

5) - 5 世界の大地震カタログの更新・拡充と機能性向上【基盤】

Expansion and update of the catalogs for recent large earthquakes in the world and improvement of its web-interface functions

(研究期間 平成 23 年度)

国際地震工学センター	原 辰彦	横井俊明	藤井雄士郎
International Institute of Seismology and Earthquake Engineering	Tatsuhiko Hara	Toshiaki Yokoi	Yushiro Fujii
研究専門役	古川信雄		
Research Coordinator of Building Technology	Nobuo Hurukawa		
筑波大学生命環境科学研究科	八木勇治		
Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba	Yuji Yagi		

We continuously updated the earthquake catalogs, “IISEE’s CMTs, Aftershock Distributions, Fault planes, and Rupture processes for recent large earthquakes in the world” and “Catalog of Damaging Earthquakes in the World”. We added an example of strong motion simulation for the 2010 Haiti earthquake using Stochastic Green’s function method, and the special web pages for 2 damaging earthquakes that occurred in 2011 and 2012. For the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake, we performed a multiple time-window tsunami waveform inversion to estimate the slip distribution. In addition, we showed that durations of high frequency energy radiations had azimuthal dependence for large earthquakes including the 2011 Tohoku earthquake. Finally, we implemented a function to download model parameters of earthquake rupture process models.

【研究目的及び経過】

本研究の目的は、建築研究所が公開している地震カタログ「地震カタログ世界の大地震の震源メカニズム、余震分布、震源断層面及び震源過程」及び「世界の被害地震の表」の更新を行うと共に、新しい地震情報を追加し、地震カタログ検索・表示ページの機能性を向上することである。

【研究内容】

本課題では、上記の目的のために以下の項目を実施した。

- (1) 地震カタログ「地震カタログ世界の大地震の震源メカニズム、余震分布、震源断層面及び震源過程」の地震情報（震源メカニズム、余震分布・震源断層面、震源過程）の更新、地震カタログ「世界の被害地震の表」の被害地震情報の更新、津波シミュレーション事例の追加、強震動推定事例の追加
- (2) 新しい地震情報（高周波エネルギー放射の推定事例）の追加
- (3) 地震カタログの検索・表示ページの機能性向上

【研究結果】

- (1) 地震カタログの更新
 - ① 震源メカニズムについては 2010 年 10 月～2011 年 7 月までに発生した M7.2 以上の 7 地震を解析した。
 - ② 余震分布・断層面の推定については 2008 年に発生し

た M7 以上の 18 地震を解析した（図 1）。

③ 震源過程については 2008 年 4 月～2011 年 3 月 9 日までの 18 地震を解析した（図 2）。

④ 遠地 P 波の高周波震動継続時間を使ったマグニチュードについては 2010 年 10 月～2011 年 7 月までに発生した M7.2 以上深さ 50km 以浅の 6 地震を解析した。

⑤ 「世界の被害地震の表」については、2009 年 7～12 月に発生した 28 の被害地震を追加した。

⑥ 津波シミュレーションについては、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波波形インバージョンによる震源モデルを改訂した（Satake et al., 2012）。津波波形データにマルチタイムウィンドウによるインバージョン手法を適用し、断層面上の時空間的なすべり量分布を求めた。得られたすべり量分布を図 3 に示す。震央周辺の深い領域からその東側の日本海溝の近くに大きなすべりが求まっている。これらの特徴は Fujii et al. (2011) が既に指摘したが、さらに震央北側の岩手県沖の海溝沿いにも 10m 程度のすべりが見出されている。

⑦ 強震動推定については、2010 年 1 月 12 日に発生したハイチ地震（Mw7.0）の震源近傍での強震波形を Hayes (2010) の震源モデルと全地球地殻速度構造モデル（CRUST2.0）を参考に計算した事例を追加した。

⑧ スペシャルページ

2011 年 10 月 23 日にトルコ東部で発生した地震 (Mw7.1) 及び 2012 年 2 月 6 日にフィリピンのネグロス島付近で発生した被害地震 (Mw6.7) に関するスペシャルページを国際地震工学センターのサーバ上に開設した。

(2) 新しい地震情報の追加

2011 年東北地方太平洋沖地震の遠地 P 波の高周波震動継続時間について、明瞭な方位角依存性があり、南西方向の観測点では継続時間が短いことを示した (図 4)。高周波震動継続時間は地震の破壊伝播方向に短くなるので、この結果は高周波成分を強く励起した断層運動が南西に進んだことを示唆する (Hara, 2011)。

