

(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 22 年度成果の概要 :

(7.1) インドネシアで発生した地震のメカニズム解析

インドネシア広帯域地震観測網のデータをインターネットを用いて収集し、本年度にインドネシアとその周辺で発生したマグニチュード (M) が概ね 5 以上の地震についてセントロイドモーメントテンソル (CMT)、震源位置 (セントロイド) と震源時間関数を Nakano et al. (2008) の手法を用いて決定した。さらにその情報をホームページ上で公開した (<http://www.isn.bosai.go.jp>)。

2010 年 10 月 25 日にインドネシア・スマトラ沖で発生したマグニチュード (Mw) 7.6 の地震では、現地で大きな被害が発生した。震源解析の結果、逆断層型のメカニズムで、約 100 秒の震源時間が見積られた (図 1)。この震源時間は、同規模の地震に対する経験的な値 (Mw=7.6 の場合は約 20-30 秒) [Ekstrom and Engdahl (1989)] と比べて明らかに長く、この地震が津波地震だったことが推定された。

(7.2) エクアドル・トゥングラワ火山の爆発的噴火に伴う地震の震源過程解析

エクアドルのトゥングラワ火山で 2010 年 2 月 11 日発生した爆発的噴火に伴う地震が、山体に設置された 5 つの広帯域地震計で観測された。この地震に、Kumagai et al. (2010) による波形インバージョンと高周波振幅を用いた震源決定手法を適用した結果、山頂下 6 km から火口へ向かって約 1.6 km/s で上昇する震源過程が推定された (図 2)。この結果から、マグマ火道深部の圧力変化とその上方への移動が、爆発的噴火のトリガーとして重要な過程であることが示された。

(7.3) フィリピンにおける地震・火山観測の高度化への技術支援

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、震源メカニズム解析等の手法を導入するための技術支援を行った。本年度は、全国 5 箇所の地震観測点への広帯域地震計・強震計の整備と、タール火山における広帯域地震計 (5 観測点) と空振計 (2 観測点) の設置を行い、テレメータによりマニラの PHIVOLCS 本部でのデータ取得を開始した。

以上の成果は計画通りであった。

文献

Kumagai, H., M. Nakano, T. Maeda, H. Yepes, P. Palacios, M. Ruiz, S. Arrais, M. Vaca, I. Molina, and T. Yamashina, 2010, Broadband seismic monitoring of active volcanoes using deterministic and stochastic approaches, *J. Geophys. Res.*, 115, B08302, doi:10.1029/2009JB006889.

Nakano, M., H. Kumagai, and H. Inoue, 2008, Waveform inversion in the frequency domain for the simultaneous determination of earthquake source mechanism and moment function, *Geophys. J. Int.*, 173, 1000-1011, doi:10.1111/j.1365-246X.2008.03783.x.

Ekstrom, G., and Engdahl, E. R., 1989, Earthquake source parameters and stress distribution in the Adak Island region of the central Aleutian Islands, Alaska, *J. Geophys. Res.*, 94, 15499-15519.

(8) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物 (論文・報告書等) :

Kumagai, H., P. Palacios, M. Ruiz, H. Yepes, and T. Kozono, 2011, Ascending seismic source during an explosive eruption at Tungurahua volcano, Ecuador, *Geophys. Res. Lett.*, 38, L01306, doi:10.1029/2010GL045944.

Kumagai, H., T. Saito, G. O'Brien, and T. Yamashina, 2011, Characterization of scattered seismic wavefields simulated in heterogeneous media with topography, *J. Geophys. Res.*, in press.

Nakano, M., T. Yamashina, H. Kumagai, H. Inoue, and Snarjo, 2010, Centroid moment tensor catalogue for Indonesia, *Phys. Earth Planet. Inter.*, 183, 456-467.

(9) 平成 23 年度実施計画の概要 :

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。

(10) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

防災科学技術研究所 地震研究部

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・ブ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企画部広報普及課

