

③ 微小地震

北海道および東北地方には、北海道大学、弘前大学、東北大学が、それぞれ微小地震観測網を展開している（図 I-1-3-1 参照）。北海道大学では、1976年よりテレメータによる高感度微小地震観測網を設置し、札幌市にある地震予知観測地域センターで集中記録・処理を実施している。また、1983年からは地震波自動処理システムを導入し、データ処理の効率化を図っている。弘前大学では1982年から青森県を中心とした地域でテレメータによる高感度微小地震観測を実施し、弘前市の地震火山観測所で集中記録・処理を行っている。東北大学では、1974年よりテレメータによる高感度微小地震観測網を展開し、仙台市の地震予知・噴火予知観測センターで集中記録・処理を行っている。また、1982年には地震波自動処理システムが導入され、コンピュータによる地震発生の検出、発震時刻、震源位置およびマグニチュードの自動決定法が実用化された。さらに、1992年には地震予知総合解析システムが導入され、各種データの総合処理が可能になるとともに、自動震源決定の精度も向上した。

これら3大学の地震観測網の隣接地域内の観測点の地震波形データは、1984年以降順次、専用電話回線を用いて実時間でデータ交換されることになった。これにより、各観測網内の領域のみならず、各観測網間の隣接地域でも精度の高い微小地震データが得られるようになり、千島弧と東北日本弧の地震活動の特徴が解明されつつある。さらに、これらの3大学では、地震活動特性をより詳細に把握するため、それぞれ必要に応じて必要な地域で移動観測班による臨時地震観測を実施している。例えば、1993年北海道南西沖地震の際に行われた臨時観測は本震の発生機構を理解する上で重要な貢献をした。

太平洋プレートの沈み込みに伴って発生するプレート境界地震は、その発生深度が浅く、千島海溝および日本海溝から太平洋岸にかけて多数発生している（図 I-1-3-2, 図 I-1-3-3 参照）。これらの地震の多くは、太平洋プレートと陸側プレートの相対運動の方向に主圧力軸を持つ（図 I-1-3-6 参照）。内陸地域下には陸のプレート内に発生する浅い地震の活動がみられる。これらの内陸浅発地震は、北海道日高山脈周辺の地震を除いて、15~20 km以浅の地殻上部で発生しており、かつ逆断層型の発震機構解が卓越している。沈み込んだ太平洋プレート内部には、稍深発・深発地震が発生している。千島弧南西部（北海道）および東北日本弧では深さ150km程度までは、二重深発地震面がそれぞれ明瞭に認められる（図 I-1-3-4, 図 I-1-3-5 参照）。下面の地震の主張力軸は、千島弧でも東北日本弧でもプレートの深発地震面の傾斜方向を向いている（ダウン・ディップ・イクステンション）のに対して、上面の地震の主圧力軸は両島弧間で系統的に異なっている。

[長谷川 昭]

参 考 文 献

- 1) 小菅正裕・ほか：地球惑星科学関連学会1994年合同大会予稿集，（1994），297.

