

## 大学合同臨時地震観測によって決定された島弧－島弧型日 高衝突帯付近の震源分布と震源メカニズム解

勝俣 啓<sup>1)\*</sup>・和田直人<sup>1)</sup>・笠原 稔<sup>1)</sup>・岡山宗夫<sup>1)</sup>・一柳昌義<sup>1)</sup>・石川春義<sup>1)</sup>・高田真秀<sup>1)</sup>・長  
郁夫<sup>1)</sup>・海野徳仁<sup>2)</sup>・岡田知己<sup>2)</sup>・中村綾子<sup>2)</sup>・堀 修一郎<sup>2)</sup>・立花憲司<sup>2)</sup>・河野俊夫<sup>2)</sup>・仁田交  
市<sup>2)</sup>・橋本恵一<sup>2)</sup>・伊藤喜宏<sup>2)</sup>・五十嵐俊博<sup>2)</sup>・中島淳一<sup>2)</sup>・浅野陽一<sup>2)</sup>・伊藤亜妃<sup>2)</sup>・内田直  
希<sup>2)</sup>・宗田靖恵<sup>2)</sup>・氏川尚子<sup>2)</sup>・長谷見晶子<sup>3)</sup>・出町知嗣<sup>3)</sup>・平田 直<sup>4)</sup>・卜部 卓<sup>4)</sup>・酒井慎  
一<sup>4)</sup>・井出 哲<sup>4)</sup>・荻野 泉<sup>4)</sup>・瀬戸憲彦<sup>4)</sup>・酒井 要<sup>4)</sup>・橋本信一<sup>4)</sup>・羽田敏夫<sup>4)</sup>・山中佳子<sup>4)</sup>・  
三浦勝美<sup>4)</sup>・萩原弘子<sup>4)</sup>・小林 勝<sup>4)</sup>・井上義弘<sup>4)</sup>・田上貴代子<sup>4)</sup>・中川茂樹<sup>4)</sup>・津田健一<sup>4)</sup>・松原  
誠<sup>4)</sup>・多田 卓<sup>4)</sup>・青山 裕<sup>4)</sup>・松澤孝紀<sup>4)</sup>・趙 燕來<sup>4)</sup>・山崎文人<sup>5)</sup>・山田 守<sup>5)</sup>・佐々木嘉  
三<sup>6)</sup>・平松良浩<sup>7)</sup>・雑賀 敦<sup>7)</sup>・小森哲也<sup>8)</sup>・梅田康弘<sup>9)</sup>・伊藤 潔<sup>9)</sup>・小泉 誠<sup>9)</sup>・和田博夫<sup>9)</sup>・  
平野憲雄<sup>9)</sup>・西田良平<sup>10)</sup>・松島 健<sup>11)</sup>・植平賢司<sup>11)</sup>・大島光貴<sup>11)</sup>・平野舟一郎<sup>12)</sup>

<sup>1)</sup>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・<sup>2)</sup>東北大学大学院理学研究科附属地震・  
火山噴火予知研究観測センター・<sup>3)</sup>山形大学理学部地球環境学科・<sup>4)</sup>東京大学地震研究所・<sup>5)</sup>名古屋大学  
大学院理学研究科地震火山観測研究センター・<sup>6)</sup>岐阜大学教育学部・<sup>7)</sup>金沢大学大学院自然科学研究科  
・<sup>8)</sup>富山大学理学部・<sup>9)</sup>京都大学防災研究所地震予知研究センター・<sup>10)</sup>鳥取大学工学部土木工学科・<sup>11)</sup>九  
州大学大学院理学研究科附属地震火山観測研究センター・<sup>12)</sup>鹿児島大学理学部附属南西島弧地震火山観  
測所

## Distribution of Hypocenters and Focal Mechanisms in and around the Hidaka Arc-Arc Collision Zone Re- vealed by a Dense Temporary Seismic Network

Kei Katsumata<sup>1)\*</sup>, Naoto Wada<sup>1)</sup>, Minoru Kasahara<sup>1)</sup>, Muneo Okayama<sup>1)</sup>, Masayoshi  
Ichiyanagi<sup>1)</sup>, Haruyoshi Ishikawa<sup>1)</sup>, Masamitsu Takada<sup>1)</sup>, Ikuo Cho<sup>1)</sup>, Norihito Umino<sup>2)</sup>,  
Tomomi Okada<sup>2)</sup>, Ayako Nakamura<sup>2)</sup>, Shuichiro Hori<sup>2)</sup>, Kenji Tachibana<sup>2)</sup>, Toshio Kono<sup>2)</sup>,  
Koichi Nida<sup>2)</sup>, Keiichi Hashimoto<sup>2)</sup>, Yoshihiro Ito<sup>2)</sup>, Toshihiro Igarashi<sup>2)</sup>, Junichi  
Nakajima<sup>2)</sup>, Yoichi Asano<sup>2)</sup>, Aki Ito<sup>2)</sup>, Naoki Uchida<sup>2)</sup>, Yasue Soda<sup>2)</sup>, Hisako Ujikawa<sup>2)</sup>,  
Akiko Hasemi<sup>3)</sup>, Tomotsugu Demachi<sup>3)</sup>, Naoshi Hirata<sup>4)</sup>, Taku Urabe<sup>4)</sup>, Shin'ichi Sakai<sup>4)</sup>,  
Satoshi Ide<sup>4)</sup>, Izumi Ogino<sup>4)</sup>, Norihiko Seto<sup>4)</sup>, Kaname Sakai<sup>4)</sup>, Shin'ichi Hashimoto<sup>4)</sup>,  
Toshio Haneda<sup>4)</sup>, Yoshiko Yamanaka<sup>4)</sup>, Katsumi Miura<sup>4)</sup>, Hiroko Hagiwara<sup>4)</sup>, Masaru  
Kobayashi<sup>4)</sup>, Yoshihiro Inoue<sup>4)</sup>, Kiyoko Tagami<sup>4)</sup>, Shigeki Nakagawa<sup>4)</sup>, Ken'ichi Tsuda<sup>4)</sup>,  
Makoto Matsubara<sup>4)</sup>, Taku Tada<sup>4)</sup>, Hiroshi Aoyama<sup>4)</sup>, Takanori Matsuzawa<sup>4)</sup>, Yanlai  
Zhao<sup>4)</sup>, Fumihito Yamazaki<sup>5)</sup>, Mamoru Yamada<sup>5)</sup>, Yoshimi Sasaki<sup>6)</sup>, Yoshihiro Hiramatsu<sup>7)</sup>,  
Atsushi Saiga<sup>7)</sup>, Tetsuya Komori<sup>8)</sup>, Yasuhiro Umeda<sup>9)</sup>, Kiyoshi Ito<sup>9)</sup>, Makoto Koizumi<sup>9)</sup>,  
Hiroo Wada<sup>9)</sup>, Norio Hirano<sup>9)</sup>, Ryohei Nishida<sup>10)</sup>, Takeshi Matsushima<sup>11)</sup>, Kenji Uehira<sup>11)</sup>,  
Mitsutaka Ooshima<sup>11)</sup> and Shuichiro Hirano<sup>12)</sup>

<sup>1)</sup>Institute of Seismology and Volcanology, Graduate School of Science, Hokkaido University  
<sup>2)</sup>Research Center for Prediction of Earthquakes and Volcanic Eruptions, Graduate School of  
Science, Tohoku University <sup>3)</sup>Department of Earth and Environmental Sciences, Faculty of Science,  
Yamagata University <sup>4)</sup>Earthquake Research Institute, University of Tokyo <sup>5)</sup>Research Center for  
Seismology and Volcanology, Graduate School of Science, Nagoya University <sup>6)</sup>Faculty of

\*e-mail: katsu@eos.hokudai.ac.jp (〒060-0810 札幌市北区北10条西8)

Education, Gifu University <sup>7)</sup> Graduate School of Natural Science and Technology, Kanazawa University <sup>8)</sup> Faculty of Science, Toyama University <sup>9)</sup> Research Center for Earthquake Prediction, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University <sup>10)</sup> Department of Civil Engineering, Tottori University <sup>11)</sup> Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Sciences, Kyushu University <sup>12)</sup> Nansei-Toko Observatory for Earthquakes and Volcanoes, Faculty of Science, Kagoshima University

### Abstract

A group of seismologists from eleven universities operated a dense temporary seismic network from July 1999 to July 2001 in and around the Hidaka Collision Zone, Hokkaido, Japan, where the Kurile Island arc and the northeastern Japan arc meet and collide. All waveform data were telemetered by way of a communication satellite and recorded continuously. We obtained seven thousand well-located hypocenters and 351 focal mechanisms. This research forms a part of "The new Program of the Study and Observation for Earthquake Prediction" in Japan started after the Hyogoken-nanbu (Kobe) earthquake in 1995.

**Key words:** Arc-Arc Collision Zone, Hidaka Mountains, temporary seismic observation, distribution of hypocenters, focal mechanisms

### 1. はじめに

阪神・淡路大震災を引き起こした1995年兵庫県南部地震(M7.2)以後、内陸地震研究グループ、爆破地震動研究グループ、海底地震研究グループおよび活断層研究グループ等が協力し、島弧地殻の変形過程と地震発生ポテンシャルの評価のための調査・研究を行ってきた。さらに、地震発生にいたる地殻活動を理解するためには、プレート運動に起因する広域応力場が地殻・上部マントルの不均質構造によってどのように地震発生領域に集積していくかを理解する研究を進める必要がある。

1997年10月から1999年6月まで東北地方において大学合同地震観測が実施された[長谷川・平田(1999), 中島・他(2001), 萩原・他(2001)]. この観測によって島弧地殻内の既存の「大規模弱面(活断層)」の詳しい構造・形態・性質が明らかになり、地震活動や島弧地殻の変形過程との関連をより具体的に議論することが可能になった。東北地方の地下には青森、岩手、宮城、福島県沖の日本海溝から沈みこんだ太平洋プレートが存在する。日本海溝付近のプレート境界では沈み込みに伴って歪みが蓄積され、この歪みを解消するために大規模な地震が繰り返し発生している。歪みは島弧地殻内でも分配・蓄積され1896年陸羽地震(M7.2)のような内陸地震を発生させ、地震に伴う断層運動が奥羽山脈を隆起させていると考えられている。

一方、北海道の背骨といわれている日高山脈付近における変形過程はより複雑である(Fig. 1)。太平洋プレートの沈み込みに加えて、千島島弧が西進し日高山脈付近

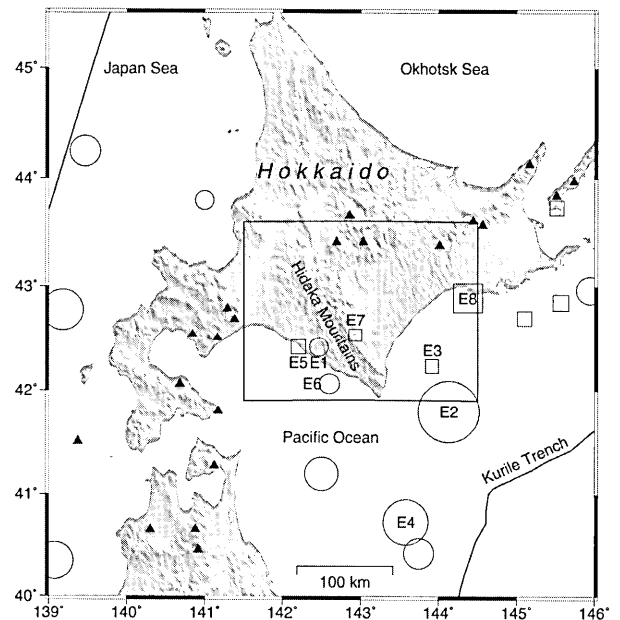


Fig. 1. Hidaka Collision Zone, Hokkaido, Japan. A rectangle (141.5–144.5 E, 41.9–43.6 N) is an area shown in Fig. 2. Based on the JMA's seismic catalog since 1930 open circles and rectangles indicate earthquakes with  $M=7.0$  or larger at depths shallower and deeper than 40 km, respectively. E1: Niikappu (M7.0) in 1932, E2: Tokachi-oki (M8.2) in 1952, E3: Hiroo-oki (M7.0) in 1962, E4: Tokachi-oki (M7.9) in 1968, E5: Niikappu (M7.1) in 1981, E6: Urakawa-oki (M7.1) in 1982, E7: Hidaka Mountains (M7.0) in 1987, E8: Kushiro-oki (M7.8) in 1993. Closed triangles are active volcanoes.

Table 1. Previous studies on the Hidaka Collision Zone.

Three-dimensional seismic velocity structure	Takanami(1982), Miyamachi and Moriya(1984), Miyamachi et al.(1994)
Gravity surveys	山本・森谷(1989), Arita et al.(1998)
Seismic reflection surveys	Tsumura et al(1999), 岩崎・他(2001)
Seismic refraction surveys	Den et al.(1971), Okada et al.(1973), Asano et al.(1979), 岩崎・他(1995), Ozel et al.(1996), Moriya et al.(1998)
Electromagnetic surveys	Mori(1975), Nishida(1976), Nishida(1981), Nishida(1982), Ogawa et al.(1994), Satoh et al.(2001), Uyeshima et al.(2001)
Microearthquake seismicity and focal mechanisms	本谷・他(1964), 本谷・他(1965), 本谷(1967), 宇津(1968), 本谷(1969), 本谷(1970), 本谷(1971), 本谷(1972a), 本谷(1972b), Motoya(1974), Stauder and Mualchin(1976), 本谷・他(1978), 高波(1980), 鈴木・本谷(1981), Takanami et al.(1982), 本谷(1983), 鈴木・他(1983), Suzuki et al.(1983), 長谷川・他(1983), 海野・他(1984), Miyamura and Sasatani(1986), Taylor et al.(1991), Kosuga et al.(1996), 森谷・他(1997), 本谷(1998), 本谷(2000), 本谷(2001)
Source process	Sasatani(1976), Sasatani(1980), Kasahara and Sasatani(1985)
Surveys using ocean bottom seismometers	Iwasaki et al.(1983), Iwasaki et al.(1989), Iwasaki et al.(1991)
Analyses on unknown seismic phases	岡田(1971), 清水・前田(1980), Motoya(1989)
Three-dimensional Q structure	古村・森谷(1990)
Microtremor survey	Matsushima and Okada(1990)
Vp/Vs structure	森谷(1983)
Crustal heat flow	Ehara(1979), 森谷・他(2001)
Strong ground motion	Sasatani(1985)

で東北日本弧と衝突しているという有力な仮説がある [木村(1981), Seno(1985), Kimura(1986), Moriya(1986), 森谷・他(1997), 在田・他(2001)]. すなわち衝突により千島島弧の地殻は十勝平野付近で上下に引き裂かれ, 上部は日高山脈西方で東北日本弧の上に乗り上げ, 下部は太平洋プレートと接触し削り取られていると推測されている [伊藤・他(1998), 伊藤・他(1999), 森谷(1999), Tsumura *et al* (1999)]. 三角測量データによるとこの衝突現象は現在も進行中であるらしい [多田・木村(1987)]. DeMets(1992) は南千島の南西方向への運動速度を北米プレートに対し 6-11 mm/y と見積もっている.

過去に日高山脈周辺で発生した地震を発生領域で分類

すると以下ようになる.

- (1) 海溝付近 1952年十勝沖地震 (M8.2) など
- (2) 太平洋プレート内部 日高山脈直下地震 (1970年 M6.7 [本谷・北構(1971), 森谷(1972)], 1987年 M7.0) など
- (3) 浦河沖のマントルウェッジ 1982年浦河沖地震 (M7.1) [森谷・他(1983), Miyamachi and Moriya(1987), 多田(1987), Suetsugu and Nakanishi(1988)] など
- (4) 内陸の活断層 歴史資料が短いため過去の地震発生例は不明

また日高地域のすぐ東側では太平洋プレート内部を破壊する大規模な地震がいくつか発生していることにも注

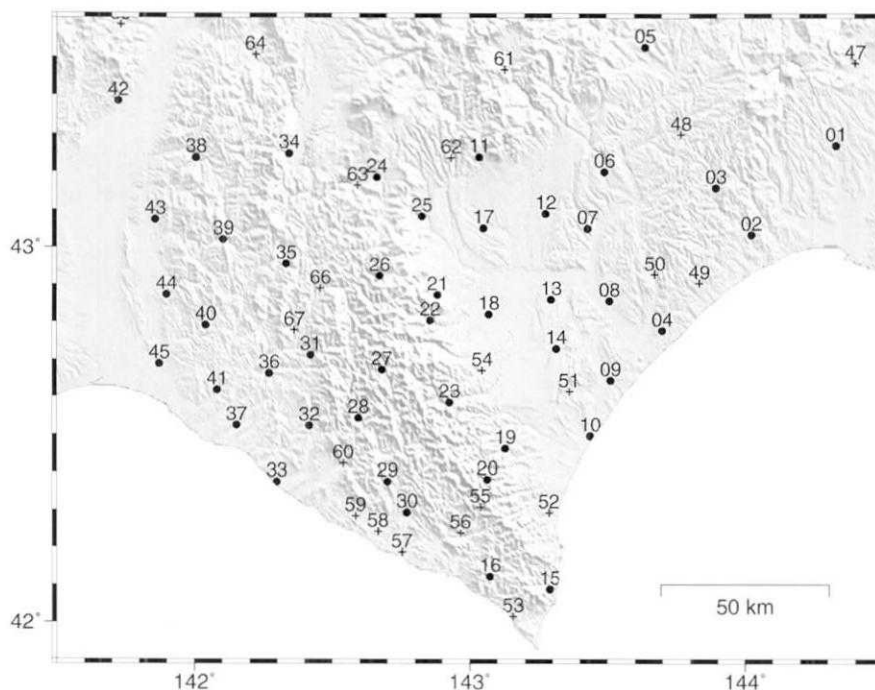


Fig. 2. Temporary seismic stations numbered from 1 to 46 and stationary seismic stations in and around the Hidaka Mountain Range. Labeled numbers on each station correspond to station numbers in Table 2.

