

平成 21 年 1 月 22 日現在

研究種目：特定領域研究(2)

研究期間：平成 16 年度 ~ 平成 20 年

課題番号：16075201

研究課題名（和文） 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

研究課題名（英文） Investigation of fine-structure of stagnant slab using by a new broad-band seismic network in the Far Eastern Siberia

研究代表者笠原 稔 (Kasahara Minoru)

北海道大学大学院理学研究院 教授

研究者番号：40001846

## 研究成果の概要：

潜り込んだ太平洋プレートのスタグナント（滞留）しているロシア極東地域に、8 箇所の広帯域地震観測点の新設を目標に進めてきたが、3 年目に完成し、さらに 1 箇所追加で、カムチャッカに設置できた。観測は、ロシア科学アカデミー・地球物理局・サハリン支所の定常観測点を利用してきており、それぞれの観測点での維持管理は、順調にすすみ、全地球で発生する M5.5 以上の地震データと、M4.5 以上の千島海溝付近の地震データは、日本側に提供されて、日本側のデータセンターに保存され、研究に供されている。これらのデータは、世界の地震コミュニティに公開する予定である。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 16 年度	74,500,000	0	74,500,000
平成 17 年度	31,300,000	0	31,300,000
平成 18 年度	39,600,000	0	39,600,000
平成 19 年度	24,400,000	0	24,400,000
平成 20 年度	25,000,000	0	25,000,000
総計	194,800,000	0	194,800,000

研究分野：固体地球科学

科研費の分科・細目：

キーワード：スタグナントスラブ、広帯域地震観測、ロシア極東、マントル微細構造、トモグラヒイ

## 1. 研究開始当初の背景

千島海溝・日本海溝から年間 8cm という世界でも有数の早い速度で沈み込みを続けている太平洋プレートは、活発な深発地震活動を深さ 660km 付近まで伴いながら、南側は 660km 層の上で、北側は 880km 層を突き抜けて深さ 900km 付近で滞留しているものと推定されている。この場所は、ロシア沿海州・サハリン・オホーツ

ク海に当たる。しかしながら、この地域の地震観測網は空白状態にあり、この滞留スラブを直接通過した地震波線が得られていないために、地震波トモグラヒイで得られた画像の分解能が著しく低いという事実があり、高密度広帯域地震観測網の設置が望まれていた。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、滞留スラブが存在すると推定されている上記の地域において、広帯域地震観測網をできる限り蜜に展開し、滞留スラブを「直接」通り抜けてくる地震波形データを取得することにより、滞留スラブの南側から北側にかけての形態変化を鮮明に描写することである。

### 3. 研究の方法

ロシア側での観測点展開に関しては、日ロ科学技術協力協定の合意のもとに、ロシアでの定常地震観測を業務としているロシア科学アカデミー・地球物理局のサハリン支部の運用している観測点を利用することとした。それによる9観測点の設置経過は、2005年度には5観測点、2006・2007年度には、それぞれ2観測点が設置され順調に稼動している。これまでの欠測率は、平均2%程度の低さであり、ロシア側の協力も順調で、予想以上の観測実績を得ることが出来たといえる。

### 4. 研究成果

この研究の目標は、太平洋スラブの最も深部に潜り込んでいる直上に位置する極東地域の観測空白域を出来るだけ早く埋め、データを取得し、構造地震学者へ提供することであった。図1に示すように、この計画以前には、既存のIRIS観測点は、カムチャッカ半島ペトロパブロフスク、マガダン、ヤクーツク、ハルビン、ユジノサハリンスクにあり、それらに囲まれた、おおよそ東西南北 2000 km x 2000 km の範囲は、沈み込んだ太平洋プレート（スタグナント・スラブ）の形状を見る上で、不可欠な場所ではあるが、まったく広帯域地震観測点はなかった。計画を遂行する上で、計画以前の日ロ間の協力関係を基礎においたが、観測点設置・データの日本への移送に関するロシア当局の許可の取得、機材の搬送にかかわる通関手続きなどなど、それなりの苦労があった。しかし、初年度に機材の購入・日本での試験観測と設置技術の訓練を進め、次年度の秋までに、5点を稼動させ得たことは、短い計画期間の中で有効なデータを提供できたものと考えている（表1参照）。これには、ロシア科学アカデミー地球物理局サハリン地震観測所の定常観測点の利用が出来たことと、当観測所の職員の献身的な協力があったから出来たものである。観測保守とデータの管理に関しては、サハリン地震観測所において行っている。各観測点から1カ月をごとにCFカードに記録されたデータがサハリンに送付され、サハ

リン地震観測所では、2人のオペレータが全データのマージを行い、連続記録を保存している。ロシア側の許可しているイベントのデータ部分を切り出し、ハードディスクにコピーしてもらっている。これらを適宜、日本側へ持ち込んでいる。それらのデータは、日本側のデータアーカイブに保存され、日本側研究者に提供されている。

5カ年計画で取得できたデータでの微細構造の解明も、それなりには進展したけれども、構築した観測網の継続は、より詳細な構造探査には重要である。その点について、最終年度に当たり、今後の共同観測の維持についての検討会を開催し、観測維持に関してはロシア側の相当の負担と、日本側の機材の保守上の負担を話し合い、極東地域の広帯域観測網として、維持続けることで合意できた。また、データの公開も重要であり、日ロ共に、原則として、共同研究者の優先度を、3年として、その後については、ひろく世界のコミュニティに提供できるものとの合意を得たことも重要な成果である。