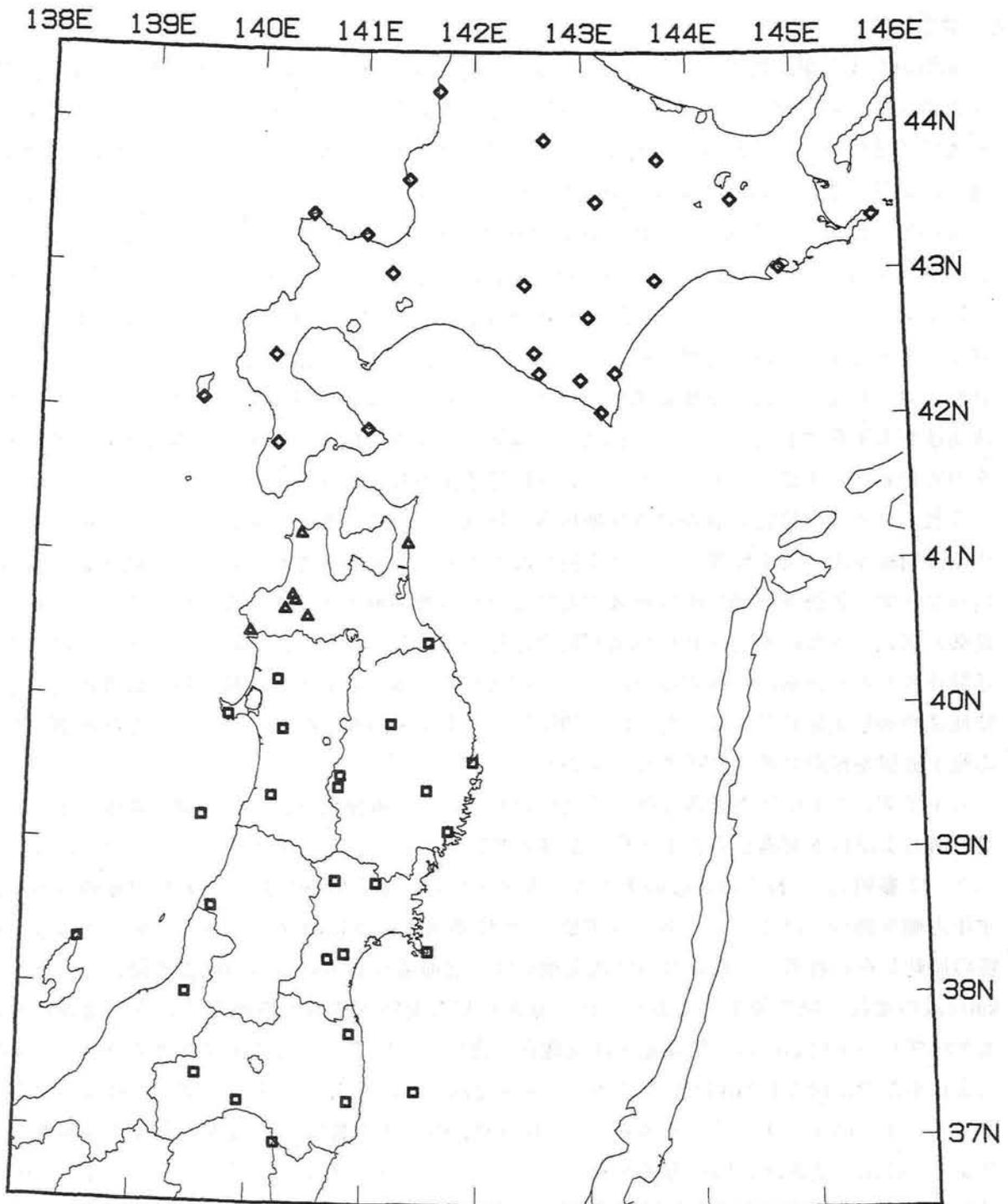


図 I - 1 - 3 - 1 北海道・東北地域における微小地震観測点の分布（1993年4月現在のテレメータ観測点を示す）。◇印は北海道大学理学部，△印は弘前大学理学部，□印は東北大学理学部の観測点を示す。