目すべきであろう。例えば 1978 年国後水道付近の地震 (M7.7) [Kasahara and Sasatani (1985)], 1993 年釧路沖地震 (M7.8) [Ide and Takeo (1996), Suzuki and Kasahara (1996), Ozel and Moriya (1999)], 1994 年北海道東方沖地震 (M8.1) [Kikuchi and Kanamori (1995), Katsumata *et al.* (1995), Ozawa (1996)] などである。

日高山脈付近を対象に行われた研究の中で、地球物理学的手法を用いた過去の事例は多数ある (Table 1)。この内、微小地震活動および震源メカニズムの研究に着目すると、気象庁や大学の定常観測点、臨時に展開した地震計などによる研究が中心であった。北海道下に沈み込む太平洋プレートの内部に発生していると考えられる深発地震の分布が明らかになった。浦河沖ではマントルウェッジ内に多数の地震が定期的に発生していることが分かった。P 波初動の押し引き分布から比較的規模が大きい地震の震源メカニズム解が決定された。しかし観測点密度が低かったため震源決定能力に限界があり、空間スケールが 10~20 km よりも小さい地震クラスターの分布や形状を十分に議論できなかった。また 10~20 km よりも小規模な地震波速度構造の不均質を高い信頼性を持ってイメージングすることもかなり難しかった。

そこで 1999 年 7 月から 2001 年 7 月にかけて大学合同

の臨時微小地震観測が実施された。この観測では日高山脈周辺に 10 数 km 間隔で地震計を展開した。目的は、(1) 従来よりも高精度で震源決定を行う、(2) 従来よりも規模の小さな地震の震源メカニズム解をより多く決定する、(3) 従来よりも高分解能および高精度で地震波速度構造の不均質をイメージングする、それにより(4) 衝突帯のテクトニクスを理解し、大地震の発生ポテンシャルを評価するために必要な基礎的なデータベースを構築する、の 4 つである。本論文では臨時観測について詳述し、得られた震源分布、震源メカニズム解の概要を報告する。

## 2. 臨時地震観測

### 2-1. 臨時テレメータ観測点

日高山脈とその周辺部 46 ヶ所に臨時地震観測点を設置し、連続地震波形データを取得した (Fig. 2, Table 2)。観測期間は 1999 年 7 月から 2001 年 7 月までの 2 年間である。センサーは 3 成分 (上下, 東西, 南北動) 短周期速度型地震計を用いた。センサー出力はデータ変換装置 (LT-8500, 白山工業社製) によって増幅、フィルター処理された後、サンプリング周波数 100 Hz で A/D 変換され、WIN 形式 [卜部・東田 (1992)] で出力される。

データ伝送は 2~3 ヶ所の観測点をまとめ、通信衛星を経由して行った。LT-8500 からの出力は電話モデムを

Table 2. List of temporary and stationary seismic stations.

No.	P/T	Name	Code	Ins	Lat (N)	Lon (E)	H(m)	Address
1	T	鶴居	Tsurui	TRI	ERI	43.26833	144.33333	100 鶴居村 Tsurui-mura
2	T	白糠	Shiranuka	SRN	ERI	43.03333	144.02500	30 白糠町 Shiranuka-cho
3	T	二股	Futamata	FTM	ERI	43.15667	143.89667	175 白糠町 Shiranuka-cho
4	T	十勝太	Tokachibuto	TKB	NGY	42.77689	143.69924	17 浦幌町 Urahoro-cho
5	T	陸別	Rikubetsu	RKB	ERI	43.52500	143.64000	450 陸別町 Rikubetsu-cho
6	T	足寄	Ashoro	ASR	ERI	43.20000	143.49167	190 足寄町 Ashoro-cho
7	T	高島	Takashima	TSM	ERI	43.05000	143.43167	140 池田町 Ikeda-cho
8	T	十弗	Toofutsu	TOF	NGY	42.85581	143.51012	36 豊頃町 Toyokoro-cho
9	T	湧洞	Yudoo	YUD	NGY	42.64412	143.51382	18 豊頃町 Toyokoro-cho
10	T	浜大樹	Hamataiki	HTK	ERI	42.49667	143.43833	20 大樹町 Taiki-cho
11	T	然別	Shikaribetsu	SKB	ERI	43.23833	143.03667	460 鹿追町 Shikaoui-cho
12	T	東士幌	Higashi-shihoro	HSB	ERI	43.09000	143.27833	150 音更町 Otofuke-cho
13	T	幕別豊岡	Makubetsu-toyooka	MTQ	KYU	42.85970	143.29640	132 幕別町 Makubetsu-cho
14	T	帯広空港	Obihiro-kuko	OHK	NGY	42.72877	143.31484	122 幕別町 Makubetsu-cho
15	T	目黒	Meguro	MGR	ERI	42.08833	143.29000	30 えりも町 Erimo-cho
16	T	幌満ダム	Horoman-damu	HMD	HKD	42.12218	143.07453	135 様似町 Samani-cho
17	T	上然別	Kami-shikaribetsu	KSB	KYO	43.05202	143.05183	145 鹿追町 Shikaoui-cho
18	T	芽室栄	Memuro-sakae	MSQ	KYU	42.81950	143.07090	140 芽室町 Memuro-cho
19	T	光地園	Koochien	KTE	ERI	42.46333	143.13000	443 大樹町 Taiki-cho
20	T	上豊似	Kami-toyoni	KTY	ERI	42.38167	143.06500	600 広尾町 Hiroo-cho
21	T	御影	Mikage	MKG	KYO	42.87225	142.88567	420 清水町 Shimizu-cho
22	T	美生ダム	Bisei-damu	BSD	KYO	42.80352	142.85762	360 芽室町 Memuro-cho
23	T	札内川ダム	Satsunaigawa-damu	SND	ERI	42.58500	142.92833	430 中札内村 Nakasatsunai-mura
24	T	北落合	Kita-ochiai	KOA	HKD	43.18603	142.66549	540 南富良野町 Minamifurano-cho
25	T	新得	Shintoku	STK	KYO	43.08290	142.82760	255 新得町 Shintoku-cho
26	T	奥沙流ダム	Okusaru-damu	OSR	HKD	42.92389	142.67417	780 日高町 Hidaka-cho
27	T	奥新冠ダム	Okuniikappu-damu	ONP	HKD	42.67208	142.68231	720 新冠町 Niikappu-cho
28	T	春別ダム	Shunbetsu-damu	SBD	HKD	42.54442	142.59614	235 静内町 Shizunai-cho
29	T	三石ダム	Mitsuishi-damu	MID	HKD	42.37596	142.70246	190 三石町 Mitsuishi-cho
30	T	野深	Nobuka	NBK	HKD	42.29267	142.77171	95 浦河町 Urakawa-cho
31	T	豊糠	Toyonuka	TYN	HKD	42.71276	142.42351	230 平取町 Biratori-cho
32	T	太陽	Taiyo	TIY	HKD	42.52431	142.41779	135 新冠町 Niikappu-cho
33	T	新冠	Niikappu	NKP	HKD	42.37492	142.29938	100 新冠町 Niikappu-cho
34	T	山部	Yamabe	YMB	HKD	43.24767	142.34611	335 富良野市 Furano-shi
35	T	ニニウ	Niniu	NNU	HKD	42.95663	142.33435	245 占冠村 Shimukappu-mura
36	T	貫気別	Nukibetsu	NKB	HKD	42.66341	142.27147	80 平取町 Biratori-cho
37	T	門別	Monbetsu	MBT	THK	42.52480	142.15380	50 門別町 Monbetsu-cho
38	T	桂沢ダム	Katsurazawa-damu	KZD	HKD	43.23766	142.00806	180 三笠市 Mikasa-shi
39	T	大夕張ダム	Ooyubari-damu	OYB	HKD	43.02144	142.10625	270 夕張市 Yuubari-shi
40	T	厚真ダム	Atsuma-damu	ATD	THK	42.79170	142.04230	120 厚真町 Atsuma-cho
41	T	キキンニ	Kikinni	KKN	THK	42.61970	142.08330	45 鶴川町 Mukawa-cho
42	T	月形	Tsukigata	TKG	HKD	43.38447	141.72370	74 月形町 Tsukigata-cho
43	T	栗山ダム	Kuriyama-damu	KYD	THK	43.07480	141.85960	90 栗山町 Kuriyama-cho
44	T	早来	Hayakita	HYK	THK	42.87370	141.89930	90 早来町 Hayakita-cho
45	T	厚真	Atsuma	ATU	THK	42.68970	141.87470	22 厚真町 Atsuma-cho
46	T	倶知安	Kucchan	KCN	HKD	42.95060	140.83290	176 倶知安町 Kucchan-cho
47	P	弟子屈	Teshikaga	TES	HKD	43.48320	144.40290	220 弟子屈町 Teshikaga-cho
48	P	足寄	Ashoro	ASYR	JMA	43.29700	143.77000	210 足寄町 Ashoro-cho
49	P	音別	Onbetsu	ONBT	JMA	42.90300	143.83500	60 音別町 Onbetsu-cho
50	P	浦幌	Urahoro	URH	HKD	42.92610	143.67380	100 浦幌町 Urahoro-cho
51	P	虫類	Churui	CHRI	JMA	42.61400	143.36200	120 忠類村 Churui-mura
52	P	茂寄	Moyori	MYR	HKD	42.29200	143.28740	80 広尾町 Hiroo-cho
53	P	えりも	Erimo	ERM	HKD	42.01500	143.15710	40 えりも町 Erimo-cho
54	P	岩内	Iwanai	IWN	HKD	42.67050	143.04620	135 帯広市 Obihiro-shi
55	P	野塚	Notsuka	NTK	HKD	42.30720	143.03940	550 浦河町 Urakawa-cho
56	P	上杵白	Kamikineusu	KMU	HKD	42.23870	142.96730	185 浦河町 Urakawa-cho
57	P	井寒台	Ikantai	IKT	HKD	42.18760	142.75420	175 浦河町 Urakawa-cho
58	P	浦河3	Urakawa3	URK3	JMA	42.24280	142.66720	30 浦河町 Urakawa-cho
59	P	三石	Mitsuishi	MUJ	HKD	42.28300	142.58570	35 三石町 Mitsuishi-cho
60	P	御園	Misono	MSN	HKD	42.42320	142.54140	100 静内町 Shizunai-cho
61	P	幌加	Horoka	HRK	HKD	43.46630	143.12860	695 上士幌町 Kamishihoro-cho
62	P	十勝ダム	Tokachi-damu	TKD	HKD	43.23630	142.93460	438 新得町 Shintoku-cho
63	P	南富良野	Minamifurano	MFRN	JMA	43.16400	142.59400	360 南富良野町 Minamifurano-cho
64	P	芦別	Ashibetsu	ASBT	JMA	43.50500	142.22300	187 芦別市 Ashibetsu-shi
65	P	新十津川ダム	Shintotsukawa-damu	STD	HKD	43.58230	141.73150	124 新十津川町 Shintotsukawa-cho
66	P	日高	Hidaka	HIC	HKD	42.89030	142.45860	210 日高町 Hidaka-cho
67	P	平取	Biratori	BRTR	JMA	42.77800	142.36400	165 平取町 Biratori-cho

68	P	上ノ国	Kaminokuni	KKJ	HKD	41.77750	140.17580	30	上ノ国町	Kaminokuchi-cho
69	P	恵山	Esan	ESH	HKD	41.88420	141.01120	40	南茅部町	Minamikayabe-cho
70	P	根室	Nemuro	NMR	HKD	43.36500	145.74250	20	根室市	Nemuro-shi
71	P	厚岸	Akkeshi	AKK	HKD	43.01670	144.84370	80	厚岸町	Akkeshi-cho
72	P	今金	Imagane	IMG	HKD	42.39020	140.14390	80	今金町	Imagane-cho
73	P	苫前	Tomamae	TOI	HKD	44.22240	141.68270	35	苫前町	Tomamae-cho
74	P	手塩中川	Teshio-nakagawa	TNK	HKD	44.77570	142.08320	60	中川町	Nakagawa-cho
75	P	訓子府	Kunneppu	KNP	HKD	43.76020	143.71220	180	訓子府町	Kunneppu-cho
76	P	浜益	Hamamasu	HAM	HKD	43.61320	141.38300	-2	浜益村	Hamamasu-mura
77	P	羅臼	Rausu	RUS	HKD	44.10430	145.24770	70	羅臼町	Rausu-cho
78	P	愛別	Aibetsu	AIB	HKD	43.90680	142.64610	265	愛別町	Aibetsu-cho
79	P	仁別	Nibetsu	NIB	THK	39.80390	140.26360	300	秋田市	Akita-shi
80	P	階上	Hashikami	HSK	THK	40.41200	141.58300	355	階上町	Hashikami-cho
81	P	三厩	Minmaya	MMA	HRS	41.15860	140.41360	90	三厩村	Minmaya-mura
82	P	泊	Tomari	TMR	HRS	41.09820	141.38760	130	六ヶ所村	Rokkasho-mura
83	P	東通	Higashidori	HD3	THK	41.36400	141.41820	65	東通村	Higashidori-mura
84	P	姫神	Himekami	HMK	THK	39.84800	141.24300	650	玉山村	Tamayama-mura
85	P	青森大畑	Aomoriohata	JOT	JMA	41.38170	141.04830	80	大畑町	Oohata-cho
86	P	青森天間林	Aomoritenmabayashi	JTM	JMA	40.78670	141.06830	130	天間林村	Tenmabayashi-mura

P/T P and T indicate permanent and temporary seismic stations.

Institute HKD: Hokkaido University, HRS: Hirosaki University, THK: Tohoku University, ERI: Earthquake Research Institute, University of Tokyo, NGY: Nagoya University, KYO: Kyoto University, KYU: Kyushu University, JMA: Japan Meteorological Agency

通して NTT 専用電話回線に送出され、隣接する別の観測点で受信される。その観測点では LT-8500 が自局のデータと受信したデータを合わせて衛星通信用モデム (NEXTAR, NEC 製) に渡す。その後、屋外パラボラアンテナ (直径 75 cm)、通信衛星 JCSAT-3 を経由して地震波形データが送出され、群馬県にある主中継局で受信される。主中継局では送られてきた全観測点のデータが統合され、再び JCSAT-3 に向けて送信され、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 (北大センター) 屋上のパラボラアンテナで受信される。なお自局のデータのみ通信衛星経由で主中継局に送信する観測点もあった。

時刻は LT-8500 に内蔵されている GPS 時計により 1 秒毎に自動校正される。したがって GPS 衛星を正常に受信できている場合は、観測点間の時刻のずれは 1 ms 以下である。このずれは本研究で行った解析に対して全く影響を与えないほど小さいものである。

### 2-2. 定常テレメータ観測点

北海道大学、弘前大学、東北大学、気象庁などが北海道、東北北部に展開している陸域の定常テレメータ観測点 40 ヶ所からの連続波形データも収録し、解析に使用した (Fig. 2, Table 2)。波形の収録期間は臨時観測点と同じく 1999 年 7 月から 2001 年 7 月までである。

### 2-3. 自動処理

北大センターでは UNIX ワークステーション (WS) を使用して受信された地震波形データの一次処理を行った。WS の機種は SUN SPARC5, OS は SunOS 4.1.4 を用いた。自動処理に使用したソフトウェアは WIN SYS-

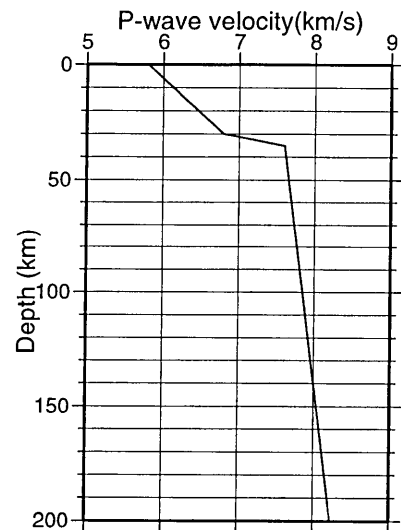


Fig. 3. Structural model of P-wave's velocity assumed for the calculation of hypocenters.

