

2 - 2 東北地方およびその周辺の微小地震活動（2000年11月～2001年4月）

Microearthquake Activity in and around the Tohoku District (November, 2000-April, 2001)

東北大学大学院理学研究科

Graduate School of Science, Tohoku University

2000年11月～2001年1月と2001年2月～4月の各3ヶ月間に震源決定された地震の震央分布を第1図～第4図に示す。また、2000年11月～2001年4月の期間の1ヶ月ごとの震央分布を第5図～第10図に示す。

2000年11月～2001年1月と2001年2月～4月の期間に東北地方の内陸部に発生したM₃の地震のメカニズム解を第11図と第12図に示す。

Homogeneous Station Method で再決定した2001年1月17日の秋田県田沢湖付近の地震の震源分布を第13図にメカニズム解と共に示す。

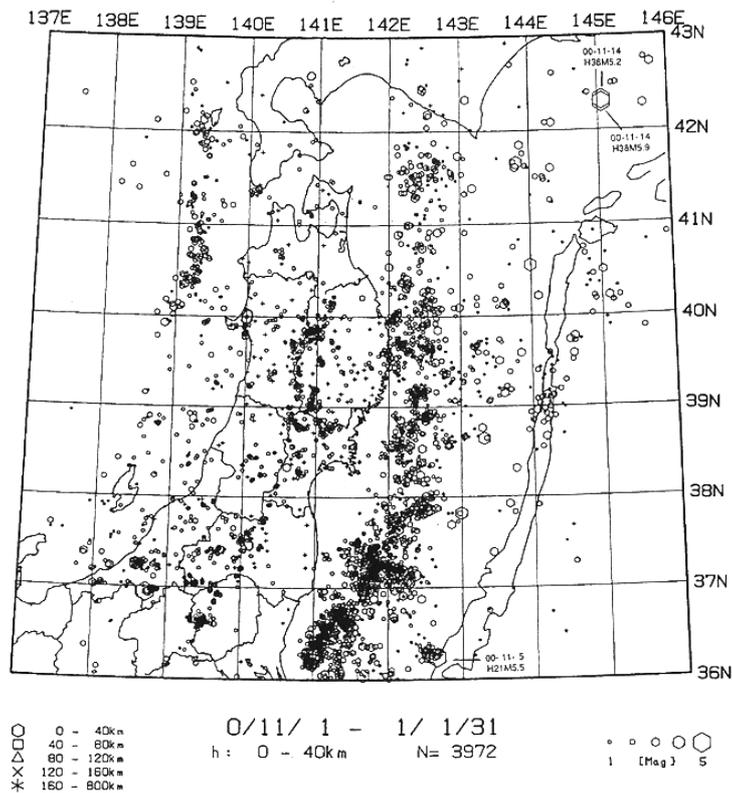
2001年1月27日に仙台市西部で発生した地震（M_{3.4}とM_{3.2}）の震源分布と、1998年9月15日の仙台市愛子付近のM_{5.0}の地震の余震の時空間分布を、第14図に示す。M_{5.0}の地震の余震は時間と共に徐々に浅い方に移動しているように見える。第15図はM_{3.4}とM_{3.2}の地震の記録波形の例を表す。二つの地震の記録波形は互いによく似ており、相似地震と考えられる。クロススペクトル法でS - P時間を求め、マスターイベント法で決定した二つの地震の震源分布を第16図に、メカニズム解と共に示す。二つの地震は、西側に傾斜した節面と調和的な分布を示す。

2001年4月に秋田県湯沢市・雄勝町付近に発生した地震の震央分布とメカニズム解を第17図に示す。第18図は同じ領域内に発生した微小地震の震央分布を表す。現在の微小地震活動の活発な領域は、過去の大地震の震源域である。

2001年4月3日に青森県東方沖で発生したM_{5.4}の地震の震源分布を第19図に示す。このM_{5.4}の地震のメカニズム解と再決定した地震の震源分布を第20図に示す。二重深発地震面の上面で発生したやや大きな地震であるが、そのメカニズム解はほぼ南北方向の主張力軸を持つ正断層型であり、ほぼ垂直な断層面が推定される。

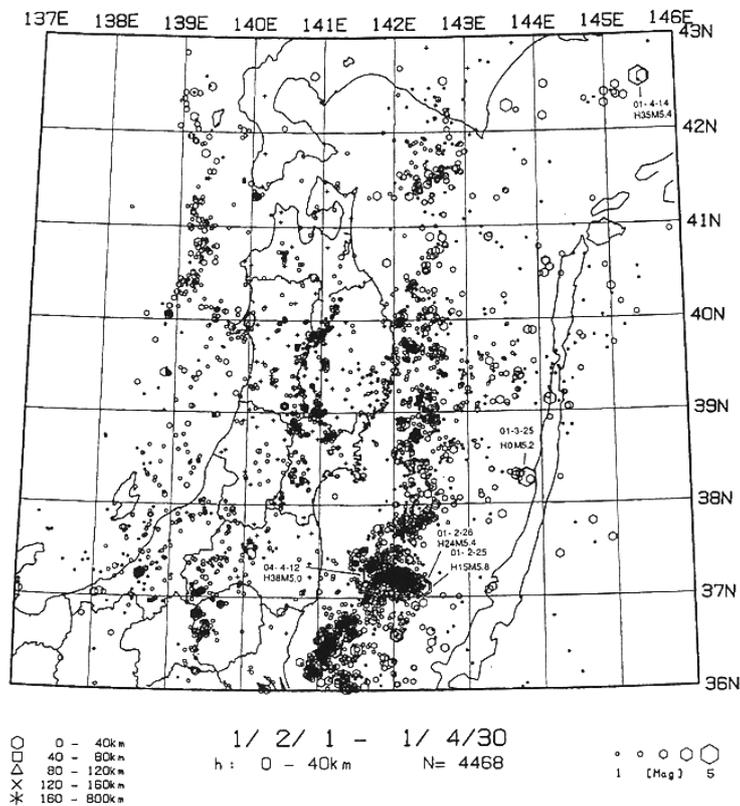
参 考 文 献

- 1) 長谷川昭ほか；1970年秋田県南東部地震の発震機構（その2），地震2，28，141-151，1975．
- 2) 海野徳仁ほか；過去の大地震の震源域周辺の微小地震活動，地球惑星科学関連学会2000年合同大会，Se018，2000．



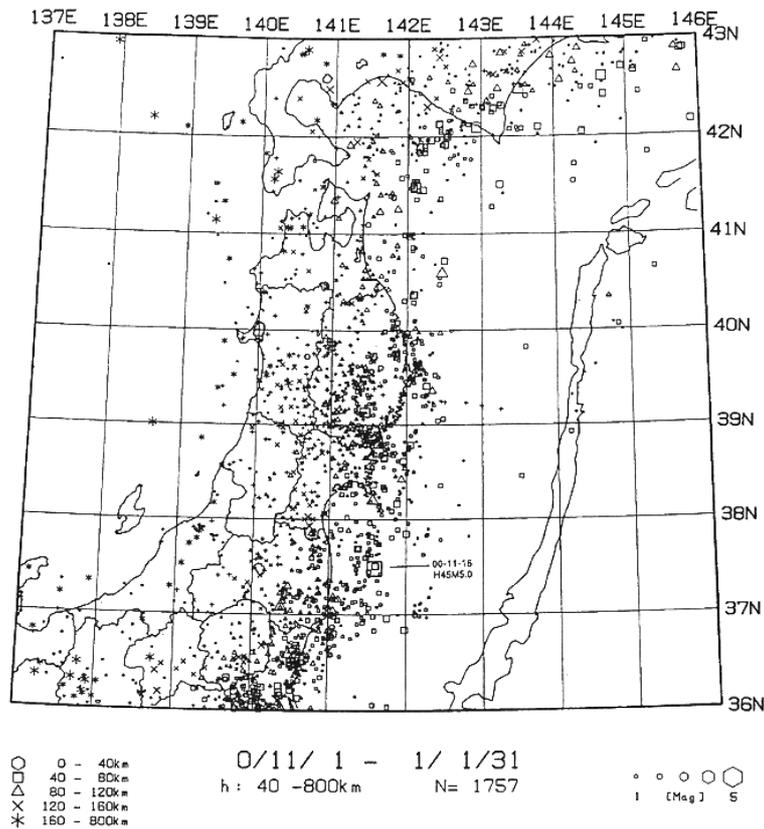
第1図 東北地方の浅発微小地震の震央分布 (2000年11月~2001年1月)

Fig.1 Epicenter distribution of shallow microearthquakes ($h < 40\text{km}$) in the Tohoku District (November, 2000 - January, 2001).