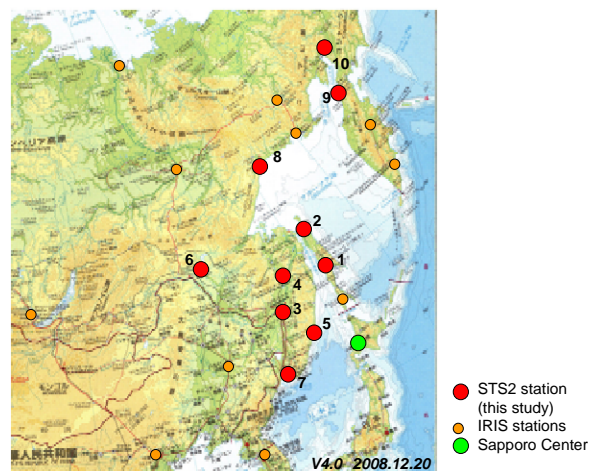


図1. 既存のIRIS観測点（橙色の小丸）とこの計画で、展開した広帯域地震観測点（赤丸）

表1. 観測点名、コードと観測開始年月日

1	Tymosk	TYM	2005, Jun.25
2	Okha	OHA	2005, Jun.27
3	Khabarovsk	KHA	2005, Aug.10
4	Gorney	GOR	2005, Aug.23
5	Terney	TER	2005, Sep.30
6	Zeya	ZEY	2006, Jul. 28
7	Uslisk	USL	2006, Aug. 23
8	Okhotsk	OKH	2007, Aug. 15
9	Palana	PAL	2008, mid Mar.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計10件)

- ① 高橋浩晃・笠原稔 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 pp.199-218 2005
- ② 長田絹絵・吉澤和範・蓬田清 ScSp波による北海道周辺での太平洋プレートの形状の推定. 北海道大学地球物理学研究報告、69、135-146、2006
- ③ Taira T., and K.Yomogida, 2-D heterogeneous structure in eastern Hokkaido inferred from S-wave coda amplification factors. Geophys. Bull.Hokkaido Univ. 69, 2006, 113-122
- ④ Isse T.,Yoshizawa K et al., Three-dimensional shear wave structure beneath the Philippine Sea from land and ocean bottom broadband Seismograms. J. Geophys. Res. 111, 2006, B06310
- ⑤ 宮町宏樹・一柳昌義・前田宜浩・山口照寛・高田真秀・高橋浩晃・笠原稔・平野 舟一郎・セン ラクス・ミハイロフ ワレンチン・オクサーナ ミクリコーワ・レビン ユーリ・キム チュン ウン・ワシレンコ ニコライ・シェスタコフ ニコライ・ゲラシメンコ ミハイル・ボルモトフ ウラジミール・ルネバ マルガリータ・グンビーナ ラリッサ、スタグナントスラブのイメージングのための極東ロシア広帯域地震観測網の構築、北海道大学地球物理学研究報告、72、37-49、2009
- ⑥ 前田宜浩・笠原稔、2007年サハリン西方沖の地震 (Mw6.2) の震源特性 北海道大学地球物理研究報告 72 pp.219-230 2009

[学会発表] (計1件)

- ① Daisuke Suetsugu, Minoru Kasahara, Hiroaki Takahashi, Masayoshi Ichiyanagi, Hiroki Miyamachi, The mantle discontinuity depths beneath the Russian Far East as determined by Japan-Russia cooperative broadband network. Asian Seismological Committee in Tsukuba, 2008.

[図書] (計1件)

- ① Volcanism and Subduction:The Kamchatka Region, Geophysical Monograph 172, AGU, Edited by John Eichelberger, Evgenii Gordeev, Minoru Kasahara, Pavel Izbekov, and Jonathan Lees, 2007

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

笠原 稔 (KASAHARA MINORU)

北海道大学・大学院理学研究院・教授

研究者番号: 40001846

(2) 研究分担者

蓬田 清 (YOMOGIDA KIYOSHI)

北海道大学・大学院理学研究院・教授

研究者番号: 70230844

宮町 宏樹 (MIYAMACHI HIROKI)

鹿児島大学・大学院理工学研究科・教授

研究者番号: 30182041

谷岡 勇市郎 (TANIOKA YUICHIRO)

北海道大学・大学院理学研究院・教授

研究者番号: 40354526

高橋 浩晃 (TAKAHASHI HIROAKI)

北海道大学・大学院理学研究院・准教授

研究者番号: 30301930

吉澤 和範 (YOSHIZAWA KAZUNORI)

北海道大学・大学院理学研究院・准教授

研究者番号: 70344463

(3) 連携研究者

セン ラクス (SEN RAK SE)

ロシア科学アカデミー・地球物理局・サハリン支部、地震部門主任研究員

研究者番号:

ボルモトフ ウラジミール

(BORMOTOV VLADIMIR)

ロシア科学アカデミー・極東支部・地球物理テクトニクス研究所、地震学部門長