TEM [卜部・東田 (1992)] である。WIN SYSTEM は連続波形データ収録、イベントの検出、イベントトリガ波形収録、P 波・S 波到着時の検出、震源およびマグニチュードの決定等一連の処理を自動的に行う。

連続波形データは 8 mm ビデオテープに収録した。テープ 1 本の記憶容量は 2~4 GB で 2~3 日分のデータを記録できた。トリガ波形は 1 イベント 1 ファイルでハードディスクに一時保存され、定期的に手で CD-ROM に焼き付けた。約 12,600 個のトリガ波形ファイル (22 GB) が作成された。震源決定には HYPOMH [Hirata and Matsu'ura (1987)] を使用した。P 波速度 ( $V_p$ ) は

Fig. 3 のような 1 次元モデルを仮定した. S 波速度 ( $V_s$ ) は  $V_p/V_s$  比を  $\sqrt{3}$  と仮定して計算した. なおこの速度構造は北大センターが定常ルーチン観測で使用している構造と同じものである.

#### 2-4. Hi-net データのダウンロード

2000 年 11 月から臨時観測終了まで, 震源メカニズム解が決まりそうな地震についてのみ高感度地震観測網 Hi-net [小原 (2001)] の波形データを防災科学技術研究所のホームページから手動でダウンロードした. ダウンロードした北海道内 66 ヶ所のデータを, 臨時および定常観測点の波形データと統合し, その後の解析に使用した. Hi-net のデータをダウンロードした地震については, 2-2 で説明した定常観測点 40 ヶ所以外の定常観測点 56 ヶ所の波形データも加えて統合ファイルを作成し, その後の解析に使用した. この中には海洋科学技術センターが十勝沖の太平洋に設置したケーブル式海底地震計 3 ヶ所のデータおよび札幌市が札幌市内に設置したボアホール型地震計 3 ヶ所のデータも含まれている.

### 3. 震源分布

自動処理の結果には地震ではないイベントを地震だと誤認した場合も含まれている. それらを取り除く作業を手動で行った. イベントファイルを 1 つずつ WS のモニタ上に表示し, 地震であるかノイズであるかを検測者が目で見比べて注意深く判定した. 地震波形を WS 上に表示するためのソフトウェアは, WIN [卜部・東田 (1992)] を使用した.

期間中に震源決定された地震の内, 北緯 40~46 度, 東経 139~147 度の範囲に震源が決まった地震の総数は, 約 6,200 個であった. M 2.5 以上の範囲では小さい地震ほど数が多いが, M 2.5 以下では逆に数が減少する (Fig. 4a). 今回展開した地震観測網の検知能力の限界を示している. 積算度数分布によると b 値は 0.8 程度になる (Fig. 4b).

Fig. 5 は震源の深さ別の震央分布を示す. 北海道の陸域では地殻内の浅い地震の活動はあまり活発ではないが, 知床半島から屈斜路湖, 十勝支庁北部を通して日高山脈付近に带状に地震活動が見られる (Fig. 5a). すなわち根釧台地と十勝平野の外周部を縁取るように地震が発生しているように見える. 知床半島から十勝支庁北部を通るラインを境にして海側の地殻が南西に移動して, 日高山脈付近で衝突していると考えられているが [木村 (1981), Seno (1985), Kimura (1986), Moriya (1986), 森谷・他 (1997), 在田・他 (2001)], これらの地震はこの南西に向かう運動に伴って発生している可能性があ

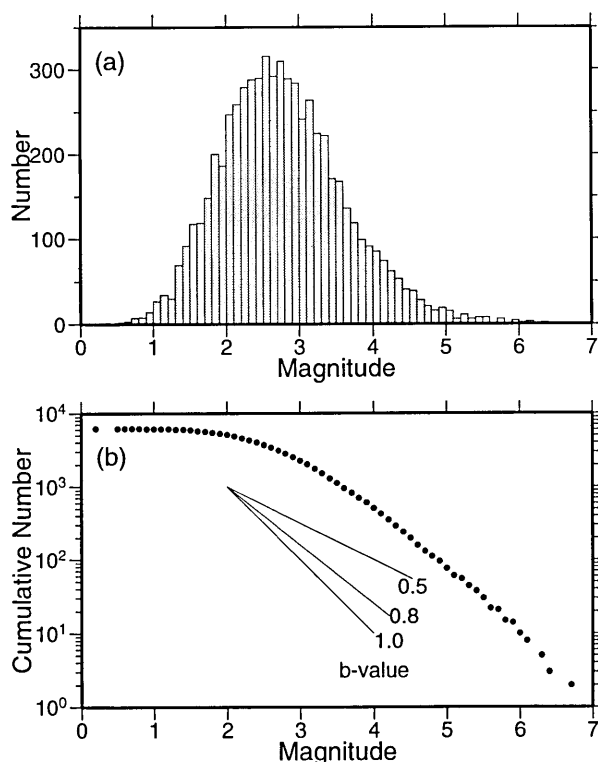


Fig. 4. (a) Histogram of located earthquakes. (b) Cumulative number of located earthquakes and slopes indicating b-values.

る.

洞爺湖付近に震源が多数決定されているが, これらは 2000 年 3 月に噴火した有珠山の活動に関連した地震である. 青森県東方沖の深さ 10~20 km に震源が多数決定されているが, 海域に観測点がないため深さの決定精度はかなり悪いと考えられる (Fig. 5b).

深さ 20~50 km では浦河沖の活動が顕著である (Fig. 5c-5e). 過去の研究においても同様な分布が得られているが, これらの地震は深さの決定精度が悪いために深さ方向に広がって見えているのではなく, 確かに太平洋プレート上面よりも浅いマントルウェッジ内に発生している. 今回の観測でもそのことがはっきりと裏付けられた.

深さ 50 km 以深では沈み込む太平洋プレートに関連した地震が主になる. 今回の観測で新たに分かったことは, 十勝平野付近を境にして東西方向に震源分布の特徴が大きく変化することである. 深さ 90~100 km の断面で見ると, 釧路, 帯広, 日高山脈, 苫小牧付近から下北半島に至る地震の帯 A と, 根室沖, 釧路沖から十勝沖に至る地震の帯 B がある (Fig. 5j). これらの帯はほぼ海

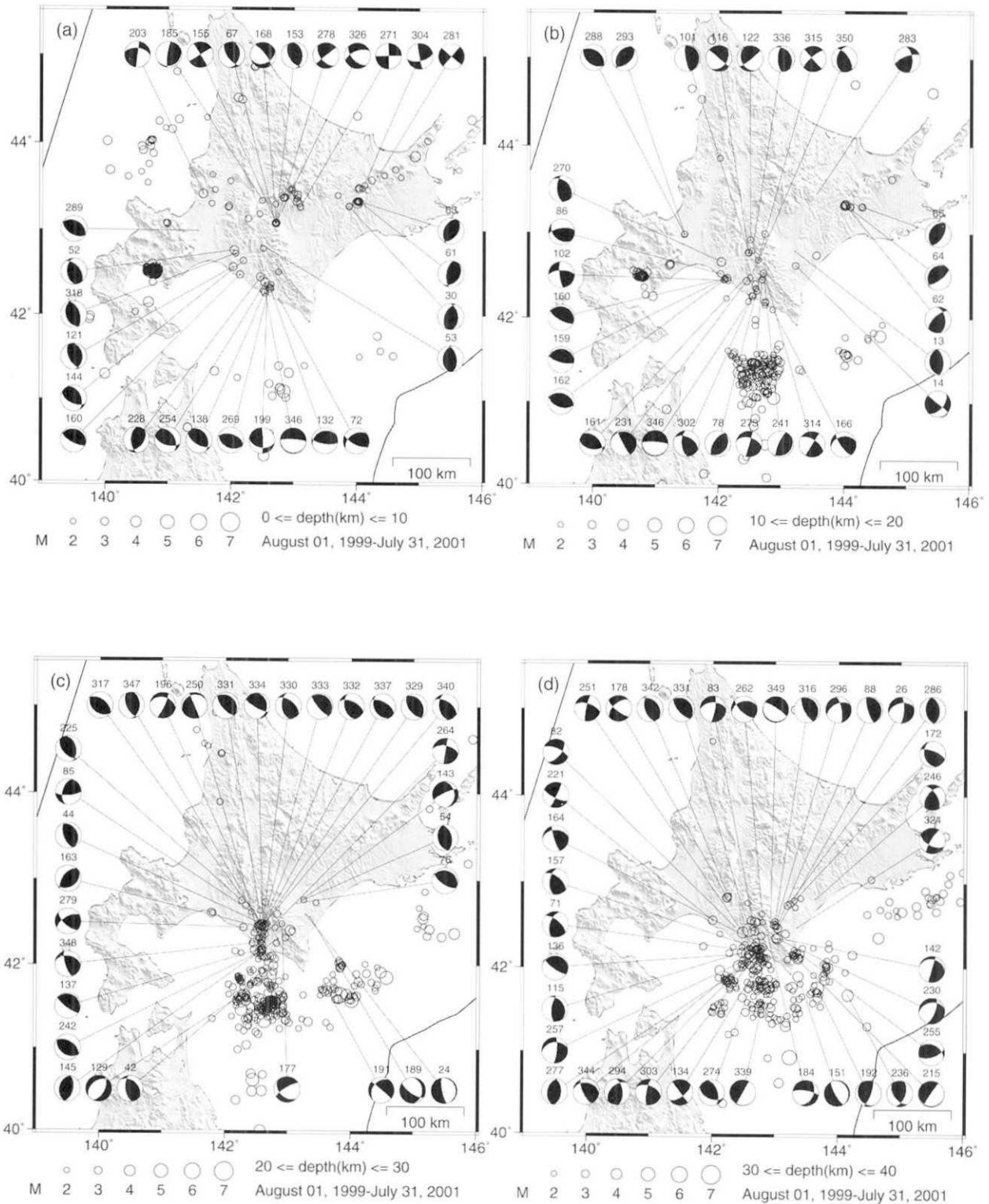


Fig. 5. (a)-(t) Distribution of located earthquakes at each depth and focal mechanisms determined by plotting first motions of P-wave. Numbers labeled on each focal mechanism correspond to numbers on a list in Appendix B. All beach balls are equal area projections of the lower hemisphere of the focal sphere.



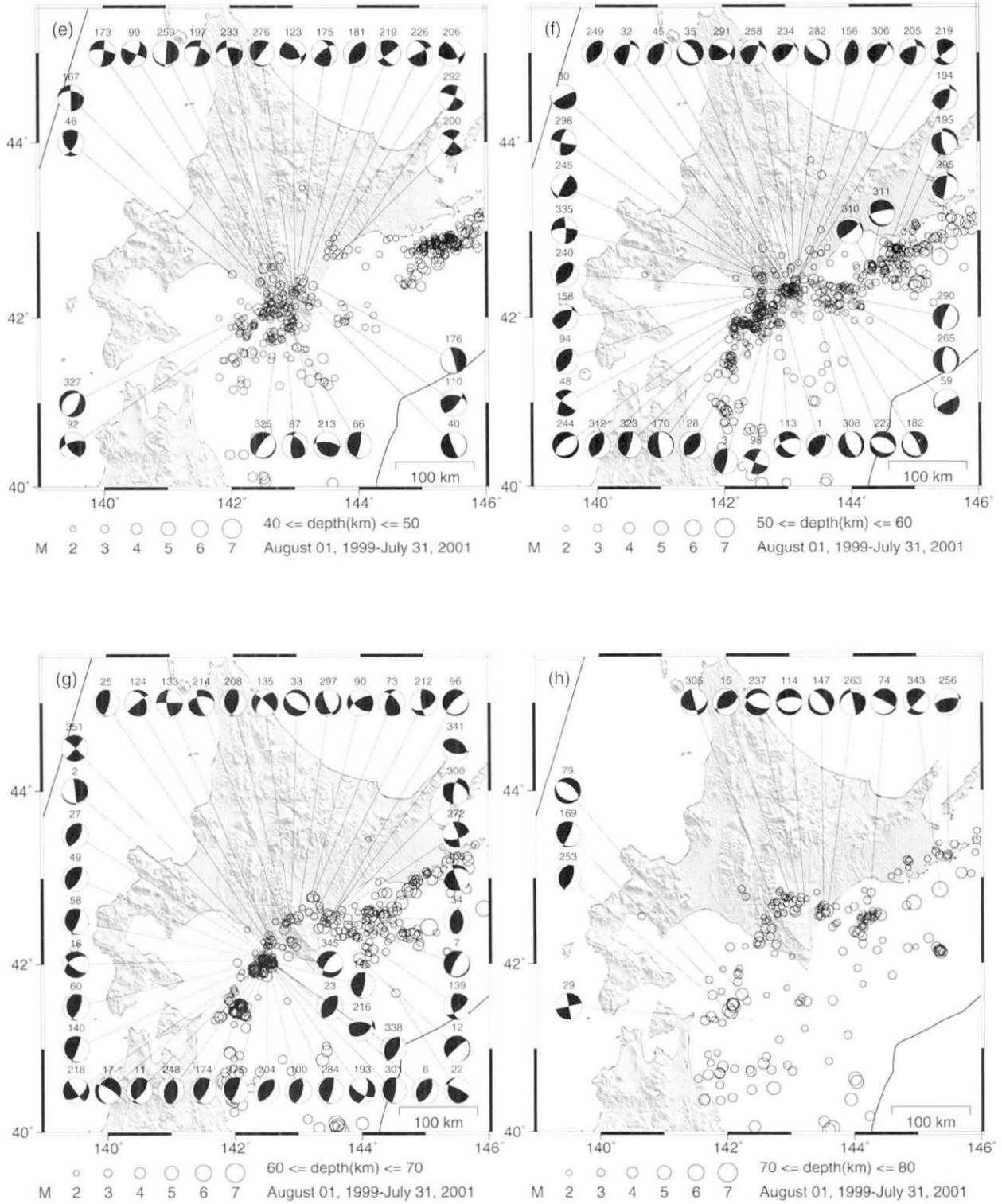


Fig. 5. (continued)

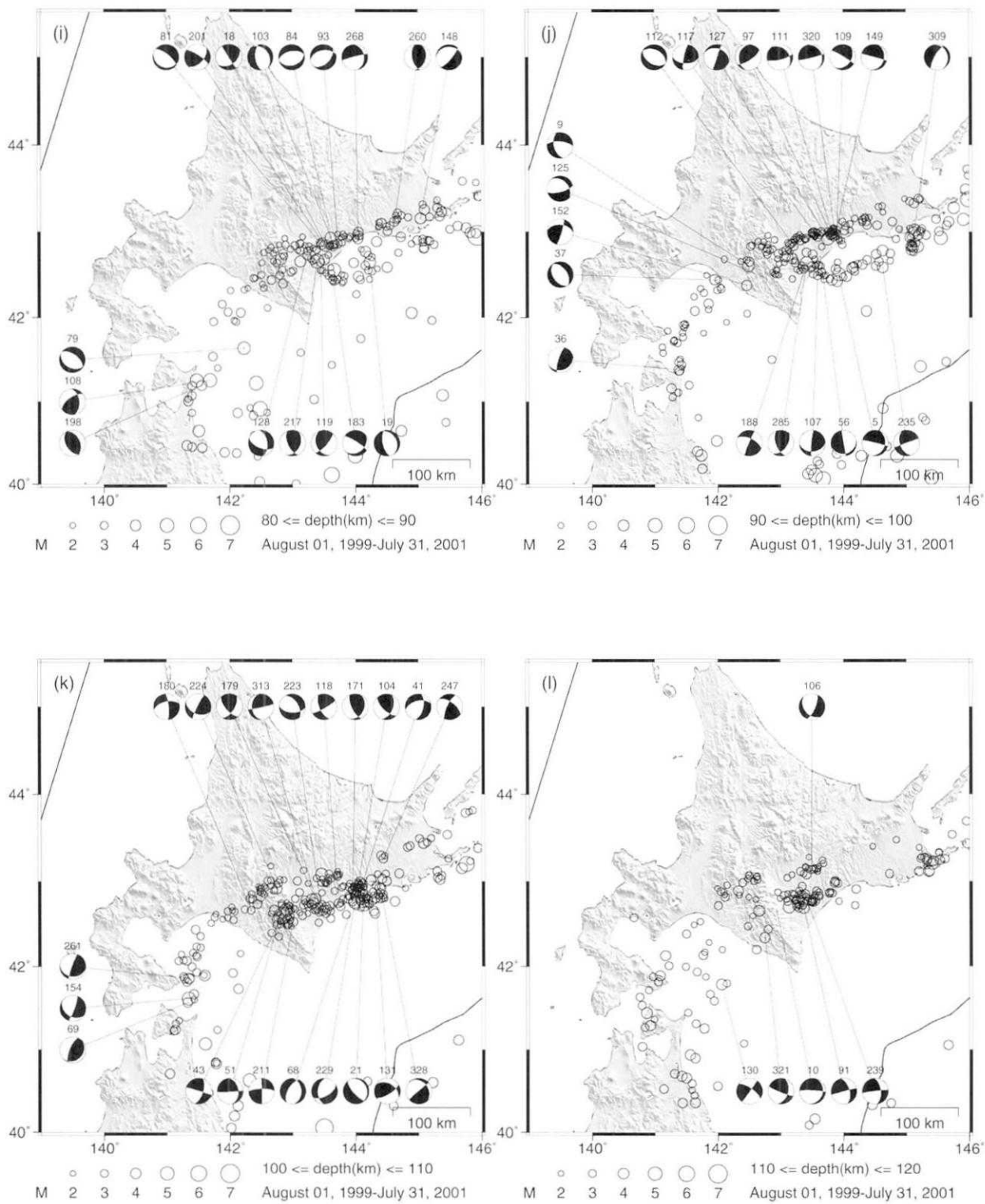


Fig. 5. (continued)

