．センターとしての活動
１．北海道内の地震活動・地殻変動・電磁気観測を行っている観測点
および常時観測点のある活動的火山　・・・・・・・・・・・・・・・・・　1
・地震予知研究観測施設及び観測項目　・・・・・・・・・・・・・・・　2
・火山活動研究分野の定常観測ネットワーク　・・・・・・・・・・・　5
２．地震予知連絡会提出資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　9
３．火山噴火予知連絡会提出資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　30
Ⅱ．研究活動
１．研究テーマ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　57
２．研究業績　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　91
Ⅲ．教育活動
１．担当授業　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　126
２．学位論文　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　127
３．センター雑誌会の記録　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　128
４．センター談話会の記録　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　133
５．センター主催の研究集会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・　136

Ⅰ．センターとしての活動

北海道内の地震・地殻変動観測点の分布



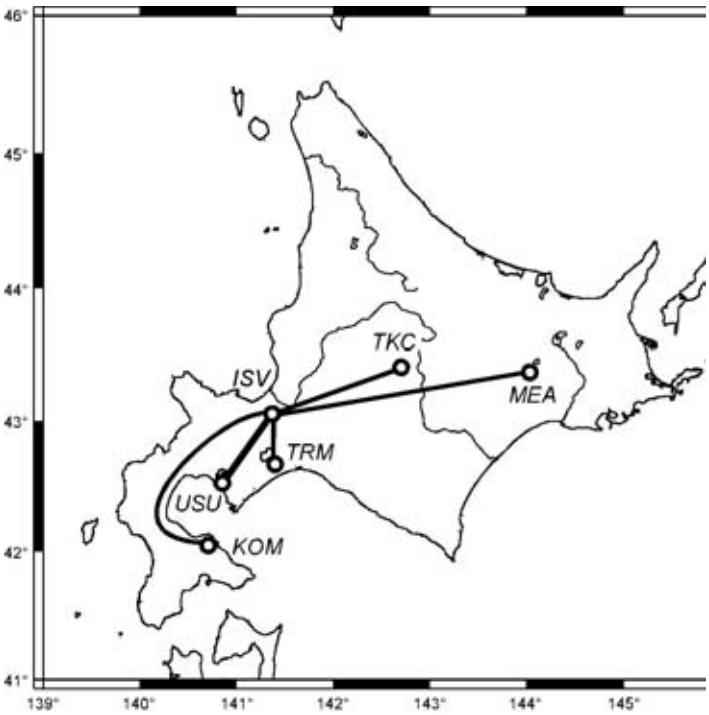


		地震予知研究観測施設および観測項目									
St No	観測点名	観測点コード	緯度 °’”	経度 °’”	地震計の標高 m	観測開始年月	所在地	地震計の種類	設置形態 地殻変動	データ変換装置	通信装置機種
1	上杵臼浦河地震観測所	KMU	421428.27	1425748.2	185	1967 06 1976 07	浦河郡浦河町	PK-110	横抗	白山LT-8500	NTT SOHO128
2	えりもえりも地殻変動観測所	ERM	420103.39	1430912.2	40	1971 06 1976 07	幌泉郡えりも町	PK-110 STS-1	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
3	簾舞札幌地震観測所	HSS	425801.75	1411343.6	215	1973 04 1976 07	札幌市南区	PK-110	立坑 24m	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
4	御園	MSN	422556.05	1422904.5	130	1976 07	静内郡静内町	L4C-3d	地上	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
5	恵山	ESH	415312.19	1410026.9	40	1976 07	南茅部郡同町	PK-110	横抗	白山LT-8500	RT57i
6	日高	HIC	425333.93	1422717.2	210	1976 07	沙流郡日高町	1.0 Hz	BH 100m	白山LT-8500	RT57i
7	茂寄	MYR	421739.28	1431647.1	80	1976 07	広尾郡広尾町	PK-110	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
8	岩内仙峡	IWN	424023.09	1430232.1	235	1976 07	帯広市岩内仙峡	1.0 Hz	BH 100m	白山LT-8500	NTT SOHO128
9	厚岸	AKK	430110.17	1445017.4	80	1976 07	厚岸郡厚岸町	L4C-3d	地上 BH350m 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
10	弟子屈	TES	432908.91	1442355.4	220	1983 05	川上郡弟子屈町	PK-110 STS-1	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
11	今金	IMG	422333.87	1400825.1	80	1983 05	瀬棚郡今金町	PK-110	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
12	上ノ国	KKJ	414648.14	1401019.2	30	1983 05	檜山郡上ノ国町	PK-110 STS-1	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
13	根室	NMR	432303.13	1454418	20	1984 03	根室市豊里	PK-110 STS-1	横抗 BH350m 歪・傾斜	白山LT-8500	RT57i
14	三石	MUJ	421708.2	1423455.3	35	1984 03	新ひだか町三石	PK-110	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	RT57i
15	浦幌	URH	425543.06	1434011.8	100	1984 06	浦幌郡浦幌町	PK-110	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
16	苫前	TOI	441328.25	1414010.2	35	1985 03	苫前郡苫前町	PK-110	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	RT57i
17	愛別	AIB	435334.51	1423830.9	265	1985 03	川上郡愛別町	PK-110 STS-1	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	RT57i
18	訓子府	KNP	434545.7	1434229.6	180	1985 03	常呂郡訓子府町	PK-110	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	μR-NWG+
19	積丹	SYK	432221.48	1402853.8	125	1985 07	積丹郡積丹町	L4C-3d	地上 BH500m 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
20	赤岩	AKA	431356.6	1405853.6	370	1985 07	小樽市赤岩	L4C-3d	地上	白山LT-8500	RT57i
21	浜益	HAM	433655.48	1412249.4	-2	1985 09	浜益郡浜益村	2.0 Hz	BH 100m	5500	RT57i

St No	観測点名	観測点コード	緯度 °′″	経度 °′″	地震計の標高 m	観測開始年月	所在地	地震計の種類	設置形態 地殻変動	データ変換装置	通信装置機種
22	奥尻	OKS	420457.94	1392842.4	-15	1989 03	奥尻郡	1.0 Hz	BH 100m 5	白山LT-8	NTT SOHO1
23	奥尻神威脇	KIW	420959.89	1392457.4	40	1993 07	奥尻郡奥尻町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	Multi MT2834
24	渡島大島	MOS	413035.17	1392257.5	50	1993 07	松前郡松前町	L4C-3d	地上	白山LS-7000XT	白山無線
25	天塩中川	TNK	444641.05	1420447.9	60	1994 04	中川郡中川町	PK-110	横抗 歪・傾斜	白山LT-8500	NTT SOHO128
26	礼文島	RBN	452726.61	1405810.1	28	1994 08	礼文郡礼文町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128
27	羅臼	RUS	440623.75	1451437	70	1994 10	羅臼町	L4C-3d	地上	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
28	幌加	HRK	432807.76	1430728.9	695	1994 10	河東郡幌加温泉	PK-110	地上	白山LS-7000XT	μR-NWG+
29	天売島	TUR	442458.12	1411852.2	20	1995 05	苫前郡羽幌町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128
30	新十津川	STD	433456.54	1414334.3	124	1995 05	新十津川町	L4C-3d	地上	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
31	奥尻珠浦	OKT	421129.89	1393020.3	223	1995 09	奥尻郡奥尻町	2.0 Hz	地上	明星GTA-34	明星無線
32	赤神	GAM	412856.26	1400142.3	10	1995 11	松前郡松前町	2.0 Hz	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128
33	屈斜路	KUT	433236.88	1442017.4	198	1995 12	川上郡弟子屈町	2.0 Hz	地上 BH100m 体積歪	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
34	仁多	NIT	432950.92	1443009.4	168	1995 12	川上郡弟子屈町	2.0 Hz	地上 BH100m 体積歪	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
35	渡島大野	OON	415517.13	1403519	150	1996 03	亀田郡大野町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128
36	礼文南	RBS	451655.7	1410210.1	25	1996 06	礼文町	L4C-3d	地上	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
37	仁伏	NBT	433805.84	1442311.4	180	1996 09	上川郡弟子屈町	1.0 Hz	地上	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
38	初田牛	HTU	431227.15	1451928.2	75	1997 02	根室市発田牛	L4C-3d	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128
39	尾岱沼	ODT	433313.99	1451241.2	14	1997 04 2003 06	標津郡標津町	休止中	ノイズ大 要復活		
40	熊石	KMI	420807.96	1395602.2	20	1997 04 *2003 05*	爾志郡熊石町	廃止	近くに Hi-Net		
41	母子里	MSR	442500.24	1421606.9	295	1997 06	雨竜郡幌加内町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128
42	朝日	NBB	422533.97	1410408.8	-15	1997 08 *2006 05*	登別市	廃止	近くに Hi-Net		
43	登別	ASA	440709.41	1423533.9	137	1997 08 *2003 05*	上川郡朝日町	廃止	近くに JMA		
44	井寒台	IKT	421124.27	1424501.3	175	1997 11 2003 05	浦河郡浦河町	休止中	ノイズ大		
45	野塚	NTK	421835.25	1430207.1	550	1998 10	浦河郡浦河町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	Multi MT2834
46	十勝ダム	TKD	431419.84	1425632	438	1999 03	上川郡新得町	L4C-3d	横抗	白山LT-8500	μR-NWG+
47	三渓	SKI	441117.28	1414626.1	-45	1999 03 2003 05	苫前郡苫前町	休止中	回線都合 要復活		
48	南新川	MSK	430514.35	1411949.3		2001 04	札幌市北区	1.0 Hz	BH 740m	勝島	NTT SOHO128
49	白神	SRKM	412445.3	1401035.3	50	2001 10	松前郡松前町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128

St No	観測点名	観測点コード	緯度 ° ’ ”	経度 ° ’ ”	地震計の標高 m	観測開始年月	所在地	地震計の種類	設置形態 地殻変動	データ変換装置	通信装置機種
50	然別	SKB	431432.85	1430209.9	460	2001 10	上川郡新得町	L4C-3d	地上	白山LT-8500	NTT SOHO128
51	トムラウシ	TMU	432144.78	1425645.9	368	2001 10 *2003 08*	上川郡新得町	廃止	近くに Hi-Net		
52	緑ダム	MDD	434020.86	1443733.3	368	2004 05	清里町	L4C-3d	地上	白山LS-7000XT	NTT SOHO128
		札幌市委託観測点									
53	前田	MED	430824	1411536	5	1998 04	札幌市	2.0 Hz	BH500m		
54	中沼	NKN	430803.84	1412647	5	1998 04	札幌市	2.0 Hz	BH500m		
55	里塚	STZ	425805.52	1412752.9	117	1998 04	札幌市	2.0 Hz	BH500m		
									as of 2007. Mar. 31		

火山活動研究分野の定常観測ネットワーク



TCP/IP ネットワークを用いたデータ伝送

北海道内の観測点で得られるデータは，全て札幌キャンパスへ送られて集約され，有珠火山観測所へも伝送されています．道内の 5 火山で得られる様々な種類のデータ（地震データ，傾斜・ひずみデータ，空振データ，GPS データ，画像データ，潮位データ等々）を，データの質を低下させずに効率よく伝送するために，私たちは火山観測網の基盤観測点を,インターネット技術で利用されている TCP/IP プロトコルで結び，独自のネットワークを介して観測データを集約しています．TCP/IP ネットワークを構成するための機器は家電量販店でも容易に入手できるため，すぐに伝送網の不具合を修正することができます．また，このシステムは，最低限のネットワークに関する知識があれば，データ伝送先や伝送経路を容易に更新できるため，『自由度の高い観測システム』といえます．

有珠山の噴火予知研究観測網

2000 年噴火を期に，有珠山北麓にあった有珠火山観測所は長流川東側の壮瞥町立香に移転しました．噴火活動が落ち着きを見せた 2000 年夏頃から，次の噴火を見据えて観測網の強化を図り，現在では地図に示した箇所に常時稼働する多項目観測点を配置しています．

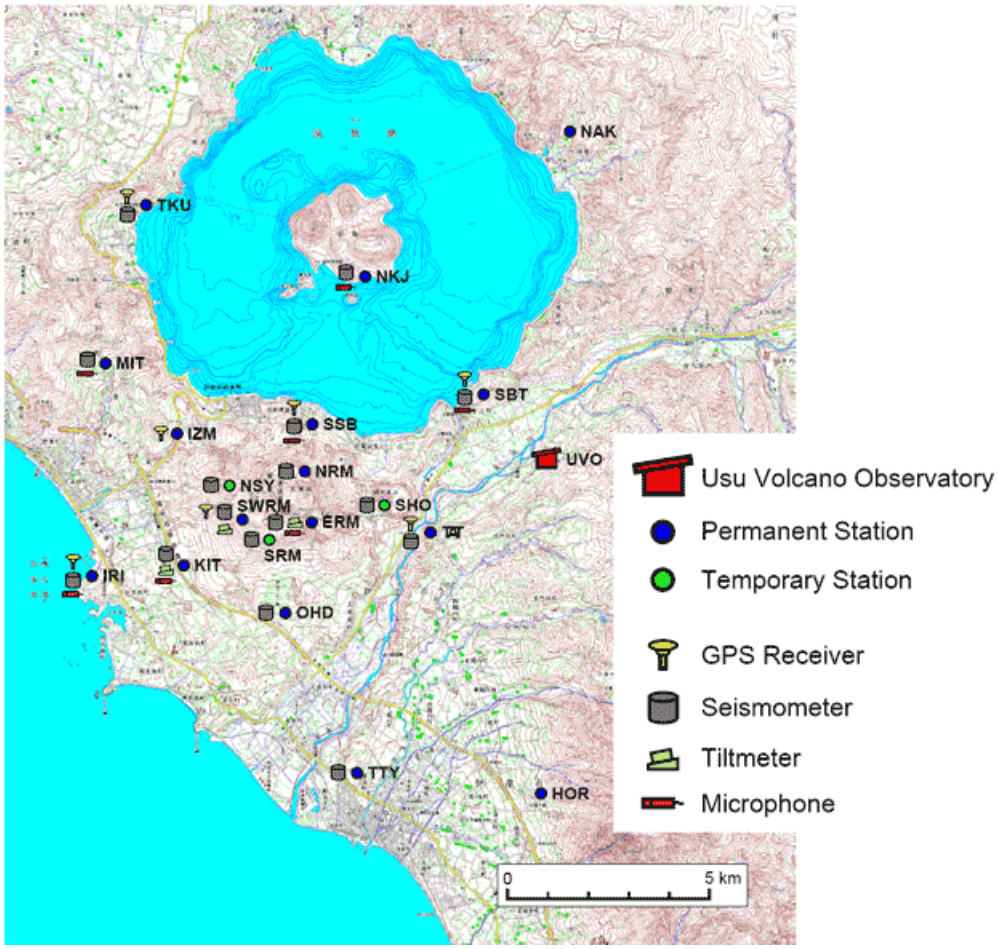


図1： 有珠山の定常観測網

有珠山以外の噴火予知研究観測網

海道駒ヶ岳，樽前山，十勝岳，雌阿寒岳の噴火予知研究観測網についても，順次TCP/IP ネットワークを利用したシステムに更新しました．各火山にはそれぞれデータを集約する『分室』を設け，データ伝送効率だけでなく現地での作業効率の向上を図っています．有珠山を含め，各火山の観測点配置は，火山の地形やインフラ整備の状況に大きく影響されています．道南～道央に位置する北海道駒ヶ岳と有珠山では，山体の近傍に多くの町や集落が発達しており，電気や電話といった観測，データ伝送に必要なインフラを多くの観測点で利用することができます．

有珠山は山体が小さいため，市販の SS 無線装置を用いて山頂火口原のデータを山麓に伝送しています．札幌に一番近い樽前山は，山麓に広大な森林を有しているため，網の目のように林道が整備されているものの，電力や通信線を自前で用意しなければならなかった観測点が多くあります．それでも山体を囲むように観測点を設けることができました．データを集約する分室は，樽前山近傍でのインフラの状況に合わせて，山体南西側の白老と北東側の支笏湖畔の 2 箇所に設けています．

前述の 3 火山と異なり，十勝岳と雌阿寒岳では山体を取り囲むような観測網を構築できておりません．十勝岳は南北に連なる峰の 1 つで，山体の東側は森林が深く観測点の設置やデータ伝送路の確率が非常に困難です．また雌阿寒岳も西麓の雌阿寒温泉以外の集落は山体から遠く，現段階では微小地震の震源決定をするような観測網にはなっておりません．

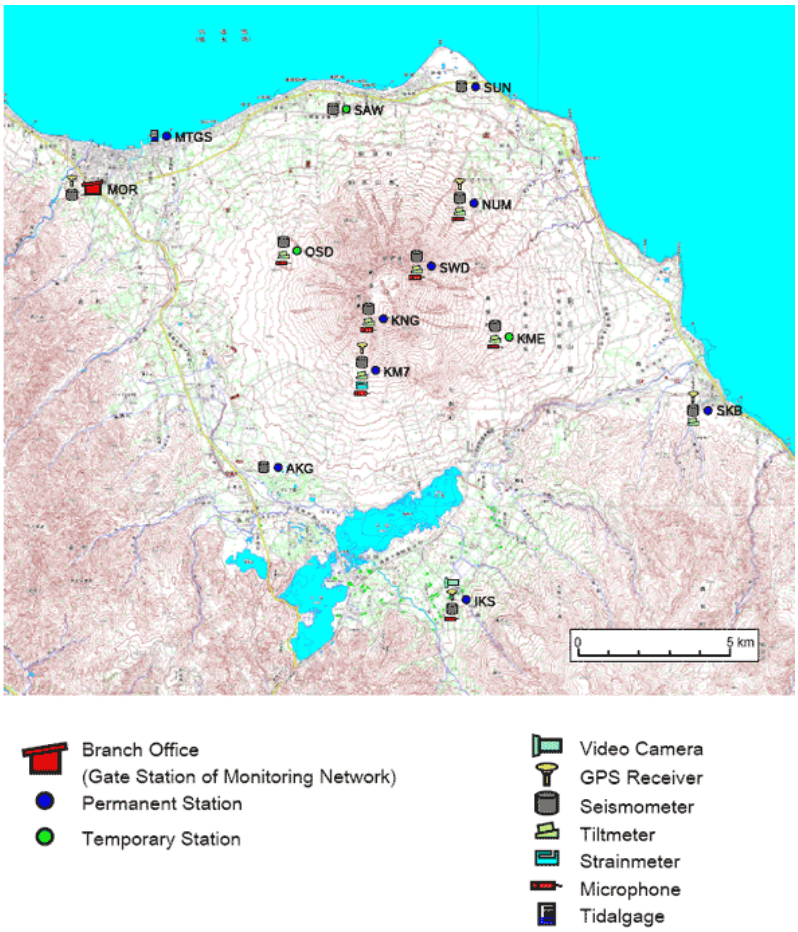


図２：駒ヶ岳の定常観測網

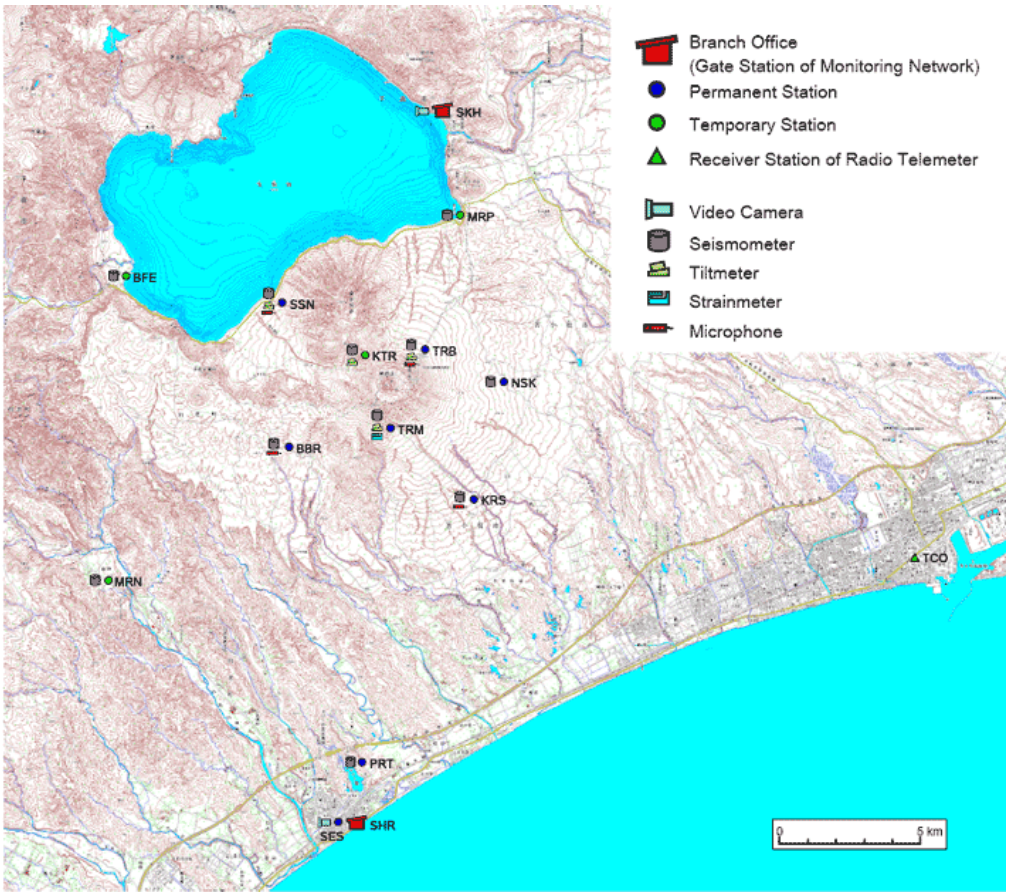


図3： 樽前山の定常観測網

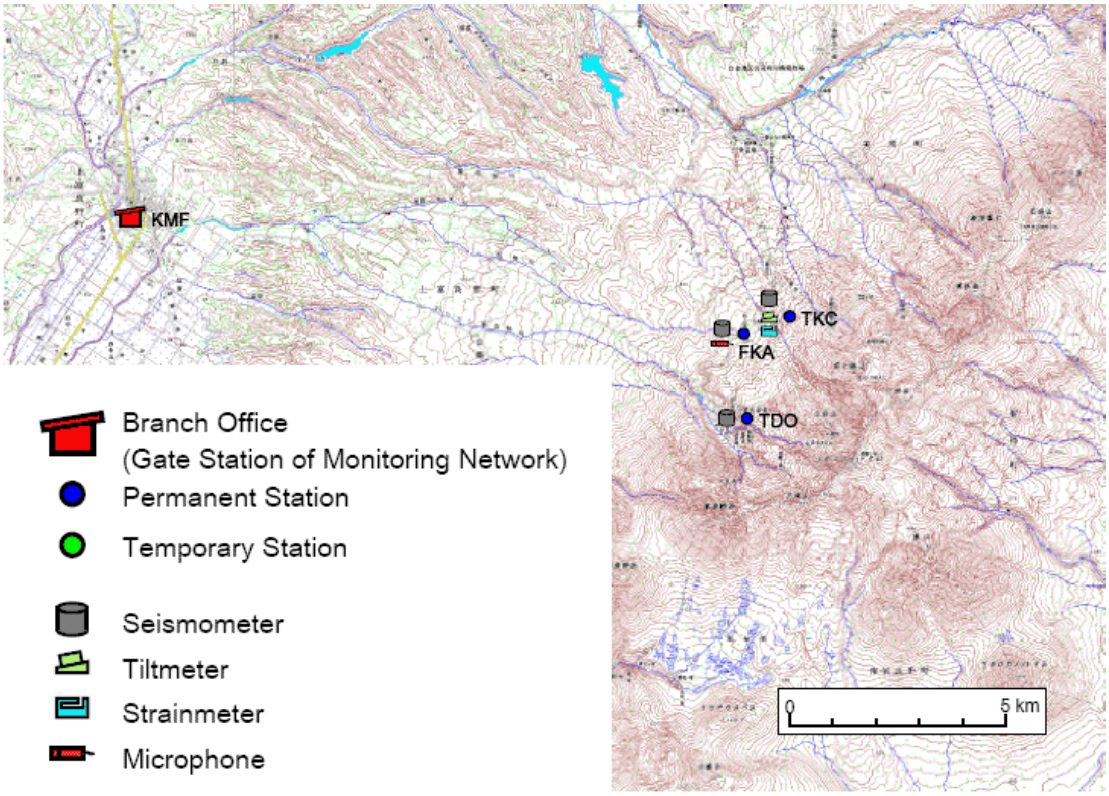
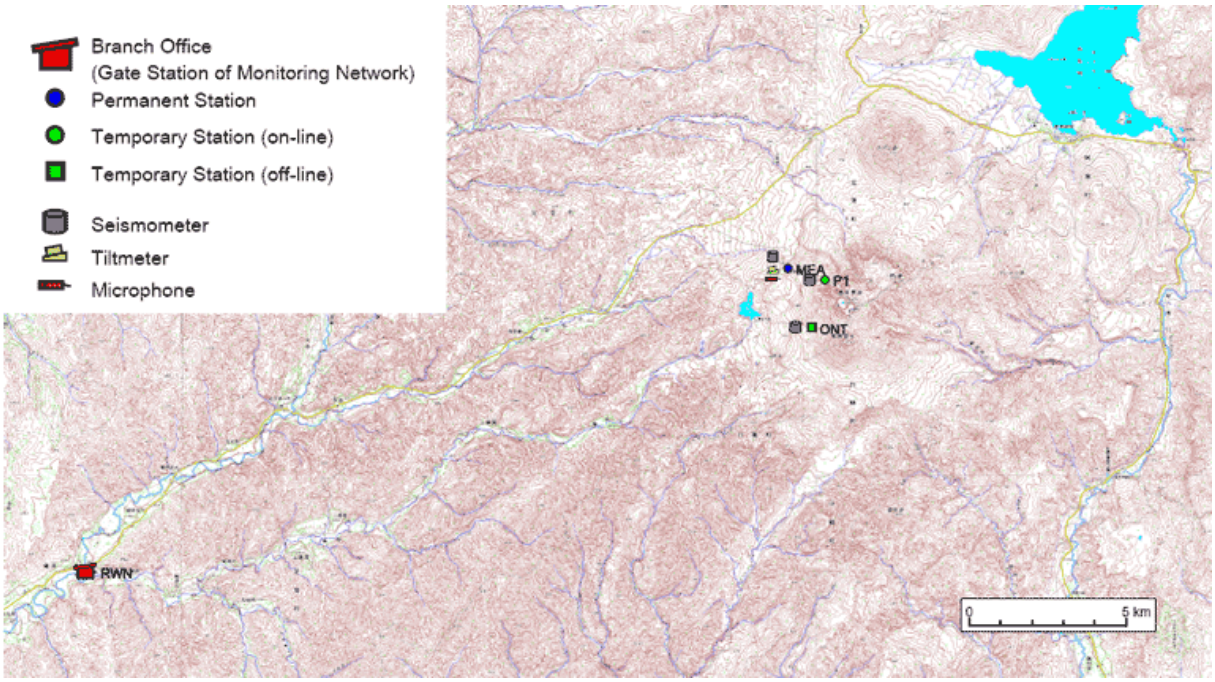


図4: 十勝岳の定常観測網

図5: 雌阿寒岳の定常観測網



2. 地震予知連絡会北海道大学提出資料

第168回(2006年5月22日)

1. 北海道とその周辺の地震活動(最近3ヶ月と1ヶ月)
2. 2003年十勝沖地震後の地殻変動

第169回(2006年8月21日)

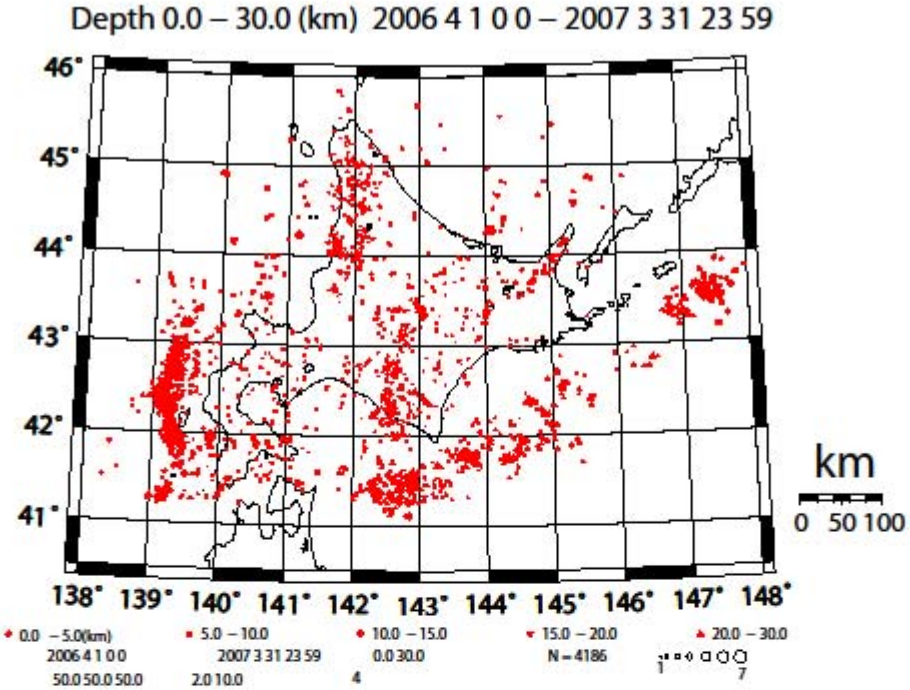
1. 北海道とその周辺の地震活動(最近3ヶ月と1ヶ月)
2. 十勝沖・根室沖のｂ値の時間変化

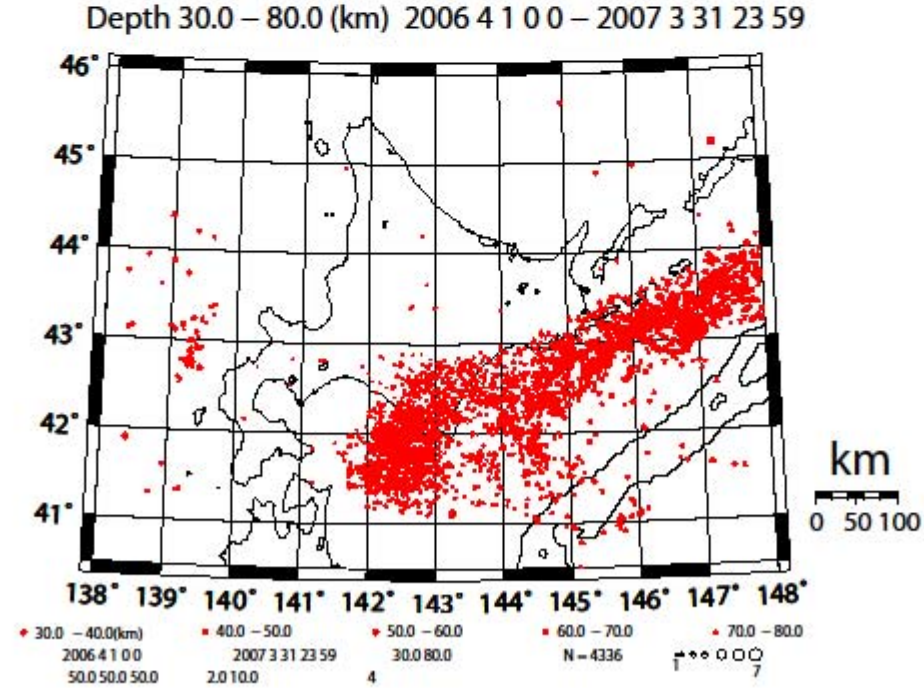
第170回(2006年11月20日)

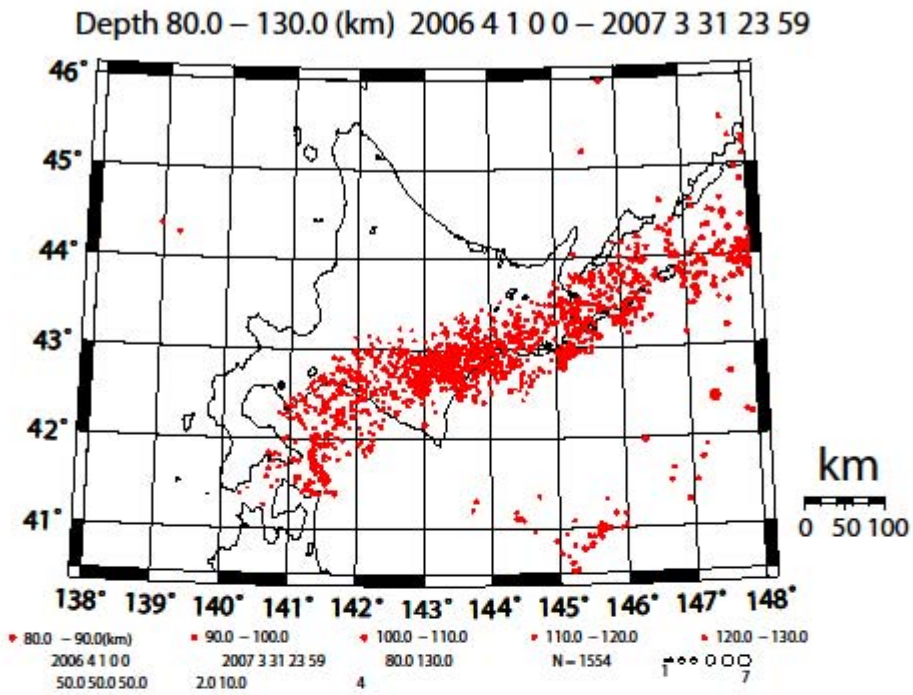
1. 北海道とその周辺の地震活動(最近3ヶ月と1ヶ月)

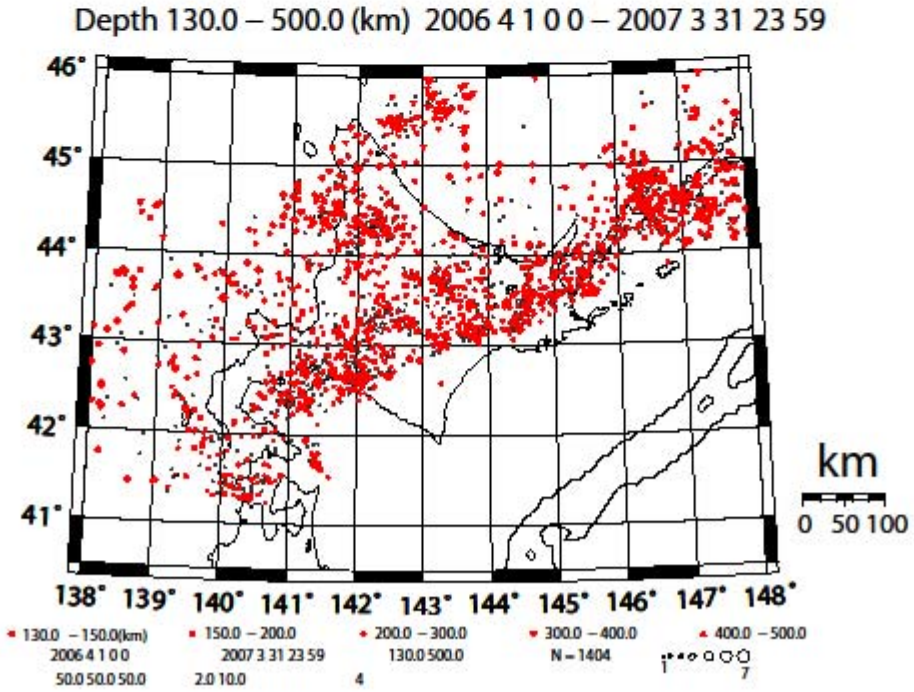
第171回(2007年2月19日)

1. 北海道とその周辺の地震活動(最近3ヶ月と1ヶ月)
2. 2006年11月15日と2007年1月13日の千島列島東方沖の地震に伴う津波解　　析
3. 根室沖アスペリティー付近のｂ値の時間変化
4. 2006年8月18日に発生したサハリン南西部地震(Ｍ５．９)について
5. 千島列島東方沖の地震―2006年11月15日(MJ7.9)と2007年1月13日(MJ8.2)に伴う歪地震動記録


Depth 0.0 – 30.0 (km) 2006 4 1 0 0 – 2007 3 31 23 59
46°
45°
44°
43°
42°
41°
138° 139° 140° 141° 142° 143° 144° 145° 146° 147° 148°
km
0 50 100
0.0 – 5.0(km)
5.0 – 10.0
10.0 – 15.0
15.0 – 20.0
20.0 – 30.0
2006 4 1 0 0
2007 3 31 23 59
0.0 30.0
N = 4186
50.0 50.0 50.0
2.0 10.0
4
1
7

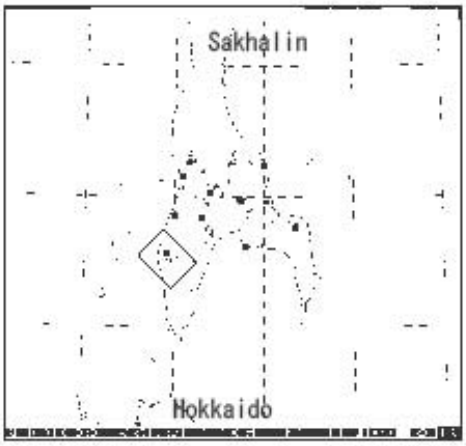

Depth 30.0 – 80.0 (km) 2006 4 1 0 0 – 2007 3 31 23 59
46°
45°
44°
43°
42°
41°
138° 139° 140° 141° 142° 143° 144° 145° 146° 147° 148°
km
0 50 100
30.0 – 40.0(km)
40.0 – 50.0
50.0 – 60.0
60.0 – 70.0
70.0 – 80.0
2006 4 1 0 0
2007 3 31 23 59
30.0 80.0
N = 4336
50.0 50.0 50.0
2.0 10.0
4
1
7


Depth 80.0 – 130.0 (km) 2006 4 1 0 0 – 2007 3 31 23 59
46°
45°
44°
43°
42°
41°
138° 139° 140° 141° 142° 143° 144° 145° 146° 147° 148°
km
0 50 100
80.0 – 90.0(km)
90.0 – 100.0
100.0 – 110.0
110.0 – 120.0
120.0 – 130.0
2006 4 1 0 0
2007 3 31 23 59
80.0 130.0
N = 1554
50.0 50.0 50.0
2.0 10.0
4
7

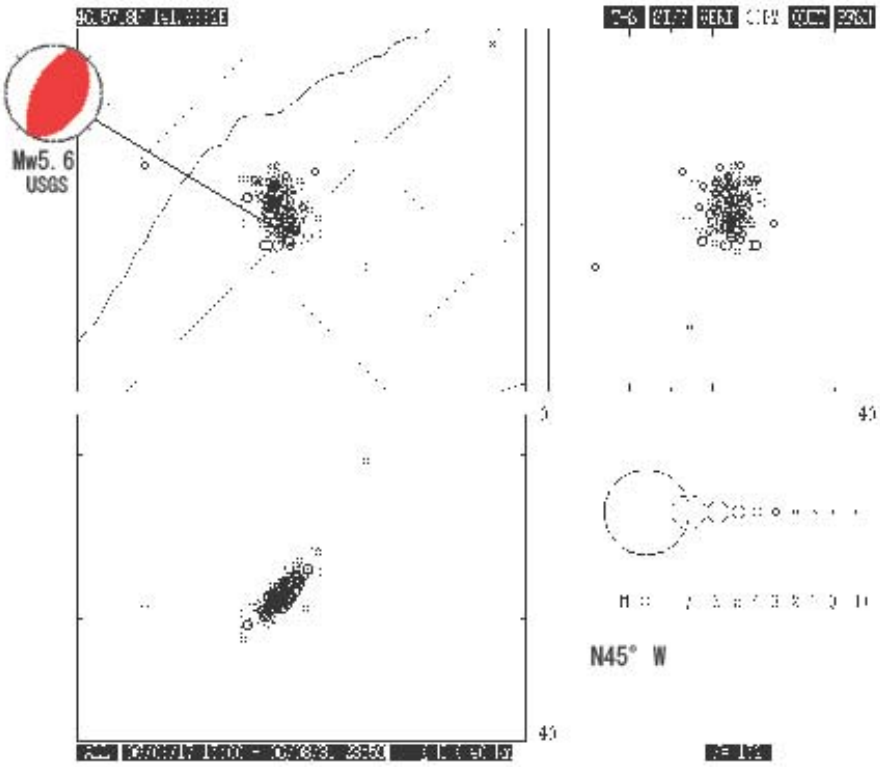

Depth 130.0 – 500.0 (km) 2006 4 1 0 0 – 2007 3 31 23 59
46°
45°
44°
43°
42°
41°
138° 139° 140° 141° 142° 143° 144° 145° 146° 147° 148°
km
0 50 100
130.0 – 150.0(km)
150.0 – 200.0
200.0 – 300.0
300.0 – 400.0
400.0 – 500.0
2006 4 1 0 0
2007 3 31 23 59
130.0 500.0
N = 1404
50.0 50.0 50.0
2.0 10.0
4
7

2006年8月18日に発生したサハリン南西部地震(M5.9)について

2006年8月18日0時20分(日本時間)にサハリン南西部でMJ5.9)の地震が発生した.第169回地震予知連において、北海道北部の定常観測点とユジノサハリンスク地震観測所(右図の星印)1箇所のデータを用いて、速報的な震源決定結果を報告した。その後、サハリン南部にロシアと北大と共同で実施している臨時地震観測点のデータを改修し、本震発生後から8月31日までのデータについて、震源決定を行ったので報告する。
右図の四角印は、現地収録型の地震観測点であり、2006年は、6箇所の臨時観測を行っている。右図の四角で囲まれた部分を拡大したのが下図で、N４５度Wの方向に傾けてある。
震源決定の結果、余震は海域ではなく内陸で発生し、北東から南西に向かって、深くなっている傾向がみられる。USGSによるCMT解では、北北西-南南東方向にP軸をもつ逆断層で、方位角に若干の違いがあるが、ほぼ調和的である。また、通常の地震にくらべて17km−25kmと深く分布している。



2003年と2004年の夏季における臨時観測による震源分布と2006年の臨時地震観測点(四角印)。三角印は、ユジノサハリンスク地震観測所。



本震発生直前の2006年8月17日(GMT)から8月31日までの余震分布とUSGSによるCMT解

2006年11月15日および2007年1月13日千島列島東方沖の地震に伴う津波解析

北海道大学地震火山研究観測センター

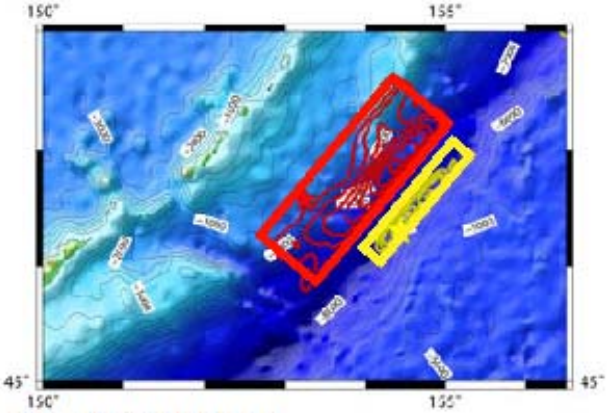


図１　山中（東大地震研究所,http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/Jhome.html)のすべり量分布の図の上に、本研究で津波を計算した断層を追加した

2006年11月15日および2007年１月13日に中千島列島シンシル島沖で大地震が発生し両地震とも津波を伴った。11月の地震はプレート境界型の逆断層地震、１月の地震は海溝沿いのプレート内正断層地震であった。両地震で発生した津波波形から地震の規模を推定する。

11月の地震は山中（東大地震研）のすべり量分布を参考に図１の赤い長方形を断層と仮定した（走向220度、傾斜25度、すべり角96度、、長さ200km、幅80km）。１月の地震も山中（東大地震研）のすべり量分布を参考に図１の黄色い長方形を断層と仮定した（走向220度、傾斜37度、すべり角-108度、長さ130km、幅30km）。

解析に使用した津波波形は、図２に示すように11月の津波に対しては日本、アメリカ西海岸、ハワイの８検潮所の記録である。Cresenat Cityの検潮記録は第一波がノイズレベルのため１月の津波に対しては日本の３検潮記録（花咲・宮古・父島）とアメリカのNOAA-PMELが最近日本近海で観測を開始したブイ式海底圧力計に記録された波形を用いた。

解析方法は各検潮記録の津波第１波から第２波までの観測波形と計算波形の波の高さを比較かすることですべり量を推定した。図３には11月の津波に対する観測波形と計算波形の比較を示す。図４には１月の津波に対する観測波形と計算波形の比較を示す。ブイ式海底圧力計には地震波も記録されているのが分かるが、地震波に続く波長の長い波が津波である。

結果　11月15日の津波から推定されたすべり量は5.1m　地震モーメント　3.3×10^{21} Nm (Mw 8.3)
　　1月13日の津波から推定されたすべり量は6.4m　地震モーメント　1.0×10^{21} Nm (Mw 8.0)
剛性率は40GPaを仮定した。

図２　津波波形を用いた検潮所および海底圧力計（NOAA-PMEL)の位置
(1)は11月の津波の解析に用いた検潮所、(2)は１月の津波解析に用いたも。

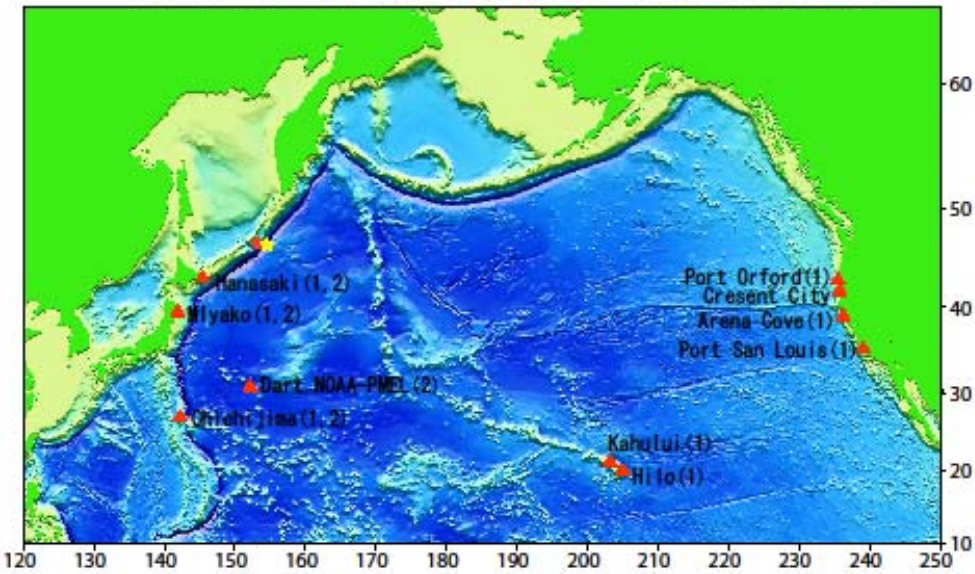


図３　2006年11月15日千島列島東方沖地震の観測津波波形と計算津波波形の比較

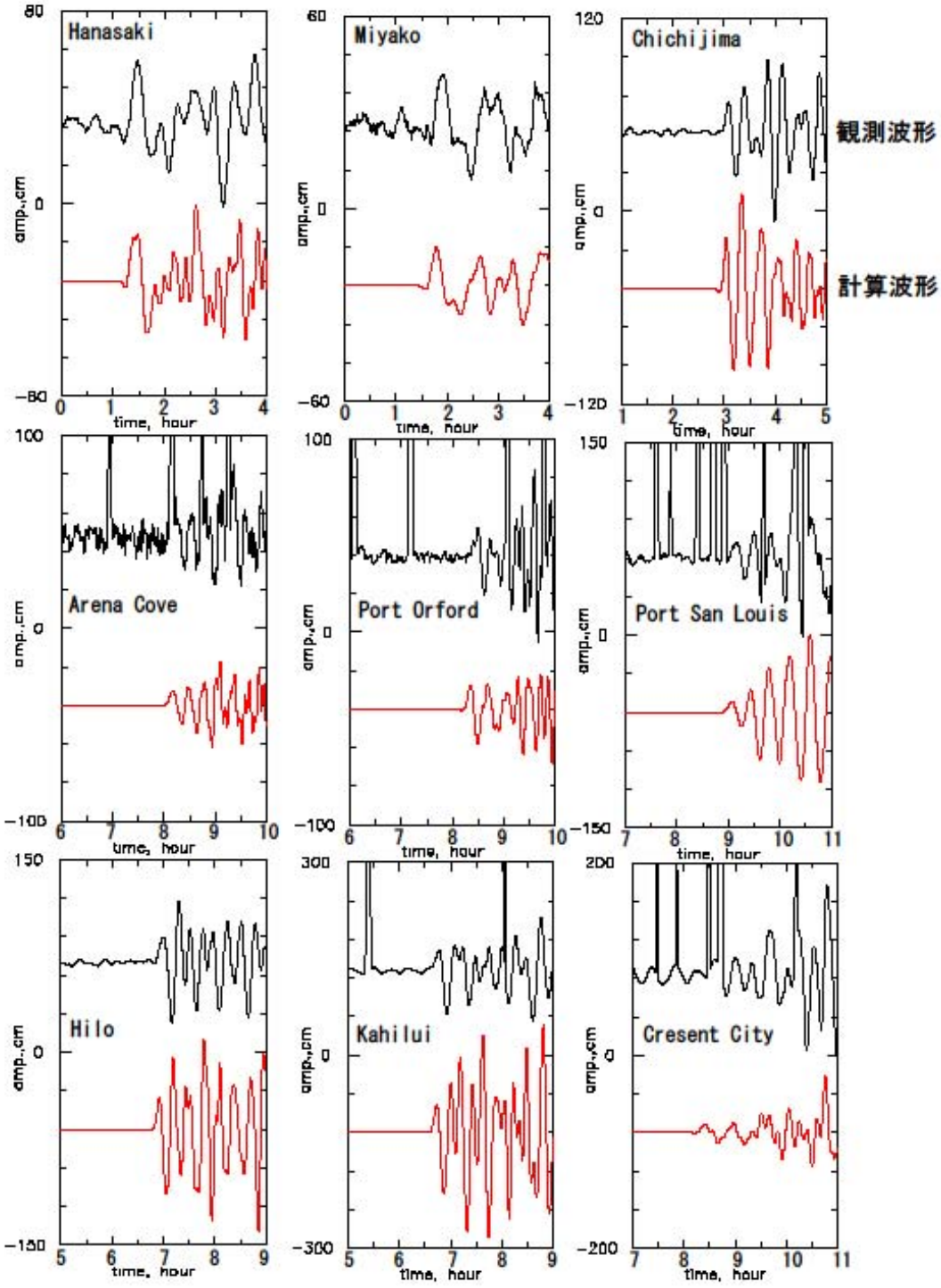
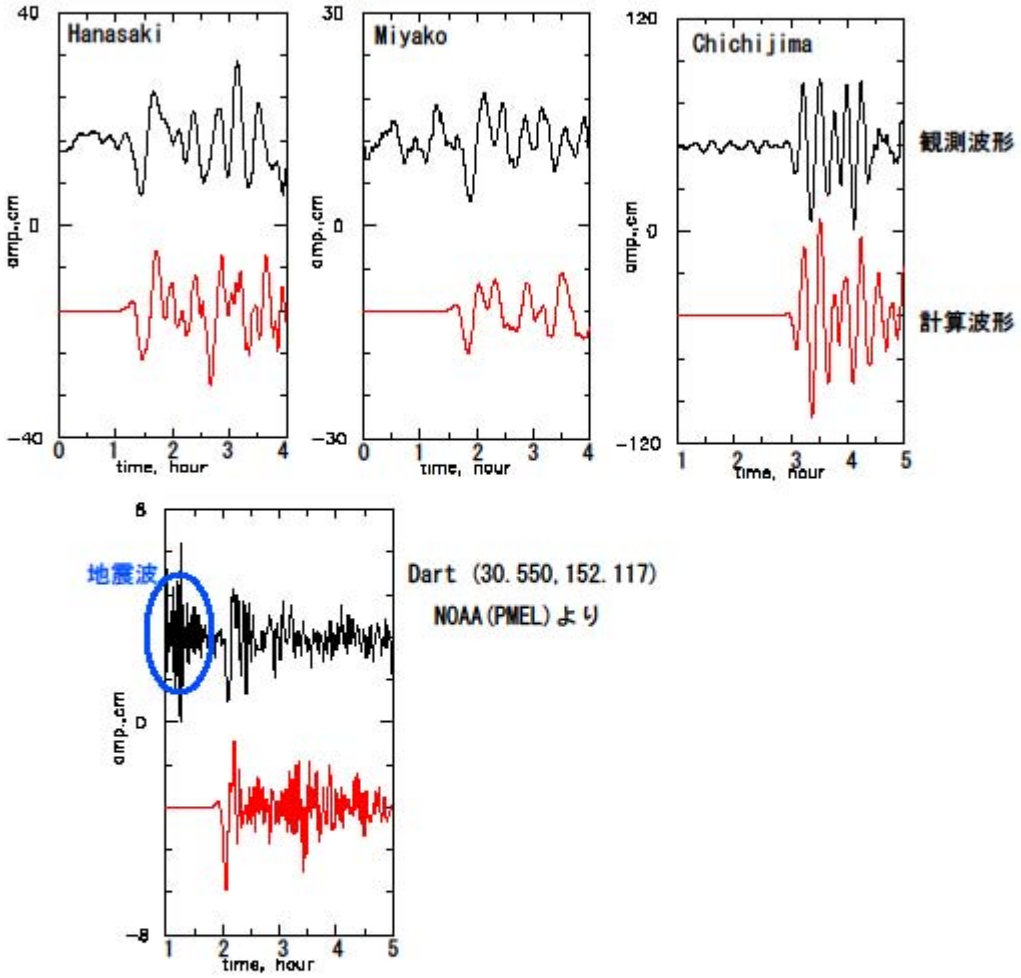


図４　2007年1月13日千島列島東方沖地震の観測津波波形と計算津波波形の比較



「千島列島東方沖の地震－2006年11月15日(MJ7.9)と2007年1月13日(MJ8.2)に伴う歪地震動記録」

*北海道大学理学研究院、地震火山研究観測センター
国立天文台、水沢観測所
東北大学理学研究科、地震予知、噴火予知研究観測センター
東京大学、地震研究所
気象庁、精密地震観測室
名古屋大学、環境学研究科、地震火山・防災研究センター
京都大学、防災研究所、地震予知研究センター
九州大学、理学研究院、地震火山観測研究センター

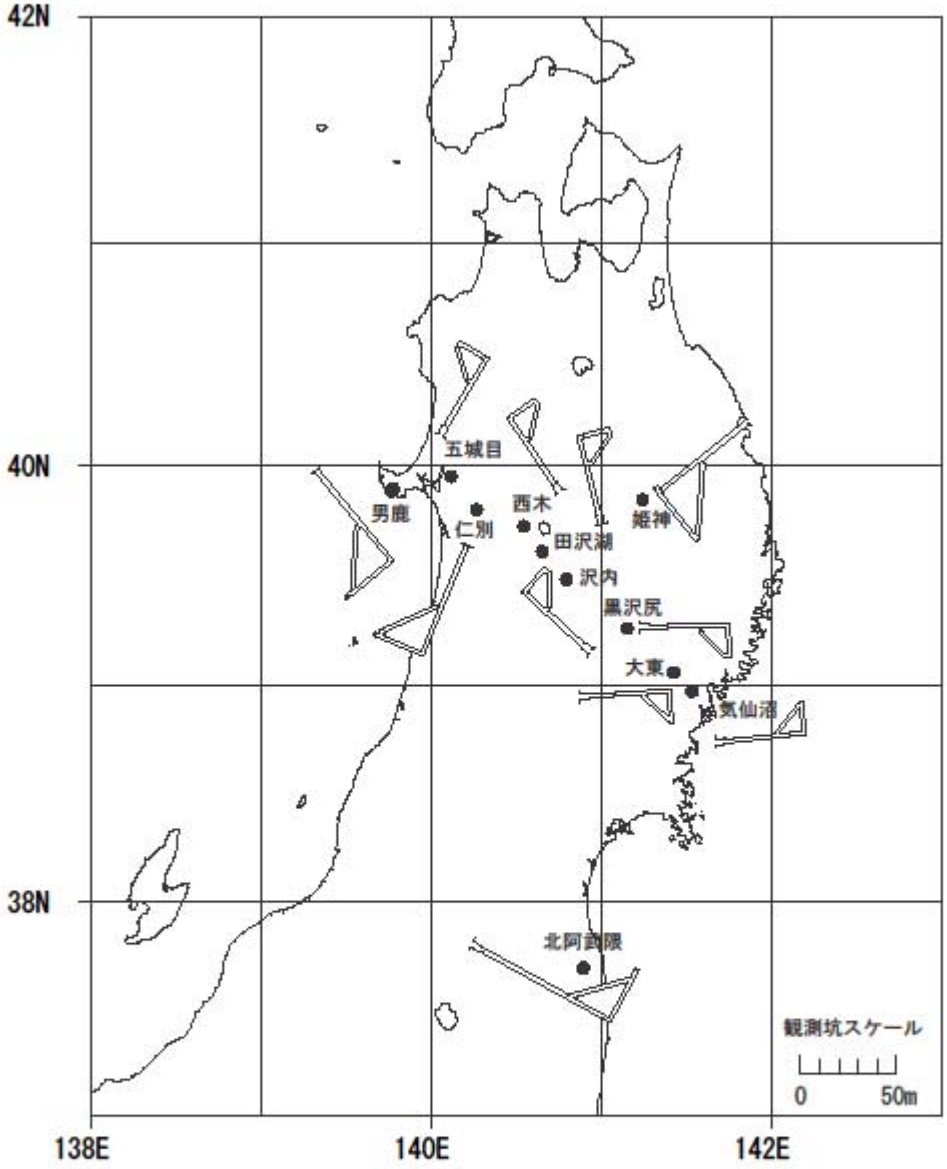
日本国内のほとんどの地殻変動連続観測点ではデジタル伝送によりテレメータされているが、最近では、ダイナミックレンジも広くサンプリングも１Ｈｚまで確保されている観測点が多くなってきた。昨年11月と今年１月に発生した中部千島の２つのM～8地震について、１Ｈｚサンプリングなされている各機関の歪地震動記録(九州大学は、傾斜記録)を集めて、並べて紹介する。歪計は、近地での大地震に対しても、飽和することなく応答し、断層生成にかかわる震源過程を記録できる特性をもつ。また、遠地(距離～断層長さの数倍)でも、Ｐ波の周期には、震源過程時間が保存される。このことから、Ｓ波到着以前に震源の大きさの推定が可能となる。

