3.1 断層帯の三次元的形状・断層帯周辺の地殻構造解明のための調査観測
 c 神縄・国府津-松田断層帯北縁部(箱根火山-丹沢山地)の地震活動と構造
 不均質の調査

- (1)業務の内容
 - (a)業務題目 神縄・国府津-松田断層帯北縁部(箱根火山-丹沢山地)の地震活動と
 構造不均質の調査

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
神奈川県温泉地学研究所	研究課長	明田川 保
神奈川県温泉地学研究所	技師	本多 亮
神奈川県温泉地学研究所	技師	行竹 洋平
神奈川県温泉地学研究所	技師	原田 昌武
神奈川県温泉地学研究所	主任専門員	伊東博
神奈川県温泉地学研究所	次長	杉原 英和
神奈川県温泉地学研究所	所長	吉田 明夫

(c) 業務の目的

既存の温泉地学研究所の地震観測網および防災科学技術研究所等の基盤的観測網の データに基づき、箱根火山と丹沢山地でおこなわれている採石発破を利用して、震源決 定の精度を検討する。また、これまでの地震活動の震源・発震機構解再決定の予備的解 析を実施し、神縄・国府津-松田断層帯(以下、「本断層帯」)北縁帯に関する概観的 モデルを得る。

- (d) 3 ヵ年の年次実施業務の要約
 - 1) 平成 21 年度:

本断層帯北縁部近くにある採石場2箇所において、機動的地震観測と測量を実施し、採石発破の発破時間と位置を確定した。温泉地学研究所の既存地震観測網および防災科学技術研究所等の基盤的地震観測網データに基づいて、採石発破の 震源決定を行い、測量を実施した発破点との位置のずれを求めた。さらに、平成 21年度の震源データから、採石発破と推定される地震を抽出し、その傾向を調べた。

2) 平成 22 年度:

本断層帯北縁部を挟む箱根山から丹沢山地にかけての領域において、19点の機動的地震観測点を展開し、震源決定およびメカニズム解決定精度向上のためのデ ータを取得した。本断層帯周辺部の表層速度構造を、採石発破を用いたはぎ取り 法の解析から推定した。第1層目の厚みは、0.15kmと薄く、その速度は2.5km/se cとなった。第2層目の速度は、同解析方法から推定された3.6km /secと決まった。この結果と先行研究の結果を参照にして、本断層帯周辺の一次元速度構造を 求め、震源位置決定の予備解析を行った。

3) 平成 23 年度:

前年度に展開した機動的観測を継続させ、自然地震データを取得するとともに、 当該年度中に観測機器を回収した。これまでに取得された全てのデータを用いて、 震源決定のために前年度決定した速度構造モデルの改良、および各観測点の観測 点補正値を決定した。取得されたデータを用いて、本断層帯周辺で発生した自然 地震の高精度震源再決定、発震機構解析を行った。

(2) 平成 21~23 年度の成果

(a) 業務の要約

臨時観測データを用いた震源分布ならびに発震機構(メカニズム解)解析から、 本断層帯周辺の地震活動の特徴が明らかになった。最初に、高精度な震源位置決定 を行うため、本断層帯北縁部周辺の一次元速度構造を、採石発破記録を用いて表層 構造を求めた。さらに、周辺で発生した自然地震データを用いて、1 次元速度構造 の改良を行うとともに、各観測点の観測点補正値を得ることができた。臨時地震観 測データおよび推定された1次元速度構造、観測点補正値から、本断層帯周辺で発 生した地震の震源分布ならびにメカニズム解を高精度に推定することができた。本 断層帯周辺で発生する地震活動のほとんどは、フィリピン海プレート境界付近やそ の内部で発生していることがわかった。本断層帯上で発生していると思われる地震 活動はみられず、国府津・松田断層がフィピリン海プレートに収束していると考え られている領域においても地震活動は存在しないことが分かった。メカニズム解は フィリピン海プレートの沈み込みに関連する逆断層型が多く、さらに局所的に P軸 方向が変化する領域が存在することがわかった。こうした、メカニズム解分布の不 均質性は、沈み込むフィリピン海プレート内部の応力場の不均質を反映している可 能性が考えられる。