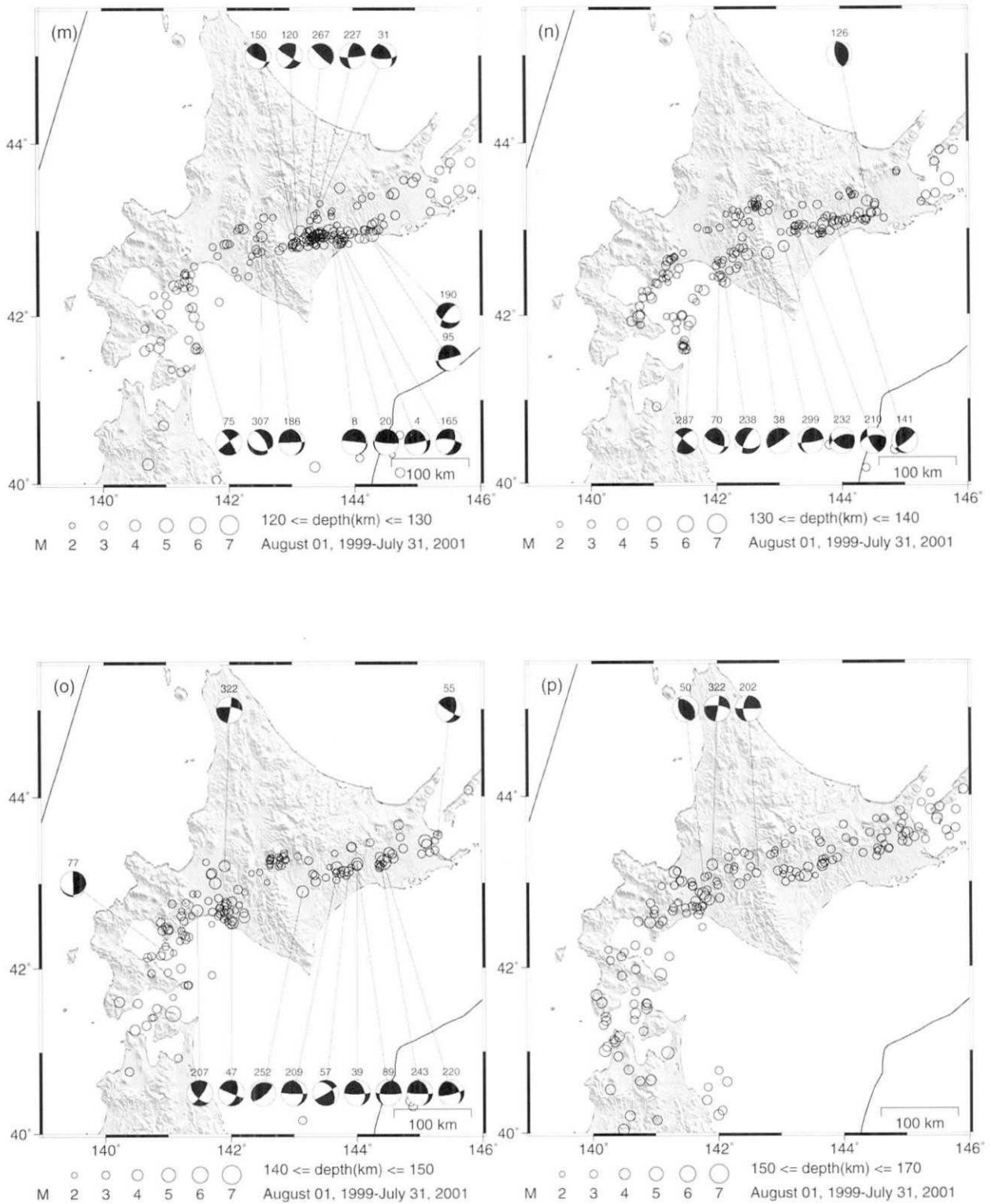


Fig. 5. (continued)

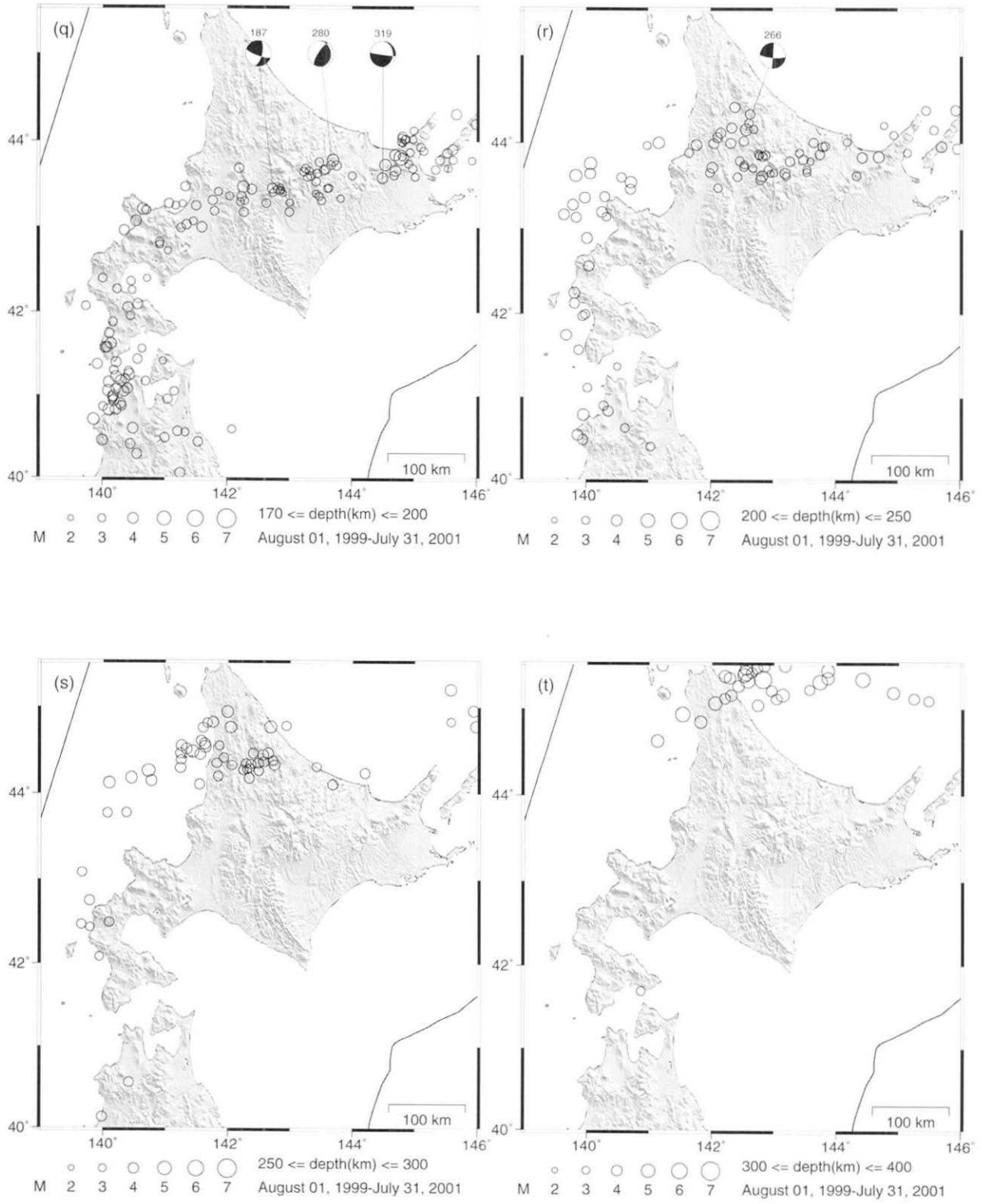


Fig. 5. (continued)

溝軸に平行である。帯 A と帯 B はそれぞれ二重深発地震面の上面と下面の地震に対応している。十勝平野より東側では帯 B すなわち下面の地震活動がはっきりと確認できるが、西側ではほとんど地震が発生していない。また深さ 60~80 km では、東側の上面の地震活動がほとんど見られない (Fig. 5g-5h)。さらに東西の境界、十勝平野付近には帯 A と帯 B をつなぐように海溝軸に直交する方向に地震が分布している (Fig. 5j)。海岸線に近く海側には観測点がないが、観測点密度は高いのでこれらの分布が震源決定精度が悪いために見かけ上引き起こされたものである可能性は低い。

#### 4. 震源メカニズム解

P 波初動の押し引き分布を使用して震源メカニズム解を決定した。期間内に決定されたメカニズム解の総数は 351 個であった (Fig. 5)。2 枚の節面が一意に決定できなかった地震は含まれていない。

根釧台地と十勝平野の外周部を縁取るように発生している地震の中には右横ずれ型のものがいくつかある (Fig. 5a の 271, 304 など)。この付近を境にして海側の地殻が南西に運動しているというモデルと調和的である。日高山脈周辺では逆断層型が卓越している。P 軸の向きは東西から南北へと系統的に変化しているように見える (Fig. 5a)。すなわち山脈北部ではほぼ東西であるが (52, 53, 318 など)、山脈南部ではほぼ南北になる (72, 132 など)。浦河沖の地震群は逆断層型が多いが、正断層型や横ずれ型も含まれていて複雑である。十勝平野では深さ 20~25 km で数は少ないが東西に T 軸を持つような正断層型の地震が発生している (Fig. 5c の 24, 189)。衝突によって地殻が上下に引き裂かれ日高山脈に向かって衝上しているという仮説が提唱されているが [伊藤・他 (1998), 伊藤・他 (1999), 森谷 (1999), Tsumura *et al* (1999)], これらの地震の発生場所がちょうど地殻が引き裂かれ始める場所に対応していることは大変興味深い。今後、震源の深さや震源メカニズムの再決定を行って注意深く検討する必要がある。

#### 5. まとめ

1999 年 7 月から 2001 年 7 月までの 2 年間に渡り、北海道日高山脈周辺において、大学合同の臨時微小地震観測を実施した。臨時観測点を 46 ヶ所新設した。観測波形は全チャンネル連続でテレメータされ、北大センターにおいて記録・処理された。期間中に震源決定された地震の内、北緯 40~46 度、東経 139~147 度の範囲に震源が決まった地震の総数は、約 6200 個であった。また 351 個

の震源メカニズム解を P 波初動の押し引き分布によって決定した。

#### 謝 辞

高感度地震観測網 (Hi-net) の波形データを防災科学技術研究所のホームページからダウンロードして使用した。海洋科学技術センターが十勝沖の太平洋に敷設したケーブル式海底地震計のデータを使用した。札幌市が札幌市内 (手稲, 中沼, 里塚) に設置したボアホール型地震計のデータを使用した。ここに記して感謝の意を表します。作図には GMT-SYSTEM [Wessel and Smith (1991)] を使用した。本研究は「地震予知のための新たな観測研究計画」に基づき実施された。

#### 参考文献

- Arita, K., Ikawa, T., Ito, T., Yamamoto, A., Saito, M., Nishida, Y., Satoh, H., Kimura, G., Watanabe, T., Ikawa, T. and Kuroda, T., 1998, Crustal structure and tectonics of the Hidaka Collision Zone, Hokkaido (Japan), revealed by vibroseis reflection and gravity surveys, *Tectonophysics*, **290**, 197-210.
- 在田一則・雁澤好博・板谷徹丸, 2001, 日高山脈のテクトニクスと上昇過程—熱放射年代学からの検討, *地震研究所彙報*, **76**, 93-104.
- Asano, S., Den, N., Hotta, H., Yoshii, T., Ichinose, Y., Sakajiri, N. and Sasatani, T., 1979, Seismic refraction and reflection measurements around Hokkaido. Part 2., Crustal structure of the continental slope off Hidaka, *J. Phys. Earth*, **27**, 497-509.
- DeMets, C., 1992, Oblique convergence and deformation along the Kuril and Japan trenches, *J. Geophys. Res.*, **97**, 17615-17625.
- Den, N., Hotta, H., Asano, S., Yoshii, T., Sakajiri, N., Ichinose, Y., Motoyama, M., Kakiichi, K., Beresnev, A.F. and Sargaevitch, A.A., 1971, Seismic refraction and reflection measurements around Hokkaido, Part 1, Crustal structure of the continental slope off tokachi, *J. Phys. Earth*, **19**, 329-345.
- Ehara, S., 1979, Heat flow in the Hokkaido-Okhotsk region and its tectonic implications, *J. Phys. Earth*, **27**, suppl., S125-S139.
- 古村孝志・森谷武男, 1990, 日高山脈とその周辺の 3 次元 Q 構造, *地震*, **43**, 121-132. 萩原弘子・平田直・松原誠, 2001, 東北地方の地殻・上部マントルの P 波および S 波 3 次元速度構造, *地震研究所彙報*, **76**, 23-35.
- 長谷川昭・海野徳仁・高木章雄・鈴木貞臣・本谷義信・亀谷悟・田中和夫・澤田義博, 1983, 北海道および東北地方における微小地震の震源分布—広域の観震データの併合処理—, *地震*, **36**, 129-150.
- 長谷川昭・平田直, 1999, 総論: 東北日本トランセクト—島弧変形と地殻活動—, *月刊地球号外*, **27**, 5-11.
- Hirata, N. and Matsu'ura, M., 1987, Maximum-likelihood estimation of hypocenter with origin time eliminated using nonlinear inversion technique, *Phys. Earth Planet. Interior*, **47**, 50-61.
- Ide, S. and Takeo, M., 1996, The dynamic rupture process of