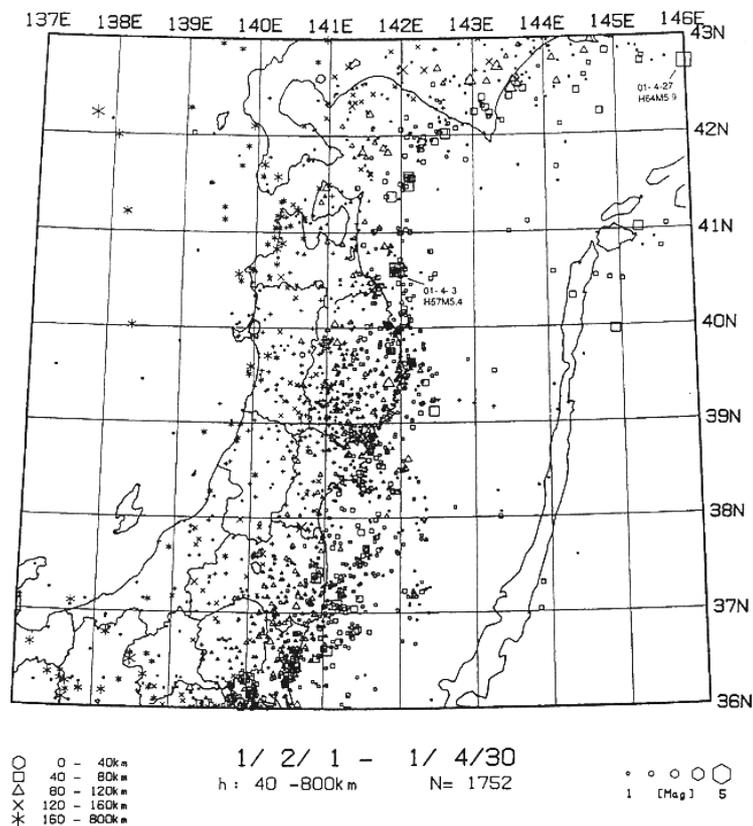
第2図 東北地方の浅発微小地震の震央分布 (2001年2月~4月)

Fig.2 Epicenter distribution of shallow microearthquakes ($h < 40\text{km}$) in the Tohoku District (February - April, 2001).



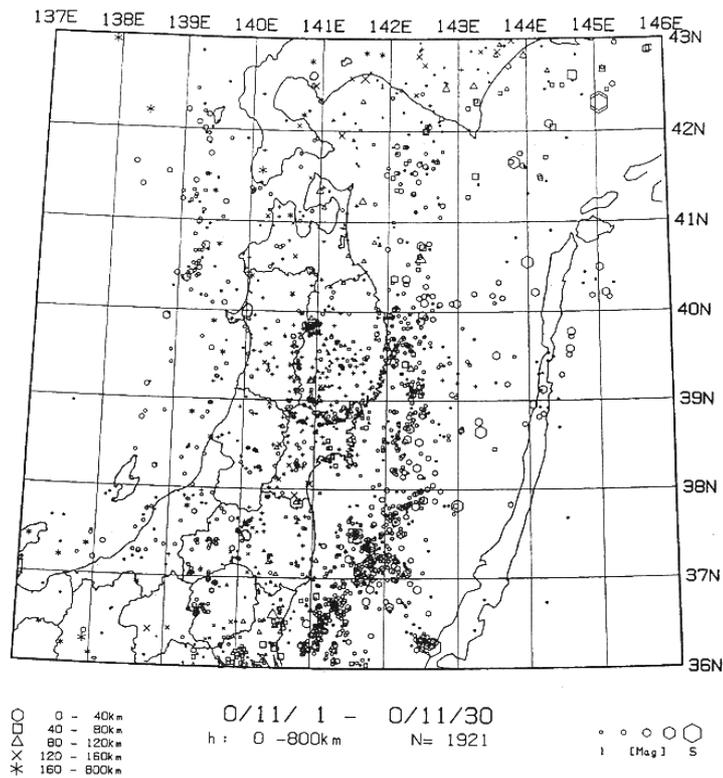
第3図 東北地方の $h \geq 40\text{km}$ の微小地震の震央分布 (2000年11月~2001年1月)

Fig.3 Epicenter distribution of microearthquakes ($h \geq 40\text{km}$) in the Tohoku District (November, 2000 - January, 2001).



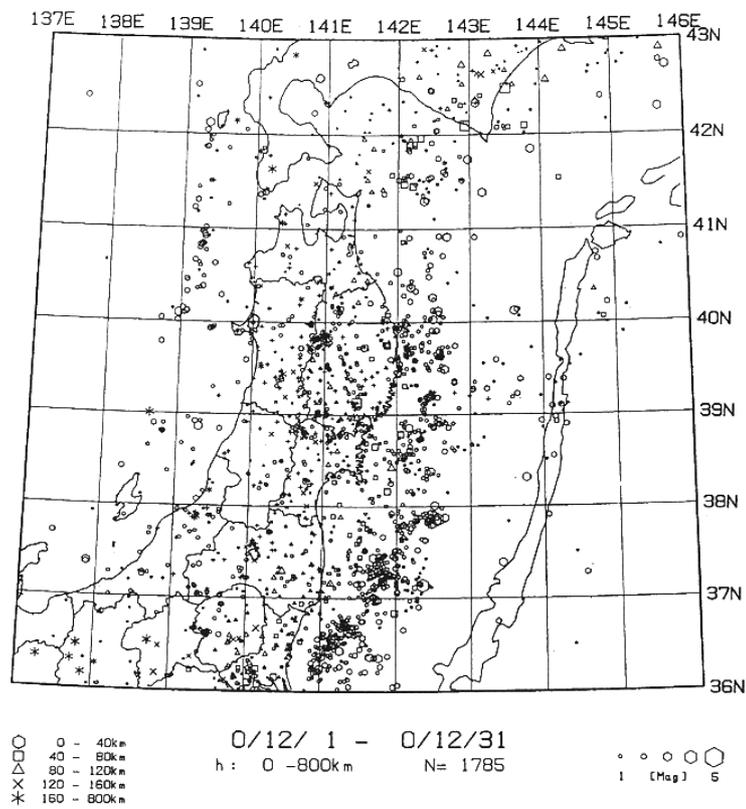
第4図 東北地方の $h \geq 40\text{km}$ の微小地震の震央分布 (2001年2月~4月)

Fig.4 Epicenter distribution of microearthquakes ($h \geq 40\text{km}$) in the Tohoku District (February - April, 2001).



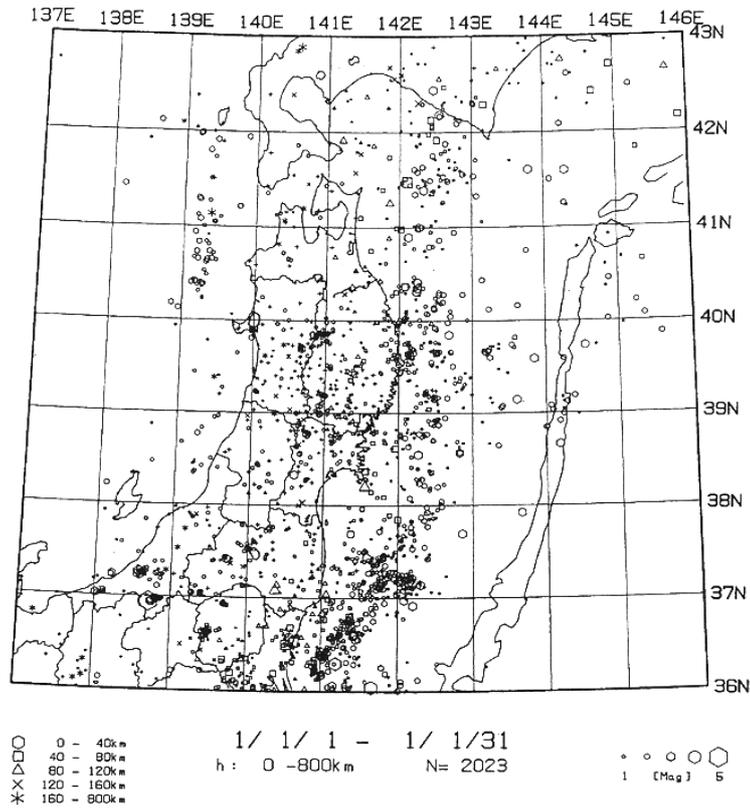
第5図 東北地方の微小地震の震央分布 (2000年11月)

Fig.5 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku Distirict (November, 2001).