(b) 業務の成果

1) 採石発破データを用いた震源決定のための初期速度構造モデルの推定

震源決定およびメカニズム解決定のために、本断層帯近傍の採石発破(2箇所)を 用いて(表1)、表層構造を推定するための観測を実施した。採石発破用の臨時観測 点を38点配置した(図1、表2、写真1)。また、2箇所の採石発破点間に数百m 間隔で25点、採石発破点の北側と南側には、1km程度の間隔で10点配置した。発 破時間は採石地点近傍(約10mと50m)に設置した地震計記録を用いた。

採石発破の記録を図2と3に示す。この記録には、採石発破用の臨時観測点なら びに機動的地震観測点、温泉地学研究所と防災科学技術研究所の定常観測点で得ら れたデータも加えられている。採石発破(A)は、図2(上)に示すとおり採石発 破点を中心として南方向に約 10km、北方向に約 10km 計 20km で、地震波が確認できた。見かけ速度は採石発破地点の南側で 2.2 km/sec、3.5~3.7km/sec、箱根山の観 測点では 4.8m/sec であった。北側では 3.8 km/sec、丹沢山地の観測点では 5.3km/sec であった(図 2 (下))。

採石発破(B)は、図3(上)に示すとおり採石発破点を中心として南方向に約20km、 北方向に約20km計40kmで、地震波が確認できた。見かけ速度は採石発破地点の南 側で3.7km/secと4.6km/secであった。北側で見かけ速度は2.7km/sec、3.7km/sec、 5.7km/sec であった(図3(下))。なお、両採石発破に対して、断層に対応するよ うな走時の飛びは、明瞭には現れなかった。

採石発破AとBとの間には、数百m間隔で25 観測点が配置されていることから、 水平2層構造を仮定し、はぎ取り法を用いて構造解析をおこなった。解析では、第 2層目に対応する見かけ速度はそれぞれ A 点の南側で3.5km/sec と B 点の北側で 3.7km/sec とほぼ同じ値であることから、真の速度として3.6km/sec とした。第1 層目速度は2.5km/sec と仮定した。その結果、第1層目の厚みは、0.15kmと大変 薄いことがわかった(図4)。

採石発破記録から得られた本断層帯北縁部の表層構造(図4)、および平賀(1987) や Arai et al. (2009)で得られた丹沢地域の速度構造結果を参考にし、本断層北縁 部周辺の速度構造初期モデルとして図5および表3に示す一次元速度構造を決定し た。

2) 機動的地震観測の実施

本断層帯周辺で発生した自然地震の震源およびメカニズム解を高精度に推定する ため、19点の機動地震観測点を箱根山から丹沢山地に設置・維持した(図6、表4、 写真2)。 おおよそ月1回程度データを回収し、国立大学法人東京大学地震研究所 の地震観測網データとの統合処理を行った。 なお、観測点が箱根地域に偏っている のは、防災科研との配置を調整した結果である。取得・統合された自然地震の波形 データから、手動検測にて、P波、S波到達時刻、P波極性、最大振幅値を読み取っ た。

3) 1次元速度構造の改良および観測点補正値の推定

Joint hypocenter determination (JHD)法(Kissling et al., 1994)を用いて 一次元速度構造および観測点補正値の推定を行った。上記の採石発破データを用い て推定した速度構造(図5)を、一次元速度構造の初期モデルとして用いた。この 解析では、上記の機動的地震観測により得られた自然地震データを利用した。P 波 およびS 波の検測走時が 8 以上ありかつマグニチュードが 1.0 以上である 711 イベ ントのデータを解析に用いた。JHD 法により推定された一次元速度構造を図 7 およ び表 5 に、および観測点補正値の分布を図 8 および表 6 にそれぞれ示す。正の観測 点補正値は、理論走時に対して観測走時が遅れることを表している。