- the 1993 Kushiro-oki earthquake, *J. Geophys. Res.*, **101**, 5661-5675.
- 伊藤谷生・在田一則・井川 崇, 1998, 日高山脈に島弧の衝突をみる—反射法地震探査で島弧深部構造に挑む, 月刊地球, **68**, 72-78.
- 伊藤谷生・森谷武男・井川秀雄・井川崇・在田一則・津村紀子・篠原雅尚・宮内崇裕・木村 学・奥池司郎・清水信之・井川 猛, 1999, 日高衝突帯におけるデラミネーション—ウェッジ構造, 月刊地球, **21** (3), 130-136.
- Iwasaki, T., Hirata, N., Suyehiro, K., Kanazawa, T., Urabe, T., Moriya, T., Shimamura, H., 1983, Aftershock distribution of the 1982 Urakawa-Oki earthquake determined by ocean bottom seismographic and land observations, *J. Phys. Earth*, **31**, 299-328.
- Iwasaki, T., Shiobara, H., Nishizawa, A., Kanazawa, T., Suyehiro, K., Hirata, N., Urabe, T. and Shimamura, H., 1989, A detailed subduction structure in the Kuril trench deduced from ocean bottom seismographic refraction studies, *Tectonophysics*, **165**, 315-336.
- Iwasaki, T., Hirata, N., Kanazawa, T., Urabe, T., Motoya, Y. and Shimamura, H., 1991, Earthquake distribution in the subduction zone off eastern Hokkaido, Japan, deduced from ocean-bottom seismographic and land observations, *Geophys. J. Int.*, **105**, 693-711.
- 岩崎貴哉・酒井慎一・前田卓哉・飯高 隆・オウズオゼル・森谷武男・青木 元, 1995, 人工地震探査による北海道地域の地殻構造その4, 地震学会講演予稿集, B4, 岩崎貴哉・佐藤比呂志・平田 直・伊藤谷生・森谷武男・蔵下英司・川中 卓・小澤岳史・一ノ瀬洋一郎・坂 守・武田哲也・加藤 亘・吉川 猛・在田一則・高波鉄夫・山本明彦・吉井敏尅・井川猛, 2001, 日高中軸帯北部における反射法地震探査, 地震研究所彙報, **76**, 115-127.
- Kasahara, M. and Sasatani, T., 1985, Source characteristics of the Kunashiri strait earthquake of December 6, 1978 as deduced from strain seismograms, *Phys. Earth Planet. Interiors*, **37**, 124-134.
- Katsumata, K., Ichyanagi, M., Miwa, M., Kasahara, M. and Miyamachi, H., 1995, Aftershock distribution of the October 4, 1994 Mw 8.3 Kurile Islands earthquake determined by a local seismic network in Hokkaido, *Japan, Geophys. Res. Lett.*, **22**, 1321-1324.
- Kikuchi, M. and Kanamori, H., 1995, The Shikotan earthquake of October 4, 1994: Lithospheric earthquake, *Geophys. Res. Lett.*, **22**, 1025-1028.
- 木村 学, 1981, 千島島弧西端付近のテクトニクスと構造応力場, 地質学雑誌, **87**, 757-768.
- Kimura, G., 1986, Oblique subduction and collision: Forearc tectonics of the Kuril arc, *Geology*, **14**, 404-407.
- Kosuga, M., Sato, T., Hasegawa, A., Matsuzawa, T., Suzuki, S. and Motoya, Y., 1996, Spatial distribution of intermediate-depth earthquakes with horizontal or vertical nodal planes beneath northeastern Japan, *Phys. Earth Planet. Interiors*, **93**, 63-89.
- Matsushima, K. and Okada, H., 1990, Determination of deep geological structure under urban areas using long-period microtremers, *BUTSURI-TANSA*, **43**, 21-33.
- Miyamachi, H. and Moriya, T., 1984, Velocity structure beneath the Hidaka Mountains in Hokkaido, Japan, *J. Phys. Earth*, **32**, 13-42.
- Miyamachi, H. and Moriya, T., 1987, Velocity structure and aftershock distribution of the 1982 Urakawa-oki earthquake, *J. Phys. Earth*, **35**, 309-326.
- Miyamachi, H., Kasahara, M., Suzuki, S., Tanaka, K. and Hasegawa, A., 1994, Seismic velocity structure in the crust and upper mantle beneath northern Japan, *J. Phys. Earth*, **42**, 269-301.
- Miyamura, J. and Sasatani, T., 1986, Accurate determination of source depths and focal mechanisms of shallow earthquakes occurring at the junction between the Kurile and the Japan trenches, *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VII*, 37-63.
- Mori, T., 1975, Conductivity anomalies in the eastern part of Hokkaido, Japan, *Mem. Kakioka Mag. Obs.*, **16**, 79-93.
- 森谷武男, 1972, 日高山脈地震(1970年1月21日)の余震活動, 地震II, **24**, 287-297.
- 森谷武男・宮町宏樹・加藤進, 1983, 1982年浦河沖地震の前震・本震および余震の空間分布とそれらのメカニズム解, 北海道大学地球物理学研究報告, **42**, 191-213.
- 森谷武男, 1983, 北海道の上部地殻におけるVp/Vsの地域性, 北海道大学地球物理学研究報告, **42**, 169-190.
- Moriya, T., 1986, Collision of forearcs and the overlapped deep seismic zone in the transitional zone between the northern Honshu and Kurile arcs, *J. Phys. Earth*, **34**, S175-S192.
- 森谷武男・宮町宏樹・オウズオゼル・ヌルジャンオゼル・岩崎貴哉・笠原稔, 1997, 日高山脈の地下構造と地震テクトニクス, 構造地質, **42**, 15-30.
- Moriya, T., Okada, H., Matsushima, T., Asano, S., Yoshii, T. and Ikami, A., 1998, Collision structure in the upper crust beneath the southwestern foot of the Hidaka Mountains, Hokkaido, Japan as derived from explosion seismic observation, *Tectonophysics*, **290**, 181-196.
- 森谷武男, 1999, 北海道日高山脈南部の3重衝突による地震活動, 月刊地球号外, **27**, 206-210.
- 森谷武男・岩崎貴哉・オウズオゼル・酒井慎一・武田哲也・大塚健・吉井敏尅・伊藤潔・伊東明彦・田中明子・大久保泰邦, 2001, 屈折法地震探査で見出された地殻中間層—地震学的性質と温度分布—, 地震研究所彙報, **76**, 105-114.
- 本谷義信・斉藤竜亀・佐々木嘉三, 1964, 日高地方における微小地震観測—1963—, 北海道大学地球物理学研究報告, **12**, 81-90.
- 本谷義信・米田征弘・佐々木嘉三, 1965, 日高地方における微小地震観測—1964—, 北海道大学地球物理学研究報告, **14**, 73-80.
- 本谷義信, 1967, 日高地方における微小地震観測—1965—, 北海道大学地球物理学研究報告, **18**, 47-52.
- 本谷義信, 1969, 浦河地震観測所における地震観測(I), 北海道大学地球物理学研究報告, **22**, 39-48.
- 本谷義信, 1970, 日高地方における微小地震観測中に観測された余震(1964-1966年), 北海道大学地球物理学研究報告, **23**, 29-47.
- 本谷義信・北構宗夫, 1971, 1970年1月21日の北海道日高山脈南部地震の調査報告, 北海道大学地球物理学研究報告, **25**, 141-153.
- 本谷義信, 1971, 浦河地震観測所における地震観測(II), 北海道大学地球物理学研究報告, **26**, 99-108.
- 本谷義信, 1972a, 浦河地震観測所における地震観測(III)—地震検知能力—, 北海道大学地球物理学, **27**, 55-65.
- 本谷義信, 1972b, 北海道浦河周辺の地震活動(1967-1970), 地震2, **25**, 83-91.
- Motoya, Y., 1974, Aftershock sequences recorded during a microearthquake observation at Kamikineusu, Hok-

- kaido (1964-1972), *J. Phys. Earth*, **22**, 245-262.
- 本谷義信・高波鉄夫・前田 亟, 1978, 1976年10月31日日高山脈地震, *地震*, **31**, 321-333.
- 本谷義信, 1983, 1982年浦河沖地震の前兆, *地震活動・b値・走時の変化*, 北海道大学地球物理学研究報告, **42**, 263-274.
- Motoya, Y., 1989, Seismic waves traveling through a dike-like structure, *J. Phys. Earth*, **37**, 233-238.
- 本谷義信, 1998, 北海道とその周辺の地震活動の特徴とその予測の可能性, 北海道大学地球物理学研究報告, **61**, 221-238.
- 本谷義信, 2000, 1952年十勝沖地震と1973年根室半島沖地震の地震活動空白域の再検討, 北海道大学地球物理学研究報告, **63**, 23-32.
- 本谷義信, 2001, 浦河周辺の地震活動(1885-2000年), 北海道大学地球物理学研究報告, **64**, 183-193.
- 中島淳一・松澤 暢・長谷川昭・趙 大鵬, 2001, 東北日本弧の三次元地震波速度構造とVp/Vs構造, *地震研究所彙報*, **76**, 13-21.
- Nishida, Y., 1976, Conductivity anomalies in the southern half of Hokkaido, *J. Geomagn. Geoelectr.*, **28**, 375-394.
- Nishida, Y., 1981, Anomalous behavior in the horizontal components of geomagnetic variations in Hokkaido, Japan, *J. Geomagn. Geoelectr.*, **33**, 197-204.
- Nishida, Y., 1982, Conductivity structure in and around Hokkaido, Japan as revealed by the period dependence of the CA transfer functions, *J. Geomag. Geoelectr.*, **34**, 453-465.
- 小原一成, 2001, 西南日本で発見された地殻底部低周波微動—フィリピン海プレート沈み込み帯におけるスラブ脱水プロセスの証拠?—, 日本地震学会講演予稿集, 2001年度秋季大会, P137.
- Ogawa, Y., Nishida, Y. and Makino, M., 1994, A collision boundary imaged by magnetotellurics, Hidaka Mountains, central Hokkaido, Japan, *J. Geophys. Res.*, **99**, 22373-22388.
- 岡田 弘, 1971, 浦河で観測されたScS波の先駆波と上部のマントル構造, *地震*, **24**, 228-239.
- Okada, H., Suzuki, S., Moriya, T. and Asano, S., 1973, Crustal structure in the profile across the southern part of Hokkaido, Japan, as derived from explosion seismic observation, *J. Phys. Earth*, **21**, 329-354.
- Ozawa, S., 1996, Geodetic inversion for the fault model of the 1994 Shikotan earthquake, *Geophys. Res. Lett.*, **23**, 2009-2012.
- Ozel, N. and Moriya, T., 1999, Different stress directions in the aftershock focal mechanisms of the Kushiro-Oki earthquake of Jan. 15, 1993, SE Hokkaido, Japan, and horizontal rupture in the double seismic zone, *Tectonophysics*, **313**, 307-327.
- Ozel, O., Moriya, T., Iwasaki, T., Hidaka, T., Sakai, S., Aoki, G. and Suzuki, S., 1996, Crustal structure in the central Hokkaido, Japan, from a seismic refraction experiment, *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VII*, **10**, 31-52.
- Sasatani, T., 1976, Mechanism of mantle earthquakes near the junction of the Kurile and the northern Honshu arcs, *J. Phys. Earth*, **24**, 341-354.
- Sasatani, T., 1980, Source parameters and rupture mechanisms of deep-focus earthquakes, *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser. VII (Geophys.)*, **6**, 301-384.
- Sasatani, T., 1985, A study of the strong ground motion of the Western Hidaka, Hokkaido earthquake, *Geophys. Bull. Hokkaido Univ.*, **46**, 69-83.
- Satoh, H., Nishida, Y., Ogawa, Y., Takada, M. and Uyeshima, M., 2001, Crust and upper mantle resistivity in the southwestern end of the Kurile Arc as revealed by the joint analysis of conventional MT and network MT data, *Earth Planets Space*, **53**, 829-842.
- Seno, T., 1985, Northern Honshu microplate hypothesis and tectonics in the surrounding region: When did the plate boundary jump from central Hokkaido to the eastern margin of the Japan Sea?, *J. Geodet. Soc. Jpn.*, **31**, 106-123.
- 清水信之・前田 亟, 1980, 上杵臼で観測される顕著な相の解析, *地震*, **33**, 141-155.
- Stauder, W. and Mualchin, L., 1976, Fault motion in the larger earthquakes of the Kurile-Kamchatka arc and of Kurile Hokkaido corner, *J. Geophys. Res.*, **81**, 297-308.
- Suetsugu, D. and Nakanishi, I., 1988, Re-examination of fault model for the 1982 Urakawa-Oki earthquake by analyses of seismic, geodetic, and tsunami data, *J. Phys. Earth*, **36**, 53-67.
- 鈴木貞臣・本谷義信, 1981, 北海道の微小地震活動—テレメータ観測による—, *地震*, **34**, 251-267.
- Suzuki, S., Sasatani, T. and Motoya, Y., 1983, Double seismic zone beneath the middle of Hokkaido, Japan, in the southwestern side of Kurile arc, *Tectonophysics*, **96**, 59-76.
- 鈴木貞臣・本谷義信・海野徳仁・長谷川昭・亀谷 悟・田中和夫, 1983, 千島弧・東北日本弧会合部付近の浅発地震活動と重ね合せ発震機構, *地震*, **36**, 407-421.
- Suzuki, S. and Kasahara, M., 1996, Unbending and horizontal fracture of the subducting Pacific plate, as evidenced by the 1993 Kushiro-oki and the 1981 and 1987 intermediate-depth earthquakes in Hokkaido, *Phys. Earth Planet. Interiors*, **93**, 91-104.
- 多田 堯, 1987, 1982年浦河沖地震断層モデルとその地学的意義, *地震*, **40**, 27-37.
- 多田 堯・木村 学, 1987, 千島弧南西端における衝突現象と地殻変動, *地震*, **40**, 197-204.
- 高波鉄夫, 1980, 1979年1月13日北海道鶴川沖地震, *地震*, **33**, 169-185.
- Takanami, T., 1982, Three-dimensional seismic structure of the crust and upper mantle beneath the orogenic belts in southern Hokkaido, Japan, *J. Phys. Earth*, **30**, 87-104.
- Takanami, T., Ishikawa, H. and Yoshiwara, K., 1982, A travel-time study made in the Hidaka region, Hokkaido, Japan, on the 'source' of series of earthquakes of the Usu volcano, *J. Phys. Earth*, **30**, 105-111.
- Taylor, D.W.A., Snoke, J.A., Sacks, I.S. and Takanami, T., 1991, Seismic quiescence before the Urakawa-Oki earthquake, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **81**, 1255-1271.
- Tsumura, N., Ikawa, H., Ikawa, T., Shinohara, M., Ito, T., Arita, K., Moriya, T., Kimura, G. and Ikawa, T., 1999, Delamination-weage structure beneath the Hidaka Collision Zone, Central Hokkaido, Japan inferred from seismic reflection profiling, *J. Geophys. Res.*, **26**, 1057-1060.
- 海野徳仁・長谷川昭・高木章雄・鈴木貞臣・本谷義信・亀谷 悟・田中和夫・澤田義博, 1984, 北海道および東北地方における稍深発地震の発震機構—広域の観震データの併合処理—, *地震*, **37**, 523-538.
- 卜部 卓・束田進也, 1992, win-微小地震観測網波形検出支援のためのワークステーション・プログラム(強化版), 地震学会講演予稿集, No. 2, 331.

宇津徳治, 1968, 北海道およびその周辺の地震活動, 北海道大学地球物理研究報告, **20**, 51-75.

Uyeshima, M., Utada, H. and Nishida, Y., 2001, Network-magnetotelluric method and its first results in central and eastern Hokkaido, NE Japan, *Geophys. J. Int.*, **146**, 1-19.

Wessel, P. and Smith, W.H.F., 1991, Free software helps map

and display data, *EOS Trans. Amer. Geophys. U.*, **72**, 441, 445-446.

山本明彦・森谷武男, 1989, 北海道の重力異常と地下構造, 月刊地球, **6**, 377-385.

(Received March 5, 2002)

(Accepted July 1, 2002)



## Appendix A

Channel numbers, sensor's components, sensor's sensitivities,  
natural periods, dumping factors and amplifier's gains  
for each seismic station.

勝俣 啓 他

CH: hexadecimal channel numbers  
 Cmp: Vertical(U), North-South(N) and East-West(E) components  
 A/D: resolution of A/D converter  
 Sens: sensitivity of seismograph  
 Period: natural period of seismograph. 0.0 means that a period is unknown.  
 h: dumping factor. 0.0 means that a dumping factor is unknown.  
 Amp: gain of analogue amplifier  
 ADC: A/D conversion accuracy

