

8-1 1999年燧灘の群発的地震活動

Activity of Earthquake Cluster in Hiuchinada, the Inland Sea in 1999

高知大学理学部附属高知地震観測所
Kochi Earthquake Observatory, Faculty of Science, Kochi University

1999年3月末から愛媛県川之江市沖の燧灘で群発的地震活動が始まった。本格的な活動は4月以降で、M3.5以上の地震は7月28日(M3.7, MJ3.5), 10月19日(M3.9, MJ3.6), 10月30日(M4.9, MJ4.5とM5.1, MJ?)であった。10月30日の地震はこの地方としてはMの大きな地震であった。12月も群発的活動は継続しているが、地震数およびMとも比較的小規模であり、活動域の拡大は顕著には見られない。今回使っているデータは主にルーチン的に使用しているWINシステムによる観測結果であり、一部には震源の再決定結果を用いている。

以下に今回の燧灘の群発的地震活動についてその特徴を列挙する。

(1) 過去の地震活動

今回の活動域では1995年11月から1999年3月の期間では微小地震はほとんど観測されていない。但し起こっていないところは多く見られる(第1図A)。1987年には小規模で短期間の群発的活動が観測されているし、長期的にみた場合には微小地震が起こってきた地域でもある。そして1916年には今回の活動域の約10km西方でM5.7の小被害地震1)が記録されているのみである。3月29日以降活動域周辺を含めた地域の活動として特に高い地域は見られない。今回の活動は地殻上部のやや深い部分で起こっている(第1図B)。Sで示した地震群が今回の活動である。

(2) 地震活動の時間変化

1日当たりの地震発生回数は小規模な群発的地震活動を示している(第2図A)。回数が増えるのは9月であり、その後も増減を繰り返して10月30日の最大地震を迎え、余震は地震直後急速に少なくなったが、11月4日M3.2の地震以後やや活発化した。その後、12月になっても小規模な活動が継続している。

Mの時間変化としては、7月28日にM3.7が起こり、8月末からMが次第に大きくなり、10月19日にはM3.9が起こり、10月30日にはM4.9と5.1の地震発生に至った(第2図B)。

活動期間に分けた場合のbの推定値は0.9前後であり、四国付近で求められた地殻地震の $b=0.98$ と比べて大差なく、今回の地震群は発生数およびMが大きかったのが特徴である(第2図B)。Mの頻度分布を期間毎に分けて第3図に示す。図からM1.2程度以上の地震は観測されているのでM1.5と2.5の積算数から簡略的にb値を求めた。図から分かるように、10月19日のM3.9の地震は3月29日以降の地震の頻度分布の勾配のほぼ延長上(第3図のB)にあり、群発的特徴を示している。活動の低下した10月19日から10月30日の期間では小さい値(第3図のD)となっているが、サンプル数の影響かも分からない。一方、11月30日までの活動全体を見ると、M4.9と5.1の地震は分布の勾配からずれ(第3図のA)、突出した規模であった。

(3) 活動域の移動

3月29日にM1.6の地震があった後、4月15日から活動が活発化し、7月末には主な活動域が西側

へ移動した。10月19日のM3.9の地震発生後は西側が主に活動し、その活動域で10月30日にM4.9と約5.3秒後にM5.1の地震が続いて起こった。後者の地震の震源決定精度が良くないので空間分布の議論の場合には除外している（第4図）。

観測点の配置や震源決定に用いる観測点数の多寡により、震源にずれが生じることから、観測点を固定して再決定を行った。観測点としては震央を取り囲む8点に限定したので、M2.0以上の地震が対象となる。そうすると、NNWの走向を示していた分布がほぼN70Eの走向を示し、活動域は南北方向には広がってなく、震央はほぼ直線的に分布していることが求められた（第5図）。図には震央（A）と深さ（B）の時間変化を示す。M2.0以上の地震でも第4図に見られるような活動域の集中と西方移動が見られる。また震源の深さは10-13kmの狭い範囲に集中している。そして活動域の走向は中央構造線の向き（N75E）とほぼ平行しているが、深さ分布はほぼ垂直で、中央構造線に平行な破壊面を予想させる。