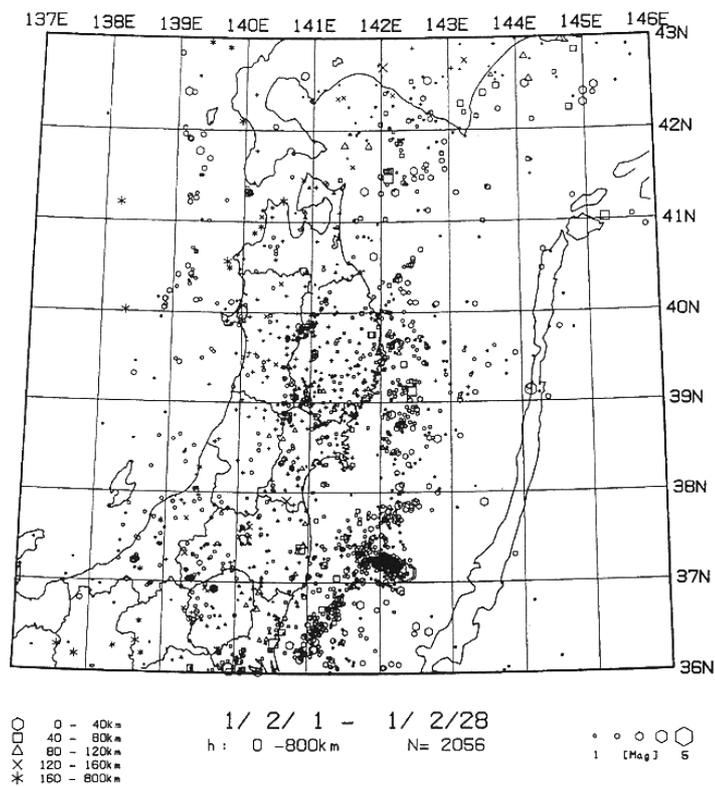
第6図 東北地方の微小地震の震央分布 (2000年12月)

Fig.6 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku Distirict (December, 2001).



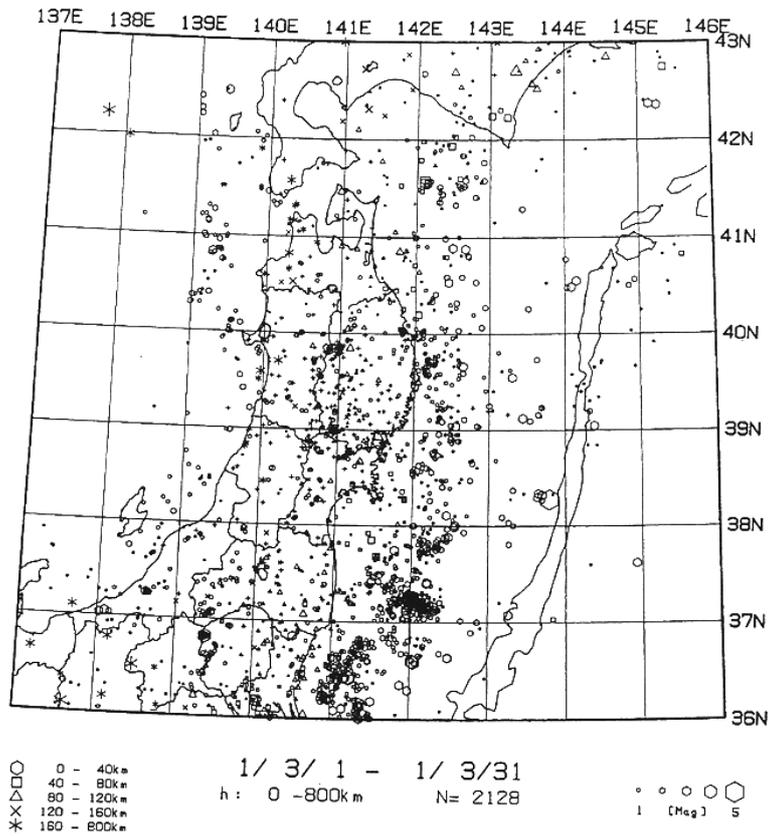
第7図 東北地方の微小地震の震央分布 (2001年1月)

Fig.7 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (January, 2001).



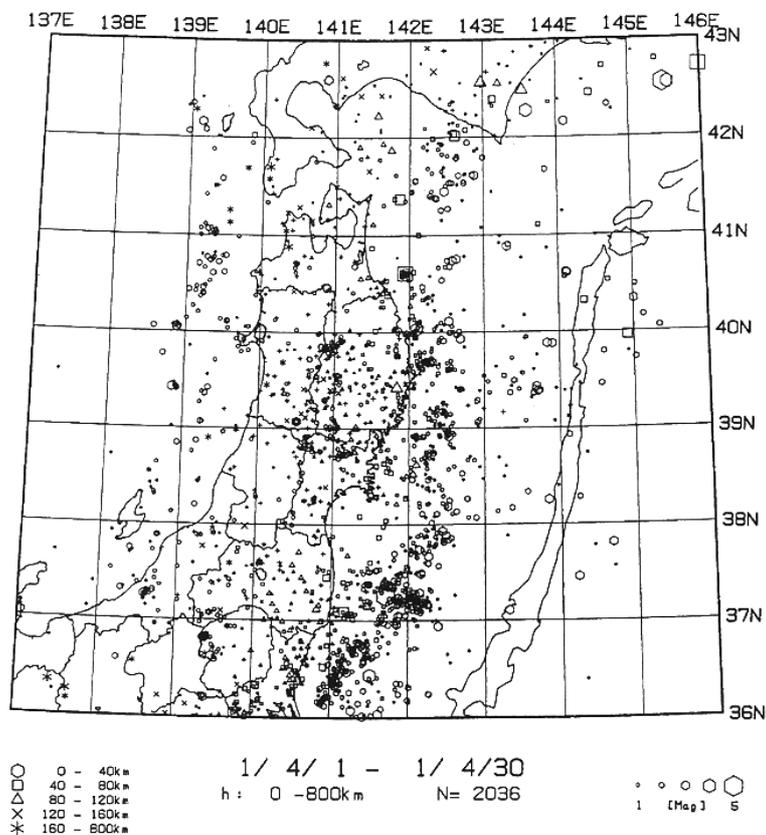
第8図 東北地方の微小地震の震央分布 (2001年2月)

Fig.8 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (February, 2001).



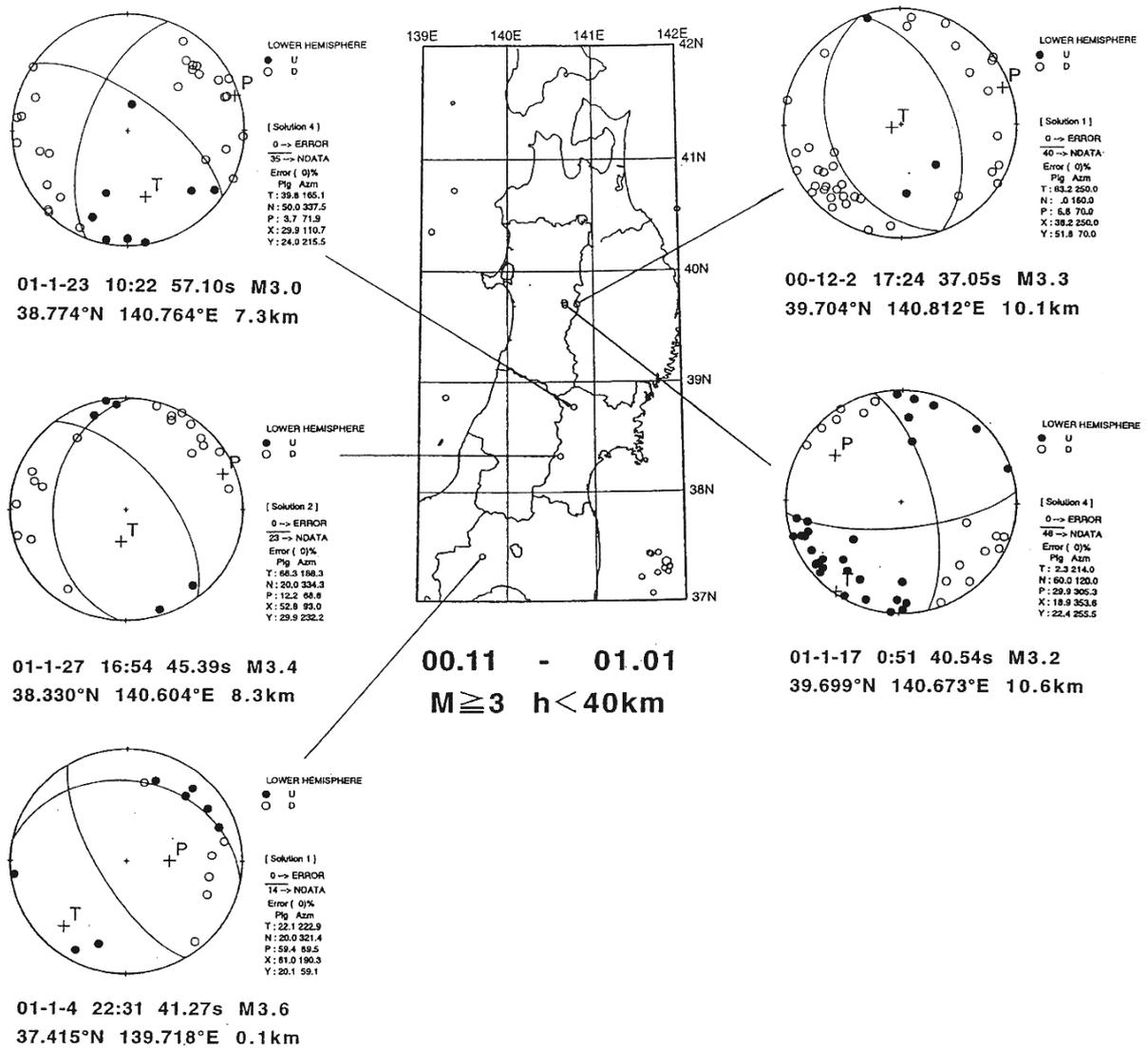
第9図 東北地方の微小地震の震央分布 (2001年3月)

