

研究種目： 基盤研究 (S)

研究期間： 2007~2011

課題番号： 19104011

研究課題名 (和文) NECESSArray 計画-中国大陸からみる地球内部ダイナミクス

研究課題名 (英文) NECESSArray Project - Earth dynamics viewed from the Chinese continent

研究代表者 川勝 均 (KAWAKATSU HITOSHI)

東京大学・地震研究所・教授

研究者番号： 60242153

研究代表者の専門分野： 地震学, 地球物理学

科研費の分科・細目： 地球惑星科学・固体地球物理学

キーワード： 地球内部構造, 地震観測, 地震波トモグラフィ, 中国大陸, 深部スラブ

### 1. 研究計画の概要

NECESSArray とは, NorthEast China Extended SeiSmic Array の頭文字などから作った中国東北部における大規模機動的地震観測網の略称である. 本観測計画は, 日中米の国際共同観測として準備期間を含め 2007 年夏から 5 年間の予定で行われる. NECESSArray は, 機動広帯域地震観測点計 120 点を基盤にした, 観測点間隔<100km, 差渡し 1000km をこえる, かつて例をみない巨大で稠密な広帯域地震計アレイである.

本研究では, NECESSArray から得られる地震波形データをもとに, 以下の研究目的を掲げている:

- (1) 中国大陸の形成・火成活動とダイナミクスの解明,
- (2) 中国大陸下に滞留している沈み込んだ海洋プレート (スタグナントスラブ) のダイナミクスの解明,
- (3) マントル最深部 (CMB) および地球中心核の構造およびダイナミクスの解明.

### 2. 研究の進捗状況

#### ★NECESSArray 観測について:

様々な準備機関を経て, 2009 年 9 月の約 1 ヶ月をかけて 120 点の設置を完了した. 設置終了一月ほどたった 2009 年 10 月後半から, 問題観測点のあらいだしを目的とした観測点の保守作業 (第 1 回) を中日のメンバーで行った. 降雪の影響もあり全観測点を見回することは出来なかったが, 3/4 にあたる 90 点ほどの保守が行え, ほぼ全点問題なく稼働していることが確認できた.

★新たな知見, 学術的なインパクトについて:

本研究では 120 点の観測網の設置が終了したばかりで, NECESSArray のデータ解析そのものによって得られた成果は今のところ存在しない. しかしながら第 1 回目の保守の際に回収した 1 ヶ月間ほどの期間の波形データを精査した結果, 極めて良質な波形データが得られていることが判明した. 例えば 2009 年 9 月 30 日に南米のポリビア下で起きたマグニチュード 5.8 の小規模な深発地震の波形記録は, 日本列島に配置された定常広帯域地震観測網 F-net の同じ地震の波形記録と比べて遙かに質がよいことが明瞭である. F-net は長い横穴に広帯域地震計を設置した日本の代表的な広帯域観測網であり, その維持には多大な努力が払われている. 一方 NECESSArray の観測は 1 メートルほどの穴を掘って埋めただけに過ぎないが, 人工的なノイズが少ないこと (内モンゴルの草原の中), また大陸内であることにより海洋波浪ノイズ (脈動) も弱いことがあり, F-net のデータの質を超える極めて良質なデータが取られている. この観測網が予定通り 2 年間維持できれば, 地球内部ダイナミクスに理解に向けて, 当初予定していた以上の新たな知見を与えてくれる可能性があり, 学術的インパクトの高い研究が進むと期待できる.

### 3. 現在までの達成度

本研究課題の当初研究目的の達成度については, 「おおむね順調に進展している」と自己評価している. ほぼ予定どおりの時間内に, NECESSArray 観測網全体が構築できたこと, また取得されているデータの質が予想以上に良いことがその理由である.

#### 4. 今後の研究の推進方策

今後2年間観測網を維持すると共に、データ解析、解析結果のモデリングなどを通して当初の目的を達成する。観測網の展開が終わったばかりでデータを使った研究成果はまだ少ないが、120点もの広帯域地震観測網を国際共同研究とはいえ一研究グループが構築し得たことは、それ自体が世界の観測地震学コミュニティに大きなインパクトを与えると考えられる。また、カバーする領域が沈み込みダイナミクスの理解に極めて重要な中国東北部であることも学術的価値を高めている。データは観測終了後の2年間のモラトリウム期間の後、世界の研究者に公開される。

#### 5. 代表的な研究成果

〔雑誌論文〕(計39件中8件)

- ① **Kawakatsu, H.**, 他6名, Seismic Evidence for Sharp Lithosphere-Asthenosphere Boundaries of Oceanic Plates, *Science*, 324, 499-502, 2009.
- ② **Nishida, N.**, J-P. Montagner, and **H. Kawakatsu**, Global Surface Wave Tomography Using Seismic Hum, *Science*, 326, 112, 2009.
- ③ **Takeuchi, N.**, A low-velocity conduit throughout the mantle in the robust component of a tomography model, *Geophys. Res. Lett.*, 36, L07306, doi:10.1029/2009GL037590, 2009.
- ④ **Tanaka, S., M. Obayashi**, 他7名, P-wave tomography of the mantle beneath the South Pacific Superswell revealed by joint ocean floor and islands broadband seismic experiments, *Phys. Earth Planet. Inter.*, 172, 268-277, 2009.
- ⑤ **Obayashi M.**, J. Yoshimitsu, Y. Fukao, Tearing of Stagnant Slab, *Science*, 324, 5931, 1173-1175, 2009.
- ⑥ Shen, X., H. Zhou, and **Kawakatsu, H.**, Mapping the Upper Mantle Discontinuities beneath China with Teleseismic Receiver Functions, *Earth Planets Space*, 60, 713-719, 2008.
- ⑦ Kazama, T., **Kawakatsu, H.**, and **N. Takeuchi**, Depth-dependent attenuation structure of the inner core inferred from short-period Hi-net data, *Phys. Earth Planet. Int.*, 167, 155-160, 2008.
- ⑧ **Kawakatsu, H.**, and S. Watada,

Seismic evidence for deep water transportation in the mantle, *Science*, 316, 1468-1471, 2007.

〔その他〕

ホームページ等

<http://gachon.eri.u-tokyo.ac.jp/~hitosi/NECESSArray/>