一連の活動の中で最大規模の地震が起こった10月30日の前と後の震央分布を比べると、両方の期間の震央分布はほぼ重なる（第6図A, B）。これは10月30日M4.9（M5.1を含む）の地震の破壊が前の期間に小破壊を起こしていた部分の方向に伝搬していたことを意味している。余震分布の長さは2.5km程度であり、M5クラスの地震では地下断層の長さは3km程度なのでほぼ10月30日の地震で群発的活動域のエネルギー解放が行われたとみられる。

(4) 活動域の走向とP軸との関係

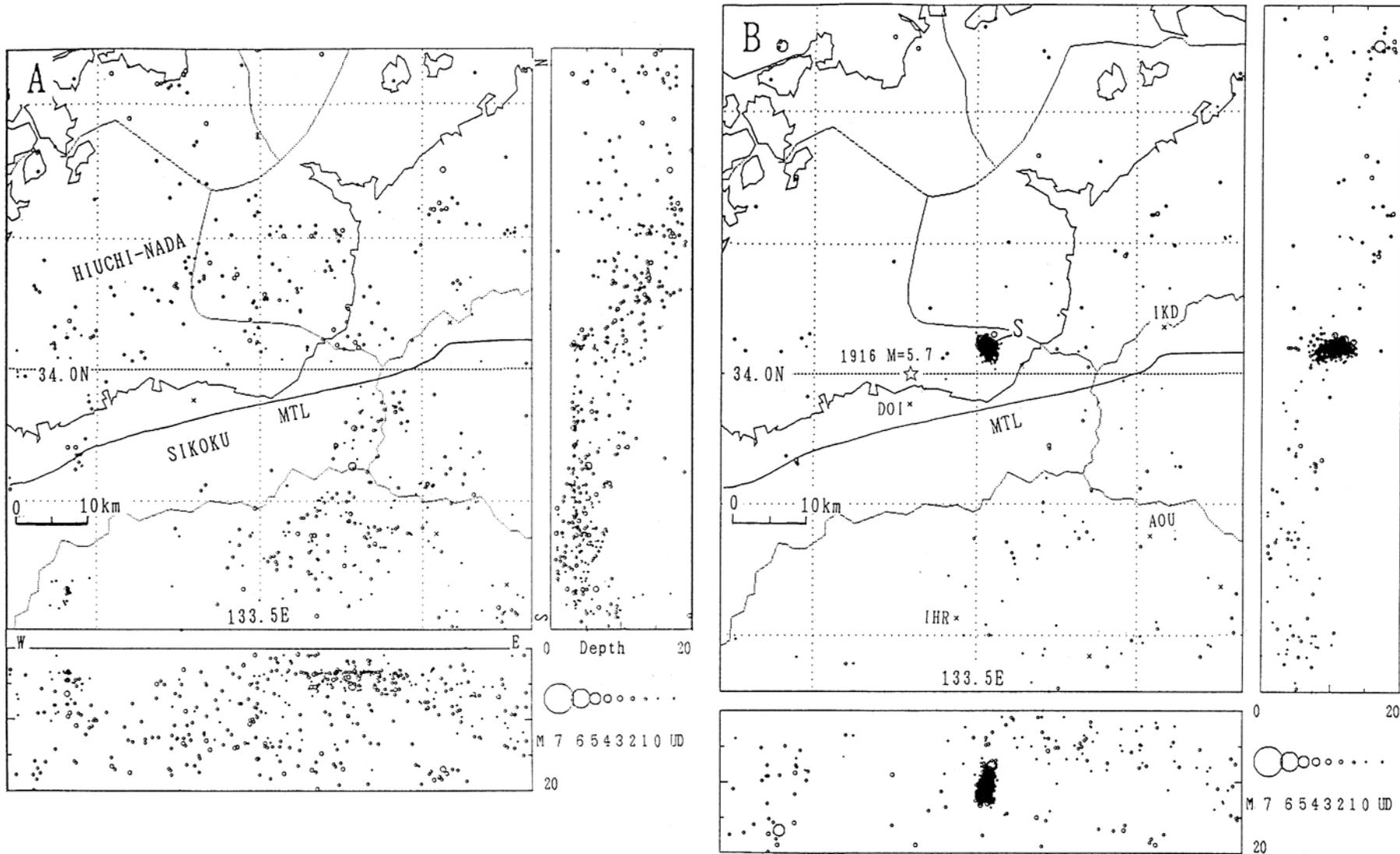
活動域の走向とP軸方向との関係はほぼ調和的である。M3.5以上の地震ではP軸方向がN110EからN115Eでストライクスリップが卓越しているので、M4.9の余震分布にP軸の方向とストライクスリップから推定される破壊の走向を第6図Bに破線で示す。余震分布の走向からはN115E程度が妥当かも知れない。