Fig.9 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (March, 2001).



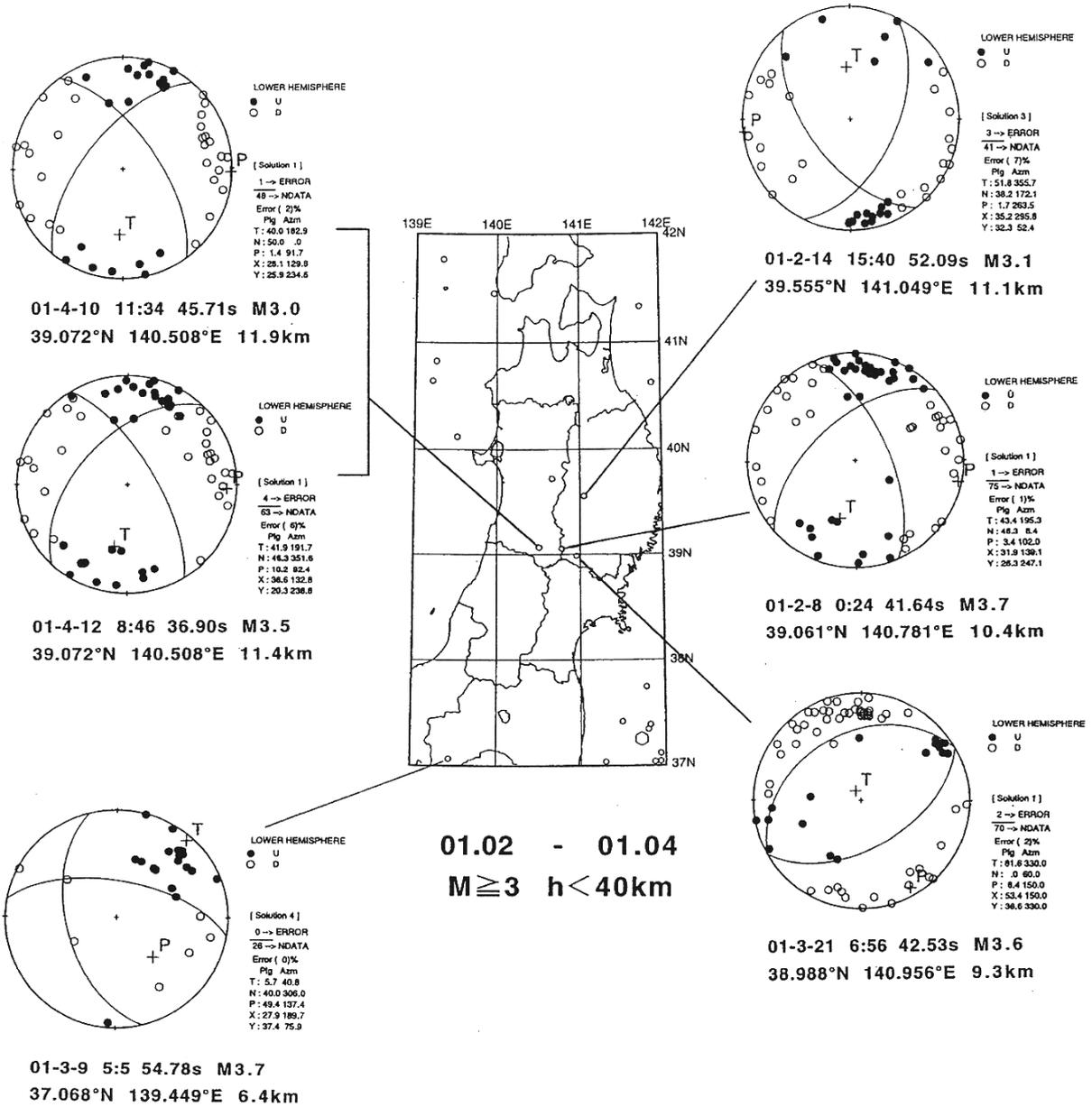
第10図 東北地方の微小地震の震央分布 (2001年4月)

Fig.10 Epicenter distribution of microearthquakes in the Tohoku District (April, 2001).



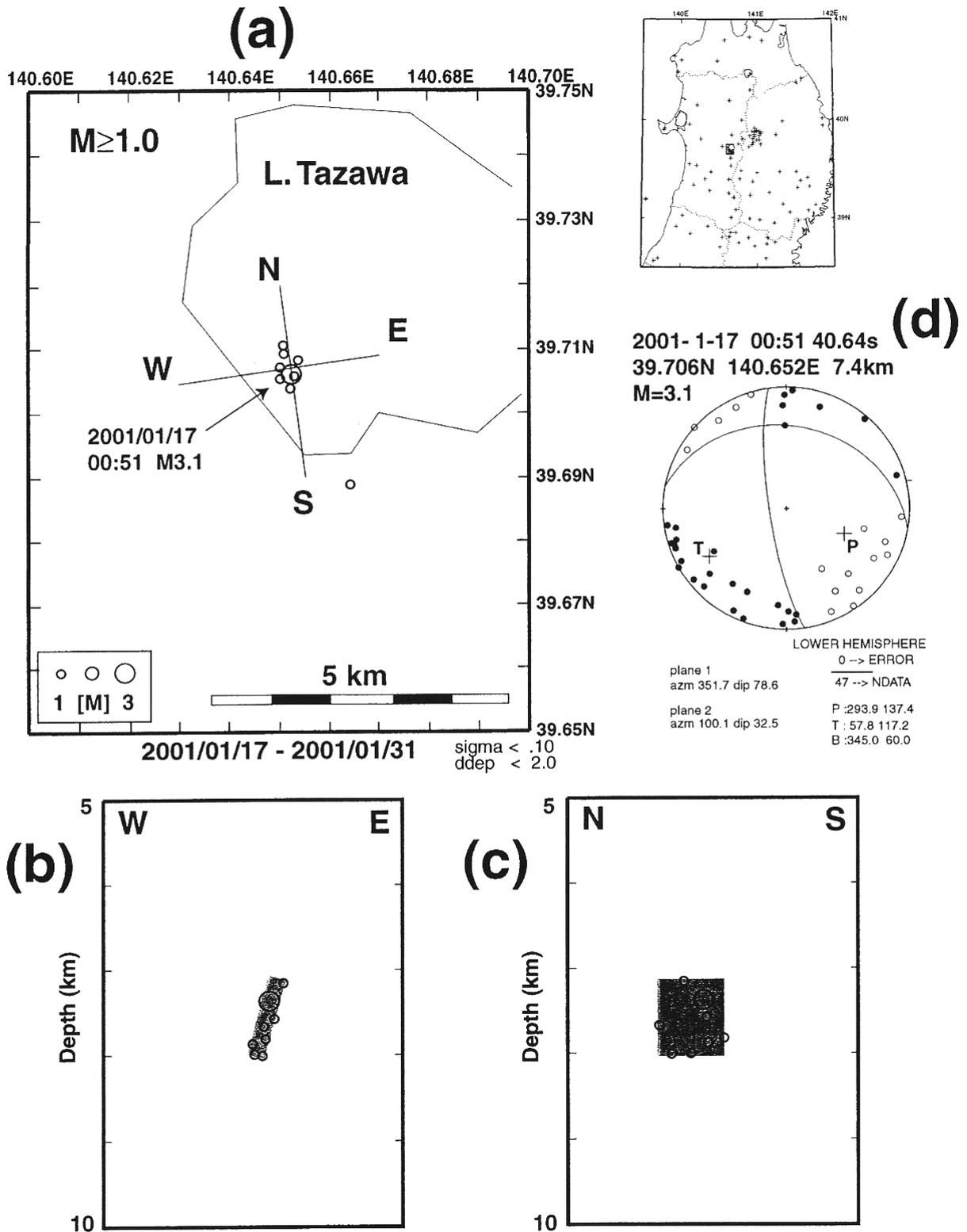
第11図 2000年11月～2001年1月に東北地方で発生した $M \geq 3$ の浅発地震の震央分布と主な地震のメカニズム解（下半球等積投影法）。●が押し，○が引きを表す。

Fig.11 Epicenter distribution and focal mechanism solutions (projected onto a lower hemisphere by the equal-area projection method) for the events with $M \geq 3$ in the Tohoku District (November, 2000 - January, 2001).



