

(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及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、フィリピン及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) 計画期間中(平成 21 年度～25 年度)の成果の概要：

フィリピンとインドネシアの広帯域地震観測網のデータを用いて、西太平洋域で発生した地震($M_w > 4.5$) に関して、SWIFT (Nakano et al., GJI, 2008) を用いた震源解析を系統的に行い、その結果をウェブにより公開した(<http://www.isn.bosai.go.jp/>)

フィリピンで決定した震源解析解(CMT)に関して(図 1) Global CMT project (GCMT)(<http://www.globalcmt.org>) の CMT 解と比較を行った結果、震源位置・モーメントマグニチュード・メカニズムとも両者は良い一致を示した。さらに SWIFT 解析は、GCMT では推定できていないより小さな地震についても CMT 解の推定ができていたことが示された(図 2)

フィリピンで発生した 2 つの被害地震(2012 年 8 月 31 日サマール地震 $M_w 7.6$ と 2013 年 10 月 15 日ボホール地震 $M_w 7.2$) とそれらの余震について SWIFT による震源解析を行った。サマール地震のメカニズムは逆断層型で、深さは 45 km と推定された。このことから、この地震がフィリピン海プレートのスラブ内地震であったことが分かった。さらに、本震の発生後に多数の正断層および逆断層の余震が 10km より浅い深さで発生していることが分かった。ボホール地震については逆断層型のメカニズムが深さ 10 km に推定され、さらにその余震に関しては本震の周辺では逆断層型、余震発生域の両端では横ずれ型のメカニズムが推定された(図 3)

フィリピンのタール火山で群発的に発生した低周波地震のメカニズム解析を行い、それらが水蒸気に満たされた浅部クラックの振動によって解釈できる事を示した。さらにその発生過程についての考察を行い、マグマから脱ガスした水蒸気の地表付近での急激な凝縮過程により、浅部クラックの振動が励起されたというモデルを提唱した。

高周波振幅を用いた震源決定手法(Kumagai et al., JGR, 2010) を、タール火山の火山性構造地震、トゥングラウ火山(エクアドル) の爆発地震、コトパキシ火山(同) の低周波地震に系統的に適用し、この手法で推定される震源における初期振幅(震源振幅) を比較した。その結果、震源振幅が地震のタイプによらず規模推定の定量的な指標として用いることができることを示した。

エクアドルの広帯域地震データ収集を行った。さらに(独) 国際協力機構(JICA) による「エクアドル国津波を伴う地震のモニタリング能力向上プロジェクト」の詳細計画策定調査に参画し、平成 26 年度から実施予定の同プロジェクトの立ち上げに貢献した。

上記は計画通りであった。

(8) 平成 25 年度の成果に関連の深いもので、平成 25 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等)：

Maeda, Y., and H. Kumagai, An analytical formula for the longitudinal resonance frequencies of a fluid-filled crack, *Geophys. Res. Lett.*, 40, doi:10.1002/grl.51002, 2013.

Maeda, Y., H. Kumagai, R. Lacson, M. S. Figueroa II, and T. Yamashina, Source process of long-period seismic events at Taal volcano, Philippines: Vapor transportation and condensation in a shallow hydrothermal fissure, *J. Geophys. Res.*, 118, doi:10.1002/jgrb.50205, 2013.

Kumagai, H., R. Lacson, Y. Maeda, M. S. Figueroa II, T. Yamashina, M. Ruiz, P. Palacios, H. Ortiz, and H. Yepes, Source amplitudes of volcano-seismic signals determined by the amplitude source location method as a quantitative measure of event size, *J. Volcanol. Geotherm. Res.*, 257, 57-71, 2013.

(9) 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・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）