今回の地震のP軸方向はほぼN110Eであるが、P軸が南北方向に近いと見られる地震も起こっている。これまで中央構造線付近の地震のP軸の方向は東西方向から南側に系統的にずれる傾向にあり²⁾、今回のP軸の方向はそれらと定性的に似通っている。

今回の報告では気象庁（臨時観測点含む）、京都大学、東京大学、九州大学の各観測点のデータを使用している。

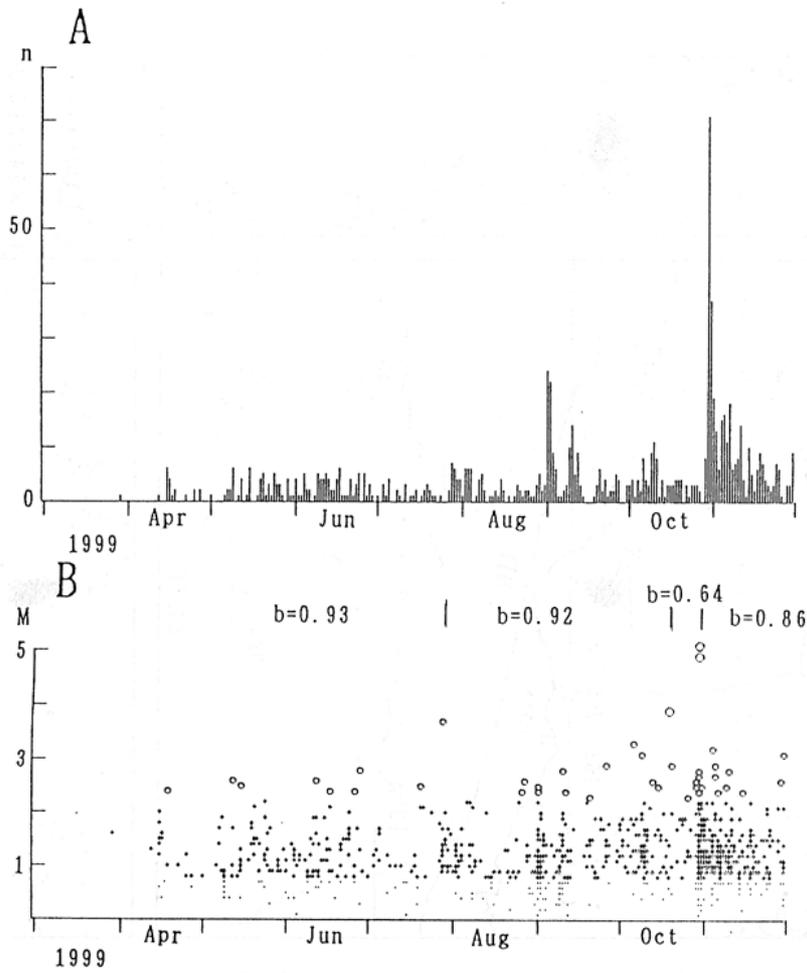
参 考 文 献

- 1) 宇佐美龍夫：新編日本被害地震総覧,東京大学出版会（1996）, pp 493.
- 2) 岡野健之助・木村昌三:南海地震に関連する四国およびその周辺地域の地盤変動,地震2, 49 (1996), 361-374.

