

(1) 実施機関名：

(独) 防災科学技術研究所

(2) 研究課題(または観測項目)名：

アジア・太平洋における地震火山観測研究

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

イ. 非地震性滑りの時空間変化とアスペリティの相互作用

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ア. アスペリティの実体

(3) 地震発生先行・破壊過程と火山噴火過程

(3-3) 火山噴火過程

ア. 噴火機構の解明とモデル化

イ. 噴火の推移と多様性の把握

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

アジア・中南米等の環太平洋沈み込み帯の開発途上国において、観測網整備・運用に関する技術支援が進み、地震・噴火発生過程の解明および監視高度化のための国際共同研究が実施される。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度においては、これまでに整備が行われた地震・火山観測網(地震：インドネシア・フィジー・トンガ、火山：エクアドル)のデータをインターネットを用いて収集し、沈み込みに伴う地震の発生機構、超低周波地震等の振動現象、および噴火過程に関する個別研究を実施する。さらに、地震・火山監視の高度化のための観測データの解析手法の開発を行う。

平成 22 年度においては、収集データを用いた個別研究および監視高度化のための手法開発を引き続き行うとともに、フィリピンにおける地震・火山観測の高度化に関する技術支援を行う。

平成 23 年度においては、フィリピンの地震・火山観測の高度化を引き続き実施するとともに、開発された地震・火山監視手法をフィリピンの観測データに適用する。さらにエクアドルの地震観測の高度化に関する技術支援を行う。

平成 24 年度においては、エクアドルの観測データに監視手法を適用するとともに、フィリピンおよびエクアドルの観測データを、インターネットを用いてリアルタイムで収集する。

平成 25 年においては、インドネシア、フィリピン、エクアドルなどの収集データを用いて、地震・噴火発生過程の解明のため比較研究を実施する。

(7) 平成 23 年度成果の概要 :

フィリピン火山地震研究所 (PHIVOLCS) と共同して、フィリピンにおける地震と火山の観測網を高度化し、震源解析システムを導入した。昨年度の 5 か所に引き続き、今年度は 2 か所の地震観測点での広帯域地震計・強震計の整備を行った。これらのデータは衛星テレメータにより、マニラの PHIVOLCS 本部にリアルタイムで伝送された。防災科研ではインターネットを用いてこれらのデータを収集した。さらに SWIFT (Nakano et al., GJI, 2008) を用いた波形インバージョン解析システムを PHIVOLCS に導入した。これにより PHIVOLCS において、震源位置 (セントロイド) ・メカニズム・震源時間関数の推定が可能となった。また防災科研においては、これまで収集を進めてきたインドネシアの広帯域地震観測網のデータとフィリピンのデータを合わせた震源解析システムを構築した。このシステムを用いて、インドネシアとフィリピンの地域で発生したモーメントマグニチュード (M_w) が概ね 5.0 以上の地震について震源パラメータを推定し、ウェブにより公開した (<http://www.isn.bosai.go.jp/>) 。震源解析の例として 2012 年 2 月 6 日にフィリピン・ネグロス島沖で発生した $M_w = 6.7$ の地震の解析結果を図 1 に示す。震源の深さは 5 km と非常に浅く、メカニズムは逆断層型で、震央はネグロス島とセブ島間のタニヨン海峡に決まった。さらに比較的大きな余震 ($M_w > 4.7$) の震源パラメータを決定した結果、それらもタニヨン海峡に沿って発生したことが分かった。

また、フィリピンのマヨン火山における広帯域地震計 (3 観測点) と空振計 (2 観測点) の設置を行い、これらのデータについても PHIVOLCS 本部および防災科研にリアルタイムにテレメータされ、マヨン火山の監視に用いられた。

エクアドルの地震観測に関しては、エクアドル国立理工科大学地球物理研究所により、広帯域地震計と強震計の地震観測網の設置が進められている。2011 年 10 月に現地に滞在し、設置の状況を確認するとともにデータ収録システムについての情報提供を行った。

上記は計画通りであり、本年度はさらに 2010 年 2 月 27 日にチリで発生した地震 ($M_w = 8.8$) と 2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震 ($M_w = 9.0$) の震源過程の解析を行った。チリ地震については、すべり分布を遠地地震データから推定し、現地の強震・GPS・地殻変動データと比較した。その結果、震源領域の南側で遠地地震から推定したすべりでは説明できない地殻変動が観測されており、震源領域の南側ではゆっくり滑りが起こった可能性を指摘した。東北地方太平洋沖地震については、F-net の速度型強震計の記録を用いて波形インバージョンを行った結果、周期 50-170 秒においては点震源でほとんど説明できることを示した (図 2) 。強震波形のスペクトル解析により推定したコーナー周波数から、円形クラックのすべりを仮定した場合、半径 70 km、平均すべり量 50 m が推定された。さらにこのすべりに伴うストレスドロップは 40 MPa、有効法線応力は 200 MPa 以上と推定され、東北地方太平洋沖地震において強く局在化したアスペリティが破壊されたことを示した。

(8) 平成 23 年度の成果に関連の深いもので、平成 23 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

Pulido, N., Y. Yagi, H. Kumagai, and N. Nishimura, Rupture process and coseismic deformations of the 27 February 2010 Maule Earthquake, Chile, *Earth Planets Space*, **63**, 955-959, 2011.

Kumagai, H., N. Pulido, E. Fukuyama, and S. Aoi, Strong localized asperity of the 2011 Tohoku-Oki earthquake, Japan, *Earth Planets Space*, 2012, in press.