今回は、全国の8機関から60観測点のデータを収集できた。全国及び各地域の観測点の情報を含めて、観測点分布図を示してある。

波形記録の最初は、両者の比較がしやすいように、11月15日の地震については20:15から10分間(図の左)、1月13日の地震については、13:24から10分間(図の右)、全体の特徴を見るように表示した(21～29ページ)。北海道内の観測点とそれ以外の観測点の振幅レベルは、5倍の差があることに注意。最大振幅では、後者の地震の方が大きく、また、短周期の励起が大きかったことが分かる。これは、前者がプレート間地震で、後者がプレート内地震であったことを反映しているものであろう。

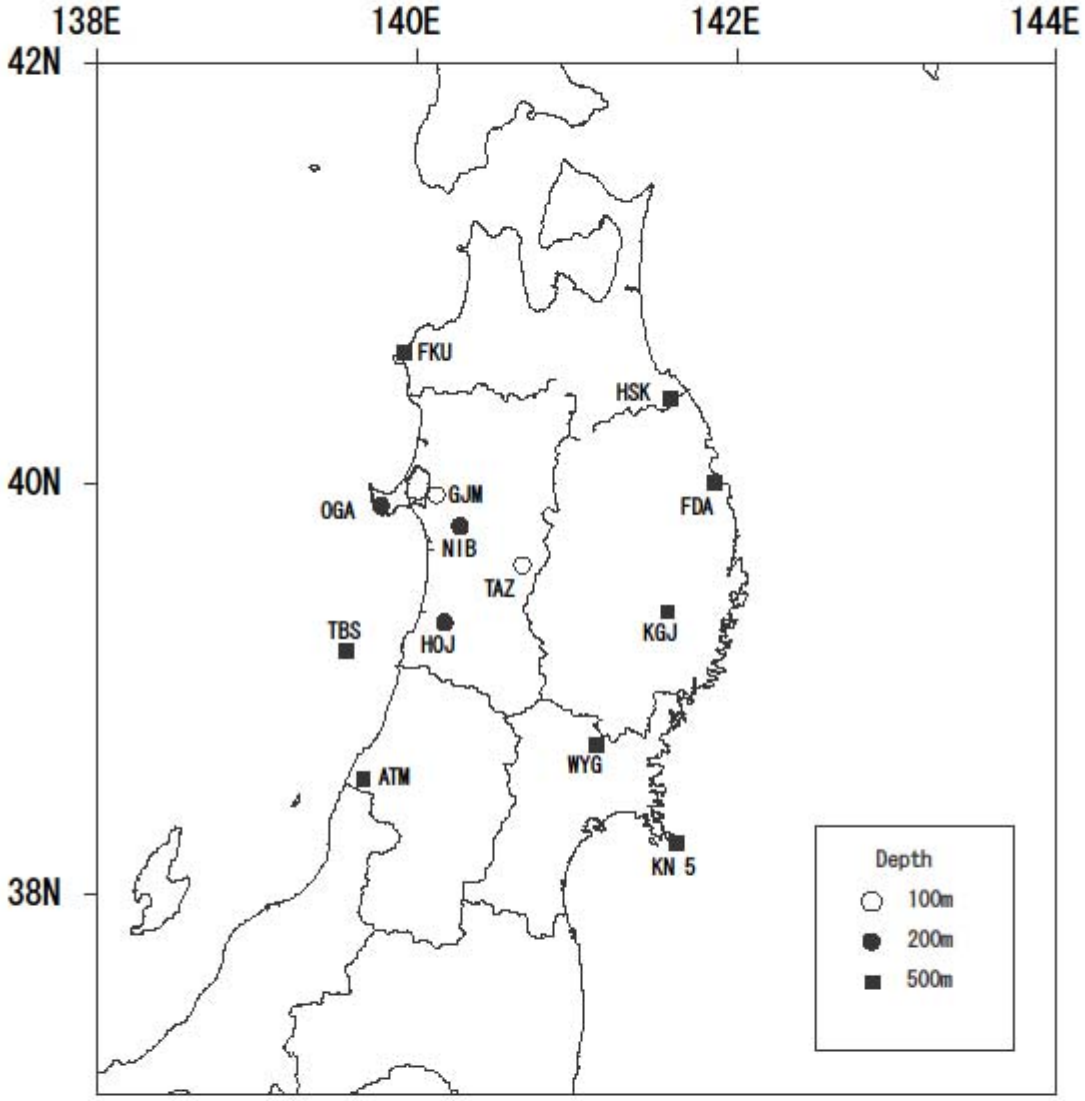
次に、Ｓ波到着までの部分を拡大して、3分間の記録を2つの地震を並べて表示した(30～38ページ)。前者の地震では、周期の長い(～30秒)2つのパルスが顕著に認められ、マルチプルショックだった特長を示している。後者の地震の場合、短周期(～10秒)のパルスが連続して始まり、より短周期に富んでいるのが特徴である。

今後、より詳細な解析を進めるが、これを契機に、リアルタイムでの歪計の利用可能な、データベース化への検討も進んでいるところである。



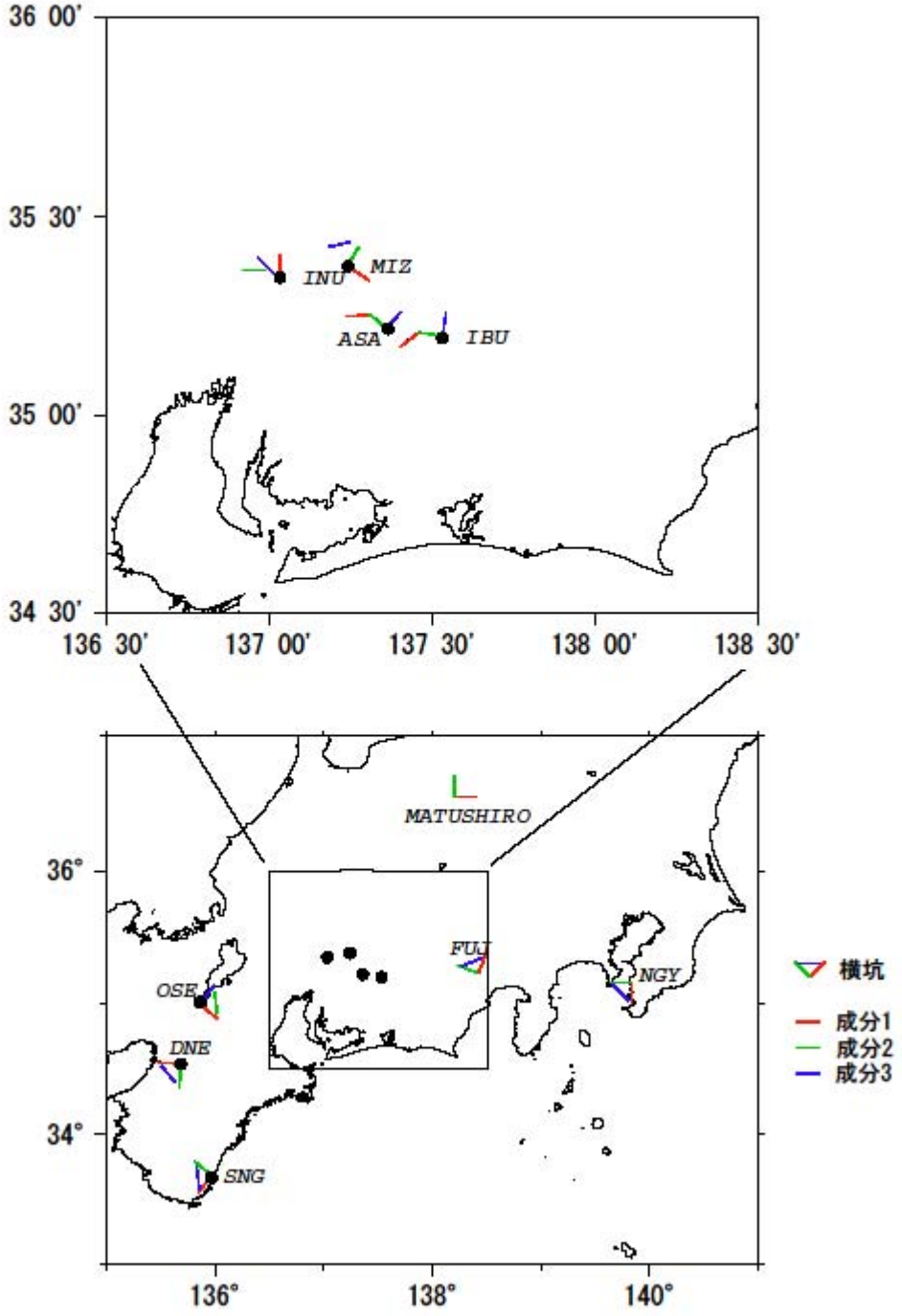
横坑式観測点配置と坑道平面図

17

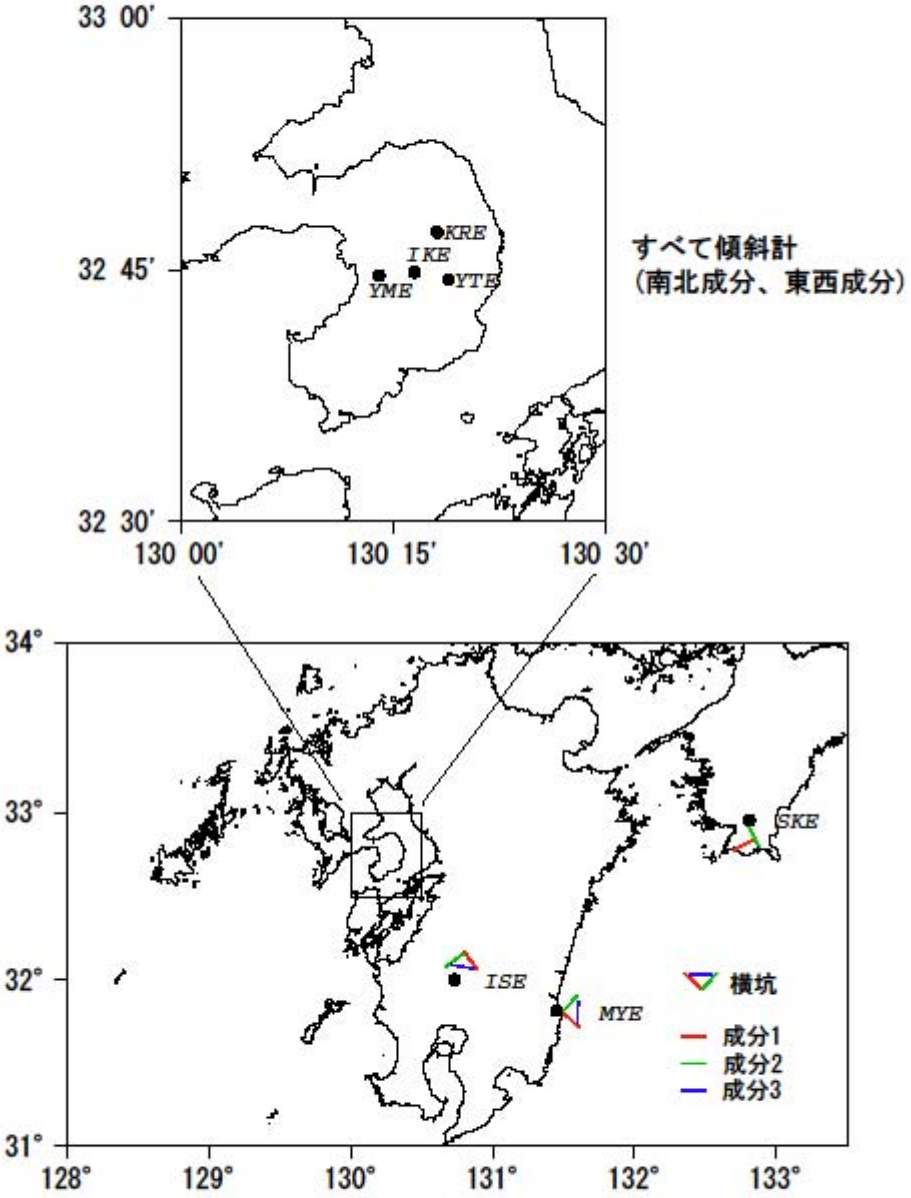

138E
140E
142E
144E
42N
40N
38N
FKU
HSK
FDA
OGA
GJM
NIB
TAZ
TBS
HOJ
KGJ
WYG
ATM
KN 5
Depth
100m
200m
500m

体積歪計配置図

18


36 00'
35 30'
35 00'
34 30'
136 30'
137 00'
137 30'
138 00'
138 30'
INU
MIZ
ASA
IBU
MATUSHIRO
36°
34°
136°
138°
140°
FUJ
OSE
DNE
SNG
NGY
横坑
成分1
成分2
成分3

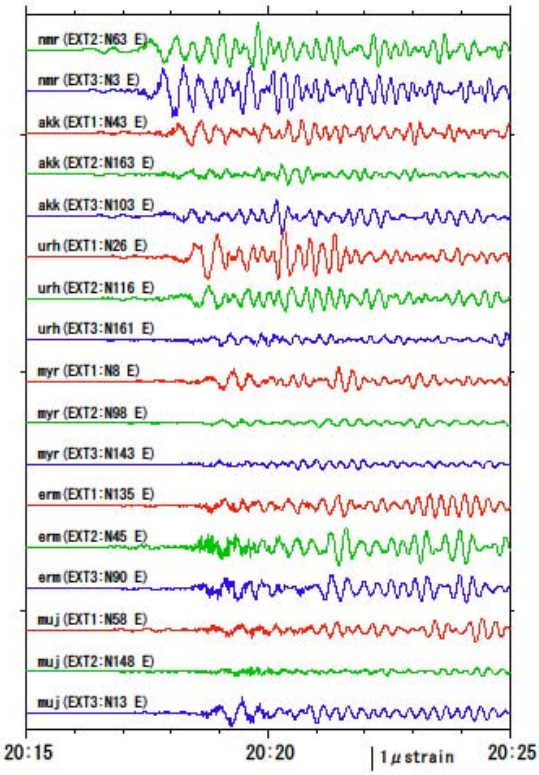
19


33 00'
32 45'
32 30'
130 00'
130 15'
130 30'
KRE
IKE
YME
YTE
すべて傾斜計
（南北成分、東西成分）
34°
33°
32°
31°
128°
129°
130°
131°
132°
133°
SKE
ISE
MYE
横坑
成分1
成分2
成分3

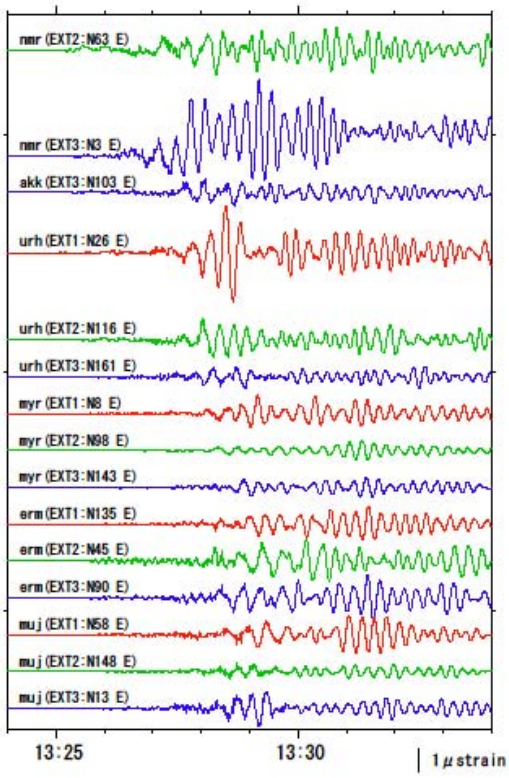
20

21

chishima_061115(Mj7.9)

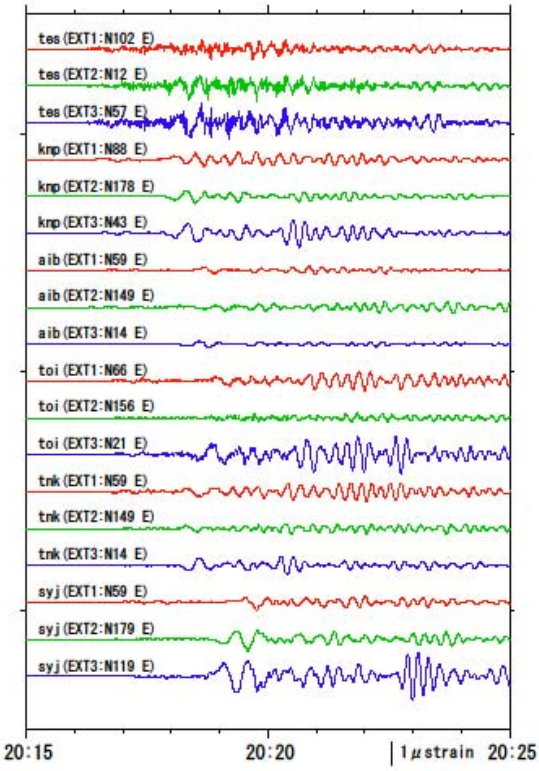


chishima_070113(Mj8.2)

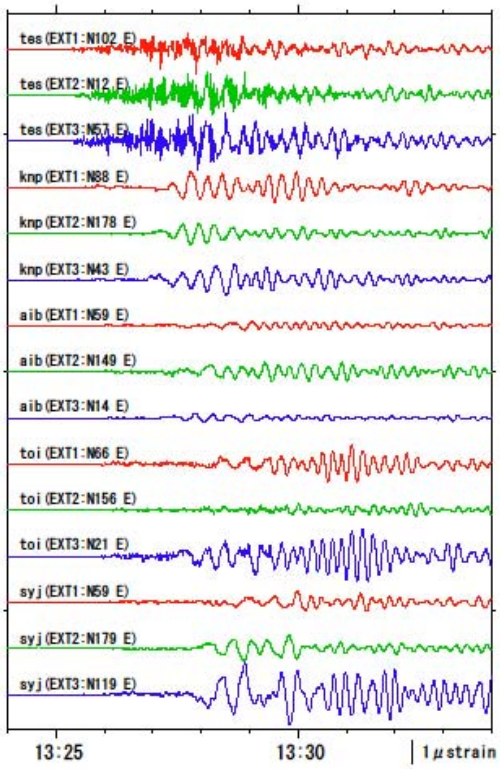


22

chishima_061115(Mj7.9)

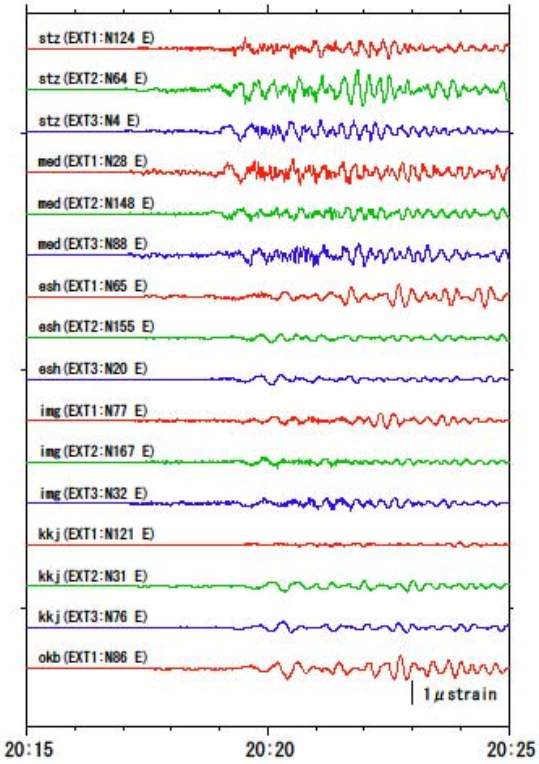


chishima_070113(Mj8.2)

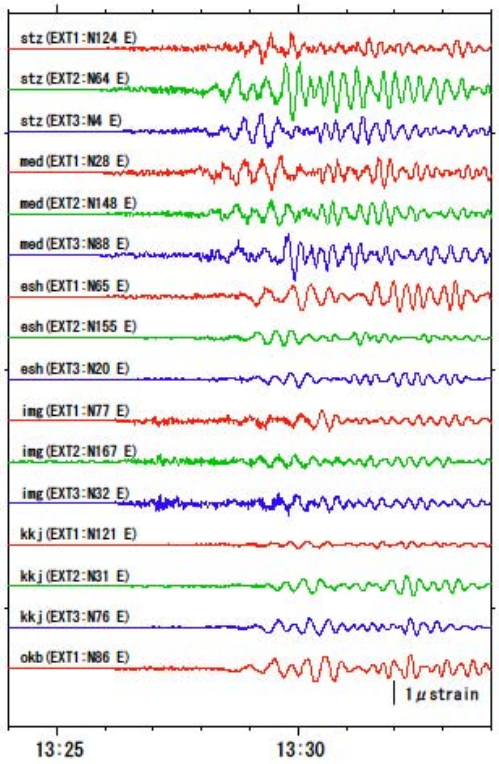


23

chishima_061115(Mj7.9)

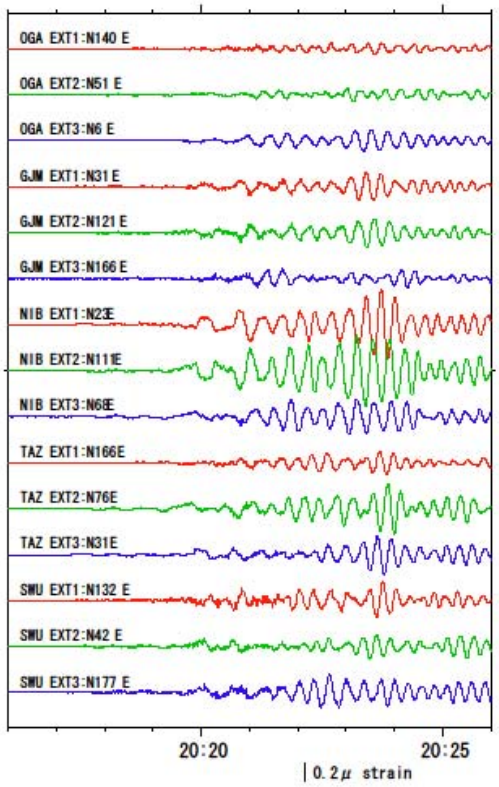


chishima_070113(Mj8.2)

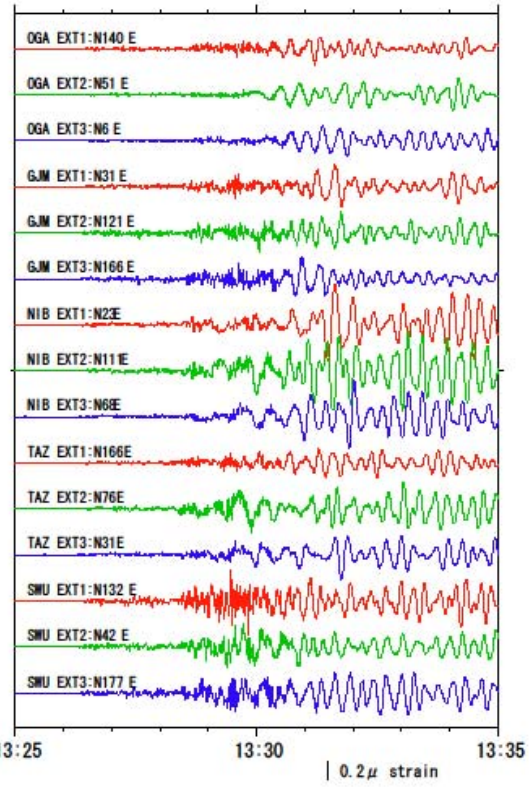


24

chishima_061115(Mj7.9)

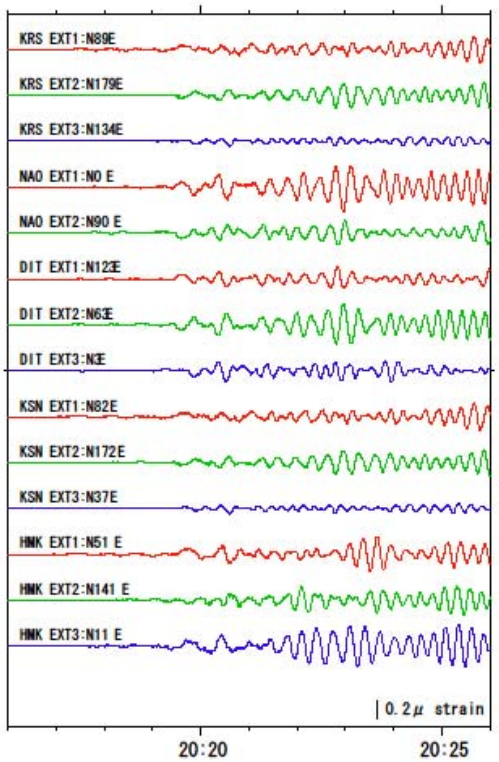


chishima_070113(Mj8.2)

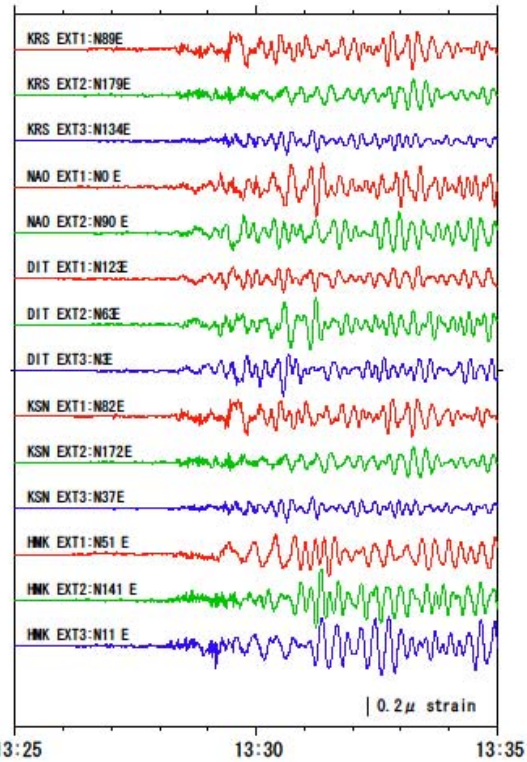


25

chishima_061115(Mj7.9)

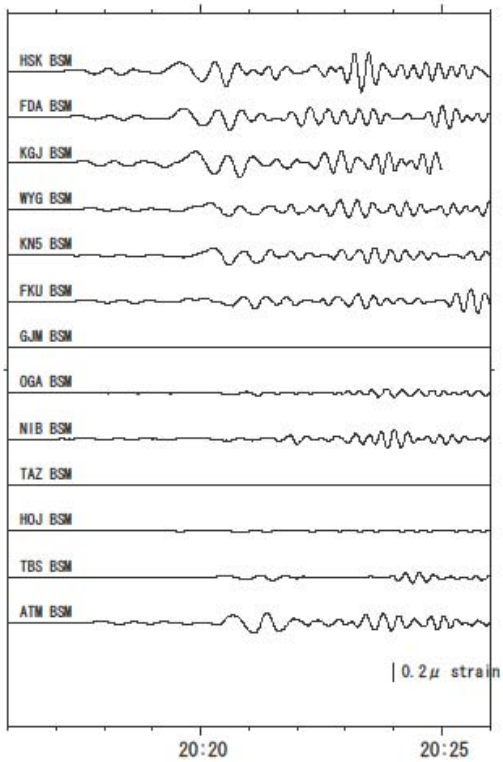


chishima_070113(Mj8.2)

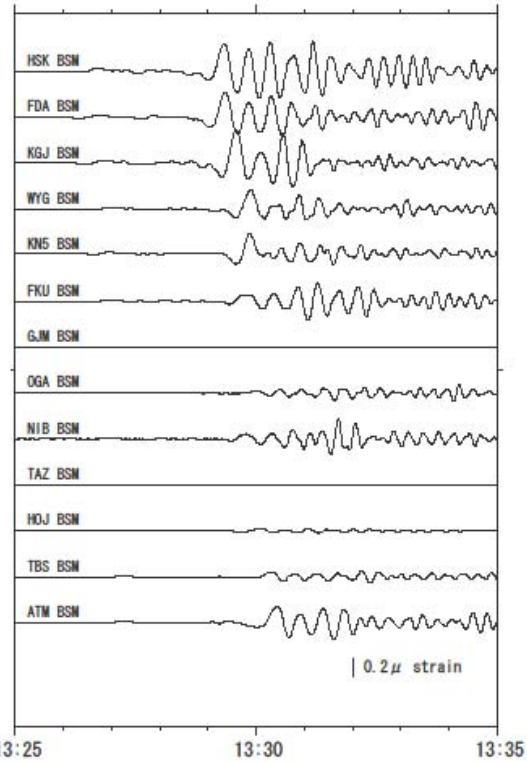


26

chishima_061115(Mj7.9)

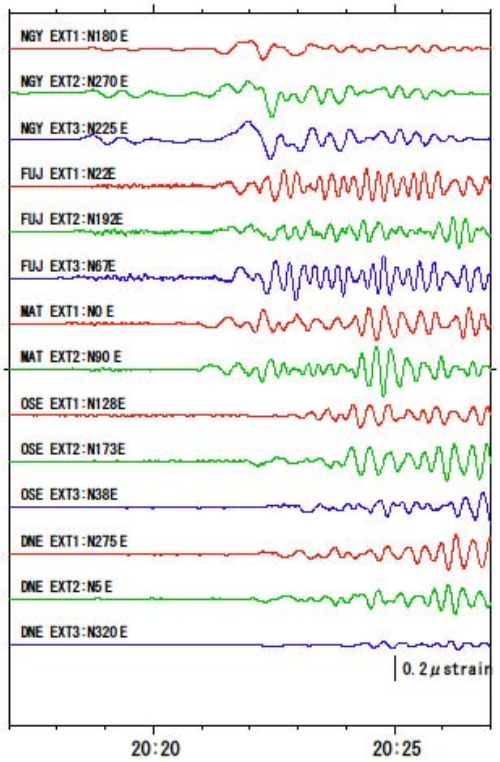


chishima_070113(Mj8.2)

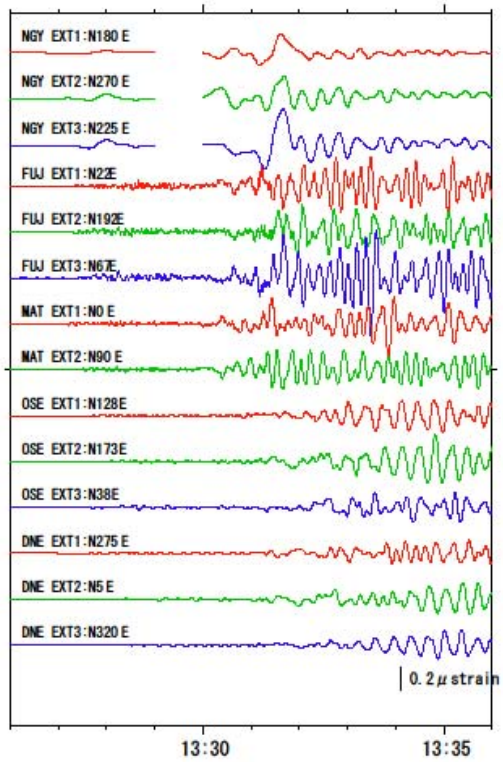


27

chishima_061115(Mj7.9)

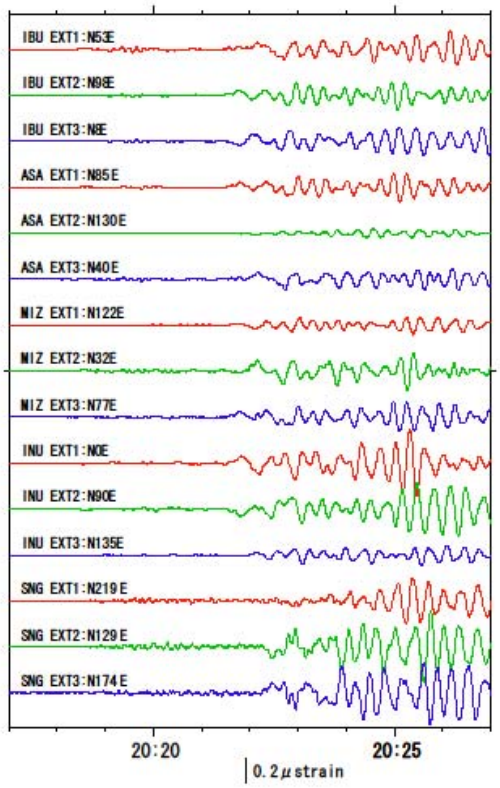


chishima_070113(Mj8.2)

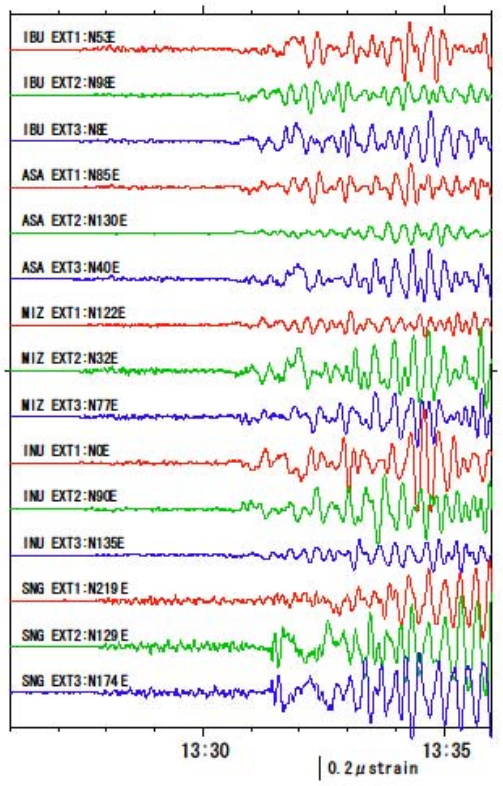


28

chishima_061115(Mj7.9)

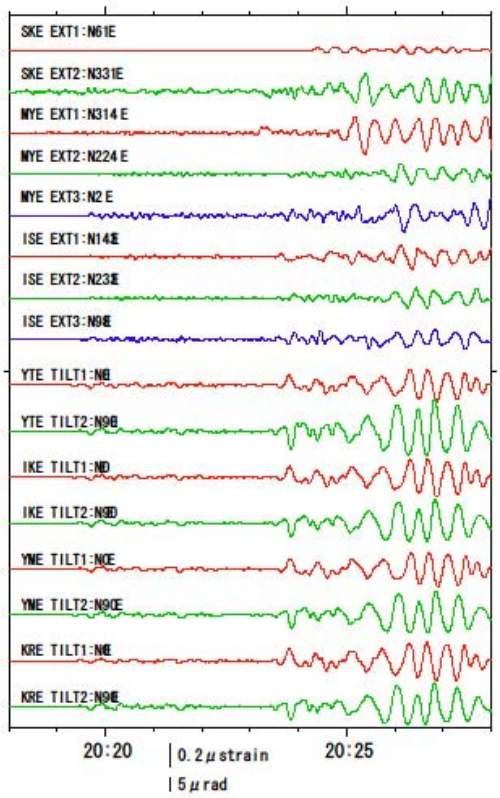


chishima_070113(Mj8.2)

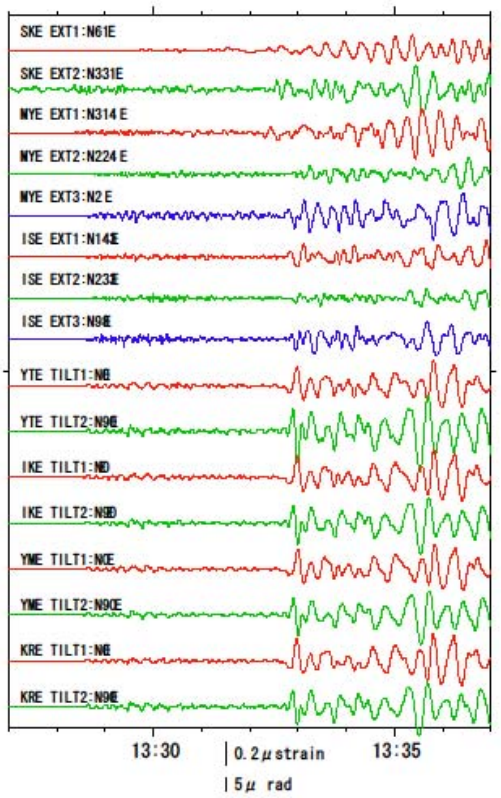


29

chishima_061115(Mj7.9)

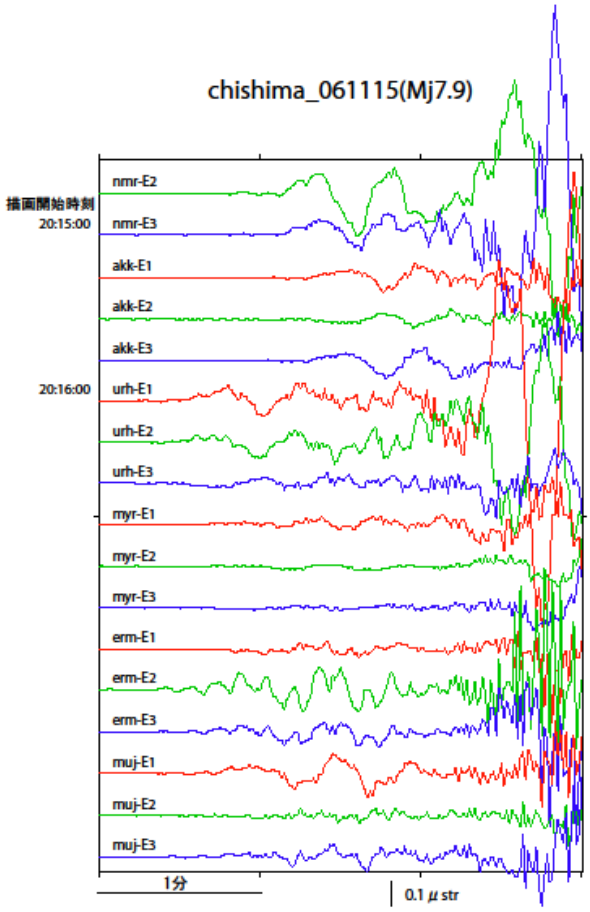


chishima_070113(Mj8.2)

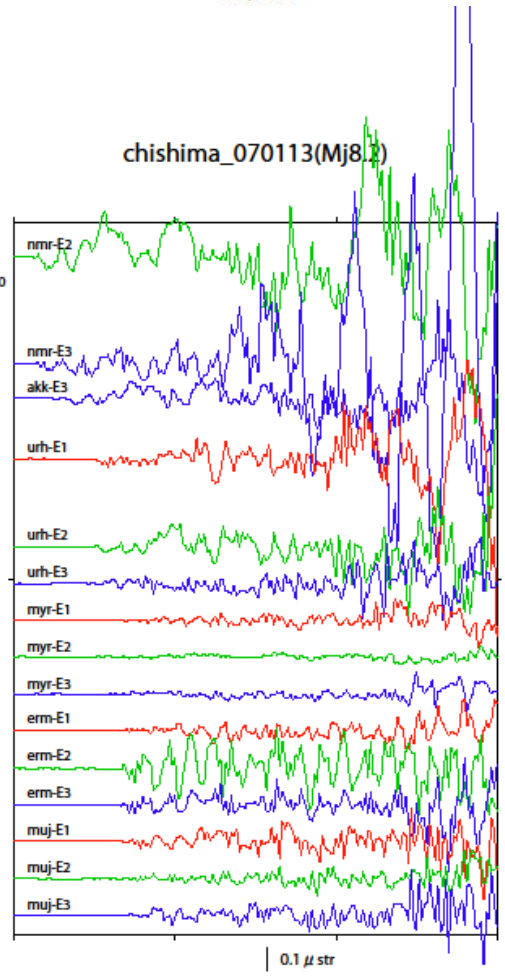


30

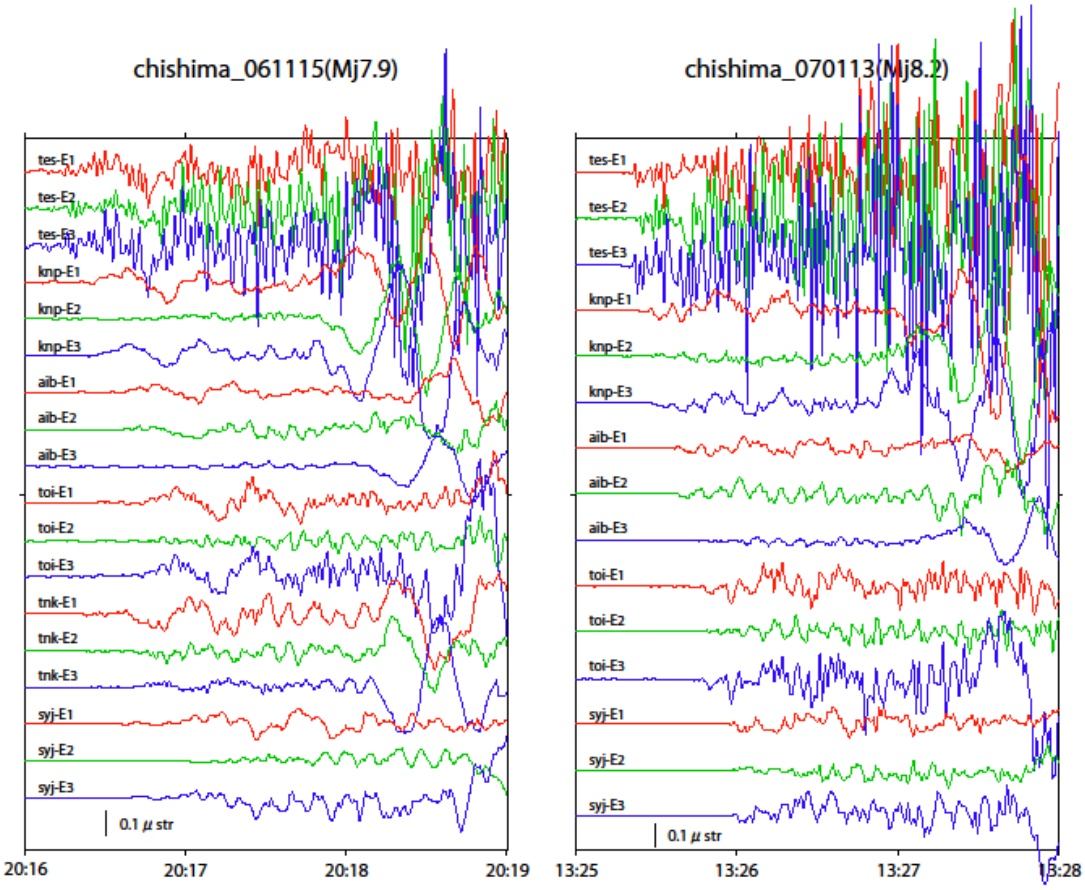
chishima_061115(Mj7.9)



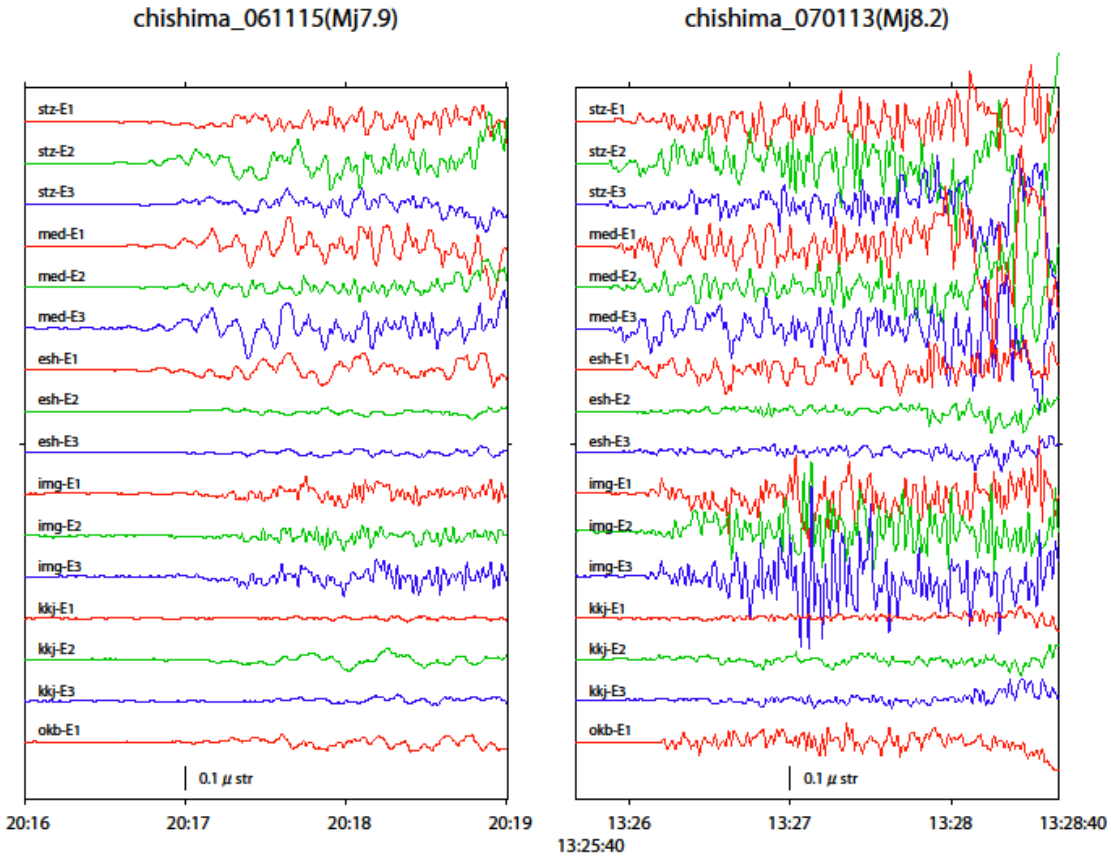
chishima_070113(Mj8.2)



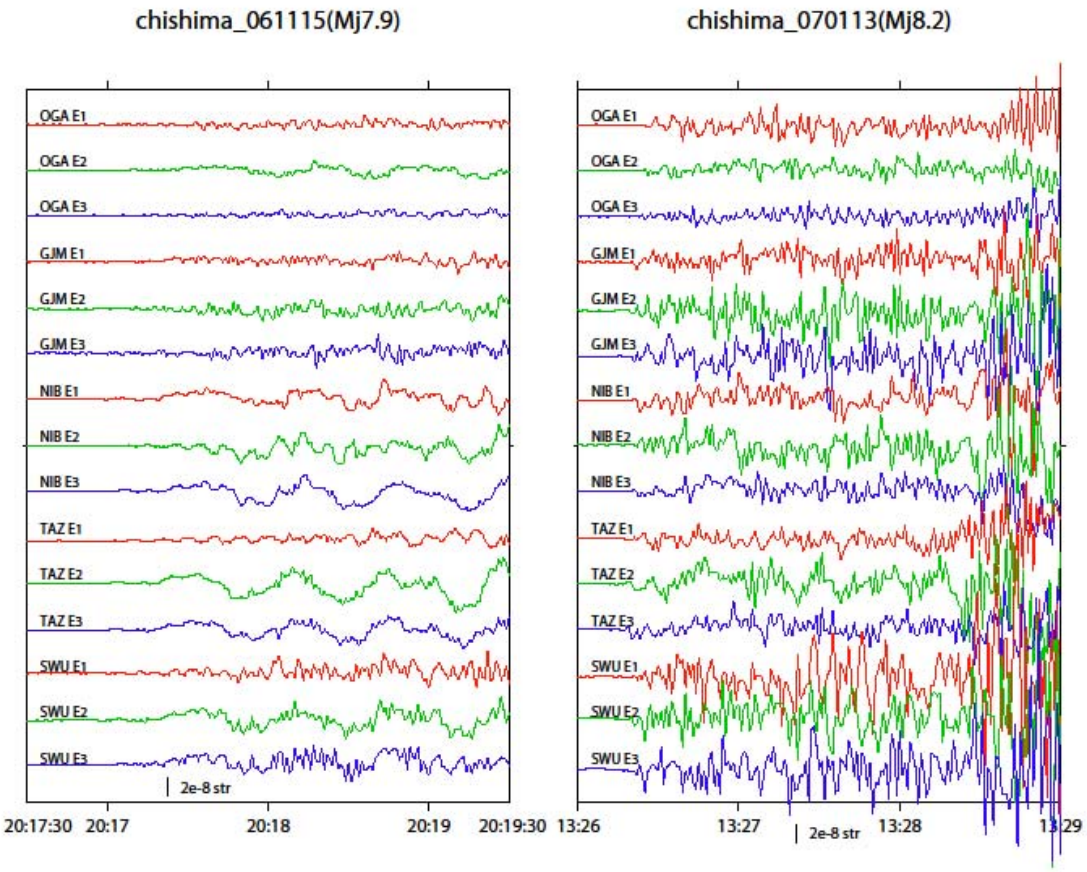
31


chishima_061115(Mj7.9)
chishima_070113(Mj8.2)
tes-E1
tes-E2
tes-E3
knp-E1
knp-E2
knp-E3
aib-E1
aib-E2
aib-E3
toi-E1
toi-E2
toi-E3
tnk-E1
tnk-E2
tnk-E3
syj-E1
syj-E2
syj-E3
0.1 μ str
20:16
20:17
20:18
20:19
13:25
13:26
13:27
13:28

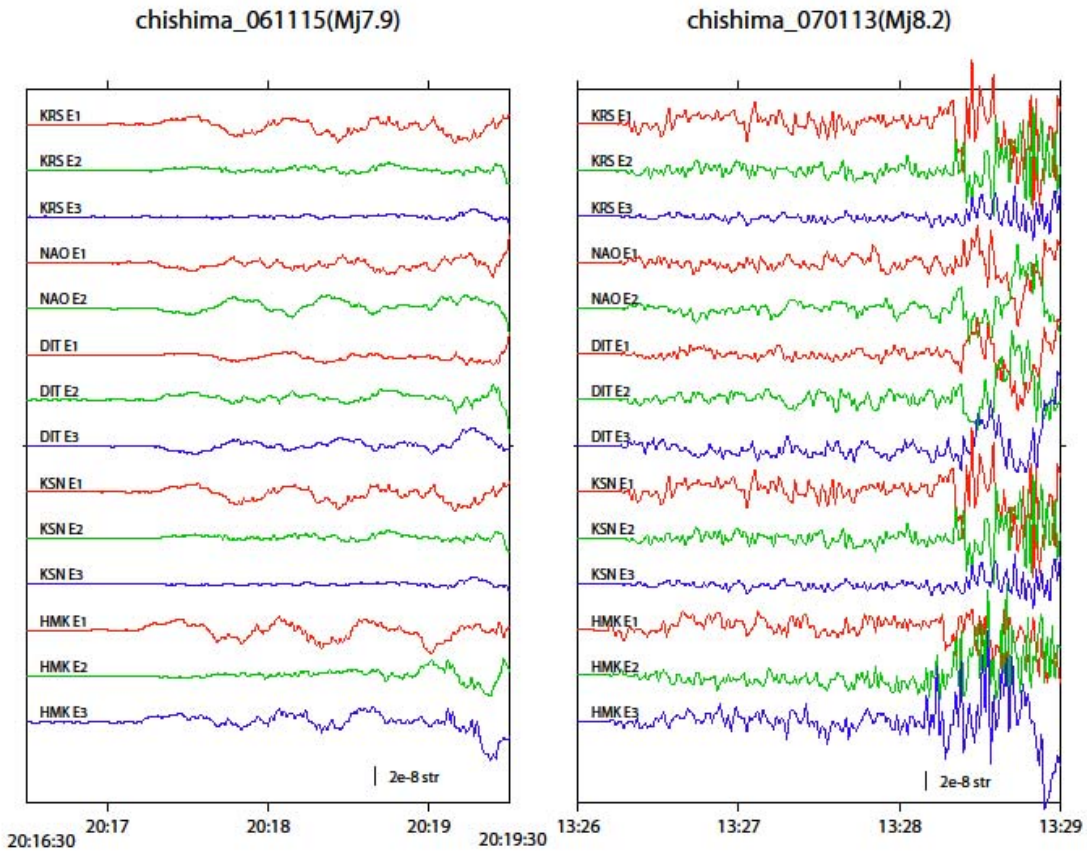
32


chishima_061115(Mj7.9)
chishima_070113(Mj8.2)
stz-E1
stz-E2
stz-E3
med-E1
med-E2
med-E3
esh-E1
esh-E2
esh-E3
img-E1
img-E2
img-E3
kkj-E1
kkj-E2
kkj-E3
okb-E1
0.1 μ str
20:16
20:17
20:18
20:19
13:25:40
13:26
13:27
13:28
13:28:40

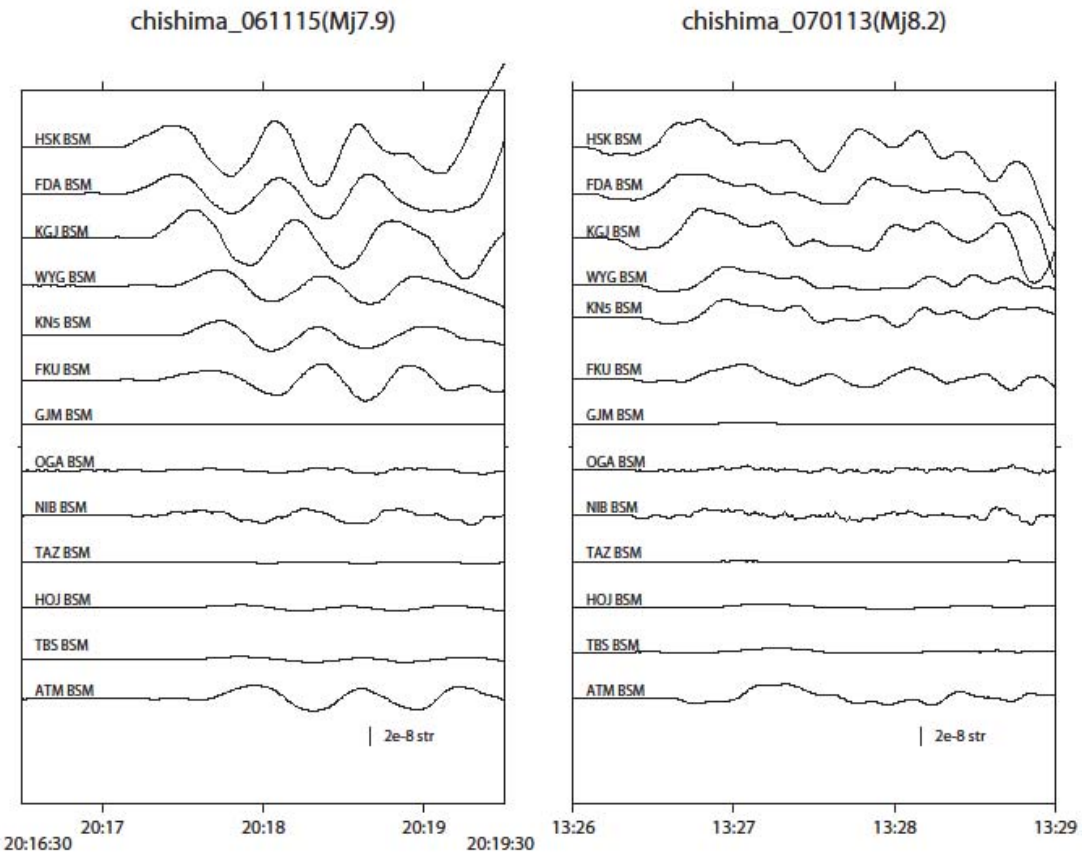
33


chishima_061115(Mj7.9)
chishima_070113(Mj8.2)
OGA E1
OGA E2
OGA E3
GJM E1
GJM E2
GJM E3
NIB E1
NIB E2
NIB E3
TAZ E1
TAZ E2
TAZ E3
SWU E1
SWU E2
SWU E3
2e-8 str
20:17:30
20:17
20:18
20:19
20:19:30
13:26
13:27
13:28
13:29