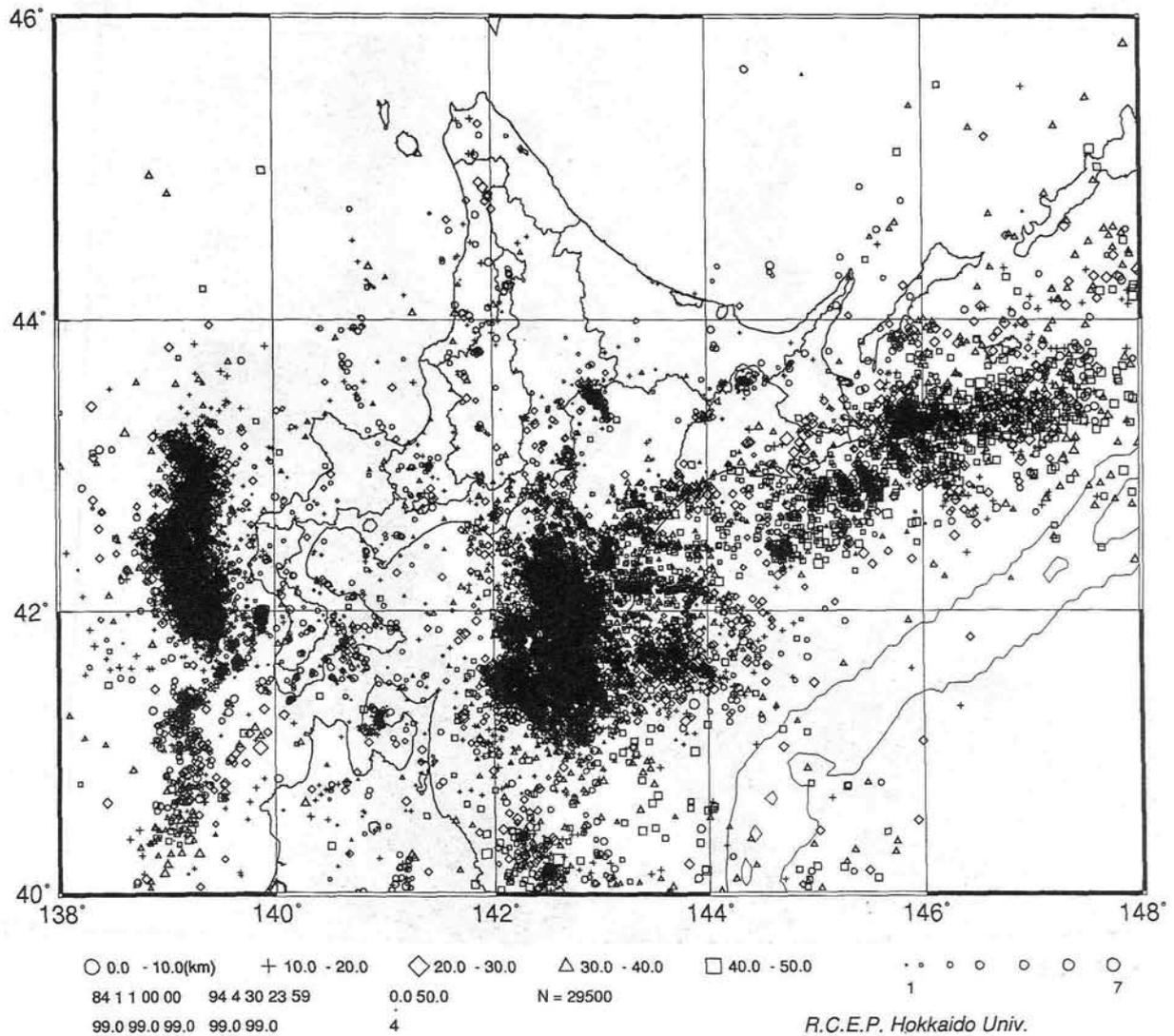


図 I - 1 - 3 - 2 北海道地方における浅発微小地震（深さ50km以浅）の震央分布。1984年1月1日～1994年1月30日の期間に震源決定された地震の震央を示す（北海道大学理学部による）。特徴的な線状の地震活動帯がつぎのところに見られる。北海道北部稚内から樺戸山地（43.5N）につながる南北の地震帯，支笏湖から札幌市を通り，日本海へ北上する線状分布，知床－阿寒を結ぶ火山帯に沿う地域。最も活動的な地域は，日高山脈の西側，浦河周辺で，1982年浦河沖地震の余震活動を含むが，それを除いても地震活動は最も高い。日高山脈東側にも活動域が認められる。北海道中央部の活動は，十勝岳1989年の活動中に活発化した，トムラウシ付近の群発地震である。道南は全体に他よりも地震活動は高い。

