8-3 飛騨山脈南部の2014年5月の地震活動について

Seismic Activity in the Southern Part of the Hida Mountain Range in May, 2014

京都大学防災研究所附属地震予知研究センター 上宝観測所 Kamitakara Observatory, Research Center for Earthquake Prediction, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

1. はじめに

飛騨山脈南部の焼岳から穂高岳の,主に西山麓付近において,2014年5月3日より活発な群発地 震活動が発生した.2014年5月3日10時02分ごろ,岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾付近を震源と する M3.8 (JMA)の地震が発生し,岐阜県高山市奥飛騨温泉郷栃尾で震度3を記録し,引き続き活 発な活動がみられた.飛騨山脈南部でM4前後の地震が発生したのは2013年10月8日19時28分 の穂高岳涸沢付近の地震(M3.9)以来である.ここでは,これらの活動の概要を報告する.

2. 対象地域と観測状況の概要

図1に今回報告する対象地域を示す.当地域は急峻な山岳地帯であり,通常の微小地震観測網の設置密度の低い地域であるが,京都大学や気象庁・防災科研の定常観測点に加え,焼岳火山の監視を目的とする国交省神通川水系砂防事務所の観測網や,同じ目的の京都大学による現地収録方式の臨時観測点が展開されている¹⁾.

3. 解析手法について

上宝観測所では、群発地震処理の効率化のための手法として Matched Filter Method 2)の導入を図っており 3)、本報告ではこれに基づく結果を主体に報告する。本手法では、対象地域の観測網で捉えられた代表的な地震の波形をテンプレートとして使用し、これを用いて連続波形データをスキャンすることにより、テンプレート地震と同様の波形の特徴を持つイベントを検出するもので、比較的狭い範囲に震源が集中する群発地震の解析処理には有効に機能することが期待される。図 2 に Matched Filter Method (MFM)による地震の検出例を示す。これは、5 月 3 日 11 時 30 分から 11 時 45 分までの 15 分間の検出結果である。本手法の特徴として、震源決定(個別の検測)が困難である小さなイベントでも、テンプレート波形との相互相関関数を計算することで検出自体は可能になることがあげられる。

4. 地震活動の状況

今回の地震活動は、2014年5月3日10時2分の地震を契機に始まった。その後、5月3日15時26分にM3.9、16時20分にM3.8の地震が発生するなど、5月11日0時までの期間にM3.0を超える地震が20個弱発生し、これらに引き続いて多くの地震が発生した(MはいずれもJMA発表の値)、震源は、飛騨山脈稜線の西側の深さ5km程度から海抜0km程度までのひじょうに浅い位置に分布する。図3aに、5月10日までの、地域A(図1参照)の震源分布、図3bに同地域の同期間の震

図 4 には、5 月 3 日に発生した地震のうち、気象庁震度が 3 を超えたイベントの初動極性による 発震機構解を示す。これらは、ほぼ北西~南東方向の圧縮軸を持つ解を示しており、当地域の広域

源の時空間分布,図 3c に発生数積算グラフと M-T ダイアグラムを示す.

応力場に整合的である.

5. 現地有感地震について

今回の地震活動では、震源が浅いことから、地震のマグニチュードに比較して震度が大きい傾向が見られる.5月3日の活動開始から5月11日0時までの、気象庁による有感地震(図1中、JMAと記した観測点の震度に基づく)は40個程度であるが、京大が奥飛騨温泉郷中尾の焼岳観測点(同DPRIと記した点)の強震計のデータ解析に基づく現地有感地震(計測震度 0.5 以上)は同期間に100個を超える.

表1は,この期間の京大焼岳観測点での現地有感地震の時間別の発生数を示す.5月3日10時02分の地震や,同15時台の地震では,震度5相当の揺れを記録したことが見て取れる.同じ期間に震度5相当を5回,震度4相当を10回,震度3相当を13回記録しているなど,焼岳観測点で観測された震度は有意に大きい.同様の現象は,震源が同じく飛騨山脈西側の浅部に集中していた2011年3月11日からの地震活動でも住民の方から報告されており,精度の高い防災情報の発信のためにも,現状よりも飛騨山脈の稜線に近い位置での震度観測が望まれる.