また、同様の解析を 1994 年の三陸はるか沖地震 (Mw7.7) と 2003 年の十勝沖地震 (Mw8.3) に対して行い、高周波震動継続時間の方位角依存性が認められることを示した。

(3) 地震カタログの機能性向上

震源過程モデルのモデルパラメタ及び作図用 GMT スクリプトを検索ページからダウンロードできる機能を検索表示プログラムに追加した。

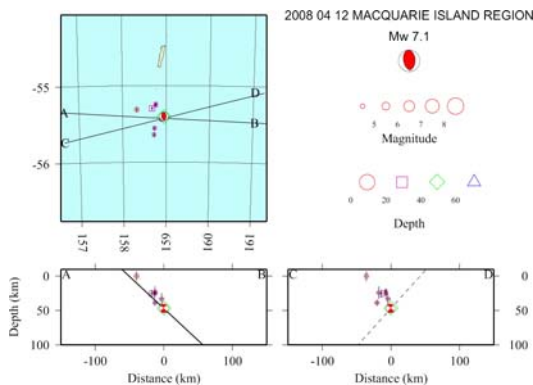


図 1 2008 年 4 月 12 日にマッコリー島地域で発生した地震 (Mw7.1) の余震分布と震源断層面 (左下図の実線)。

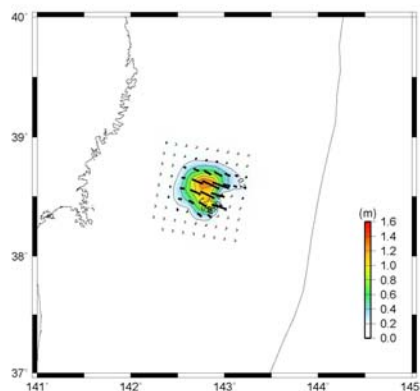


図 2 2011 年 3 月 9 日に三陸沖で発生した地震

(Mw7.3) の滑り量分布。

[参考文献]

- 1) Fujii, Y., Satake, K., Sakai, S., Shinohara, M., and Kanazawa, T., 2011, Earth Planets Space, 63, 815-820, doi:10.5047/eps.2011.06.010.
- 2) Hara, T., 2011, Earth Planets Space, 63, 525-528, doi:10.5047/eps.2011.05.014.
- 3) Hayes, G., 2010, http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eqinthenews/2010/us2010rja6/finite_fault.php
- 4) Satake, K., Fujii, Y., Harada, T., and Namegaya, Y., 2012, Bulletin of the Seismological Society of America, submitted.

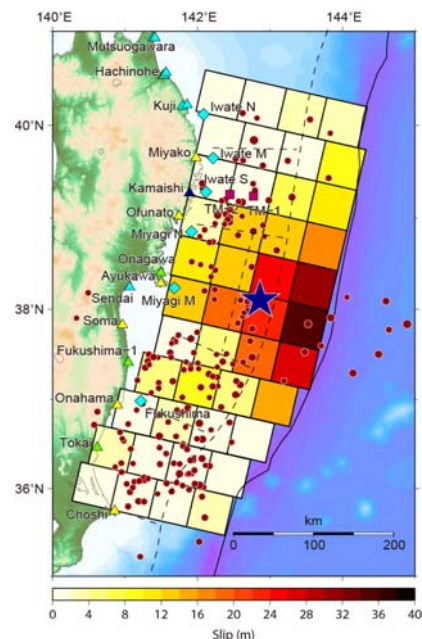


図 3 津波波形インバージョンで求めた断層面上の最終すべり量分布。

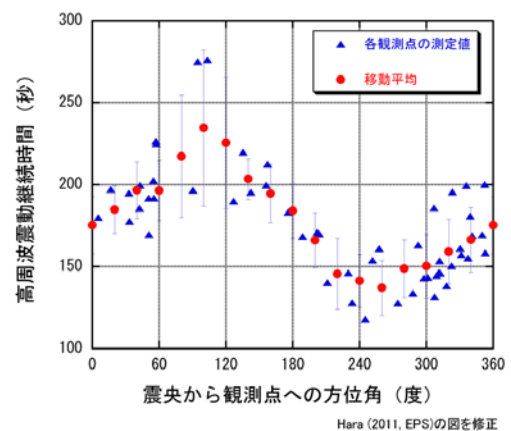


図 4 2011 年東北地方太平洋沖地震の遠地 P 波の高周波震動継続時間。▲は各観測点の測定値。●は方位角 ±30 度で移動平均を取った結果。