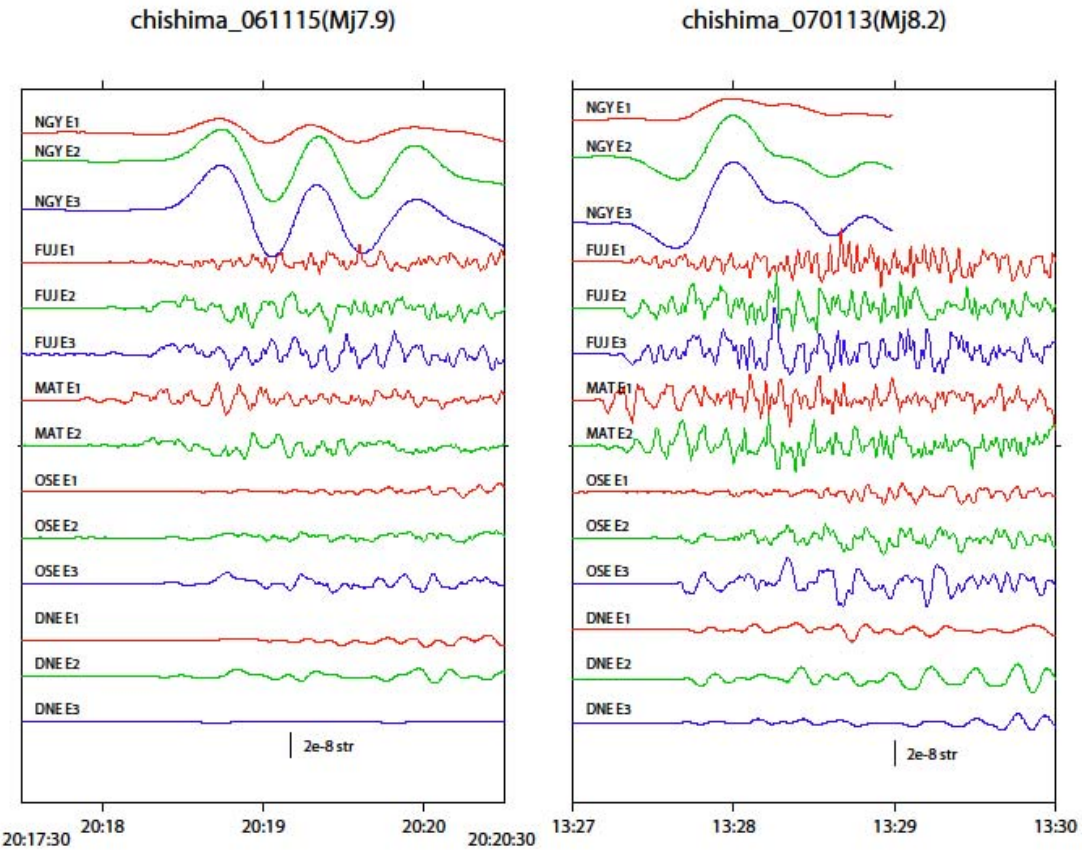
34


chishima_061115(Mj7.9)
chishima_070113(Mj8.2)
KRS E1
KRS E2
KRS E3
NAO E1
NAO E2
DIT E1
DIT E2
DIT E3
KSN E1
KSN E2
KSN E3
HMK E1
HMK E2
HMK E3
2e-8 str
20:16:30
20:17
20:18
20:19
20:19:30
13:26
13:27
13:28
13:29

35

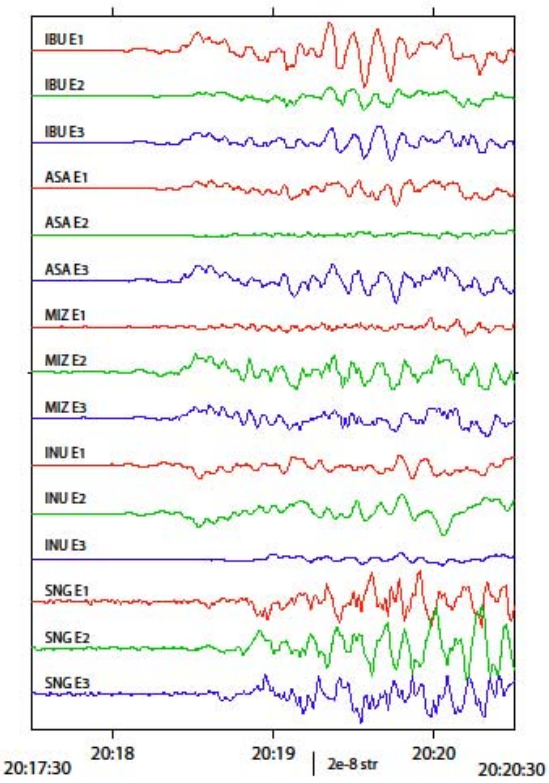

chishima_061115(Mj7.9)
chishima_070113(Mj8.2)
HSK BSM
FDA BSM
KGJ BSM
WYG BSM
KNs BSM
FKU BSM
GJM BSM
OGA BSM
NIB BSM
TAZ BSM
HOJ BSM
TBS BSM
ATM BSM
2e-8 str
20:16:30
20:17
20:18
20:19
20:19:30
13:26
13:27
13:28
13:29

36

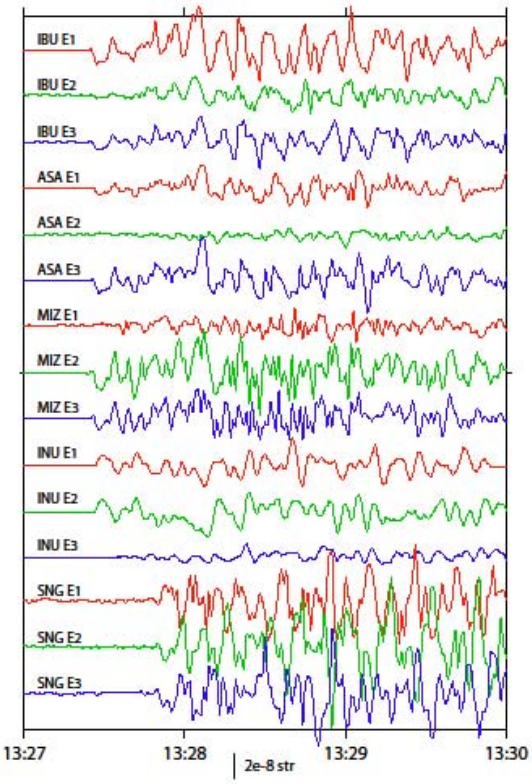

chishima_061115(Mj7.9)
chishima_070113(Mj8.2)
NGY E1
NGY E2
NGY E3
FUJ E1
FUJ E2
FUJ E3
MAT E1
MAT E2
OSE E1
OSE E2
OSE E3
DNE E1
DNE E2
DNE E3
2e-8 str
20:17:30
20:18
20:19
20:20
20:20:30
13:27
13:28
13:29
13:30

37

chishima_061115(Mj7.9)

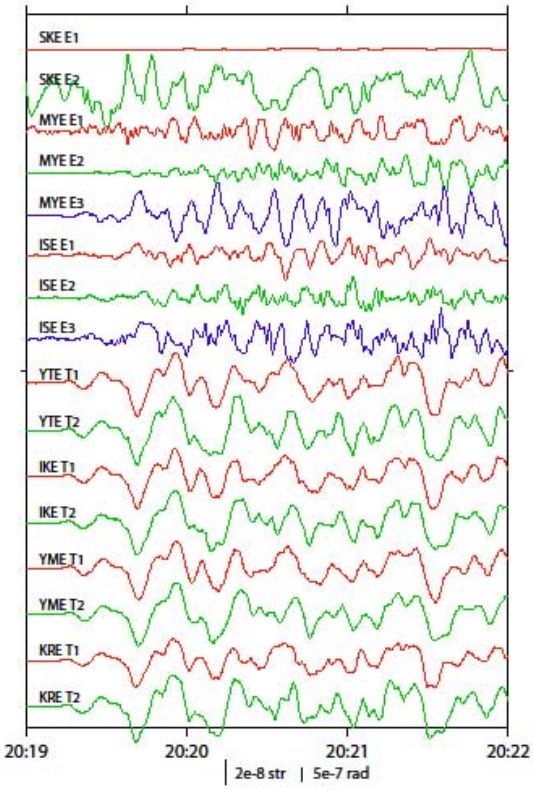


chishima_070113(Mj8.2)

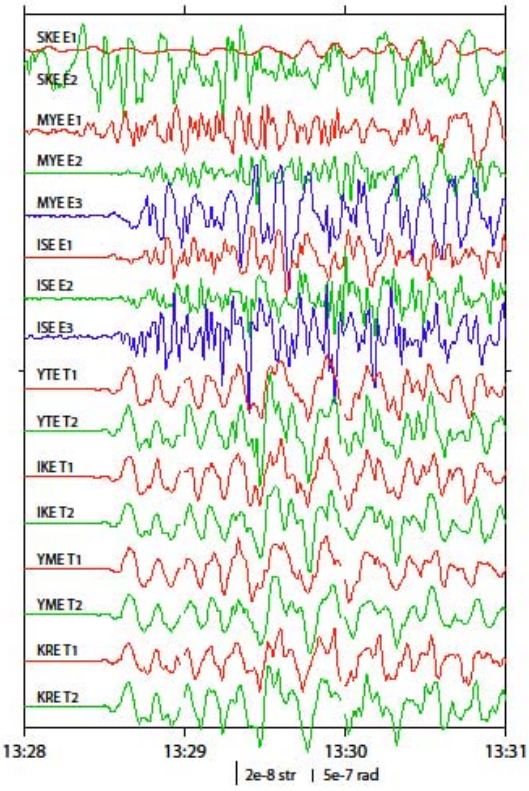


38

chishima_061115(Mj7.9)



chishima_070113(Mj8.2)



３．火山噴火予知連絡会提出資料

第 104 回（2006 年 6 月 12 日）
１．有珠山
　火山性地震の時空間分布，井戸水位変化
　西山火口域の地磁気変化
　NB 火口の温度変化
　KA，KB 火口の温度変化
２．駒ケ岳
　火山性地震の時空間分布
３．樽前山
　火山性地震の時空間分布
　B 噴気孔群の表面温度
３．雌阿寒岳
　2006 年 3 月 21 日の噴火
　雌阿寒岳における最近 4 回の小噴火と火山性群発地震との関係
　雌阿寒岳火山・赤沼火口からの放熱および放水率（暫定）
　火口および噴気孔の位置について
　SO2 放出量（暫定値）
　2006 年 3 月 21 日噴火に伴う傾斜変動

第 105 回（2006 年 11 月 14 日）
１．有珠山
　火山性地震の時空間分布，井戸水位変化
　西山火口域の地磁気変化
２．駒ケ岳
　火山性地震の時空間分布
　駒ケ岳南西登山道の比高変化
３．樽前山
　火山性地震の時空間分布

第 106 回（2007 年 2 月 16 日）
１．有珠山
　火山性地震の時空間分布，井戸水位変化
２．駒ケ岳
　火山性地震の時空間分布
　2006 年 11 月の地震活動
３．樽前山
　火山性地震の時空間分布

第104回火山噴火予知連絡会資料

― 2006年6月12日 ―

火山活動評価

・火山活動および個別評価とも前期（2005年11月～2月）に対する今期（2006年2月～2006年6月）の相対評価である
・火山活動評価は個別評価に重みをつけた評価ではない．

火山活動評価			項目別評価		
▲	有珠山	➡	地震活動	➡	山頂火口原での地震活動に大きな変化はみられない．
			井戸水位変化	➡	昭和新山周辺の井戸では，2000年噴火以前の水位レベルに向かう傾向が続いている．
			地磁気変化	➡	西山火口域では，これまでと同様に地下浅部の冷却を示す傾向が続いている．

火山活動評価			項目別評価		
▲	駒ケ岳	➡	地震活動	➡	山頂近傍での地震発生数は少ない状態が続いている．

火山活動評価			項目別評価		
▲	樽前山	➡	地震活動	➡	樽前山の南西側を中心とした領域での火山構造性地震の群発活動が見られるが，全体的に落ち着いた活動レベルで推移した．

内　容

有珠山
- 火山性地震の時空間分布，井戸水位変化 ･･･P1
- 西山火口域の地磁気変化 ･･･P2
- NB火口の温度変化 ･･･P3
- KA, KB火口の温度変化 ･･･P4-P5

駒ケ岳
- 火山性地震の時空間分布 ･･･P6

樽前山
- 火山性地震の時空間分布 ･･･P7
- B噴気孔群の表面温度 ･･･P8

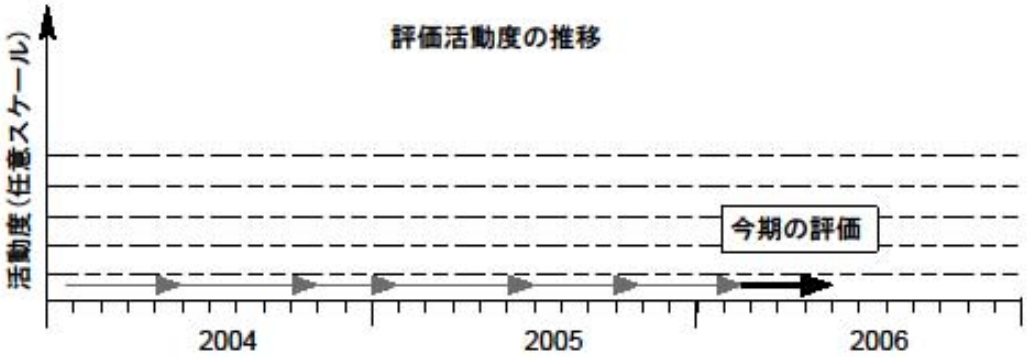
雌阿寒岳
- 2006年3月21日の噴火 ･･･P9
- 雌阿寒岳における最近4回の小噴火と火山性群発地震との関係 ･･･P10
- 雌阿寒岳火山・赤沼火口からの放熱および放水率（暫定） ･･･P11
- 火口および噴気孔の位置について ･･･P12
- SO2放出量（暫定値） ･･･P13
- 2006年3月21日噴火に伴う傾斜変動 ･･･P14

予知連資料一覧にもどる

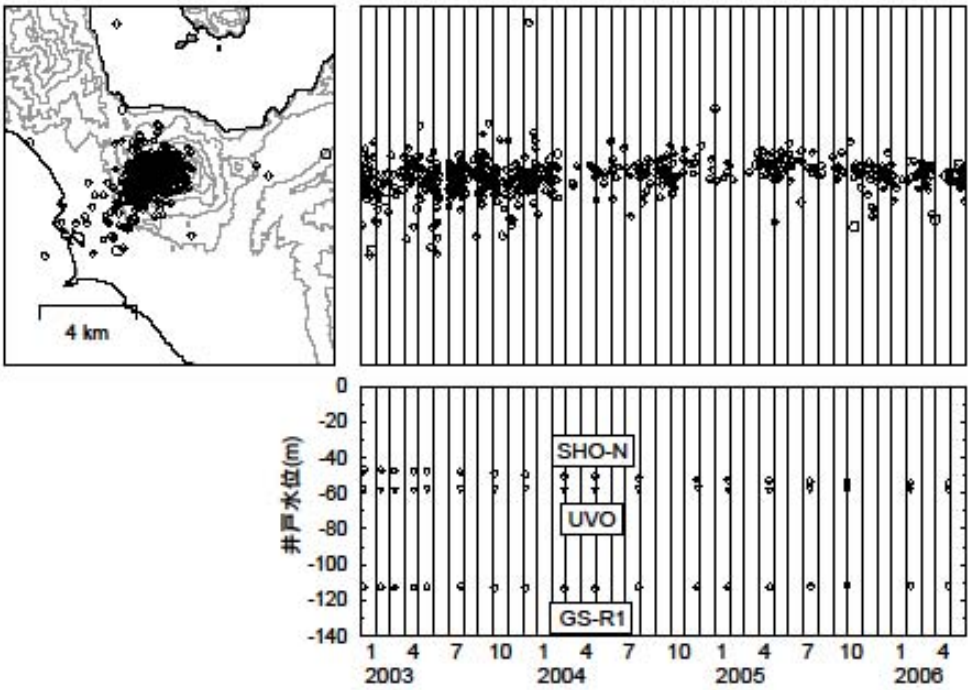
有珠山

○活動評価（2006年2月～2006年5月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	山頂火口原での地震活動には大きな変化は見られない.
	井戸水位変化	⇨	昭和新山周辺の井戸では，2000年噴火以前の水位レベルへ向かう傾向が続いている.
	地磁気変化	⇨	西山火口域では，これまでと同様に地下浅部の冷却を示す傾向が続いている.



○火山性地震活動と井戸水位変化



有珠山

有珠山

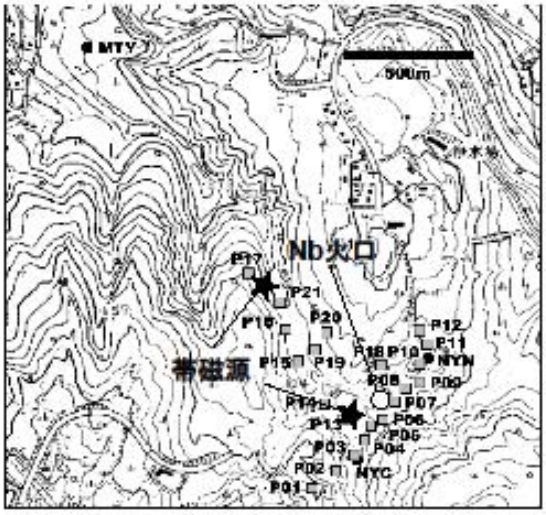
○西山火口域の地磁気変化

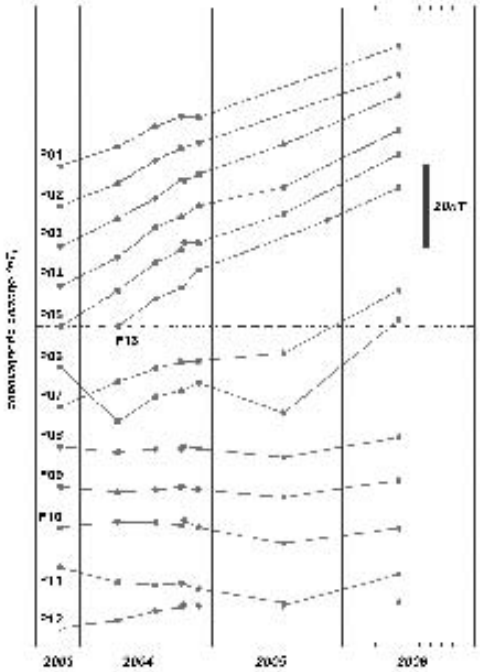
Nb火口の南側で全磁力増加，北側でわずかな全磁力減少もしくは横這いの傾向が継続している．このことから，2000年新山（Nb火口付近）の地下数100mの深さで冷却が進行していることが推測される．このほか，北西の地熱地帯の一部にも大きな変化が認められ（P16,17,21），P21周辺のごく浅い位置にも正帯磁源が示唆される．

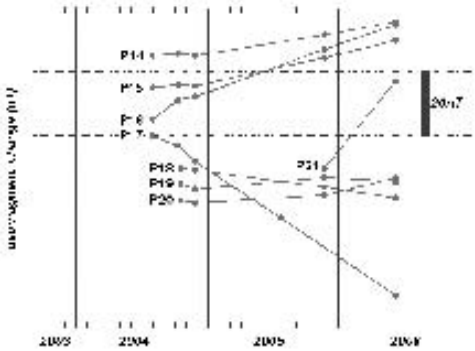
図１（右上）西山火口域周辺の磁気点配置．○で示した３点はプロトン磁力計による連続観測点．□は繰り返し磁気点を示す．

図２（左下）繰り返し磁気点の全磁力変化（P01～P13：2003年11月～2006年6月）．基準点はMTY．

図３（右下）繰り返し磁気点の全磁力変化（P14～P21：2004年7月～2006年6月）．基準点はMTY．



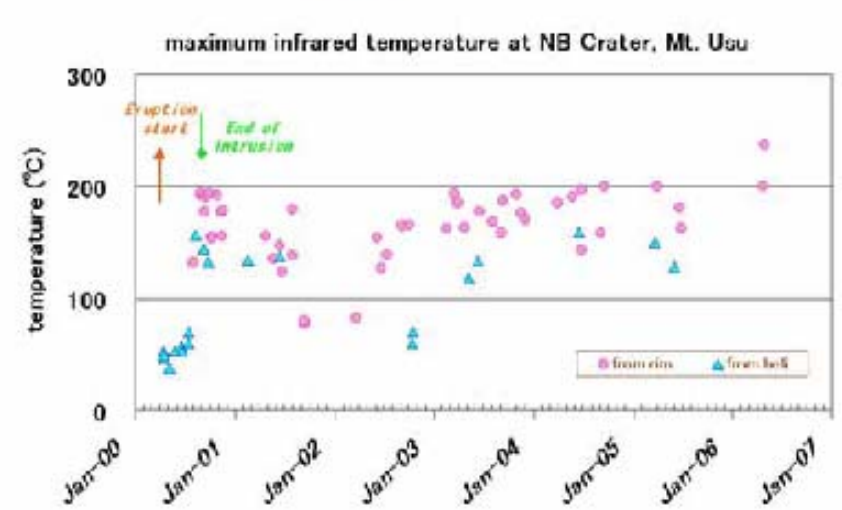




（橋本・鈴木・前川）

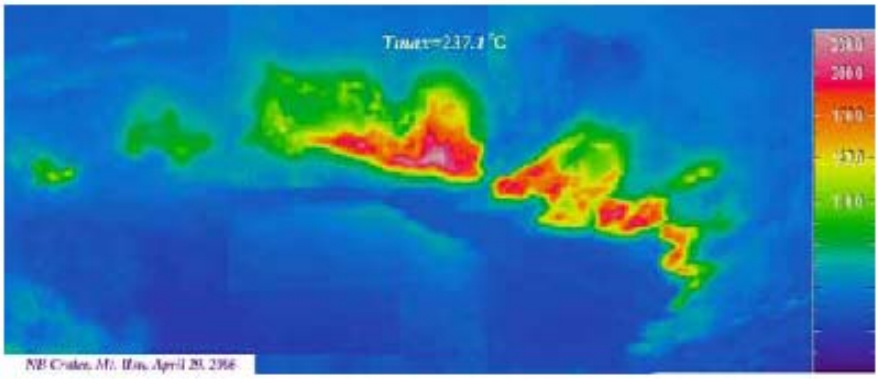
有珠山

有　珠　山



有珠山 NB 火口温度の推移、この火口温度ではここ約 6 年間、冷却傾向は認められない。

有珠山 NB 火口の北壁の下部一面が新たに地熱域に、2006.4.29 の観測で 237.1℃に（写真および赤外観測は岡田純による）



従来 200 度を超えなかった有珠山 NB 火口で、2000.4.22 および 4.29 の観測で、200 度を超えた。多雪・遅春で水量豊富。浅部貫入平板状溶岩が割れるなど内部の熱の寄与かも？この推測が事実ならば、今後急速に冷却化が進む可能性もあるが、当面なお推移に注意。　（岡田弘）

有 珠 山

2003年 9月の十勝沖地震（ M8.0）がトリガーして温度が上昇し湯沼となっていた KAおよびKBの両火口の水温が低下していたことが 2006年 4-5月の観測で確認された。

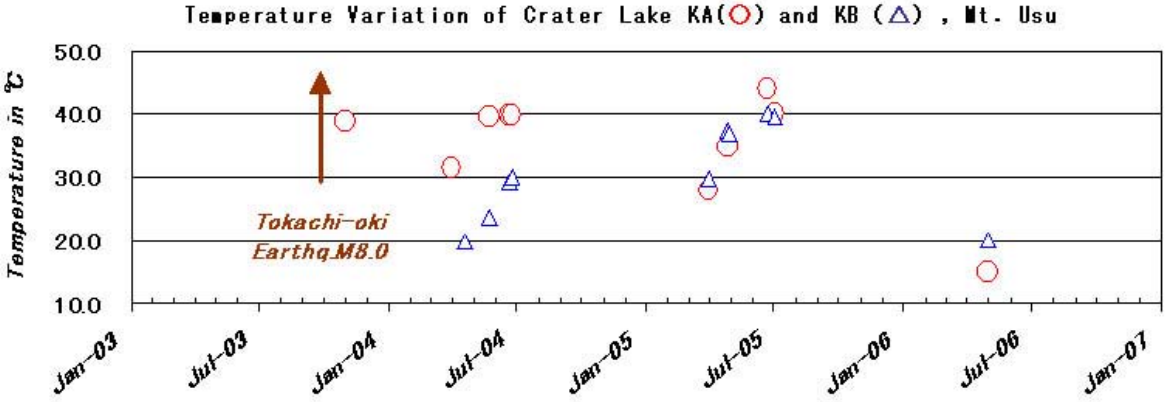


表１ KA&KB火口湖の水温の推移。一時は 40度の温泉水が湛えられていた。

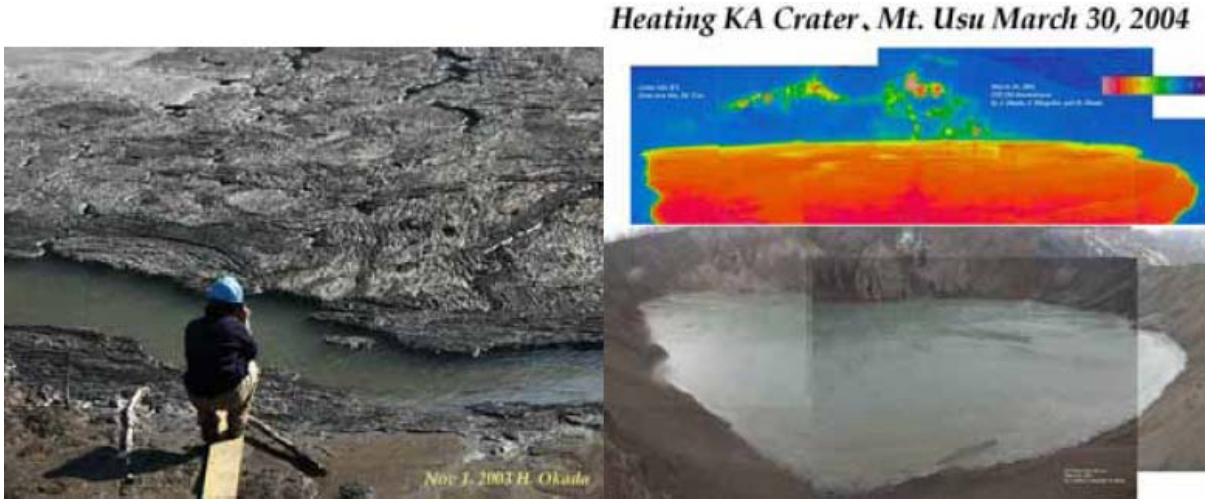


図１ 高温化直後の「中空硫黄」浮遊現象 (左)とたっぷりの温泉水を湛えた KA火口湖（右）

図２ 3メートル程度水位が下がり、水温が低下した KA火口の現況(14.6℃)。

（観測および写真：岡田純・岡田弘による）

有 珠 山

赤外熱映像装置（TH5104 型）による火口湖の熱的変遷

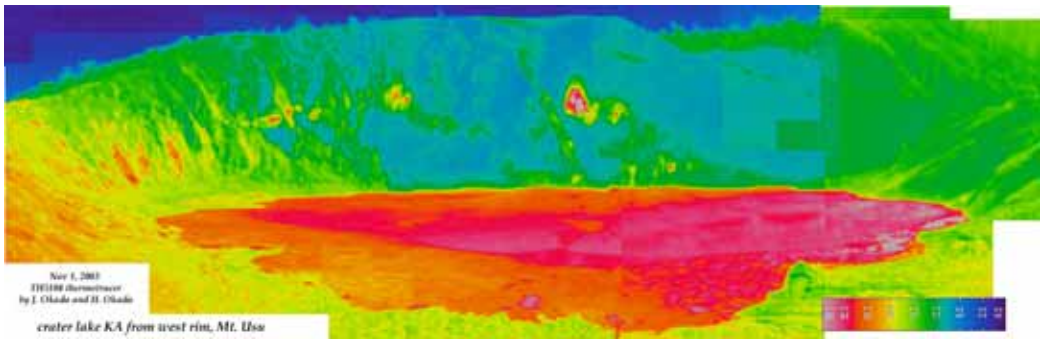


図３ 2003 年 11 月の KA 火口の赤外熱映像（T=33.3±0.73℃）

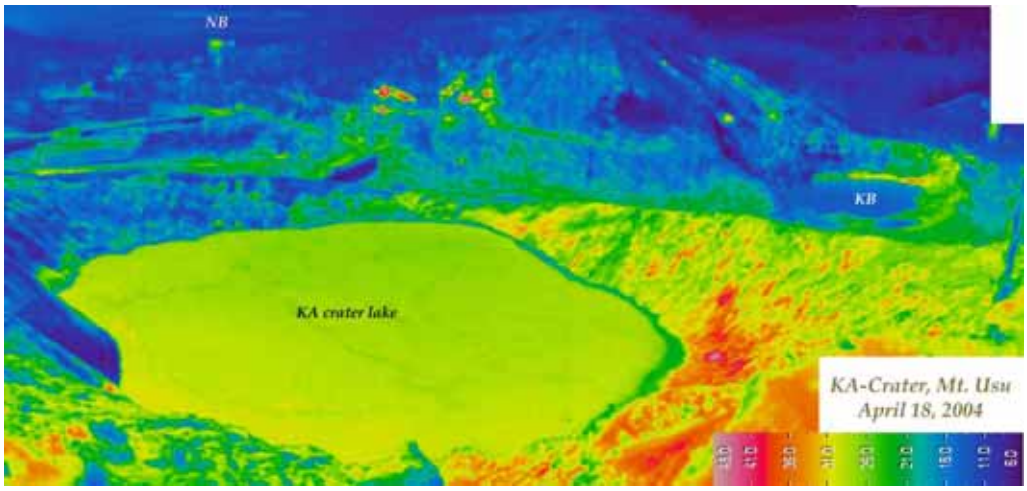


図４ 2004年 4月の KA火口の赤外熱映像（T=28.5±0.52℃）

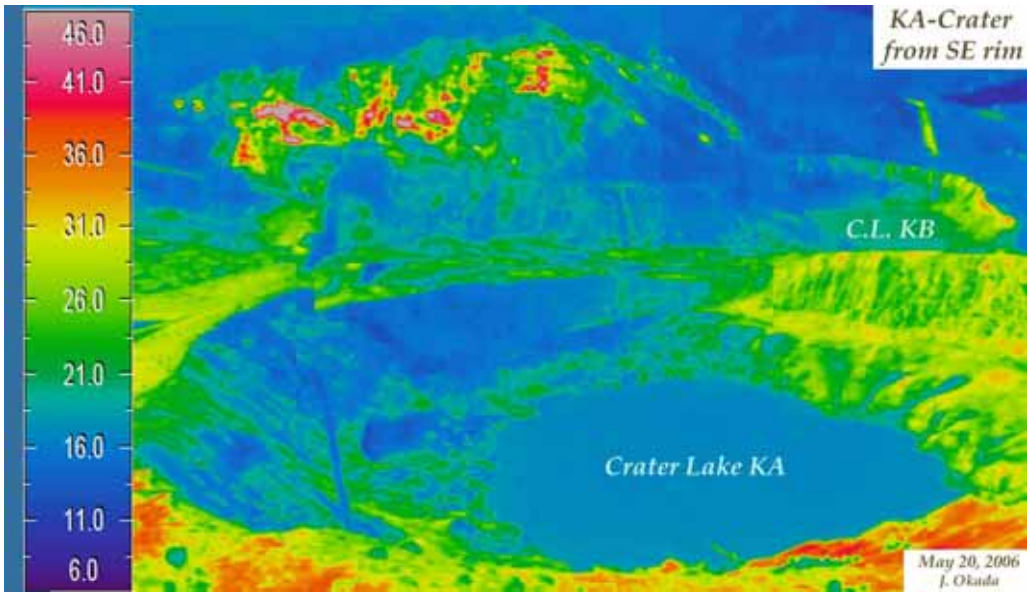


図５ 2006年 5月の KA火口の赤外熱映像（T=17.2±0.27℃）

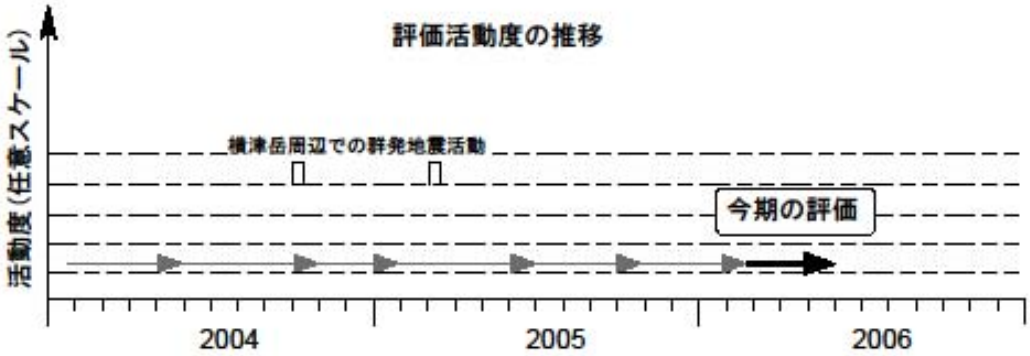
参考 Mrgolin,J., J. Okada、A. Bornas, H. Okada 2004, Minor resumed activity at KA crater of Mt. Usu and suspected triggering mechanism by 2003 Tokachi-oki Earthquake. Dynamics of Volcanic Eruption 2, 568-571.

（観測および写真：岡田純・岡田弘による）

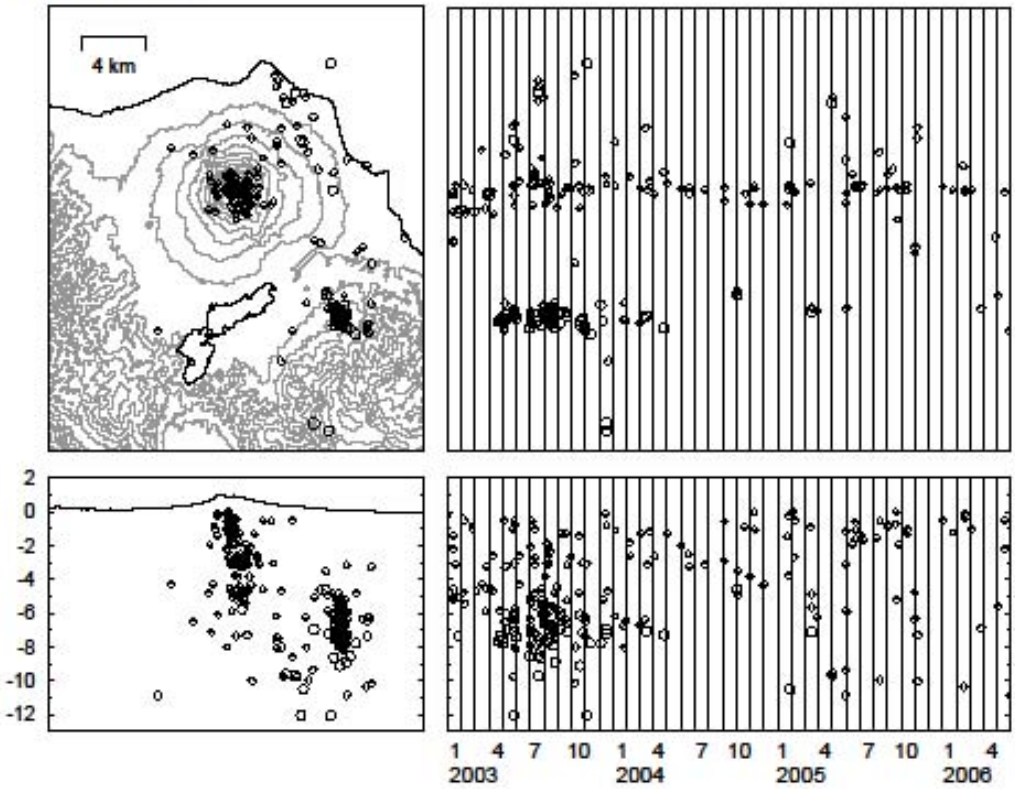
北海道駒ヶ岳

○活動評価（2006年2月～2006年5月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	山頂近傍での地震発生数は少ない状態が続いている.



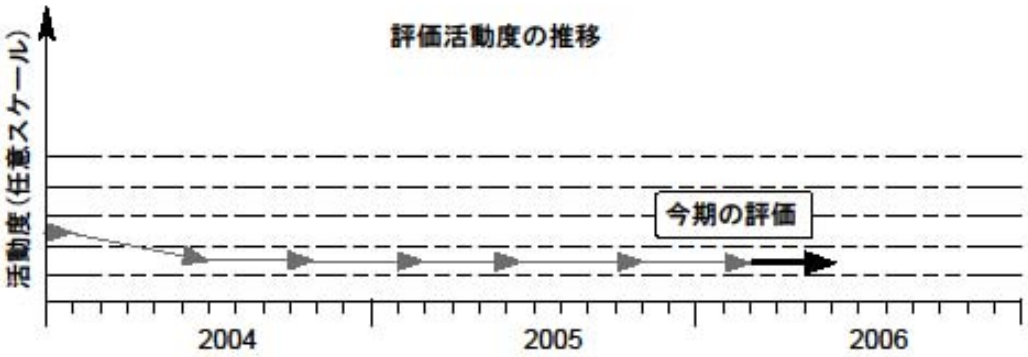
○火山性地震活動



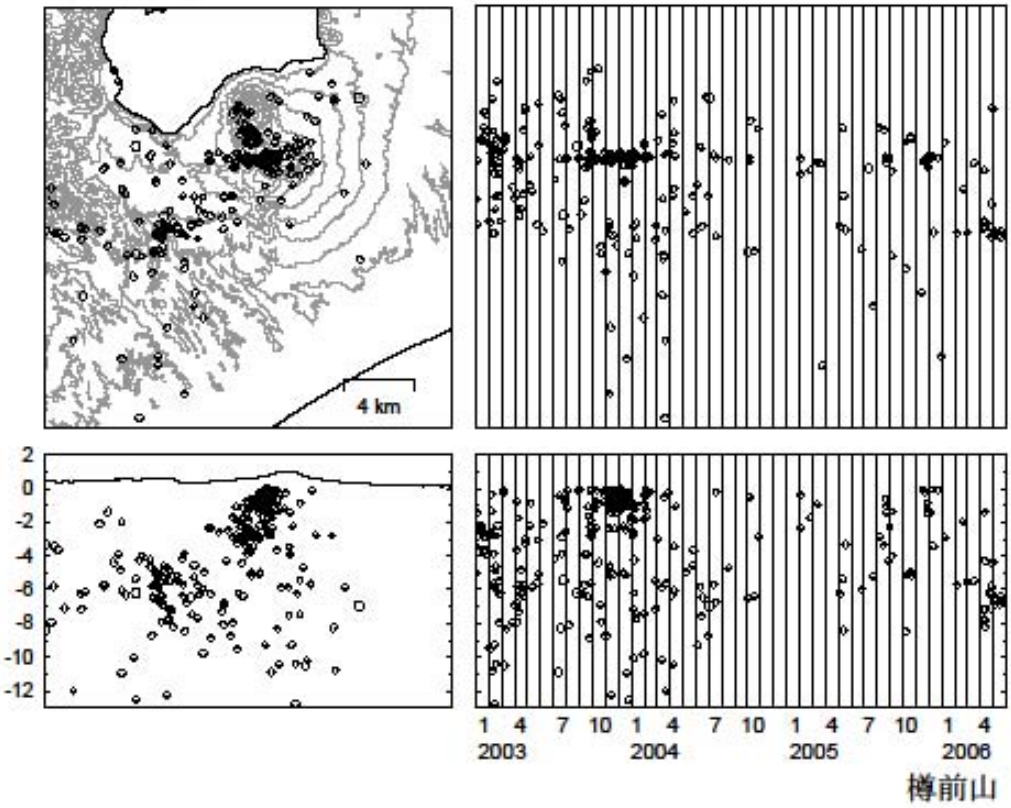
樽前山

○活動評価（2006年2月～2006年5月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	樽前山の南西側を中心とした領域での火山構造性地震の群発活動が見られるが，全体的に落ち着いた活動レベルで推移した．



○火山性地震活動



樽前山

○ B噴気孔群の表面温度

昨年同時期と較べて表面温度分布(図1)に大きな変化は認められない．表面温度分布から推定される放熱量も昨年と同程度か，やや上回る程度であり（図２），表面熱活動に活発化の兆候は認められない．

またCOSPECによるSO2放出量の測定を実施したが，検出されなかった．

図１．熱映像撮影地点位置図．撮影地点はドームの南方およそ７kmに位置する．

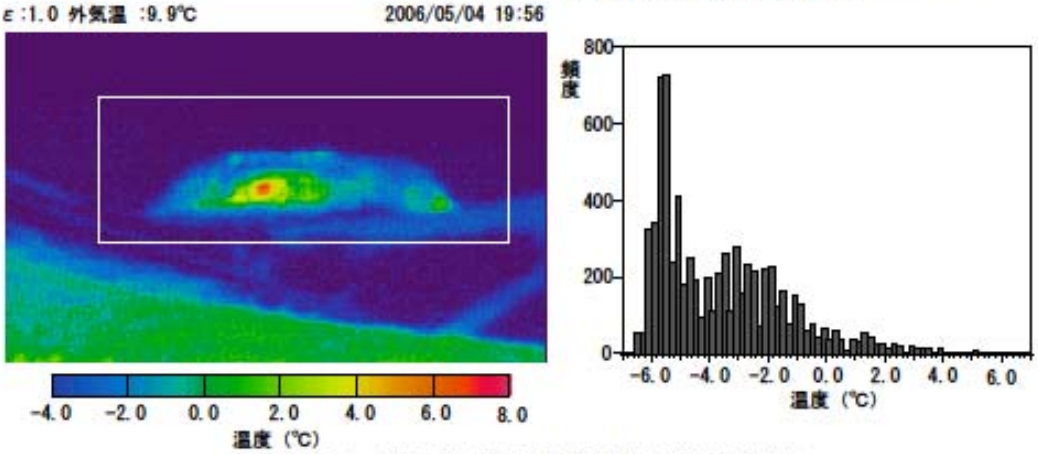


図１．B噴気孔群周辺の表面熱映像と表面温度頻度分布

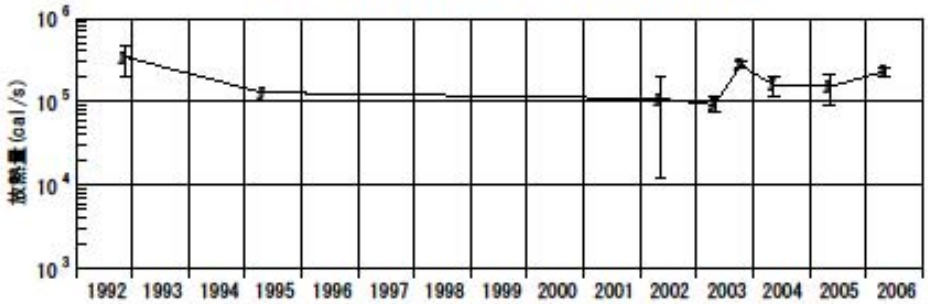


図２．B噴気孔群における熱映像から推定した放熱量の時間変化

（大島・鈴木）

雌阿寒岳

○2006年3月21日の噴火

雌阿寒岳では3月21日午前6時27分頃から発生した火山性微動にともなって小噴火が発生した（札幌管区気象台発表）．この噴火微動の直前の地震活動は比較的静穏であったが，微動後は規模の小さな地震がしばしば発生している（図1）．

ヘリコプター観測により確認された噴火口位置（札幌管区気象台提供）は，ポンマチネシリ（赤沼）火口北西外側の標高約1300m地点で，1998年までの噴火で主に活動していたポンマチネシリ火口南側の火口（図2）とは異なっている．噴火に伴い，小規模な融雪泥流の発生も確認されている．

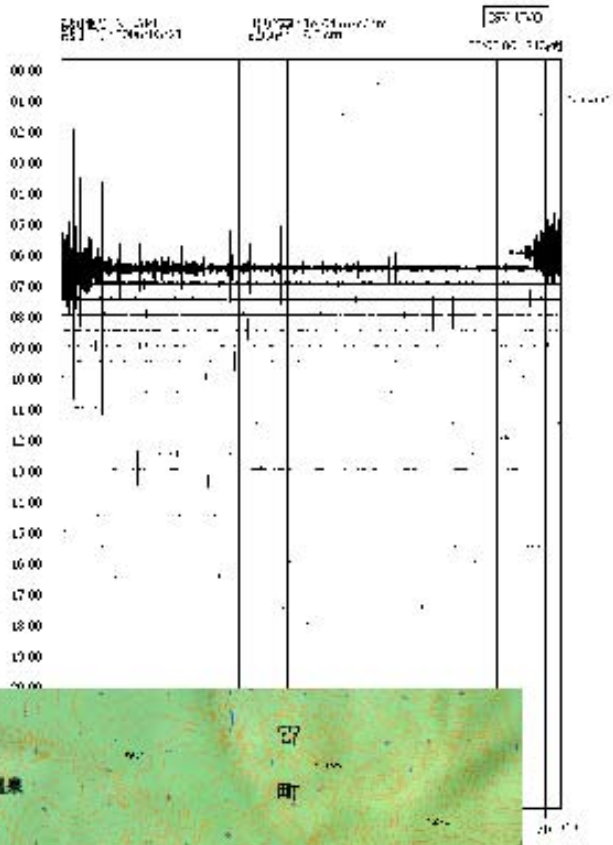


図1．3月21日午後5時過ぎまでの地震記録．

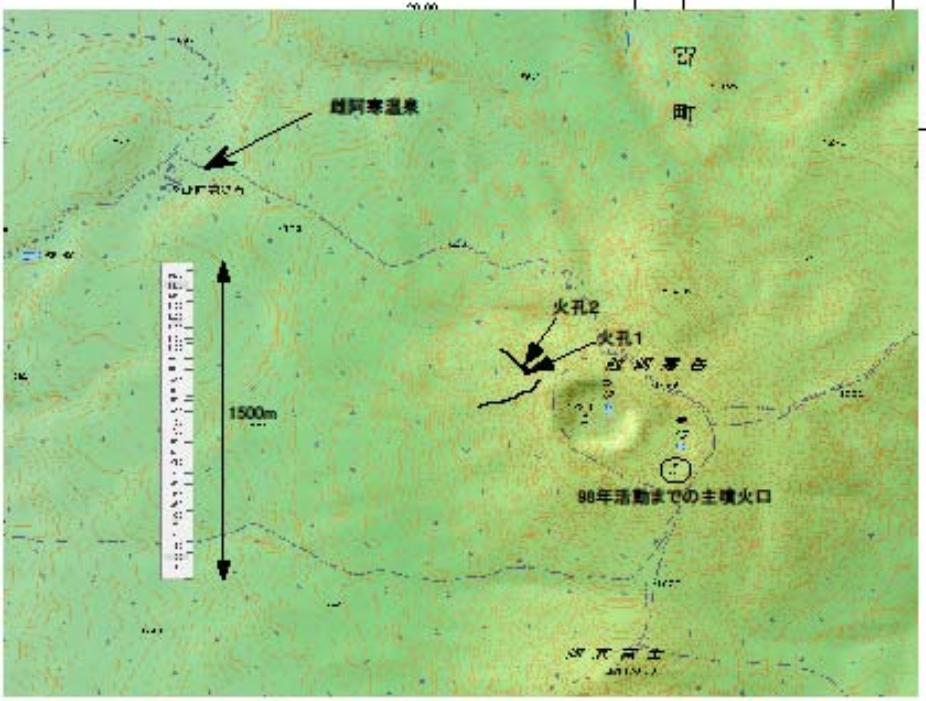


図2．ヘリコプター観測によって確認された火孔位置図（札幌管区気象台提供資料に加筆修正）

雌阿寒岳

○雌阿寒岳における最近4回の小噴火と火山性群発地震との関係

雌阿寒岳は，2003年11月以来，火山性地震が極めて少ない状態を27ヶ月間続けていたが，再び火道不安定の状況に入ったものと思われる．このような時期には，火口縁に噴石を飛ばすような小噴火がありうる．地元では登山をしないよう呼びかけている．

図に示した時期のいずれの小噴火でも，噴火開始の1～3ヶ月程度前から群発地震が先行して発生している．しかしながら，これらの群発地震だけを手がかりに日時単位の噴火時刻の直前予測は可能ではない．

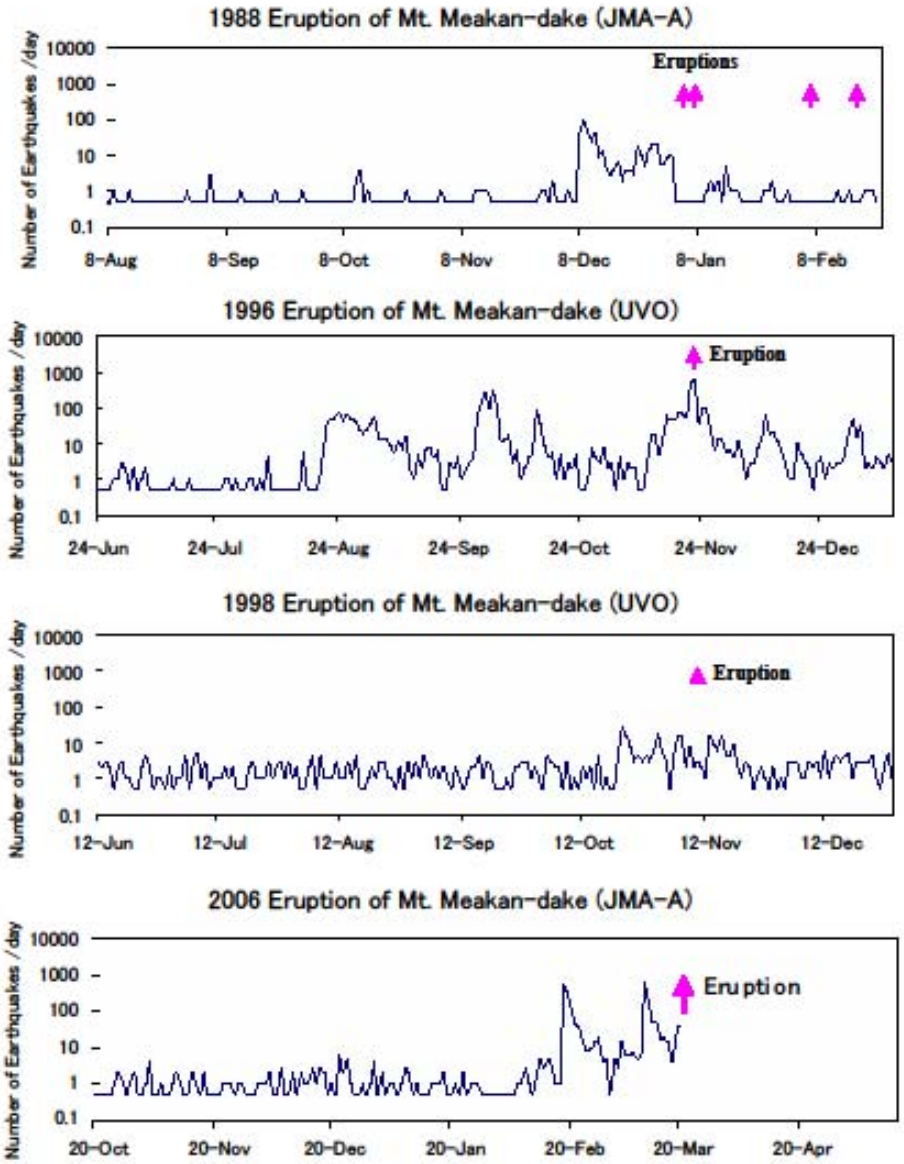


図1. 1988年，1996年，1998年，2006年の噴火直前の地震活動．

（岡田）

雌阿寒岳

雌阿寒岳

○ 雌阿寒岳火山・赤沼火口からの放熱および放水率（暫定）

2006年3月23日11～14時の噴煙についてPlume Rise 法（Briggs,1969）を用いて放熱率を推定したところ，約200MW（暫定）と見積もられた．この値は，飯野・他（2005）が推定した2004-2005年の96-1火口からの平均的放熱率30MWの，約10倍の規模に相当する．この熱エネルギーが全て水の凝結熱により与えられたと仮定すると（鍵山，1978），放水率は約8000 ton/day（暫定）と見積もられる．

（１）噴煙の状況
解析した噴煙は北西斜面新火口と赤沼火口からの噴煙が一体となったものである．赤沼火口からの噴煙量が圧倒的に大きく，北西斜面に形成された新火口や96-1火口からの噴煙量は，相対的に無視できる程度である．

図１：解析に使用した画像．火口から南東16kmに位置する上徹別より撮影

（２）周辺大気の風の影響
山岳波に代表される，周辺大気の風の鉛直成分が解析に与える影響（寺田，2005）を検討するため，水平風速と得られた放熱率との相関を調べた．その結果，図2のように相関は明瞭でなく，本噴煙に対する風の影響は少ないと思われる．飯野・他（2005）は，風速が数m/sを超える環境において，雌阿寒岳でPlume Rise法を適用することが困難なことをデータから示した．今回は，飯野・他（2005）が解析した時期よりも噴煙の規模が著しく増大しているため，相対的に周辺大気の風の影響を受けにくくなっていると考えられる．

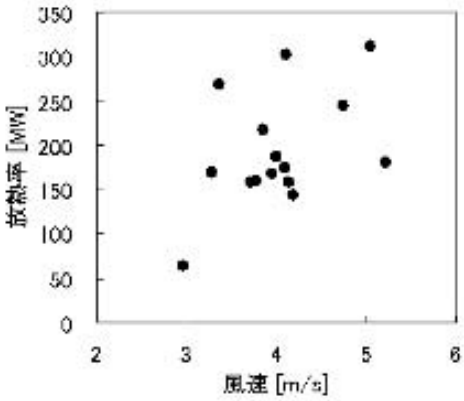


図２：風速（噴煙の水平移動速度）と放熱率との関係．

（寺田）

雌阿寒岳

北海道大学

雌阿寒岳

○ 火口および噴気孔の位置について

2006年4月11日道庁防災ヘリコプターからの観察にもとづき，赤沼内部の火口群および外側斜面の噴気孔群の位置を確認することができた．

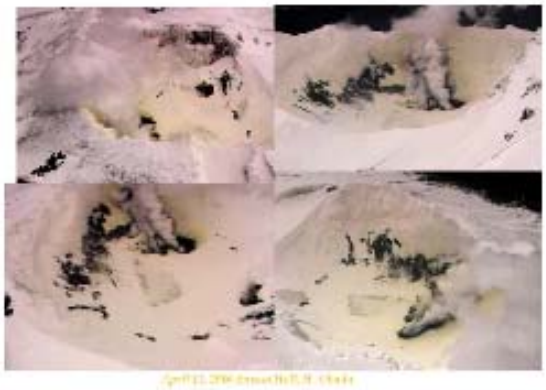


図１　上空から見た赤沼火口の様子

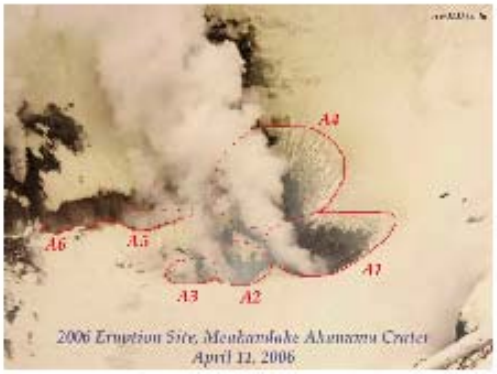


図２　2006年3月21日の噴火で開いたと思われる赤沼北西部の火口群

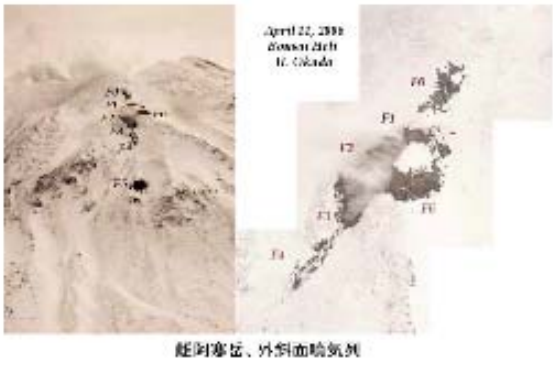


図３　赤沼火口の外側に形成された噴気孔列

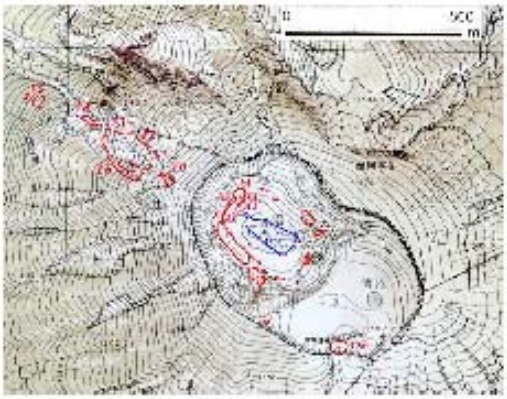


図４　火口および噴気孔の地図上での位置

（岡田）
雌阿寒岳

雌阿寒岳

○ SO_2(二酸化硫黄)放出量（暫定値）

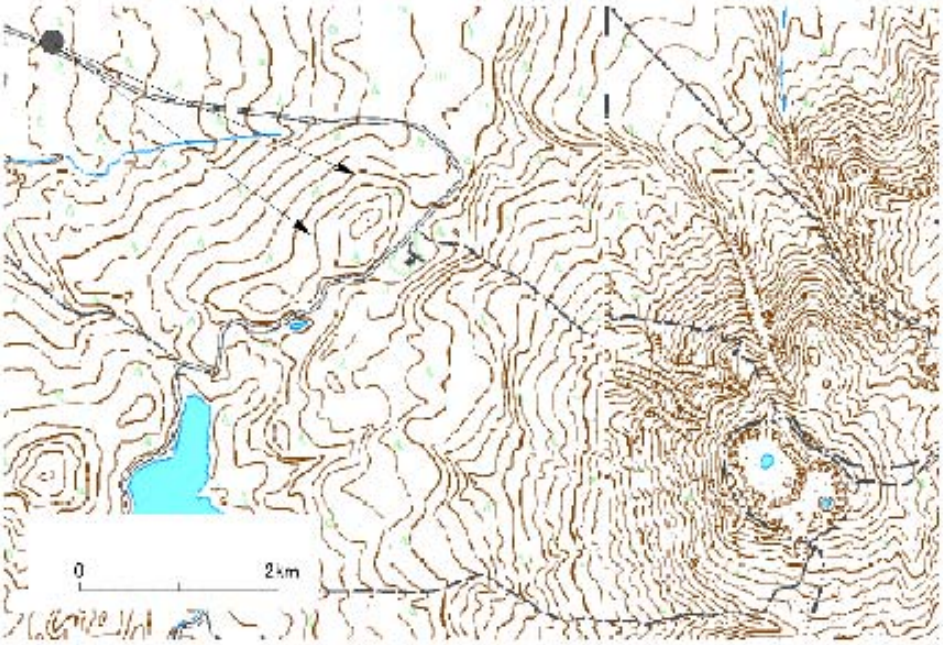
３月21日の小噴火から５日後の３月26日にCOSPECにより二酸化硫黄放出量の遠隔測定を行った．測定場所は雌阿寒岳ポンマチネシリ火口から北北西に4kmほど離れた地点である(図１)．