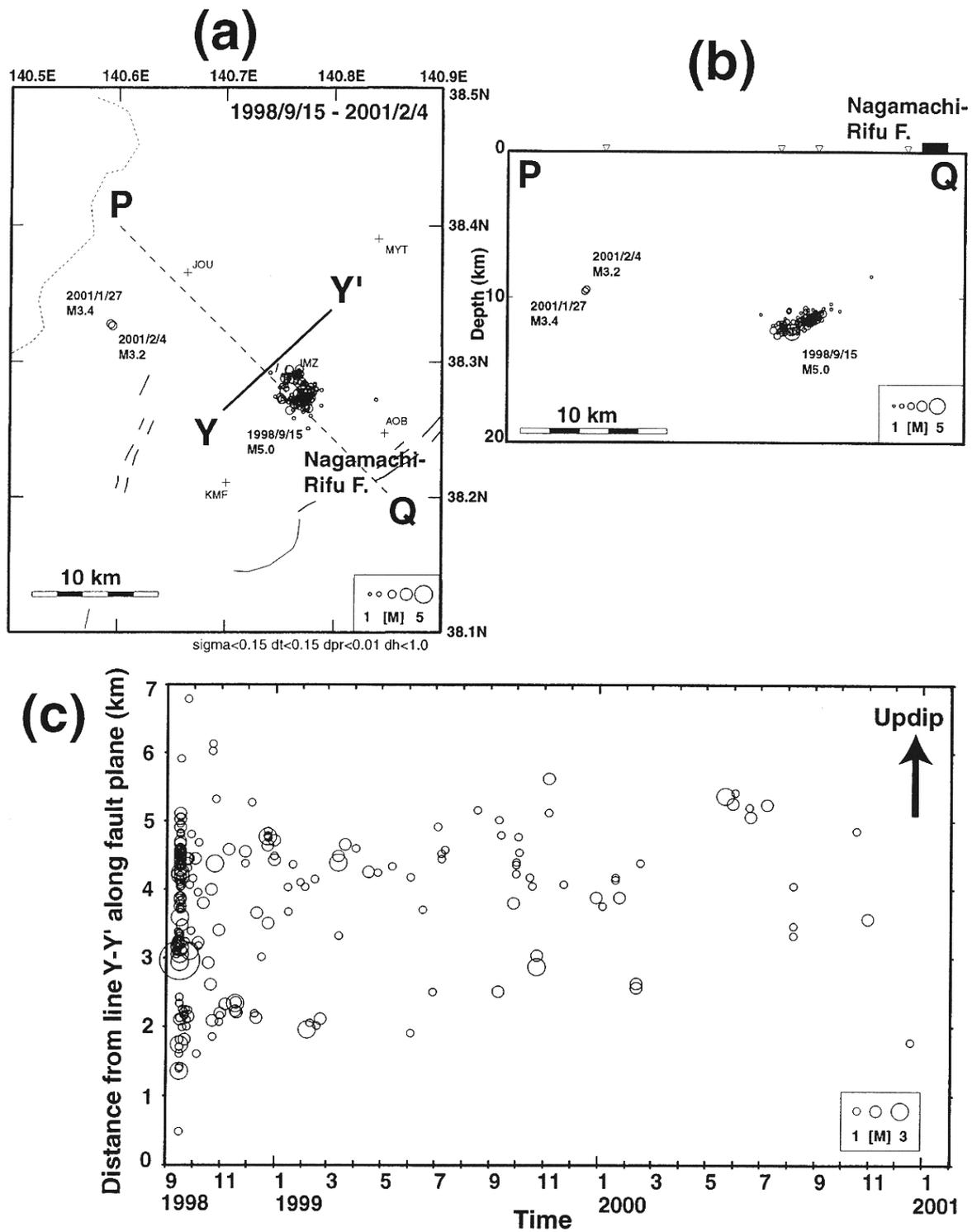
第12図 2001年2月～4月に東北地方で発生したM \geq 3の浅発地震の震央分布と主な地震のメカニズム解（下半球等積投影法）。●が押し，○が引きを表す。

Fig.12 Epicenter distribution and focal mechanism solutions (projected onto a lower hemisphere by the equal-area projection method) for the events with M \geq 3 in the Tohoku District (February - April, 2001).



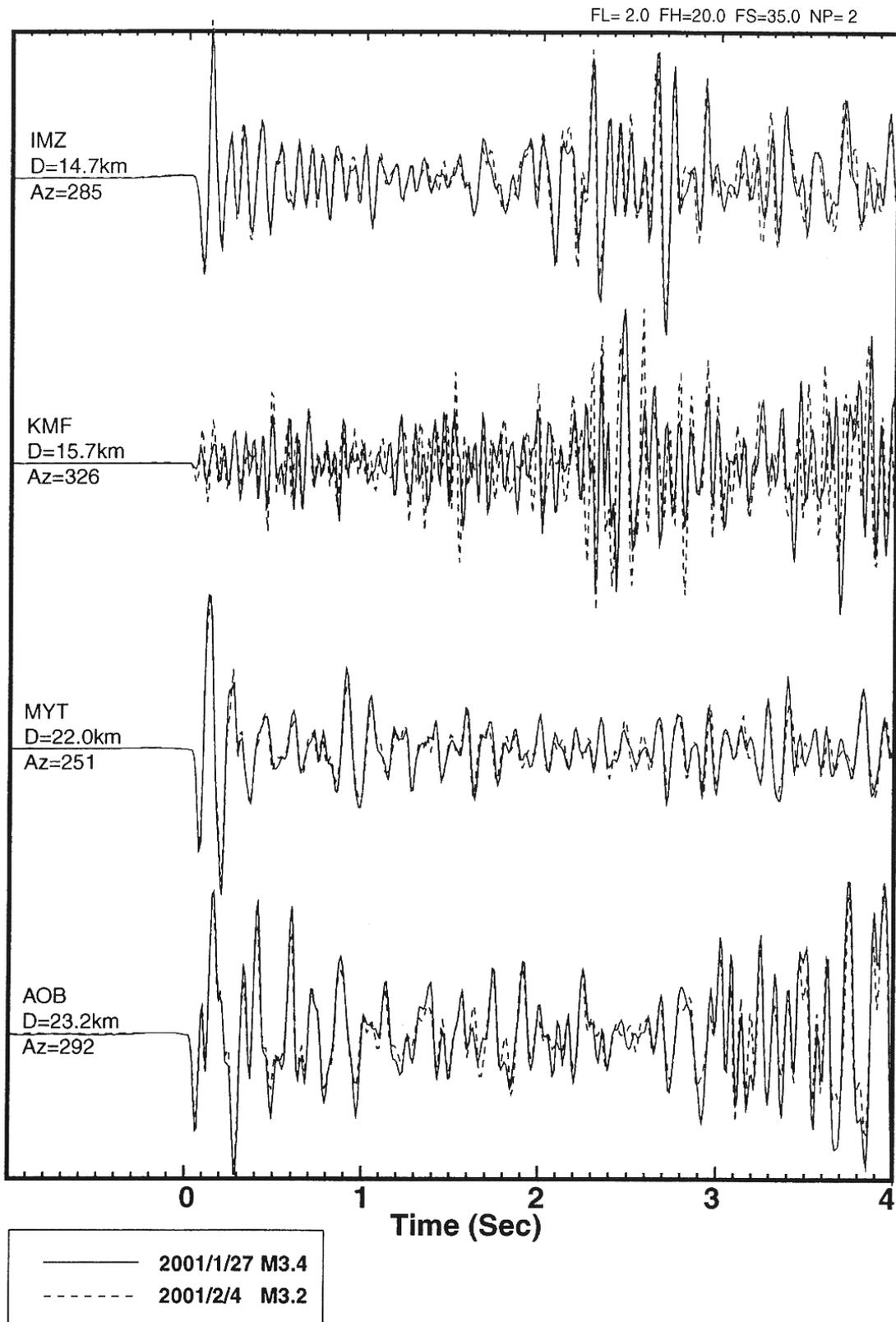
第13図 2001年1月17日に秋田県田沢湖付近で発生した地震。(a) Homogeneous Station Method で決定した地震の震央分布。(b), (c) 震源の深さ分布。(d) P波初動分布によるM3.1の地震のメカニズム解(下半球等積投影)。

Fig.13 Hypocenter distribution of earthquakes occurring near Lake Tazawa, Akita prefecture. (a) Epicenter distribution. (b), (c) Focal depth distribution. (d) Focal mechanism of M3.1 earthquake.