No	CH	Code	Cmp	A/D (bits)	Sens (V/m/s)	Period (s)	h	Amp (dB)	ADC (V/LSB)	No	CH	Code	Cmp	A/D (bits)	Sens (V/m/s)	Period (s)	h	Amp (dB)	ADC (V/LSB)
1	0600	TRI	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	26	BA3C	OSR	U	22	196	1.0	0.6	24	7.63e-6
	0601	TRI	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA3D	OSR	N	22	196	1.0	0.6	24	7.63e-6
	0602	TRI	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA3E	OSR	E	22	196	1.0	0.6	24	7.63e-6
2	0603	SRN	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	27	BA42	ONP	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0604	SRN	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA43	ONP	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0605	SRN	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA44	ONP	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
3	0606	FTM	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	28	BA48	SBD	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0607	FTM	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA49	SBD	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0608	FTM	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA4A	SBD	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
4	9B51	TKB	U	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6	29	BA4E	MID	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	9B52	TKB	N	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA4F	MID	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	9B53	TKB	E	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA50	MID	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
5	0609	RKB	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	30	BA54	NBK	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	060A	RKB	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA55	NBK	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	060B	RKB	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA56	NBK	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
6	060C	ASR	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	31	BA60	TYN	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	060D	ASR	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA61	TYN	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	060E	ASR	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA62	TYN	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
7	060F	TSM	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	32	BA66	TIY	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0610	TSM	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA67	TIY	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0611	TSM	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA68	TIY	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
8	9B31	TOF	U	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6	33	BA6C	NKP	U	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	9B32	TOF	N	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA6D	NKP	N	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	9B33	TOF	E	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA6E	NKP	E	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
9	9B61	YUD	U	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6	34	BA72	YMB	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	9B62	YUD	N	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA73	YMB	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	9B63	YUD	E	22	230	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA74	YMB	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
10	0612	HTK	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	35	BA78	NNU	U	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	0613	HTK	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA79	NNU	N	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	0614	HTK	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA7A	NNU	E	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
11	0615	SKB	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	36	BA7E	NKB	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0616	SKB	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA7F	NKB	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	0617	SKB	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA80	NKB	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
12	0618	HSB	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	37	ABEE	MBT	U	22	167	1.0	0.7	6	7.63e-6
	0619	HSB	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		ABEF	MBT	N	22	167	1.0	0.7	6	7.63e-6
	061A	HSB	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		ABFO	MBT	E	22	167	1.0	0.7	6	7.63e-6
13	1720	MTQ	U	14	170	1.0	0.7	30	3.05e-4	38	BA84	KZD	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	1721	MTQ	UL	14	170	1.0	0.7	6	3.05e-4		BA85	KZD	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	1722	MTQ	N	14	170	1.0	0.7	30	3.05e-4		BA86	KZD	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6
	1723	MTQ	E	14	170	1.0	0.7	30	3.05e-4	39	BA8A	OVB	U	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
14	9B41	OHK	U	22	230	1.0	0.7	12	7.63e-6		BA8B	OVB	N	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	9B42	OHK	N	22	230	1.0	0.7	12	7.63e-6		BA8C	OVB	E	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	9B43	OHK	E	22	230	1.0	0.7	12	7.63e-6	40	ABA0	ATD	U	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
15	061B	MGR	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		ABA1	ATD	N	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
	061C	MGR	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		ABA2	ATD	E	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
	061D	MGR	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	41	ABA6	KKN	U	22	167	1.0	0.7	0	7.63e-6
16	BA30	HMD	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6		ABA7	KKN	N	22	167	1.0	0.7	0	7.63e-6
	BA31	HMD	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6		ABA8	KKN	E	22	167	1.0	0.7	0	7.63e-6
	BA32	HMD	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6	42	BA90	TKG	U	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
17	8753	KSB	U	22	300	0.0	0.0	12	7.63e-6		BA91	TKG	N	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	8754	KSB	N	22	300	0.0	0.0	12	7.63e-6		BA92	TKG	E	22	196	1.0	0.6	0	7.63e-6
	8755	KSB	E	22	300	0.0	0.0	12	7.63e-6	43	AB9A	KYD	U	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
18	1730	MSQ	U	14	170	1.0	0.7	30	3.05e-4		AB9B	KYD	N	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
	1731	MSQ	UL	14	170	1.0	0.7	6	3.05e-4		AB9C	KYD	E	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
	1732	MSQ	N	14	170	1.0	0.7	30	3.05e-4	44	ABE8	HYK	U	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
	1733	MSQ	E	14	170	1.0	0.7	30	3.05e-4		ABE9	HYK	N	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
19	061E	KTE	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		ABEA	HYK	E	22	167	1.0	0.7	12	7.63e-6
	061F	KTE	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	45	ACOC	ATU	U	22	167	1.0	0.7	0	7.63e-6
	0620	KTE	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		ACOD	ATU	N	22	167	1.0	0.7	0	7.63e-6
20	0621	KTY	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		ACOE	ATU	E	22	167	1.0	0.7	0	7.63e-6
	0622	KTY	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	46	BA96	KCN	U	22	100	0.0	0.0	24	7.63e-6
	0623	KTY	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		BA97	KCN	N	22	100	0.0	0.0	24	7.63e-6
21	874D	MKG	U	22	177	0.0	0.0	12	7.63e-6		BA98	KCN	E	22	100	0.0	0.0	24	7.63e-6
	874E	MKG	N	22	176	0.0	0.0	12	7.63e-6	47	B080	TES	U	16	257	0.0	0.0	34	1.53e-4
	874F	MKG	E	22	178	0.0	0.0	12	7.63e-6		B081	TES	N	16	257	0.0	0.0	34	1.53e-4
22	874A	BSD	U	22	177	0.0	0.0	12	7.63e-6		B082	TES	E	16	257	0.0	0.0	34	1.53e-4
	874B	BSD	N	22	176	0.0	0.0	12	7.63e-6	48	2014	ASYR	U	20	72.9	1.0	0.5	18	9.54e-6
	874C	BSD	E	22	178	0.0	0.0	12	7.63e-6		2012	ASYR	N	20	71.3	1.0	0.5	18	9.54e-6
23	0624	SND	U	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		2013	ASYR	E	20	69.4	1.0	0.5	18	9.54e-6
	0625	SND	N	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6	49	2051	ONBT	U	20	70.6	1.0	0.5	18	9.54e-6
	0626	SND	E	21	180	1.0	0.7	0	7.63e-6		204F	ONBT	N	20	71.3	1.0	0.5	18	9.54e-6
24	BA36	KOA	U	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6		2050	ONBT	E	20	69.9	1.0	0.5	18	9.54e-6
	BA37	KOA	N	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6	50	B00E	URH	U	16	257	0.0	0.0	30	1.53e-4
	BA38	KOA	E	22	196	1.0	0.6	12	7.63e-6		B00F	URH	N	16	257	0.0	0.0	30	1.53e-4
25	8750	STK	U	22	174	0.0	0.0	12	7.63e-6		B010	URH	E	16	257	0.0	0.0	30	1.53e-4
	8751	STK	N	22	174	0.0	0.0	12	7.63e-6										
	8752	STK	E	22	177	0.0	0.0	12	7.63e-6										

大学合同臨時地震観測によって決定された島弧

No	CH	Code	Comp	A/D	Sens	Period	h	Amp	ADC	No	CH	Code	Comp	A/D	Sens	Period	h	Amp	ADC
				(bits)	(V/m/s)	(s)		(dB)	(V/LSB)					(bits)	(V/m/s)	(s)		(dB)	(V/LSB)
51	2017	CHRI	U	20	69.7	1.0	0.5	18	9.54e-6	69	B940	ESH	U	22	257	1.0	0.7	12	7.63e-6
	2015	CHRI	N	20	73.2	1.0	0.5	18	9.54e-6		B941	ESH	N	22	257	1.0	0.7	12	7.63e-6
	2016	CHRI	E	20	72.6	1.0	0.5	18	9.54e-6		B942	ESH	E	22	257	1.0	0.7	12	7.63e-6
52	B956	MYR	U	22	257	1.0	0.7	12	7.63e-6	70	B96C	NMR	U	22	242	1.0	0.8	12	7.63e-6
	B957	MYR	N	22	257	1.0	0.7	12	7.63e-6		B96D	NMR	N	22	242	1.0	0.8	12	7.63e-6
	B958	MYR	E	22	257	1.0	0.7	12	7.63e-6		B96E	NMR	E	22	242	1.0	0.8	12	7.63e-6
53	B001	ERM	U	16	257	0.0	0.0	34	1.53e-4	71	B910	AKK	U	22	200	1.0	0.6	12	7.63e-6
	B002	ERM	N	16	257	0.0	0.0	34	1.53e-4		B911	AKK	N	22	200	1.0	0.6	12	7.63e-6
	B003	ERM	E	16	257	0.0	0.0	34	1.53e-4		B912	AKK	E	22	200	1.0	0.6	12	7.63e-6
54	B012	IWN	U	16	57	0.0	0.0	48	1.53e-4	72	B706	IMG	U	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B013	IWN	N	16	78	0.0	0.0	42	1.53e-4		B707	IMG	N	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B014	IWN	E	16	84	0.0	0.0	42	1.53e-4		B708	IMG	E	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
55	B7F2	NTK	U	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6	73	B76A	TOI	U	22	259	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B7F3	NTK	N	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6		B76B	TOI	N	22	259	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B7F4	NTK	E	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6		B76C	TOI	E	22	259	0.0	0.0	12	7.63e-6
56	B016	KMU	U	16	257	0.0	0.0	42	1.53e-4	74	B754	TNK	U	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B017	KMU	N	16	257	0.0	0.0	42	1.53e-4		B755	TNK	N	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B018	KMU	E	16	257	0.0	0.0	42	1.53e-4		B756	TNK	E	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
57	B7EC	IKT	U	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6	75	B780	KNP	U	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B7ED	IKT	N	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6		B781	KNP	N	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B7EE	IKT	E	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6		B782	KNP	E	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
58	2608	URK3	U	15	155	1.0	0.5	56	3.06e-3	76	B7B2	HAM	U	22	42	0.0	0.0	24	7.63e-6
	2606	URK3	N	15	150	1.0	0.5	50	3.06e-3		B7B3	HAM	N	22	42	0.0	0.0	24	7.63e-6
	2607	URK3	E	15	149	1.0	0.5	50	3.06e-3		B7B4	HAM	E	22	42	0.0	0.0	24	7.63e-6
59	B796	MUJ	U	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6	77	B7B8	RUS	U	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B797	MUJ	N	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6		B7B9	RUS	N	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B798	MUJ	E	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6		B7BA	RUS	E	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6
60	B7AC	MSN	U	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6	78	B89C	AIB	U	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B7AD	MSN	N	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6		B89D	AIB	N	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
	B7AE	MSN	E	22	196	0.0	0.0	12	7.63e-6		B89E	AIB	E	22	257	0.0	0.0	12	7.63e-6
61	B7D4	HRK	U	22	259	0.0	0.0	12	7.63e-6	79	A031	NIB	U	16	250	1.0	0.7	50	0.31e-3
	B7D5	HRK	N	22	259	0.0	0.0	12	7.63e-6		A032	NIB	N	16	250	1.0	0.7	50	0.31e-3
	B7D6	HRK	E	22	259	0.0	0.0	12	7.63e-6		A033	NIB	E	16	250	1.0	0.7	50	0.31e-3
62	B81C	TKD	U	22	196	0.0	0.0	18	7.63e-6	80	A8B1	HSK	U	22	750	120.0	0.7	0	7.63e-6
	B81D	TKD	N	22	196	0.0	0.0	18	7.63e-6		A8B2	HSK	N	22	750	120.0	0.7	0	7.63e-6
	B81E	TKD	E	22	196	0.0	0.0	18	7.63e-6		A8B3	HSK	E	22	750	120.0	0.7	0	7.63e-6
63	2048	MFRN	U	20	72.0	1.0	0.5	18	9.54e-6	81	A3F1	MMA	U	12	250	1.0	0.7	64	0.24e-2
	2046	MFRN	N	20	73.4	1.0	0.5	18	9.54e-6		A3F2	MMA	N	12	250	1.0	0.7	52	0.24e-2
	2047	MFRN	E	20	70.3	1.0	0.5	18	9.54e-6		A3F3	MMA	E	12	250	1.0	0.7	52	0.24e-2
64	2097	ASBT	U	20	69.3	1.0	0.5	18	9.54e-6	82	A411	TMR	U	12	250	1.0	0.7	64	0.24e-2
	2095	ASBT	N	20	70.1	1.0	0.5	18	9.54e-6	83	A7D1	HD3	U	16	250	1.0	0.7	34	0.31e-3
	2096	ASBT	E	20	70.4	1.0	0.5	18	9.54e-6		A7D2	HD3	N	16	250	1.0	0.7	35	0.31e-3
65	B0F4	STD	U	12	196	0.0	0.0	66	2.44e-3		A7D3	HD3	E	16	250	1.0	0.7	36	0.31e-3
	B0F5	STD	N	12	196	0.0	0.0	66	2.44e-3	84	A8C7	HMK	U	22	1500	120.0	0.7	0	7.63e-6
	B0F6	STD	E	12	196	0.0	0.0	66	2.44e-3		A8C8	HMK	N	22	1500	120.0	0.7	0	7.63e-6
66	B7F8	HIC	U	22	60	0.0	0.0	24	7.63e-6		A8C9	HMK	E	22	1500	120.0	0.7	0	7.63e-6
	B7F9	HIC	N	22	80	0.0	0.0	24	7.63e-6	85	3002	JOT	U	20	1	1.0	0.64	0	1.98e-8
	B7FA	HIC	E	22	88	0.0	0.0	24	7.63e-6		3000	JOT	N	20	1	1.0	0.64	0	1.98e-8
67	2011	BRTR	U	20	72.0	1.0	0.5	18	9.54e-6		3001	JOT	E	20	1	1.0	0.64	0	1.98e-8
	200F	BRTR	N	20	70.1	1.0	0.5	18	9.54e-6	86	3082	JTM	U	20	1	1.0	0.64	0	9.94e-9
	2010	BRTR	E	20	72.1	1.0	0.5	18	9.54e-6		3080	JTM	N	20	1	1.0	0.64	0	9.94e-9
68	B046	KKJ	U	16	257	0.0	0.0	30	1.53e-4		3081	JTM	E	20	1	1.0	0.64	0	9.94e-9
	B047	KKJ	N	16	257	0.0	0.0	30	1.53e-4										
	B048	KKJ	E	16	257	0.0	0.0	30	1.53e-4										

## Appendix B

Focal mechanisms in Harvard CMT convention.