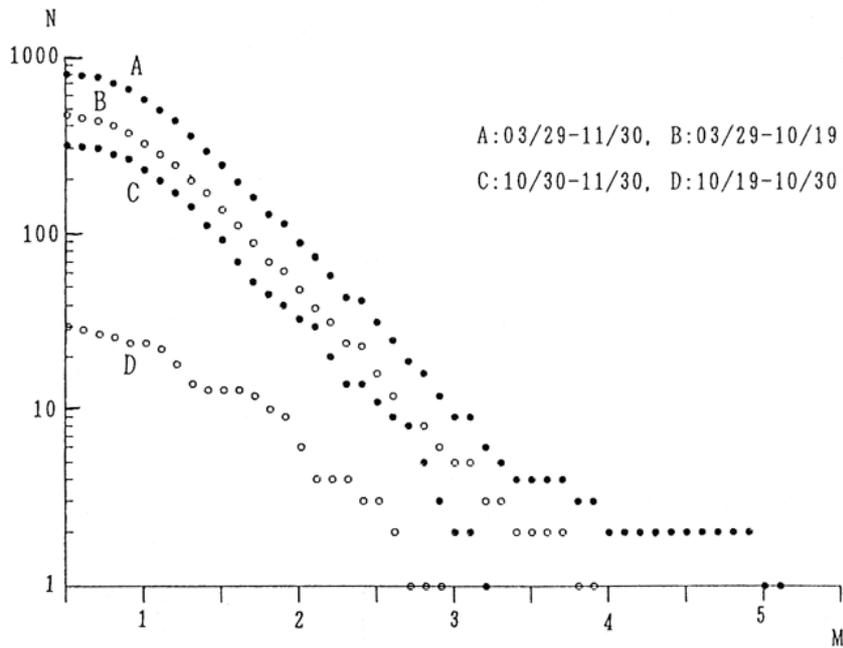


第1図 燧灘付近の地震活動 (A ; 1995.11/1-99.3/28, B ; 1999.03/29-11/30)。

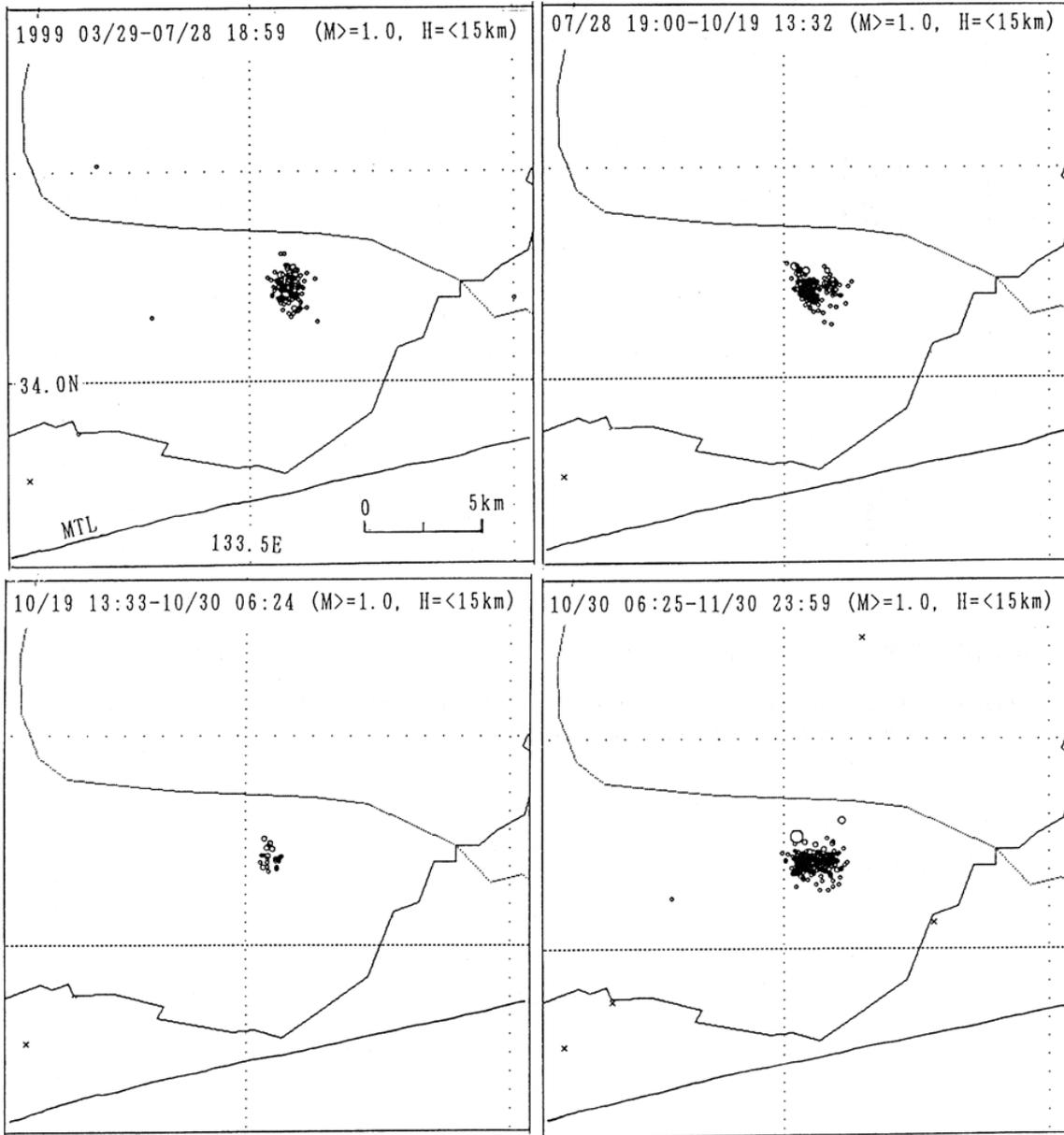
Fig.1 Seismic activities in and around Hiuchinada (A;Nov.1 1995-Mar.28 1999, B;Mar.29-Nov.30 1999).