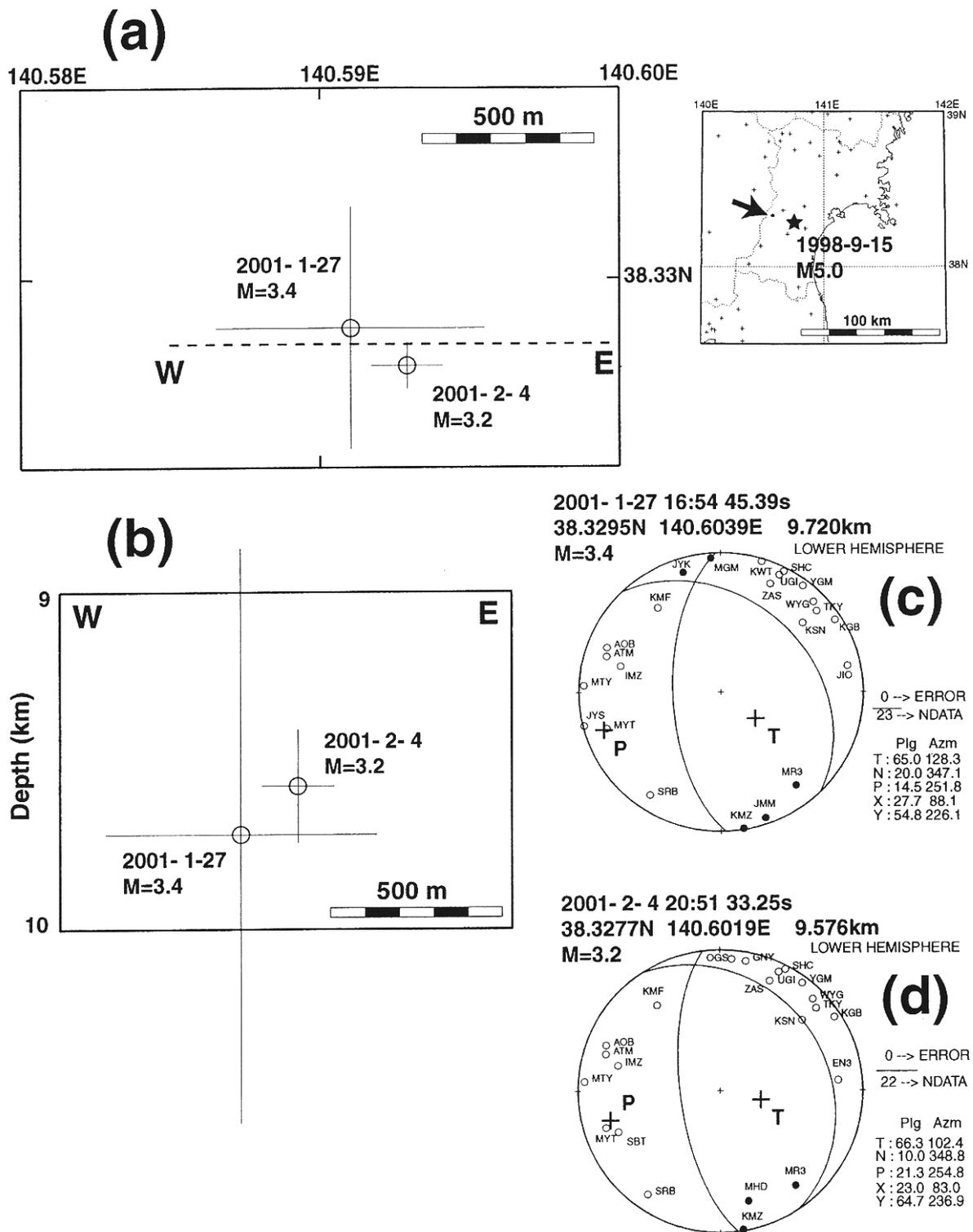
第14図 仙台市西部の地震活動。(a) 2001年1月27日と2月4日に発生した地震の震央分布。1998年9月15日仙台市愛子の地震活動をあわせて示す。(b) 地震の深さ分布。(c) 地震の時空間分布。M5.0の地震の断層面に沿って計ったYY'からの距離を縦軸に示す。

Fig. 14 Distribution of epicenters (a) and focal depths (b) of earthquakes occurring in Sendai, Miyagi prefecture. (c) Space-time distribution of aftershocks of M5.9 earthquake in Ayashi, Sendai. Vertical axis is distance from line Y-Y' measured along fault plane of M5.0 earthquake.



第15図 2001年1月27日の地震 (M3.4) と2月4日の地震 (M3.2) の波形例。最大振幅で規格化した上下動成分の記録を示す。二つの地震は相似地震と考えられるが、メカニズム解 (第16図参照) の節面に近いKMF観測点では波形の相似性があまり高くない。

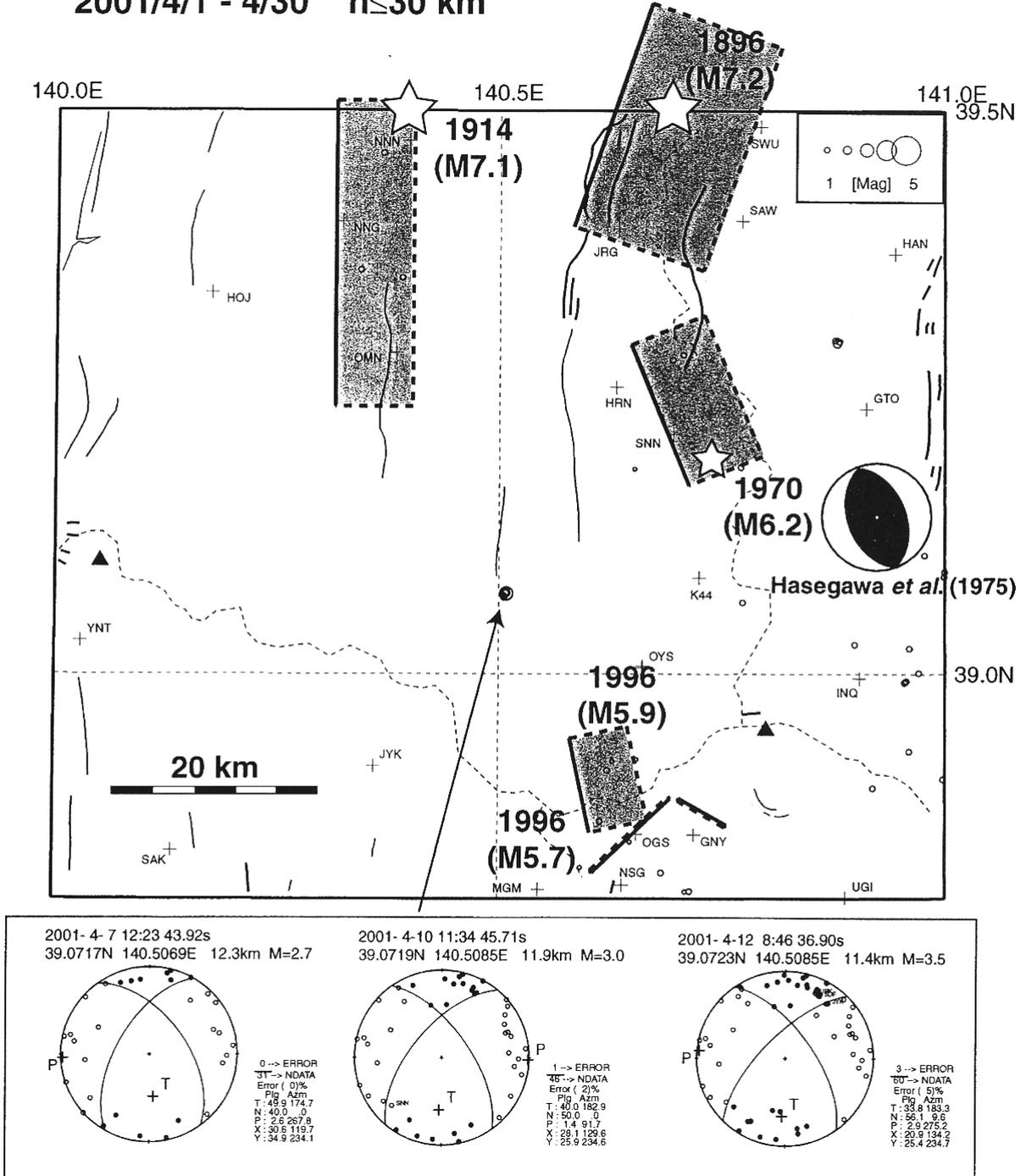
Fig.15 Examples of seismogram of similar earthquakes (M3.4 and M3.2) occurring in Sendai, Miyagi prefecture. Only seismograms recorded at KMF station, located close to the nodal plane of the events shown in Fig. 16, are not similar to each other.