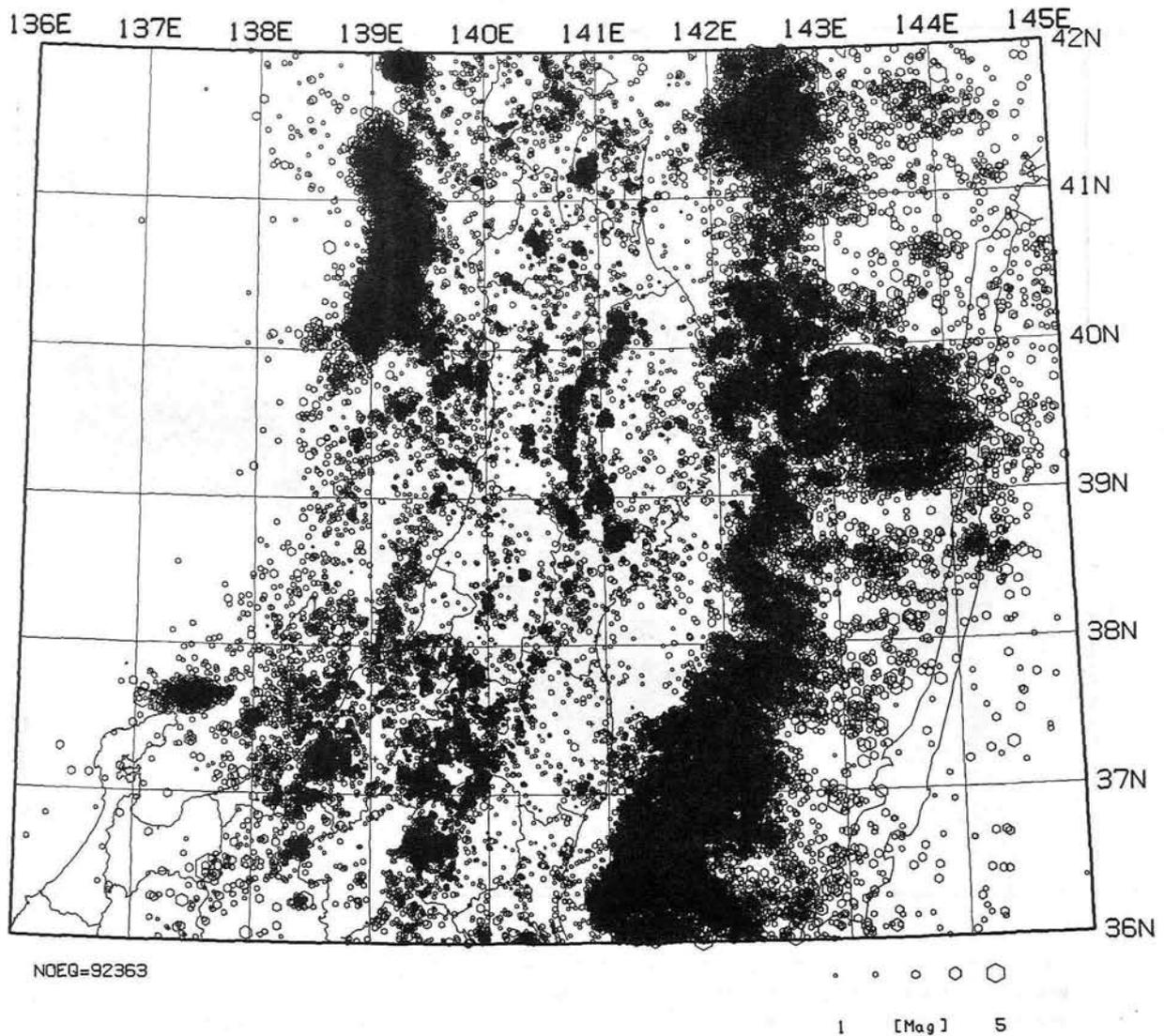


図 1-1-3-3 東北地方における浅発微小地震（深さ40km以浅）の震央分布。1983年～1993年7月の期間に震源決定された地震の震央をマグニチュードに応じた大きさの六角印で示す（東北大学理学部による）。太平洋下の日本海溝から沿岸にかけての地域で活発な活動がみられる。これらの地震のほとんどが、プレート境界面に沿って発生しているプレート境界地震と考えられる。日本海側の顕著な活動域は、1983年日本海中部地震（M7.7）、1993年北海道南西沖地震（M7.8）の余震域である。日本海中部地震の破壊域の南に隣接した秋田県南部・山形県北部沖合いは大地震発生の可能性を指摘されている地域であるが、現在若干の微小地震活動が認められる。内陸のプレート内に発生する浅発微小地震活動は、火山フロント付近に沿って特に活動度が高く、処々で線状の分布を示している。