噴煙は，強風のために，火口から立ち上るとすぐに倒れ，斜面にそって流れていた．噴煙の量は，小噴火の翌日に目視で約100MWと見積もられていたが，隔測時にはその半分以下のように見えた．

二酸化硫黄の放出量は 5.1±0.6 ton/日である．噴煙の幅および上昇速度の見積もりの誤差が大きい．それら値に200%の誤差を見込んだ時，二酸化硫黄放出量は最小で1.3ton/日，最大でも20ton/日を超えることはない．

表１　測定結果

測定年月日	SO_2放出量
2006年３月26日11時５分* 21分	5.1±0.6ton/日(暫定値)



観測地点

(大島・鈴木)

雌阿寒岳

雌阿寒岳

○2006年3 月21日噴火に伴う 傾斜変動

3 月21日の小噴火に伴う 傾斜変動がポンマチ火口西北西約2 kmに設置し ている傾斜計で観測さ れた．傾斜変動は微動の開始とともに始まり，全体として約5 分間にわたって続く山頂方向の隆起変動のなかに，顕著な隆起-沈降パルスが含まれていた．．

このパルスは微動の開始あるいは微動振幅が急増し始める付近から始まり，微動振幅が減少するなかで起こった最初の地震を境に沈降に転じる．パルスの終息時には山頂に近いMEAP1の振幅が再び増大し始める．このパルスの隆起から沈降への反転は，開始時刻が同定さ れていない火口の開口を示し ているのかもし れない．また，隆起から沈降へ反転し た付近ではMEAP1に較べてMEACMGの振幅が大きい深い地震(図2 A)が発生し，この地震と隆起-沈降パルスとの関連が注目される．

傾斜ベクト ルは，隆起-沈降パルスがポンマチネシリ 南壁にある活動火口を向いているのに対し て，全体的な傾斜方向(図1 灰色矢印)はポンマチネシリ の北方を示し，今回の傾斜変動はソースの位置が異なる複数のイベント で構成されていることを伺わせる．

図1 傾斜ベクト ルの時間変化．(1),(2),(3)(4)は図2 に示す時間に対応．．

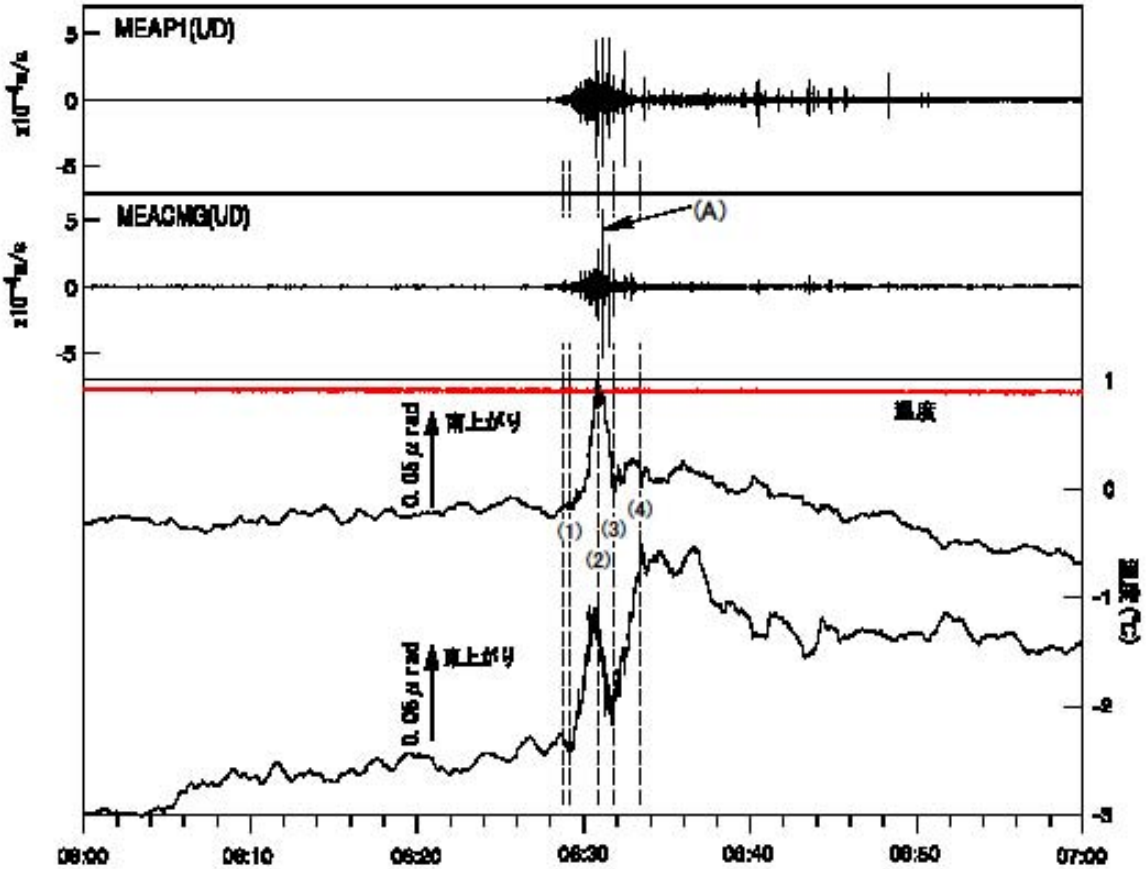


図1．2006年3 月21日噴火に伴う 微動と傾斜変動．

（大島・青山）

雌阿寒岳

第105回火山噴火予知連絡会資料

― 2006年11月14日 ―

火山活動評価

・火山活動および個別評価とも前期（2006年2月～6月）に対する今期（2006年6月～2006年11月）の相対評価である

・火山活動評価は個別評価に重みをつけた評価ではない．

火山活動評価			項目別評価		
▲	有珠山	➡	地震活動	➡	山頂火口原では引き続き微小地震活動が認められる．
			井戸水位変化	➡	昭和新山周辺の井戸では，2000年噴火以前の水位レベルへ向かう傾向が続いている．
			地磁気変化	➡	西山火口域では，これまでと同様に地下浅部の冷却を示す傾向が続いている．

火山活動評価			項目別評価		
▲	駒ケ岳	➡	地震活動	➡	山頂近傍でややまとまったの地震活動が見られたが，活動に特段の変化はない．

火山活動評価			項目別評価		
▲	樽前山	➡	地震活動	➡	山頂近傍の地震活動と樽前山の南西側を中心とした領域での火山構造性地震活動に特段の変化は見られない．

内　容

有珠山
- 火山性地震の時空間分布，井戸水位変化 ・・・P1
- 西山火口域の地磁気変化 ・・・P2

駒ケ岳
- 火山性地震の時空間分布 ・・・P3
- 駒ケ岳南西登山道の比高変化 ・・・P4

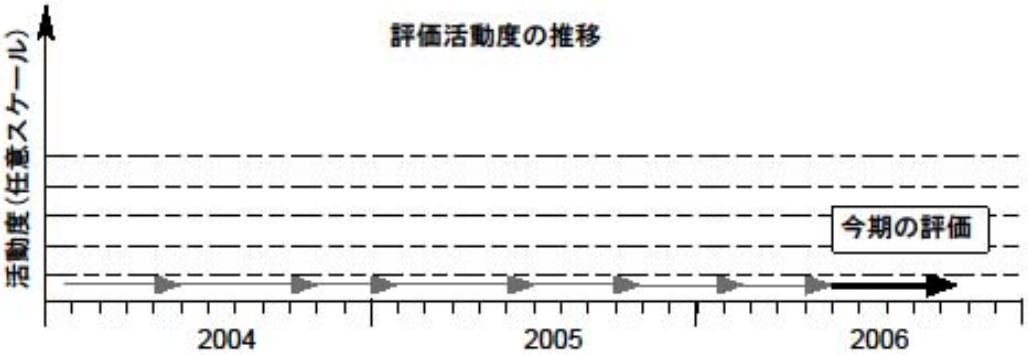
樽前山
- 火山性地震の時空間分布 ・・・P5

予知連資料一覧にもどる

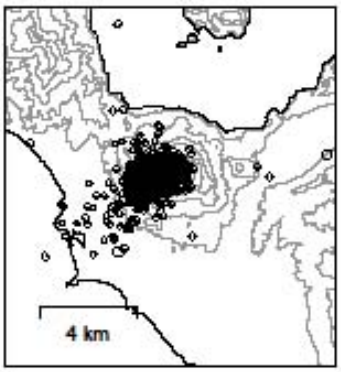
有珠山

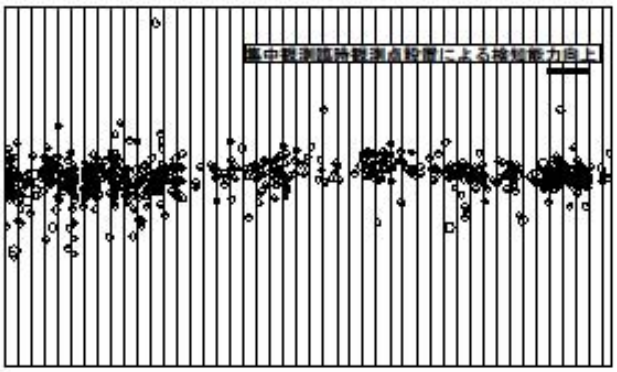
○活動評価（2006年5月～2006年10月）

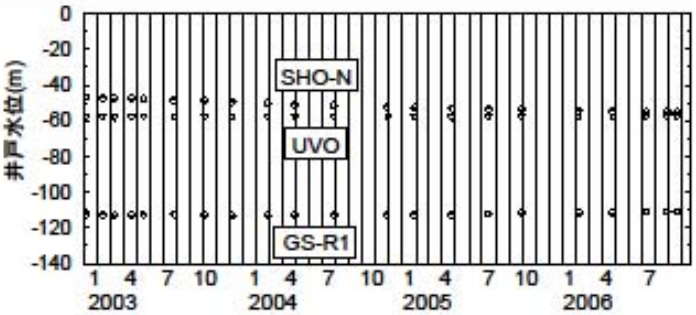
総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	山頂火口原では引き続き微小地震活動が認められる.
	井戸水位変化	⇨	昭和新山周辺の井戸では，2000年噴火以前の水位レベルへ向かう傾向が続いている.
	地磁気変化	⇨	西山火口域では，これまでと同様に地下浅部の冷却を示す傾向が続いている.



○火山性地震活動と井戸水位変化







有珠山

有珠山

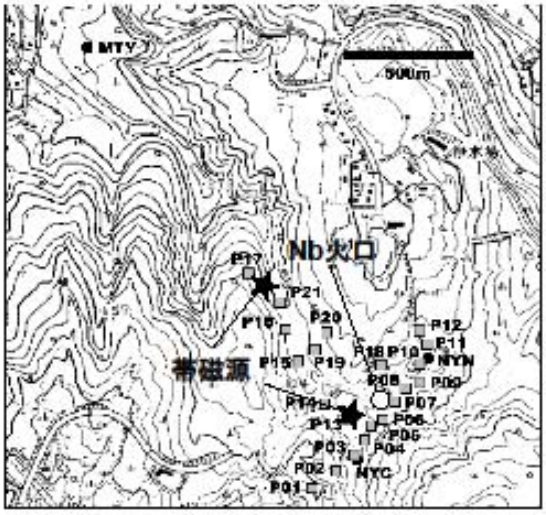
○西山火口域の地磁気変化

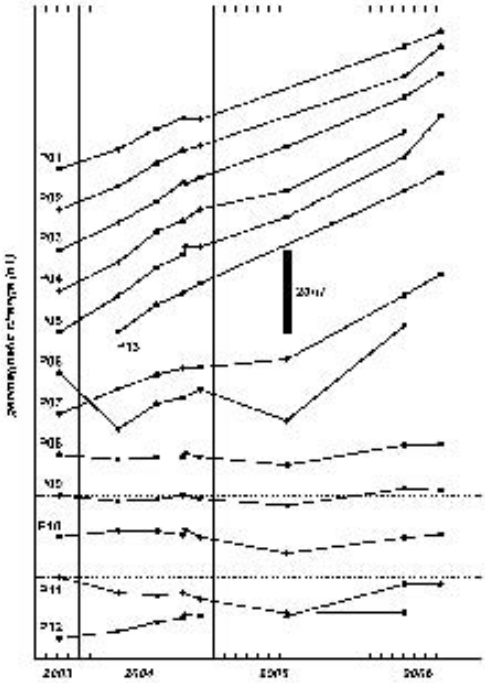
Nb火口の南側で全磁力増加，北側でわずかな全磁力減少もしくは横這いの傾向が継続している．このことから，2000年新山（Nb火口付近）の地下数100mの深さで冷却が進行していることが推測される．このほか，北西の地熱地帯の一部にも大きな変化が認められ（P16,17,21），P21周辺のごく浅い位置にも正帯磁源が示唆される．

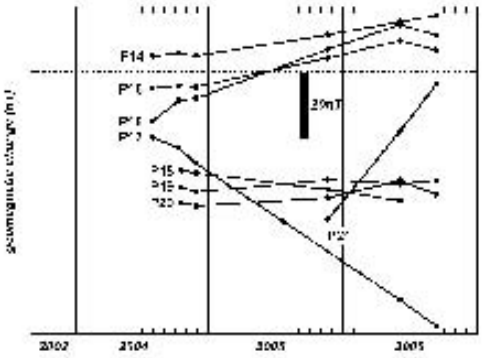
図１（右上）西山火口域周辺の磁気点配置．○で示した３点はプロトン磁力計による連続観測点．□は繰り返し磁気点を示す．

図２（左下）繰り返し磁気点の全磁力変化（P01～P13：2003年11月～2006年9月）．基準点はMTY．

図３（右下）繰り返し磁気点の全磁力変化（P14～P21：2004年7月～2006年9月）．基準点はMTY．







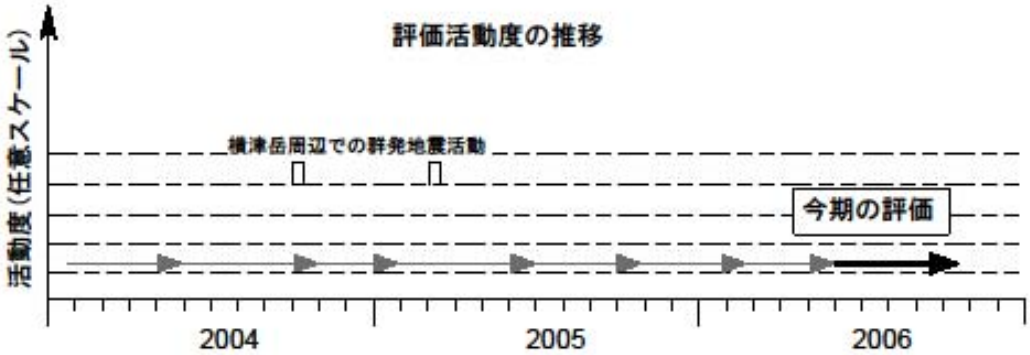
（橋本・鈴木・前川）

有珠山

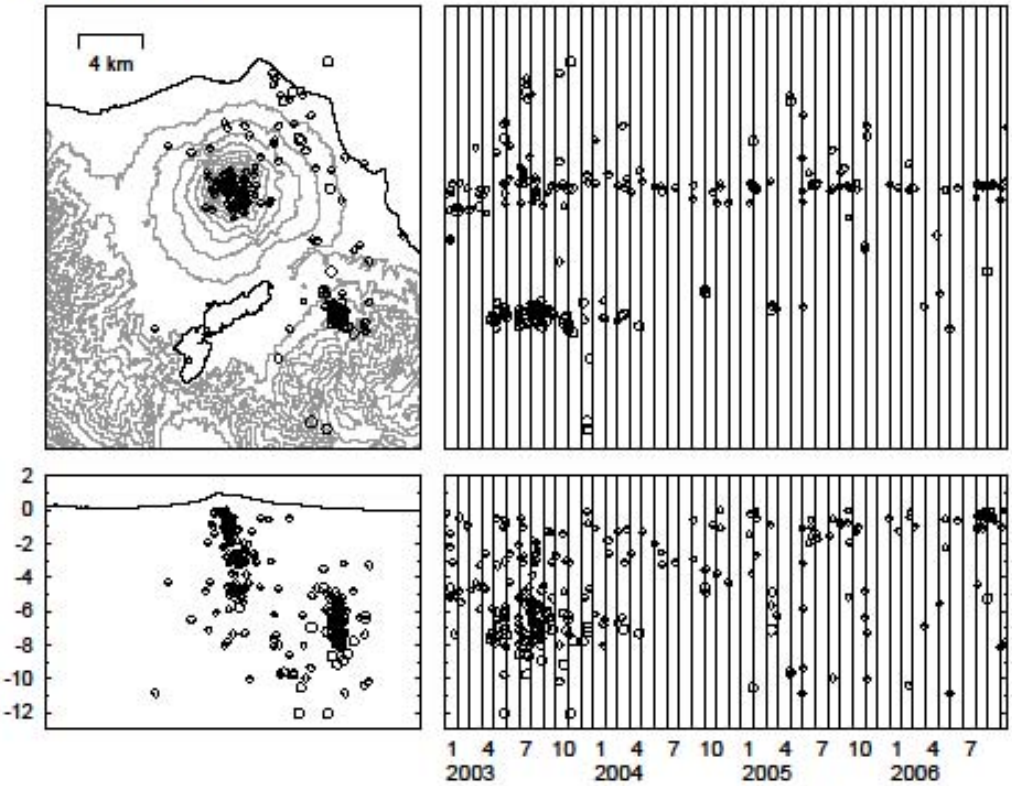
北海道駒ヶ岳

○活動評価（2006年5月～2006年10月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	山頂近傍でややまとまった地震活動が見られたが，活動に特段の変化はない．



○火山性地震活動



北海道駒ヶ岳

駒ヶ岳

○ 南西登山道に沿う比高変化

前回の1998年5 月から8年ぶりに駒ケ岳南西登山道沿う水準路線(図1)のうち旧路線の再測量を2006年9月26～28日にかけて北海道大学地震火山研究センターと気象庁札幌管区気象台で実施した.

1998年5 月から2006年9 月の間の比高変化(図2)は, 昭和4 年火口から4km以遠にある沖積層上の水準点で大きな変動を示す. これらの水準点では1993年の北海道南西沖地震の際にも大きな局所変動が現れ(図3). 今回の変動も2003年の十勝沖地震に伴う局所変動と考えられる.

4 km以内では山体中心に向かう沈降傾向があるように見えるが, 沈降量が小さく, この傾向は有意とは言えない. 山体中心に近い水準点では1996年3 月から1998年にかけて顕著な沈降が続いていたが, 1998年11月, 2000年9 ～11月に小噴火に変動の有無は分からないが, この沈降傾向は1998年以降, 停止したように見える.

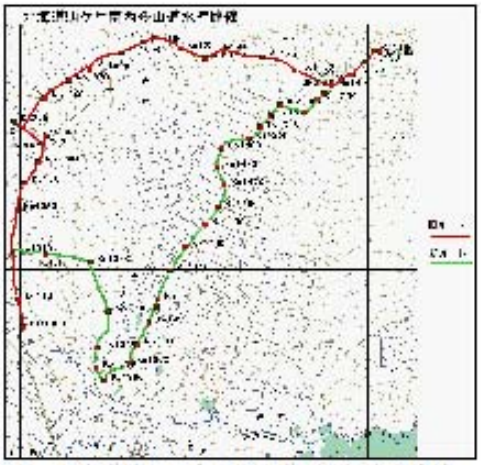


図1 . 北海道駒ケ岳南西登山道に沿う水準路線

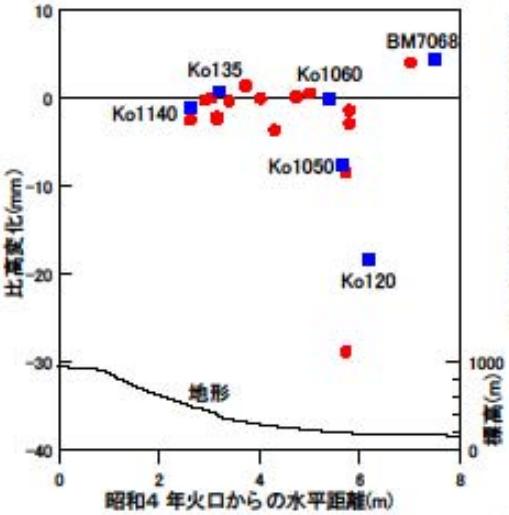


図2 . 1998年11月から2006年9 月の間の昭和4 年火口からの水平距離に対する比高変化. 基準点はKo1060, 青四角は図に示した水準点である.

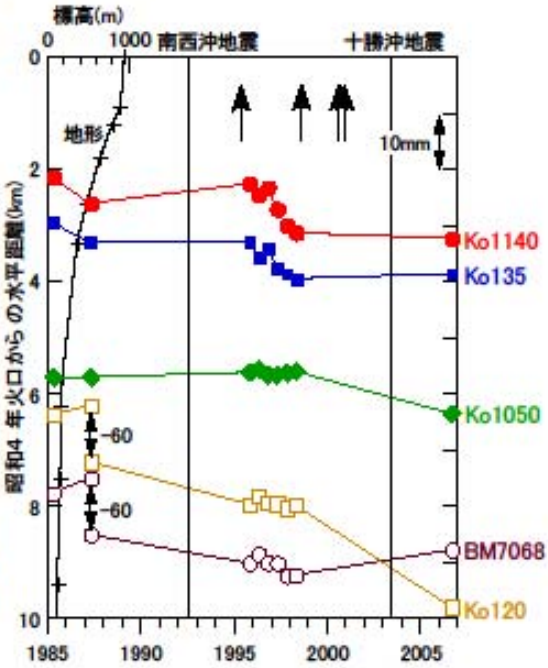
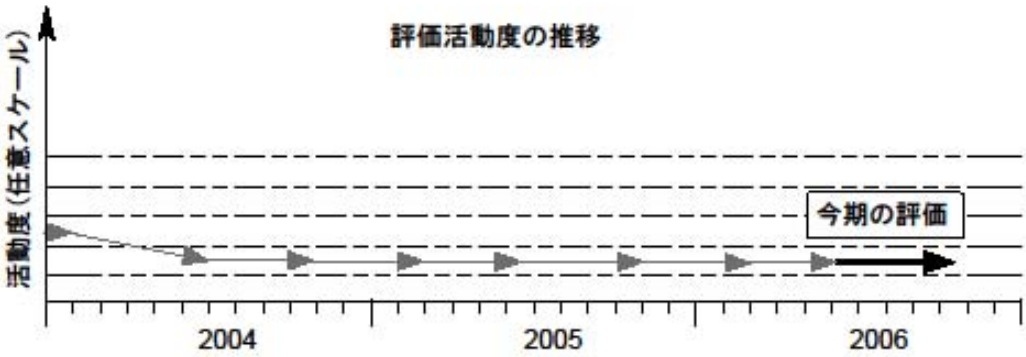


図3 . 主な水準点における比高の経年変化. 基準点はKo1060, 矢印は小噴火を示す. 1993年の南西沖地震に伴い大きな局所変動を示したBM7068とKo120は-60mmのオフセットを加えている.

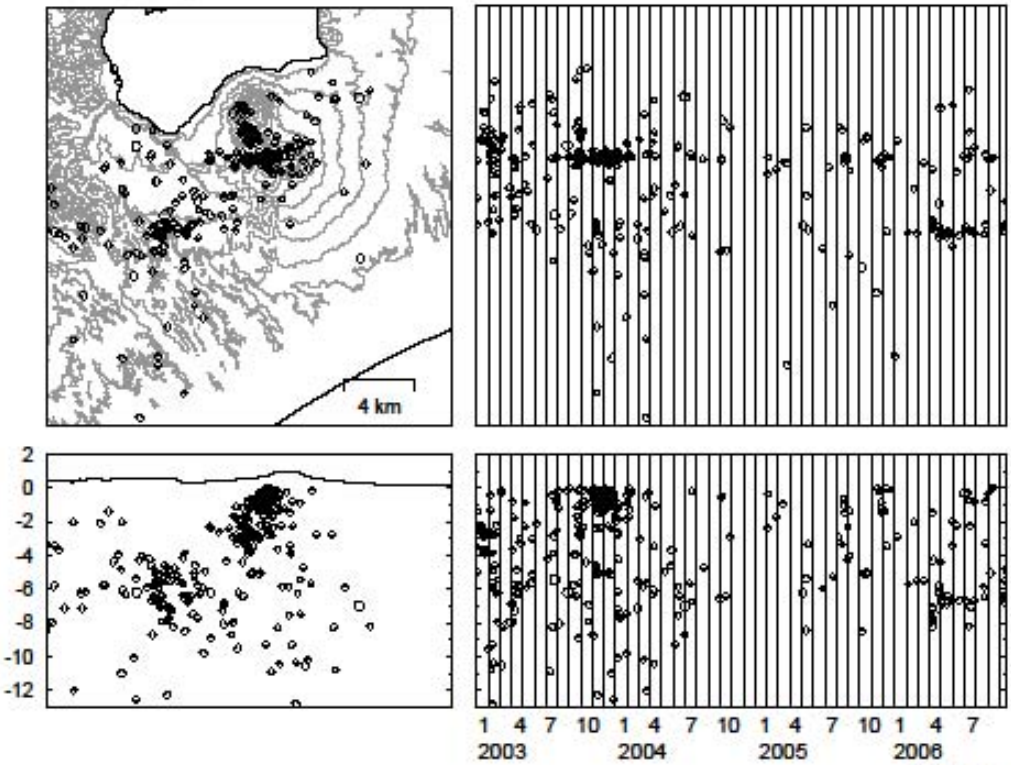
樽前山

○活動評価（2006年5月～2006年10月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	山頂近傍の地震活動と樽前山の南西側を中心とした領域での火山構造性地震活動に特段の変化は見られない.



○火山性地震活動



樽前山

第106回火山噴火予知連絡会資料

― 2007年2月16日 ―

火山活動評価

・火山活動および個別評価とも前期（2006年6月～11月）に対する今期（2007年11月～2007年2月）の相対評価である

・火山活動評価は個別評価に重みをつけた評価ではない．

火山活動評価			項目別評価		
▲	有珠山	→	地震活動	→	山頂火口原では引き続き微小地震活動が認められる．
			井戸水位変化	→	昭和新山周辺の井戸では，2000年噴火以前の水位レベルへ向かう傾向が続いている．

火山活動評価			項目別評価		
▲	駒ケ岳	→	地震活動	→	11月上旬から下旬にかけて，山頂近傍で地震活動がやや高まった．その後は大きな変化は認められない．

火山活動評価			項目別評価		
▲	樽前山	→	地震活動	→	山頂近傍の地震活動と樽前山の南西側を中心とした領域での火山構造性地震活動に特段の変化は見られない．

内　容

有珠山
- 火山性地震の時空間分布，井戸水位変化 ・・・P1

駒ケ岳
- 火山性地震の時空間分布 ・・・P2
- 2006年11月の地震活動 ・・・P3

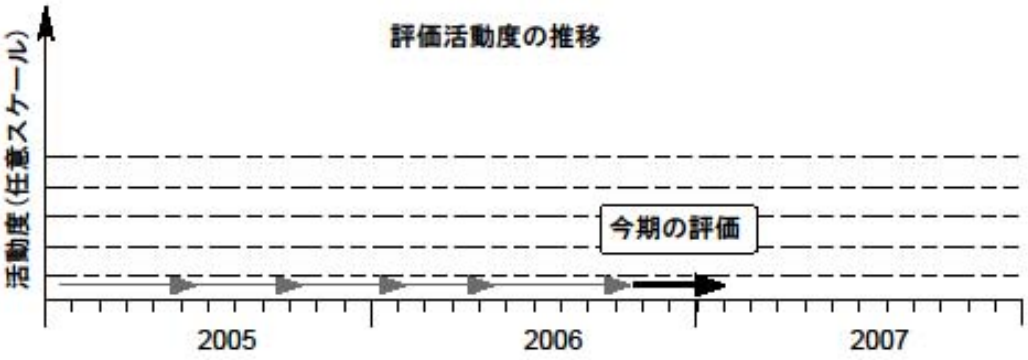
樽前山
- 火山性地震の時空間分布 ・・・P4

予知連資料一覧にもどる

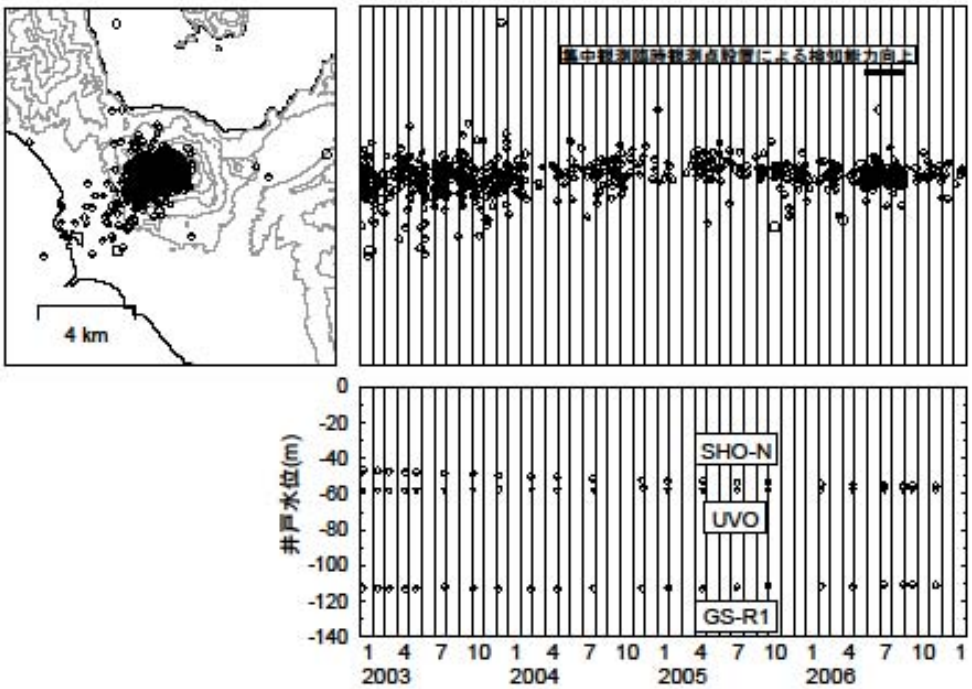
有珠山

○活動評価（2006年10月～2007年1月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	山頂火口原では引き続き微小地震活動が認められる.
	井戸水位変化	⇨	昭和新山周辺の井戸では，2000年噴火以前の水位レベルへ向かう傾向が続いている.



○火山性地震活動と井戸水位変化

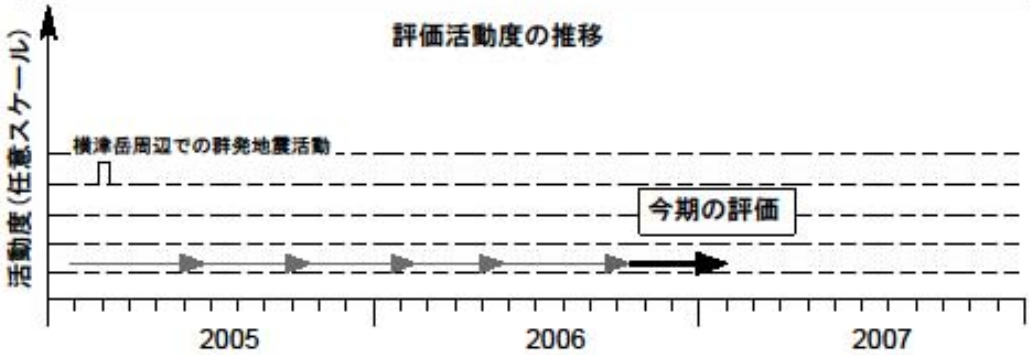


有珠山

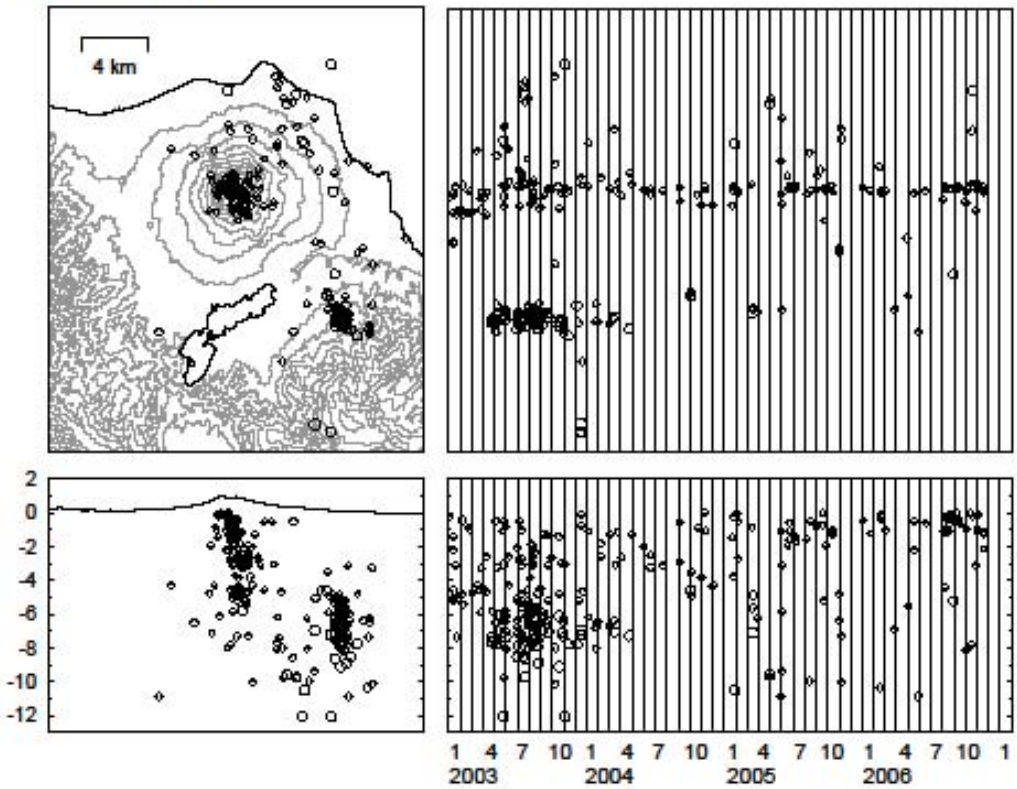
北海道駒ヶ岳

○活動評価（2006年10月～2007年1月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	11月の上旬から中旬にかけて，山頂近傍で地震活動がやや高まった．その後は大きな変化は認められない．



○火山性地震活動



北海道駒ヶ岳

北海道駒ヶ岳

○2006年11月の地震活動

北海道駒ヶ岳では，2006年11月の上旬から中旬にかけて，小規模な地震からなる一時的な地震活動の高まりが認められた．震源決定できなかった規模の地震までを含めると，11月2日15:37～23:51に15個，11月5日07:49～19:52に10個の地震があった．

11月19日の21:03頃には，継続時間が2分程度の連続的な震動が観測され，その前後の20:53～21:12に7個の地震が観測された．図1には21時過ぎに連発した火山性地震を示す．これらは非常に似た波形を持ち，同じ震源が活動していたことを伺わせる（図2）．その後発生した連続的な振動は図3のような波形を示す．連続的な振動に高周波の地震と思われる波群と，低周波の振動が重なっている．

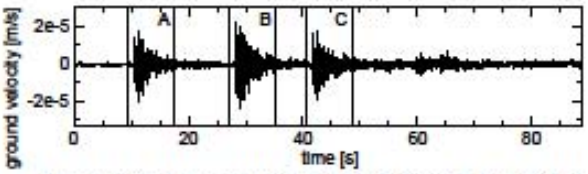


図1．2006年11月19日21時00分50秒からのKNG上下動波形．

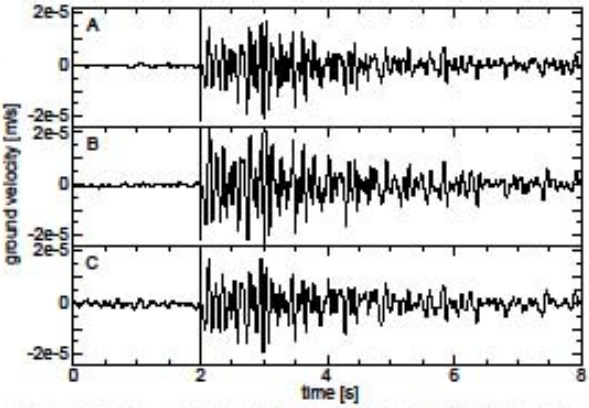


図2．図1の3つの地震の拡大図．連発した相似地震である．

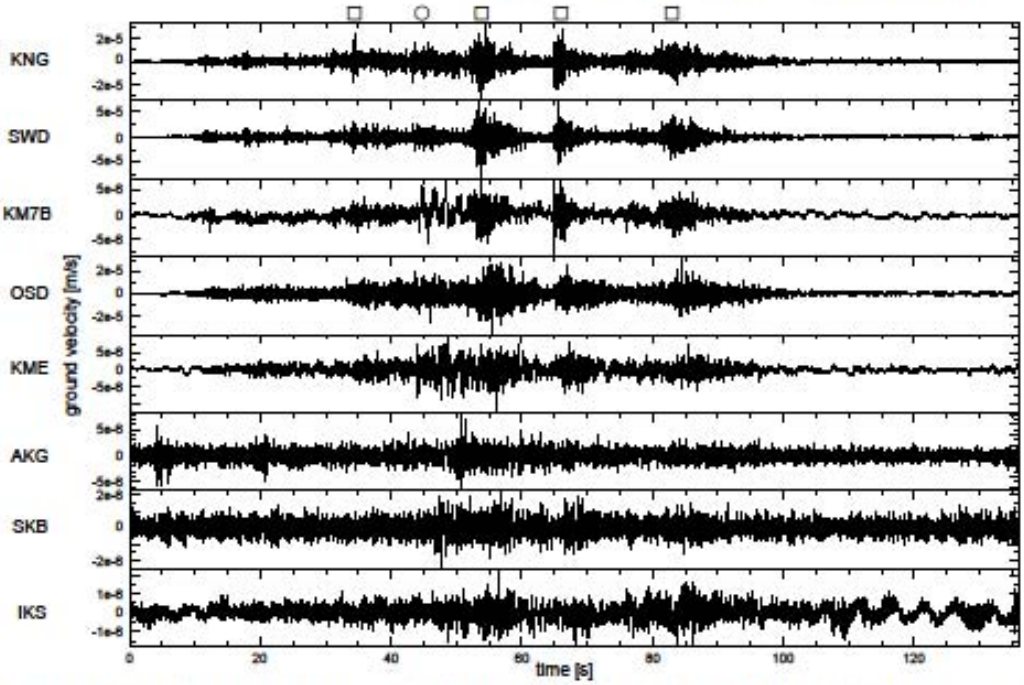


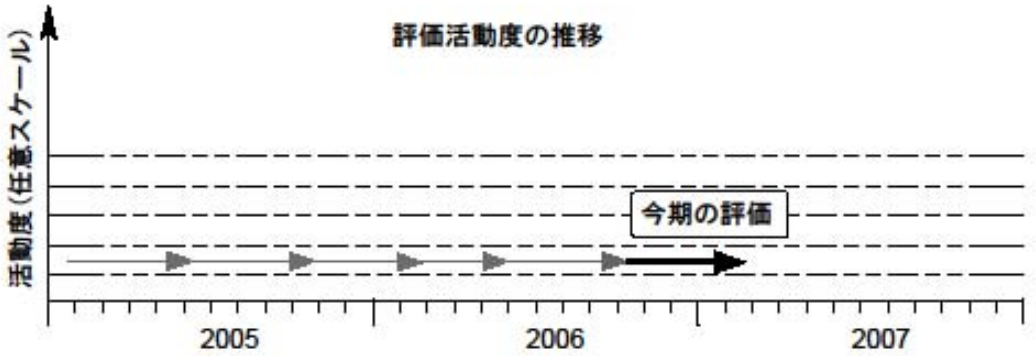
図3．11月19日21時03分頃から始まった連続的な振動．高周波の地震□と低周波の地震○が重なっている．

（鈴木・青山）

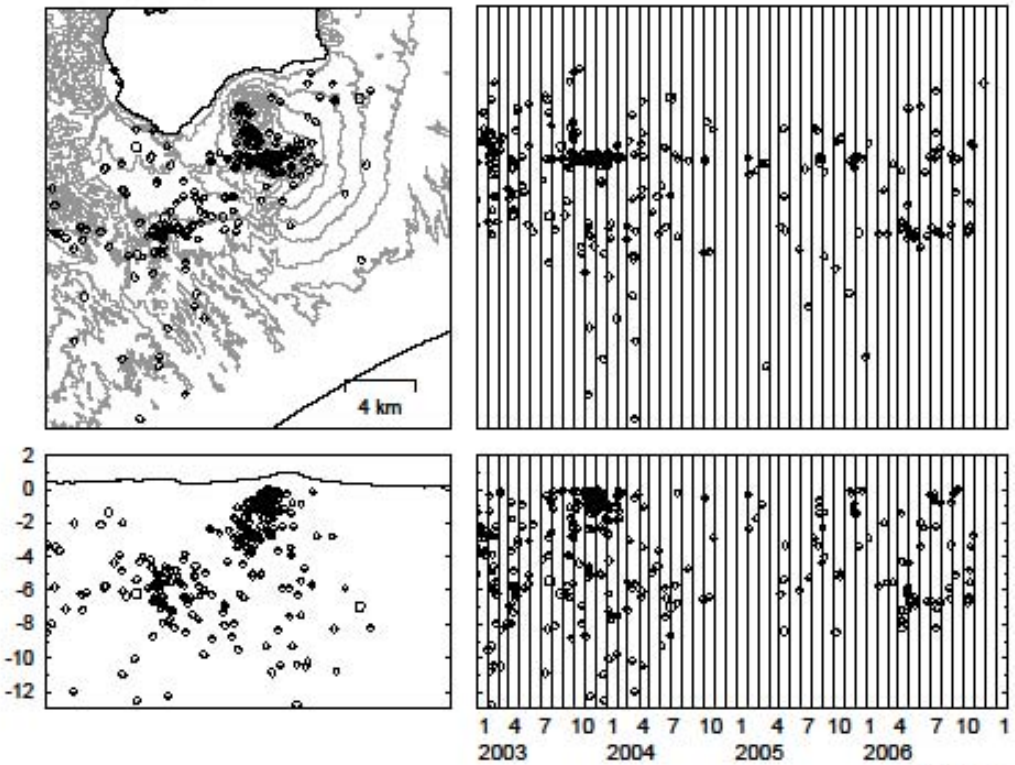
樽前山

○活動評価（2006年10月～2007年1月）

総合評価	個別評価		
⇨	地震活動	⇨	山頂近傍の地震活動と樽前山の南西側を中心とした領域での火山構造性地震活動に特段の変化は見られない.



○火山性地震活動



樽前山

Ⅱ. 研　究　活　動

１．研究テーマ

笠原　稔
特定領域研究「スタグナントスラブ：マントルダイナミクスの新展開」
2004－2009
研究項目 A01：広帯域地震観測によるスタグナントスラブの微細構造の解明

北海道からロシア極東地域は太平洋プレートの沈み込みに伴い地震活動の活発な地域であり，ロシア沿海州・サハリン・オホーツク海の直下には，千島・東北日本弧から沈み込んだスラブが滞留していると考えられている.しかし,図1に示すように,本地域は，既設の IRIS 観測網だけでは十分な地震観測点配置とは言えない．そのため，これまでの地震波トモグラフィー研究において，分解能が低い地域の一つであった．そこで本計画研究では，サハリン地震観測所（ユジノサハリンスク），カムチャッカ地震観測所（ペトロパブロフスクカムチャッキー），応用数学研究所（ウラジオストック），テクトニクス地球物理研究所（ハバロフスク）の共同研究者とともに，この地域に新たな広帯域地震観測網を展開し，スタグナントスラブ及びその周辺のマントル構造の高分解能イメージングを得ることを目的として,2004 年度より、極東ロシア地域における広帯域地震観測網を展開してきた．観測の概要と 2005 年度までの設置状況（５点）については、当センター年報、2005 年度版を参照されたい。

2006 年度は､7 月に観測点 ZEY と 8 月に観測点 USL の合計 2 ケ所の設置を行った(図１参照)．各観測点の座標を表１に示す．KHA、USL 観測点以外は，サハリン地震観測所の地震観測網を構成している地震観測点の地震計室に本観測システムを設置した．また，各観測所の職員により，本観測システムは保守されている．

各観測点のデータは、オフラインでサハリン地震観測所に集められ、適宜、日本に持ち込み、JAMSTEC にあるデータセンターにアーカイブされている。

No.	観測地点名	観測点コード	緯　度 (度-分-秒)	経　度 (度-分-秒)	標　高 (m)	設置日 (2005 年)
1	Tymosk	TYM	50-51-53.9	142-40-33.1	161	6 月 25 日
2	Okha	OHA	53-36-06.5	142-56-44.4	26	6 月 27 日
3	Kha	KHA	48-28-23.8	135-03-05.2	111	8 月 10 日
4	Gorney	GOR	50-45-47.4	136-26-57.9	528	8 月 13 日
5	Terney	TER	45-03-43.2	136-36-02.3	30	9 月 30 日
						(2006 年)
6	Zeya	ZEY	53-45-25.6	127-17-10.0	280	7 月 28 日
7	Uslisk	USL	43-42-04.0	132-09-46.4	263	8 月 23 日

表１．観測点リスト．座標値は WGS84 系.

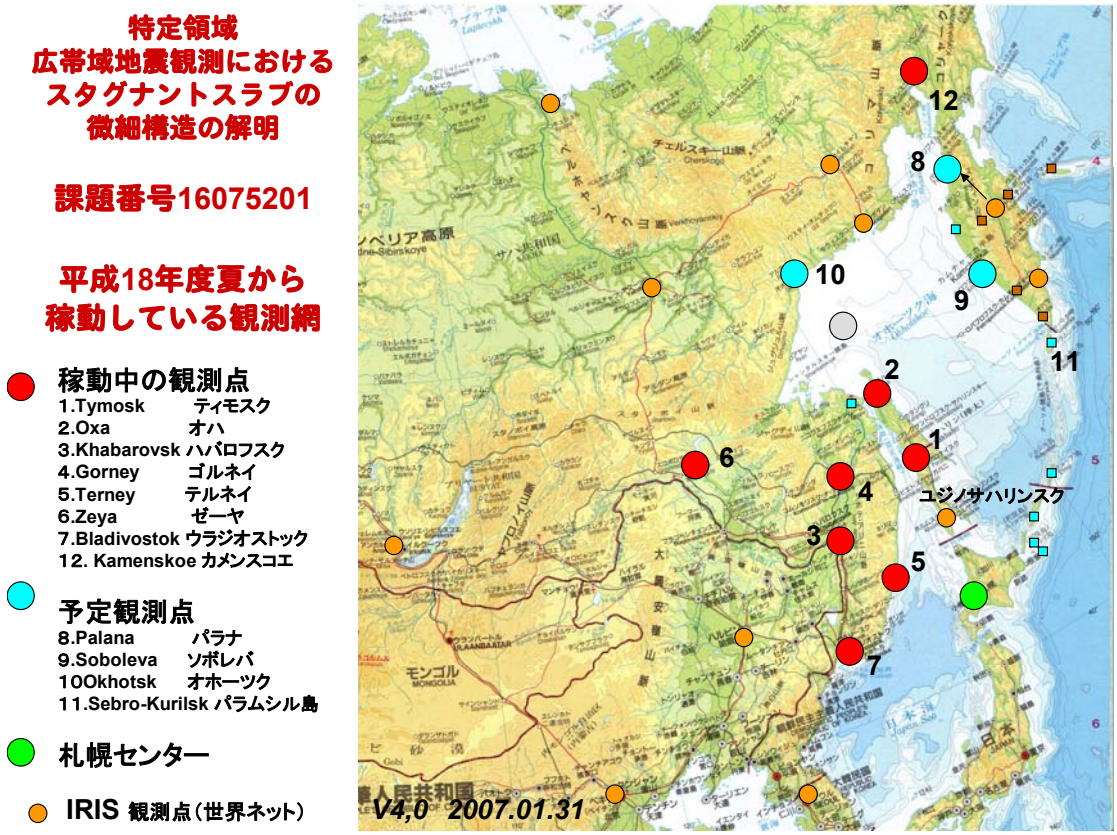


図 1. 極東ロシアでの広帯域地震観測点分布.（赤色：本研究の既設観測点，水色：本研究で今後設置が検討されている観測点，緑色：北海道大学観測センター，橙色：IRIS 等の既設観測点）. 赤丸の数値は表１の観測点番号である. 2006 年度設置観測点は、６，７である。

谷岡勇市郎

Tsunami generated by the 2004 Kushiro-oki earthquake

Yuichiro Tanioka and Kei Katsumata

The 2004 Kushiro-oki earthquake generated a small tsunami and observed at two tide gauge stations in the Pacific coast of Hokkaido. The analysis of the tsunami waveforms shows that the slip amount of the fault is 2.1 m. The seismic moment is calculated to be 3.1 x 10^{19} Nm which is consistent with the results of the previous seismological studies. The tsunami simulation indicates that a small first wave at Urakawa is caused by a large shallow water depth area off the Erimo cape. The tsunami generated from the source area off Kushiro goes around the shallow area off the cape, propagates through the deep sea, and arrives at Urakawa as a small first wave. Larger tsunamis are propagated through the shallow region

slowly and arrive at Urakawa as a later tsunami. This suggests that a tsunami from a future large Nemuro-oki earthquake also arrives at the west coast of Hidaka with a small first wave and large later phases.

津波波形から推定した2005年8月16日宮城県沖地震のすべり量分布

谷岡勇市郎

津波波形インバージョンにより2005年宮城県沖地震のすべり量分布を得た。大きくすべった場所は震源近傍にあり，遠地地震波波形から推定されたすべり量の分布[Okada et al. (2005)]と良い一致を示す。また，GPSデータから推定されたすべり量分布[Miura et al.(2006)]とも大きな矛盾はない.

地震モーメントは剛性率を6.5×10^{10} N/m^{2}と仮定すると5.0×10^{19} Nm (M_w 7.1) と推定された.Miura et al.(2006)がGSPデータを用いて推定した地震モーメントは6.5×10^{19} Nm(M_w 7.2)であった. 地震波形から推定された地震モーメントはHarvard CMTによると7.4×10^{19} Nm (M_w 7.2) で防災科学技術研究所 (2005) によると5.4×10^{19} Nm (M_w 7.1) であった. 津波波形から推定された地震モーメントは上記の推定結果と同等であり，大きくすべった場所も地震波形から推定された場所と変わらないことから，2005年宮城県沖地震による今回の津波は地震波形から推定された断層運動のみが発生源で,地すべりなどは発生していないと考えられる.

Tsunami waveform analyses of the 2006 underthrust and 2007 outer-rise Kurile earthquakes

Yuichiro Tanioka

The 2006 large interplate Kurile earthquake proved that the entire plate interface of the Kurile-Kamchatka subduction zone was strongly coupled from Hokkaido, Japan, to Kamchatka, Russia. The seismic moment of the 2006 Kurile earthquake estimated from ten tsunami waveforms is 3.1×10^{21} Nm (Mw 8.3). This estimate is consistent with the seismic moment estimated from the seismological data in the Global CMT catalog. The computed tsunami propagation indicates that

scattering of the tsunami waves occurred at the shallow region near the Emperor Ridge. The computed tsunami propagation also indicates that large later tsunami waves observed at Crescent City is caused by the shallow region along the Mendocino Fracture Zone. The seismic moment of the 2007 outer-rise Kurile earthquake estimated from tsunami waveforms is 1.0 x 10^{21} Nm (Mw 8.0). This estimate is also consistent with the seismic moment in the Global CMT catalog.

勝俣　啓

Three-dimensional *P* and *S* wave velocity structures beneath the Hokkaido corner, Japan-Kurile arc-arc junction

Kei Katsumata, Naoto Wada, and Minoru Kasahara

We applied an inverse method developed by Zhao et al. (1992) to 42834 *P* and 18263 *S* wave arrival time data observed at 152 seismographic stations for 1143 local earthquakes in the depths from 0 to 200 km in order to estimate three-dimensional *P* and *S* wave velocity structures beneath the Hokkaido corner, Japan-Kurile arc-arc junction. High and low velocity zones were clearly imaged in the Hidaka Mountain Range shallower than 35 km. The low velocity anomalies of *P* and *S* waves are distributed in the mantle wedge at depths from 35 to 100 km beneath the volcanic front as observed in Tohoku region. Another low velocity zone exists in the fore-arc region at depths from 50 to 70 km above the plate boundary, which is not detected in Tohoku. This fact might suggest that the dehydration process in the fore-arc region is different from Tohoku region.

Imaging the high *b*-value anomalies within the subducting Pacific plate in the Hokkaido corner

Kei Katsumata

The frequency-magnitude distribution (*b*-value) for seismicity within the Pacific plate is not homogeneous definitely. An anomaly of *b*-value higher than 0.9 is detected within the descending Pacific plate in the Hokkaido corner. In the western Hokkaido the anomaly exists at a depth of about 150 km, which is straight beneath active volcanoes. In the eastern Hokkaido the anomalies exist at approximately 200 km and 300 km depths, which is tens of kilometers sideway

from active volcanoes. The results obtained in this paper are more reliable than previous studies on *b*-value heterogeneity within descending plates since I used a catalog homogeneous both in time and space, which was obtained through re-examination of all seismograms and relocation of hypocentral parameters based on arrival times from fixed seismic stations.