第16図 2001年1月27日の地震 (M3.4) と2月4日の地震 (M3.2) の震源分布。(a) 震央分布。(b) 深さ分布。二つの地震の波形の相似性を利用して、クロススペクトル法でS - P時間を求め、マスターイベント法でM3.2の地震の震源位置を決定した。(c) M3.4の地震のメカニズム解、(d) M3.2の地震のメカニズム解 (下半球等積投影)。

Fig.16 Distribution earthquakes occurring Sendai, Miyagi prefecture, determined by cross spectrum method. (a) Distribution of epicenters. (b) Distribution of focal depths. Focal mechanisms of M3.4 event (c), and M3.2 event (d).

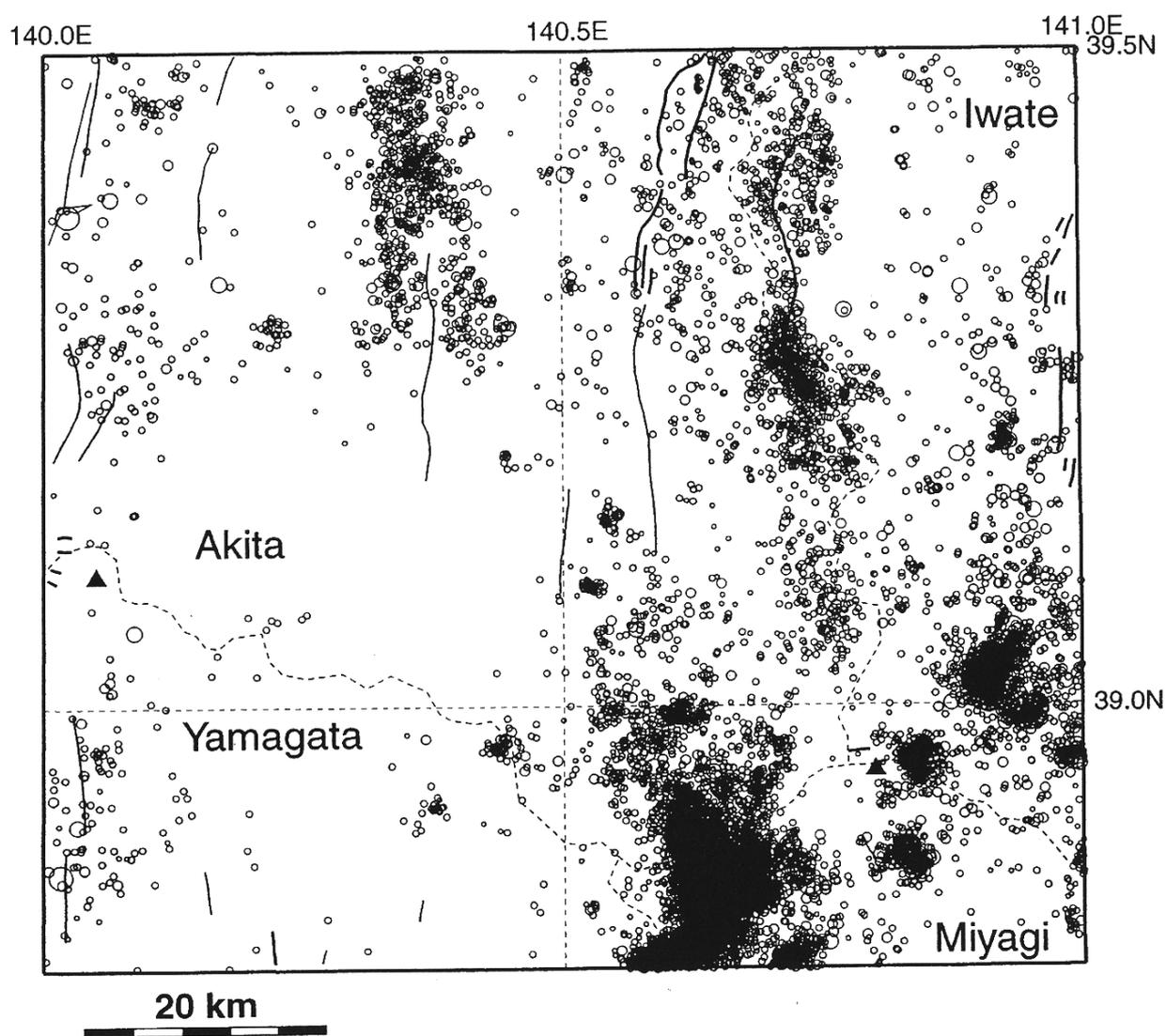
2001/4/1 - 4/30 $h \leq 30$ km



第17図 2001年4月に秋田県湯沢市・雄勝町付近に発生した地震の震央分布とメカニズム解（下半球等積投影）。☆印は過去の大地震の震央を、灰色矩形は震源断層の位置（海野ほか，2000）を表す。1970年秋田県南東部地震のメカニズム解（長谷川ほか，1975）を図中に示す。

