10 － 4　2007 年 6 月大分中部の地震活動
Seismic activity at the middle Ohita Prefecture, June, 2007

防災科学技術研究所
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2007 年 6 月 6 日に大分県中部において群発地震活動が発生した．6 月 6 日 23 時 42 分に M=5.0, 6 月 7 日 17 時 22 分に M=4.8, 6 月 7 日 20 時 53 分に M=4.7 の地震が発生した．これらの地震により，大分県では震度 4 が観測された．この地震活動は東西に走る別府 - 万年山断層帯 [1] で発生した．この断層帯は，北側の別府 - 日出生断層帯と南側の大分平野 - 湯布院断層帯から構成される．別府 - 日出生断層帯は高角な南傾斜の正断層であり，大分平野 - 湯布院断層帯は高角な北傾斜で南側が相対的に隆起する正断層である [1]．

3 次元速度構造 [2] を用いて再決定された震源分布を第 1 図に示す．2007 年 6 月の地震活動は北傾斜の面上に分布することが分かる (第 1 図 (b))．

この地域では，防災科研 Hi-net の観測が始まった 2000 年 10 月以降では 1 年に 1 ～ 3 回程度，M2.0 以上の地震が発生していたが，M5.0 近い地震はこれまで発生していなかった (第 2 図)．発震機構は，防災科研 Hi-net の初動解では横ずれ断層であるが，防災科研 F-net のモーメントテンソル解では正断層成分を含んでいる (第 3 図)．今回の地震活動は，大分平野 - 湯布院断層帯の断層の面上で発生したと考えられる．

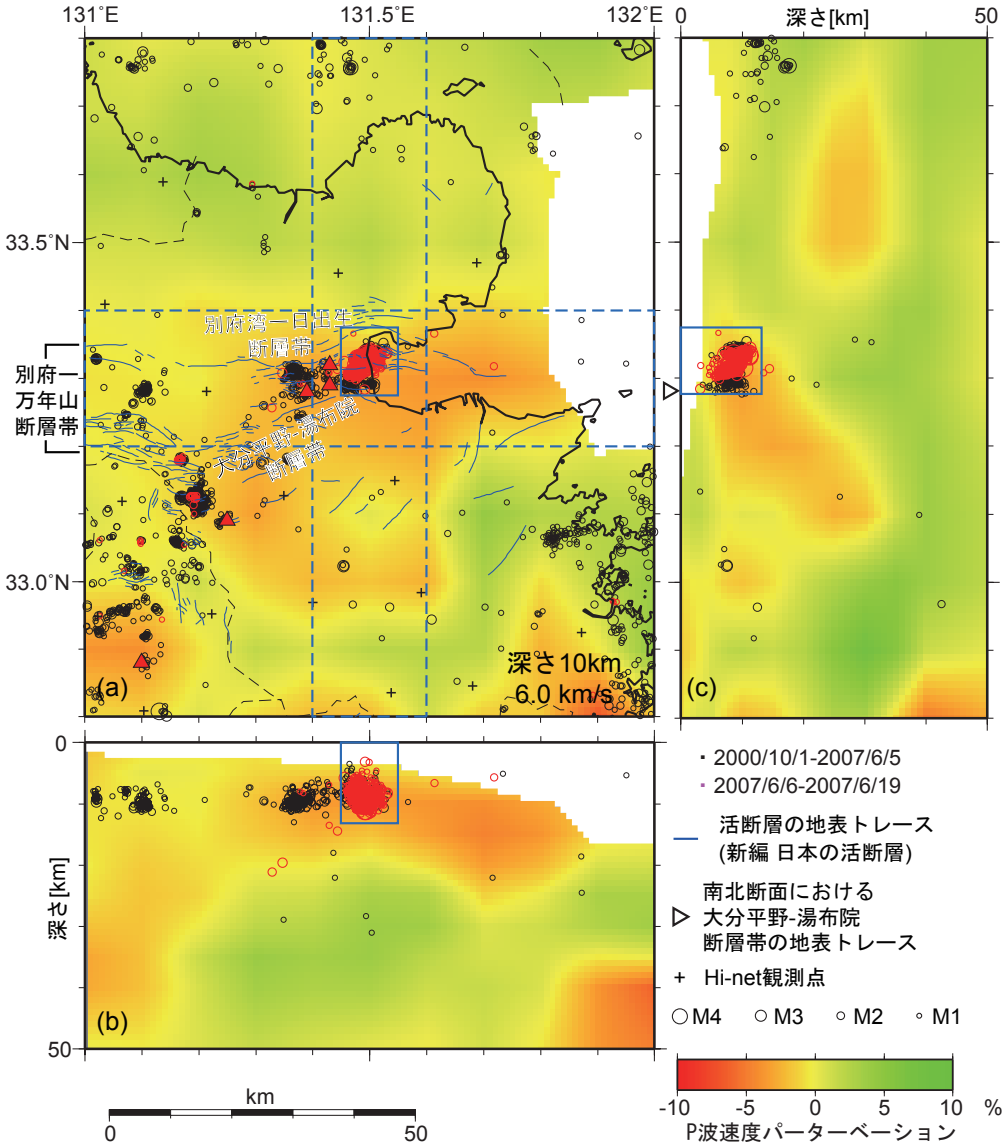
地震活動域の詳細な断層構造を推定するため , Double Difference（以下，DD）法 [3] により詳細な震源分布を推定した．第 1 図に 2007 年 6 月 6 日から 2007 年 6 月 18 日までに発生した 250 イベントを DD 法によって再決定した結果を示す．初期震源として，防災科学技術研究所 Hi-net 定常処理によって決定された震源位置を用いた．DD 法には，検測走時から得られた各観測点での走時差データに加えて，波形相互相関処理から求めた走時差データ（相関データ）を用いた．相関データについては，相関係数 0.8 以上のペアのみを使用した．