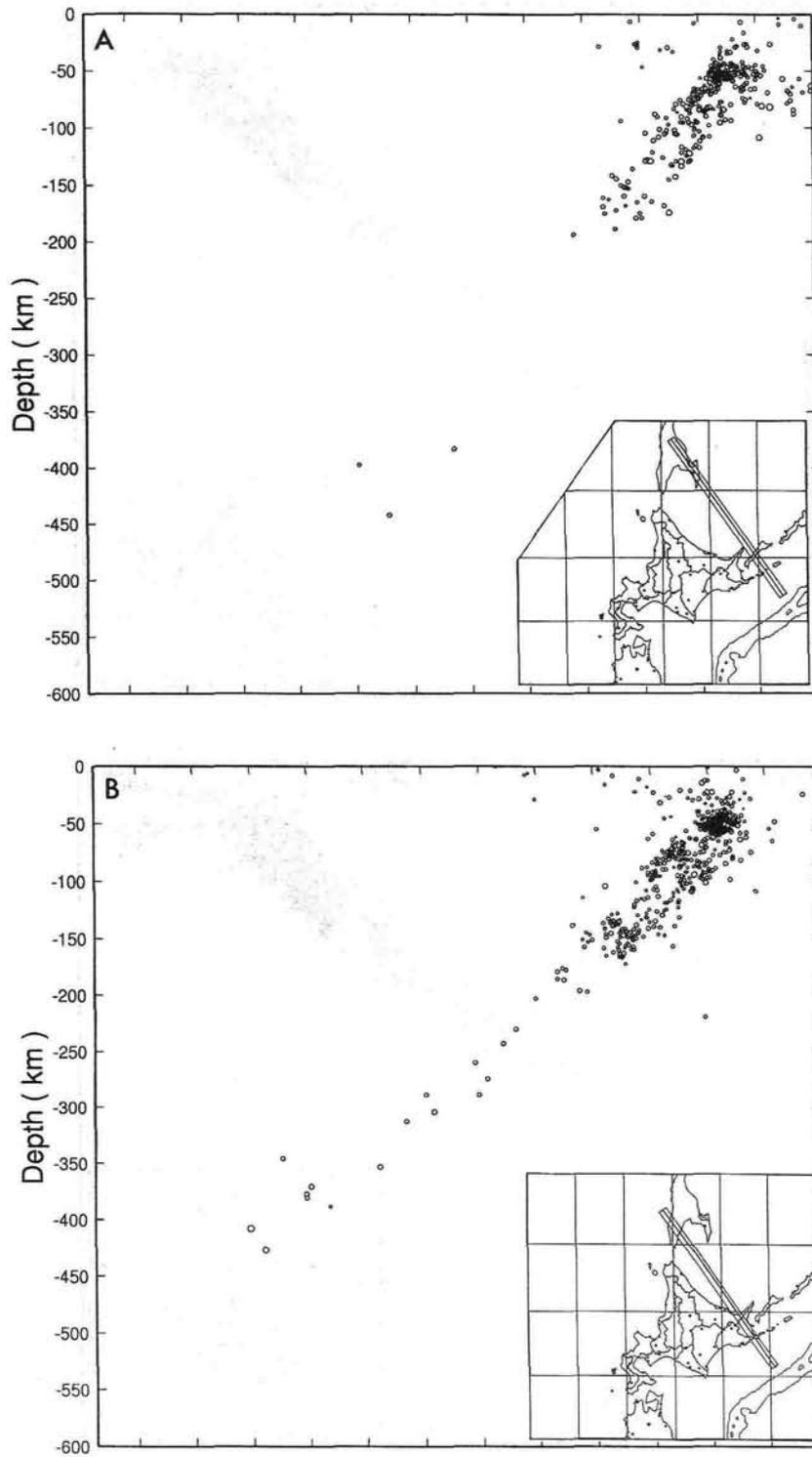


図 1-1-3-4 北海道地方における微小地震の鉛直断面図。挿入図に示す幅50kmの海溝軸にはほぼ直交する方向の断面を示す。期間は、1984年から1994年1月（北海道大学理学部による）。北から南へ示してあるが、深発地震面の傾きが50度から30度まで徐々に緩くなっている。深さ150km付近まで二重深発地震面が認められるが、地域的にそれぞれの面の活動度には差が見られる。C断面の深さ100km付近の水平な震源分布は、1993年釧路沖地震の余震活動である。E断面のプレート上面のさらに上側の地震活動が浦河周辺の浅い地震活動の集中域である。H断面は図 1-1-3-5 の最初の断面と一致する。