4) 高精度相対震源決定

機動地震観測期間中の2009年6月~2010年10月の間に本断層帯周辺で発生した 1450イベントの地震を解析対象とした。これらのイベントのマグニチュードは-0.1 ~4.6の範囲にある。JHD法で推定された一次元速度構造、観測点補正値、並びにP 波S波の観測走時を、hypomh法(Hirata and Matsu'ura, 1987)を改良した手法(P 波および S 波速度構造を独立に与えるように改良した、詳細は Kawanishi et al. (2008)に記載)に適用し、Double Difference 法(DD法)(Waldhauser and Ellsworth, 2000)のための初期震源位置を決定した。

上記の初期震源位置をもとに、DD 法による相対震源決定を実施した。2つのイベ ントの走時差(Double Difference)を相互相関処理(波形相関データ)ならびに検 測時刻(カタログデータ)から求め、初期震源位置の再決定を行った。手動検測値 から求めた Double difference データは、P 波走時に対して 20 万ペア、S 波走時に 対して 15 万ペアである。このデータに加えて、波形相互相関処理によって得られた 高精度な Double difference データも震源決定に用いた。相互相関処理には、P 波 および S 波の手動で読み取られた到達時刻を含む 0.75 秒間の速度波形を用い、 3-20Hz の帯域のバンドパスフィルターを使用し、相関係数が 0.8 以上ある Double difference データのみを使用した。相互相関処理によって得られた Double difference データは、P 波走時に対して 13 万ペア、S 波走時に対して 9 万ペアであ る。DD 法を適応することにより、Double difference データの RMS 残差は手動検測 値に対して 146ms から 68ms に、相互相関データに対して 78 ms から 8ms にそれぞれ 減少した。

5)メカニズム解の決定

メカニズム解の決定には決定精度を上げるため、Ide et al., (2003)の手法に従 いP波初動極性データに加えて、P波ならびにSH波の変位スペクトルにおける低周 波側の振幅情報も用いた。P波極性が12観測点以上で読み取られている地震につい て、メカニズム解の決定を試みた。この手法で一度メカニズム解を決定した後、各 観測点での理論振幅値と観測振幅値との比から観測点振幅補正値を求めた。次に、 この観測点振幅補正値を各観測点で観測された振幅値に適用し、再び上記の手法を 用いてメカニズム解を決定した。これにより、地表地盤による振幅増幅あるいは減 衰の影響が補正され、より精度よくメカニズム解を決定することが可能になる。そ の結果270イベントのメカニズム解を決定することができた。

6) 震源分布の特徴

DD 法により決定された震源分布を図9に示す。さらに、図9中の線A-B~線K-Lに沿った震源の深さ分布を図10に示す。研究対象領域では地震が深さ0km~30km の範囲で分布する。図10のG-H断面に着目すると、丹沢山地下深さ10km~30km の震源分布の特徴に違いが見られ、西部では東部と比べて比較的広範囲にばらつい て分布する。これらは先行研究(行竹・他(2010)、Yukutake et al., (in press)) でも指摘されている。これらの研究では、東西での震源分布傾向の違いは丹沢山地 下の地震発生場のテクトニクスの違いを反映していると解釈されている。また、本 断層帯周辺では深さ10km~20kmの範囲において地震が発生している。

図 10 での北北西-南南東方向の断面(A-B、C-D、E-F 断面)において北方向 に向かって深くなる震源の分布をみることができる。この領域では、Sato et al. (2005)による反射法構造探査解析により、フィリピン海プレートの上端がイメージ ングされている(図中の灰色波線)。解析に用いた速度構造が違うため、本報告で決 定された震源位置との厳密な比較はできないが、図 10 の A-B、C-D 断面から、地 震はほとんどフィリピン海プレート上端近傍あるいはその内部で発生しているとい える。図 10 の K-L 断面には Sato et al., (2005)により推定された国府津・松田 断層深部延長構造を示した。Sato et al., (2005)では、国府津・松田断層は東方向 に高角に傾斜し、K-L 断面に対応する地域では深さ約 8km でフィリピン海プレート 上端に収束する。国府津・松田断層近傍ならびに同断層とフィリピン海プレートが 収束する領域では、地震活動が見られない。