地震活動静穏化域と 1973 年根室半島沖地震震源域との間で発生した 2004 年 11 月 29 日釧路沖地震(M7.1)

勝俣　啓
北海道大学大学院理学研究科附属地震火山研究観測センター
山中佳子
東京大学地震研究所
(2005 年 12 月 8 日受理)

2004 年 11 月 29 日に釧路沖（または白糠沖）で発生した M7.1 の地震の震源過程と余震分布を調査した．本研究で決定された震源パラメータは以下の通りである．地震モーメント $M_0 = 3.4 \times 10^{19}$ Nm (モーメントマグニチュード $M_w = 7.0$)；(断層面の strike, dip, slip) = (238°, 33°, 117°)；破壊開始点の深さ 48 km；破壊継続時間 10 秒．また，3 次元Ｐ波・Ｓ波速度構造を用いて余震の震源を再決定したところ，余震域は面積が 30 × 15 km^2 で陸側に向かって 22°の角度で傾斜していることが分かった．この角度は震源メカニズム解の 2 つの節面の内，北西方向に傾斜した面と調和的である．本研究で決定した地震モーメントと余震域の面積を用いて計算した応力降下量は 89 バールであった．余震は本震で破壊したアスペリティ内部にはほとんど発生しておらず，アスペリティを取り囲むように分布していた．11 月 29 日の釧路沖地震は太平洋プレート上面付近で発生した典型的な低角逆断層型の地震であったと考えられる．しかし現在継続中の地震活動の静穏化域と 1973 年根室半島沖地震の震源域との中間地点で発生した地震であるため，今後の推移を注意深く見守る必要があろう．

本多　亮

重力異常から推定される 2004 年留萌支庁南部地震震源域の地下構造

本多　亮，神山裕幸，市原　寛，山口照寛，茂木　透（北大・地震火山センター）

2004 年 12 月 14 日 14 時 56 分に,北海道北部の留萌支庁管内小平町大椴付近で M6.1 の地震が発生した．北海道の内陸において M6 を越える地震が発生したのは，1967 年の弟子屈地震（M6.4）以来，37 年ぶりのことである．北海道北部地域は，日本海東縁部において少なくとも過去200年間巨大地震が知られていない地震空白域となっており，尚且つ定常的な地震活動が活発な地域であるということが出来る．また，高橋・笠原（2005）によれば，道北地域において今後も M6 クラスの地震が発生する可能性が高いとされており，この地震の震源域の地下構造を明らかにすることは内陸地震の

発生メカニズム解明のための基礎研究として非常に重要であると認識する．

震源域周辺の公開されている既存重力データは，国土地理院，北海道大学，旧地質調査所によるものをあわせて 100 点あまりであった．我々は石油資源開発株式会社がこの地域で行った約 1500 点の重力測定データの提供を受けるとともに，2005 年から 2006 年にかけて約 200 点の測定を行い，詳細な重力異常分布を明らかにした．測定には Scintrex 社の CG3 型相対重力計を用い，測定点標高は一部の既知点を除き GPS 干渉測位によって１m以内の精度で決定した．基準点は北海道大学の重力基準点を用い，補正計算の際の仮定密度には，FH 法によって求められた 2300 kg/m^3 を用いた．

震源域とその周辺地域は中新世の堆積層に覆われ，20 km ほど東に白亜紀の堆積層（中部蝦夷層群）が露出する．白亜系の露出する地域は相対的に低重力異常を，中新統が露出する震源域付近では高重力異常を示す．フィールドにおける観察事実やボーリング資料から白亜系の密度が低いことが示唆され，一見奇異な重力異常分布と調和的である．また，得られた重力異常分布は，この地域の背斜・向斜構造と非常によく対応する．背斜構造の位置関係から，震源域の北端に左横ずれ断層が想定される．

反射法の結果から推定された地質断面（石油公団，1986）にしたがって２次元密度構造を構築した．ボーリング資料から各層の密度値を与えると，その構造から得られた理論重力値は観測値とよく対応する．一方震源域直下の構造とその地質断面との間には左横ずれ断層が想定される為，上述の密度構造を背斜軸のずれの分だけ東側にずらした密度構造を仮定し，観測値と比較すると，非常によい対応が見られた．北海道大学地震火山研究観測センターでは本震発生当日から臨時地震観測を行い，詳細な余震活動を明らかにしている（前田・ほか，2005；一柳・ほか，2005）．推定された構造上にこの余震震源分布を重ねると，今回の地震が褶曲構造の背斜部分，密度が高い部分を破壊したように見える．

引用文献

高橋浩晃，笠原稔（2005），留萌支庁沿岸部の地震活動と北海道北部のテクトニクス，北海道大学地球物理研究報告，68，119-218.

石油公団（1986），基礎試錐「留萌」調査報告書，86pp.

前田宜浩，笹谷努，一柳昌義，山口照寛，高橋浩晃，笠原稔（2005），2004 年 12 月 14 日留萌支庁南部の地震（M6.1），地球惑星科学関連 2005 年合同大会予稿集.

一柳昌義，前田宜浩，山口照寛，高橋浩晃，笹谷努，笠原稔，山本明彦（2005），2004 年 12 月 14 日に発生した留萌支庁南部の地震（M_{JMA}6.1）の余震活動（その２），日本地震学会講演予稿集，177.

能登半島中部の重力異常

本多亮(北大・地震火山センター)・河野芳輝(金沢大・理)・浜田昌明(北陸電力)

能登半島南部の重力異常と基盤構造の検討に引き続き，能登半島中部，北部で 2005，2006 年の２ヵ年にわたり重力測定密度の向上を図った．能登半島地域は，日本列島のなかでも比較的高い重力異常値(50から60mGal)を示す地域である．新第三紀以降の新期の岩石・地層が飛騨変成岩や船津花崗岩の基盤岩を直接覆っており，重力探査による基盤構造の把握が比較的高い精度で可能である．こうした能登半島地域で実施される稠密な重力探査は，新第三紀以降第四紀の地殻変動，さらには活断層など，内陸地震の発生に関わり得る地下構造を把握する上で貴重な資料となる．

金沢大学に集積されている金沢大学，旧地質調査所，北陸電力(株)，国土地理院などに

よる実測データの内，標記地域のデータ約 8,000 点に新たに約 1150 点の実測データを加え，できるだけ均等な分布にした．測定密度は 1 平方 km あたり約 5 点である．ブーゲー異常図は仮定密度 2,400 kg/m^3，コンター間隔 0.5 mGal で作成した．

重力異常分布の特徴を述べる．能登半島南部で最も高い重力異常が認められるのは石動・宝達山地の石動山や宝達山の周辺である．このほか，高い重力異常は七尾から能登島にかけて，また崎山半島に点在する．低い重力異常は志賀以南から邑知平野南部にかけて認められ，能登半島西方海域の新第三紀の羽咋沖堆積盆地の東縁部をなすものと考えられる．能登半島南部の重力異常で興味深いのは，比較的規模の大きな重力異常急変帯の存在である．邑知平野南部北西縁，同南東縁で平野・山地境界と平行な方向のものが明瞭に認められるほか，宝達山の北，石動山の北などに東西方向のものが認められる．これらは地形のみならず既往の構造線や活断層と大局的には良好な対応を示している．能登半島北部，中部は全体に高い重力異常値を示す．新第三紀の羽咋沖堆積盆地の東縁部にあたる低い重力異常との境界部分を含めて，能登半島南部に見られるような規模の大きな構造線や活断層の存在を示唆する顕著な重力異常急変帯は富来町西部地域を除いてみられない．今後，今回得られたデータと地形，地質構造との整合性を整理するとともに，ボーリングや地震波反射法による地下構造データを拘束条件にした，多層地下構造モデル解析による検討を行う予定である．

前田宜浩

2003 年十勝沖地震による広尾町内の強震動特性

前田宜浩，野口科子，笹谷努，三輪田吾郎（北大工），高井伸雄（北大工）

十勝地方南部に位置する広尾町では 6 点の強震観測点が半径約 1.5km の範囲内に設置されている．それらは，防災科学技術研究所（K-NET），気象庁（JMA），港湾地域強震観測（PARI），寒地土木研究所（WISE：計器特性の問題により解析には用いない），建築研究所（BRI），北海道大学（MYR）による観測点である．これら 6 地点では，2003 年十勝沖地震による強震動の最大振幅値に大きな差がみられ，K-NET では 988cm/s^2 の最大地動加速度を記録しているのに対し，岩盤観測点である MYR では K-NET の約 1/5 の 182cm/s^2 となっている．（WISE を除いた）5 地点の震度は 5 弱から 6 強までの幅がある（JMA は 5 強）．震源距離に比べ観測点間の距離が十分に小さいことから，これらの強震動の違いには各観測点下の基盤よりも浅い構造（サイト特性）が強く影響していると考えられる．そこで，各地点のサイト特性について，強震記録のスペクトル解析，および，物理探査による地下構造モデルの両面から検討した．

スペクトル解析によれば，1Hz よりも低周波数帯では WISE を除く 5 観測点で振幅レベルはほぼ一致しており，強震動の違いは 1Hz よりも高周波数帯域で顕著であることを示している．岩盤観測点と考えられる MYR とのスペクトル比をとると，最大振幅値を記録した K-NET では 4Hz 付近に鋭いピークが見られる．また，BRI，JMA，PARI のスペクトルは 2～3Hz にかけてピークを有している．以上から，強震動の違いはサイト特性の違いを表していると考えられる．

各地点のサイト特性を評価するために必要な地震波速度構造を推定するために，MYR，K-NET，JMA，PARI において地下構造探査を行った．地震基盤からごく表層までの S 波速度構造を推定するために，ハンマー打撃により生じた表面波を直線アレーで観測し，ごく浅部の構造を推定する表面波探査と，微動に含まれる表面波をアレー観測により観測し，浅部から基盤までの構造を推定する微動探査を組み合わせて行った．

これら2つの手法によりそれぞれ推定された表面波（Rayleigh 波）の位相速度を組み合わせることで広い周波数帯域の位相速度が得られた．そして，この位相速度を説明するように，ごく表層から基盤までのS波速度構造が推定された．

K-NET と PARI では地下数 m までの検層データが公開されているが，表層の層厚やS波速度は本研究の結果と一致しておらず，また，本研究による速度構造では強震記録から推定されるサイト特性を説明することはできなかった．これらの相違は，地下構造探査の結果が強震観測点直下の速度構造に対応していないことが要因かもしれない．これは，表層を対象として，微動探査や表面波探査を面的に行うことで検証することが可能だと思われる

2003 年十勝沖地震による長周期地震動の解析

前田宜浩，笹谷努

2003 年十勝沖地震で観測された大量の強震記録を用いて，最大地動速度（PGV）の距離減衰関係について詳細に検討した．海溝沿いで発生する地震の距離減衰関係を調べる場合，距離範囲によってサンプルしている観測点の方位が異なることに注意する必要がある．十勝沖地震の場合，200km 以下は北海道のみ，200～400km は北海道から東北地方,400km 以遠は東北と関東地方の観測点である.PGV は震源距離が 150～400km の範囲で大きくばらついていた.このうち,150～200km,320～400km の距離範囲には，根釧，勇払，サロベツなど大きな平野が含まれており，厚い堆積層の影響（サイト特性）により PGV のばらつきは定性的に説明される．一方で，震源距離 300km 付近には大きな平野は含まれていない．この距離範囲には北海道から東北までの広い方位の記録が含まれており，これらの PGV のばらつきは，速度記録に卓越している周期約 20 秒の Rayleigh 波の放射特性によって定量的に説明された．長周期地震波は震源での破壊伝播の影響（directivity）を強く受けると考えられるものの，海域で発生した地震であるため,十勝沖地震では破壊の進行方向(北海道)の記録しかないことから，その影響を定量的に評価することは難しい．大地震による PGV は震源の放射特性（と directivity）とサイト特性に強く影響されている．そして，2003 年十勝沖地震について求められた距離減衰関係は，その震源位置と観測点配置について特有のものであり，他の地域で発生する大地震に対して単純に当てはめることはできない．

高波鐵夫

千島海溝・日本海溝沿いの海溝型大地震発生場における地殻構造探査と地震活動調査

高波鐵夫

太平洋プレートが沈み込む千島海溝・日本海溝では大地震が時々発生し、とくに沿岸地域では大きな被害を被ってきた。このような海溝型大地震の発生は沈み込む太平洋プレート上面と陸側プレート（島弧）とのカップリングの状態が大きく左右し、そこでの構造的解明に焦点を当てた地殻構造調査はきわめて重要である。　とくに 2003 年十勝沖地震以後、次の大地震発生の想定震源域として注目されている根室半島沖～釧路沖の海域のなかで、2003 年十勝沖地震の本震時のアスペリティ領域、および地震後もプレートの滑りが継続した余効変動領域とを横断

する測線上で、エアガンと海底地震計による海底地下構造探査を実施した。また2004 年釧路沖地震（M7.1 ）の余震観測と 1973 年根室半島沖地震（M7.4 ）の震源域での地震観測を実施し、より高精度の海底微小地震活動の特性を明らかにすることを目指した。さらに当研究分野は、海底地震観測可能な関係大学と研究機関との密接な連携をもとに、海底地震計とエアガンを用いた地震学的構造調査を実施し、千島海溝・日本海溝沿いでのプレート上面付近の地震発生様式と海底地下構造との不明な関係を解きあかすことを目指した。

村井芳夫

非常に密に分布する亀裂群から成る断層破砕帯の散乱減衰・速度分散・反射特性

村井芳夫

様々な地震観測から断層破砕帯中には断層面に平行な亀裂が高密度で分布していることが明らかになってきた。亀裂群に地震波が入射すると散乱され、振幅が減衰し、速度分散を生じる。本研究では、亀裂がランダムに密分布する断層破砕帯を考え、平面波を入射させて散乱波を計算し、振幅の減衰と速度分散を求める。これを亀裂の疎な分布を仮定して Foldy(1945, Phys. Rev. 67)の近似を用いた結果（Kawahara & Yamashita, 1992, Pageoph 139）や長波近似による低周波極限での結果（大野・他、2001、地球惑星科学関連学会 2001 年合同大会 Sr-P002）と比較した。さらに、減衰や速度分散に加えて反射波の反射係数の波数依存性から、断層破砕帯の内部構造のモニタリングにとってどのような観測が有用であるか考察してみる。

２次元媒質中の *SH* 波を仮定する。平行で同じ長さ $2a$ の亀裂がランダムに分布する長方形の領域を考える。その際、帯状の領域を表すように、長さが幅の５倍の長さを持つ長方形の領域に亀裂を分布させる。亀裂の数密度を ν と表すと、亀裂の分布密度として νa^2=0.05、0.075、0.1 を仮定する。ここに平面波を入射させて、Murai *et al.* (1995, GJI 122)による境界積分方程式法によって透過波の理論波形を計算し、Q^1 と位相速度の波数依存性を求める。また、反射波のスペクトルを入射波のスペクトルで割ることによって反射係数を求める。その結果、以下のようなことがわかった。

(1) Q^1

ランダムに亀裂が分布する場合、亀裂分布密度が高い時（νa^2=0.1）でも、波形から求めた Q^1 は Foldy の近似を用いた Kawahara & Yamashita(1992)の結果と一致した。ここで、Kawahara & Yamashita(1992)は平均波の概念を導入しているので、得られた Q^1 は実在の波動場のコヒーレントな成分に対するもので、個々の観測波形から得られる Q^1 を意味していない。しかしながら、両者が一致するということは、平均波に対する理論的な結果が実際の観測データの解釈に使える可能性を示唆している。また、周期分布の場合と比較すると、亀裂分布密度が高い時に、低波数領域で両者に違いが見られた。このことから、低波数領域では亀裂間の多重散乱の影響が強く現れ、Q^1 の値は亀裂の分布密度だけでなく、分布の仕方にも依存することがわかる。大地震発生に関連して亀裂分布に変化が生じるとすれば、構造変化をモニタリングする際に低周波での Q^1 の推定が有用かもしれない。

(2) 位相速度

ランダムに亀裂が分布する場合も周期分布の場合にも、亀裂分布密度が高い場合でも、位相速度は Foldy の近似による結果と一致することがわかった。つまり、亀裂が

密に分布する場合でも亀裂間の多重散乱の位相速度に対する影響は小さく、亀裂分布の仕方が違っても位相速度の S 波速度からの減少量は亀裂分布密度に比例する。このことから速度から亀裂分布密度を求める際には、分布密度が高い場合でも従来の近似理論が有効であると言える。

(3) 反射係数

断層破砕帯中に断層面に平行な亀裂が非常に密に分布する場合には、異方性層としてモデル化して低周波領域で反射係数の周波数依存性を解析すれば、その内部構造を推定できることが示された。しかしながら、高周波領域では反射係数の観測点間でのばらつきが大きく、異方性媒質としてモデル化しても Foldy の近似を用いても、その波数依存性を理論的に説明することはできなかった。したがって、短波長の反射係数から内部構造を推定するのは難しい。ただし、亀裂密度が高い場合には理論波形の反射波の継続時間が長くなる傾向が見られることから、反射波の振幅だけでなく継続時間にも注目すれば、断層破砕帯の内部構造を推定するための手掛かりが得られるかもしれない。

岡田弘

火山災害軽減をめざした長期的な科学助言活動と減災文化の構築

Decades-long Scientific Advices for Mitigating Volcanic Hazards and Mitigation Culture Strategy

岡田　弘

1977年有珠山噴火における科学者と地元行政の間で繰り広げられた困難な社会的課題については、横山 (1982)による詳しい記述が残されている。この記録は、その後展開されていった各地域における取り組みにおいて、古典的なほぼ唯一の支援基礎資料として活用されてきた。

その後約 30年の間に、少なからずの火山危機に遭遇してきた。しかしながら、その貴重な経験は果たしてきちんと残されてきただろうか、活用できる状態になっているのであろうか。さまざまな理由で危機当時は公表できなかったファクトを事後にきちんと明らかにしてきただろうか？歴史的的素材豊富なわが国の火山危機経験にもかかわらず関連基礎資料の集積は意外に少ないといえる。減災基礎資料の収集・解析、減災基礎資料ツールの開発などの課題が残されている。

視野を世界に広げると、なんと似たような困難な課題が各地で繰り広げられてきたことか。減災意識を進めるきっかけは、単なる自己の点検からではなく、他者の行動に触発される「ヒヤリハット効果」が大きい。先進地から学び追い越せはそれほど困難なことではないからである。

ここでは主に北海道の有珠山に関する基礎資料の収集・整理を中心にするが、その対策の指針となった駒ケ岳および十勝岳の対策と小噴火危機や、内外の影響を与えた事項を含め、ファクトとして長期間にわたってどのように減災文化を築こうとしてきたか議論する。

また、 2000年有珠山噴火に関して、多くの助言は文書でなされた。これらの文書

は約６年経過した現時点で基本的には公開し、残された問題点をじっくり分析し、今後の支援活動の参考のため活用できる形で残すことが重要と考える。

安全な町づくりは、災害復興期の努力に大きく依存する。 1977-78年有珠山噴火における集団移転（地殻変動帯および砂防施設）は、 2000年噴火でその効果が評価された。また、ルイス火山惨事（1985)が教訓となった 1988-98年十勝岳噴火における安全な町づくりの先例、壮瞥温泉町営住宅立替問題（1995.4)、拒絶から活用へ軌跡を描いたハザードマップ受け入れ（1995.10)などは、安全な土地利用の出発点である。イタリアのベスビオ火山でもこの難題へ地方政府が果敢な 15年計画で取り組んでいるという（15年間で１０００億円規模、移転保障費あり)。

更に、有珠山の事前防災がどのような長期的な文化活動と関連していたかについても、約 30年の壮瞥町における取り組みを中心に紹介する。有珠新山生成活動が終息した 1982年の壮瞥町市民大学（ 9駒）に参加したメンバーなどがその後コアメンバーとして減災文化を担っていった。また、子供登山教室など、特に防災を正面からうたわない、参加者全員が全身で楽しめる「壮瞥町子供郷土史講座」などの果たした役割も重要であった。

大島弘光

有珠山の噴火活動と地下構造

大島弘光

１．はじめに

過去４回の有珠山の噴火活動には，激しい前兆地震活動，火口開口域に新山形成，活動終息とともに新山の隆起から沈降への反転という特徴がある．その反面，前兆地震活動の継続時間や，活動域は異なる．また４回の噴火活動のうち軽石噴火をともなった活動は1977-82年のみ，マグマが地表まで達したのは1943-45年のみである．

このような類似性と違いが生じる手がかりを得るために，1943-45年，1977-82年，2000年噴火について前兆地震の発生深度など地球物理学的な観測結果と地下構造の対比を行った．

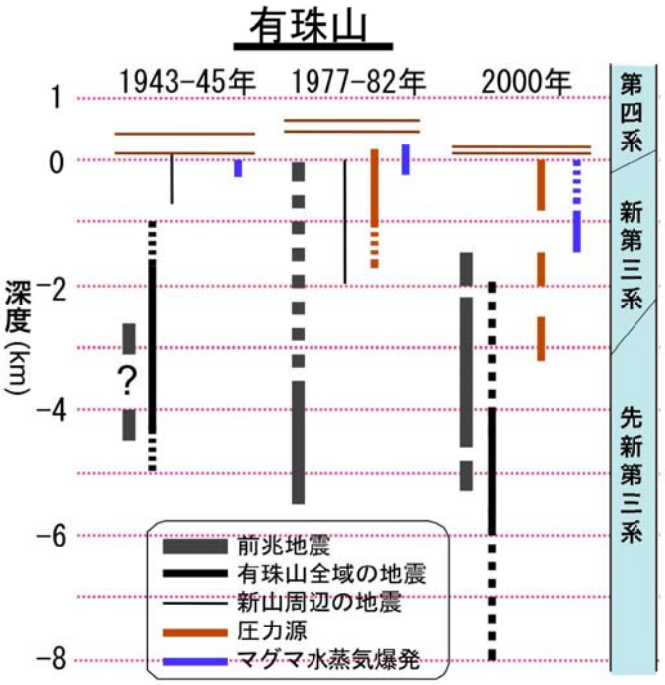


図１．有珠山の過去３回の噴火活動における地震の発生深度，地殻変動から推定された圧力源の深さ，および水蒸気爆発の発生深度の比較．有珠山2000年噴火で推定されている圧力源は，最上位が2000年新山地域の地殻変動から，下位の２つは全山規模の地殻変動から推定されている．

２．マグマ活動の舞台

過去３回の前兆地震の震源は２km以深と，先第三系から下部新第三系内で発生し，大きな違いはない(図１)．しかし2000

年噴火では先第三系上面に沿う顕著な震源移動が観測されたこともあり，前兆地震活動の継続時間は先新第三系上面以浅のマグマ貫入経路に支配されている可能性がある．同時に，前兆地震活動の継続時間が32時間と短かった1977-82年の噴火活動が軽石噴火を伴ったことから，マグマの上昇速度が噴火様式を規制していると考えられる

また活動域は北麓(1910年)東麓（1943-1945年)，山頂(1977-82年)および西麓(2000年)と移動したが，いずれも溶岩ドームや潜在ドームの分布する山頂火口原から北麓にかけたNE-SW方向の帯のなかである．低密度を示す上部新第三系は有珠山火口原の南側地域で発達し，北側には存在しないことから，この密度の違いがマグマ貫入を有珠山の北側に規制している可能性がある．

同様に新山形成に関係した圧力源は，地表直下の第四系から上部第三系内に推定されている．これに対し，全山規模の地殻変動を引き起こした圧力源は新第三系中部～下部に推定され，これも上昇マグマの停滞に密度が関係していることを示唆する．

一方，過去３回噴火活動は水蒸気，マグマ水蒸気爆発の頻発を伴った．これらの水蒸気爆発は，よい帯水層となっている第四系下部付近で発生している．水蒸気爆発の発生にはマグマと地下水の接触により生じた過剰圧が保持される必要がある．不透水層となる泥・シルト層などの含水率(空隙率)は高いが，透水性は低く，過剰圧を保持しやすいことから，不透水層が水蒸気爆発の発生環境に形成に重要な役割を果たしていると考えられる．

このような水蒸気爆発の発生環境を考えると，マグマが地表に達するためには帯水層崩壊などにより地下水と上昇マグマとの接触が断たれることが必要なのかもしれない．

３．まとめ

過去３回の噴火活動におけるマグマ活動の舞台は，火山体というよりは基盤内にあった．３回の噴火活動に見られる共通性や違いの幾つかは，単なる構造というより，空間的な基盤物性の違いを反映している可能性がある

有珠 2000 年噴火終息後の重力変化

大島弘光・前川徳光(北大理院)，植木貞人(東北大理院)，古屋正人・
松本滋夫(東大震研)，上田英樹・小澤　拓(防災科研)，渡邉篤志(九大理院)

1．はじめに

有珠 2000 年噴火では，前兆地震活動期の全山規模の隆起を反映して南外輪で 0.8mgal に達する重力減少（古屋，2001）が，また 2000 年新山南麓では３mgal を超える重力減少が観測された．噴火活動終息後の有珠山では，2000 年新山のゆっくりとした沈降が進行し，全域にわたる沈降も明らかになった（吉田，2005)．この沈降は重力の増加を伴い，比高変化とあわせて沈降原因を探る手がかりを与える．また経年的な重力変化には次の噴火にむけたマグマの蓄積・移動に関する情報も期待され，2006 年度集中観測の一環として，絶対重力の再測定と相対重力測定を実施した．

２．測定および重力変化

絶対測定には FG5#109 および FG5-L#002 を使用し，6 月 20 日から 24 日まで壮瞥温泉観測所で連続測定を行った．しかし重力計台の新設など測定環境が変わり．2000 年５月の測定値と直に比較することが出来ない．ここでは FG5#109（18465 回のドロ

ップ)で得られた絶対重力値

980423075.84 ± 0.9μgal

を報告するに留める.

相対測定は６台の LaCoste 重力計及び１台のＳcintex 重力計を使用し,既設重力点のうちの 32 点と新設した 2 点で測定を行った．系統立てた重力測定が行われていないことや，水準点の移設もあって，重力変化を検討でできる重力点は限られるが，次のような重力変化が明らかになった.

噴火活動の終息する約２月間前の 2000 年７月から 2006 年６月まで，有珠山全域で進行する沈降を反映して，重力変化は全体的に増加を示す．2000 年７月から 2003 年 5 月までの重力増加は広範囲におよび,顕著な沈降が検出された 2000 年新山地域を除くと，重力増加の中心は山頂火口原付近に想定された.

この重力増加も 2003 年５月から 2006 年６月の期間には縮小し，山頂火口原から離れた有珠山南麓には重力の減少域が広がった．重力減少域では沈降が停止，あるいは僅かな隆起に転じており，重力減少は比高変化と調和する．広域的な沈降中心と想定された山頂火口原では，南西外輪の重力増加量が小さくなる反面，今回の測定で火口原の 77 年新山付近に重力増加の中心が見いだされた．これは小有珠付近に中心を持つ全山規模の隆起中心が沈降中心であることの裏付けている．また過大評価と言えるが，地下の密度分布に変化が無いと仮定して中心部での重力増加から見積もられる沈降量は 20cm を超える.

3．まとめ

今回の測定および既存データの比較から噴火活動終息後の比高変化を反映する重力増加が明らかになった．測定誤差を考えると変化量が小さく困難が予想されるが，GPS や水準測量結果と合わせた定量解析が今後の課題である。

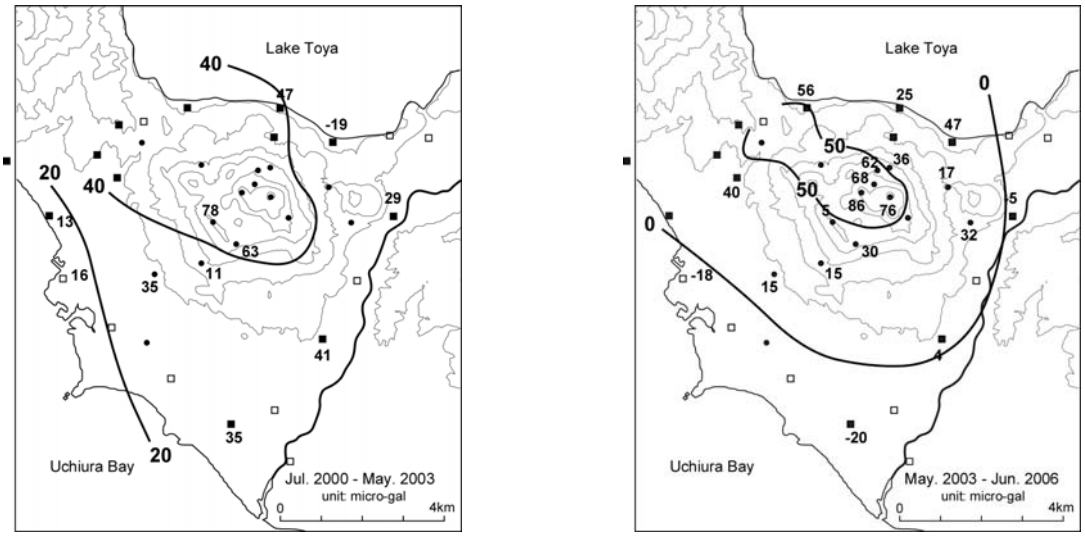


図１．2000 年噴火終息後の重力変化．仮不動点は有珠山頂から北西約 8km に位置する洞爺湖西岸の BM6601 である.

橋本武志

地熱域の磁場変化は何を反映しているのか

橋本武志・茂木　透・鈴木敦生・前川徳光

熱活動のある火山で観測される地磁気変化は，地下の岩石の熱消帯磁と関連づけて議論されることが多い．有珠山の 2000 年新山域においても顕著な全磁力変化が継続しており，これまでの観測結果から，NB 火口近傍と北西地熱地帯の 2 箇所に，磁化を獲得しつつある領域が見つかっている．これらは火山活動終息後の冷却を反映しているのではないかと推定されていた（図 1）．

単純な等価磁気双極子による解析では，NB 火口に近いソースは深さ約 400m，北西地熱域のソースは深さ約 100m と推定される．しかし，このうち北西側の浅いソースに関しては，以下に述べる理由から，冷却帯磁とは別の機構がはたらいている可能性を指摘できる．その理由とは，(1) この地域は有珠外輪山溶岩と新第三紀安山岩の会合部にあたっており，北西側のソース域は逆帯磁である可能性が高い（大熊・他，2002），(2) 噴火終息後，北西側に地熱域が拡大しており，地熱域浅部が大幅に冷却しつつあるとは考えにくい，(3) 逆に，地熱域浅部で顕著な熱消磁をもたらす高温化が進行しているとも考えにくい，(4) 噴火終息後 6 年を経過しても変化傾向に衰えが見られない，の 4 点である．

これらの特徴は，逆帯磁岩体が現在の地磁気方向に粘性磁化を獲得しつつあると考えるとうまく説明できる．一般に，地球磁場にさらされた岩体は，温度変化がなくとも徐々にその向きに着磁していくが，数 100℃程度の温度領域ではこの効果が通常の熱消磁を凌駕する可能性がある．逆帯磁岩体では粘性磁化と熱消磁の効果が重畳して，長期間にわたって大きな磁場変化を生じるのではないだろうか．逆帯磁岩体の層厚は現時点でよくわかっていないが，周辺のボーリングから推測すると数 10m から 100m 程度であろうと考えられる．深い方のソース域は正帯磁である可能性が高く，通常の冷却帯磁に加えて上述の粘性磁化を獲得していると考えると，こちらについても長期にわたる帯磁様の変化をうまく説明できる．今後，岩石の着磁実験などによってこうした仮説を検証したいと考えている．

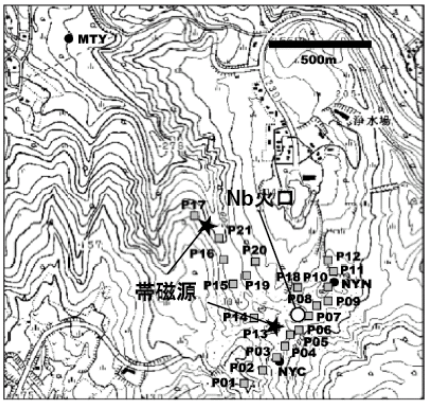


図 1 ：磁気点と推定帯磁源の位置

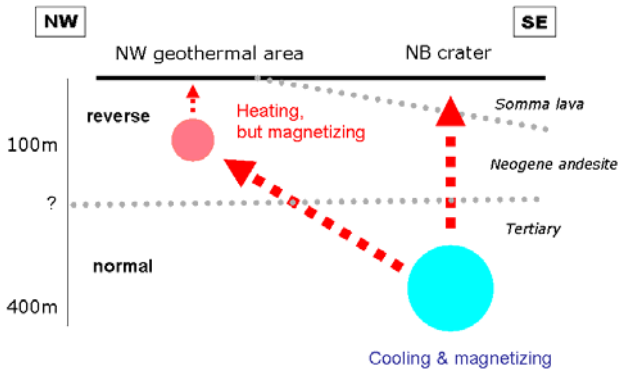


図 2 ：磁場変化を説明する熱＋粘性磁化のモデル

赤外分光を利用した火山噴煙の H_2O 測定

橋本武志・寺田暁彦・中村卓司 [1)]・杉本尚悠 [1)]・勝部祐一 [1)]
宇津木充 [2)]・鍵山恒臣 [2)]・田中良和 [2)]・高橋幸弘 [3)]
1) 京都大学生存圏研究所 2) 京都大学大学院理学研究科
3) 東北大学大学院理学研究科

我々は，火山噴煙中の H_2O を定量的にリモートセンシングする技術の実用化を目

指している．H_2O は，多くの場合火山ガスの９割以上を占める主要な成分であり，熱輸送の担い手としても重要な役割を果たしているにもかかわらず，これまでリモートセンシングによる測定は困難であるとされてきた．我々は，大気科学の研究分野で用いられているラマンライダーと液晶フィルターを火山噴煙に応用すべく，平成１７年度より試験研究を始め，１８年度からは科研費萌芽研究を得てこの技術の応用に関する具体的課題に取り組んでいる．

１８年度は，前年度に引き続き，阿蘇山中岳火口からの噴煙を対象として京大生存圏研究所で開発した小型ラマンライダーによる H_2O 測定を行った．厳冬期（１月）夜間の測定であったため，大気中の相対湿度はほぼ 100%近くに達しており，噴煙として放出された H_2O は，ほぼすべて水滴としてエアロゾルのチャネルに検出された．これより相対湿度の低い条件であった前年度１１月の測定では，水蒸気とエアロゾルの両方のチャネルにピークが検出されている．今後，エアロゾル・チャネルから H_2O だけを抽出する工夫をすれば，噴煙中の総 H_2O を定量することができるはずである．

これとは別に，我々は，バンド幅 10nm で可視～赤外域をスキャンできる液晶フィルターを利用した「スペクトルカメラ」を火山噴煙に応用すべく，基本的な特性試験を行った．赤外吸収を利用した噴煙中 H_2O の定量と，赤外スペクトルによる高温物体の温度推定の可能性を模索している．１８年度は，北大電子研・光システム計測分野の協力を得て，フィルタの透過特性，ＣＣＤカメラの感度特性，水の赤外吸収特性の実験を行った．750, 830, 970 nm 付近に認められる H_2O の吸収特性（図１）を使って，今後実際の火山噴煙への応用を進める予定である．

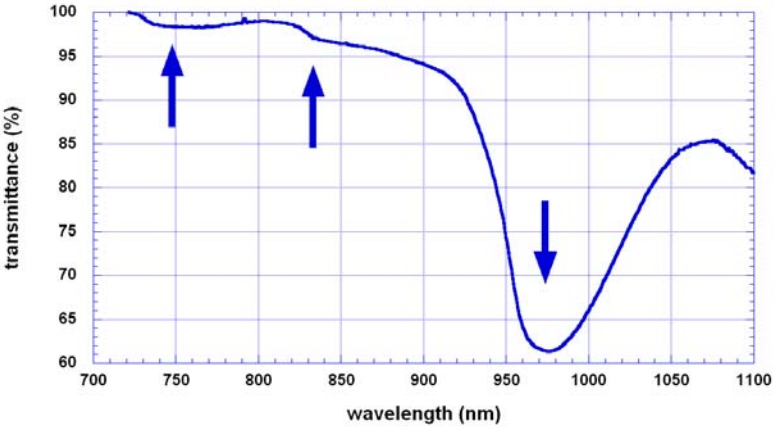


図１：水（厚さ 10mm の液体）の赤外域透過率．北大電子研・光システム計測分野（竹内繁樹准教授・高島秀聡研究員）所有の赤外分光光度計 Agilent 8453 を用いて測定．750, 830, 970nm 付近に吸収があるのがわかる．

青山　裕

有珠山山頂火口原での臨時稠密地震観測

青山　裕・鈴木敦生・前川徳光・森　済・橋本武志・大島弘光・
産総研・京大防災研・札幌管区気象台・東大地震研

2000 年噴火終息後も山頂火口原で継続している微小地震活動の詳細な発生位置と発震メカニズムを調べる目的で，6 月から 8 月にかけて約 80 日間の稠密連続地震観測を行った．地震は 1977 年の山頂噴火に際して形成された U 字型断層に沿って発生し，震源域は「小有珠下」「銀沼火口下」「オガリ山付近」の 3 箇所に大きく区分でき

る．中でも銀沼火口下での地震活動が最も活発であった．初動極性を利用して M1 以上の 7 つの地震の発震メカニズムを決定したところ，火口原に対し潜在溶岩ドーム側が沈降する dip-slip タイプのメカニズムが卓越していることが分かった．この地震活動は，1977 年の噴火終息後の測地測量から確認されている山体の収縮やドームの沈降変動と関係しているかもしれない．

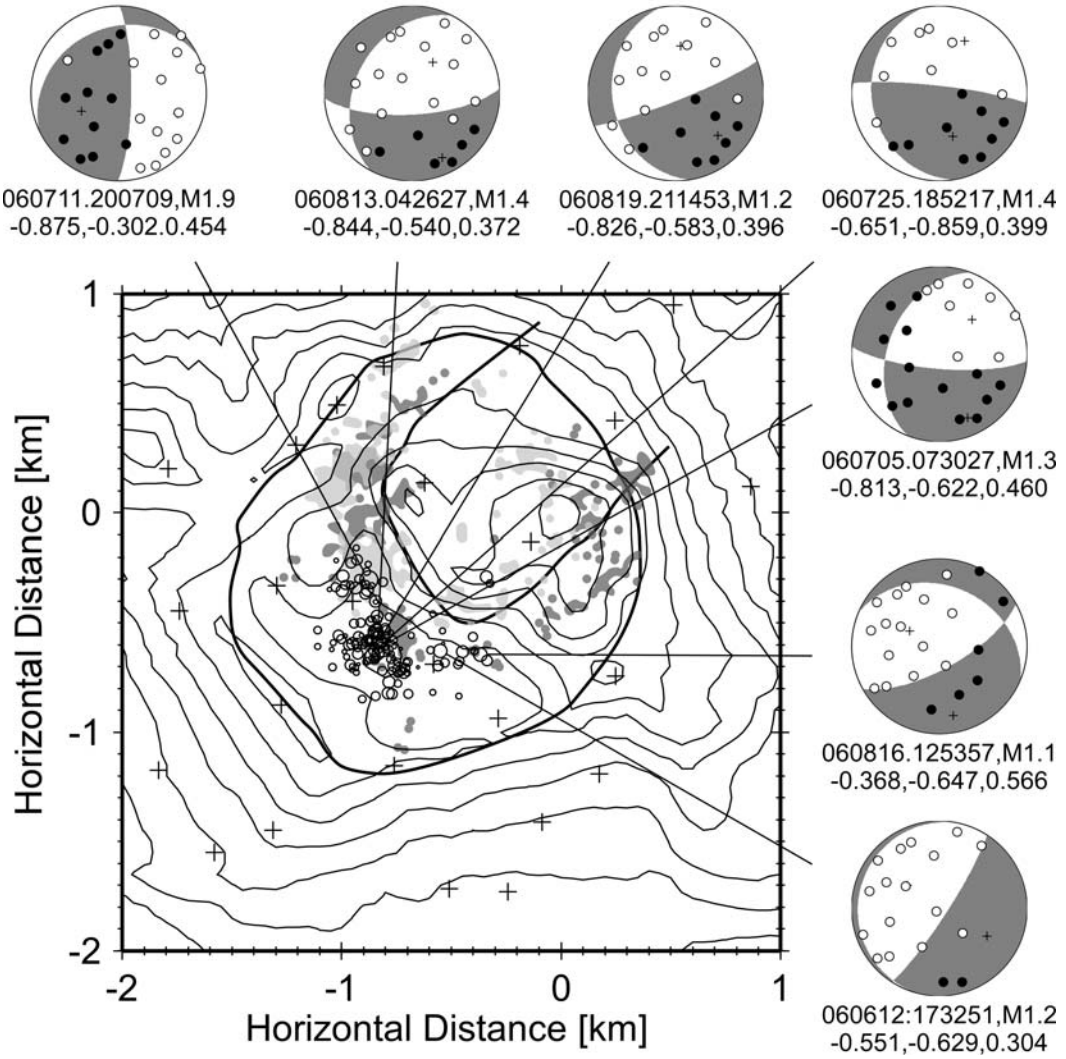


Fig.1　臨時観測期間中の震央分布と，M1 以上の 7 つの地震の発震メカニズム．灰色の点は 1977～82 年の活動期に決定された地震の震央分布．

森　済

有珠山の中長期前兆上下変動

Long-term precursory inflation of　Mt. Usu detected by leveling survey

森　　済

一等水準測量は、中長期的な火山活動との対応を見ることの出来る 100 年オーダーの高精度なデータの蓄積のある我が国で唯一の測量である。2004 年秋の学会では、浅間山について長期的な活動変化と水準測量の対応を示した。2005 年春･秋の学会では、北海道駒ケ岳の長期的変動モデルを考えた。今回は、近傍では、静穏期には常に沈降が顕著で、活動前兆と考えられる隆起膨張が直前まで認められない有珠山について検

討する。

有珠山は20世紀中に、4回の噴火を行っている。1910年は、水蒸気爆発で、有珠山北麓に明治新山が生成した。1943-45年はマグマ水蒸気爆発・マグマ爆発の活動で、有珠山東麓に昭和新山が誕生した。1977-82年は、マグマ爆発・マグマ水蒸気爆発で、山頂火口原中央に有珠新山が形成された。2000年は大部分が水蒸気爆発で、有珠山西麓に2000年新山を隆起させた。

有珠山周辺の一等水準路線は有珠山南西麓のJ6から3方向に伸びている。西方へは噴火湾岸沿いに西進し長万部に至る路線（西路線）が、北方へは有珠山西麓、洞爺湖西岸を経て、留寿都に至る路線（北路線）が、南東方へは、有珠山南麓を噴火湾岸沿いに進み、伊達から室蘭に至る路線（南東路線）がある。いずれの路線も第1回の測量は1905年に行われており、約100年間のデータがある。しかし、いずれも幹線国道沿いの路線であるため、全期間を通じて変動を追跡することの出来る水準点は数少ない。特に、都市部の室蘭市街では、全期間を通して変動を追える水準点は無い。

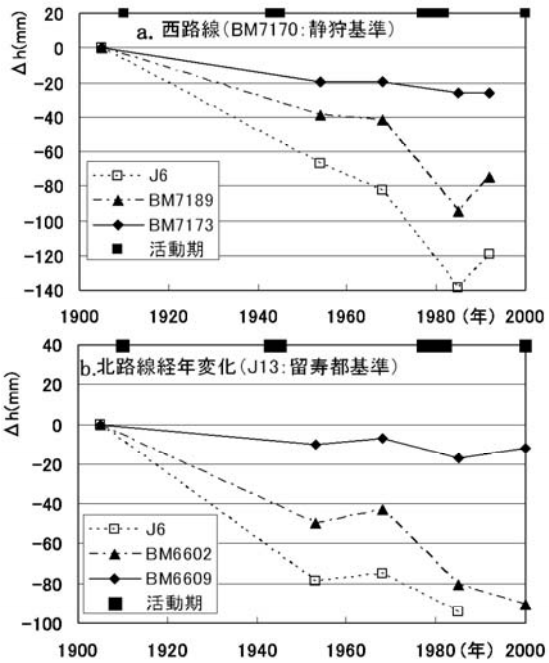


Fig. 1 有珠山周辺の水準点の比高変化（a;西路線、b;北路線、凡例はJ6[有珠山南西麓]から有珠山に近い順）

そのため、南東路線をのぞいて、西路線と北路線について、1905年以降の経年変化をFig. 1 a、bに示す。北路線の2000年は活動期間中の測量である。それぞれ、データのつながっている中でもっとも有珠山から遠い点を基準に示す。4回の活動期も合わせて示してある。

活動期をまたぐ期間では、顕著な沈降を示しているのに対し、活動期を含まない期間では、明瞭な隆起を示すか、沈降率の低下を示している。従って、遠方のデータを用いることにより、中長期的な前兆変動をとらえうると考えられる。一方、前述したように、有珠山近傍では、常時沈降状態にあるため、中長期的な前兆地殻変動を検知することはできない。そこで、以下では有珠山中心から10km以遠の水準点のデータを用いることにする。

各活動に際し、有珠山近傍の水準測量は数多く実施されたが、今回の対象である遠方の水準点については、ほとんど測量されなかった。そのため、20世紀のデータとしてはFig. 1に示した各5回（南東路線は西路線と同じ）である。

Fig. 1を細かく見ると、J6の変化が異なっている。これは、東西方向に大きい経年変化のトレンドがあるためで、有珠山の影響を見るためには、補正しなければならない。3方向のデータを一枚の平面のトレンドを仮定して補正を行った。大きさは期間により異なるが、方向はほぼE30°Sのトレンドが共通して認められた。トレンドを補正して等方圧力源を仮定してグリッドサーチにより静穏期の隆起中心を求めた結果、2回の静穏期に共通して有珠山中心の南東約1.5kmの深さ約10km付近にソースが決められた。静穏期間の短かった2000年噴火の前のソースの体積増加率7×10^6 m^3/年は、2000年活動時の有珠山の体積膨張を静穏期間で割ったもの8×10^6 m^3/年にほぼ等しく、中長期的噴火前兆を捉えたものと考えることもできる。しかし、1977-82年

活動前のソースの体積増加率は上記の約 1/5 で、活動時の体積増加をまかなうことはできない。これらの関係については、更なる検討が必要であろう。

有珠山近傍の常時沈降により、前兆変動を見るのに近傍のデータが使えないため、変動の小さい遠方にある GPS によりこの変動を捉えることは、その精度から考えて難しく、水準測量の精度があってはじめて検知され得る変動であり、頻繁な水準測量の実施が望まれる。

一等水準の比高変化は国土地理院のホームページから読み取って使用した。

小林知勝

Spatial Variation of Interseismic Plate Coupling along the Nankai Trough, Southwest Japan, Inferred from Geodetic Inversion

Tomokazu Kobayashi and Manabu Hashimoto*
*DPRI, Kyoto Univ.

Great thrust earthquakes such as Nankai and Tonankai earthquakes have occurred periodically at the Nankai Trough, southwest Japan, where the Philippine Sea Plate (PHS) subducts beneath the Amurian Plate. Recent seismic surveys have revealed that the plate boundary is significant shallower than the interface which had been assumed conventionally. Our purpose of this study is to obtain the spatial distribution of the interseismic coupling along the Nankai Trough, incorporating a new plate interface model. The results are summarized below.

Interseismic degrees of kinematic interplate coupling along the Nankai Trough is estimated, in which a new elaborate plate configuration model constructed on the basis of recent seismic survey results is incorporated. To obtain the coupling model for the Nankai and the Tonankai earthquakes, we evaluated slip deficit rates with conducting an inversion procedure with a priori constraint, using GPS measurements of horizontal surface velocities during two periods of 1998-2000 and 2001-2004. In the source region of the Nankai earthquake, our inversion result gives large slip deficit rates on segments beneath Tosa Bay; 4.1-5.8 cm/yr corresponding to the coupling ratio of 63-89 %, while smaller one off Cape Ashizuri; 2.3-2.6 cm/yr (35-40 %). The deficit rate for the Tonankai event is enhanced northeastwardly, and the segment east off Cape Shima gives the largest deficit (4.2-4.7 cm/yr; 65-72 %). These strong coupling areas have a good correlation with the main coseismic slip areas of previous epochs in 1944 and 1946, suggesting that large earthquakes repeatedly rupture intrinsic areas identical to the localized asperities over a seismic cycle. The tightly coupled area off Cape Shima is consistent with a large scale subducted ridge, implying that the topographic high directly causes the strong coupling. Another salient result is that a significant weak coupling is recognizable off the tip of the Kii Peninsula. The slip deficit rate is estimated as 1.5 cm/yr corresponding to the coupling ratio of 23 %. This singular area overlaps with the historical segmentation boundary of the source region between the two major earthquakes.

We speculate that the weak coupling area is governed by hydrated minerals such as serpentinites which can lubricates the plate interface due to its deformable feature. A similar relationship between the rupture boundary and the less coupled area can be identified off Cape Ashizuri corresponding to the historical western edge of the Nankai source region. These inversion results may suggest that the weak frictional properties control the lateral extents of rupture process in the subduction zone.

Acknowledgement: This study is supported by "Special Project for Earthquake Disaster Mitigation in Urban Areas" by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan. We used GPS data observed by GEONET (GPS Earth Observation Network), which has been operated by the Geographical Survey Institute (GSI), Japan.

Analysis of Long Period Seismic Signals Observed during the 2000 Miyake-jima Volcanic Activity

Tomokazu Kobayashi, Takao Ohminato[1] Yoshiaki Ida[2], and Eisuke Fujita[3]

[1]ERI. Tokyo Univ., [2]Hyogo Univ., [3]NIED

We detected unusual long period (LP) seismic signals with frequency peaks of 0.2, 0.4, and higher modes, suggesting an existence of a harmonic oscillatory, for several days before the caldera formation. In this study, their source locations and mechanisms were analyzed in a waveform inversion method. The results are summarized as follows.

In the inversion, the source time functions of a single force and a moment tensor solution were calculated at each of 3D grid points under the volcano and the optimal centroid position and mechanism of the source were determined so as to minimize the difference between the calculated and observed waveforms. Each waveform of the LP events consists of the two parts; an initial impulsive signal with a period of about 2 s and the later oscillatory wave. The inversion results show that the initial impulsive pulse and the later oscillatory wave are explained well by a nearly horizontal single force and a moment solution, respectively. The single force works toward the north at the depth of about 2 km beneath the summit. The moment source is located at the depth of about 5 km below the southwest 2 km of the summit. A clear positive correlation of the amplitudes between the initial pulses and the later waves strongly suggests that the shallow single forces trigger the deeper moment sources in spite of several km distances between the two sources. The source time functions of the six moment tensor components do not always show the oscillations in phase. This source property was analyzed in a new analysis method in which three complex principal values that may represent the amplitudes and phases of oscillation are derived by the rotation of the coordinate axes for each spectral peak of the moment tensor in the frequency domain. According to the analysis, the two principal values

have almost same amplitude much greater than the third principal component, suggesting that the oscillation is axially symmetrical. One of the possible systems that meet the requirements for the moment solution may consist of two cracks that cross each other at right angles. We interpret that the single forces that triggered LP seismic events were generated when some magma mixed with rock blocks suddenly happened to move in a chocked subsurface magma path below the summit, and the resultant pressure waves propagated and excited a resonance oscillation of the two cracks in the south region.

Consideration of caldera-forming process for four historic events

Tomokazu Kobayashi and John Stix*

* McGill University

Our understanding of calderas has increased significantly in recent years. This improvement is the result of new experimental and theoretical research which has complemented detailed field studies of calderas. By marrying these different approaches, we surely give an important insight into the surface and subsurface workings of caldera systems. Our purpose of this study is to consider factors regarding caldera-forming process, with comparing the temporal patterns of earthquakes associated with caldera formations.

Four historic caldera-forming events were studied to understand the relationship of magma withdrawal processes and caldera subsidence mechanisms. Two calderas are silicic (Katmai 1912, Pinatubo 1991) and the others are basaltic (Fernandina 1968, Miyakejima 2000). All events have sufficient geophysical, geologic, and petrologic data with which to examine and model magma withdrawal and caldera collapse. The data reveal that the magmas erupted at Katmai and Pinatubo were in a bubbly state in the reservoir immediately before and during caldera collapse. The bubbly magma allowed for its efficient extraction from the reservoir, causing significant underpressures to develop rapidly, particularly in the case of Katmai where the erupted rhyolite was voluminous, nearly aphyric, and very low viscosity. The rapidly developing underpressures at Katmai and Pinatubo caused sudden en masse caldera collapse halfway through the climactic eruptions, thereby liberating large amounts of seismic energy. At Fernandina and Miyakejima, by contrast, caldera collapse was initiated early and continued for an extended period of time from weeks to months, consisting of a series of discrete subsidence events manifested by large earthquakes at Fernandina and by very long period (VLP) signals at Miyakejima. Systematic changes in earthquake magnitudes and quiescent intervals at both volcanoes reveal changes in friction as collapse took place during extended time intervals.

岡田　純

ドーム形成に伴う沈降現象－有珠山のマグマ貫入（1977-82 年、2000 年）

岡田　純

マグマ粘性の高いデイサイト質や安山岩質の火山では、マグマの浅部貫入活動あるいは溶岩ドーム形成活動による地盤の隆起現象がしばしば知られているが、最近 2 回の有珠山の噴火活動(1977-82 年および 2000 年)では、こうしたマグマ貫入による地盤の隆起とともに火山周辺部や山体のある特定領域で絶対的な沈降現象も観測された。マグマ貫入現象の全体像を総合的に明らかにするには、隆起だけではなく沈降を含めた測地データについて統一的な解析が不可欠である。そこで本研究は、デイサイト質火山の一典型である有珠山を例に、マグマの貫入活動中に見られる 2 種類の沈降現象について調べ、地下のマグマプロセスを論じた。

2000 年有珠山噴火に伴う全山規模の地殻変動は、山頂部西部を中心とするほぼ同心円的な広域の変動パターンを示し、山頂部での数 m の隆起と火山遠方での数 cm の沈降によって特徴付けられる。広域地殻変動から深部を含めたマグマ供給系を明らかにする極めて有効な手法として、距離と変位量に関する両対数適合評価法を新たに提案した。その結果、上記の変動は、体積変化量が互いにほぼ等価な、浅部膨張源と深部収縮源の重ね合せによる複合圧力源モデルで説明可能であることがわかった。また、有珠山の過去の噴火（1910 年、1943-45 年、および 1977-82 年）も同様の複合圧力源モデルによってデータが解釈可能である。特に、前兆やドーム形成に強い類似性のある 2000 年と 1910 年のモデル相互に強い類似性が見られた。このような圧力源モデルの類似性は、有珠山におけるデイサイトマグマの貫入様式が過去の噴火活動でも相互に共通した物理プロセスであることを示唆し、有珠山の 20 世紀の 4 回の噴火活動は、深部から山頂下浅部へほぼ垂直に 10^8 m^3 オーダーのマグマの移動を伴う活動であったと結論付けられる。

地殻浅部へ移動した有珠山のマグマはさらに浅所での溶岩ドーム形成活動に発展する傾向がある。1977-82 年の有珠新山潜在ドームの隆起は、精密 DEM の解析の結果、山頂部の大有珠、小有珠、オガリ山の 3 つの古い溶岩ドーム群に囲まれた領域に生じ、隣接する溶岩ドームの領域は絶対的な沈降を示すことがわかった。有珠新山のブロック的な隆起パターンは北東開きの U 字型断層によって特徴づけられ、U 字型断層境界部には graben（地溝）が形成された。小有珠溶岩ドームの沈降は、その頂部を中心とするほぼ円形領域で生じ、graben とドームの内部構造に影響されながら段階的に進行したことがわかった。活動前後での沈降量は約 230 万 m^3 であり、この沈降の大半は小有珠直下の群発地震の発生時期、すなわちマグマ貫入活動の初期に発生した。こうしたマグマ貫入に伴う山体の隆起と溶岩ドームの沈降現象は、Mount St.Helens の 1980 年の活動でも報告されている。有珠山(1977-82 年)と Mount St. Helens(1980 年)の比較研究の結果、bulge や graben の形成、溶岩ドームの沈降パターン、活発な群発地震活動の同伴など、両者の地殻変動には非常に強い類似性が認められた。有珠山(1977-82 年)は山体崩壊に至らなかったが、マグマの活動自体は Mount St. Helens(1980 年)と同様、同規模であり、10^8 m^3 オーダーの cryptodome の浅部貫入とその横成長という共通の物理プロセスである示唆される。

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、高田真秀、森谷武男、西田泰典

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、VHF 電波の同時観測を開始し、地表と空中との電磁場変動の関係について調べている。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。

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。本年度には、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新たに設置した。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。

地震発生地域の比抵抗構造

茂木透、市原寛、山谷祐介、神山裕幸、梶原崇憲，上嶋誠[1)]、小川康雄[2)]
1）東京大学地震研究所、2)東京工業大学火山流体研究センター

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。

本年は、1938 年から 1967 年にかけて M5～6 クラスの地震が数多く発生した弟子屈地域や 2004 年留萌支庁南部地震の発生地域の比抵抗構造が得られた。それによると、地震発生地域は、上部地殻の比較的比抵抗の高い層と低い層との境界に発生している。このような結果は、2002 年に行った道北地域や 2004 年中越地震地域での結果とも整合的である。

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、本地域の３次元比抵抗構造を求める予定である。この地域の構造探査でもっとも大きな問題は、海の影響の評価であり、海を含めた比抵抗構造モデリング法の研究も重要なテーマである。

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、山谷祐介

（１）有珠火山

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。

地磁気観測点：

小有珠、地蔵前、全日空の沢、三豊別荘地、洞爺湖小学校西、旧西胆振消防署

地電位変動観測

小有珠、地蔵前、全日空の沢

2001年度には、2000年噴火地域を中心に、ＭＴ探査、テンソルＣＳＭＴ探査を道立地質研究所と共同で実施した。データを下に3次元比抵抗構造モデルを作りつつある。プレリミナリーな結果では、西山火口の直下には深部まで延びる低比抵抗帯が見られる。また、別の低比抵抗帯が金毘羅火口の直下にも見られる。このことは、西山火口と金毘羅火口は別々の火山性流体の上昇経路を持っていることを示唆する。

2004年度には、小有珠西麓で2000年噴火の際生じた断層周辺で行った電気探査のデータを解析し、地下構造について議論した。また、道立地質研究所と共同で2000年噴火に伴って大きな地殻変動があった壮瞥温泉地域で電気探査を行い、そのような地域の地下構造を検討する研究を開始した。

（２）駒ケ岳

駒ケ岳では1996年の噴火後から、カルデラ内で地電位変動観測を開始した。2000年の小噴火後、７合目駐車場でも地電位変動観測を開始し、現在もこの２地点で観測を継続している。

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。

2001年度、2002年度に行った広帯域MT探査のデータを解析し、駒ヶ岳の３次元比抵抗構造を求める研究も継続している。

（３）樽前山

樽前山において行った広帯域MT探査データの解析を進めている。ドーム近傍での稠密AMT観測による３次元比抵抗構造が得られている。また、広帯域ＭＴの長周期データにおける周囲の電流チャンネリングの解析も進めている。

地表ソース型空中電磁法の研究

茂木透、楠建一郎[1)]、海江田秀志[1)]、伊藤久敏[1)]、
田中良和[2)]、藤光康宏[3)]、結城洋一[4)]
1) 電力中央研究所地圏環境部、2)京都大学大学院理学研究科、3)九州大学大学院工学研究院、4)応用地質㈱空中探査技術研究所

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。

本研究は、文部科学省産学官連携イノベーション創出事業費補助金（独創的革新技術開発研究提案公募制度）“ 総合空中探査システムを用いた大規模災害の防災技術に関する研究”の下で実施され、空中電磁探査技術の開発とともに、ヘリコプターを利用する空中電磁探査、空中磁気探査、空中放射能探査、空中赤外熱映像探査に対して、可探深度、分解能、精度について防災調査に適用できる性能を検討し、総合的な探査技術としての実用化をめざす基礎研究を行うものである。

2006年度は、地表ソース型電磁探査の3次元構造に対する応答をモデル計算により求めること、また、これまでおこなった阿蘇火山および磐梯火山のデータの整理を進めている。

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6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。
　まだ、観測を始めて日が浅いので、はっきりした成果はないが、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。今後、観測を継続することにより研究を進める予定である。

長谷英彰

有珠山の自然電位観測

長谷英彰・橋本武志・西田泰典・宇津木充[1)]・井上寛之[1)]・佐波瑞恵[2)]
1）京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター
2）室蘭工業大学機械システム工学科

We conducted self-potential (SP) surveys on Usu volcano since July to December 2006. The compiled SP map reveals positive anomalies around Ko-Usu lava dome and at the foot of the volcano without northwestern part of the volcano, and a negative anomaly on the top of O-Usu lava dome. The SP profile on the summit caldera shows the same pattern of 1985's. However, the peak-to-peak amplitude of the SP value is different: the 1985's of that shows 1000 mV while the 2006's shows 1400 mV. Topographic effect is clearly shown along the southwestern foot of the volcano, in which coefficient is about -2.5 mV/m. We corrected the SP profile using this coefficient in order to remove the SP associated with subsurface gravitational groundwater flow into the volcano.