勝俣 啓 他

No.	YY	MM	DD	hh	mm	ss	Lat(N)	Lon(E)	Depth(km)	M	st1	dil	s11	st2	di2	s12
1	99	08	16	07	32	40.6	42.1996	142.8919	57.8	4.5	28	63	54	244	32	127
2	99	08	22	11	09	14.7	42.0685	142.5627	63.8	3.9	89	14	-175	354	90	-5
3	99	08	23	19	08	29.3	41.9418	142.7114	59.1	5.2	13	77	103	180	14	77
4	99	08	25	10	07	29.5	42.8609	143.7704	122.6	4.6	79	86	7	342	33	173
5	99	09	14	16	23	42.1	42.4913	143.9304	91.3	4.6	284	88	-3	18	26	-177
6	99	09	22	10	09	35.5	42.0083	142.5998	62.6	4.0	28	57	92	207	33	88
7	99	09	26	00	51	34.8	42.3871	144.0656	65.8	3.9	45	13	-72	207	76	-108
8	99	09	27	04	39	51.5	42.7743	143.6773	125.7	4.0	277	89	-2	9	13	-176
9	99	09	29	09	19	11.8	42.6050	142.4952	93.4	4.2	165	51	-20	275	67	-160
10	99	10	02	03	02	11.5	42.6446	142.9388	119.5	4.5	273	84	-13	16	24	-167
11	99	10	21	00	42	35.3	41.9296	142.3257	64.1	4.1	38	68	135	173	29	45
12	99	10	23	03	28	22.4	42.0635	143.9675	61.5	4.4	229	85	-41	0	10	-139
13	99	10	30	19	53	24.6	42.7909	143.2201	15.7	1.8	355	56	90	175	34	90
14	99	11	04	21	09	32.1	42.6198	143.2286	19.9	2.5	39	55	180	309	90	0
15	99	11	12	05	02	21.7	42.6092	143.0752	70.9	4.1	63	58	124	209	37	56
16	99	11	17	07	54	15.7	42.0534	142.4480	69.4	5.7	128	63	-22	239	52	-158
17	99	12	04	16	50	48.2	41.9277	142.3233	65.0	4.3	182	29	-30	301	76	-150
18	99	12	07	17	33	26.2	42.8419	143.5269	82.5	4.2	54	43	177	147	87	3
19	99	12	18	10	09	30.6	42.6142	144.2329	86.7	4.0	334	27	-103	167	63	-77
20	99	12	18	22	30	56.6	42.9649	143.6572	122.9	5.2	95	83	175	190	11	5
21	99	12	27	04	18	01.1	42.7625	144.1163	104.9	4.2	339	18	-70	139	72	-110
22	99	12	27	23	04	13.0	41.7649	144.4361	67.7	4.1	297	77	29	178	27	151
23	00	01	07	04	20	04.1	42.0253	142.5824	61.2	4.3	32	51	87	215	38	93
24	00	01	12	17	25	03.4	42.5987	143.2834	20.6	1.9	168	77	-90	348	13	-90
25	00	02	09	12	24	52.0	42.2563	142.5093	68.7	4.3	14	72	118	166	20	62
26	00	02	10	07	01	54.0	42.4743	143.0395	31.1	3.1	257	45	-16	3	74	-164
27	00	02	11	20	32	37.5	42.0404	142.6290	60.8	4.9	30	61	100	200	29	80
28	00	02	12	07	43	14.7	42.0438	142.6273	59.5	4.6	36	52	95	212	38	85
29	00	02	14	22	22	48.2	41.3327	142.3805	79.0	5.0	169	90	0	258	90	180
30	00	02	16	01	59	04.8	43.2736	143.8718	3.4	2.6	204	50	121	353	45	59
31	00	02	19	05	56	20.5	43.0361	143.3211	129.7	3.6	88	67	24	334	46	156
32	00	02	19	22	33	11.5	42.3038	143.0436	52.7	5.5	12	74	21	262	39	160
33	00	02	20	03	13	50.1	42.2750	142.8873	66.8	3.9	122	58	-91	303	33	-89
34	00	02	20	22	58	44.6	42.5574	144.1366	65.0	5.4	359	46	76	192	45	104
35	00	02	21	08	07	16.0	42.5577	142.9059	54.5	3.0	323	64	-65	118	28	-115
36	00	02	24	03	41	44.2	41.3777	141.4288	91.1	3.9	66	21	138	198	76	42
37	00	02	27	04	46	00.2	42.4346	141.9872	98.2	3.5	146	42	-90	326	48	-90
38	00	02	27	14	16	11.8	42.6249	142.6225	136.4	4.0	56	84	92	234	6	89
39	00	03	05	14	29	17.4	43.2050	144.0176	146.9	3.5	346	43	168	88	80	12
40	00	03	06	11	32	28.2	42.0570	143.4078	45.2	3.8	14	8	-54	158	83	-126
41	00	03	09	04	00	04.8	42.9760	144.1098	101.1	3.1	13	59	-154	257	53	-26
42	00	03	11	03	11	32.6	41.9960	142.7750	29.9	3.3	173	59	130	312	39	49
43	00	03	13	03	26	50.8	42.4944	142.7531	107.5	2.8	287	88	0	18	63	-180
44	00	03	13	18	37	22.8	42.4875	142.5707	28.2	3.0	334	30	84	159	60	96
45	00	03	14	10	50	16.2	42.3390	143.0400	51.8	3.3	18	60	52	235	36	128
46	00	03	15	18	05	56.7	42.5008	142.0231	40.7	2.8	29	62	154	146	50	27
47	00	03	17	02	40	37.6	42.5456	142.0180	141.7	4.9	20	55	178	112	86	2
48	00	03	19	04	19	30.7	42.2107	142.5830	56.4	3.3	125	84	-2	218	63	-178
49	00	03	20	13	27	31.5	42.0563	142.4547	67.4	4.1	31	66	93	209	24	88
50	00	03	21	08	42	36.2	42.8297	141.7979	158.2	4.0	157	46	110	317	45	70
51	00	03	22	03	03	48.0	42.6711	142.8272	100.9	3.9	87	86	5	353	38	175
52	00	03	22	22	12	22.6	42.7618	142.0520	9.2	3.1	176	44	125	321	52	55
53	00	03	23	21	34	49.8	42.8226	142.4811	0.1	1.9	350	53	73	188	38	108
54	00	03	24	19	43	47.0	42.7693	143.2503	28.9	2.1	347	49	89	168	41	91
55	00	03	26	23	54	16.8	43.5645	145.3063	149.8	3.3	21	49	169	122	78	11
56	00	04	01	04	15	24.1	42.7105	143.6338	98.4	3.0	170	90	-173	73	20	-7
57	00	04	01	08	22	17.9	43.1414	143.8799	143.8	3.5	59	86	-176	325	43	-4
58	00	04	03	19	51	04.3	42.0521	142.4713	65.8	3.6	158	20	46	22	76	134
59	00	04	04	04	21	10.8	42.4409	143.3348	54.2	2.9	242	89	6	146	13	174
60	00	04	04	05	16	22.8	42.0406	142.5064	65.4	3.5	174	27	61	24	66	119
61	00	04	04	07	29	04.6	43.3437	144.0262	8.8	2.4	189	60	62	37	33	118
62	00	04	04	23	04	14.4	43.3338	144.0282	11.5	3.6	229	64	149	350	45	31
63	00	04	06	02	06	29.1	43.3377	144.0274	9.5	3.0	202	42	75	37	48	105
64	00	04	10	17	43	39.8	43.3361	144.0213	10.4	2.7	210	22	67	54	70	113
65	00	04	10	19	47	22.5	43.3817	144.0204	11.9	3.3	207	30	86	31	60	94
66	00	04	12	21	28	49.6	41.8745	142.9340	43.3	3.0	145	14	42	13	82	138
67	00	04	13	01	27	34.6	43.0779	142.7063	2.9	1.6	11	40	137	144	60	43
68	00	04	16	03	51	59.2	42.5980	143.8934	101.3	2.8	358	37	-121	209	57	-59
69	00	04	16	05	47	05.4	41.5694	141.3281	108.4	3.5	40	21	107	203	70	73
70	00	04	16	07	35	28.8	42.4459	142.0506	132.0	3.4	113	69	28	355	38	152
71	00	04	19	13	00	18.2	42.1928	142.6877	34.5	4.1	199	54	159	310	63	21
72	00	04	19	17	00	05.2	42.1972	142.7637	9.6	2.5	235	42	29	116	67	151
73	00	04	22	01	53	33.4	42.7816	143.2404	65.9	4.0	321	57	31	200	52	149
74	00	04	23	00	00	55.7	42.5212	144.2372	75.9	4.2	46	14	-162	298	86	-18
75	00	04	24	23	29	06.9	42.1009	141.4348	125.6	3.4	235	85	179	326	81	1
76	00	04	27	03	57	24.3	42.7270	143.1420	27.6	1.8	123	66	101	292	24	80
77	00	04	27	14	38	26.7	42.1874	140.9713	145.2	5.3	179	89	3	86	16	177
78	00	04	30	23	15	48.9	42.3160	142.6088	16.8	1.8	37	28	93	213	62	87
79	00	05	01	04	44	11.5	41.6357	142.2327	80.0	4.5	119	36	-99	307	56	-82
80	00	05	01	15	09	42.0	42.5303	142.5369	53.3	4.1	242	81	51	102	12	129
81	00	05	02	01	37	07.1	42.8505	143.4656	85.9	3.5	308	71	-65	104	22	-115
82	00	05	03	02	12	54.2	42.4838	142.3640	32.4	1.9	39	61	-164	293	66	-16
83	00	05	04	15	54	32.4	42.4336	142.6788	31.1	3.0	270	48	-9	10	79	-171
84	00	05	04	23	56	01.7	42.8513	143.6417	83.4	3.1	73	38	-97	260	53	-83
85	00	05	06	06	55	44.8	42.6250	142.4190	20.4	2.1	86	70	163	194	51	180
86	00	05	06	16	47	05.5	42.5246	142.0358	10.9	2.						

大学合同臨時地震観測によって決定された島弧

91	00	05	16	02	50	37.5	42.6850	143.3678	110.7	3.8	255	90	0	345	54	-180
92	00	05	17	02	08	00.3	42.0489	142.5168	48.1	3.1	146	59	164	252	65	16
93	00	05	17	17	17	49.5	42.8635	143.7257	85.3	3.3	45	48	-125	260	47	-55
94	00	05	18	05	21	36.4	42.3064	142.6690	55.5	4.3	30	55	89	211	35	91
95	00	05	20	13	32	26.0	42.9001	144.2848	122.5	4.6	76	87	172	173	21	8
96	00	05	21	23	19	46.5	42.5471	143.5116	62.6	4.9	70	15	-65	225	75	-115
97	00	05	22	01	27	18.1	42.9695	143.8024	90.5	3.6	57	70	138	188	28	42
98	00	05	23	08	04	20.9	42.1373	142.7793	53.8	2.9	203	83	-179	112	82	-1
99	00	05	28	07	25	45.3	42.5700	142.5207	41.0	3.7	115	89	0	25	73	-180
100	00	06	01	18	30	18.3	41.9908	142.5331	60.3	3.3	200	27	96	15	64	84
101	00	06	05	18	23	38.2	42.7686	142.4866	13.2	2.3	347	12	88	170	77	92
102	00	06	07	18	59	09.7	42.4453	142.1577	12.2	2.5	173	77	174	269	63	6
103	00	06	11	19	18	08.1	42.9354	143.6075	89.2	4.0	325	34	-119	174	59	-62
104	00	06	12	17	47	44.3	42.9278	144.0303	102.7	3.0	133	66	22	22	51	159
105	00	06	13	01	54	14.4	42.8608	144.7642	63.9	5.7	160	90	-1	251	31	-179
106	00	06	18	21	41	32.6	43.1305	143.4864	118.5	3.0	23	70	-27	140	38	-154
107	00	06	23	03	44	19.7	42.4909	143.5866	96.0	2.9	185	83	10	86	36	170
108	00	06	25	06	11	28.6	41.2582	141.6905	84.5	4.7	353	47	28	235	63	152
109	00	06	29	21	08	54.9	42.9709	143.8880	92.6	3.7	300	85	-8	38	35	-172
110	00	06	30	13	46	23.1	42.3275	143.1112	46.7	3.3	41	67	33	279	39	147
111	00	07	02	01	23	54.2	42.9682	143.8216	90.9	3.2	76	74	25	320	32	155
112	00	07	03	19	50	46.0	42.8724	143.1830	90.8	3.3	119	47	-88	297	43	-92
113	00	07	06	02	03	28.9	41.9182	142.8980	53.8	3.4	138	57	-22	250	60	-158
114	00	07	07	01	28	39.4	42.6701	143.2274	79.0	3.7	263	61	-104	97	30	-76
115	00	07	15	23	57	32.2	42.1839	142.4701	34.1	3.2	187	66	129	328	30	51
116	00	07	19	04	48	12.9	42.7758	142.4850	19.1	2.4	130	90	2	38	37	179
117	00	07	22	21	27	33.4	42.9892	143.5375	98.7	3.4	191	79	9	92	51	171
118	00	07	23	19	58	06.4	43.0687	143.6891	103.4	2.7	61	81	176	155	62	4
119	00	07	27	02	13	04.3	42.6437	143.4520	89.1	2.9	42	73	157	156	38	23
120	00	07	28	07	19	08.7	42.8263	143.1121	128.7	4.6	27	62	177	120	83	3
121	00	08	01	14	41	46.6	42.5679	142.0359	8.9	2.9	355	34	111	154	57	69
122	00	08	06	04	41	31.2	42.9225	142.5091	13.0	2.4	154	30	12	52	83	168
123	00	08	07	09	48	19.9	42.2900	143.0161	49.5	2.8	325	59	152	83	51	28
124	00	08	09	05	13	57.8	42.3462	142.5441	60.7	2.7	233	85	173	329	38	7
125	00	08	09	19	10	48.6	42.4500	142.7851	95.9	3.0	75	71	-153	318	37	-27
126	00	08	09	19	15	23.0	43.3257	144.4268	130.6	4.1	345	30	88	167	60	92
127	00	08	11	10	28	22.2	42.9224	143.7505	91.6	4.5	199	89	178	291	35	2
128	00	08	13	19	13	36.6	42.7788	143.2490	82.9	3.0	352	51	-30	112	59	-150
129	00	08	15	07	34	41.1	41.8807	142.7477	23.7	3.4	232	40	-65	27	53	-115
130	00	08	20	16	20	53.4	41.7823	142.0547	114.3	3.9	35	89	0	305	69	180
131	00	08	20	19	51	39.5	42.8030	144.3281	105.3	3.1	58	70	25	303	40	155
132	00	08	23	23	34	12.6	42.3138	142.6283	9.2	2.7	98	71	122	247	23	58
133	00	08	24	06	44	06.3	42.2560	142.5746	64.6	4.3	178	71	179	269	88	1
134	00	08	25	06	07	09.0	41.9916	142.6927	31.3	3.9	143	90	180	53	62	0
135	00	08	26	21	37	36.9	42.5224	142.8727	69.3	3.6	219	56	-4	313	84	-176
136	00	08	27	00	30	50.4	42.1702	142.5944	34.5	5.5	125	75	117	278	17	63
137	00	08	27	00	47	55.7	42.1912	142.5889	28.6	2.7	126	77	93	303	13	87
138	00	08	27	15	19	15.7	42.3530	142.5876	7.0	2.2	120	59	55	335	36	125
139	00	08	28	20	17	42.3	42.3666	143.8377	62.4	3.2	55	63	159	166	54	21
140	00	09	03	21	35	00.2	42.0288	142.4455	66.6	4.8	21	82	140	150	12	40
141	00	09	06	01	58	49.6	43.0709	143.9177	139.1	4.7	53	78	159	163	29	21
142	00	09	07	11	35	12.5	42.3540	143.0407	31.5	3.2	286	27	0	196	89	180
143	00	09	09	17	27	34.7	42.7662	143.2165	28.0	1.7	244	78	-20	354	32	-160
144	00	09	15	16	41	58.5	42.6372	142.1959	8.2	2.4	334	43	129	115	55	52
145	00	09	16	09	24	10.8	42.3143	142.8513	21.5	1.7	193	37	91	12	53	89
146	00	09	16	19	43	11.4	42.0204	142.5880	61.7	4.2	175	16	73	13	75	108
147	00	09	17	00	41	09.1	42.6716	143.5209	73.7	3.4	325	65	-73	128	27	-107
148	00	09	18	06	12	52.7	43.1592	145.0402	88.6	3.9	41	75	-139	270	22	-41
149	00	09	18	23	59	29.2	43.0161	143.8860	92.6	3.5	105	90	1	14	26	179
150	00	09	19	03	56	11.2	42.8677	143.0931	127.7	3.2	115	68	35	350	35	145
151	00	09	25	16	01	42.1	41.8584	143.3841	39.2	3.8	150	76	-100	339	15	-80
152	00	09	25	19	37	46.0	42.3735	142.4650	92.5	3.6	16	81	10	277	44	170
153	00	09	26	02	35	07.3	43.0799	142.7117	5.7	1.8	355	40	115	150	53	65
154	00	09	30	05	08	44.0	41.6152	141.3463	106.1	4.8	20	80	-14	124	36	-166
155	00	10	01	05	14	56.7	43.0827	142.7157	6.2	2.9	238	90	180	148	90	0
156	00	10	03	01	19	06.1	42.6291	143.1812	58.7	2.4	195	64	91	15	26	90
157	00	10	04	09	53	35.3	42.2443	142.6815	34.0	3.6	188	51	150	308	59	30
158	00	10	07	08	19	42.5	42.2997	142.9743	56.2	5.3	27	57	42	255	44	138
159	00	10	14	22	03	05.7	42.4898	142.1562	10.1	1.8	105	71	98	277	19	82
160	00	10	14	22	29	13.2	42.4785	142.1417	10.0	2.6	118	70	96	292	20	84
161	00	10	15	12	34	16.2	42.4579	142.4096	11.4	2.5	99	49	54	315	47	126
162	00	10	15	13	32	41.1	42.4568	142.0935	12.3	2.3	108	51	89	288	38	91
163	00	10	15	23	02	11.0	42.4532	142.5039	20.6	1.5	57	35	108	219	56	72
164	00	10	17	02	48	48.0	42.3086	142.7024	34.4	2.5	162	79	163	269	34	17
165	00	10	17	03	38	41.0	42.8684	143.8066	122.3	2.8	278	74	-11	19	55	-169
166	00	10	17	15	56	37.6	42.0992	142.8652	15.1	2.0	143	72	154	258	37	26
167	00	10	17	21	19	27.6	42.4072	142.4688	45.7	3.4	180	87	178	271	44	2
168	00	10	18	23	24	30.8	43.0808	142.7167	6.2	2.3	321	77	-17	68	36	-163
169	00	10	19	23	58	21.4	41.5196	142.0802	71.7	4.5	142	17	28	24	82	152
170	00	10	20	16	52	15.3	41.9700	142.4963	57.5	3.6	340	12	-104	174	78	-76
171	00	10	22	02	32	39.5	42.9001	143.9530	101.1	3.5	25	34	141	154	67	39
172	00	10	22	04	25	17.5	42.7934	143.3031	33.8	2.1	291	68	37	164	35	143
173	00	10	23	02	53	12.1	42.4158	142.4813	43.1	2.5	277	70	-3	9	83	-177
174	00	10	23	14	42	55.9	41.9245	142.4179	61.0	4.4	299	71	128	171	24	52
175	00	10	23	22	02	00.5	42.5917	143.0745	43.6	1.8	343	53	18	235	68	162
176	00	10	24	10	50	57.0	42.3710	143.2994	43.6	3.3	346	87	-35	111	5	-144</