7)メカニズム解分布の特徴

メカニズム解およびP軸方位角の空間分布を図 11 に示す。また、Frohlich(1992) により考案されたメカニズム解タイプを表す三角ダイヤグラムを図 12 に示す。深さ 5-15km の範囲では、地震活動は本断層帯から足柄平野にかけての領域と塩沢断層 の西部延長部に存在する(図 11(a))。これらの地震のメカニズム解のP軸は概ね北 西-南東方向を向いている(図 11(c))。メカニズム解のタイプは、逆断層、横ずれ 断層およびその中間型のものが多い(図 12(a))。深さ 15-30km の範囲では、ほと んどの地震活動は丹沢山地の領域に限られる。これらの地震のメカニズム解のP軸 方向は、北西-南東方向と東西方向に卓越している。このうち東西方向のP軸を持 つメカニズム解は、塩沢断層西部に多く分布しているように見える(図 11(d)) メ カニズム解は、逆断層型の他、正断層成分を含んでいるものも見られる(図 12(b))。 こうしたメカニズム解タイプの空間的な変化は、フィリピン海プレート内に存在す る応力場の不均質構造を反映したものかもしれない。

(c) 結論ならびに今後の課題

本断層帯北縁部周辺の一次元速度構造について、採石発破記録を用いて表層構造 を求めることができた。周辺で発生した自然地震データを用いて、1次元速度構造 の改良を行うとともに、各観測点の観測点補正値を得ることができた。2009年6月 から本断層帯北縁部周辺に臨時地震観測点を設置し、約2年間にわたり、周辺で発 生した自然地震のデータを取得した。臨時地震観測データおよび1次元速度構造、 観測点補正値を使い、本断層帯周辺で発生した地震の震源分布ならびにメカニズム 解を高精度に推定することができた。

この研究もとに、本断層帯周辺の速度構造ならびに地震活動の特徴に関する以下の概観的モデルを得ることができた。

- 採石発破記録をもとに、本断層帯周辺の1次元速度構造として、表層がP波速度2.5km/secで厚み0.15kmとなるモデルを推定した(図7)。
- 2. 本断層帯周辺の地震活動が以下のように特徴付けられた。

- ・本断層帯北縁部(国府津・松田断層北部から神縄断層、塩沢断層にかけての領域)
 では、10km 以浅の地殻内で発生していると思われる地震活動は観測されず、この地域で推定されているフィリピン海プレート上面より深い場所で発生している。断層帯上での活動に関連するような地震活動度は極めて低いと考えられる。
- ・国府津・松田断層がフィピリン海プレートに収束していると考えられている深さ 8 km 付近における地震活動は低い。
- ・地震のメカニズム解は大局的にはフィリピン海プレートの沈み込み方向と調和的な北西-南東方向のP軸を持つ逆断層型地震が多い。
- ・塩沢断層帯西部周辺深さ10km~20kmの領域では、東西方向のP軸をもつ地震が発生している。この結果は、プレート内部の応力場の不均質を反映している可能性が考えられる。

今後の課題として、応力逆解析手法を用いて、応力場の空間分布を定量的に推定 しプレート内部の応力状態を明らかにするとともに、本断層帯と沈み込むフィリピ ン海プレートとの関係性についてより踏み込んだ議論につなげる必要がある。

(d)引用文献

- Arai, R., T. Iwasaki, H. Sato, S. Abe, and N. Hirata, Collision and subduction structure of the Izu-Bonin arc, central Japan, revealed by refraction/wide-angle reflection analysis, Tectonophysics, 475, 438-453, 2009.
- Frohlich, C., Triangle diagrams: ternary graphs to display similarity and diversity of earthquake focal mechanisms, Phys. Earth Planet. Inter., 75, 193-198, 1992.
- 3)活断層研究会、新編日本の活断層-分布図と資料-、東京大学出版会、437p.、 1991.
- 4) 平賀士郎,箱根火山と箱根周辺海域の地震活動. 神奈川県温泉地学研究所報告, 18, 149-273, 1987.
- 5) Hirata, N., and M. Matsu' ura, Maximum-likelihood estimation of hypocenter with original time eliminated using nonlinear inversion technique, Phys. Earth Planet. Interior, 47, 50-61, 1987.
- 6) Ide, S., G.C. Beroze, S. G. Prejean and W. L. Ellsworth, Apparent break in earthquake scaling due to path and site effects on deep borehole recordings, J. Geophys. Res., 108(B5), 2271, doi:10.1029/2001JB001617, 2003.
- 7) Kawanishi, R., Iio, Y., Yukutake, Y., Shibutani, T. and Katao, H., Local stress concentration in the seismic belt along the Japan Sea coast inferred from numerous precise focal mechanisms — Implications for the stress accumulation process on intraplate earthquake faults—, J. Geophys, Res., 114, B01309, doi:10.1029/2008JB005765, 2008.