第2図 地震活動の時間変化 (A; 地震数の日別頻度, B; Mの日別頻度)。
 Fig.2 Temporal variation of seismic activities
 (A;daily number of earthquakes, B;daily equency of magnitudes).

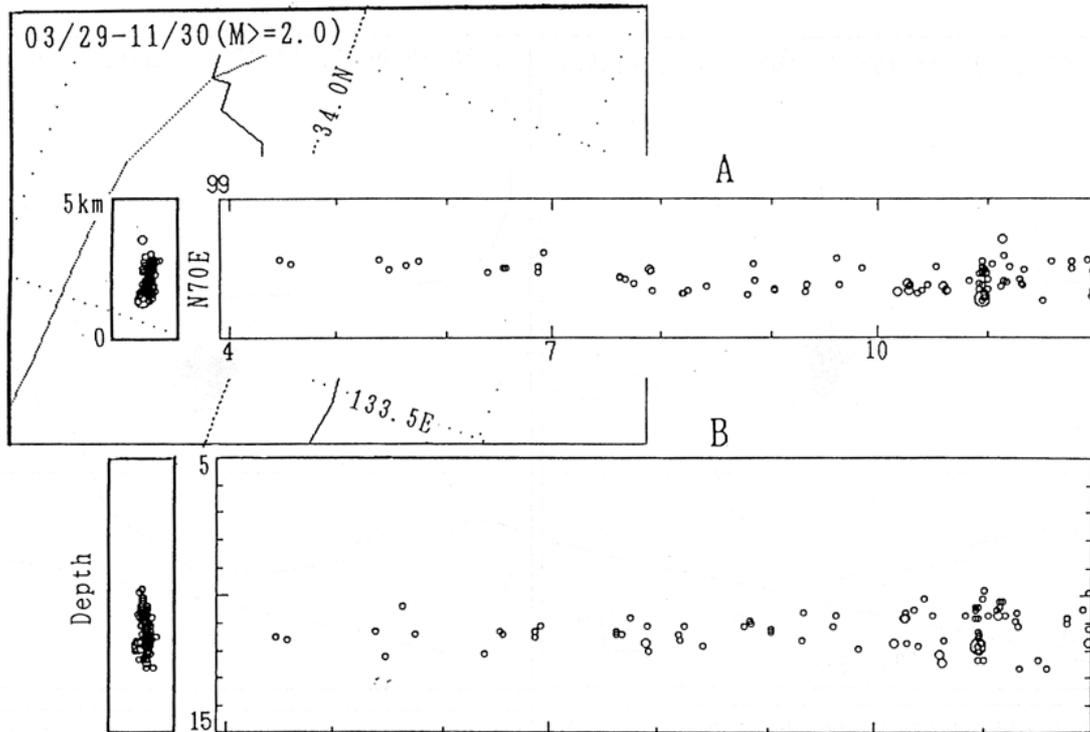


第3図 Mの頻度分布。
 Fig.3 Magnitude-frequency distributions.