電話：029-851-1611

e-mail：toiawase@bosai.go.jp

URL：http://www.bosai.go.jp/index.html

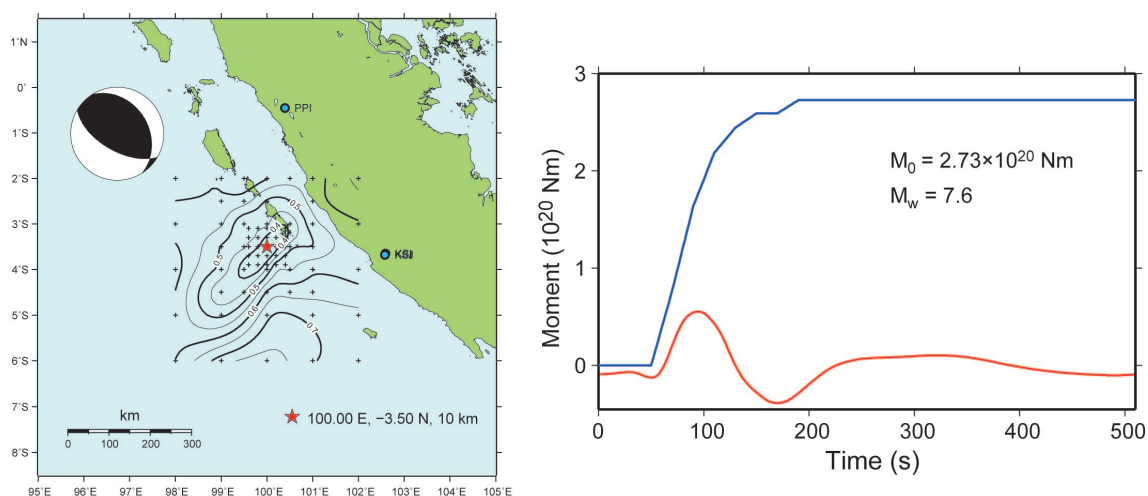


図 1. 2010 年 10 月 25 日にインドネシア・スマトラ沖で発生したマグニチュード (M_w) 7.6 の地震のメカニズムと震源時間関数。震源時間関数の赤線は波形インバージョンから直接推定された関数、青線がそれを基にステップ状の関数となるという仮定の基に復元した関数。

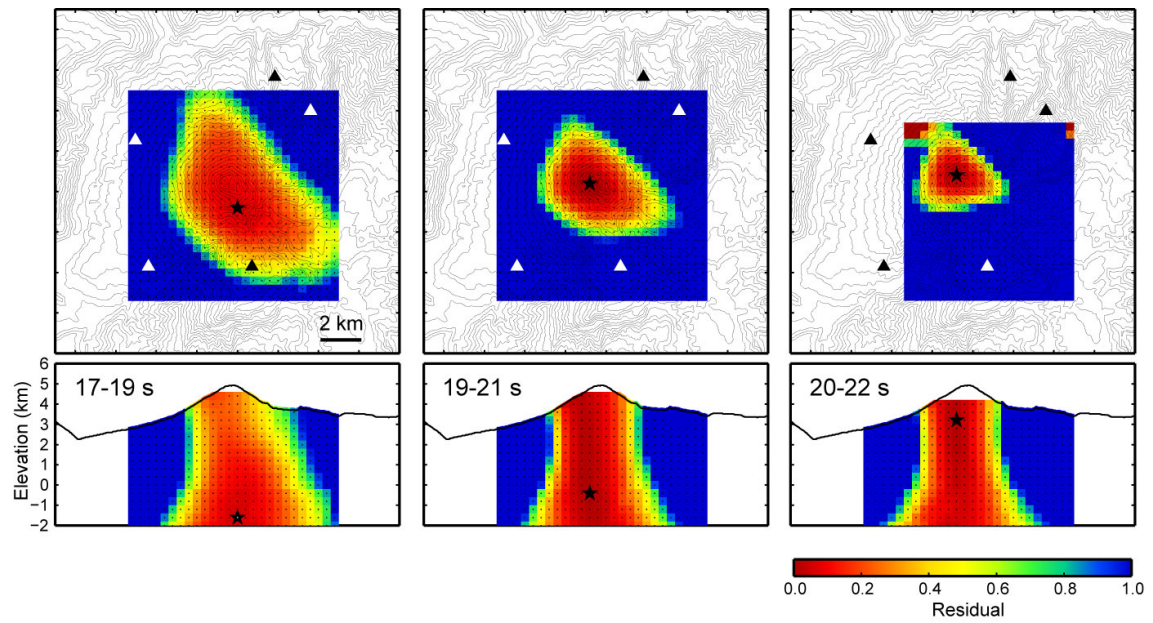


図 2. エクアドル・トゥングラワ火山で発生した爆発的噴火に伴う地震の震源決定の結果。2 秒のタイムウインドウを移動させながら高周波振幅（5-10 Hz）を用いて震源決定を行った結果に見られる、震源（星印）が火口へ向かって上昇する様子。