- Kissling, E., Wllsworth, W. L., Eberhart-Phillips, D., and Kradolfer, U., Initial reference models in local earthquake tomography, J. Geophys, Res., 99, 19635-19646, 1994.
- 9) Sato, H., Hirata, N., Koketsu, K., Okaya, D., Abe, S., Kobayashi, R., Matsubara, M., Iwasaki, T., Ito, T., Ikawa, T., Kawanaka, T., Kasahara, K. and Harder, S., Earthquake Source Fault Beneath Tokyo, Science, 309, 462 -464, 2005.
- 10) 行竹洋平・武田哲也・吉田明夫、伊豆衝突帯北縁部における震源及びメカニズ ム解分布の特徴、神奈川県温泉地学研究所報告書、42、9-18、2010.
- 11) Yukutake, Y., T. Takeda, R. Honda, and A. Yoshida, Seismotectonics in the Tanzawa Mountains area in the Izu-Honshu collision zone of central Japan, as revealed by precisely determined hypocenters and focal mechanisms, Earth Planets Space, in press.
- 12) Waldhauser, F. and W. L. Ellsworth, A double difference earthquake location algorithm: Method and application to the Northern Hayward fault, Bull. Seismol. Soc. Am., 90, 1352-1368, 2000.



図1 砕石発破記録用に設置された臨時観測点分布(機動的観測点、定常観測点を含む)。



図2 採石発破(A)の記録と走時曲線。



図3 採石発破(B)の記録と走時曲線。



図4(上)採石発破AとBの走時曲線、(下)はぎ取り法で推定した採石発破AとBの表層の速度構造。



図5 採石発破から得られた表層速度構造を基に作成した一次元速度構造初期モデル。



図6 使用した観測点分布。■および灰色□は、温地研および防災科研機動的地震観測点、 ▽は温泉地学研究所、□は防災科研Hi-net、▼は気象庁の定常観測点の位置を表す。灰色 太線は、本断層帯の地表トレース(活断層研究会、1991)を示す。



図7 JHD 法により決定された一次元速度構造(左)と Vp/Vs 比(右)。点線は、採石発破 データ用いて得られた初期速度構造モデル(図5)を表す。実線は、JHD 法により決定さ れた速度構造を表す。



図 8 JHD 法により推定された P 波および S 波観測点補正値の分布。(a) P 波 (b) S 波。○は 正の残差、+は負の残差を表す。



図9 DD 法により決定された震源位置。(a)震央分布、(b)南北断面および(c)東西断面に 投影した震源の深さ分布。プロットの色の濃淡は震源の深さを表す。線 A-B~線 K-L は、 図10において示される、A-B~K-L 断面の位置を表す。灰色波線は、Sato et al. (2005) によって推定されたフィリピン海プレート上端の深さを表す。



図 10 線 A-B~線 K-L(図 9) に沿った震源の深さ分布。線 A-B, C-D, E-F は各線か ら±5km の範囲内に、線 G-H, I-J, K-L は各線から±6km の範囲内に位置する震源が、 深さ断面にプロットされている。プロットの色の濃淡は震源の深さを表す。灰色波線は、 Sato et al. (2005) によって推定されたフィリピン海プレート上端の深さを表す。



図 11 (上段)メカニズム解の空間分布(a)深さ 5-15km、(b)深さ 15-30km。(下段) P 軸方位角の空間分布(c)深さ 5-15km、(b)深さ 15-30km。