謝辞

今回の解析では、各大学、気象庁、防災科学技術研究所、および国交省神通川水系砂防事務所の微小地震観測網の波形データを使用した。中部山岳国立公園内での臨時地震観測に際しては、以下の関係機関のご協力をいただいた。記して感謝する。国交省神通川水系砂防事務所、国交省富山河川国道事務所、環境省平湯自然保護管事務所、岐阜県飛騨振興局、林野庁飛騨森林管理署、名古屋鉄道株式会社、奥飛観光開発株式会社、国交省松本砂防事務所、環境省松本自然環境事務所、長野県松本地方事務所、林野庁中信森林管理署、松本市安曇支所、長野県松本建設事務所、信州大学山岳科学総合研究所

引用文献

- 1) 大見士朗・和田博夫・濱田勇輝 (2012), 地震 2, 65, 85-94.
- 2) Shelly et al (2007), Nature, 446, doi:10.1038/nature05666.
- 3) 京大防災研上宝観測所 (2014), 連絡会報, 91, 8-2.

(大見士朗)

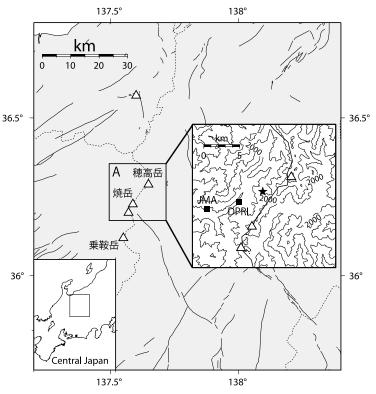


図1 解析の対象地域. 図中, JMA と記した点は気象庁の震度観測点, DPRI と記した点は京都大学の焼岳観測点で, 強震計併設点である. また, ★は5月3日10時02分のイベントの震央である.

Fig.1 Map of the target area. Solid squares represent the location of the strong-motion seismometers which are used for intensity calculation by JMA and DPRI, respectively. Solid star shows the hypocenter of the earthquake took place at 10:02, May 3, JST.

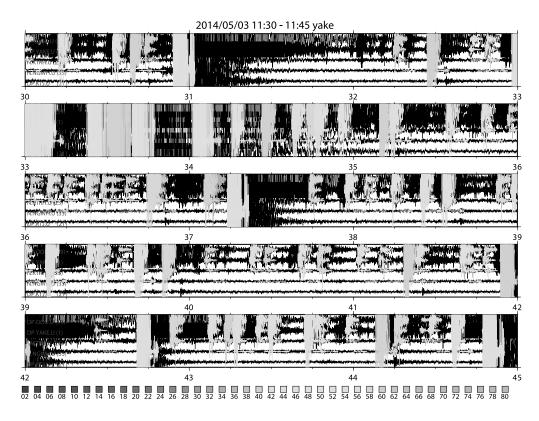


図 2 Matched Filter Method による 2014 年 5 月 3 日 11 時 30 分から 15 分間の地震の検出例. 図中, 塗りつぶしてある部分がテンプレートと一致して地震と判定された部分.

Fig.2 Example of event detection by Matched Filter Method (MFM) during 15 minutes staring 11:30, May 3, 2014. Shaded areas show the earthquakes detected by this method.

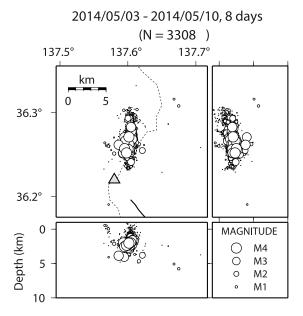


図 3a 地域 A (図 1 参照) の 2014 年 5 月 3 日から 5 月 10 日までの震源分布. 10 個以上の読み取り値がある地震についてのみプロットしている.

Fig.3a Hypocenter distribution in the region A (see Fig.1) from May 3 to May 10, 2014.

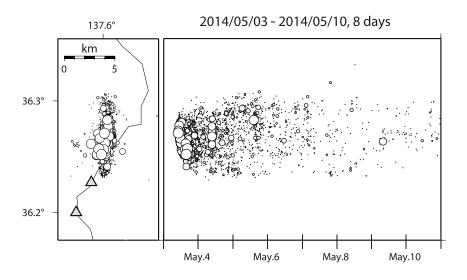


図 3b 地域 A の 2014 年 5 月 3 日から 5 月 10 日までの震源の時空間分布.