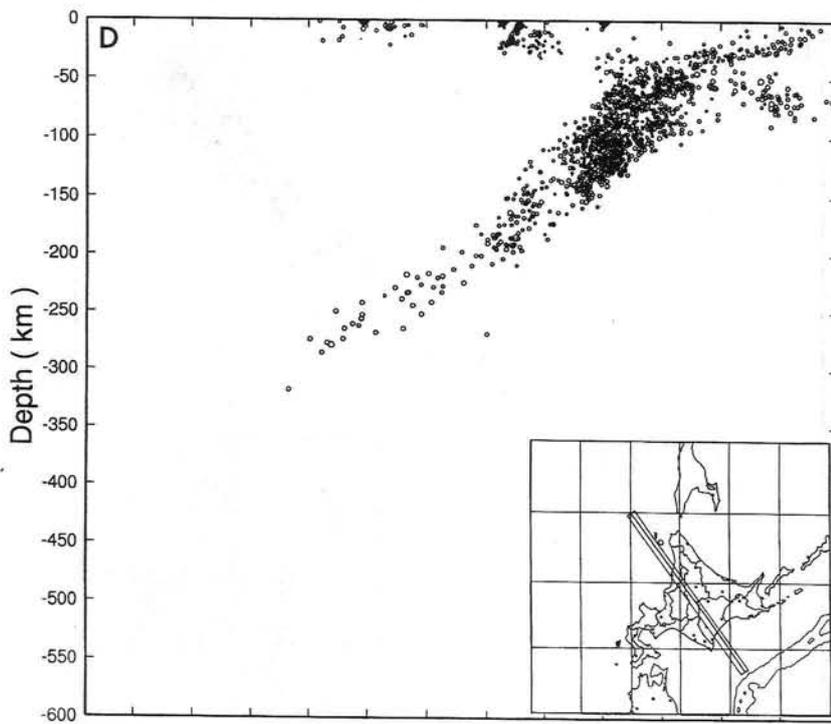
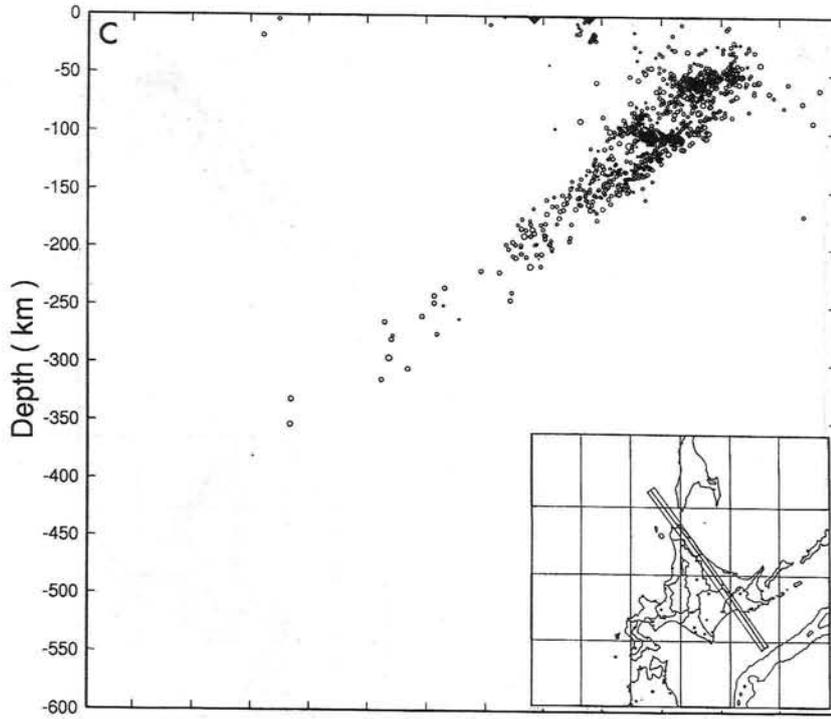