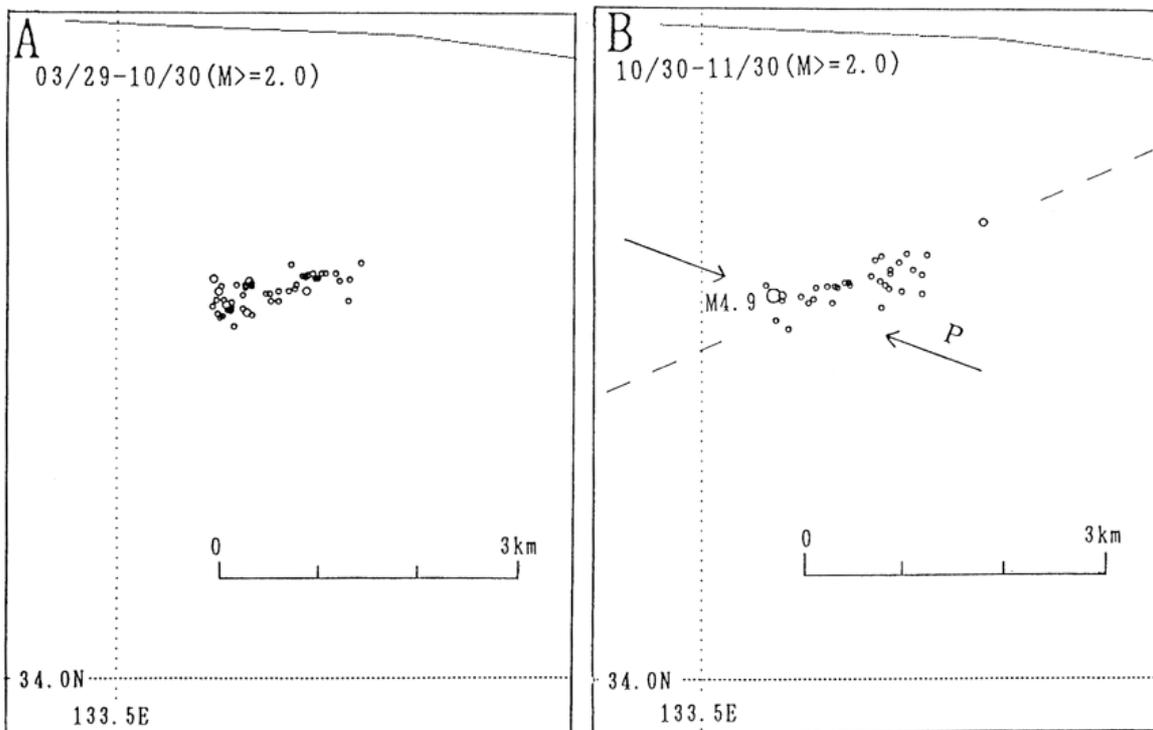
第4図 期間毎の震央分布。

Fig.4 Epicenter distributions shown for 4 periods.



第5図 観測点を固定して再決定した地震の震央 (A) と深さ (B) の時間変化 ($M \geq 2.0$)。

Fig.5 Temporal migration of epicenters(A) and focal depths(B) of earthquakes($M \geq 2.0$) redetermined by using data of the fixed stations.



第6図 観測点を固定して再決定した地震の震央分布 ($M \geq 2.0$)。A; 3/29-10/30, B; 10/30-11/30。

Fig.6 Epicenter distributions of earthquakes($M \geq 2.0$) redetermined by using data of the fixed stations. A;Mar.29-Oct.30, B;Oct.30-Nov.30.