DD 法により再決定された震央分布は全体的に北東 - 南西方向に並び，メカニズム解の節面と概ね調和的である（第 1 図 (a)）．震央分布は，南北方向に二つのクラスターに分かれている．6 月 6 日 21 時から 6 月 7 日 14 時ごろまでは，北側のクラスターで地震活動が活発であった．メカニズム解節面走向に沿う方向に投影した震源深さ分布（第 1 図 (b)）から，一連の地震活動は深さ 8-11km の範囲で発生し，深い領域から始まったことが分かる．さらに，メカニズム解節面に直交する方向に投影した震源深さ分布（第 1 図 (c)）から，北傾斜の地震分布が見られ 3 次元速度構造を用いた結果とも調和的である．

（行竹洋平・松原誠）

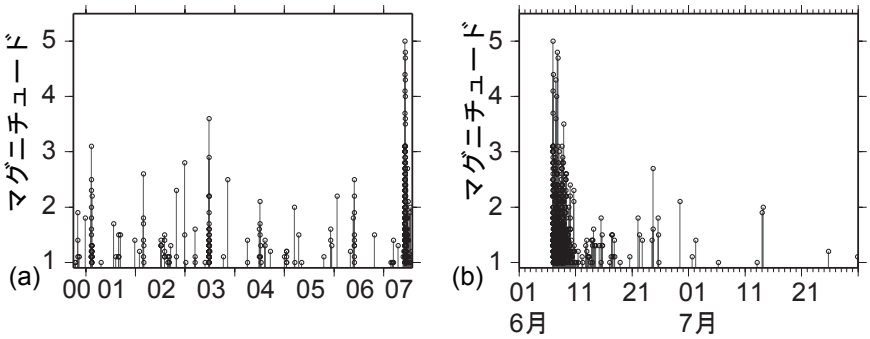
参　考　文　献

1）地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2005) 別府－万年山断層帯の長期評価について，http://www.jishin.go.jp/main/chousa/05mar_beppu/index.htm
2) Matsubara, M., K. Obara and K. Kasahara (2007) Three-dimensional P- and S-wave velocity structures beneath the Japan Islands obtained by high-density seismic stations by seismic tomography, Tectonophysics, submitted.
3) Waldhauser, F, and W. L. Ellsworth (2000), A Double-Difference Earthquake Location Algorithm: Method and Application to the Northern Hayward Fault, California, Bull. Seismol. Soc. Am., 1353-1368.



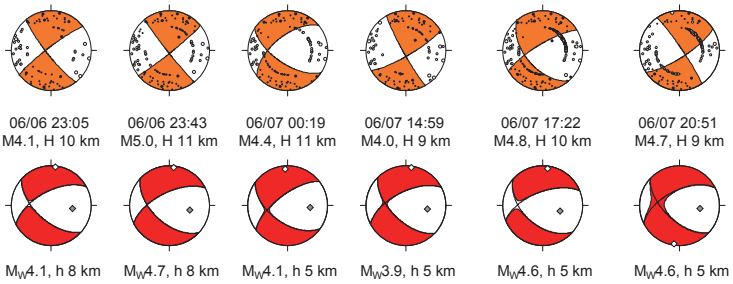
第 1 図　(a)3 次元速度構造を用いて再決定された大分県中部の地震活動の深さ 0 ～ 50km の震源分布と深さ 10km の P 波速度構造．(b) 北緯 33.3° の速度構造と ±0.1° 内の震源分布 .(c) 東経 131.5° の速度構造と ±0.1° 内の震源分布 .

Fig.1　(a) Hypocenter distribution determined with 3-D velocity structure[1)] and P-wave velocity perturbation at a depth of 10 km. (b) Vertical cross section of P-wave velocity perturbation at a latitude of 33.3° and hypocenters of events within 0.1°. (c) Vertical cross section of P-wave velocity perturbation at a longitude of 131.5° and hypocenters of events within 0.1°.