図 I - 1 - 3 - 4 つづき

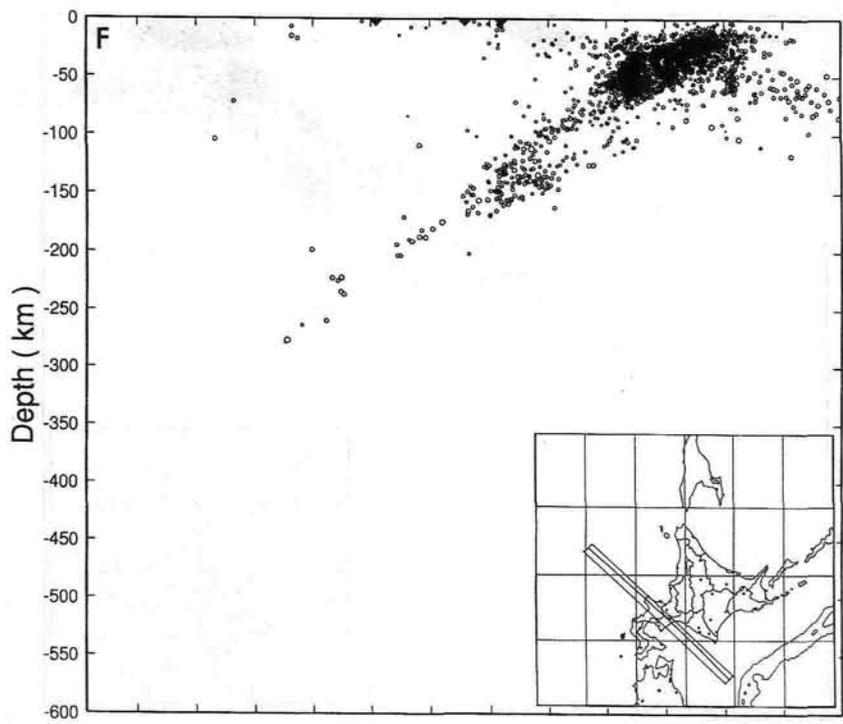
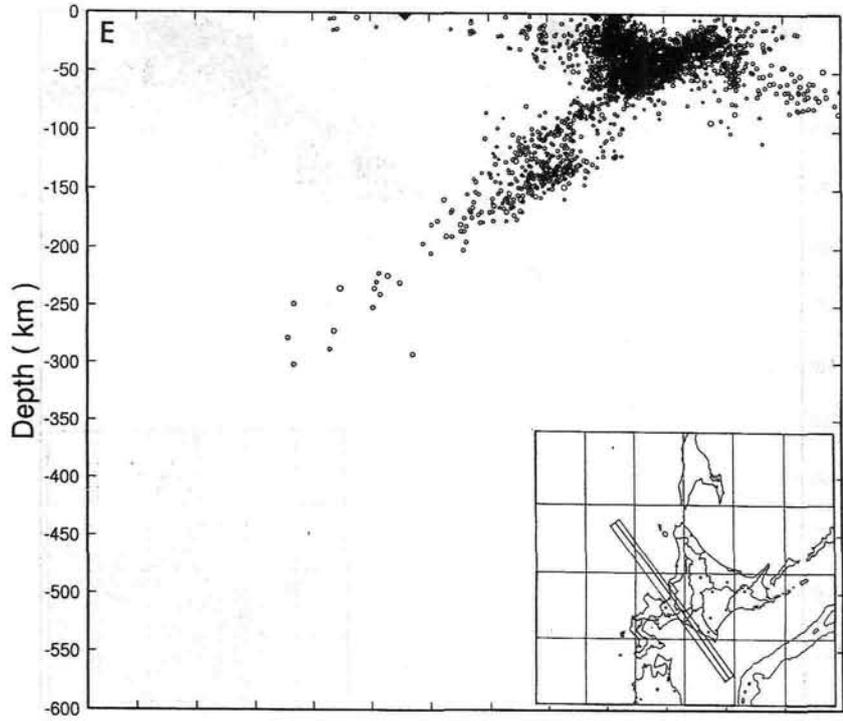