(9) 平成 24 年度実施計画の概要 :

平成 24 年度においては、エクアドルの観測データに監視手法を適用するとともに、フィリピンおよびエクアドルの観測データを、インターネットを用いてリアルタイムで収集する。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名 :

独立行政法人防災科学技術研究所 観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット

他機関との共同研究の有無：有

インドネシア気象気候地球物理庁（ファウジ地震・津波センター長、他 30 名）

フィリピン地震火山研究所（レナト・ソルディム所長、他 20 名）

エクアドル国立理工科大学地球物理研究所（ウゴ・イエペス所長、他 20 名）

フィジー鉱物資源局（ラサルサ・プエティンバウ地震課長、他 5 名）

トンガ国土調査天然資源省（ケレピ・マフィ地震課長、他 5 名）

(11) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：防災科学技術研究所 アウトリーチ・国際研究推進センター

電話：029-851-1611

e-mail：toiawase@bosai.go.jp

URL：http://www.bosai.go.jp/index.html

(12) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：熊谷博之

所属：観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット

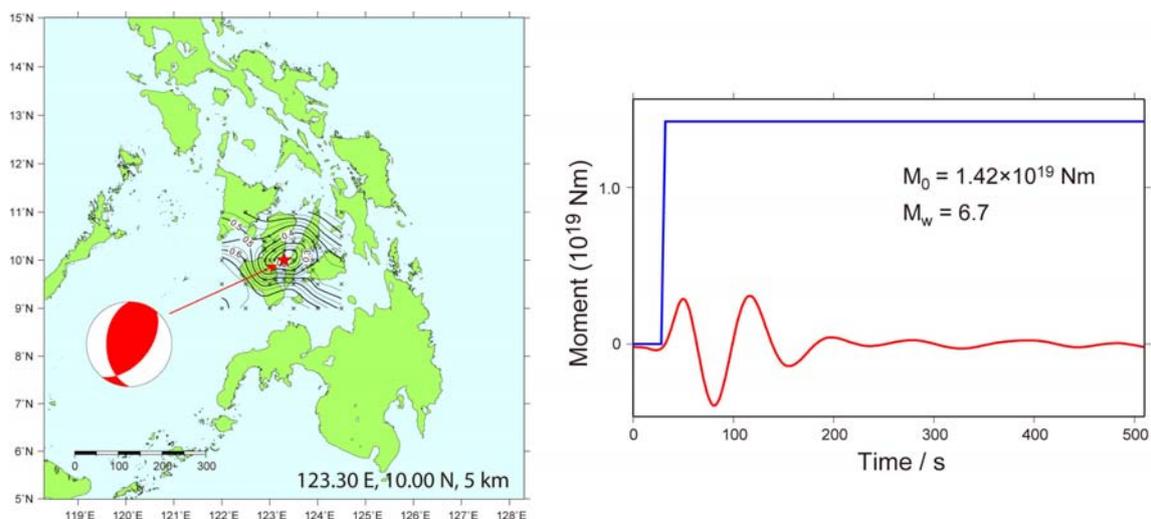


図 1.

2012 年 2 月 6 日にフィリピン・ネグロス島沖で発生したマグニチュード (M_w) 6.7 の地震のメカニズムと震源時間関数。震源時間関数の赤線は波形インバージョンから直接推定された関数、青線がそれを基にステップ状の関数となるという仮定の基に復元した関数。

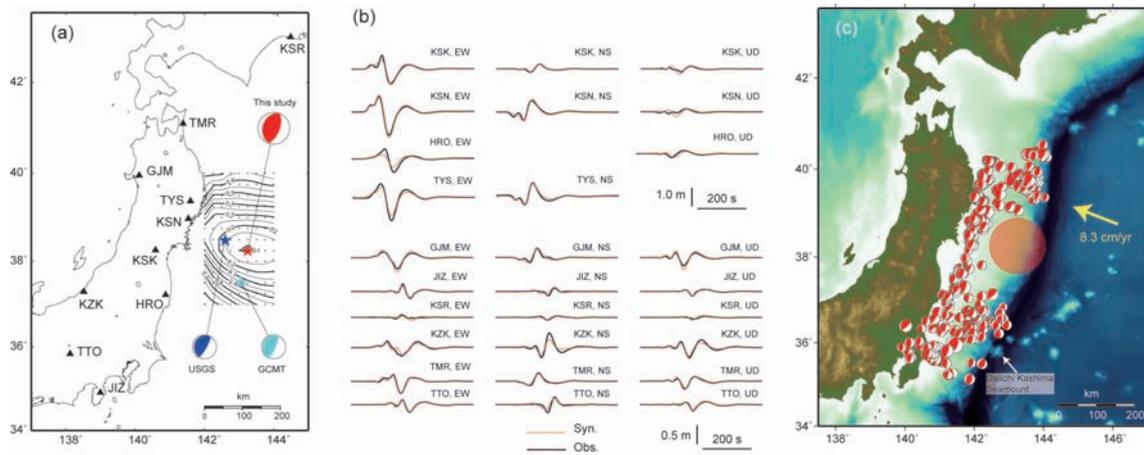


図 2.

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震の震源過程の解析結果。(a) F-net 観測点(黒三角)の速度型強震計を用いて、周期50-170秒で点震源を仮定して波形インバージョンを行って推定した震源位置(赤星)とメカニズム(赤)。(b) 観測波形(黒)と合成波形(赤)の比較。正規残差は0.093。(c) 円形クラックのすべりを仮定した場合のすべり範囲(オレンジ円)とプレート内で発生した逆断層型の余震分布(Asano et al., EPS, 2011)との比較。