図 12 Frohlich(1992)によるメカニズム解タイプを表す三角ダイヤグラム(a)深さ 5-15km、(b)深さ 15-30km。



写真1 A点およびB点における採石発破観測風景。星印は発破点の位置を示す。



写真 2 自然地震観測風景。(左) T. NKR 観測点、(右) T. YGZ 観測点。

:			
発破点名	緯度	経度	標高(m)
А	35.3668	139.0148	290
В	35.3402	139.0261	598

観測点番号 緯度 経度 標高(m) 35.4529 139.0140 620 1 2 35.4072 138.9998 580 3 35.3902 139.0055 431 4 35.3893 138.9899 450 5 35.3739 375 138.9997 6 35.3668 139.0146 270 7 35.3665 139.0148 280 8 35.3660 139.0153 250 9 35.3651 230 139.0175 10 35.3650 139.0163 235 11 35.3649 139.0169 233 12 35.3649 139.0169 234 13 35.3624 139.0167 250 14 35.3602 139.0163 220 15 35.3600 139.0166 235 16 35.3589 139.0174 250 17 35.3579 139.0174 280 18 35.3568 139.0175 300 19 35.3565 139.0274 240 20 35.3556 139.0262 250 21 35.3549 139.0257 255 22 35.3534 139.0256 260 290 23 35.3518 139.0244 24 35.3497 139.0206 310 25 35.3474 139.0179 340 35.3460 370 26 139.0187 27 390 35.3456 139.0194 28 35.3454 139.0211 410 29 35.3449 139.0203 400 30 35.3445 139.0219 410 31 35.3439 139.0221 420 32 35.3428 139.0243 470 33 35.3394 139.0255 455 34 35.3310 139.0253 689 35 35.3101 139.0335 505 41 35.3000 587 139.0266 42 35.2887 139.0129 816 43 35.2601 139.0157 771

表2 発破観測点の座標

上面深さ(km)	P波速度(km/s)
-3.0	2.53
0.1	4.00
2.0	5.54
4.0	5.76
6.0	6.01
10.0	6.02
15.0	6.72
32.0	7.80

表4 本業務によって設置された自然地震観測のための機動観測点。

観測点名	緯度	経度	標高	地震計	設置機関
T.KRK	35.177815	139.030856	905	2Hz	温泉地学研究所
T.MSM	35.178280	138.975570	540	2Hz	温泉地学研究所
T.NGO	35.263733	138.978140	880	2Hz	温泉地学研究所
T.KIN	35.308224	139.033472	510	2Hz	温泉地学研究所
T.HKE	35.213522	139.009885	750	2Hz	温泉地学研究所
T.YMO	35.220680	139.099797	455	2Hz	温泉地学研究所
T. TKM	35.224210	139.054480	810	2Hz	温泉地学研究所
T. OSB	35.213430	139.033750	920	2Hz	温泉地学研究所
T.KMB	35.249030	139.021020	890	2Hz	温泉地学研究所
T.KUN	35.250165	139.062685	485	2Hz	温泉地学研究所
T.WRS	35.268053	139.088028	365	2Hz	温泉地学研究所
T.KMY	35.228160	139.019940	1266	2Hz	温泉地学研究所
T.NTT	35.242300	139.036200	830	2Hz	温泉地学研究所
T. OSS	35.247650	139.004830	835	2Hz	温泉地学研究所
T.SJJ	35.312807	139.067319	320	2Hz	温泉地学研究所
T.KZR	35.238028	138.983205	780	2Hz	温泉地学研究所
T.YGZ	35.288871	139.012843	820	2Hz	温泉地学研究所
T.NKR	35.340267	139.026120	520	2Hz	温泉地学研究所
T.HTJ	35.213215	139.063153	400	2Hz	温泉地学研究所