Fig.3b Spatio-temporal plot of the hypocenters in the region A (see Fig.1) from May 3 to May 10, 2014.

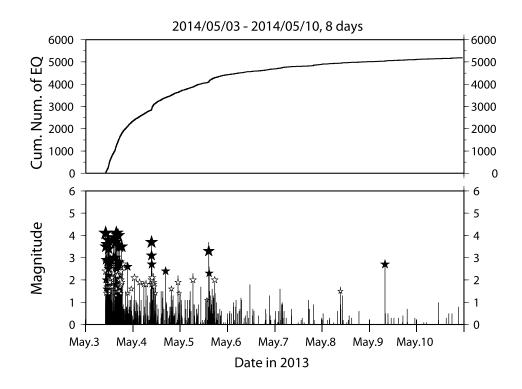


図 3c 同期間の,地震発生数の積算図(上) および M-T ダイアグラム(下). 図 3c には, MFM による検出が行われた イベントすべてについてプロットしてあり, 個別の震源決定はできなかった地震も含まれている. M-T ダイアグラムでは,気象庁による有感地震に★を,京都大学の焼岳観測点において計測震度 0.5 以上を記録した地震に☆を付している.

Fig.3c Cumulative number of earthquakes (top) and magnitude-time diagram (bottom) of the earthquakes in the region A (see Fig.1) from May 3 to May 10, 2014. On the magnitude-time diagram, felt earthquakes detected by JMA are indicated by solid stars while open stars denote locally felt earthquake at Yake-dake observation site operated by Kyoto University which is shown by solid square tagged as DPRI in Fig.1.

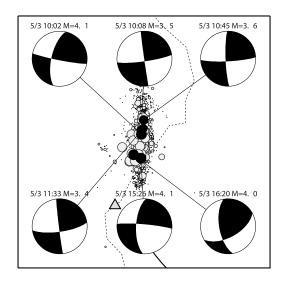


図4 2014年5月3日に発生した, 震度3以上を記録した地震の初動極性による発震機構解. 下半球投影.

Fig.4 Focal mechanism solutions of felt earthquakes on May 3, 2014 whose intensity is equal to or more than three (3). Initial motion of P waves are used for analyses. Lower hemisphere projection is used.

- 表 1 京大焼岳観測点における 2014 年 5 月の現地有感地震の発生状況(5 月 10 日まで). 各日時の, 1 時間ごとの現地で有感地震であったと考えられる地震の発生数とその計測震度から求められる震度の一覧表を示す.
- Table 1 Hourly frequency of locally felt earthquakes at DPRI observation site (see Fig.1) from May 3 to May 10, 2014 together with their instrumental seismic intensity.

時間帯		相当する震度					総数
日	時	1	2	3	4	5	
3	10	6	3	0	2	1	12
	11	8		0	4	0	20
3	12		8	2	0	0	20 7
3	13	2	2		0	0	3
3	12 13 14 15	1		1	1	0	4
3	15	11	7	1	1	3	23 8
	16	2	1	4	0	1	8
3	17	2 3 1	4	1	1	0	9
3 3 3	17 18	1	1	1	0	0	9 3 2 1 1
3	21 22 23	1	1	0	0	0	2
3	22	1	0	0	0	0	1
3		1	0	0	0	0	1
4	0	0	1	0	0	0	1
4	3	0	1	0	0	0	1
4	5	1	0	0	0	0	1
4	6	0	1	0	0	0	
4	9	4	0	0	1	0	7
4	10	5	0		0	0	5
4	11 16	1	0	0	0	0	1
4	16	0	1	0	0	0	1
4	19	1	0	0	0	0	1
4	22 23 6	1	0	0	0	0	1
4	23	1	0	0	0	0	1
5	6	0	1	0	0	0	1
5 5 5	13 14	1	0	0	0	0	1
5	14	1	1	1	0	0	3
5	17	1	0	0	0	0	
6	11	1	0	0	0	0	1
8	9	0	1	0	0	0	1
9	7	0	2	0	0	0	2