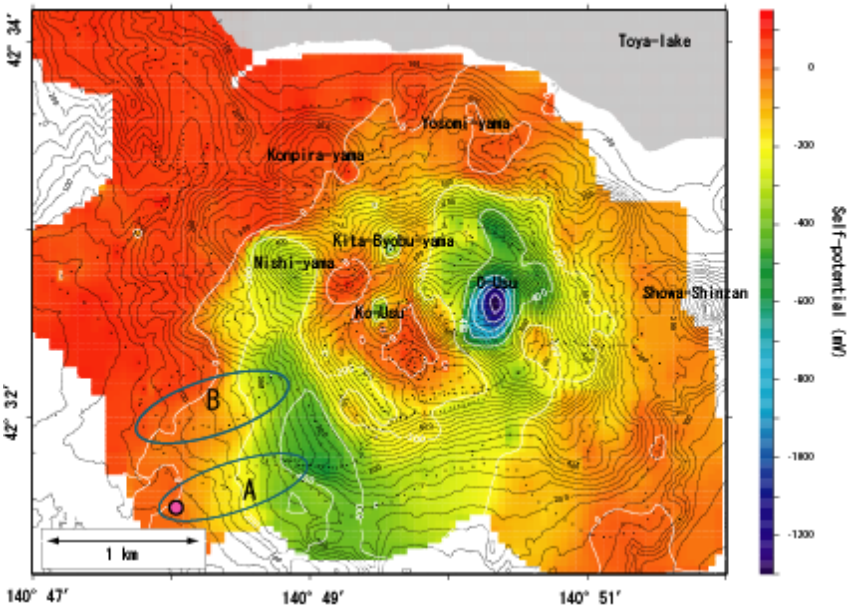


Fig.1 Raw SP distribution with color contours. Dots show survey points Areas enclosed lines A and B are used to estimate the gradient of topographic effect.

The corrected SP map reveals a large and extensive positive anomaly over +600mV and several local positive anomalies over +1000 mV on the summit caldera. These anomalies are likely to be affected by an extensive altered layer and hydrothermal upwelling beneath the summit caldera, respectively. The corrected SP also reveals a clear positive anomaly on the ridge of Usu-Shinzan cryptodome. This anomaly is not regarded to be formed by hydrothermal upwelling, because any indications of fumarolic and geothermal activities have not seen on the ridge of the Usu-Shinzan for the moment. The SP anomaly may be affected by the intruded substance into the Usu-Shinzan.

The 2000 eruption of the Usu volcano was occurred at the northwestern flank of the volcano on 31 March 2000. Since fumarolic and geothermal activities have been continuing after the eruption, we expected that a positive SP anomaly associated with hydrothermal upwelling was observed there. However, the SP profile shows no significant anomaly there. Additionally, the SP amplitude in the area is very small in spite of rugged topography (i.e. we can not recognize the topographic effect around the area). We recognized that an extensive low resistivity layer (< 10 ohm-m) located in the shallow part into the area shields the SP variations such as hydrothermal upwelling and/or topographic effect.

岩手山の自然電位観測

長谷英彰・松島善雄*・石戸経士*・伊藤順一*
*産業技術総合研究所

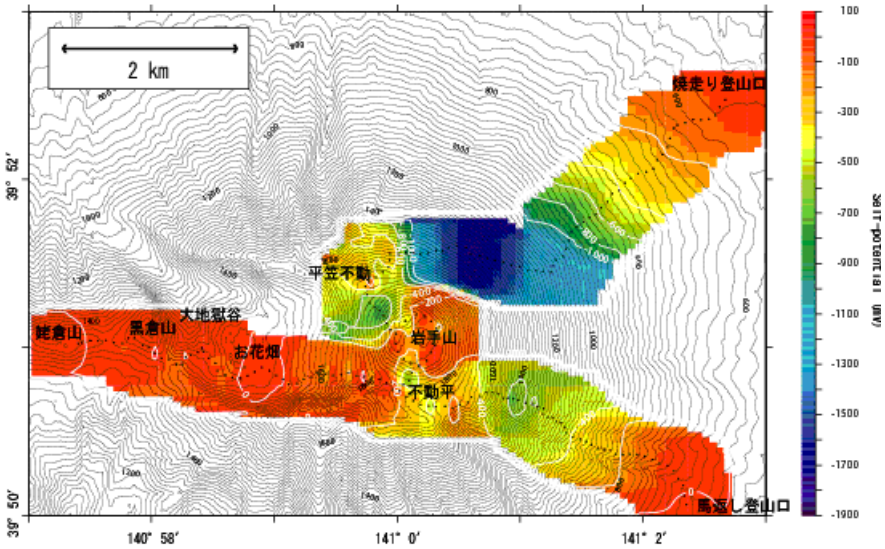


Fig. 2 Self-potential map on Iwate volcano (September 2006)

岩手山では 1998 年 3 月以降から火山性地震の急激な活性化とともに地殻変動が観測され，西部地域では地熱活動が活発化した．本研究ではその活動期と現在の静穏期との地熱系の時間変化を調査するとともに，火山構造と自然電位との関係を明らかにするため 2006 年 9 月に自然電位観測を行った．測定の結果，1999・2000 年の火山活動が活発化時期から現在まで自然電位はほとんど変化していないことが明らかとなった．また火山構造と自然電位との関係については 2007 年度も引き続き観測を行い，議論を進める予定である．

阿蘇山湯ノ谷・吉岡温泉地域の自然電位観測

長谷英彰

阿蘇山の吉岡温泉地域では 2006 年 9 月中旬ごろから噴気活動が活発化し，10 月 16 日には約 10 ton の火山灰噴出が観測された．本研究ではこの活動期における地熱変化の様相を明らかにするため，2006 年 10 月 19 日に湯ノ谷・吉岡温泉地域において

自然電位観測を行った．今回測定した結果は 1999 年に行った測定結果と基本的にプロファイルに差異は見られなかったが，過去に観測されている高電位異常の自然電位が数十 mV 上昇していた．これは火山活動活性化に伴う熱水系の変化を示している可能性がある．

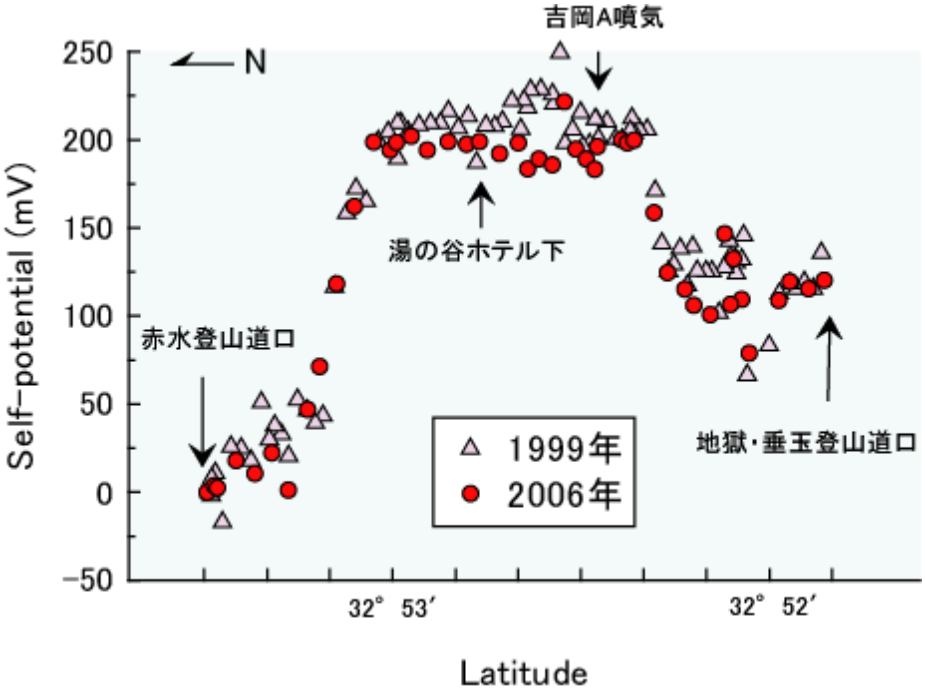


Fig. 3 Results of self-potential surveys around Yunotani-Yoshioka hotspring area

タール火山の岩石ゼータ電位の調査

長谷英彰・石戸経士(産業技術総合研究所)

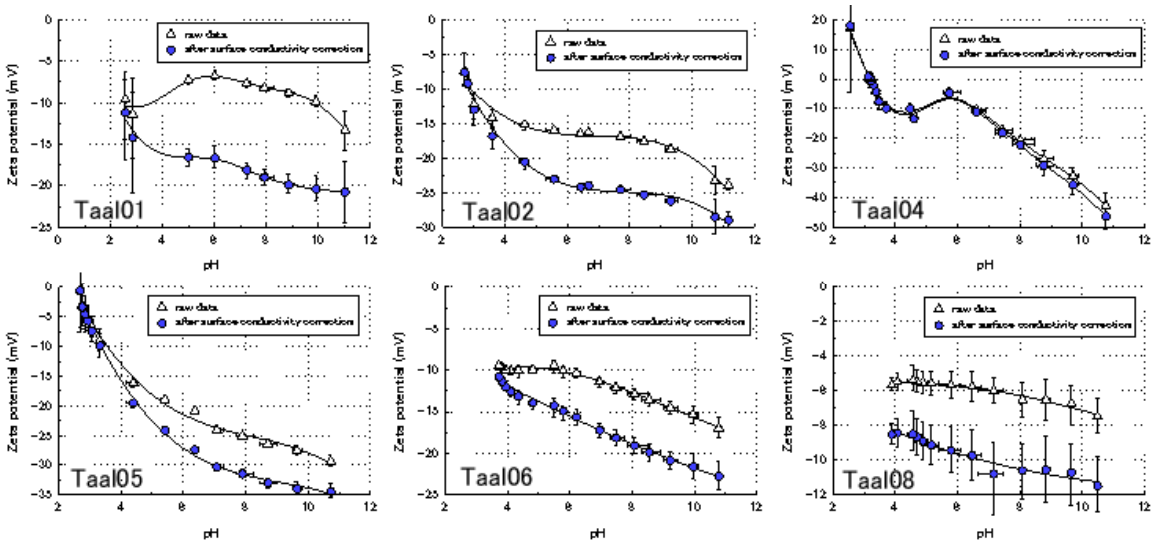


Fig. 4 Results of zeta-potential measurements of rock samples from Taal volcano

自然電位の主要な発生原因は地下水流動に伴う流動電位であると考えられている．そのため流動電位の決定要素であるゼータ電位は自然電位の発生原因を解釈する上で

極めて重要な要素である．本研究ではタール火山の自然電位を定量的に解釈するために，現地より採取した岩石サンプルを用いた岩石ゼータ電位実験を行った．測定は2007年2月から3月にかけて産業技術総合研究所にある測定装置を用いて行った．測定の結果，測定したすべてのサンプルにおいてゼータ電位はマイナスを示していることが明らかとなった．

西田泰典

地殻活動にともなう北海道東部域の地磁気変化（３）

西田泰典，茂木　透，宇津木充（京大阿蘇）

１．はじめに

北海道東部域は，釧路沖，根室半島沖などでM7~8クラスのプレート地震が発生する（Fig.1）と同時に，弟子屈地方などでは，いわゆる直下型の内陸地震が発生する場である．北海道大学では，1972年からこれらの地殻活動に関係した地磁気変化を検出する目的で，厚岸(AKS)，標茶(SHI)において，プロトン磁力計による全磁力の繰り返し測定をおこなってきた．1996年からは順次測点数を増すとともに，連続測定に切り替え現在に至っている(Fig.2)．その研究結果を以下に報告する．なお，各観測点における地磁気変化は，地殻活動域から十分離れた女満別（MMB）地磁気観測所の値との相対値として表している．

２．全磁力経年変化

全磁力経年変化については，女満別地磁気観測所による緑(MID)，厚床(ATK)での繰り返し観測結果を含め，Nishida et al.（2004)やセンター年報(2004;2005)ですでに詳細に義論しているので，ここでは結果を箇条書きに纏めるに留める．（１）北海道東部域の3～30年間にわたる地磁気全磁力観測の結果，太平洋側の厚岸，厚床，根室(NMR)で，内陸部（北方無去(KKM)，標茶，仁多(NIT)，仁伏(NIB)，緑(MID)）と比べてはるかに大きい経年変化（約1nT/年）が観測された．（２）この経年変化異常域は振幅が ± 1,700 nTもの顕著な磁気異常帯に属し，モデル計算の結果10 A/m程度の強い帯磁を持つ（おそらく）玄武岩質の岩体が地殻上部（表層付近から10km深程度まで）に分布すると推定された．（３）大きな地磁気経年変化は，太平洋プレートの運動による北西方向の圧力が，高帯磁岩体に経年的に加えられたための圧磁気効果によると結論された．またその振幅を説明するためにUtsugi（1999）およびUtsugi et al.（2000）による方法で3-D圧磁気モデル計算を行ったところ，高帯磁岩体は同時に応力感度が通常云われている値10^{-3}MPa^{-1} より１桁程度大きいと推定された．

３．地震時の全磁力変化

2003年十勝沖地震（M8.0）と2004年釧路沖地震（M7.1）（Fig.3）にともなう厚岸(AKS)における地磁気は，数時間程度の前兆的変化も，コサイスミックな変化も検出されなかった(Fig.4)．そのことの妥当性を検証するために，両地震の断層運動が如何なるコサイスミックな圧磁気効果をもたらすかモデル計算した(Fig.5a,b)．Fig.5aの影の部分は，高帯磁岩体の水平分布を示している．計算の結果，高帯磁域に小振幅の地磁気変化が期待された．しかしいずれの場合もAKSは変化のノーダルライン付近に位置し，地磁気変化が検出されなかったことは妥当であるという結論に至った．十勝沖地震の場合，AKSの北西で最大-2 nT 程度の変化が期待できることが計算により

示され（Fig.5a），検出可能であったにもかかわらずその付近の観測点（KKM, SHI）が休止中であったため確認できなかったことが悔やまれる．

４．想定地震で期待される全磁力変化

以上の成果をふまえ，今後予想される大地震の地震地磁気効果の観測研究に資するための予備的研究結果を述べる．2003 年十勝沖地震の後，プレート境界に沿ったゆっくりした滑りが東に伝搬していることをGPS 観測がとらえていたが，この滑りが2004 年釧路沖地震の引き金となったと推測されている（例えば，Murakami, 2005）．この東向きのゆっくり滑りは，2004 年釧路沖地震発生の後でも進行しており，新たな地震の引き金になる可能性が高い．ところで，2003 年十勝沖地震では 1952 年十勝沖地震断層の西半分しか滑っておらず，東半分にまだ滑り残りがあると考えられている（Tanioka et al., 2004）．またかねてより，1973 年根室半島沖地震（M7.4）は 1894 年根室半島沖地震（M7.9）以来蓄積された歪みエネルギーを十分解消していないことも指摘されている(Shimazaki, 1974).以上のことから,地震調査研究推進本部（2003）は，両地域が同時に滑るような地震が 30 年以内に発生する確率は 30％程度であると結論づけている．この想定地震に対し，1894 年地震の津波記録をもとに Fig.3 に示されるような低角逆断層モデルが提唱されている（Tanioka et al., 2006）．

この想定地震の他に，道東域にもう１つ巨大地震の再来が想定されている．Hirakawa et al. (2000)や Nanayama et al. (2003) による歴史津波堆積物の調査から，過去 2000~7000 年の間に 300~500 年間隔で巨大津波が発生していることが確かめられた．一番最近の発生は約 350 年前（17 世紀）で，M8.5 の地震に相当する．来るべき巨大地震のメカニズムや規模を具体的に推定することはむつかしい．そこで 17 世紀の時と同様な地震が再び発生すると仮定し，津波堆積物の分布から津波波高分布を推定，さらにそれを再現するような最適断層モデルを推定すると Fig.3 のようになる（Satake et al., 2004）．低角逆断層で西側部分が 10 m，東側部分が 5 m 同時に滑るようなモデルになっている．

そこで，以上の２つの想定地震による圧磁気効果を計算してみることにする．計算に必要なキュリー点深度，磁化構造，応力感度などのパラメータは 2003 年十勝沖や 2004 年釧路沖地震の計算例と同じである．Fig.6a は 1894 年根室沖地震の再来を想定した場合に予想されるコサイスミックな地磁気変化で，最大-4 nT が AKS の北に期待される．一方 Fig.6b に示すように，17 世紀の巨大地震の再来を想定すれば根室半島の北に-7 nT 程度の変化が，また AKS の北北西でも-4 nT 程度の変化が見込める．従って，最適の観測点配置をとれば現在の観測システム（感度 1 nT）でも十分コサイスミックな変化が観測され得る．そのため，廃点となった KKM 点の近傍に大別点（2006 年 6 月 11 日より）および AKS と NEM の中間の初田牛点（2006 年 6 月 12 日より）を新設し，既存の NMR, AKS, SHI, NIT, NIB と合わせて観測を続けている．Fig.6b にみる計算結果から，風蓮湖の北側あたりにも大きな磁気変化が期待されるので，別海点の増設を計画中である．

５．おわりに

以上の結果は，海域の地震の場合でも地震の規模が大きければ（M8 クラス）陸域でも最大 10 nT 弱のコサイスミックな変化を検出することが可能であるが，M7 クラスになるともうひと工夫する必要があることを示している．また大雑把に見積もって，100 年程度の地震繰り返し間隔を考えると，0.1 nT/年以下の経年変化しか見込めないた

め，肝心な地震前兆現象を検出するには現在の観測システムではむつかしい．前兆現象検出のためには（１）海底磁力計を投入して信号が大きい震源域に近ずく（Utsugi, 1999)，（２）陸域でボアホール内での観測を行う，などが提案される．（２）は，圧磁気効果によりボアホールの壁に沿って磁極が発生するため，磁力計近傍で信号が増幅されることが理論的に期待されるからである（Sasai, 1994; Sasai et al., 2006).

参考文献

Hirakawa, K., Y. Nakamura, and T. Echigo, Large paleo-tsunamis along the Pacific coast of Tokachi region, Hokkaido, *Chikyu Monthly*, Special issue, **31**, 92-98, 2000 (in Japanese).

地震調査研究推進本部，千島海溝沿いの地震活動の長期評価，http://www.jishin.go.jp/main/index.html, 2003.

Nanayama F, K. Satake, R. Furukawa, K. Shimokawa, B.F. Atwater, K. Shigeno, and S. Yamaki, Unusually large earthquakes inferred from tsunami deposits along the Kuril trench, *Nature*, **424**, 660-663, 2003.

Nishida, Y., Y. Sugisaki, K. Takahashi, M. Utsugi, and H. Oshima, Tectonomagnetic study in the eastern part of Hokkaido, NE Japan: Discrepancy between observed and calculated results, *Earth Planets Space*, **56**, 1049-1058, 2004.

Sasai, Y., Enhancement of piezomagnetic signals within a bore-hole, in 'Electromagnetic Phenomena Related to Earthquake Prediction', Ed. by M. Hayakawa and Y. Fujinawa, 51-54, *TERRAPUB*, Tokyo, 1994.

Sasai, Y., M. J. S. Johnston, Y. Tanaka, R. Mueller, T. Hashimoto, M.Utsugi, S. Sakanaka, M. Uyeshima, J. Zlotnicki and P. Yvetot, Drag-out effect of piezomagnetic signals due to a borehole: The Mogi source as an example, *Annals of Geophysics*, **49**, 2006 (in press).

Satake, K., F. Nanayama, and S. Yamaki, Source models of the unusual tsunami in the 17th century in eastern Hokkaido: part 2, *Rep. Active Fault and Paleoseismic Study*, **4**, 17-29, 2004 (in Japanese with English abstract).

Simazaki, K., Nemuro-oki earthquake of June 17, 1973: A lithospheric rebound at the upper half of the interface, *Phys. Earth Planet. Inter.*, **9**, 314-327, 1974.

Tanioka, Y., K. Hirata, R. Hino, and T. Kanazawa, Slip distribution of the 2003 Tokachi-oki earthquake estimated from tsunami waveform inversion, *Earth Planets Space*, **56**, 373-376, 2004.

Tanioka, Y., K. Satake, and K. Hirata, Recurrence of recent large earthquakes along the most southern part of Kurile-Kamchtka subduction zone, *AGU Monoghraph*, 2006 (submitted).

Utsugi, M., A theoretical study on seismomagnetic effect considering the inhomogeneously magnetized Earth's crust, *Ph.D. Thesis, Hokkaido Univ.*, pp.128, 1999.

Utsugi, M., Y. Nishida and Y. Sasai, Piezomagnetic potentials due to an inclined rectangular fault in a semi-infinite medium, *Geophys. J. Int.*, **140**, 479-492, 2000.

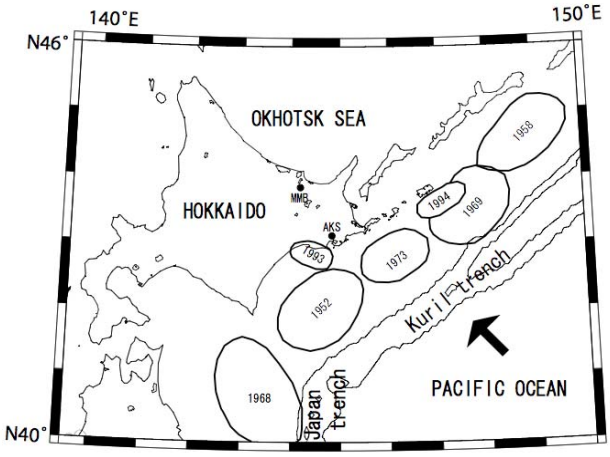


Fig. 1. Great and major earthquakes along the Kuril-Japan trench occurred in the 20th centuries. A bold arrow indicates the direction of the Pacific plate motion. AKS show a magnetic station while MMB (Memanbetsu Magnetic Observatory of the Japan Meteorological Agency) represents the reference station.

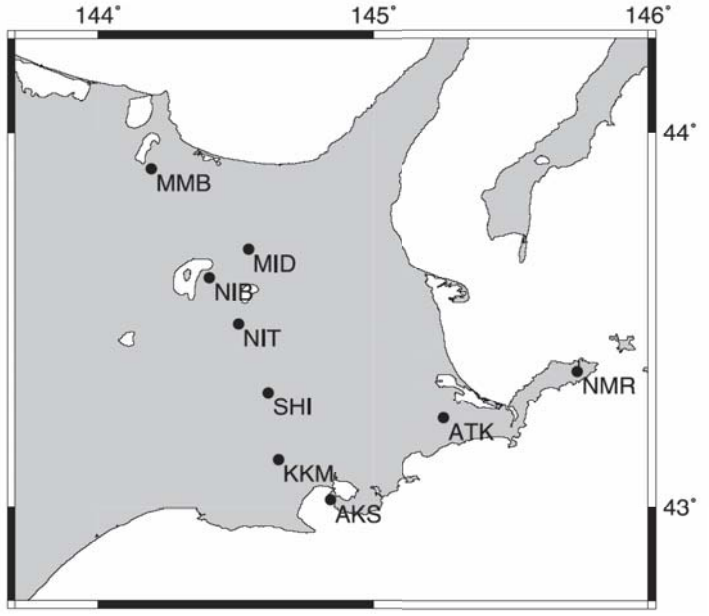


Fig. 2. Magnetic stations

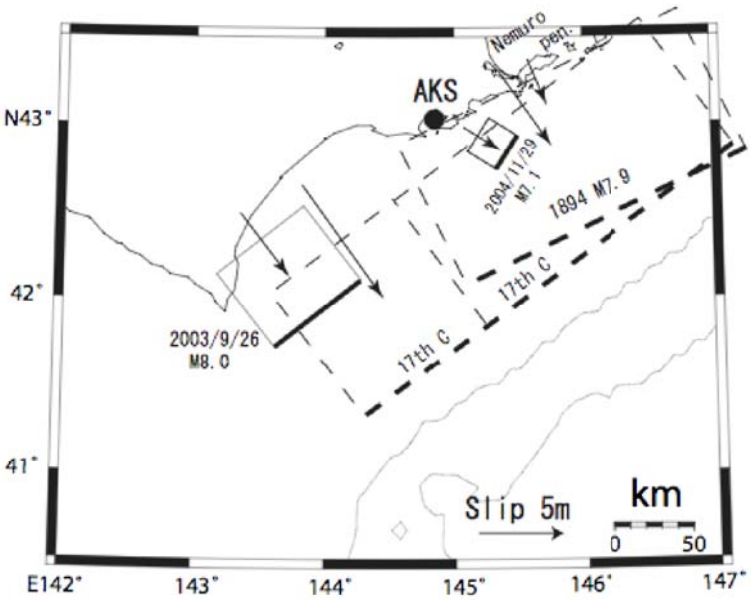


Fig. 3. The fault planes of the 2003 and 2004 events are projected onto the horizontal surface as shown by the solid squares, while those of the 1894 event and the 17th century event are shown by dashed squares. For the 17th century event, the fault plane is assumed to be subdivided into two parts; the eastern and western segments slipped 10 m and 5 m, respectively, to generate the M8.5 earthquake. Upper edges of the fault planes are shown by bold lines and dashes. Arrows represent the slip vector of the hanging wall.

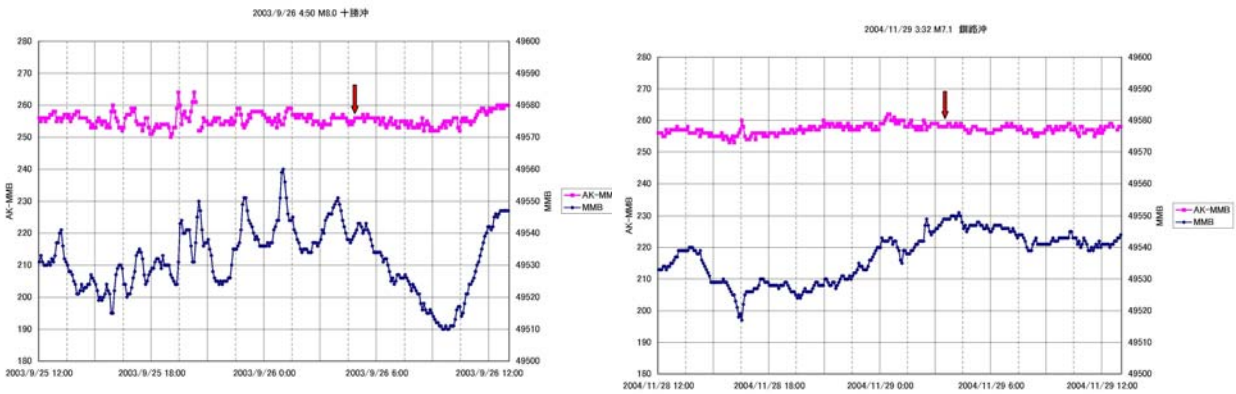


Fig. 4. Bold curves: differences of the total force intensity between AKS and MMB are shown for 24 hours before and after the 2003 and 2004 events. Thin curves: raw data of the magnetic total fields at the reference station (MMB). Vertical arrows show the occurrence time of the 2003 Tokachi-oki and the 2004 Kushiro-oki earthquakes.

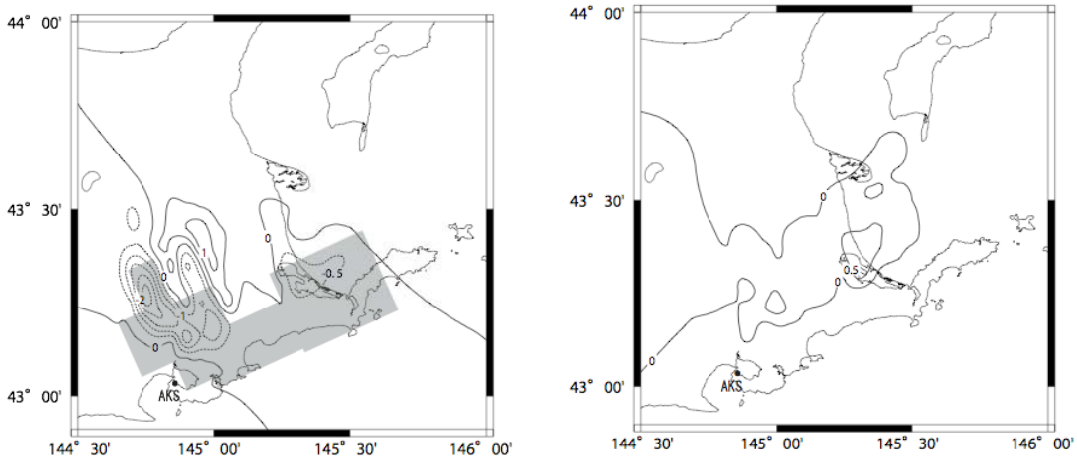


Fig. 5. (a) Calculated piezomagnetic fields caused by the 2003 Tokachi-oki earthquake. Shaded part represents a horizontal projection of the calculated highly magnetized blocks in the upper crust (Nishida *et al*., 2004). (b) Calculated piezomagnetic fields caused by the 2004 Kushiro-oki earthquake. Contour interval is 0.5 nT.

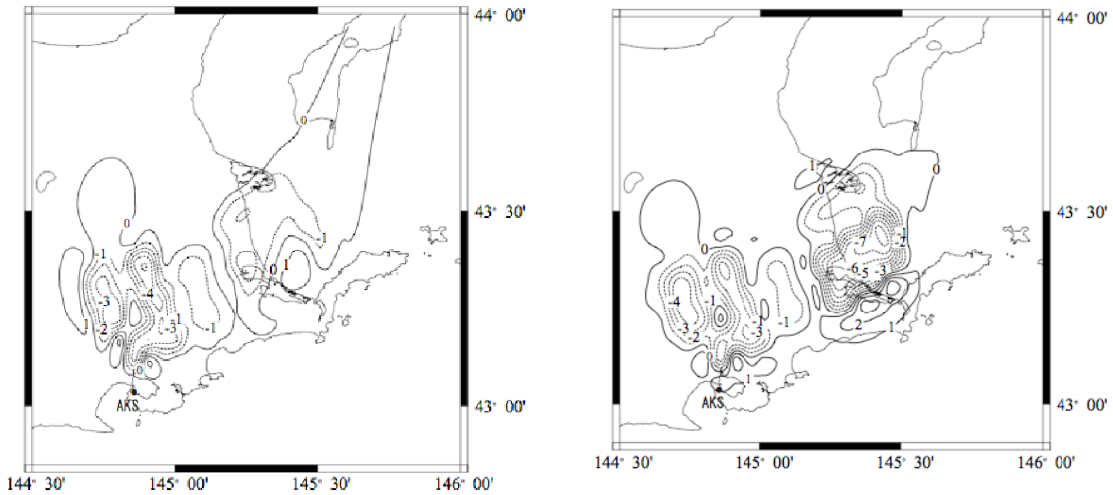


Fig. 6. (a) Calculated piezomagnetic fields caused by the 1894 Nenuro-oki earthquake. (b) Calculated piezomagnetic fields caused by the 17th century earthquake. Contour interval is 1 nT

山口照寛

地殻変動連続観測　データベースその後

山口　照寛

1. はじめに

昨年は、地殻変動連続観測データについて X 軸(時間軸), Y 軸(歪み量軸)をユーザから受け付け、それに応じて描画できるようにした。

2. 追加された機能

・イベントリスト：気象庁から震源情報を得て、M4 以上の地震をデータベース化している。日付、マグニチュード、震央を指定するとそれに応じたイベントが得られる。

・フィルタ：″斉藤正徳, 1978, 漸化式ディジタルフィルターの自動設計, 物理探鉱, 31, 112-135″の方法で、地震波形にフィルタをかけることができる。

・スペクトル解析：GMT(Generic Mapping Tools)ソフトウェア(Wessel and Smith, 1995)の spectrum1d を組み込み、スペクトルを取ることができる。

・ノイズレベルチェック：指定開始時間から 1 分間のノイズレベルを確認できる。これにより、観測機器の状態を知ることができる。

・気圧データの表示：横穴の観測点は気圧変化の影響を大きく受けるので、観測壕内に気圧計を設置しこれを表示できるようにした。

3. 他大学のデータ

九州大学、名古屋大学、東北大学のデータが流通され始めたので、これを受信し、データベース上で表示できるようにした。

4. 今後の課題

・地震波形表示のとき、P, S 波到着時刻を表示できるようにする。

・F-net の CMT 解を表示する。(現在は JMA の初動解)

・ステップの補正、ゴミ値の削除など-編集できるようにする。

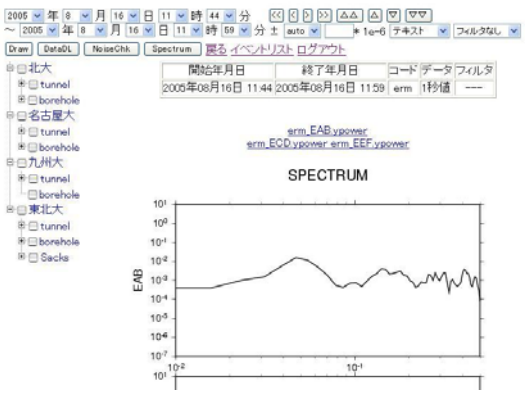


図 1　スペクトル表示例

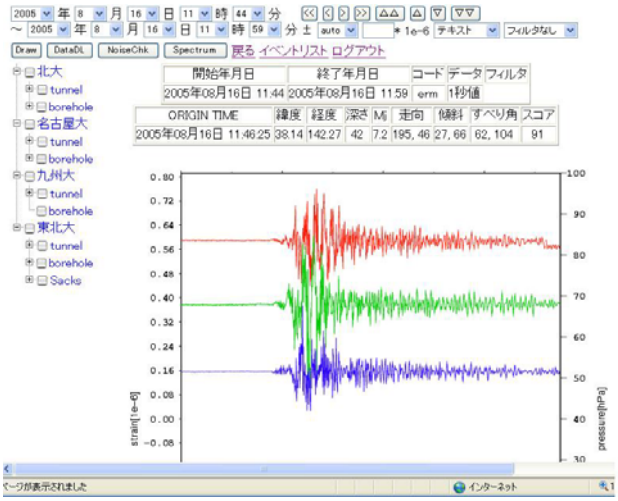


図 2　波形表示例

梶原崇憲

Poisson の関係式を用いた北海道北部地域における重力・磁気異常の地下構造解析

Poisson の関係式とは、磁気ポテンシャルと重力ポテンシャルとの関係式のことである。解析範囲において物性が均一でなければならないという仮定のもとに成立している関係式であるが、領域を分割し、その中を一様として扱う MWP 法（Chandler et al.,1981)により、実際の複雑な構造における構造境界を推定する手段として用いることが可能である。しかしながら、これまで、Poisson の関係式を用いた解析結果と構造境界との間にどのような関係があるか、その定性的・定量的な議論については、あまり研究されてこなかった。そこで、本研究では、Poisson の関係式を用いた構造解析を、単純な密度・磁化強度モデルに適用し、Poisson の関係式を用いた解析結果と構造境界との間にどのような関係があるかを明らかにした。その結果、MWP 法による解析では、解析結果の相関係数と傾き$(\Delta J/\Delta\sigma)$を用いることにより、水平方向の構造境界の位置と、鉛直方向の構造境界の有無、境界が傾斜している可能性を推定することが出来ることがわかった。

また、北海道北部地域における重力・地磁気異常データに対して MWP 法による解析を行い、構造境界の推定を試みた。北海道北部地域は、中軸部変成帯西側より日本海側にかけては数多くの微小地震が観測されているが、中軸部変成帯東側の北見山地周辺では紋別付近を除き、ほとんど地震が発生していない地域である。また、長期的な測地結果や背斜構造の分布から、北海道北部地域の日本海側は、アムールプレートとオホーツクプレートの境界に形成された歪み集中帯であると考えらえている。

解析に使用した重力異常データセットは、元北海道大学（現愛媛大学）・山本明彦氏によってコンパイルされたデータのほか、地質調査所（現産業総合技術研究所）(2000)で公開されたデータを使用した。また、磁気異常データセットは、地質調査所（広域）空中磁気探査データを使用した。構造解析に利用しやすいよう、磁気異常データセットには、座標換算，上方接続，データセットの合成，極磁気変換を施した。

北海道北部地域における重力・地磁気異常データに対して MWP 法による解析を行い、構造境界の推定を試みたところ、密度・磁化強度構造の構造境界の位置を推定することは容易であるが、この方法のみでは、密度・磁化強度構造を定量的に求めることは難しいことがわかった。従って、密度・磁化強度構造を定量的に求めるためには、MWP 法による解析結果を拘束条件とし、Talwani の方法などによって、構造解析を行うことが望ましい。実際、地質調査結果のみを前提条件とした構造解析結果では、震央分布の違いを示唆するような構造境界を推定するには至らなかったのに対し、MWP 法解析結果を踏まえた構造解析結果では、微小地震が数多く観測されている地域と、ほとんど地震が観測されている地域との境界を境にして、その東側は高密度・低磁化強度であるのに対し、西側は高密度・高磁化強度と、はっきりとした密度・磁化強度構造境界を推定することができた。この密度・磁化強度構造の違いが中軸部変成帯の東西で異なった震央分布が観測されている原因の 1 つではないかと推察する。

２．研究業績

笠原　稔

１．主な観測の概要

研究観測地域、カムチャッカ、極東シベリア、サハリン
目的、日本列島周辺域のプレート運動の解明
地震予知のための新たな観測研究計画（第２次）による

研究観測地域、カムチャッカ、極東シベリア、サハリン
目的：広帯域地震観測によるスタグナントスラブの微細構造の解明
科研費：特定領域研究「スタグナントスラブ：マントルダイナミクスの新展開」
2004－2009、による

２．発表論文

Watanabe,T., H. Takahashi, M. Ichiyanagi, M. Okayama, M. Takada, R. Otsuka, K. Hirata, S. Morita, M. Kasahara and H. Mikada. Seismological monitoring on the 2003 Tokachi-oki earthquake, derived from Off-Kushiro permanent OBSs and land-based observations. *Tectonophysics*, 26, 107-118 (2006)

３．学会発表

４．取得研究費

研究種目，科学研究費補助金（特定領域研究(2)）
　　研究課題：　広帯域地震観測によるスタグナントスラブの微細構造の解明
　　2006 年　5 年次の 3 年目　　3,960 万円
研究種目、受託研究　（札幌市）
　研究課題：　札幌市直下に発生する地震の調査研究
　　金額　　198 万円
研究種目、受託研究　（財団法人　原子力環境整備促進・資金センター）
　　研究課題：　プレートテクトニクス関連の研究
　　サブタイトル：　プレート境界近傍の地殻変動データを用いた地殻活動ポテンシャル評価手法の開発
　　金額　　1,500 万円

５．社会活動　（各種委員会の委員，予知連，協議会委員等）

科学技術・学術審議会臨時委員（測地学分科会）
地震調査研究推進本部・地震調査委員会委員
地震調査研究推進本部・地震調査委員会・調査観測計画部会委員、
国土地理院研究評価委員会委員
国土地理院研究評価委員会・測地分科会主査
アジア・太平洋国際地震・火山観測網運営協議会委員
北海道防災会議専門委員（地震専門部会委員）
北海道津波浸水予測図作成に係わる専門家会議委員
札幌市地震防災検討委員会委員
地震予知総合研究振興会・東濃地震科学研究所・地殻活動研究委員会委員

谷岡勇市郎

（1） 主な観測の概要

1）カムチャッカー北千島　巨大地震による津波堆積物調査研究
（日露２国間共同研究）
8 月 31 日―9 月 22 日

2）ボルダーコロラド　過去の津波波形記録の収集（科研費）
2 月 13 日―18 日

（2）.発表論文

Tanioka,Y._and K. Katsumata, Tsunami generated by the 2004 Kushiro-oki earthquake, Earth Planets Space, 59, e1-e3, 2007.

谷岡勇市郎・日野亮太・長谷川洋平，津波波形から推定した 2005 年 8 月 16 日宮城県沖地震のすべり量分布，地震，59，271-284，2007.

平田賢治・佐竹健治・山木滋・谷岡勇市郎・山中佳子・西村卓也，目撃証言報告に基づく 1952 年十勝沖地震の津波波源の北東縁の検討，地震，60，21－41，2007

（3）学会発表

谷岡勇市郎, 津波波形から推定された 1894 年根室沖地震の震源域－1973 年根室半島沖震源域の２倍以上―，地球惑星科学関連学会 2006 年合同大会 2006 年５月 14－18 日

平田賢治・倉賀野連・林豊・佐竹健治・谷岡勇市郎・長谷川洋平・濱田信生，2004 年インド洋津波の津波波源はどのくらい北まで延びたか？，地球惑星科学関連学会 2006 年合同大会 2006 年５月 14－18 日

Tanioka,Y., Reccurrence of recent earthquakes along the Kuril subduction zone, 5th Biennial Workshop on Subduction Processes emphasizing the Japan-Kurile- Kamchatka-Aleutian Arcs (JKASP-5), July 9-14, 2006

Hirata, K., T. Kuragano, Y. Hayashi, K. Satake, Y. Tanioka, Y. Hasegawa, and N. Hamada, On the Northern Limit of the Tsunami Source of the 2004 Indian Ocean Tsunami, AOGS 2006 3nd annual meeting July 10-14, 2006.

Tanioka,Y. and Latif H.,(Invited) Tsunami disasters in Asia from an insight of the 2004 Sumatra Tsunami, 2006 Western Pacific Geophysics Meeting, Beijin, July 24-27, 2006

Tanioka,Y., Recurrence of Recent Large Earthquakes along the Southern part of the Kurile Subduction Zone, 2006 Western Pacific Geophysics Meeting, Beijin, July 24-26, 2006

Tanioka, Y., (Invited lecture) Generation of the 2004 Sumatra-Andaman Tsunami and its implication, A Workshop on “Interaction between Tsunamis and Underwater Geological Processes” at Woods Hole Oceanographic Institution, Oct. 30-31, 2006.

平田賢治・佐竹健治・山木滋・谷岡勇市郎・山中佳子・西村卓也，目撃証言報告に基づく 1952 年十勝沖地震の津波波源の北東縁の検討（その 2），日本地震学会 2006 年度秋季大会 10 月 31－11 月 2 日

対馬弘晃・日野亮太・藤本博己・谷岡勇市郎，沖合いケーブル式海底津波計を用いたリアルタイム津波予測：概念設計，日本地震学会 2006 年度秋季大会 10 月 31－11 月 2 日

Tanioka, Y., Yudhicara, T. Kusunose, and S. Iwasaki, Rupture process of the 2004

great Sumatra-Andaman earthquake estimated from tsunami waveforms, The Sixth General Assembly Asian Seismological Commission (ASC), Thailand, Nov. 7-10, 2006

Tanioka, Y., Importance of tsunami researches to understand mode of large earthquake occurrence along the Sunda Trench, Workshop LIPI-JSPS on Earthquake Joint Project, Jakarta, Dec. 5-6, 2006

Tsushima, H., R. Hino, H. Fujimoto, and Y. Tanioka, Application of Cabled Offshore Ocean Bottom Tsunami Gauge Data for a Real-Time Tsunami Forecasting, AGU 2006 fall meeting Dec.11-15, 2006

Tanioka, Y. and Y. Hasegawa, Analysis of the tsunami generated by the 2006 great Kurile earthquake (Mw8.2), 2nd Alexander von Humboldt International Conference on The Role of Geophysics in Natural Disaster Prevention, Peru, March 5-9, 2006

Tanioka, Y., T. Kusunose, and S. Iwasaki, Rupture process of the 2004 great Sumatra-Andaman earthquake estimated from tsunami waveforms, 2nd Alexander von Humboldt International Conference on The Role of Geophysics in Natural Disaster Prevention, Peru, March 5-9, 2006

（４）取得研究費

科学研究費補助金（基礎研究Ｃ）「津波波形解析による 19 世紀―20 世紀前半に発生した海溝型巨大地震の破壊過程の解明」代表者　谷岡勇市郎
（H17-H19）

JSPS 日ロ二国間共同研究「千島・カムチャッカ沈み込み帯北千島領域での巨大地震・巨大津波の時空間分布」代表者　谷岡勇市郎（H18 - H19）

（５）社会活動

日本地震学会　代議員
日本地震学会　「地震」編集委員
地震予知連絡会　委員
地震予知連絡会特別部会　委員
地震予知連絡会トピックス部会　委員
地震予知協議会企画室　委員
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炉安全専門審査会第 109 部会Ｃグループ　委員
地震調査研究推進本部　海溝型地震調査研究運営委員会　委員
津波浸水予測図作成に係る専門家会議（北海道）　委員
地震調査研究推進本部　海溝型地震調査研究運営委員会　委員

（６）会議参加リスト

地震予知連絡会（第 169 回―第 172 回）
地震予知連絡会トピックス部会　（6 月 5 日）
日本地震学会　「地震」編集委員会（1 月 22 日）
地震予知協議会企画部会議　（数回）
地震調査研究推進本部・海溝型地震調査研究運営委員会（第 3 回）
原子力安全委員会原子炉安全専門審査会（第 195 回）
原子力安全委員会原子炉安全専門審査会第 109 部会Ｃグループ会合

（第 9 回―第 17 回）
津波浸水予測図作成に係る専門家会議（第 5 回―第 6 回）

（８）受け入れ研究者
Rahmat Triyono (外国人短期研修生、国際地震工学研修) BMG(インドネシア気象庁)，６月―8 月

勝俣　啓
（２）発表論文
Katsumata, K., N. Wada, and M. Kasahara, Three-dimensional P and S wave velocity structures beneath the Hokkaido corner, Japan-Kurile arc-arc junction, *Earth Planets Space,* 58, e37-e40, 2006.
Katsumata, K., Imaging the high b-value anomalies within the subducting Pacific plate in the Hokkaido corner, *Earth Planets Space,* 58(No.11), e49-e52, 2006.
Tanioka, Y. and K. Katsumata, Tsunamis generated by the 2004 Kushiro-oki earthquake, *Earth Planets Space,* 2006, in print.
Katsumata, K. and Y. Yamanaka, The 29 November 2004 M7.1 Kushiro-oki earthquake: An event between the on-going seismic quiescence area and the asperity ruptured by the 1973 Nemuro-oki earthquake, *Geophysical Bull. Hokkaido Univ.*, **69,** 23-39, 2006.
勝俣啓・笠原稔，北海道東部で進行中の地震活動の静穏化と活発化，*月刊地球,* **28,** 475-480，2006

（３）学会発表
勝俣　啓，広域応力場モニタリング法その２，2006 年惑星科学関連学会合同大会，幕張メッセ，2006 年 5 月.
勝俣　啓，2003 年十勝沖地震のアスペリティ付近のｂ値の時間変化，日本地震学会秋季大会，名古屋，2006 年 11 月.

（５）社会活動
文部科学省地震調査研究推進本部地震調査委員会長期評価部会
北日本活断層分科会　委員

高橋浩晃
（１）18 年度中に行った主な観測の概要
研究観測地域　阿寒湖畔
目的　地震・火山活動に伴う地下水位変化観測点の整備
成果　阿寒湖畔の休廃止井に圧力型水位観測装置を設置した
参加者　高橋浩晃・山口照寛・池田隆二・笠原稔・北海道立地質研究所・前田一歩園財団
事業名：地震予知研究
研究費名：地震予知研究

研究観測地域　問寒別断層

目的　トレンチ調査による問寒別断層活動履歴の解明
成果　最新活動期とその変位量等のパラメータを取得した
参加者　高橋浩晃・笠原稔・北海道立地質研究所
事業名：地震予知研究
研究費名：地震予知研究

研究観測地域　能登半島
目的　能登半島地震の余震・GPS 観測
成果　能登半島地震の余震分布および余効変動を観測した
参加者　高橋浩晃・本多亮・前田宜浩・一柳昌義・山口照寛・笠原稔・全国の大学合同観測班
事業名　地震予知事業
研究費名　科研費特別研究経費

（２）発表論文リスト

- M. Hori, S. Matsumoto, K. Uehira, T. Okada, T. Yamada, Y. Iio, M. Shinohara, H. Miyamachi, H. Takahashi, K. Nakahigashi, A. Watanabe, T. Matsushima, N. Matsuwo, T. Kanazawa, and H. Shimizu, Three-dimensional seismic velocity structure as determined by double-difference tomography in and around the focal area of the 2005West off Fukuoka Prefecture earthquake, Earth Planets Space, 58, 1621-1626, 2006.
- Shimizu, H., H. Takahashi, T. Okada, T. Kanazawa, Y. Iio, H. Miyamachi, T. Matsushima, M. Ichiyanagi, N. Uchida, T. Iwasaki, H. Katao, K. Goto, S. Matsumoto, N. Hirata, S. Nakao, K. Uehira, M. Shinohara, H. Yakiwara, N. Kame, T. Urabe, N. Matsuwo, T. Yamada, A. Watanabe, K. Nakahigashi, B. Enescu,K. Uchida, S. Hashimoto, S. Hirano, T. Yagi, Y. Kohno,T. Ueno, M. Saito, and M. Hori, Aftershock seismicity and fault structure of the 2005West Off Fukuoka Prefecture Earthquake (MJMA7.0) derived from urgent joint observations, Earth Planets Space, 58, 1599-1604, 2006.
- Nakao, S., H. Takahashi, T. Matsushima, Y. Kohno and M. Ichiyanagi, Postseismic deformation following the 2005 West Off Fukuoka Prefecture Earthquake (M7.0) derived by GPS observation, Earth Planets Space, 58, 1617-1620, 2006.
- Watanabe,T., H. Takahashi, M. Ichiyanagi, M. Okayama, M. Takada, R. Otsuka, K. Hirata, S. Morita, M. Kasahara and H. Mikada, Seismological monitoring on the 2003 Tokachi-oki earthquake, derived from Off-Kushiro permanent OBSs and land-based observations, Tectonophysics, 26, 107-118, 2006.
- Uehira, K., T. Yamada, M. Shinohara, K. Nakahigashi, H. Miyamachi, Y. Iio, T. Okada, H. Takahashi, N. Mastuwo, K. Uchida, T. Kanazawa, and H. Shimizu, Precise aftershock distribution of the 2005 West off Fukuoka Prefecture Earthquake (Mj=7.0) using a dense onshore and offshore seismic network, Earth Planets Space, 58, 1605-1610, 2006.

（３）学会発表リスト

- GPS 観測から得られた福岡県西方沖地震発生後の地殻変動(序報)，合同大会，5 月.
- 海陸稠密地震観測網データから求めた 2005 年福岡県西方沖地震の精密余震分布，合同大会，5 月.
- 休止温泉ボーリング井を用いた高サンプリング地下水位観測(P082)，日本地震学会，11 月.
- 雌阿寒岳山麓における温泉および河川水の水質変化，火山学会，11 月.
- 多機関GPS連続観測データの統合解析により見出された十勝岳の火山性地殻変動，火山学会，11 月.
- 地震に関連した地下水の応答:2004 年釧路沖の地震(M7.1)における地下水位の変化，地球化学会，11 月.
- 福岡県西方沖地震・震源域周辺の散乱体分布の推定，地震学会，11 月.
- 噴火規模のリアルタイム推定の試み，火山学会，11 月.
  An attempt of real time magnitude estimation for volcanic eruptions ?
- 米国アラスカ州南部における後氷期地殻隆起の総合測地観測と粘弾性構造の推定，合同大会，5 月.
- 北海道雌阿寒岳 2006 年 3 月の小噴火，火山学会，11 月.
- 連続および繰返し GPS 観測による雌阿寒岳 2006 年の小噴火に伴う地殻変動，火山学会，11 月.

（4）取得研究費

- 科研費：特定領域：広帯域地震観測によるスタグナントスラブの微細構造の解明，代表：笠原稔，分担（観測).
- 科研費：海外学術：千島列島の火山地震に関する調査研究，代表：中川光弘，分担：観測
- 科研費：海外学術：アラスカ後氷河隆起の地球物理学的観測，代表：三浦哲，分担：観測
- 受託研究：北海道：有珠山の地殻変動に関する研究，代表：笠原稔，分担：観測・モデリング
- 受託研究：原環センター：プレートテクトニクスの研究，分担：観測・モデリング

本多　亮

（1）主な観測の概要

研究観測地域：留萌支庁南部

目的：2004 年留萌支庁南部地震震源域の地殻構造調査

内容･成果概要：2006 年の 5 月～8 月にかけてこの地域の重力探査，MT 探査，地質調査を行った.一連の観測により既存データの不足を補う合計 207 点の重力データを得，32 点の MT 観測点を設置した．重力探査，MT 探査の結果はいずれも褶曲構造の存在を示唆しており，同地域の地質図にも当然ながらいくつもの背斜，向斜構造が記されて

いる．余震分布，密度構造と比抵抗構造と，この褶曲構造とのより正確な位置関係を明らかにする為に，現地における地質調査を実施し，既往の地質図よりも更に詳細な走向，傾斜の分布を明らかにした．また，岩石サンプルを採取し，見かけ密度を実測することで，重力データ処理における仮定密度の決定に役立てた．また，多層による地下密度構造において各層の密度値をある程度拘束するのにも用いた．
参加者：本多亮，神山裕幸，山口照寛，市原寛，茂木透，長谷英彰，山谷祐介

研究観測地域：弟子屈地域
目的：内陸地震発生帯における地殻構造探査
内容･成果概要：弟子屈地域は上述の留萌地域を除けば，北海道内において観測史上M6クラスの内陸地震が発生した唯一の地域である．弟子屈地域では2005年以前も，内陸地震発生帯における地殻構造を明らかにするために，地震火山センターによる重力探査が実施されている．また，地熱調査などによる重力データも他の地域に比べれば豊富で，広域的に見ればあるていどの重力異常分布は明らかになっている．この広域的な分布からある程度予測される断層位置を検証するため，仮定される断層を横断する往復重力測定を行った．
参加者：市原寛，本多亮

研究観測地域：日高トッタベツ岩体周辺地域
目的：地殻構造探査，地質調査
内容･成果概要：これまでにこの地域における重力探査，MT探査を実施してきた．2006年は9月にMT観測を実施し，これまでよりも詳細な比抵抗構造を明らかにした．重力探査，MT探査によって，トッタベツ岩体と周囲の堆積層との間にかつて脆性塑性境界深度の大きなギャップが存在したことが示唆された．こうした場所で応力集中が引き起こされ，内陸地震の引き金になるということは十分考えられる．この為，過去の断層の痕跡を探し出すことを目的に，同地域の地質調査を行い，シュードタキライトの疑いがある岩石を採取した．
参加者：神山裕幸，山谷祐介，本多亮，渡邊朋典，茂木透

（３）学会発表

本多亮，河野芳輝，「種子島の重力異常」，地球惑星科学関連学会2006年合同大会，2006年5月．

本多亮，「2004年12月14日留萌支庁南部で発生した地震(Mjma6.1)の震源域の重力異常」，地球惑星科学関連学会2006年連合大会，2006年5月．

本多亮，市原寛，神山裕幸，山口照寛，茂木透，「重力異常から推定された留萌支庁南部地震震源域の地下構造」，地震学会2006年秋季大会，2006年11月．

河野芳輝，本多亮，浜田昌明，「能登半島中部の重力異常」，地震学会2006年秋季大会，2006年11月．

市原寛，本多亮，長谷英彰，神山裕幸，茂木透，山谷祐介，小川康雄，「2004年留萌支庁南部地震震源域の比抵抗構造」，地震学会2006年秋季大会，2006年11月．

市原寛，茂木透，神山裕幸，本多亮，山谷祐介，長谷英彰，渡邉朋典，小川康雄，「北海道の内陸地震発生帯における比抵抗構造とその原因についての考察」，第120回SGEPSS講演会，2006年11月．

前田宜浩

１．主な観測の概要

（１）極東シベリア

目的：広帯域地震計の設置

内容・成果：極東シベリア 1 地点に STS2 型地震計を設置した.

参加者：一柳昌義，宮町宏樹（鹿児島大学）

（２）浦河町，広尾町

目的：強震動評価のための地盤調査

内容・成果：微動アレー探査と表面波探査により強震観測点近傍の地震波速度構造を推定した

参加者：笹谷努，野口科子，高井伸雄（北大工），三輪田吾郎（北大工），本間翔太（北大工）

２．発表論文リスト

Maeda, T. and T. Sasatani, 2006, Two-layer Qs structure of the slab near the southern Kurile trench, Earth Planets Space, 58, 543-553

前田宜浩・高井伸雄・笹谷努，2006，2003 年十勝沖地震（Mw8.3）による周期約 20 秒の長周期地震動，第 12 回日本地震工学シンポジウム論文集，1530-1533.