表5 JHD 法により決定された一次元速度構造モデルの各層の上面深さ、P 波速度、S 波速度、Vp/Vs 比。

上面深さ(km)	P波速度(km/s)	S波速度(km/s)	Vp/Vs
-3.0	2.54	1.47	1.73
0.1	4.00	2.29	1.75
2.0	5.54	3.22	1.72
4.0	5.76	3.30	1.75
6.0	6.01	3.47	1.73
8.0	6.01	3.53	1.70
10.0	6.02	3.53	1.71
15.0	6.72	3.89	1.73
20.0	6.72	3.89	1.73
25.0	6.72	3.89	1.73
32.0	7.80	4.51	1.73

表6 JHD 法により推定された各観測点での P 波および S 波観測点補正値。No. 1~No. 19 は本業務で設置された機動観測点、No. 20~No. 47 は防災科学技術研究所により設置された 機動観測点、No. 48~No. 61 は温泉地学研究所定常観測点、No. 62~No. 66 は東京大学地震研 究所定常観測点、No. 67~No. 97 は防災科学技術研究所 Hi-net 定常観測点、No. 98~No. 99 は気象庁定常観測点となる。

No.	観測点 名	緯度	経度	標高	P 波観測点補正値 (秒)	S 波観測点補正値 (秒)
1	T.NTT	35.2423	139.0362	830	-0.25	-0.44
2	T.OSS	35.2477	139.0048	835	-0.27	-0.37
3	T.KMY	35.2282	139.0199	1266	-0.35	-0.52
4	T.KMB	35.2490	139.0210	890	-0.29	-0.44
5	T.OSB	35.2134	139.0338	920	-0.27	-0.36
6	T.KRK	35.1778	139.0309	905	-0.21	-0.09
7	T.MSM	35.1783	138.9756	540	-0.04	0.15
8	T.NGO	35.2637	138.9781	880	-0.27	-0.32
9	T.KIN	35.3082	139.0335	510	-0.07	0.18
10	T.HKE	35.2135	139.0099	750	-0.24	-0.15
11	T.YMO	35.2207	139.0998	455	-0.21	-0.20
12	T. TKM	35.2242	139.0545	810	-0.25	-0.18
13	T.KUN	35.2502	139.0627	485	-0.24	-0.32
14	T.WRS	35.2681	139.0880	365	-0.09	0.10
15	T. SJJ	35.3128	139.0673	320	-0.13	-0.03
16	T.KZR	35.2380	138.9832	780	-0.28	-0.32
17	T.YGZ	35.2889	139.0128	820	-0.16	-0.13
18	T.NKR	35.3403	139.0261	520	-0.16	-0.07
19	T.HTJ	35.2132	139.0632	400	-0.20	-0.29
20	KMO1	35.3714	139.2408	175	0.11	0.46
21	KM02	35.4261	139.1757	440	-0.19	-0.07