（ 10 ）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

（ 11 ）この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：ネルソン・ブリード

所属：観測・予測研究領域地震・火山防災研究ユニット

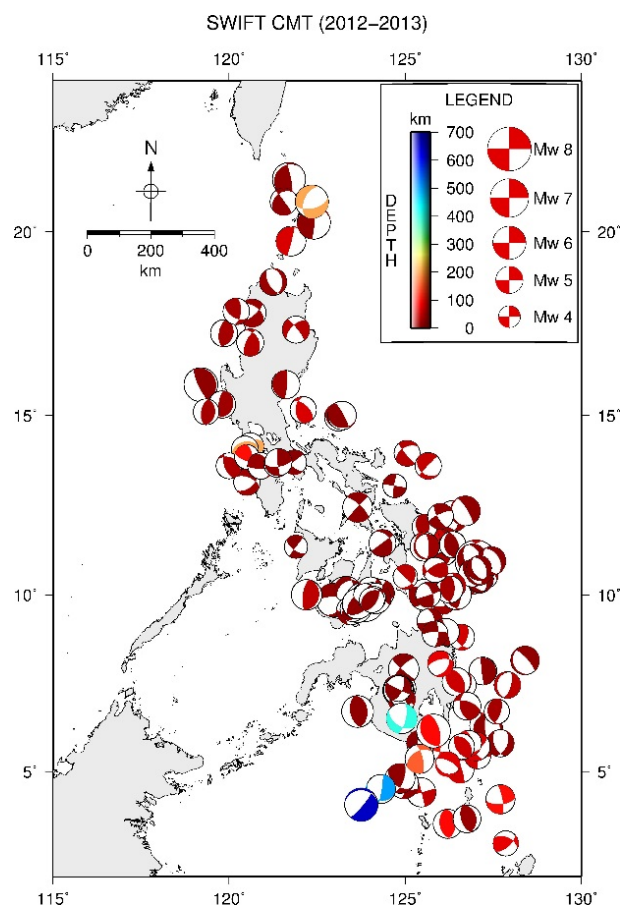


図 1 .

2012 年 1 月から 2013 年 11 月の期間にフィリピンで発生した地震の SWIFT によって推定された CMT 解

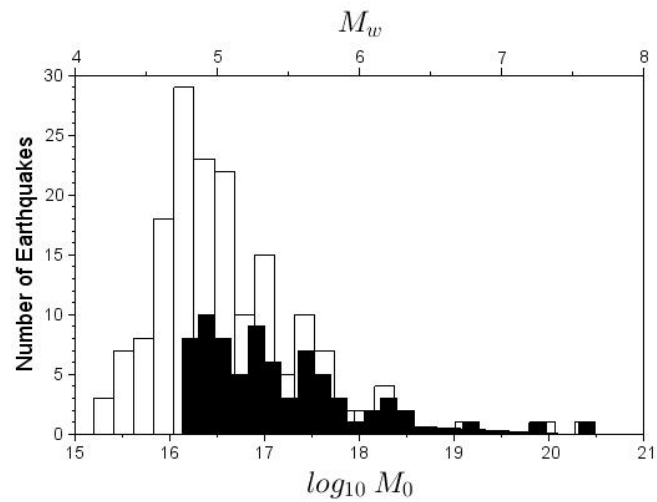


図 2.

図 1 に示された地震の SWIFT による CMT 解の地震モーメントに対するヒストグラム (白) と対応する GCMT による CMT 解のヒストグラム (黒)。

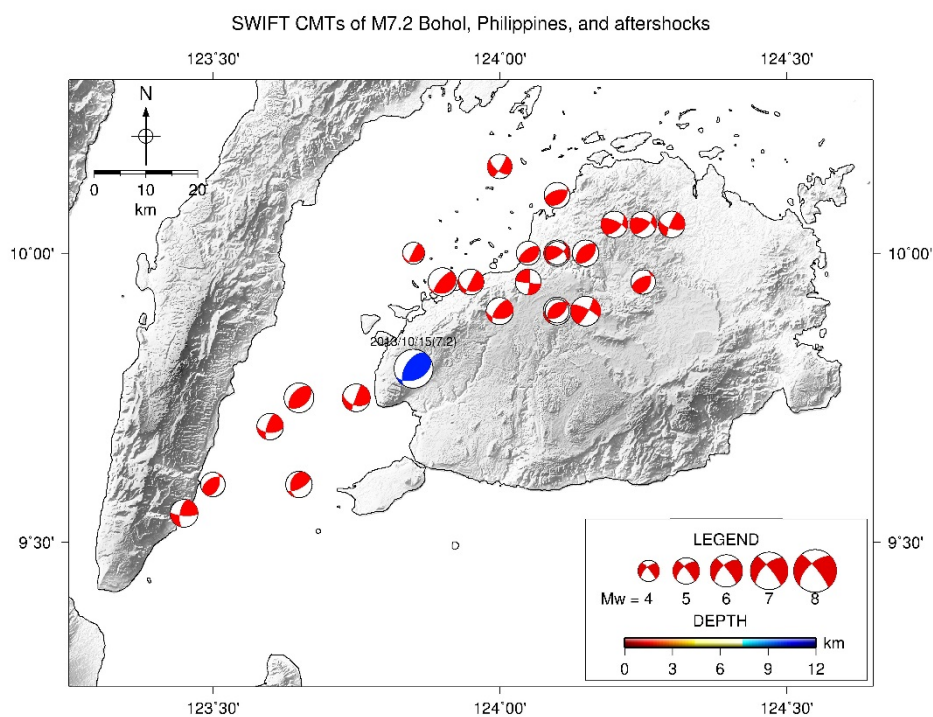


図 3 .

2013 年 10 月 15 日のボホール地震 (Mw7.2) とその余震の分布。