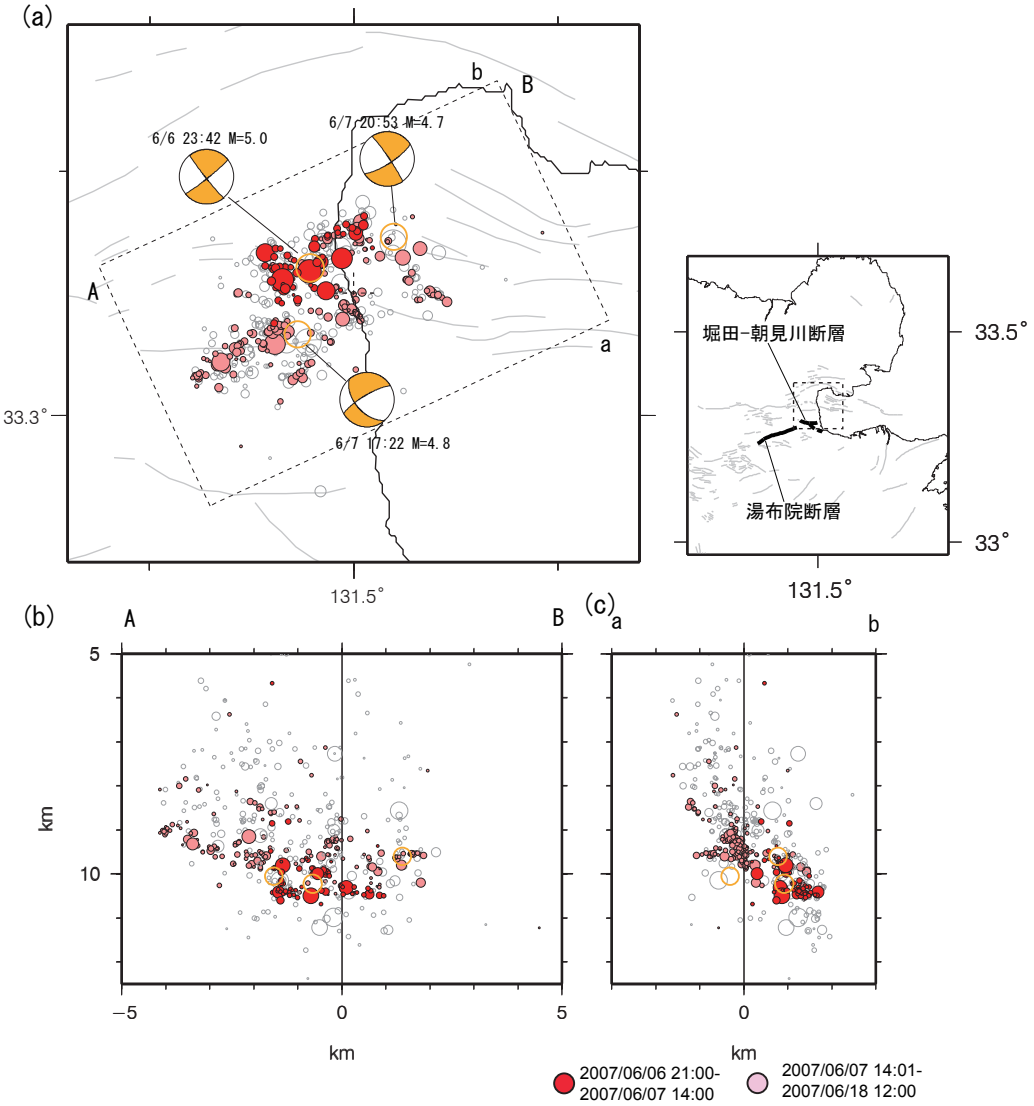


第 2 図　図 1 の □ 内の活動の MT 図。(a) 2001/1/1 ～ 20077/31 (b) 2007/6/1 ～ 2007/7/31

Fig.2　Magnitude-Time diagram in the events in the lightblue box in Fig. 1. (a) 2000/10/1 ～ 20077/31 (b) 2007/6/1 ～ 2007/7/31.



第 3 図　M4.0 以上のイベントの初動メカニズム解 (Hi-net) および MT 解 (F-net).
Fig.3　Focal mechanism and CMT solution of events with magnitude larger than 4.0.



第 4 図　2007 年 6 月 6 日 21 時～ 2007 年 6 月 18 日 12 時に大分県中部で発生した地震の震源を DD 法により再決定した分布．(a) 深さ 5.0 ～ 12.5km までの震央分布，(b)A-B 断面に投影した震源深さ分布，(c)a-b 断面に投影した震源深さ分布．6 月 6 日 21 時から 6 月 7 日 14 時までに発生したイベントは赤丸で，以後のイベントは薄い赤丸で示す．オレンジ丸は、M4.7 以上のイベントの位置を表す．

Fig.4　Fig.2 Distribution of the relocated hypocenters with a Double-Difference method in the middle Ohita prefecture from 21:00 on June 6, 2007 to 12:00 on June 18, 2007. (a) Epicenter distribution (5.0-12.5 km depth). (b) Depth distribution along A-B cross-section. (c) Depth distribution along a-b cross-section. Red and light red circles show the event occurred in the period between 21:00 on June 6, 2007 to 14:00 on June 7, 2007, and after this period. Orange circles indicate the event with magnitude more than 4.7.