笹谷努・前田宜浩・高井伸雄，2006，北海道の長周期地震動と深部地盤構造：レビュー，物理探査，59，315-326

３．学会発表リスト

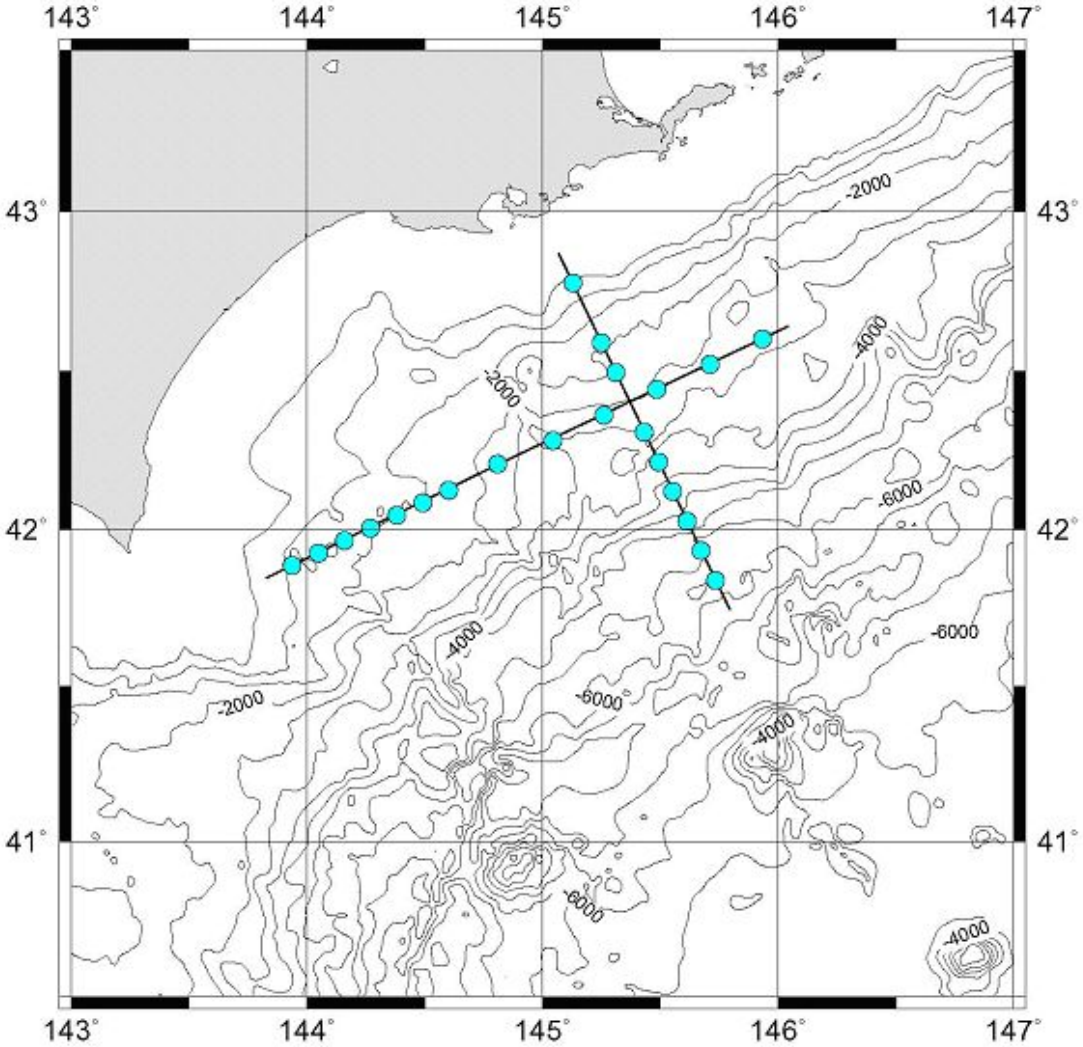
Maeda T., T. Sasatani, Source, path and site effects on strong ground motions during the 2003 Tokachi-oki earthquake, 3rd International Symposium on the Effects of Surface Geology on Seismic Motion, 2006 年 8 月 30 日～9 月 1 日, Grenoble, France.

前田宜浩・野口科子・笹谷努・三輪田吾郎・高井伸雄，2003 年十勝沖地震による広尾町内の強震記録，日本地震学会 2006 年度秋季大会，2006 年 10 月 31 日～11 月 2 日，名古屋

前田宜浩・高井伸雄・笹谷努，2003 年十勝沖地震（Mw8.3）による周期約 20 秒の長周期地震動，第 12 回日本地震工学シンポジウム，2006 年 11 月 3 日～5 日，東京

高波鐵夫

（１）18 年度に行った主な調査観測



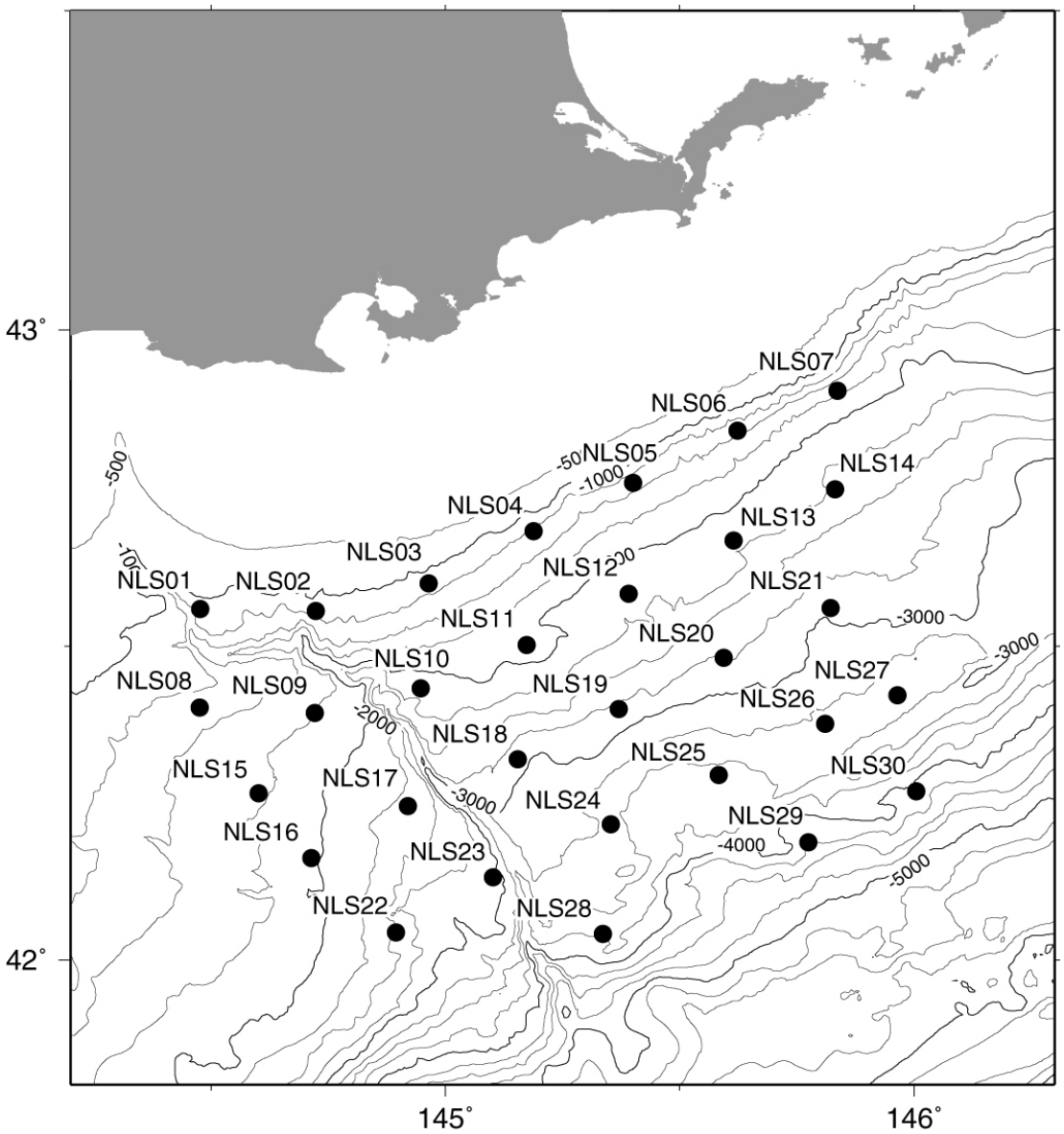
実施課題 1：十勝沖～根室沖での海底地殻構造調査

2003 年十勝沖地震（M8.0）の震源域とその余効滑り域、および 1973 年根室半島沖地震（M7.4）の震源域での海底地殻構造の詳細を明らかにすることを目指して、2006 年 5 月 24 日から 5 月 26 日までに 22 台の海底地震計を当海域に設置し、5 月 27 日から 6 月 2 日までの 6 日間エアガンと海底地震計による海底地下構造探査を実施した。海底地震計の回収は 6 月 5 日から 6 月 7 日の期間内に実施した。

観測参加者：高波鐵夫・村井芳夫・西村裕一・雨宮晋一郎・町田裕弥・東龍介・永沼智比呂

共同研究機関：東大地震研、東北大

傭船：（株）オフショア・オペレション「第 5 海工丸」



実施課題 2：十勝沖～根室沖での海底地震活動調査

2004 年 11 月月 29 日 03 時 32 分に発生した釧路沖地震（M7.1）の余震と 1973 年根室半島沖地震(M7.4)の震源域での地震活動を把握することを目指して、2005 年 12 月と 2006 年 1 月とにかけて 30 台の長期観測型海底地震計を設置し、約 9 ヶ月間の長期海底地震活動調査を実施した。この地震活動調査期間内にエアガンを用いた海底地殻構造調査も実施した（調査 No. 1)。長期観測型海底地震計の回収は 9 月 13 日から 9 月 17 日の期間に実施した。

観測参加者：高波鐵夫・雨宮晋一郎

共同研究機関：東大地震研、東北大

傭船：(株) 洞海マリンシステムズ「みらい」

実施課題 3：茨城県沖・宮城県沖プレート境界における地殻構造探査と地震活動調査

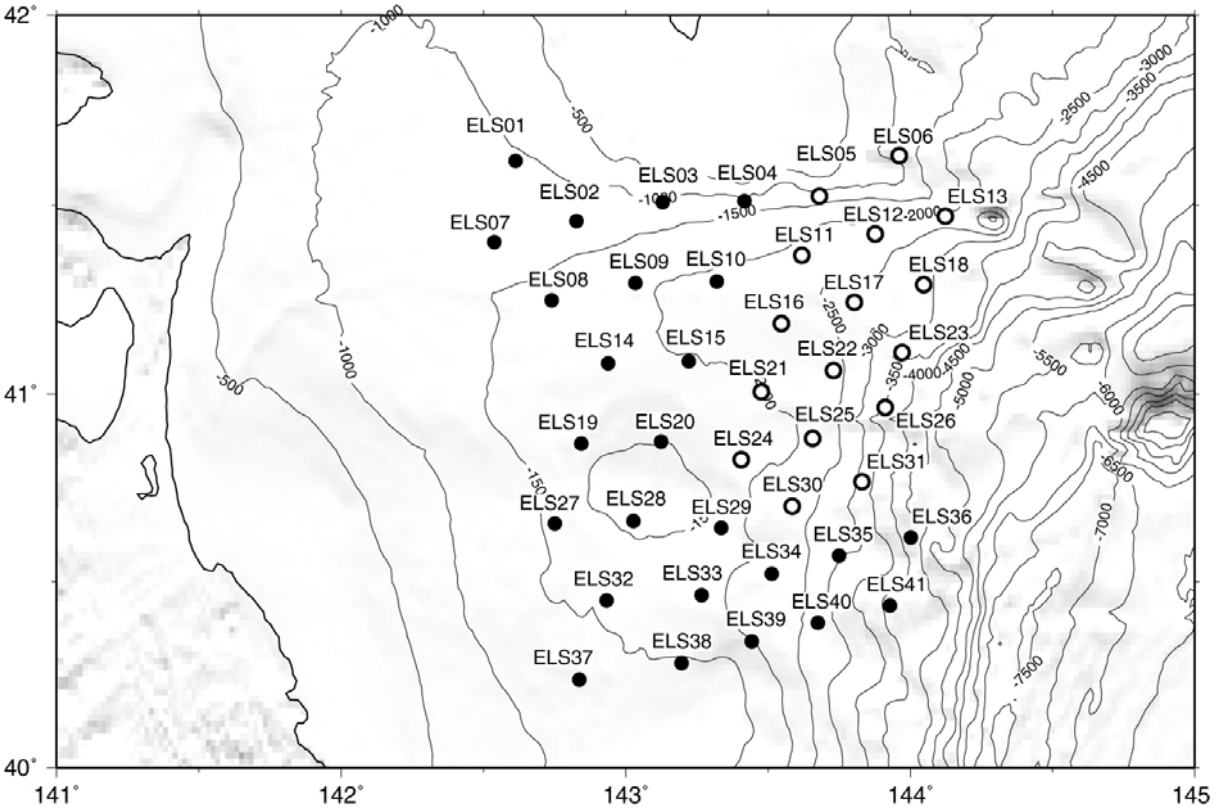
重点調査観測の一環として、日本海溝沿いにおける過去に発生した地震の破壊域や、想定されるアスペリティ、及びその周辺での深部構造を明らかにすることを目指して、9 月 14 日から 9 月 24 日の期間、白鳳丸（KH-06-03)、および 10 月 8 日から 10 月 14 日の期間、地震研傭船等の航海による火薬、およびエアガンと海底地震計を用いた海底地殻構造探査を実施した。

観測参加者：高波鐵夫・村井芳夫・町田裕弥･東　龍介
共同研究機関：東大地震研、東北大学、千葉大学、九州大学、東大海洋研、他
傭船：東大海洋研「白鳳丸」。

実施課題 4：三陸沖北部・えりも沖での長期地震活動調査

2005 年度に引き続き、2006 年 10 月 20 日から 23 日にかけて下図黒丸の 25 地点に船舶を利用して、11 月 23 日から 25 日にかけて下図白丸の 16 地点にヘリコプターを利用して長期観測型海底地震計を設置し、当海域での地震活動の調査を実施した。ちなみに翌年の 2007 年 5 月 25 日から 6 月 7 日までに長期観測型海底地震計の回収、エアガンを用いた地殻構造調査を実施し、ほぼ半年間の連続海底地震観測を実施した。

観測参加者：雨宮晋一郎
共同研究機関：東大地震研、東北大学



２．発表論文

高波鐵夫、村井芳夫、勝俣啓、笠原稔、アスペリティ周辺の地震活動の特性に関する研究、科学技術振興費、主要 5 分野の研究開発委託事業、新世紀重点研究創世プラン～リサーチ・レボリューション 2002～「東南海・南海地震等海溝型地震に関する調査研究」、平成 17 年度成果報告書、219－236, 2006

Mielde, R., T. Raum, B. Y. Murai, T. Takanami, Continent-ocean-transition: Review, and a new tectono-magmatic model of the Vøring Plateau, NE Atlantic, *Jour. Geodynamics*, 43, 3, 374－392, 2007.

３．学会発表

中西一郎・池上裕・小久保一哉・露木貴裕・中村浩二・堀川晴夫・森井亙・新谷昌

人・高森昭光・坪川恒也・高波鐵夫・綿田辰吾・坪井誠司、2004年スマトラ地震の長周期歪地震波形の解析、東京大学地震研究所第８３７回地震研究所談話会、2006.
渡邉いづみ・篠原雅尚・藤江剛・望月公廣・山田知朗・蔵下英司・中東和夫・三浦誠一・金沢敏彦・日野亮太・高波鐵夫・佐藤利典・植平賢司・岩崎貴哉・平田直・金田義行、海陸地震波構造探査による宮城県沖地震想定震源域付近の地震波構造、地球惑星科学関連学会 2006 年合同大会, J160-001, 幕張, 2006.
齊藤市輔・高波鐵夫・村井芳夫・勝俣啓・金沢敏彦・山田知朗・町田祐弥・牧野由美・東龍介・雨宮晋一郎・山口照寛・木村亮、海底地震観測網から視た根室−釧路沖での最近の地震活動、地球惑星科学関連学会 2006 年合同大会, S110-P014, 幕張, 2006.
山田知朗・金沢敏彦・篠原雅尚・酒井慎一・望月公廣・中東和夫・山下幹也・高波鐵夫・村井芳夫・雨宮晋一郎・日野亮太・桑野亜佐子・山本揚二朗・佐藤利典・丸山友章、青森沖における長期海底地震観測、地球惑星科学関連学会 2006 年合同大会, S110-P020, 幕張, 2006.
藤江剛・三浦誠一・小平秀一・渡邉いづみ・篠原雅尚・金田義行・伊藤亜妃・鶴哲郎・金沢敏彦・西野実・日野亮太・村井芳夫・高波鐵夫・佐藤利典・植平賢司、宮城県沖地震の震源域と島弧地殻構造、地球惑星科学関連学会2006年合同大会、J160-002、幕張, 2006.
望月公博・深野哲生・山田知朗・篠原雅尚・他、茨城県沖M7級地震震源域における、地殻構造と地震活動の関係：序報、地球惑星科学関連学会2006年合同大会, S118－P007, 幕張, 2006.
酒井慎一・山田知朗・萩原弘子・篠原雅尚・金沢敏彦・高波鐵夫・日野亮太・清水洋・尾鼻浩一郎・小平秀一・金田義行、プレート境界で発生する南海トラフ大地震とプレート内で発生する 2004 年紀伊半島南東沖の地震の関係、日本地震学会 2006 年秋季大会、A002, 2006.
東龍介・高波鐵夫・村井芳夫・町田祐弥・牧野由美・齊藤市輔・日野亮太・対馬弘晃・金沢敏彦・篠原雅尚・望月公廣・山田知朗・佐藤利典・丸山友章、2003 年十勝沖地震震源域から 1973 年根室半島沖地震震源域にかけての千島海溝における地殻構造、日本地震学会 2006 年度秋季大会、C041、2006.
高波鐵夫・雨宮晋一郎、大地震直前の微小クラスター相似地震の抽出、日本地震学会 2006 年度秋季大会、D056、2006.
藤江剛・三浦誠一・小平秀一・金田義行・伊藤亜妃・高橋成実・篠原雅尚・望月公廣・金沢敏彦・日野亮太・高波鐵夫・佐藤利典・植平賢司・笠原順三、日本海溝北部域における地殻構造不均質、日本地震学会 2006 年度秋季大会、P190、2006.
望月公廣・山田知朗・篠原雅尚・金沢敏彦・佐藤利典・丸山友章・日野亮太・対馬弘晃・高波鐵夫・町田祐弥・東龍介、茨城県沖 M7 級地震震源域における地殻構造、日本地震学会 2006 年度秋季大会、P191、2006.
山田知朗・中東和夫・望月公廣・桑野亜佐子・山下幹也・酒井慎一・篠原雅尚・金沢敏彦・高波鐵夫・村井芳夫・雨宮晋一郎・日野亮太・山本楊二郎・佐藤利典・丸山友章、長期海底地震観測による三陸沖北部の地震活動、日本地震学会 2006 年度秋季大会、P203、2006.
桑野亜佐子・篠原雅尚・山田知朗・望月公廣・中東和夫・酒井慎一・金沢敏彦・日野亮太・高波鐵夫、長期観測型海底地震計を用いた震源分布による日本・千島海

溝会合部におけるプレート境界面の形状、日本地震学会 2006 年度秋季大会、P204、2006.

Ryosuke A, T. Takanami, Y. Murai, Y. Machida, Y. Makino I. Saito, R. Hino, H. Tsushima, T. Kanazawa, M. Shinohara, K. Mochizuki, T. Yamada, T. Sato, T. Maruyama, Crustal structure along the southern Kuril Trench obtained by a wide-angle refraction/reflection seismic survey, AGU, T21A-0395, San Francisco, CA, USA, 2006.

Hino, R, Kuwano, A , Yamamoto, Y , Hasegawa, A , Yamada, T, Shinohara, M, Nakahigashi, K, Mochizuki, K , Sakai, S, Kanazawa, T, Murai, Y, Takanami, T, Yamashita, M, 3D Seismic Velocity Structure Around the Rupture Area of the 1968 Tokachi-Oki Earthquake (Mw 8.3), northeastern Japan, AGU, T21A-0389, San Francisco, CA, USA, 2006.

Machida, Y, Takanami, T, Murai, Y, Shinohara, M, Yamada, T, Kanazawa, T, Hirata, N, Sakai, S, Mochizuki, K, Shiobara, H, Hino, R, Nishino, M, Shimizu, H, Uehira, K, Kaneda, Y, Suyehiro, K, Watanabe, T, Takahashi, N, Sato, T, Araki, E, Mikada, H, Uhira, K, 3D P-wave velocity structure around the rupture area of the 2003 Tokachi-oki earthquake (Mw=8.0) in the margin of the Kuril trench, AGU, T51C-1544, San Francisco, CA, USA, 2006.

Brandsdóttir, B, Hooft, E E, Mjelde, R, Shimamura, H, Murai, Y, Barclay, A H, Breivik, A J, Takanami, T, Evolution of a Divergent Plate Boundary; From the Active Kolbeinsey Ridge, N-Iceland to the Exinct Aegir Ridge, Norway Basin, AGU, T53A-1580, San Francisco, CA, USA, 2006.

４．取得研究費

文科省特定共同研究Ａ、2006-A-06、海域部総合観測によるプレート境界域におけるひずみ・応力集中機構の解明、研究代表者：金沢敏彦（東京大学）

科学技術振興費（研究開発再委託事業）アスペリティ周辺の地震活動特性の研究、研究代表者：高波鐵夫.

５．社会活動

東京大学地震研究所海溝型地震調査研究運営委員会委員

東京大学地震研究所地震予知研究協議会計画推進部会委員

日本地震学会代議員

６．会議参加リスト

平成 18 年 9 月 4 日　平成 18 年度第 1 回海溝型地震調査研究運営委員会

平成 19 年 2 月 27 日　地震予知研究協議会計画推進観測技術開発部会

平成 19 年 3 月 20 日　平成 18 年度第 2 回海溝型地震調査研究運営委員会

村井芳夫

（１）18 年度中に行った主な観測の概要

・十勝沖から根室沖における地下構造探査（2006 年 5-6 月）

2003 年十勝沖地震（*M*8.0）の震源域から 1973 年根室半島沖地震（*M*7.4）の震源域にかけての海溝軸に平行な測線と 1973 年根室半島沖地震（*M*7.4）の震源域の西側の海溝軸に直交する測線で、エアガンを震源に用いて構造探査を行った。

参加者：高波鐵夫・村井芳夫・西村裕一・雨宮晋一郎・町田裕弥・東龍介・永沼智比呂、東北大学、東京大学地震研究所
事業名：十勝沖・根室半島沖地震におけるカップリングの時空間分布（課題番号：1004）
研究費名：地震予知計画事業費
事業名：アスペリティ周辺の地震活動の特性に関する研究
研究費名：科学技術振興費（研究開発再委託事業）

・茨城沖における地下構造探査・長期観測型海底地震計設置・回収，宮城県沖における長期観測型海底地震計回収（2006 年 9 月）

1. 茨城沖の日本海溝でエアガンを震源に用いた構造探査
2. 茨城はるか沖に設置していた長期観測型海底地震計の回収
3. 宮城はるか沖に設置していた長期観測型海底地震計の回収
4. 茨城沖に設置していた長期観測型海底地震計を回収し、同じ地点に再設置

参加者：村井芳夫・東龍介、東京大学地震研究所、東北大学、千葉大学、九州大学
事業名：総合観測による沈み込み帯プレート境界におけるアスペリティーの実態解明
研究費名：地震予知計画事業費
事業名：日本海溝・千島海溝周辺の海溝型地震に関する調査研究
研究費名：科学技術振興費
事業名：東京大学海洋研究所白鳳丸 KH-06-3 次研究航海レグ 1
研究費名：東京大学海洋研究所大学運営費

（２）発表論文リスト

Hooft, E. E. E., Brandsdóttir, B., Mjelde, R., Shimamura, H., Murai, Y., Asymmetric plume-ridge interaction around Iceland: The Kolbeinsey Ridge Iceland Seismic Experiment, Geochemistry Geophysics Geosystems, Vol.7, 10.1029/2005GC001123, 2006.

Breivik, A. J., Mjelde, R., Faleide, J. I., Murai, Y., Rates of continental breakup magmatism and seafloor spreading in the Norway Basin - Iceland plume interaction, Journal of Geophysical Research, Vol. 111, 10.1029/2005JB004004, 2006.

Rouzo, S., Klingelhöfer, F., Jonquet-Kolstø, H., Karpuz, R., Kravik, K., Mjelde, R., Murai, Y., Raum, T., Shimamura, H., Williamson, P., Géli, L., 2-D and 3-D modelling of wide-angle seismic data: an example from the Vøring volcanic passive margin, Marine Geophysical Researches, Vol.27, pp.181-199, 2006.

Murai, Y., Scattering attenuation, dispersion and reflection of *SH* waves in two-dimensional elastic media with densely distributed cracks, Geophysical Journal International, Vol.168, pp.211-223, 2007.

Mjelde, R., Raum, T., Murai, Y., Takanami, T., Continent-ocean-transitions: Review, and a new tectono-magmatic model of the Vøring Plateau, NE Atlantic, Journal of Geodynamics, Vol.43, pp.374-392, 2007.

（３）学会発表リスト

村井芳夫，異方性層としての断層破砕帯の反射特性(2)－ランダムに分布する亀裂群の場合－，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，2006 年 5 月.
後藤暢哉・河原 純・村井芳夫・宮下 芳，断層破砕帯におけるトラップ波発生の数値シミュレーション，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，2006 年 5 月.
齊藤市輔・高波鐵夫・村井芳夫・勝俣 啓・金沢敏彦・山田知朗・町田祐弥・牧野由美・東 龍介・雨宮晋一郎・山口照寛・木村 亮，海底地震観測網から視た根室-釧路沖での最近の地震活動，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，2006 年 5 月.
山田知朗・金沢敏彦・篠原雅尚・酒井慎一・望月公廣・中東和夫・山下幹也・高波鐵夫・村井芳夫・雨宮晋一郎・日野亮太・桑野亜佐子・山本揚二郎・佐藤利典・丸山友章，青森沖における長期海底地震観測，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，2006 年 5 月.
藤江 剛・三浦誠一・小平秀一・渡邉いづみ・篠原雅尚・金田義行・伊藤亜妃・鶴 哲郎・金沢敏彦・西野 実・日野亮太・村井芳夫・高波鐵夫・佐藤利典・植平賢司，宮城県沖地震の震源域と島弧地殻構造，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，2006 年 5 月.
村井芳夫，非常に密に分布する亀裂群から成る断層破砕帯の散乱減衰・速度分散・反射特性，平成 18 年度東京大学地震研究所共同利用研究集会「リソスフェアにおける短波長不均質構造の解明－地震発生場の構造特性の解明に向けて－」，2006 年 10 月.
村井芳夫，非常に密に分布する亀裂群から成る断層破砕帯の散乱減衰・速度分散・反射特性，日本地震学会 2006 年度秋季大会，2006 年 11 月.
東龍介・高波鐵夫・村井芳夫・町田祐弥・牧野由美・齊藤市輔・日野亮太・対馬弘晃・金沢敏彦・篠原雅尚・望月公廣・山田知朗・佐藤利典・丸山友章，2003 年十勝沖地震震源域から 1973 年根室半島沖地震震源域にかけての千島海溝における地殻構造，日本地震学会 2006 年度秋季大会，2006 年 11 月.
山田知朗・中東和夫・望月公廣・桑野亜佐子・山下幹也・酒井慎一・篠原雅尚・金沢敏彦・高波鐵夫・村井芳夫・雨宮晋一郎・日野亮太・山本揚二朗・佐藤利典・丸山友章，長期海底地震観測による三陸沖北部の地震活動，日本地震学会 2006 年度秋季大会，2006 年 11 月.
Azuma, R., Takanami, T., Murai, Y., Machida, Y., Makino, Y., Saito, I., Hino, R., Tsushima, H., Kanazawa, T., Shinohara, M., Mochizuki, K., Yamada, T., Sato, T., Maruyama, T., Crustal structure along the southern Kuril Trench obtained by a wide-angle refraction/reflection seismic survey, Eos, Transactions, American Geophysical Union, Vol.87, No.52, Fall Meet. Suppl., Abstract T21A-0395, 2006 年 12 月.
Machida, Y., Takanami, T., Murai, Y., Shinohara, M., Yamada, T., Kanazawa, T., Hirata, N., Sakai, S., Mochizuki, K., Shiobara, H., Hino, R., Nishino, M., Shimizu, H., Uehira, K., Kaneda, Y., Suyehiro, K., Watanabe, T., Takahashi, N., Sato, T., Araki, E., Mikada, H., Uhira, K., 3D P-wave velocity structure around the rupture area of the 2003 Tokachi-oki earthquake (Mw=8.0) in the margin of the Kuril trench, Eos, Transactions, American Geophysical Union, Vol.87, No.52, Fall Meet. Suppl., Abstract T51C-1544, 2006 年 12 月.
Brandsdóttir, B., Hooft, E. E., Mjelde, R., Shimamura, H., Murai, Y., Barclay, A. H., Breivik, A. J., Takanami, T., Evolution of a divergent plate boundary;

From the active Kolbeinsey Ridge, N-Iceland to the extinct Aegir Ridge, Norway Basin, Eos, Transactions, American Geophysical Union, Vol.87, No.52, Fall Meet. Suppl., Abstract T53A-1580, 2006年12月.

Hino, R., Kuwano, A., Yamamoto, Y., Hasegawa, A., Yamada, T., Shinohara, M., Nakahigashi, K., Mochizuki, K., Sakai, S., Kanazawa, T., Murai, Y., Takanami, T., Yamashita, M., 3D seismic velocity structure around the rupture area of the 1968 Tokachi-Oki Earthquake (Mw 8.3), northeastern Japan, Eos, Transactions, American Geophysical Union, Vol.87, No.52, Fall Meet. Suppl., Abstract T21A-0389, 2006年12月.

（４）取得研究費

・科学技術振興費（研究開発再委託事業），アスペリティ周辺の地震活動の特性に関する研究，研究代表者　高波鐵夫，業務分担　海底地震計の設置，15,000千円.

（５）社会活動

日本地震学会代議員

岡田　弘

（３）学会発表

岡田　弘，火山災害軽減をめざした長期的な科学助言活動と減災文化の構築 ，地球惑星関連合同学会2006年大会，５月14-18日，2006，千葉.

岡田　弘，雌阿寒岳2006 年の小噴火と火山情報の課題，日本災害情報学会2006年大会，10月28-29日，東京.

稲葉千秋，佐々木寿，矢野政博，岡田　弘，監視カメラ映像に見る雌阿寒岳2006年3月21日噴火，火山学会秋季大会，10月23-25日，2006，熊本県阿蘇市

岡田　弘，雌阿寒岳2006年の小噴火・・減災課題とコミュニケーション，火山学会秋季大会，10月23-25日，2006，熊本県阿蘇市

（４）取得研究費

１）平成１８度科学研究費補助金・特定領域研究（２）
「火山噴火の長期予測と災害軽減のための基礎科学」分担者（研究代表者岡田弘，13,700千円）

（５）社会活動

１）国際協力事業団（JICA）国際研修（火山学及び火山砂防工学），集団研修講義(英語)「火山噴火と危機管理」，東京国際協力研修センター，2006年４ 月.

２）国際協力事業団（JICA）国際研修（火山学及び火山砂防工学），集団研修「有珠山現地研修」，講師，2006年６月.

大島弘光

大島弘光

１．主な観測の概要

(1) 有珠山集中総合観測

浅間山集中総合観測の一環として実施される稠密地震観測にむけて地震観測点の設置を行った.

参加者：大島弘光,青山裕，前川徳光，鈴木敦生

（２）有珠山水準測量

2004 年９月に噴火した浅間山において噴火活動の現況評価を目的に,に先行して一部区間において水準測量を実施した.

参加者：大島弘光，青山　裕，橋本武志，森　済，前川徳光，鈴木敦生

（３）有珠山精密重力測定

2004 年９月に噴火した浅間山において火山活動の現況評価を目的に,集中総合観測の一環として絶対重力と相対重力の再測定を 2005 年５月 30 日から６月５日に実施した.

参加者：大島弘光,前川徳光，東北大学，東京大学地震研究所

（４）有珠山 GPS 測量

吾妻山の火山活動に伴う重力変化を検出するために，浄土平における絶対重力測定と，既設重力点の相対重力測定を 7 月 19～21 日にかけて実施した.

参加者：大島弘光,前川徳光，吉田有香，植木貞人（東北大）

（５）有珠山熱的観測

火山爆発に伴う諸現象-特に爆発エネルギーと火口形状，噴石分布，爆風・空振特性-の理解を進めるために，1995 年から続けてきた人工火薬爆破実験を 11 月 28 日～12 月１日にかけて壮瞥町営上久保内牧場で実施した.

参加者：大島弘光・前川徳光・室蘭工業大学，東北大学，名古屋大学，東京大学，京都大学，産業技術総合研究所

（６）桜島の 2006 年６月４日小噴火に伴う緊急精密重力測量

２月 18 日の群発地震活動に始まる 3 月 21 日の雌阿寒岳の小規模噴火に際して，臨時観測点の設置，小噴火後には表面熱映像，放熱量，二酸化イオウ放出量の測定など現地観測を実施した.

参加者：大島弘光，前川徳光，植木貞人，古屋正人，松本滋夫，山本圭吾

２．発表論文

1. Onizawa, S., Oshima, H., Aoyama H., et al., 2007. P-wave velocity structure of Usu volcano: Implication to the structural controls on the magma movements and eruption locations. J. Volcanol. Geotherm. Res.

2. Oshima H. and H. Aoyama., 2007. A New Portable Doppler Radar for Monitoring of Volcanic Eruption, Dynamics of Volcanic Explosion Vol.５.

3. 鈴木建夫・新井田清信・西田泰典・大島弘光・室伏　誠，2007. 火山岩塊の運動再考（１）-放出火山岩塊の運動方程式-北大地物報告，70，53-65.

4. 鈴木建夫・新井田清信・西田泰典・大島弘光・室伏　誠，2007. 火山岩塊の運動再考（２）-放出火山岩塊の空気抵抗と爆発主軸の傾き効果-北大地物報告，70，67-83.

5. 青山　裕・鬼澤真也・為栗　健・鈴木敦生・前川徳光・大島弘光・森　済・橋本武志・志賀　透・小山　寛・中橋正樹・吉川章文・福山由朗，2007. 臨時稠密地震観測で見えてきた有珠山の微小地震活動，北大地物報告，70，107-121.

6. 小野　忍・大島弘光，2007．1977年有珠山噴火で生じた噴煙柱の解析，北大地物報告，70，153-161.

7. 植木貞人，大島弘光，前川徳光，吉田友香，2006．　吾妻火山における精密重力測定網の構築.東北災害研究．42，41-46.

３．学会発表

大島弘光・前川徳光(北大理院)ほか，有珠 2000 年噴火終息後の重力変化．日本火山学会 2006 年秋季大会，2006 年 10 月

吉田有香・大島弘光ほか．有珠 2000 年噴火終息後の比高変化，日本火山学会 2006 年秋季大会，2006 年 10 月

前川徳光・大島弘光ほか，中国製重力計 Z400 について，日本測地学会第 106 回講演会，水沢，2006 年 10 月

４．取得研究費

科学研究費補助金　特定領域研究　火山爆発のダイナミクス，A04 火山爆発に伴う地表現象に対する新研究手法の開発と適用，分担者，代表者：東北大学東北アジア研究センター　教授　谷口宏光.

６．社会貢献活動

文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会専門委員
文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会レビュー委員会委員
火山噴火予知連絡会委員
火山噴火予知連絡会火山活動評価ワーキンググループ委員
地震・火山噴火予知協議会計画部会委員
日本火山学会大会委員

７．会議

文部科学省科学技術・学術審議会測地学分科会火山部会（10 回）
火山噴火予知研究会（２回）
火山噴火予知連絡会（３回）

８．主な訪問者

産業技術総合研究所	２名(2006年５月および９月，集中観測)
京都大学防災研究所	２名(2006年５月および11月，集中観測)
京都大学火山研究センター	３名(2006年９月，集中観測)
Volcano of India	１名(2006年５月，集中観測)
東京大学地震研究所	３名(2006年６月，集中観測)
東京工業大学火山流体研究センター	２名(2006年９月，集中観測)
九州大学地震火山観測研究センター	２名(2006年６月および７月，集中観測)
防災科学技術研究所	２名(2006年６月，集中観測)
札幌管区気象台	６名(2006年６月および９月，集中観測)
鹿児島大学理学部	１名(2006年９月，集中観測))
札幌市立開成高校	28名(2004年８月26～27日，野外観察)
JICA火山学総合砂防対策研修	６名(2005年６月，野外研究)

橋本武志

（１）18 年度中に行った主な観測の概要

○有珠山集中観測（地球電磁気）

目的：噴火予知事業の一環として実施．ＭＴ法による 2000 年新山マグマ貫入域測線と昭和新山測線の比抵抗構造探査，有珠全山の自然電位マッピングによる熱水系の推定，2000 年新山域の地上磁気測量による磁化構造の推定

成果：2000 年新山域で取得したＭＴ／ＡＭＴデータを用いて北西－南東方向の 2 次元断面解析を行った（橋本）．ＡＭＴデータによる 2000 年新山域のインダクションベクトル・マッピングを行った（小川）．昭和新山測線での補充データを追加して 2 次元断面解析を行った（高倉）．全山の自然電位分布の全容が明らかにされ，3 次元シミュレーションによる熱水系の推定がなされた（長谷）．全磁力分布から 2000 年新山域の磁化構造を推定した（小池）

事業：火山噴火予知

研究費：火山噴火予知事業費

参加者：橋本武志・鈴木敦生・茂木　透・山谷祐介・市原　寛・長谷英彰・西田泰典・小川康雄（東工大）・宇津木充（京都大）・井上寛之（京都大）・小池哲司（気象庁）・長谷川浩（気象庁）・佐波瑞恵（室蘭工大）以上現地観測．
佐藤秀幸（産総研）：既存データの整理
藤井郁子（気象庁）：磁気測量の企画
秋田藤夫（道立地質研）：過去のＣＳＭＴデータ提供

○浅間山人工地震探査

目的：噴火予知事業構造探査の一環として実施．人工地震を用いて，火山体の地震波速度構造を明らかにする．北大は地震計の設置・発破点監視・初動読み取りを分担

成果：浅間山の P 波速度構造断面が得られた

事業：火山噴火予知

研究費：火山噴火予知事業費

参加者：青山　裕・橋本武志・前川徳光・鈴木敦生

○有珠火山地磁気全磁力観測

目的：有珠山西山火口域の地下浅部温度変化を地磁気変化から推定する

成果：西山火口周辺域における繰り返し磁気測量および連続観測データから，NB 火口の南西約 100m，標高-200m 付近と，北西地熱地帯の標高 100m 付近の 2 箇所で帯磁様の変化が継続していることが明らかになった．

事業：火山噴火予知

研究費：北海道大学運営交付金

参加者：橋本武志・鈴木敦生・前川徳光・茂木　透

○樽前山ＭＴ法探査

目的：樽前山の比抵抗構造を広帯域ＭＴ法により明らかにする

成果：北西－南東測線において 4 点の測定を実施．山頂溶岩ドーム周辺域で AMT

を９点測定．山谷による２次元・３次元解析
研究費：北海道大学運営交付金
参加者：橋本武志・山谷祐介・鈴木敦生・長谷英彰・渡邊朋典・市原　寛・茂木　透

○駒ヶ岳地磁気全磁力観測
目的：北海道駒ヶ岳の火山活動に伴う地磁気変化を捉え，活動予測に資する
成果：山頂域連続観測点の移設（１箇所）と新設（１箇所）
事業：火山噴火予知
研究費：北海道大学運営交付金
参加者：橋本武志・鈴木敦生・茂木　透

○ラマンライダーを用いた火山噴煙の水蒸気測定実験
目的：火山噴煙中の水蒸気量をリモートセンシングする新技術を実用化する
成果：京大生存研で改良した可搬型ライダーシステムを用いて阿蘇中岳火口で噴煙水蒸気の濃度分布測定に成功した
研究費：科学研究費補助金萌芽研究（代表者：橋本）
参加者：橋本武志・寺田暁彦（京大理）・中村卓司（京大生存研）・勝部祐一（京大生存研）・宇津木充（京大理）

○チューナブル液晶フィルタを用いた火山噴煙の赤外分光観測システムの開発
目的：火山噴煙中の水蒸気量や火口温度をリモートセンシングする新技術を実用化する．初年度は測定システムの特性試験を実施
成果：　室内実験によって液晶フィルタおよび CCD カメラの基本特性が得られた．また，分光光度計により水の赤外吸収スペクトルを実測した．
研究費：科学研究費補助金萌芽研究（代表者：橋本）
参加者：橋本武志・寺田暁彦（京大理）・高橋幸弘（東北大理）
協力者：竹内繁樹（北大電子研）・高島秀聡（北大電子研）

○有珠山の高密度電気探査
目的：2000 年新山域の浅部比抵抗構造を詳細に調べ，熱水系の消長を推定する
成果：過去に佐波・他が行った測線を延長し，やや深部の電気構造を明らかにした
研究費：道受託研究（道立地質研）（代表者：笠原　稔）
参加者：茂木　透・橋本武志・長谷英彰・田村　慎（道立地質研）

（２）発表論文リスト

T. Nakamura, N. Sugimoto, T. Tsuda, M. Abo, T. Hashimoto, A. Terada, Observation of water vapor with a portable raman lidar -continuous monitoring and field experiments over the forest and at the volcano-, Proceedings of the 23rd International Laser Radar Conference, 897-900, 2006.

橋本武志・神田　径・A.W.Hurst・宇津木充・吉村令慧・ホワイト島火山空中磁気測量チーム，ホワイトアイランドにおける地上繰り返し磁気測量，平成 15～17 年度科学研究費補助金基盤研究(B)研究成果報告書（研究代表者：田中良和）, 107-140, 2006.

橋本武志・長谷英彰・佐藤佳子，火山岩のゼータ電位測定実験，平成 16～17 年度科学研究費補助金基盤研究(C)研究成果報告書（研究代表者：橋本武志）, 8-16, 2006.

橋本武志，永年変動によるみかけの全磁力変化―火山地磁気効果の評価―, Conductivity Anomaly 研究会論文集 2006, 51-58, 2006.

橋本武志・茂木　透・鈴木敦生・山谷祐介・三品正明・中塚　正・小山悦郎・小山崇夫・相沢広記・平林順一・松尾元広・野上健治・小川康雄・氏原直人・鍵山恒臣・神田　径・大久保綾子・田中良和・宇都智史・宇津木充, 平成 17 年度浅間山電磁気構造探査の概要, Conductivity Anomaly 研究会論文集 2006, 79-78, 2006.

橋本武志・茂木　透・西田泰典・高田真秀・鈴木敦生・前川徳光・佐藤秀幸, ドーム状隆起に伴う磁場変化－有珠山 2000 年噴火時の全磁力変化再検討－, 北海道大学地球物理学研究報告, 70, 123-135, 2007.

西田泰典・橋本武志, 北海道における地殻, 上部マントルの熱的構造：総合報告, 北海道大学地球物理学研究報告, 70, 1-12, 2007.

長谷英彰・橋本武志・西田泰典・宇津木充・井上寛之・佐波瑞恵, 有珠山自然電位観測 2006, 北海道大学地球物理学研究報告, 70, 43-52, 2007.

青山　裕・鬼澤真也・為栗　健・鈴木敦生・前川徳光・大島弘光・森　済・橋本武志・志賀　透・小山　寛・中橋正樹・吉川章文・福山由朗, 臨時稠密地震観測で見えてきた有珠山の微小地震活動, 北海道大学地球物理学研究報告, 70, 107-121, 2007.

（３）学会発表

橋本武志・浅間山電磁気構造探査グループ, 浅間火山のＭＴ法比抵抗構造探査　－山頂域西部・北東南西測線の解析－, 日本地球惑星科学連合 2006 年大会, 2006 年 5 月 14-18 日, 幕張.

宇津木充・田中良和・中塚　正・鍵山恒臣・橋本武志・神田　径, 浅間火山における空中磁気観測, 日本地球惑星科学連合 2006 年大会, 2006 年 5 月 14-18 日, 幕張.

山谷祐介・茂木　透・橋本武志, MT 探査による樽前火山の３次元比抵抗構造, 日本地球惑星科学連合 2006 年大会, 2006 年 5 月 14-18 日, 幕張.

中村卓司・杉本尚悠・津田敏隆・橋本武志・寺田暁彦, 小型水蒸気ラマンライダーによる境界層内水蒸気の空間構造観測, 日本地球惑星科学連合 2006 年大会, 2006 年 5 月 14-18 日, 幕張.

木股文昭・村瀬雅之・宮島力雄・仮屋新一・山室友生・大石　陽・山脇輝夫・森　済・鈴木敦生・大島弘光・吉田友香・佐藤　流・前川徳光・橋本武志・山本圭吾・高山鉄朗・宮村淳一・潟山弘明・山際芳雄・松村智之・石森啓之・長田　昇・小山悦郎, 水準測量による浅間山周辺の上下変動(2005 年 6 月～11 月), 日本地球惑星科学連合 2006 年大会, 2006 年 5 月 14-18 日, 幕張.

スリグトモワヒュー・橋本武志・鍵山恒臣・田中良和・神田　径・宗包浩志・歌田久司・宇津木充, Resistivity structure of Unzen Volcano from Time Domain Electromagnetic (TDEM), 日本地球惑星科学連合 2006 年大会, 2006 年 5 月 14-18 日, 幕張.

T. Nakamura, N. Sugimoto, T. Tsuda, M. Abo, T. Hashimoto and A. Terada, "Observation of water vapor with a portable raman lidar - continuous monitoring and field experiments over the forest and at the volcano -" , 897-900, 23rd International Laser Radar Conference, 24-28 July 2006, Nara.

橋本武志・池辺伸一郎, 阿蘇中岳火口湯溜まりの水収支・熱収支再考(1991-2000), 日本火山学会, 2006 年 10 月 23-25 日, 阿蘇.

橋本武志・山谷祐介・市原　寛・茂木　透・小川康雄・宇津木充・井上寛之・高倉伸一・佐藤秀幸・小池哲司・長谷川浩・藤井郁子, 有珠山のＭＴ法比抵抗探査（２００６年集中観測序報）, 日本火山学会, 2006 年 10 月 23-25 日, 阿蘇.

齋藤武士・大沢信二・橋本武志・寺田暁彦・吉川　慎・大倉敬宏, 阿蘇火山中岳火口湯溜まりの水・熱・塩化物イオン収支, 日本火山学会, 2006 年 10 月 23-25 日, 阿蘇.

相澤広記・浅間山電磁気構造探査グループ, 浅間山の深さ 3km 以浅の比抵抗構造, 日本火山学会, 2006 年 10 月 23-25 日, 阿蘇.

山谷祐介・橋本武志・鈴木敦生・市原　寛・長谷英彰・渡辺朋典・茂木　透, 樽前火山山頂溶岩ドーム周辺における AMT 比抵抗探査(2), 日本火山学会, 2006 年 10 月 23-25 日, 阿蘇.

寺田暁彦・佐々木寿・橋本武志・鍵山恒臣・齋藤武士・吉川　慎, 阿蘇火山中岳第一火口・湖水変動量の定量的見積もり, 日本火山学会, 2006 年 10 月 23-25 日, 阿蘇.

山谷祐介・橋本武志・鈴木敦生・市原 寛・長谷英彰・渡邉朋典・茂木 透, MT 法探査による樽前火山の 3 次元比抵抗構造(2）, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 2006 年 11 月 4-7 日, 相模原.

長谷英彰・橋本武志・西田泰典・宇津木充・井上寛之, 有珠山の自然電位観測 2006, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 2006 年, 11 月 4-7 日, 相模原.

（４）取得研究費

科研費萌芽研究

代表者：橋本武志

分担者：寺田暁彦（京大理）・中村卓司（京大生存圏研）・高橋幸弘（東北大理）

題目　：火山噴煙のリモートセンシングに関する新手法の開発

金額　：H18: 1,800 千円, H19: 800 千円, H20: 700 千円 (H18-20: 3 年間)

科研費基盤研究 A(1)

代表者：川勝　均

分担者：及川　純・大湊隆雄・須藤靖明・大倉敬宏・宇津木充・金嶋　聰・橋本武志・山本　希

題目　：火山流体のモニタリングと深部マグマ上昇メカニズムの解明

金額　：H17: 4,100 千円　(15,600+8,700+4,100+3,800)千円（H15-18: 4 年間）

分担内容：電磁気観測・解析（分担金無）

科研費基盤研究A海外学術

代表者：中川光弘

分担者：笠原　稔・高橋浩晃・橋本武志・西村裕一・金子隆之・吉本充宏・大場　武・石塚吉浩・石川剛志

題目　：千島弧の火山活動・地震活動・地殻変動に関する日露米３カ国共同研究

金額　：H17: 5,000 千円（H17-20: 4 年間）

分担内容：地磁気観測（分担金無）

（５）社会活動

・JPGU 教育問題委員会委員（地球電磁気・地球惑星圏学会代表）

・地震・火山噴火予知協議会推進部会メンバー

・地球電磁気・地球惑星圏学会アウトリーチ部会メンバー

・日本学術会議地球電磁気学研究連絡委員会
　地球電磁気・超高層大気データ問題検討小委員会委員

（６）会議参加リスト
・予知協議会推進部会（2007 年 3 月 7 日：東大地震研）
・噴火予知研究委員会（2006 年 5 月 15 日：幕張メッセ
　　2006 年 10 月 23 日：阿蘇）

森　済
（１）主な観測の概要
１．有珠山臨時稠密地震観測（2006 年有珠山集中観測：地震観測班）
　2006 年 6 月 7 日～8 月 27 日に有珠山山頂火口原を中心とした臨時地震観測網を展開し，詳細な震源決定と発震メカニズムの推定を行った.
参加者：青山　裕，鬼澤真也（産総研），為栗　健（京大防災研），鈴木敦生，前川徳光，大島弘光，森　済，橋本武志，志賀　透（札幌管区気象台），小山　寛（札幌管区気象台），中橋正樹（札幌管区気象台），吉川章文（札幌管区気象台），福山由朗（札幌管区気象台）
２．有珠山水準測量（2006 年有珠山集中観測：水準班）
　2006年7月に有珠山を一周する路線と洞爺湖西岸及び昭和新山への枝路線において水準測量を実施した.
参加者：大島弘光，吉田友香，森　済，前川徳光，鈴木敦生，木股文昭(名大)，村瀬雅之(名大)，宮島力雄(名大)，内田和也(九大理)，道端秀和(気象庁)，志賀　透(札幌管区気象台)，福山由朗(札幌管区気象台)
３．北海道駒ヶ岳登山道水準測量
　2006 年 9 月に北海道駒ヶ岳南西登山道 7 合目までの水準測量を実施した。
参加者；森　済，前川徳光，鈴木敦生，志賀　透(札幌管区気象台)，福山由朗(札幌管区気象台)
４．有珠山ＧＰＳ測量（2006 年有珠山集中観測：ＧＰＳ班）
　2006 年 11 月に有珠山及び洞爺カルデラ周辺でＧＰＳ測量を実施した。
参加者；森　済，鈴木敦生，大島弘光，及川　純(東大震研)，青木陽介(東大震研)，井口正人(京大防災研)，松島　健(九大理)
５．雌阿寒岳広域ＧＰＳ観測
　2006 年 11 月 29－12 月 2 日に雌阿寒岳周辺でＧＰＳ観測を実施した。
参加者；森　済

（２）発表論文
S. Onizawa, H. Oshima, H. Aoyama, H. Y. Mori, T. Maekawa, A. Suzuki, T. Tsutsui, N. Matsuwo, J. Oikawa, T. Ohminato, K. Yamamoto, T. Mori, T.i Taira, H. Miyamachi and Hm. Okada, 2007, P-wave velocity structure of Usu volcano: Implication of structural controls on magma movements and eruption locations, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, **160**, 175-194.
青山　裕，鬼澤真也，為栗　健，鈴木敦生，前川徳光，大島弘光，森　済，橋本武

志，志賀　透，小山　寛，中橋正樹，吉川章文，福山由朗，2007，臨時稠密地震観測で見えてきた有珠山の微小地震活動，北大地物報告，70，107-121.

森　済，2007，広域水準測量から見た北海道駒ヶ岳の深部マグマ溜まり，北海道大学地球物理学研究報告，70，145-152.

森　済，2007，一等水準測量から推定した有珠山及び北海層駒ヶ岳の深部マグマだまり，特定領域研究「火山爆発のダイナミクス」平成18年度成果報告書，349-354.

（３）学会発表

木股文昭，村瀬雅之，宮島力雄，仮屋新一，山室友生，大石陽，山脇輝夫，森　済，鈴木敦生，大島弘光，吉田友香，佐藤　流，前川徳光，橋本武志，山本圭吾，高山鉄朗，宮村淳一，潟山弘明，山際芳雄，松村智之，石森啓之，長田　昇，小山悦郎，水準測量による浅間山周辺の上下変動（2005 年 6 月～11 月），日本地球惑星科学連合 2006 年大会，2006 年 5 月，千葉市.

村瀬雅之；伊藤武男；森　済；木股文昭；藤井直之，水準測量から推定する 1902-2005 浅間山の圧力源体積変化時間依存モデル，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，2006 年 5 月，千葉市.

吉田友香，大島弘光，森　済，前川徳光，鈴木敦生，青山　裕，村瀬雅之，宮島力雄，木股文昭，内田和也，道端秀和，志賀　透，福山由朗，及川太美夫，有珠 2000 年噴火終息後の比高変化，日本火山学会 2006 年秋季大会，2006 年 10 月，阿蘇市.

村瀬雅之，伊藤武男，宮島力雄，森　済；青山　裕，大島弘光，吉田友香，寺田暁彦，小山悦郎，武田豊太郎，渡辺秀文，木股文昭；藤井直之，水準測量から推定する 1902-2005 浅間山圧力源体積時間依存モデル 2，日本火山学会 2006 年秋季大会，2006 年 10 月，阿蘇市.

森　済，有珠山の中長期前兆上下変動，日本火山学会 2006 年秋季大会，2006 年 10 月，阿蘇市.

（４）取得研究費

１）平成１８度科学研究費補助金・特定領域研究（２）
「火山噴火の長期予測と災害軽減のための基礎科学」分担者（研究代表者岡田弘，13,700 千円）

青山　裕

１．主な観測の概要

（１）有珠山臨時稠密地震観測（2006 年有珠山集中観測：地震観測班）

2006 年 6 月 7 日～8 月 27 日に有珠山山頂火口原を中心とした臨時地震観測網を展開し，詳細な震源決定と発震メカニズムの推定を行った.

参加者：青山　裕，鬼澤真也（産総研），為栗　健（京大防災研），鈴木敦生，前川徳光，大島弘光，森　済，橋本武志，志賀　透（札幌管区気象台），小山　寛（札幌管区気象台），中橋正樹（札幌管区気象台），吉川章文（札幌管区気象台），福山由朗（札幌管区気象台）

（２）浅間山人工地震探査

2006 年 10 月 9 日～15 日に浅間山で人工地震を用いた構造探査を実施し，屈折法解析に必要なデータを取得した.

参加者：青山　裕，橋本武志，前川徳光，鈴木敦生
参加機関：北大，東大，秋田大，東北大，東京工大，名大，京大，九大，鹿大，気象庁

２．発表論文

青山　裕，鬼澤真也，為栗　健，鈴木敦生，前川徳光，大島弘光，森　済，橋本武志，志賀　透，小山　寛，中橋正樹，吉川章文，福山由朗，2007，臨時稠密地震観測で見えてきた有珠山の微小地震活動，北大地物報告，70，107-121.

青山　裕，2007，3 次元可視画像撮影に向けた無線同期装置の開発，特定領域研究「火山爆発のダイナミクス」平成 18 年度成果報告書.

H. Oshima and H. Aoyama, 2007, A portable Doppler radar for monitoring of volcanic eruption, 特定領域研究「火山爆発のダイナミクス」平成 18 年度成果報告書.

S. Onizawa, H. Oshima, H. Aoyama, H. Y. Mori, T. Maekawa, A. Suzuki, T. Tsutsui, N. Matsuwo, J. Oikawa, T. Ohminato, K. Yamamoto, T. Mori, T.i Taira, H. Miyamachi and Hm. Okada, 2007, P-wave velocity structure of Usu volcano: Implication of structural controls on magma movements and eruption locations, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 160, 175-194.

３．学会発表

青山　裕，十勝沖地震によって誘発された樽前山の群発地震活動と高温ガス噴出－地震を励起した火山性流体を捉えたか？，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，千葉市，2006 年 5 月.

鬼澤真也，大島弘光，小川康夫，松島喜雄，青山　裕，高倉伸一，佐藤秀幸，有珠山の地下構造と火山活動，日本地球惑星科学連合 2006 年大会，千葉市，2006 年 5 月.

青山　裕，為栗　健，鬼澤真也，鈴木敦生，イヤン　ムルヤナ，大島弘光，前川徳光，志賀　透，吉川章文，小山　寛，中橋正樹，福山由朗，静穏期における有珠山の微小地震活動（序報），日本火山学会 2006 年秋季大会，阿蘇市，2006 年 10 月.