勝俣 啓 他

182	00	11	05	06	10	42.3	42.3782	143.5571	59.1	3.2	119	20	-126	334	73	-54
183	00	11	06	03	40	22.9	42.4458	143.6419	84.3	3.1	49	31	-164	303	80	-16
184	00	11	07	08	07	04.4	42.3913	142.8809	31.0	1.9	278	74	-19	27	42	-161
185	00	11	11	19	55	00.3	43.3441	142.4997	0.0	2.1	60	15	141	188	80	39
186	00	11	12	02	52	48.4	42.6347	142.7269	124.8	3.4	88	88	3	356	25	178
187	00	11	14	08	33	12.3	43.4548	142.7349	184.5	3.6	14	66	175	109	78	5
188	00	11	15	00	27	28.3	42.5788	143.3899	99.6	2.5	295	60	2	203	87	178
189	00	11	15	01	38	38.9	42.5688	143.3508	24.3	1.6	124	71	-144	358	30	-37
190	00	11	15	05	17	03.9	43.0059	144.1748	122.6	2.8	110	48	-18	217	71	-163
191	00	11	15	14	04	41.8	41.7076	143.6340	29.4	3.1	310	87	-176	217	33	-4
192	00	11	15	14	08	07.0	41.7601	143.6714	30.4	4.9	146	24	36	20	75	144
193	00	11	15	17	49	06.9	42.0034	142.5659	60.3	3.1	121	68	-166	17	60	-14
194	00	11	15	23	19	29.9	42.7372	144.5734	58.4	5.2	17	60	37	250	43	143
195	00	11	16	18	27	00.6	42.6476	144.6205	56.5	3.3	297	30	-144	171	71	-36
196	00	11	19	09	27	25.5	42.7737	142.4033	26.7	1.9	283	38	-12	25	81	-168
197	00	11	21	03	13	37.4	42.5922	142.6559	48.8	2.6	17	88	-179	286	53	-2
198	00	11	22	22	54	15.3	41.1958	141.5579	89.9	3.8	335	43	95	150	47	85
199	00	11	23	00	27	27.9	42.3469	142.5831	5.8	1.7	359	83	173	97	44	8
200	00	11	24	04	30	03.5	42.7328	143.6928	43.2	3.6	218	89	180	308	78	0
201	00	11	24	12	56	25.0	42.8813	143.4807	89.7	3.3	42	52	170	303	77	-10
202	00	11	26	06	06	12.7	43.1468	142.6498	157.5	3.4	91	86	178	183	59	2
203	00	11	26	20	01	45.4	43.4166	141.5556	9.2	3.3	279	50	-179	188	89	-1
204	00	11	27	06	38	24.1	41.9656	142.5167	62.4	4.3	35	56	91	213	35	89
205	00	11	27	14	00	31.6	42.4217	143.1389	50.2	3.4	6	64	19	257	55	161
206	00	11	27	21	32	15.4	42.7946	143.5594	47.6	1.9	329	66	158	81	50	22
207	00	11	28	03	26	40.0	42.6853	141.4687	148.3	4.2	136	59	10	36	75	170
208	00	11	28	08	21	49.1	42.4891	142.8410	62.7	2.7	17	60	119	168	33	61
209	00	11	30	20	48	56.1	43.1682	143.7046	141.4	4.0	91	84	8	353	34	172
210	00	11	30	21	16	26.0	42.9844	143.2763	137.4	3.3	153	68	164	259	56	16
211	00	12	01	04	17	31.4	42.5259	143.0055	106.1	3.5	269	74	0	359	88	180
212	00	12	01	22	58	59.1	42.6795	143.3424	67.2	2.7	67	51	166	172	73	14
213	00	12	03	06	12	23.6	42.0940	142.8841	43.8	4.6	139	29	134	275	68	46
214	00	12	04	02	36	30.3	42.3731	142.8228	67.3	3.2	161	71	-17	268	50	163
215	00	12	05	17	57	46.9	42.1340	143.3149	37.9	3.2	86	8	-37	214	85	-143
216	00	12	06	08	23	33.8	42.0192	142.5915	64.5	3.2	52	48	39	282	54	141
217	00	12	06	15	12	36.3	42.6578	143.3963	86.7	5.1	25	41	141	155	60	40
218	00	12	06	21	02	28.7	41.9183	142.3028	67.0	4.4	51	54	-4	144	84	-176
219	00	12	06	21	28	48.2	42.4130	143.1424	50.0	2.7	55	83	175	150	52	5
220	00	12	08	06	14	43.5	43.2479	144.4420	142.3	5.2	76	78	15	331	38	165
221	00	12	12	16	48	43.4	42.5606	142.0078	37.4	3.3	116	72	1	25	86	179
222	00	12	13	06	02	51.0	42.1865	143.5905	50.7	4.2	113	43	-88	291	48	-92
223	00	12	15	15	39	23.8	42.7733	143.4306	104.3	3.3	328	53	-34	92	54	-146
224	00	12	17	13	29	02.0	42.9136	142.7530	105.2	3.7	112	44	175	207	85	5
225	00	12	18	13	29	28.3	42.7577	142.2650	26.3	2.4	137	52	60	347	42	120
226	00	12	22	03	58	32.3	42.8609	143.5544	44.5	2.5	336	50	4	243	85	176
227	00	12	26	05	04	55.6	42.8224	143.2843	122.3	3.4	184	61	6	87	80	174
228	00	12	26	15	22	58.1	42.4506	142.4693	8.2	3.0	40	43	131	179	54	49
229	00	12	27	00	52	40.3	42.7573	143.9831	104.8	4.6	60	59	-34	183	47	-147
230	00	12	27	01	33	27.6	42.3447	143.0354	31.8	3.6	20	70	-151	261	35	-29
231	00	12	28	06	55	09.4	42.4443	142.4565	13.8	2.7	152	85	151	272	11	29
232	00	12	28	15	58	23.8	42.8008	143.0906	137.1	4.0	248	57	35	123	48	145
233	00	12	30	00	00	51.2	42.3760	142.7863	42.0	3.2	167	80	173	265	54	7
234	01	01	02	12	16	38.2	42.3215	143.1160	53.7	3.8	41	67	39	272	34	141
235	01	01	04	10	23	43.9	42.5855	144.6237	91.4	4.0	159	47	-1	250	88	-179
236	01	01	05	03	42	45.6	41.6821	144.1625	30.5	4.2	141	51	33	19	56	147
237	01	01	05	04	51	33.5	42.7242	143.1577	74.8	2.9	113	60	-50	253	36	-130
238	01	01	06	15	08	14.8	42.3867	142.1446	130.7	3.8	100	43	-17	207	75	-163
239	01	01	06	20	53	41.1	42.7662	143.4202	113.3	2.9	354	56	-179	263	88	-1
240	01	01	07	20	42	04.8	42.3058	142.9989	55.9	3.4	41	54	106	206	36	75
241	01	01	08	11	51	22.2	42.5306	142.7195	15.7	2.3	47	15	112	204	76	68
242	01	01	08	19	31	15.5	42.1617	142.5697	26.9	3.7	125	40	95	301	51	85
243	01	01	09	01	04	39.6	43.3083	144.3771	142.1	3.5	91	81	12	349	36	168
244	01	01	16	11	37	15.2	42.1043	142.4290	50.5	3.4	55	30	-85	230	60	-95
245	01	01	17	22	06	07.1	42.4619	142.6019	54.7	2.9	93	23	155	209	79	25
246	01	01	18	01	10	55.2	42.8152	143.6451	35.4	1.9	330	61	23	217	55	157
247	01	01	18	05	54	49.7	43.2634	144.4430	106.6	3.3	306	61	10	206	73	170
248	01	01	18	23	37	23.1	41.9236	142.3907	64.0	3.1	197	43	105	2	48	75
249	01	01	24	16	09	55.1	42.3197	142.9784	54.8	3.2	38	56	104	204	35	76
250	01	01	27	00	04	04.4	42.1826	142.6002	20.2	2.8	250	21	3	337	89	177
251	01	01	29	08	35	59.0	42.4213	142.4892	31.8	3.9	192	80	175	287	61	5
252	01	02	01	19	22	26.5	42.9061	143.1503	144.1	4.4	50	72	80	239	19	100
253	01	02	02	18	43	32.6	41.4261	142.0571	70.1	4.6	23	64	103	190	27	77
254	01	02	04	15	28	22.5	42.3890	142.5476	9.0	3.2	105	55	45	331	45	135
255	01	02	08	00	57	04.5	42.1683	143.3938	39.3	3.2	71	61	42	298	39	138
256	01	02	08	04	32	02.7	43.2601	145.4837	70.2	3.4	43	30	52	261	66	128
257	01	02	10	07	18	12.0	42.1726	142.7541	36.0	3.0	5	79	-166	262	39	-14
258	01	02	14	04	03	31.5	42.3312	143.1148	53.4	3.8	22	72	20	273	44	160
259	01	02	17	12	32	33.1	42.5845	142.6373	45.8	2.7	97	16	-177	4	90	-3
260	01	02	18	06	25	59.5	43.1218	144.6236	82.2	3.5	15	38	137	168	55	63
261	01	02	18	13	57	55.3	41.8551	141.3446	108.4	4.1	200	84	17	94	22	164
262	01	02	21	23	58	45.1	42.5429	142.8039	34.4	2.1	256	37	34	132	68	146
263	01	02	22	10	43	00.8	42.6172	143.5803	78.7	4.6	349	88	-176	256	26	-4
264	01	02	25	05	39	30.1	42.3650	142.6365	22.5	2.7	190	88	179	281	55	1
265	01	02	25	10	32	35.3	42.4376	143.4209	59.0	3.6	348	23	-105	183	67	-75
266	01	02	25	21	01	00.2	44.1580	142.5725	237.0	4.2	4	90	1	94	77	180
267	01	03	02	04	54	10.8	42.8930	143.2428	127.8	4.5	133	83	89	313	7	

大学合同臨時地震観測によって決定された島弧

273	01	03	12	17	28	35.5	42.4584	142.6961	16.3	2.5	285	51	-1	16	89	-179
274	01	03	17	05	56	22.0	41.9960	142.7211	34.0	3.3	113	49	42	341	52	138
275	01	03	19	01	18	58.5	41.9165	142.4493	62.7	4.3	149	17	36	23	79	144
276	01	03	19	06	14	09.0	42.2745	142.9915	49.8	3.7	38	88	175	134	16	5
277	01	03	24	14	24	09.1	42.1489	142.7638	39.6	2.3	193	42	101	2	49	79
278	01	03	25	01	52	10.9	43.0858	142.7202	6.5	2.5	231	89	-179	140	53	-1
279	01	03	27	13	15	14.4	42.4425	142.2945	23.5	2.6	133	64	164	239	60	16
280	01	03	30	18	29	27.0	43.8421	143.6685	188.0	4.0	213	72	127	355	23	53
281	01	03	31	04	48	05.1	43.5331	144.2618	8.1	1.9	130	88	0	219	90	180
282	01	03	31	21	05	05.2	42.3025	143.1334	58.5	3.8	353	31	-41	124	68	-140
283	01	04	01	09	18	31.9	43.4630	143.5680	10.3	1.4	354	59	13	251	69	167
284	01	04	03	00	20	31.8	42.0186	142.5610	64.0	4.1	161	14	56	15	78	124
285	01	04	03	06	15	48.0	42.6385	143.4132	91.0	4.5	37	49	148	160	58	33
286	01	04	03	16	47	28.7	42.7394	143.2032	34.5	2.7	174	44	89	355	46	91
287	01	04	06	18	50	11.8	41.9225	141.5947	133.8	4.3	220	64	0	130	90	-180
288	01	04	08	06	58	28.1	42.9860	141.4571	13.2	2.3	128	45	91	307	45	89
289	01	04	08	07	43	29.1	42.9893	141.4752	9.4	1.9	120	52	90	301	38	91
290	01	04	09	08	56	48.4	42.2272	143.9728	57.8	4.1	357	11	-113	200	80	-67
291	01	04	09	22	50	39.1	42.3458	143.0869	50.3	3.2	56	54	18	308	67	162
292	01	04	10	01	21	04.6	42.7907	143.8546	43.9	2.8	26	77	-177	293	77	-3
293	01	04	11	12	24	40.2	42.9888	141.4590	13.8	2.1	47	51	105	212	40	75
294	01	04	13	01	54	11.6	42.2324	142.7764	34.8	2.6	226	47	142	354	56	38
295	01	04	14	08	16	18.8	42.6977	145.4087	52.1	6.0	269	21	168	10	85	12
296	01	04	18	02	00	38.1	42.4930	143.0078	33.6	2.3	350	73	-166	245	49	-15
297	01	04	19	11	26	26.7	42.5511	143.0136	62.5	3.6	157	73	-147	34	29	-33
298	01	04	20	13	33	36.9	42.4704	142.6044	53.0	3.1	194	72	-179	102	86	-2
299	01	04	22	00	13	26.6	42.7197	142.8419	132.6	4.5	82	80	161	191	29	19
300	01	04	23	09	04	18.0	42.4322	143.4151	60.5	4.9	296	45	-163	190	75	-17
301	01	04	29	10	40	13.2	41.9819	142.5785	63.5	4.9	162	13	62	10	78	118
302	01	05	01	10	17	26.9	42.3555	142.6021	12.5	2.2	297	49	31	176	59	149
303	01	05	01	15	52	16.9	42.2459	142.8009	34.8	3.1	190	76	168	291	50	12
304	01	05	01	16	21	28.4	43.4854	144.0908	5.4	2.2	77	60	178	169	85	2
305	01	05	04	20	41	32.5	42.5776	142.8056	72.4	2.5	78	37	3	346	88	178
306	01	05	08	06	27	35.9	42.2833	143.1318	56.0	5.0	32	70	32	270	34	148
307	01	05	10	08	05	06.3	42.9317	142.5463	123.2	4.0	103	37	-135	328	62	-45
308	01	05	14	23	37	03.4	42.0134	143.4881	51.3	3.5	355	24	-69	154	68	-111
309	01	05	22	09	17	11.2	42.9942	145.1262	99.9	4.1	210	74	-43	342	22	-137
310	01	05	22	14	45	46.9	42.5890	144.3124	56.6	4.5	299	21	158	51	82	22
311	01	05	22	14	21	08.2	42.5717	144.3225	58.2	4.3	130	18	-38	258	79	-142
312	01	05	27	00	57	53.6	41.9460	142.3244	56.9	3.9	203	35	87	26	55	93
313	01	05	30	12	06	22.8	42.7966	143.3600	105.6	3.9	78	86	173	175	32	7
314	01	06	01	21	23	47.1	42.5428	142.7230	16.1	1.7	212	90	180	303	60	0
315	01	06	04	04	35	56.2	42.6839	142.6294	12.4	2.1	229	76	-179	138	86	-1
316	01	06	04	13	22	57.4	42.5475	143.0027	36.1	2.4	153	70	90	334	20	90
317	01	06	07	02	01	10.5	42.5005	142.5743	23.0	1.5	307	52	89	128	38	91
318	01	06	07	05	11	38.7	42.7213	142.0734	9.7	2.2	339	54	87	162	36	93
319	01	06	12	03	47	08.4	43.5800	144.5025	175.3	4.0	98	87	-173	1	24	-7
320	01	06	12	04	50	27.1	42.9774	143.8646	95.9	3.9	76	86	9	338	21	171
321	01	06	16	23	34	39.8	42.3413	142.7463	119.7	3.8	112	83	7	16	46	173
322	01	06	17	03	14	43.7	43.2027	141.9070	150.0	4.1	9	85	2	277	72	178
323	01	06	17	08	51	54.4	41.9070	142.4866	59.6	3.9	18	81	137	151	13	43
324	01	06	18	03	57	52.1	42.4776	143.3442	33.4	1.8	211	80	-174	115	58	-6
325	01	06	19	20	57	43.1	41.7386	142.7164	45.2	3.4	46	16	-82	217	74	-99
326	01	06	19	23	05	45.9	43.0911	142.7191	6.5	2.3	249	60	-156	135	55	-24
327	01	06	20	02	06	33.6	42.1011	142.4387	47.4	3.9	229	37	-67	25	56	-113
328	01	06	20	04	36	35.1	42.9214	144.3954	107.4	3.9	325	28	6	229	86	174
329	01	06	21	13	24	36.6	42.4637	142.6084	26.6	4.3	328	35	95	144	55	85
330	01	06	21	13	28	07.9	42.4648	142.6033	27.3	4.0	308	54	45	173	46	135
331	01	06	21	21	54	23.7	42.4496	142.5898	30.0	4.8	315	24	86	139	66	94
332	01	06	21	22	25	38.3	42.4676	142.6054	25.0	2.4	164	45	139	295	57	41
333	01	06	22	07	24	09.3	42.4608	142.6039	26.1	2.7	139	78	91	318	13	89
334	01	06	22	14	53	47.8	42.4618	142.6011	25.2	2.4	118	78	29	359	25	151
335	01	06	27	04	37	49.2	42.4470	142.5924	50.3	3.7	268	74	-2	0	82	-178
336	01	06	28	04	44	37.8	42.7937	142.5386	19.8	2.2	328	29	59	180	64	121
337	01	06	29	20	27	10.1	42.4672	142.6070	26.5	2.5	300	59	61	149	35	119
338	01	06	30	06	49	57.5	42.0153	142.5766	62.5	4.5	26	60	89	208	30	91
339	01	07	02	07	21	38.2	41.7472	142.8490	36.6	3.9	209	89	-160	100	5	-20
340	01	07	02	20	32	49.2	42.4749	142.6157	24.3	2.2	169	48	135	304	53	45
341	01	07	03	06	43	23.0	42.4774	143.4611	60.9	3.0	101	52	68	303	40	112
342	01	07	05	12	07	04.8	42.8425	142.2556	35.0	2.6	319	35	67	162	56	114
343	01	07	05	22	12	03.2	42.8589	145.3622	71.1	5.7	45	87	177	138	43	3
344	01	07	07	06	55	46.7	42.2242	142.7738	33.9	2.7	154	70	145	280	32	36
345	01	07	10	02	58	50.1	42.0889	142.8486	62.2	3.5	96	38	-29	215	69	-151
346	01	07	11	21	34	11.8	42.2638	142.5444	10.0	2.6	273	81	-93	95	9	-87
347	01	07	14	17	13	32.3	42.4627	142.5779	28.6	2.9	4	36	120	154	57	60
348	01	07	17	03	08	08.4	42.2583	142.4528	29.7	3.3	163	72	156	278	40	24
349	01	08	09	22	59	57.0	42.5424	142.9266	38.9	3.0	303	80	-71	104	10	-109
350	01	08	10	04	15	16.9	42.5646	142.5661	16.2	2.4	193	38	139	324	64	41
351	01	08	16	05	32	46.1	42.1909	142.4907	68.8	4.9	42	86	-180	312	86	20