22	KM03	35 2695	139 1938	10	0 44	1 11
23	KM00	35. 4755	139.2700	170	-0.06	0.14
24	KM06	35.2898	139.2263	70	0.36	0.93
25	KM07	35.3136	139.1469	25	0.18	0.51
26	KM08	35.2738	139.1216	110	-0.02	0.13
27	KM09	35.3226	139.2684	65	0.28	0.84
28	KM10	35.3364	139.1866	150	0.10	0.35
29	KM11	35.5973	139.1878	320	-0.19	-0.04
30	KM12	35.5374	139.2245	310	-0.14	0.02
31	KM13	35.5101	139.1714	595	-0.39	-0.54
32	KM14	35.4552	139.0530	450	-0.36	-0.44
33	KM15	35.3944	139.0804	305	-0.07	0.19
34	KM17	35.2344	138.7719	820	0.00	0.17
35	KM18	35.3166	138.9405	455	0.12	0.28
36	KM19	35.2719	138.9597	775	-0.02	0.03
37	KM20	35.2943	138.8679	625	0.01	0.20
38	KM21	35.3796	138.9844	350	0.09	0.59
39	KM22	35.2325	138.8576	460	0.10	0.09
40	KM23	35.5022	138.9937	750	-0.46	-0.61
41	KM24	35.6873	138.8773	1570	-0.72	-1.15
42	KM25	35.5088	138.7774	870	-0.49	-0.78
43	KM26	35.4280	138.5893	940	-0.34	-0.44
44	KM27	35.6000	138.8481	550	-0.43	-0.57
45	KM28	35.4572	138.8922	1150	-0.50	-0.75
46	KM29	35.5469	138.9593	580	-0.47	-0.64
47	KM30	35.6421	139.0408	430	-0.28	-0.26
48	OWD	35.2464	139.0186	985	-0.28	-0.46
49	KIN	35.2787	139.0106	717	-0.29	-0.40
50	MOT	35.1985	139.0315	768	-0.22	-0.12
51	HIN	35.4377	139.2529	393	-0.16	0.00
52	OMZ	35.4343	139.0126	508	-0.30	-0.26
53	ONK	35.2383	139.1206	57	0.00	0.16
54	KZR	35.2409	138.9985	682	-0.23	-0.33
55	KZY	35.2589	139.0315	451	-0.27	-0.41
56	KOM	35.2201	139.0330	959	-0.30	-0.51
57	YGW	35.1669	139.0894	145	-0.05	-0.16
58	TNM	35.2481	139.0901	449	-0.16	-0.10
59	YDR	35.3917	139.1209	202	-0.12	0.08
60	IWK	35.3463	139.2069	-24	0.23	0.65
61	SSN	35. 2219	138.9419	280	0.04	0.19
62	EKAW	34.9549	139.1423	5	-0.09	0.11
63	EHCJ	35.6347	139.2745	202	-0.11	-0.08
64 65	EAKY	35.5743	139.0584	420	-0.39	-0.45
65	EUKY	35.2305	138.4212	620	-0.12	0.14
00 67	EFJU	35.3000	138.9102	490	-0.15	0.31
01		30. 5232 25. 4004	139.3149	00 E <i>G</i> 4	-0.02	0.21
60		35.4904	139.0594	-150	-0.43	-0.00
70	МАСЦ	35 2160	130, 1300	286	-0.05	0.41
10	INDOUL	00.0100	100.0441	000	0.00	0.14

71	NHRTH	35.3203	139.3088	-14	0.39	1.03
72	NNRYH	35.0632	138.9597	-90	-0.11	-0.05
73	NHTSH	35.0418	139.1686	-74	0.06	0.33
74	NSSNH	35.2655	138.8069	900	0.00	0.22
75	NNMZH	35.1609	138.8431	109	0.01	0.07
76	NATGH	35.4040	139.3539	-1788	0.64	1.33
77	NKOTH	35.6114	139.8125	-2994	1.40	2.05
78	NODWH	35.2524	139.1042	192	-0.10	-0.08
79	NST5H	34.9413	139.4213	-1486	1.03	2.66
80	NST6H	35.0966	139.3778	-1130	1.14	3.48
81	NTRUH	35.5138	138.9408	568	-0.49	-0.81
82	NYFTH	35.3700	139.6184	-77	1.36	3.34
83	NYKHH	35.4991	139.5195	-1938	0.93	1.73
84	NYSKH	35.2110	139.6964	-189	1.18	3.17
85	NTY2H	34.9591	139.7885	-472	0.51	1.47
86	NF JOH	35.6437	139.1283	218	-0.14	-0.04
87	NYM2H	35.4173	139.0436	228	-0.19	-0.13
88	NMTDH	35.3663	139.1260	358	-0.03	0.17
89	NKIYH	35.4628	139.2146	243	-0.22	-0.14
90	NOOKH	35.6247	138.9777	263	-0.28	-0.31
91	NITHH	34.9467	139.0855	-161	-0.21	-0.29
92	NKNIH	35.0854	138.9779	-101	-0.03	0.08
93	NNS2H	34.7988	138.7724	25	-0.20	-0.37
94	NMIZH	34.6749	138.8340	-50	-0.25	-0.55
95	NTU2H	35.5115	138.9675	758	-0.53	-0.78
96	NSZJH	34.9756	138.9128	45	-0.11	-0.05
97	NYKSH	35.3583	139.0910	-1845	0.29	0.61
98	ODAWA2	35.2665	139.0850	380	-0.19	-0.14
99	AJIRO2	35.0450	139.0918	59	-0.05	-0.02