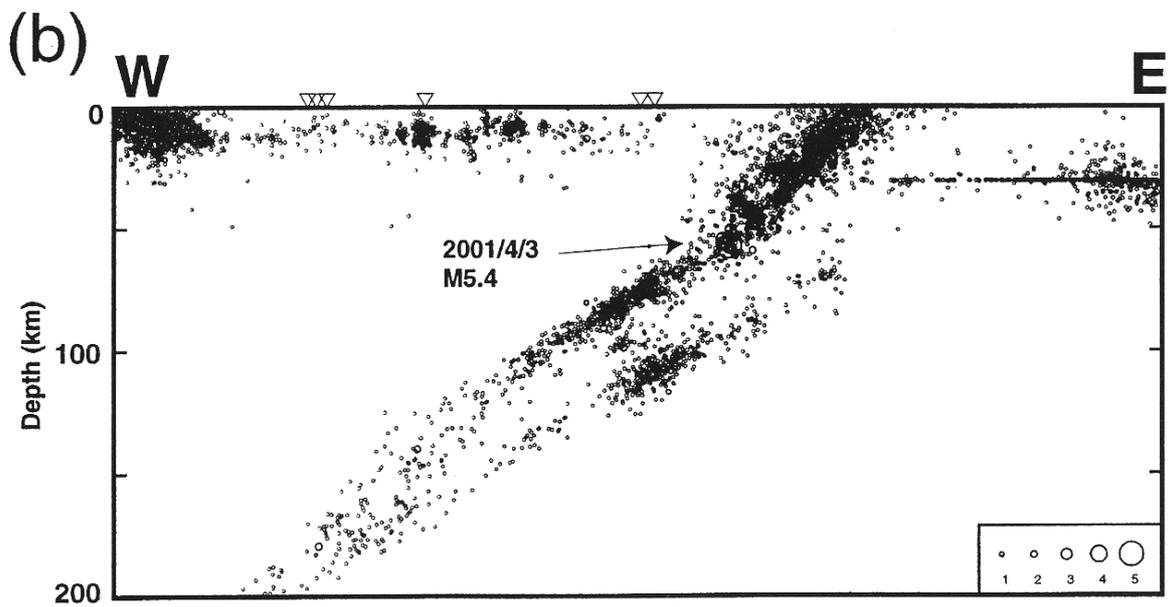
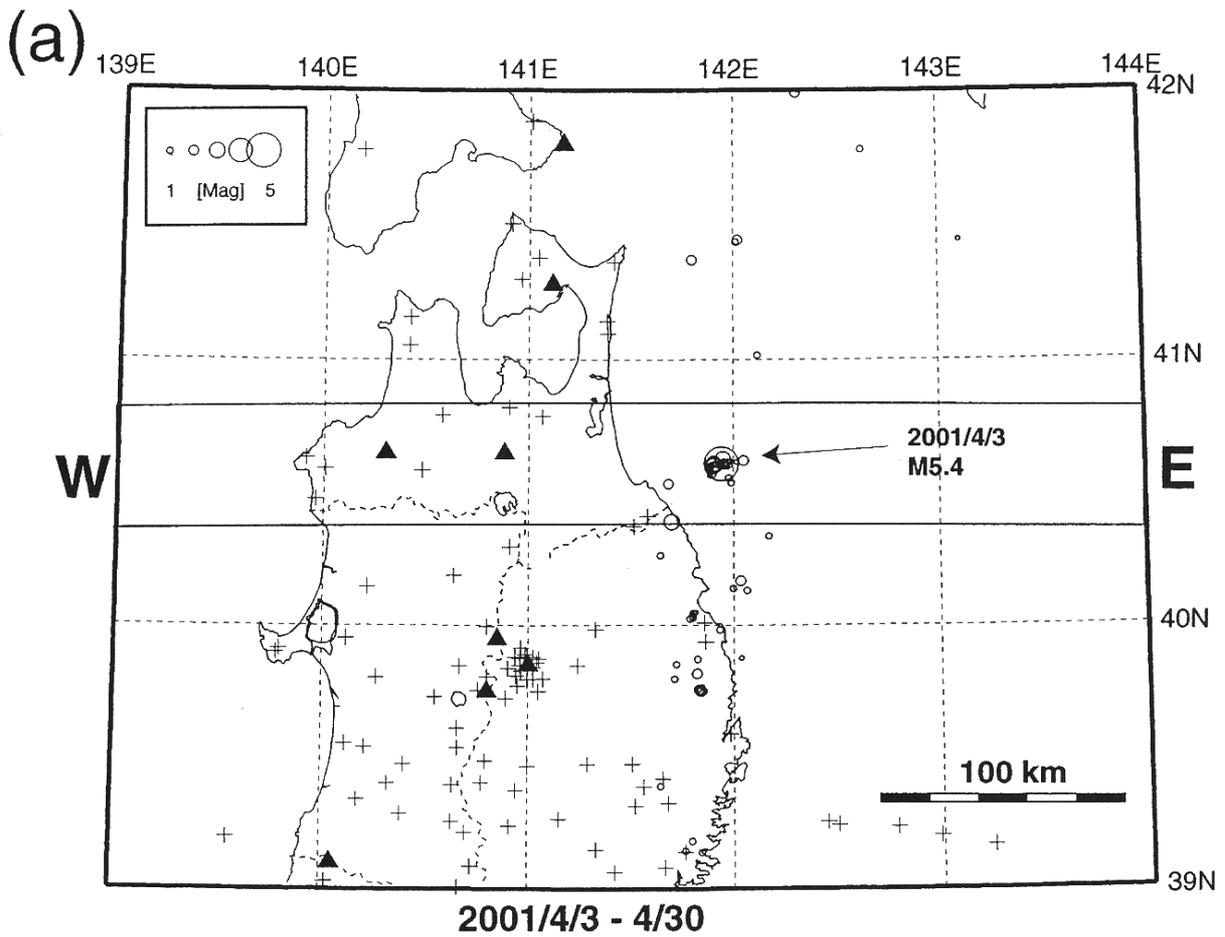
Fig.17 Distribution of epicenters and focal mechanisms of earthquakes occurring near Yuzawa, Akita prefecture. Open stars and shaded rectangles denote epicenter of large earthquakes estimated by Umino et al. (2000). Focal mechanism of 1970 Southeastern Akita earthquake (M6.2) is shown by an equal area projection on a lower focal hemisphere (Hasegawa et al. 1975).

1975/5 - 2001/1 $h \leq 30$ km



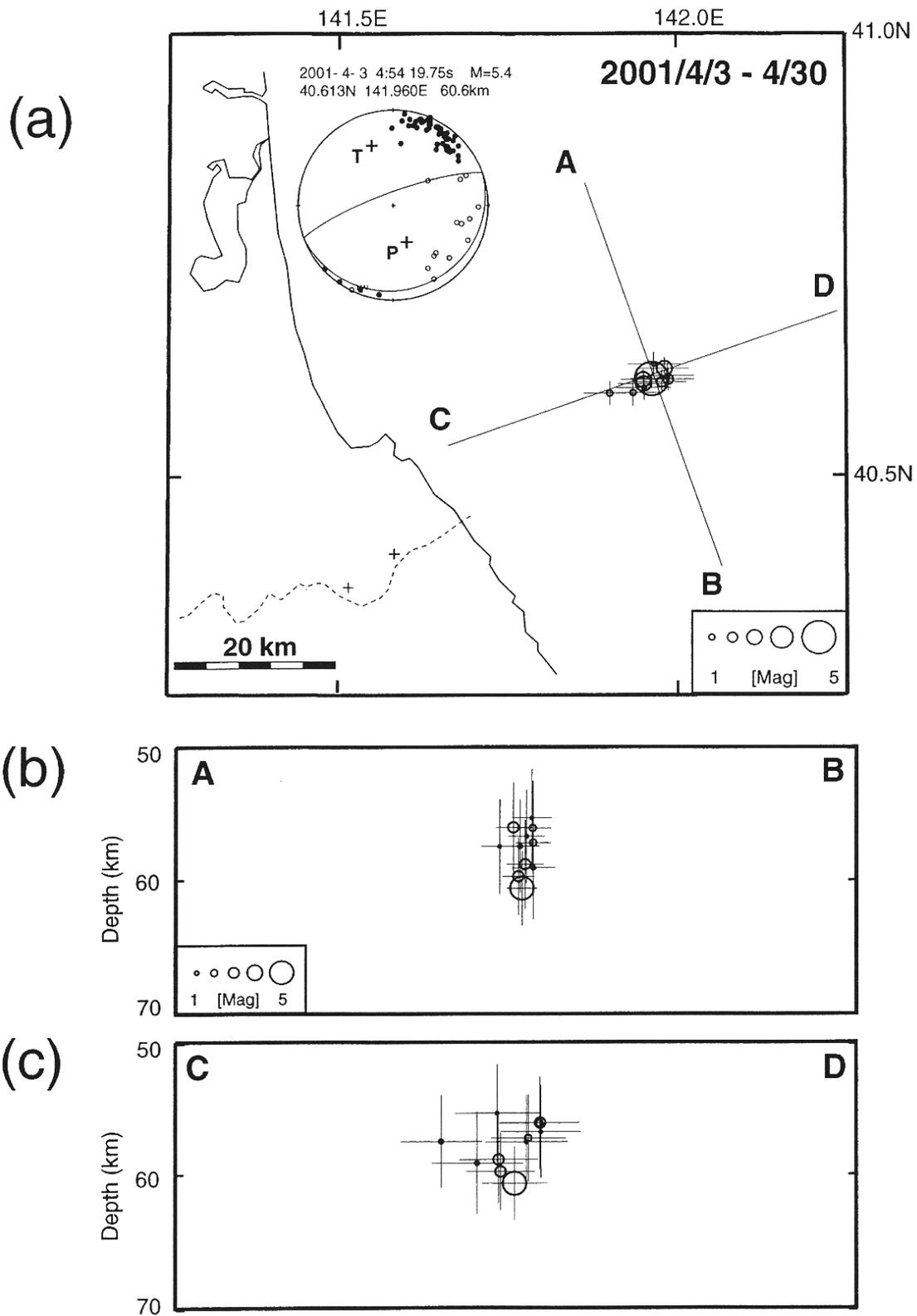
第18図 浅発微小地震の震央分布 (1975年5月~2001年1月)。

Fig.18 Epicenter distribution of shallow microearthquakes ($h < 30$ km) (May, 1975 - January, 2001).



第19図 2001年4月3日の青森県東方沖の地震活動。(a) ルーチン処理による震央分布。(b) 領域E-Wの東西断面。灰色震源は1991年1月～2001年3月の震源分布を表す。

Fig.19 Distribution of epicenters (a) and focal depths (b) of earthquakes occurring off Aomori prefecture. Small gray circles denote earthquakes located in region EW shown in Fig.19(a) by Tohoku University network.



第20図 Homogeneous Station Method により再決定された青森県東方沖の地震活動。(a) 震央分布と本震 (M5.4) のメカニズム解 (下半球等積投影)。(b) AB断面。(c) CD断面。

Fig.20 Distribution of hypocenters relocated by the homogeneous station method and focal mechanism of the main shock (M5.4).