吉田友香，大島弘光，森　済，前川徳光，鈴木敦生，青山　裕，村瀬雅之，宮島力雄，木股文昭，内田和也，道端秀和，志賀　透，福山由朗，及川太美夫，有珠 2000 年噴火終息後の比高変化，日本火山学会 2006 年秋季大会，阿蘇市，2006 年 10 月.

青山　裕，2007，3次元可視画像撮影に向けた無線同期装置の開発，特定領域「火山爆発のダイナミクス」平成18年度シンポジウム，東京大学，2007年3月.

H. Oshima and H. Aoyama, 2007, A portable Doppler radar for monitoring of volcanic eruption, 特定領域「火山爆発のダイナミクス」平成18年度シンポジウム，東京大学，2007年3月.

４．取得研究費

文部科学省科学研究費　特定領域研究「火山爆発のダイナミックス」A04 班公募研究，火山観測用３次元可視画像撮影装置の開発（課題番号：17031001），平成 17 年度～平成 18 年度.

５．社会活動
噴火予知研究委員会　委員（2006 年度）

小林知勝
（２）発表論文リスト　（１８年度中に出版されたもの）
小林　知勝，橋本　学，新しい地殻構造調査結果に基づく南海トラフ沿いにおけるプレート間カップリングの推定　（報告書名： 大都市大震災軽減化特別プロジェクト　平成 18 年度　成果報告書），pp. 651-660，2007 年 3 月.
川方 裕則，豊田　暁来，小林　知勝，橋本　学，震源断層近傍における地震前後におけるひずみ速度および応力の変化－2000 年鳥取県西部地震　（報告書名： 大都市大震災軽減化特別プロジェクト　平成 18 年度　成果報告書），pp. 689-696，2007 年 3 月.

（３）学会発表リスト
Tomokazu Kobayashi, Manabu Hashimoto and Takao Tabei, Estimate of interplate coupling along the Nankai Trough, southwest Japan, using a new plate interface model. (AGU Fall Meeting, San Francisco. 2006/12/14)
Takao Ohminato, Tomokazu Kobayashi, Yoshiaki Ida, and Eisuke Fujita, Long period seismic signals observed before the Caldera formation during the 2000 Miyake-jima volcanic activity. (AGU Fall Meeting, San Francisco. 2006/12/14)
Akiko Toyoda, Hironori Kawakata, Tomokazu Kobayashi, and Manabu Hashimoto, Temporal changes in strain rate tensor near the 2000 western Tottori earthquake fault.　(AGU Fall Meeting, San Francisco. 2006/12/13)
小林　知勝，橋本　学，田部井　隆雄，GEONET および紀伊半島・四国稠密 GPS 臨時観測データを用いた南海トラフ沿いのプレート間カップリングの推定.（日本地震学会（秋季大会），名古屋，2005/11/1）
豊田　暁来，川方　裕則，小林　知勝，橋本　学，2000 年鳥取県西部地震震源断層付近の地震前・地震後のひずみ速度テンソル変化について（２）.（日本地震学会（秋季大会），名古屋，2005/11/1）
Tomokazu Kobayashi and Manabu Hashimoto, Estimate of interplate coupling along the Nankai Trough by using a new plate interface model. (Asia Oceania Geosciences Society 3rd Annual Meeting, Singapore. 2006/7/10)
Kohei Segawa, Manabu Hashimoto, and Tomokazu Kobayashi, A block-fault model for GPS velocity field in Taiwan and the Ryukyu arc. (Asia Oceania Geosciences Society 3rd Annual Meeting, Singapore. 2006/7/10)
瀬川　紘平，橋本　学，小林　知勝，琉球弧から台湾にかけての GPS 速度場とテクトニクス.（地球惑星科学関連学会合同大会，東京，2006/5/17）
豊田　暁来，川方 裕則，小林　知勝，橋本　学，2000 年鳥取県西部地震震源断層付近の地震前・地震後におけるひずみ速度テンソルの変化について.（地球惑星科学関連学会合同大会，東京，2006/5/15）
小林　知勝，橋本　学，新しいプレート境界面を用いた南海トラフ沿いにおけるプレートカップリングの推定.

岡田　純

1. 主な観測の概要
2006年4月21日(金)～4月22日(土)　有珠山現地調査(西麓)
2006年4月28日(金)～4月29日(土)　有珠山現地調査(西麓、金比羅山)
2006年5月19日(金)～5月21日(日)　有珠山現地調査(山頂、金比羅山)
2006日6月17日(土)　恵庭岳、樽前山地質巡検(山麓)

2. 発表論文
Okada, J., Coincidental subsidence during magmatic intrusion - A case study of dacite
cryptodome formation of Mt. Usu. PhD Thesis, Hokkaido Univ., 2007.

3. 学会，研究会発表など
岡田純, Dome building processes of Mt. Usu revealed by the comparison of precise DEM. 地球
惑星関連合同学会（幕張ﾒｯｾ），V101-P004、2006. 5.（ポスター発表）
Okada, J. and H. Okada, Seismic and deformation patterns for recent four dome building
eruptions of Mt. Usu, Japan. JKASP-5, Sapporo, 2006.7.10-11（ポスター発表）.
岡田純，精密DEMを用いた地殻変動の時空間解析―有珠山での試み(その３)(Spatial and temporal crustal deformation analysis by the comparison of precise DEM - A case study of Mt. Usu　Part 3），日本火山学会秋季大会（阿蘇いこいの村,阿蘇），2006. 10.（口頭発表）

4. 学会，研究会への参加
2006年4月19日(水)　日本・ニュージーランド火山防災フォーラム(札幌　教文)
2006年5月14日(日)～16日(火)　地球惑星合同学会(千葉　幕張)
2006年6月16日(金)～17日(土)　北海道火山勉強会(恵庭)
2006年7月10日(月)～11日(火)　国際ワークショップ Subduction Processes emphasizing the Japan-Kuril-Kamchatka-Aleutian Arcs（JKASP-5）(札幌　北大)
2006年7月28日(金)～8月02日(水)　北海道火山防災サミット2006 in いぶり
2006年10月22日(日)～10月27日(金)　火山学会秋季大会(阿蘇　いこいの村)

茂木　透
１．観測
（１）弟子屈地域のMTおよび電気探査
参加者　市原寛、長谷英彰、茂木透
1938年屈斜路地震に伴い出現した断層周辺の地下構造を調べるために、AMT探査、比抵抗法電気探査を行った。
（２）日高戸蔦別岩体でのMT探査
参加者　山谷裕介、神山裕幸、茂木透
深成岩体が地表に現れた戸蔦別地域においてMT探査を行い、岩体の構造を調べた。

（２）留萌支庁南部地震震源地域でのMTおよび重力測定
参加者　市原寛、長谷英彰、本多亮、神山裕幸、山口照寛、茂木透
2004年留萌支庁南部地震の震源域周辺で、重力およびMT探査を行った。
（３）ジャワ島中部地震被災地域の地下構造探査
参加者　茂木透、小川康雄、Nurhassan, Djedi Widarto
2006年5月27日に発生したジャワ島中部地震による被害が大きかった地域においてAMTおよびMT探査を行った。

２．発表論文

伊藤久敏、海江田秀志、楠建一郎、**茂木透**、田中良和、藤光康宏、結城洋一、ヘリコプターを用いた総合的空中物理探査システムの開発（その１）―空中電磁、空中磁気、空中放射能、空中熱赤外の各探査法の高度化―、電力中央研究所報告、N060011.p.1-24. 2007

伊藤久敏、海江田秀志、楠建一郎、**茂木透**、田中良和、藤光康宏、結城洋一、ヘリコプターを用いた総合的空中物理探査システムの開発（その２）―阿蘇火山、磐梯火山への適用と防災への適用性の検討―、電力中央研究所報告、N060012.p.1-19. 2007

本多 亮, 神山 裕幸, 山口 照寛, 市原 寛, **茂木 透**, 2004年留萌支庁南部地震震源域の重力測定, *北海道大学地球物理学研究報告*, **No.70**, p.27-41, 2007

橋本武志, **茂木透**, 西田泰典, 高田真秀, 鈴木敦生, 前川徳光, 佐藤秀幸, ドーム隆起に伴う磁場変化―有珠山2000年噴火時の全磁力変化再検討, *北海道大学地球物理学研究報告*, **No.70**, p.123-135, 2007

伊藤久敏、海江田秀志、**茂木透**、田中良和、藤光康宏、結城洋一、楠建一郎、空中からの地殻構造探査、検査技術、V11,No.9, 39-44, 2006

Oh S., Yang JM-Mo, Lee DK, Kwon BD, Chung SH, Song Y, Min KD, Nakada M, **Mogi T**, Lee H., Deep geoelectrical structure in and around the southern Korean Peninsula by GDS study, *GEOSCIENCES JOURNAL*, 10 (4), 479-490 DEC 2006

Mogi, T., Ito, H., Kaieda, H., Saltus, R., Fitterman, D., Okuma, S. and Nakatsuka, T., International Symposium on Airborne Geophysics 2006,EOS, Transactions, 87, 187, 2006.

３．学会発表

T. Mogi, M. Takada, T. Moriya, Y. Enomoto, H. Hashimoto, N. Shirai, Some EM anomalies associated with the 2003 Tokachi-oki earthquake. INTERNATIONAL WORKSHOP ON ELECTROMAGNETIC STUDIES RELATED TO EARTHQUAKES AND VOLCANOES (IWEMSEV-2006), 20-22 November, 2006, AGRA, INDIA

T. Mogi, A strategy of three dimensional geophysical survey for the ground evaluation (Keynote lecture), 2006 International Joint Symposium between NIRE, CERI and IEGS(KOREA), 23 August, 2006, Sapporo CERI

茂木透　空中電磁探査の防災問題への適用性について、日本応用地質学会北海道支部平成18年度研究発表会、2006年6月

茂木透 空中電磁法の現状と展望（招待講演）. 2006年地球惑星科学連合大会、2006年5月

GREATEM 研究グループ代表　**茂木透**　磐梯火山での地表ソース型空中電磁探査(GREATEM) 2006年地球惑星科学連合大会、2006年5月

（４）取得研究費
東京大学地震研究所特定研究（A）地震活動に伴う電磁気観測　代表
科学研究費（特別研究促進費）ジャワ島中部地震による被害に関する調査研究、　　分担、代表者　川瀬博（九州大学大学院人間環境学研究院教授）

（５）社会活動
東京大学地震研究所協議会協議員
東京大学地震研究所地震・火山噴火予知研究協議会委員
産業技術総合研究所地球科学情報研究部門客員研究員

長谷英彰
1. 主な観測の概要
(1) 有珠山における広域自然電位観測
本研究では有珠山下に存在すると考えられる熱水系分布の把握ならびに過去に測定された自然電位との比較を行うため，2006 年 7 月 9 日から 12 月 2 日にかけて有珠山広域で自然電位測定を行った．測定の結果，生データでは山頂カルデラ周辺では過去の測定結果とほとんど差がなく変化はみられなかった．また地形補正後のデータでは山頂カルデラに+600mV 以上の高電位が存在し，噴気活動が見られるところでは局所的に+1000mV の高電位異常となっていた．これらは有珠山内部に存在する熱水系の活動を反映しているものと示唆された．
参加者: 長谷英彰・橋本武志・西田泰典・宇津木充(京大)・井上寛之(京大)・佐波瑞恵(室蘭工大)
(2) 岩手山の自然電位観測
岩手山では 1998 年から 2003 年まで火山活動が活発化し，西岩手地域において地熱活動域の拡大がみられた．本研究ではその活動期と現在の静穏期との地熱系の時間変化を調査するとともに，火山構造と自然電位との関係を明らかにするため 2006 年 9 月に自然電位観測を行った．測定の結果，1999・2000 年の火山活動が活発化時期から現在まで自然電位はほとんど変化していないことが明らかとなった．また火山構造と自然電位との関係については 2007 年度も引き続き観測を行い，議論を進める予定である．参加者: 長谷英彰・松島善雄(産総研)・石戸経士(産総研)・伊藤順一(産総研)
(3) 阿蘇火山の湯ノ谷・吉岡温泉地域の自然電位観測
阿蘇山の吉岡温泉地域では 2006 年 9 月中旬ごろから噴気活動が活発化し，10 月 16 日には約 10 ton の火山灰噴出が観測された．本研究ではこの活動期における地熱変化の様相を明らかにするため，2006 年 10 月 19 日に湯ノ谷・吉岡温泉地域において自然電位観測を行った．今回測定した結果は 1999 年に行った測定結果と基本的にプロファイルに差異は見られなかったが，過去に観測されている高電位異常の自然電位が数十 mV 上昇していた．これは火山活動活性化に伴う熱水系の変化を示している可能性がある．参加者: 長谷英彰
(4) タール火山の岩石ゼータ電位の調査
自然電位の主要な発生原因は地下水流動に伴う流動電位であると考えられている．そのため流動電位の決定要素であるゼータ電位は自然電位の発生原因を解釈する上で極めて重要な要素である．本研究ではタール火山の自然電位を定量的に解釈

するために，現地より採取した岩石サンプルを用いた岩石ゼータ電位実験を行った．測定は 2007 年 2 月から 3 月にかけて産業技術総合研究所にある測定装置を用いて行った．測定の結果，測定したすべてのサンプルにおいてゼータ電位はマイナスを示していることが明らかとなった．
参加者: 長谷英彰・石戸経士(産総研)

2. 発表論文

長谷英彰・橋本武志・西田泰典・宇津木充・井上寛之・佐波瑞恵，有珠山自然電位観測 2006,北海道大学地球物理学研究報告，43-52，2007.

長谷英彰・石戸経士・網田和宏，鍋山・明礬地域における地熱貯留層の定量的理解に向けた岩石ゼータ電位測定，大分県温泉調査研究会報告，第 57 号，79-83，2006.

長谷英彰・石戸経士・神田径・森真陽，ゼータ電位を考慮した開聞岳の自然電位解釈，Conductivity Anomaly 研究会　2006 年論文集，105-110，2006.

3. 学会発表リスト

長谷英彰・松島喜雄・石戸経士・伊藤順一，岩手山の自然電位観測，Conductivity Anomaly 研究会，2007.

市原寛・茂木透・長谷英彰・渡辺朋典・山谷祐介，1938 年屈斜路地震断層における電気伝導度構造，Conductivity Anomaly 研究会，2007.

H. Ichihara, T. Mogi, R. Honda, H. Kamiyama, Y. Yamaya, H. Hase, T. Watanabe and Y. Ogawa, Resistivity structures around intraplate earthquake zones in Hokkaido, Japan, AGU 2006 Fall meeting, 2006.

長谷英彰・石戸経士・神田径・森真陽，自然電位とゼータ電位を用いた新たな物理探査法，日本地熱学会，2006.

長谷英彰・橋本武志・西田泰典・宇津木充・井上寛之，有珠山の自然電位観測 2006，地球電磁気・地球惑星圏学会，2006.

山谷祐介・橋本武志・鈴木敦生・市原寛・長谷英彰・渡辺朋典・茂木透，MT 法探査による樽前火山の 3 次元比抵抗構造(2)，地球電磁気・地球惑星圏学会，2006.

市原寛・茂木透・神山裕幸・本多亮・山谷祐介・長谷英彰・渡邉朋典・小川康雄，北海道の内陸地震発生帯における比抵抗構造とその原因についての考察，地球電磁気・地球惑星圏学会，2006.

市原寛・本多亮・長谷英彰・神山裕幸・茂木透・山谷祐介・小川康雄，2004 年留萌支庁南部地震震源域の比抵抗構造

長谷英彰・橋本武志・西田泰典・宇津木充・井上寛之，有珠山自然電位観測 2006，日本火山学会，2006.

山谷祐介・橋本武志・鈴木敦生・市原寛・長谷英彰・渡辺朋典・茂木透，樽前火山山頂ドーム周辺における AMT 比抵抗探査(2)，日本火山学会，2006.

M. Harada, Y. Sasai, J. Zlotnicki, H. Hase, J. Sabit, E. Corpuz, J. Punongbayan, J. Cordon Jr., and T. Nagao, Taal Volcano (Philippines)：Breathing of Volcano and Electromagnetic Reaction, Western Pacific Geophysics Meeting(WPGM), 2006.

J. Zlotnicki, Y. Sasai, J.P. Toutain, E.U. Villacorte, A. Bernard, J.T. Punongbayan, H. Hase, M. Harada, E.G. Corpuz, J.P. Sabit, and T. Nagao, Taal Volcano (Philippines): Gearing toward a new eruption ? Combined land based self-potential, ground temperature and CO2 soil degassing surveys with the Crater Lake emperature monitored by satellite imagery, Demeter International

Workshop, 2006.
長谷英彰・石戸経士・神田径・森真陽，自然電位と岩石ゼータ電位を用いた物理探査法，地球惑星科学関連学会，2006.
原田誠・笹井洋一・長谷英彰・Zlotnicki Jacques・Sabit Julio P.・ Corpuz Ernesto G.・ Punongbayan Jane T.・長尾年恭，Ground-based electric and magnetic observations of Taal Volcano, Philippines，地球惑星科学関連学会，2006.
神田径・長谷英彰・伊藤佳子，桜島における自然電位連続観測，地球惑星科学関連学会，2006.
H. Hase and T. Ishido, Zeta potential measurements of various rocks for SP interpretations, EGU General Assembly 2006, 2006.

5. 社会活動
産業技術総合研究所地圏資源環境研究部門外来研究員

西田泰典

１．主な観測の概要

１−１．北海道東部域の地磁気連続観測

（１）研究観測地域：北海道東部域の厚岸，標茶，仁多，仁伏，根室，初田牛，大別.

（２）目的：地殻変動，地震活動等地殻活動に伴う前兆的，地震発生時の地磁気全磁力変化を検出する.

（３）内容：既設５観測点の維持および初田牛，大別の２観測点新設．記録媒体交換およびデータ解析.

（４）成果概要：１８年度中には近傍で大きな地震の発生がみられなかったため，地震地磁気変化は観測されなかった．経年変化のモニターは継続している.

（５）参加者：茂木　透，橋本武志，西田泰典

１−２．有珠火山における自然電位観測（全国集中観測）

（１）研究観測地域：有珠火山.

（２）目的：有珠火山の自然電位測定と既存データとの比較

（３）内容：従来欠けていた領域を含む測定を通じ，全山規模のマッピングが完成した.

（４）成果概要：従来の自然電位異常と分布パターンに変わりが無かったが，振幅が変わっていた.

（５）参加者：橋本武志，長谷英彰，西田泰典，宇津木　充（京大阿蘇），井上寛之（京大阿蘇）

２．発表論文リスト

Nishida, Y, M. Utsugi and T. Mogi, Tectonomagnetic study in the eastern part of Hokkaido, NE Japan (II): Magnetic fields related with the 2003 Tokachi-oki earthquake and the 2004 Kushiro-oki earthquake, *Earth Planets Space* (submitted).

Saba, M., Y. Nishida, T. Mogi, S. Takakura and N. Matsushima, Development of

geothermal field following the 2000 eruption of Usu volcano as revealed by ground temperature, resistivity and self-potential variations, *Annals of Geophysics*, **49**, 1383-1396, 2006.

西田泰典, 橋本武志, 北海道における地殻, 上部マントルの熱的構造, 北海道の地質, 朝倉書店(印刷中).

西田泰典, 橋本武志, 北海道における地殻, 上部マントルの熱的構造 —総合報告—, 北海道大学地球物理学研究報告, **70**, 1-12, 2007.

長谷英彰, 橋本武志, 西田泰典, 宇津木　充, 井上寛之, 佐波瑞恵, 有珠山自然電位観測2006, 北海道大学地球物理学研究報告, **70**, 43-52, 2007.

鈴木建夫, 新井田清信, 西田泰典, 大島弘光, 室伏　誠, 火山岩塊の運動再考(1)—放出火山岩塊の運動方程式—, 北海道大学地球物理学研究報告, **70**, 53-65, 2007.

鈴木建夫, 新井田清信, 西田泰典, 大島弘光, 室伏　誠, 火山岩塊の運動再(2)—放出火山岩塊の空気抵抗と爆発主軸の傾き効果—, 北海道大学地球物理学研究報告, **70**, 67-83, 2007.

橋本武志, 茂木　透, 西田泰典, 高田真秀, 鈴木敦生, 前川徳光, 佐藤秀幸, ドーム状隆起に伴う磁場変化—有珠山 2000 年噴火時の全磁力変化再検討—, 北海道大学地球物理学研究報告, **70**, 123-135, 2007.

３. 学会発表リスト

長谷英彰, 橋本武志, 西田泰典, 宇津木　充, 井上寛之, 有珠山の自然電位観測2006, 日本火山学会2006年秋季大会（熊本）; 地球電磁気, 地球惑星圏学会第１２０回総会, 講演会（相模原市).

西田泰典, 茂木　透, 宇津木　充, 北海道東部域におけるテクトノマグネティズム, 2007年 Conductivity Anomaly 研究会（宇治市).

５. 社会活動

第19期日本学術会議地球電磁気学研究連絡委員会地磁気観測小委員会委員（2006年9月30日まで）

鈴木敦生

1. 主な観測の概要

（１）2006 年度有珠火山集中総合観測(地震観測:2006 年 5 月,6 月,8 月)

2006 年度特定火山集中総合観測が有珠山で実施され, 2000 年噴火終息後の微小地震活動の震源位置の高精度な推定と微小地震の発生ﾒｶﾆｽﾞﾑの推定を目指し, 20 点弱の現地収録観測点を 5 月 31 日～6 月 7 日に設置し, 8 月 29 日～8 月 31 日に撤収した.
参加者 : 青山裕, 大島弘光, 橋本武志, 森済, 前川徳光, 鈴木敦生, 岡田弘, 産総研, 京大桜島, 気象庁

（2）2006 年度有珠火山集中総合観測(水準測量:2006 年 6 月 28 日～7 月 11 日）
2006 年度特定火山集中総合観測が有珠山で実施され，2000 年噴火活動終息後の地殻変動を明らかにするために，西山周辺地域及び有珠火山山麓 1 周及び昭和新山登山道において 7 月 2 日～7 月 8 日に水準測量が行われ，測量基点の保守・点検及び標尺手として参加した.
参加者：吉田友香，前川徳光，鈴木敦生，畠山恵美子，青山裕，森済，大島弘光，名大，気象庁
（3）2006 年度有珠火山集中総合観測(熱的観測:2006 年 9 月,11 月）
2006 年度特定火山集中総合観測が有珠山で実施され，2000 年新山，有珠山山頂火口原及び昭和新山地域における 2000 年噴火以降の熱活動の変化を把握するために，空中熱映像を主とした熱的観測が 9 月 11 日～9 月 15 日に実施され，1m 深地温観測を 2000 年新山周辺で実施した.
参加者：大島弘光，鈴木敦生，前川徳光，北大，東大，産総研，京大阿蘇，気象庁
（4）2006 年度有珠火山集中総合観測(GPS 観測:2006 年 10 月,11 月）
2006 年度特定火山集中総合観測が有珠山で実施され，2000 年の噴火後の地殻変動の追跡と，地下で進行している噴火の準備過程をとらえるための基礎データとして，有珠山周辺及び洞爺湖周辺及び伊達市周辺に 22 点の GPS 観測点を設置し，11 月 6 日～11 月 10 日に GPS 観測が実施された．GPS 観測の事前準備及び有珠山山頂，昭和新山山頂で GPS 観測も実施した.
参加者：森　済，大島弘光，鈴木敦生，東大震研，九大，京大桜島
（4）2006 年度有珠火山集中総合観測（水環境:2006 年 4 月,7 月,8 月,9 月,11 月）
水蒸気爆発や噴気活動を支配する火山体浅部の水環境に関する基礎資料の整備を目的に，孔井標高や水位の測定や自噴した井戸の流量測定を行った.
参加者：大島弘光，鈴木敦生
（5）北海道駒ケ岳南西登山道での水準測量（2006 年 9 月 25 日～9 月 29 日）
2000 年の小噴火後の地殻変動の追跡と，地下で進行している噴火の準備過程をとらえるための基礎データとして駒ケ岳南西登山道で水準測量を実施した.
参加者：森　済，前川徳光，鈴木敦生，気象台
（6）2006 年浅間山構造探査（2006 年 10 月 9 日～10 月 17 日）
浅間山の噴火を引き起こすマグマの供給系を明らかにするため，人工地震探査が 10 月 9 日～10 月 15 日に実施され, 北大担当分の 50 観測点を浅間山に設置し撤収した.
参加者：鈴木敦生，前川徳光，青山　裕，橋本武志，東大，北大，東北大，秋田大，名大，京大，熊本大，鹿大，気象台
（7）樽前山の広帯域 MT 法探査観測（6 月 21 日～6 月 26 日）
樽前山の深さ 10km 程度までの比抵抗構造を調査し, 地下の熱水系の有無や深度を推定するため, 広帯域 MT 法探査観測が実施され, センサーのセット及び撤収を行った。
参加者：山谷祐介，橋本武志，鈴木敦生，市原　寛，長谷英彰，渡辺朋典，茂木　透
（8）口永良部島 GPS 観測（12 月 20 日～12 月 25 日）
1980 年の噴火後，測量用の基準点を設置し地盤変動観測を強化するために繰り返し実施している GPS 観測に京大からの要請があり参加した.
参加者：井口正人（京大桜島），鈴木敦生（北大）
（9）台湾大屯火山(台北市北東側)での水準測量（2007 年 2 月 25 日～3 月 5 日）
2006 年 6 月に台湾大屯火山(台北市北東側)で名大木股文昭博士と台湾中央研究院地球科学研究所により，水準測量が実施された．台湾大屯火山の地殻変動の追跡をとら

えるための基礎データとして 2007 年 2 月 26 日～3 月 4 日に水準測量が実施され, 標尺手として参加した.
参加者：鈴木敦生，名大，台湾中央研究院地球科学研究所
（１０）十勝岳保守・点検（8 月 21 日～8 月 24 日）
（１１）雌阿寒岳保守・点検（5 月：2 回，2 月：1 回）
（１２）根室，浦幌観測点保守・点検（2 月 5 日～2 月 7 日）
参加者：高田真秀，鈴木敦生

2. 発表論文

Onizawa,S.,Oshima,H.,Aoyama,H.,Mori,Y.H.,Maekawa,T.,Suzuki,A.,Tsutsui,T.,Matsuo,N.,Oikawa,J.,Ohminato,T.,Yamamoto,K.,Mori,T.,Taira,T.,Miyamachi,H.,Okada,H.;P-wave velocity structure of Usu volcano: Implication of structural controls on magma movements and eruption locations ,2007.J.V.G.R,印刷中.

青山裕・鬼澤真也・為栗健・鈴木敦生・前川徳光・大島弘光・森済・橋本武志・志賀透・小山寛・中橋正樹・吉川章文・福山由朗，臨時稠密地震観測で見えてきた有珠山の微小地震活動，北海道大学地球物理学研究報告，70，107-121，2007.

橋本武志・茂木透・西田泰典・高田真秀・鈴木敦生・前川徳光・佐藤秀幸，ドーム状隆起に伴う磁場変化―有珠山年噴火時の全磁力変化再検討―，北海道大学地球物理学研究報告，70，123-135，2007.

3. 学会発表

木股文昭・村瀬雅之・宮島力雄・仮屋新一・山室友生・大石陽・山脇輝夫・森済・鈴木敦生・大島弘光・吉田友香・佐藤流・前川徳光・橋本武志・山本圭吾・高山鉄朗・宮村淳一・潟山弘明・山際芳雄・松村智之・石森啓之・長田昇・小山悦郎，水準測量による浅間山周辺の上下変動（2005 年 6 月～11 月），火山学会春季大会，May14-18，2006，千葉.

山谷祐介・橋本武志・鈴木敦生・市原　寛・長谷英彰・渡辺朋典・茂木透，樽前火山山頂ドーム周辺における AMT 比抵抗探査（２），火山学会秋季大会，Oct23-25，2006，熊本.

吉田友香・大島弘光・森済・前川徳光・鈴木敦生・青山　裕・村瀬雅之・宮島力雄・木股文昭・内田和也・道端秀和・志賀透・福山由朗・及川太美夫，有珠 2000 年噴火終息後の比高変化，火山学会秋季大会，Oct23-25，2006，熊本.

浅間山火山電磁気構造探査グループ，相澤広記，浅間山の深さ 3km 以浅の比抵抗構造，火山学会秋季大会，Oct23-25，2006，熊本.

町田裕弥

(3)学会発表

Machida, Y , T. Takanami, Y. Murai, M. Shinohara, T. Yamada, T. Kanazawa, N. Hirata, S. Sakai, K. Mochizuki,　H. Shiobara, R. Hino, M. Nishino, H. Shimizu, K. Uehira, Y. Kaneda, K. Suyehiro, T. Watanabe, N. Takahashi, T. Sato, E. Araki, H. Mikada, K. Uhira (2006) 3-D P-wave velocity structure around the rupture area of the 2003 Tokachi-oki earthquake (Mw=8.0) in the margin of the Kuril trench, AGU 2006 Fall Meeting, Dec. 2006

Azuma, R., T. Takanami, Y. Murai, Y. Machida, Y. Makino, I. Saito, R. Hino, H. Tsushima, T. Kanazawa, M. Shinohara, K. Mochizuki, T. Yamada, T. Sato, T. Maruyama (2006) Crustal structure along the southern Kuril Trench obtained by a wide-angle refraction/reflection seismic survey, AGU 2006 Fall Meeting, Dec. 2006

齊藤市輔・高波鐵夫・村井芳夫・勝俣啓・金沢敏彦・山田知朗・町田祐弥・牧野由美・東龍介・雨宮晋一郎・山口照寛・木村亮（2006）海底地震観測網から視た根室-釧路沖での最近の地震活動，地球惑星科学関連学会2006年合同大会 5月

望月公廣・深野哲生・山田知朗・篠原雅尚・金沢敏彦・佐藤利典・丸山友章・日野亮太・対馬弘晃・西野実・高波鐵夫・東龍介・町田祐弥（2006）茨城県沖M7級地震震源域における、地殻構造と地震活動の関係：序報，地球惑星科学関連学会2006年合同大会 5月

東龍介・高波鐵夫・村井芳夫・町田祐弥・牧野由美・齊藤市輔・日野亮太・対馬弘晃・金沢敏彦・篠原雅尚・望月公廣・山田知朗・佐藤利典・丸山友章（2006）2003年十勝沖地震震源域から1973年根室半島沖地震震源域にかけての千島海溝における地殻構造，日本地震学会 10月

望月公廣・山田知朗・篠原雅尚・金沢敏彦・佐藤利典・丸山友章・日野亮太・対馬弘晃・高波鐵夫・町田祐弥・東龍介（2006）茨城県沖M7級地震震源域における地殻構造，日本地震学会 10月

吉田由香

(3)学会発表

吉田友香，大島弘光，他（2006）有珠 2000 年噴火終息後の比高変化，ポスター，日本火山学会，日本火山学会，

木股文昭・村瀬雅之・宮島力雄・仮屋新一・山室友生・大石陽・山脇輝夫・森済・鈴木敦生・大島弘光・吉田友香・佐藤流・前川徳光・橋本武志・山本圭吾・高山鉄朗・宮村淳一・潟山弘明・山際芳雄・松村智之・石森啓之・長田昇・小山悦郎，水準測量による浅間山周辺の上下変動（2005 年 6 月～11 月），火山学会春季大会，May14-18，2006，千葉.

村瀬雅之，伊藤武男，宮島力雄，森　済，青山　裕，大島弘光，吉田友香，寺田暁彦，小山悦郎，武田豊太郎，渡辺秀文，木股文昭；藤井直之，水準測量から推定する 1902-2005 浅間山圧力源体積時間依存モデル 2，日本火山学会 2006 年秋季大会，2006 年 10 月，阿蘇市.

佐藤　流

(3)学会発表

木股文昭・村瀬雅之・宮島力雄・仮屋新一・山室友生・大石陽・山脇輝夫・森済・鈴木敦生・大島弘光・吉田友香・佐藤流・前川徳光・橋本武志・山本圭吾・高山鉄朗・宮村淳一・潟山弘明・山際芳雄・松村智之・石森啓之・長田昇・小山悦郎，水準測量による浅間山周辺の上下変動（2005 年 6 月～11 月），火山学会春季大会，May14-18，2006，千葉.

Ⅲ. 教　育　活　動

１．担当授業

（１）大学院

笠原稔　地震火山計測特論

谷岡勇一郎　地震・火山噴火予知特論

高波鐵夫　構造探査学特論

岡田弘　火山物理学特論Ｉ，地震・火山噴火予知特論

大島弘光　地震火山計測特論

茂木透　構造探査学特論

橋本武志　地震火山計測特論

全教員　自然史科学論文購読１・２

各指導教官　自然史科学特別研究１・２

（２）学部

全学教育科目

岡田 弘　一般教育演習「湖と火山と海と森林の自然」，同「フィールド体験型プログラムー人間と環境科学（１）」，基礎地学Ｉ

橋本武志　主題別科目「科学・技術の世界」

谷岡勇市郎　一般教育演習「海洋を伝播する波」

勝俣　啓　自然史科学実験

西村裕一　自然史科学実験

専門教育科目

笠原　稔　連続体力学，理科教育法

高波鐵夫　データ解析学

大島弘光　物理実験Ⅱ

橋本武志　電磁気学演習、物理実験Ⅲ

森　済　物理実験Ⅲ

青山　裕　連続体力学演習

茂木　透　地球惑星電磁気学、物理実験Ⅲ

全教員　地球物理学実験および実習「地震火山観測法」，論文輪講

（３）学内外講師

谷岡勇市郎

2006 年 10 月 6 日　東京大学地震研究所　金曜セミナー
「津波からみる大地震の発生様式」

2006 年 10 月 18 日－19 日　JICA-Net “Seminar on Tsunami Modeling” (PHIVOLCS) テレビ会議システムにて講義

2006 年 11 月 24 日　国際地震工学研修（建築研究所）講義

「Tsunami Magnitude and Catalogue」
2006 年 12 月 10 日　地球未来学・世界未来学研究会　講演
「世界をリードする津波研究」
2007年1月12日　JICA Training Course Operating Management of Earthquake, Tsunami, and Volcano Eruption Observation System
(名古屋大学) 講義
2007 年 1 月 12 日　名古屋大学一般公開セミナー「徹底討論―次の東海地震はどこだ」　「津波解析結果」　講演
2007 年 3 月 19 日　日本学術会議シンポジューム「地球未来学へのいざない」
パネルディスカッション　パネリスト

岡田弘
国際協力事業団（JICA）国際研修（火山学及び火山砂防工学）
(1) 集団研修講義(英語)「火山噴火と危機管理」(東京国際協力研修センター、4月)
(2) 集団研修「十勝岳・有珠山現地研修」、現地案内、6 月

大島弘光
札幌市立開成高校コズモサイエンス科2年生
野外実習および事前指導（7月20日，8月26日～27日）
兵庫県立舞子高校野外観察講師

橋本武志
札幌市立開成高校コズモサイエンス科 2 年生
野外実習および事前指導（7 月 20 日，8 月 26 日～27 日）

森　済
国際協力事業団（JICA）国際研修（火山学及び火山砂防工学）
集団研修「十勝岳・有珠山現地研修」、現地案内、6 月
札幌市立開成高校コズモサイエンス科 2 年生
野外実習および事前指導（7 月 20 日，8 月 26 日～27 日）

青山　裕
札幌市立開成高校コズモサイエンス科 2 年生
野外実習および事前指導（7 月 20 日，8 月 26 日～27 日）

西田泰典
酪農学園大学非常勤講師　地学

２．学位論文
（１）博士論文

佐波瑞恵
論文題目　2000年有珠山噴火に伴う地熱系発達過程の研究
主査：茂木　透　副査：橋本武志

森　済

論文題目：20 世紀の有珠火山噴火後の地殻変動と中長期的地殻変
動の特性
主査：笠原　稔　副査：岡田　弘　茂木　透
西村裕一
論文題目：津波堆積物の認定とその地震学的・火山学的意義
主査：谷岡勇市郎，副査：笠原　稔
岡田　純
論文題目：Coincidental Subsidence During Magmatic Intrusion
- A Case Study of Dacite Cryptodome Formation of Mt. Usu
(溶岩ドーム生成活動に伴う沈降現象)
主査：笠原　稔　副査：大島弘光

（２）修士論文
楠瀬友洋，「津波波形及び地殻変動データから推定した2004年紀伊半島南東沖地震
(Mw=7.3，7.5) の断層すべり量分布」
主査：谷岡勇市郎　副査：笠原　稔　勝俣　啓
東　龍介，「2003年十勝沖地震震源域から1973年根室半島沖地震震源域にかけての千
島海溝における地殻構造」
主査：高波鐵夫　副査：笠原　稔　茂木　透
吉田友香，「有珠山2000年噴火に伴う隆起と沈降」
主査：大島弘光，副査：岡田　弘　橋本武志
梶原崇憲，「Poissonの関係式を用いた北海道北部地域における重力・磁気異常の地
下構造解析」
主査：茂木　透，副査：高波鐵夫　橋本武志

（３）卒業論文
永沼智比呂：プレート境界における海底地殻構造と地震活動
指導教官：高波鐵夫

３．センター雑誌会の記録
第 172 回　4 月 24 日
村井芳夫 (Y. Murai)
A laboratory experiment to monitor the contact state of a fault by transmission waves. Naoto Yoshioka and Koji Iwasa, Tectonophysics, **413**, 221-238, 2006.
町田祐弥 (Y. Machida, D1)
Global P-wave tomography: On the effect of various mantle and core phases. Jianshe Lei, Depeng Zhao, Physics of the Earth and Planetary Interiors, **154**,

44-69, 2006.

第173回　5月9日

谷岡勇一郎(Y. Tanioka)

1. Plate-boundary deformation associated with the great Sumatra-Andaman earthquake. Subaya, C, et al., Natrure, **440**, 46-51, 2006.

2. Uplift and subsidence associated with the great Ache-Andaman earthquake of 2004. Meltzner, A.J., et al., JGR, **111**, B02407, doi:10.1029/2005JB003891, 2006.

第174回　5月22日

東　龍介 (R. Azuma, M2)

A deep strong reflector in the Nankai accretionary wedge from multichannel seismic data: Implications for underplating and interseismic shear stress release. Jin-Oh Park et al. JGR, **107**, B4,2061, 10.1029/2001JB000262, 2002

山谷　祐介 (Yusuke Yamaya, D3)

Electrical properties of hydrothermally altered dacite from the PACMANUS hydrothermal field (ODP Leg 193). Bartetzko, A., N. Klitzsch, G. Iturrino, S. Kaufhold, J. Arnold, Jour. Volc. Geotherm. Res., **152**, 109-120, 2006.

本多　亮(R. Honda)

The generalized Bouguer anomaly. Kyozo Nozaki, Earth, Planets and Space, **58**, 287-303, 2006.

第175回　5月29日

Subesh Ghimire(D2)

The devastating Muzaffarabad earthquake of 8 October 2005: New insights into Himalayan seismicity and tectonics. N.P. Rao, et al. Gondwana Research, **9**, 365-378, 2006.

西村裕一(Y. Nishimura)

Eruption of the dacite to andesite zoned Mateare Tephra, and associated tsunamis in Lake Managua, Nicaragua. Freundt, A., Kutterolf, S., Wehrmann, H., Schmincke, H.-U. and Strauch, W., Jour. Volcanol. Geotherm. Res., **149**. 103-123, 2006.

第176回　6月5日

勝俣　啓(K. Katsumata)

Spatiotemporal variation in b value within the subducting slab prior to the 2003 Tokachi-oki earthquake(M8.0), Japan. Nakaya, S., J.G.R., March 2006.

茂木　透(T. Mogi)

Routine 2D inversion of magnetotelluric data using the determinant of the impedance tensor. L. B. Pedersen and M. Engels, GEOPHYSICS, **70**, NO. 2, G33--G41, 2005.

第177回　6月12日

岡田 純(j. Okada, D3)

Temporal development of the 1999 intrusive episode in the Eyjafjallajokull volcano, Iceland, derived from InSAR images. Rikke Pedersen, Freysteinn Sigmundsson, Bull. Volcanol., 68, 377-393 DOI 10.1007/s00445-005-0020-y, 2006.

高橋浩晃(H. Takahashi)

A quantitative approach to the dike intrusion process inferred from a joint analysis of geodetic and seismological data for 1998 earthquake swarm off the east coast of Izu Peninsula, Central Japan. Morita, Y., S. Nakao, and Y. Hayashi, J. Geophys. Res., in press.

第 178 回　6 月 19 日

吉田友香(Y. Yoshida, M2)

Net gravity decrease at Askja volcano,Iceland:constrains on processes responsible for continuous caldera deflation,1988-2003. Elske de Zeeuw-van Dalfsen,Hazel Rymer,Freysteinn Sigmundsson, Erik Sturkell, JVGR, 227-239, 2005.

笠原　稔(M. Kasahara)

Active faulting at the Eurasian, North American and Pacific plates junction. Andrei I. Kozhurin, Tectonophysics, 380, 273-285, 2004.

第 179 回　6 月 26 日

宮城洋介(Y. Miyagi)

Ground deformation at Soufriere Hills Volcano, Montserrat during 1998-2000 measured by radar interferometry and GPS. G. Wadge, G.S. Mattioli, R. A. Herd, JVGR, 152, 157-173, 2006.

第 180 回　7 月 3 日

永沼智比呂(C. Naganuma, B4)

Crustal structure of the Java margin from seismic wide-angle and multichannel reflection data. Heidrun Kopp, Dirk Klaeschen, Ernst R.Flueh, and Jorg Bialas Christian Reichert, JGR, 2002.

渡邉朋典(T. Watanabe, M1)

Wavelet filtering of magnetotelluric data. Daniel O.Trad and Jandyr M.Travassos, GEOPYSICS, 65, NO.2, 482-491, 2000.

第 181 回　9 月 25 日

市原 寛(H. Ichihara, D2)

Water-weakened lower crust and its role in the concentrated deformation zone in the Japanese Islands. Yoshihisa Iio, Takeshi Sagiya, Yoji Kobayashi and Ichiro Shiozaki, Earth and Planetary Science Letters (EPSL), 203, 245-253, 2002

第 182 回 10 月 16 日

森　済(H. Mori)

Unrest at Campi Flegrei: A contribution to the magmatic versus hydrothermal debate from inverse and finite element modeling. J. Gottsmann, A. Folch, and H. Rymer, J.G. R. **111**, B07203, doi:10.1029/2005JB003745, 2006.

楠瀬友洋 (T. Kusunose, M2)

Differences in tsunami generation between the December 26, 2004 and March 28, 2005 Sumatra earthquake. Eric L. Geist, Susan L. Bilek, Diego Arcas, VasilyV.Titov, EPS, 58(No.2), 185-193, 2006.

他, EPS, 58(No.2), 2006

第 183 回 10 月 23 日

Subesh Ghimire(D2)

Flexure of the Indian plate and intraplate earthquakes. R. Bilham, R. Bendick and K. Wallace Proc. Indian Acad. Sci. (Earth Planet. Sci.), **112**, No. 3, 315-329, 2003.

第 184 回 11 月 6 日

吉田友香(Y. Yoshida, M2)

Steady subsidence of Medicine Lake volcano, northern California, revealed by repeated leveling surveys. Daniel Dzurisin, Michael P. Poland, Roland Burgmann, J. Geophys Res., **107**, NO.B12, 2372, doi:10.1029/2001JB000893, 2002.

永沼智比呂(C. Naganuma, B4)

Structure and tectonics of the erosional convergent margin off Antofagasta, north Chile (23° 30'S). Valenti Sallares, Cesar R. Ranero, J. Geophys. Res., **110**, B06101, doi;10.1029/2004JB003418, 2005

第 185 回 11 月 13 日

長谷英彰(H. Hase)

Self-potential and ground temperature at Merapi volcano prior to its crisis in the rainy season of 2000-2001. Sven Friedel, Svetlana Byrdina, Franz Jacobs, Martin Zimmer, J. Volcanol. Geotherm. Res., **134**, 149-168, 2004.

渡邉朋典(T. Watanabe, M1)

Time-resolved study of charge generation and propagation. Friedemann Freund, J. Geophys Res., **105**. N.B5, 11,001-11,019, MAY 10, 2000.

第 186 回 11 月 20 日

青山　裕(H. Aoyama)

Source mechanism of Vulcanian degassing at Popocatépetl Volcano, Mexico, determined from waveform inversions of very long period signals. B. Chouet, P. Dawson, and A. Arciniega-Ceballos, J. Geophys. Res., **110**, B07301, doi:10.1029/2004JB003524.2005.

梶原崇憲(T. Kajiwara, M2)

Tectonics and crustal structures relatd to Bhuj earthquake of January 26,2001: based on gravity and magnetic surveys constrained from seismic and seismological studies. D.C. Mishra, D.V. Andrasekhar, B. Singh, Tectonophysics, 396, 195-207, 2005.

第 187 回 11 月 27 日

岡田弘(H. Okada)

Eyewitness accounts of the 25 June 1997 pyroclastic flows and surges at Soufriere Hills Volcano, Montserrat, and implications for disaster mitigation. Loughlin, S. C., Baxter, P. J., Aspinall, W. P., Darroux, B., Harfod, C. L., and Miller, A. D., Druitt, T. H., and Kokelaar, B. P. (eds.), "The Eruption of Soufriere Hills Volcano, Montserrat, From 1995 to 1999", Geol. Soc. London, 645p, 211-230, 2002.

「モンセラト島のスフリエールヒルズ火山の 1997 年 6 月 25 日の火砕流および火砕サージに関する目撃情報とその減災への教示」

山谷　祐介 (Yusuke Yamaya, D3)

2-D versus 3-D magnetotelluric data interpretation. J. Ledo, Surveys in Geophysics, 27, 111-148, 2006

第 188 回 12 月 4 日

橋本武志(T. Hashimoto)

Modelling of spatial-temporal changes of the geomagnetic field in Japan. Ji et al., EPS, 58, 757-763, 2006.

東　龍介 (R. Azuma, M2)

Variation of physical properties beneath a fault observed by a two-hsip seismic survey off southwest Japan. Tetsuro Tsuru, Seiichi Miura, Jin-Oh Park, Aki Ito, Gou Fujie, Yoshiyuki Kaneda, Tetsuo No, Takeshi katayama and Junzo Kasahara, J. Geophys. Res., 110, B05405, doi:10.1029/2004/JB003036, 2005.

第 189 回 12 月 11 日

前田宜浩(T. Maeda)

Some Key Features of the Strong-Motion Data from the M6.0 Parkfield, California, Earthquake of 28 September 2004. A. Shakal, H. Haddadi, V. Graizer, K. Lin, and M. Huang, Bull. Seism. Soc. Am., 96, No. 4b, S90-S118,

岡田 純(J. Okada, D3)

Digital photogrammetry as a tool in analogue modelling: applications to volcano instability. F. Donnadieu, K. Kelfoun, B. Wyk de Vries, E. Cecchi, O. Merle, J. Volcanol. and Geotherm. Res., 123 161-180, 2003.

第 190 回 12 月 18 日

楠瀬友洋 (T. Kusunose, M2)

Coseismic and postseismic stress change in a subducting plate: Possible

stress interactions between large interplate thrust and intraplate normal-faulting earthquakes. Takeshi Mikumo, Yuji Yagi, Shri Krishana and Miguel A. Santoyo, J. Geophys. Res., **107**, B1, 2023, 2002.

高波鐵夫(T. Takanami)

Lithospheric structure across oblique continental collision in New Zealand from wide-angle P wave monitoring. Martin Scherwath, Tim Stern, Fred Davey, David Okaya, W. Steven Holbrook, Rob Davies, and Stefan Kleffman, J. Geophys. Res., **108**, B12, 2566, 2003.

第 191 回 12 月 25 日

中止

第 192 回　1 月 22 日

小林知勝(T. Kobayashi)

1) Earthquakes triggered by silent slip events on Kilauea volcano, Hawaii. P. Segall, E. K. Desmarais, D. Shelly, A. Miklius, and P. Cervelli, Nature, **442**, 71-74, 2006.

2) Sudden aseismic fault slip on the south flank of Kilauea volcano. P. Cervelli, P. Segall, K. Johnson, M. Lisowski, and A. Miklius, Nature, **415**, 1014-1018, 2002.

市原 寛(H. Ichihara, D2)

Joint two-dimensional DC resistivity and seismic travel time inversion with cross-gradient constraints. Luis A. Gallard and Max A. Meju, J. Geophys. Res., **109**, B03311, 2004.

第 193 回　1 月 29 日

町田祐弥 (Y. Machida, D1)

Seismological monitoring on the 2003 Tokachi-oki earthquake, derived from off Kushiro permanent cabled OBSs and land-based observations. Tomoki Watanabe, Hiroaki Takahashi, Masayoshi Ichiyanagi, Muneo Okayama, Masamitsu Takada, Riyo Otsuka, Kenji Hirata, Shigehiko Morita, Minoru Kasahara and Hitoshi Mikada, Tectonophysics **426**, 107-118, 2006.

４．センター談話会

2006 年度第 1 回談話会: 2006 年 4 月 17 日(月) 13 時～, 3 号館 3-202

１．13:00～　爆発的火山噴火による地表現象の数値解析

○斎藤 務 (センター研究員：室蘭工大機械システム)

２．13:30～　"Volcanology Field Course 2006 in New Zealand" 参加報告

○岡田 純・市原 寛

３．13:45～　雌阿寒岳の最近 4 回の小噴火について

○岡田 弘・前川徳光・鈴木敦生・森 済

４．14:00～　雌阿寒岳 2006 年 3 月 21 日の噴火前に観測された微動について
○飯野英樹・菅野智之・及川太美夫・舟崎 淳（札幌管区気象台）
＜紹介者：青山 裕＞
５．14:15～　雌阿寒岳で発生した 2006 年 2 月，3 月の地震活動について
○菅野智之・及川太美夫・舟崎 淳（札幌管区気象台）＜紹介者：青山 裕＞
６．14:30～　地震計でみた雌阿寒岳の火山活動
○青山 裕・岡田 弘・大島弘光・橋本武志・森 済・前川徳光・鈴木敦生
７．15:00～　雌阿寒岳火山 2006 年 3 月 21 日の熱水噴火－噴火前後の火口地形および噴煙活動の変化－
寺田暁彦（京大理・阿蘇火山研究センター）・○大島弘光・岡田 弘
８．15:15～　雌阿寒岳火山 2006 年 3 月 21 日の小規模噴火に伴う傾斜変動
○大島弘光・青山 裕・寺田暁彦（京大理・阿蘇火山研究センター）・前川徳光・鈴木敦生
９．15:30～　浅間山電磁気構造探査について
○橋本武志・浅間山電磁気構造探査グループ
１０．15:45～Tidal Effects in Seismicity (Earthquakes and seismic noise)
○Vadim SALTYKOV（センター特任助教授）
１１．16:00～島モデル遺伝的アルゴリズムによる重力基盤面の解析手法
○市原 寛
１２．16:15～津波解析から推定される 2004 年スマトラ巨大地震の震源過程
○谷岡勇市郎

2006 年度第 2 回談話会：2006 年 7 月 24 日（月）13 時～，4 号館 4-312
１．13:00～　火山における自然電位測定と岩石のゼータ電位測定
○長谷英彰
２．13:20～　雌阿寒岳の震源再計算について
○舟崎 淳・及川太美夫・菅野智之（札幌管区気象台）＜紹介者：谷岡勇市郎＞
３．13:40～　海溝型地震発生の季節性再訪：海洋大循環(ECCO)モデルによるアプローチ
○日置幸介・片岡 健（理・地惑）
４．14:00～　日高変成帯北部にみる地殻レオロジー断面とその地震学的意味
○神山裕幸
５．14:20～　北海道下のマントルウェッジの３次元地震波速度構造
○勝俣 啓・和田直人（標津町）・笠原 稔
６．14:40～　重力異常から推定される 2004 年 12 月留萌支庁南部地震（M6.1）震源域の地下構造
○本多 亮・神山裕幸・山口照寛・茂木 透

2006 年度第 3 回談話会：2006 年 10 月 2 日（月）13 時～，3 号館 3-202
１．13:00～ 2006・5・27Yogyakarta 地震・被災地域の地下構造
○茂木 透

２．13:20～　Source characteristics of some intraplate earthquakes in the Himalayan suburbs
○Subesh Ghimire・笠原 稔
３．13:40～　1977 年噴火活動に伴う小有珠溶岩ドームの沈降
○岡田 純
４．14:00～　温泉井を利用した地下水位観測
○柴田智郎（道立地質研）＜紹介者：高橋浩晃＞
５．14:20～　固気混相流体中を伝播する衝撃波の特性について
○佐波瑞恵・斎藤 務（センター研究員：室工大機械システム）
６．14:50～　有珠火山の地磁気測定
○山田翔太・梅村琢磨・佐藤大樹（札幌開成高）・橋本武志
７．15:00～　有珠山 2000 年新山の隆起中心の推定
○三上大地・尾口裕介・熊谷洋介（札幌開成高）・小野 忍（伊達高）
＜紹介者：大島弘光＞
８．15:10～　人工地震による有珠山麓の断層構造の探査
○深見大地・中田花子・今井遼太郎・川脇昂也・中田星子（札幌開成高）・青山 裕
９．15:20～　有珠山 2000 年新山地域での水準測量
○長谷川康平・石川裕也・大笹睦実・竹鼻えり（札幌開成高）・吉田友香
１０．15:30～有珠山西山火口周辺噴気地からの熱放出率測定
○土屋貴明・吉野俊一・矢嶋未来（札幌開成高）・佐波瑞恵（室工大機械システム）
＜紹介者：大島弘光＞
１１．15:40～有珠火山の重力測定
○高橋優美・山田奈々（札幌開成高）・大島弘光
１２．15:50～有珠山火口原での火山噴出物層の剥ぎ取り
○佐藤 巧・千葉大樹・中嶋駿介・一岡祐生（札幌開成高）＜紹介者：大島弘光＞
１３．16:00～有珠山 2000 年火口群の火口径の計測
○笹森映里・本田晴奈・山本みなみ（札幌開成高）・森 済

2006 年度第 4 回談話会：2007 年 1 月 15 日（月）13 時～，3 号館 3-202

１．13:00～　2004 スマトラ・アンダマン地震時および地震後の重力変化 その１：地震に伴うジオイド高変動の計算法と GRACE 衛星のデータ解析
○小川涼子・日置幸介（理・地惑）
２．13:15～　2004 スマトラ・アンダマン地震時および地震後の重力変化 その２：マントル中の超臨界水の拡散によるジオイド凹凸の自己治癒
○日置幸介・小川涼子（理・地惑）
３．13:30～　Poisson の関係式を用いた北海道北部地域における重力・磁気異常の構造解析
○梶原崇憲・茂木 透
４．13:45～　北海道大学と気象庁検測値を用いた過去地震の震源再調査
新山亮二・小屋政裕・平山達也・木村信貴・○舟崎 淳（札幌管区気象台）
＜紹介者：谷岡勇市郎＞

５．14:00～　有珠山 2000 年噴火に伴う隆起と沈降
　○吉田友香・大島弘光
６．14:15～　北海道東部における地殻活動電磁気学（その２）
　○西田泰典・宇津木充（京大理）・茂木 透
７．14:45～　北海道における地殻，上部マントルの熱的構造：レビュー
　○西田泰典・橋本武志
８．15:00～　津波波形と地殻変動データを用いたジョイントインバージョンから推定した 2004 年 9 月 5 日紀伊半島南東沖地震(Mw=7.3,7.5)の断層すべり量分布
　○楠瀬友洋・谷岡勇市郎・佐竹健治（産総研）・馬場俊孝・平田賢治（JAMSTEC）・岩崎伸一（防災科研）・加藤照之（東大地震研）・越村俊一（東北大）・長谷川洋平（気象研）・今給黎哲郎（国土地理院）・田所敬一（名大）
９．15:15～　樽前火山の比抵抗構造について（２）－構造の３次元性による MT データへの影響の評価－
　○山谷祐介・茂木 透・橋本武志
１０．15:30～ 2003 年十勝沖地震震源域から 1973 年根室半島沖地震震源域にかけての千島海溝における地殻構造
　○東 龍介・高波鐵夫・村井芳夫・町田祐弥・牧野由美・斎藤市輔・日野亮太・対馬弘晃（東北大理）・金沢敏彦・篠原雅尚・望月公廣・山田智朗（東大地震研）・佐藤利典・丸山知章（千葉大理）

５．センター主催の研究集会

北海道大学理学研究科附属地震火山研究観測センター
平成 18 年度シンポジウム「火山防災を考える」

日時： 2007 年 3 月 11 日（日） 13:00～17:00
会場： 北海道大学学術交流会館大講堂
プログラム

講演

岡田　弘（北大理）
「火山防災を科学する」

丸谷知己（北大農）
「道内外の火山砂防の現状と課題」

永井幸寿（トアロード法律事務所）
「火山災害と現行の法制度（応急対応・生活支援・復旧復興）
－普賢岳・有珠山・三原山の経験から－」

総合討論 「火山防災の未来を語る」
予定パネラー

中西　清 氏（森町防災消防対策室）
吉井厚志 氏（北海道建設部土木局砂防災害課）
瀧上春男 氏（北海道総務部危機対策局防災消防課）
藤田三郎 氏（上川南部消防事務組合北消防署）
横田　崇 氏（気象庁地震火山部火山課）
中川光弘 氏（北海道大学大学院理学研究院）
大島弘光 氏（北海道大学有珠火山観測所）

ポスター展示

道内火山の防災対策紹介・研究紹介・海底地震計展示　（１Ｆロビー）

北海道大学大学院理学研究科附属地震火山研究観測センター

二〇〇六年度年報

二〇〇八年三月