図 I - 1 - 3 - 4 つづき

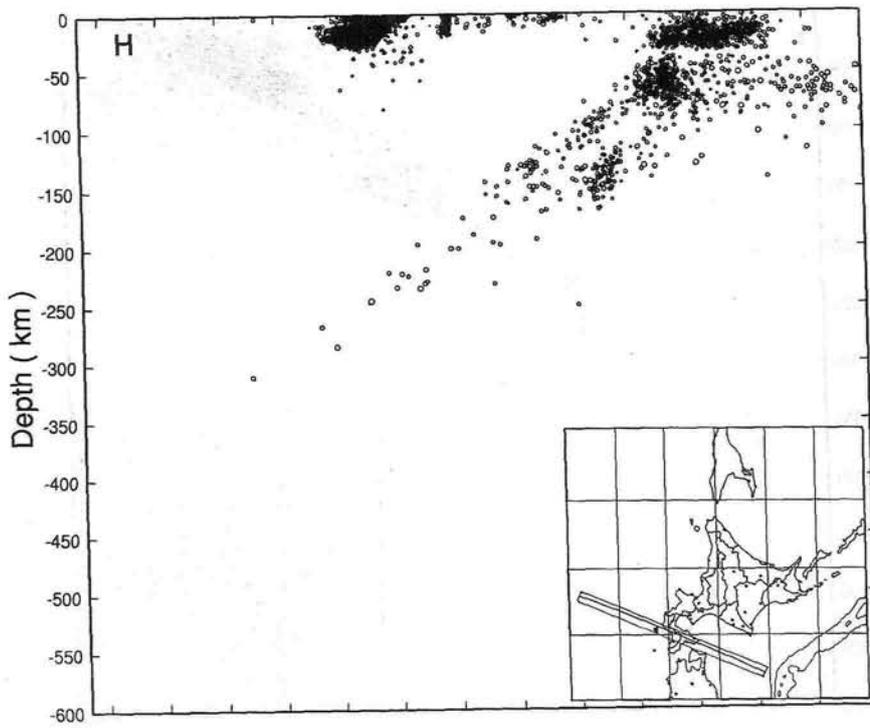
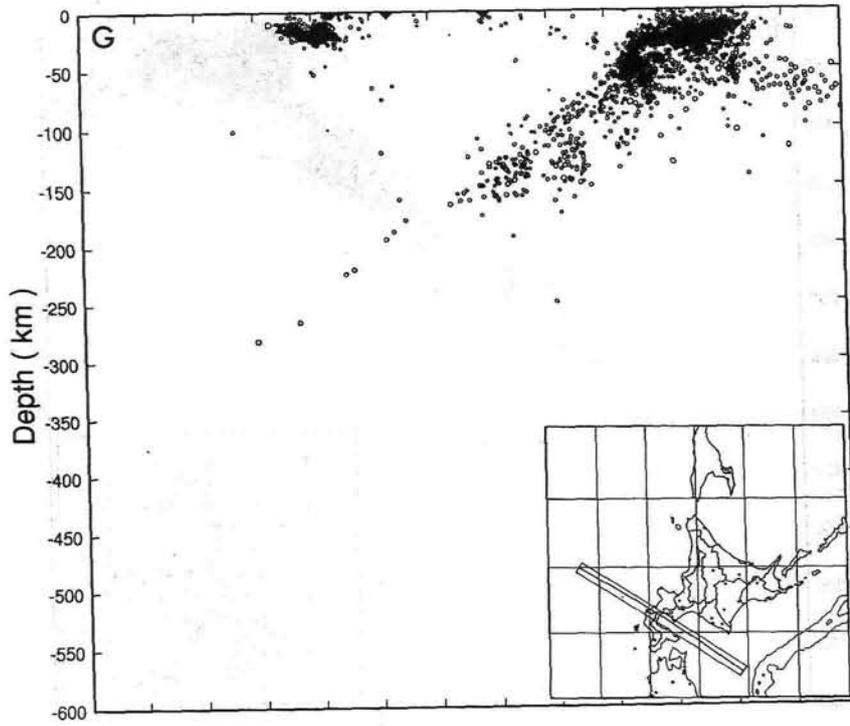


図 I-1-3-4 つづき

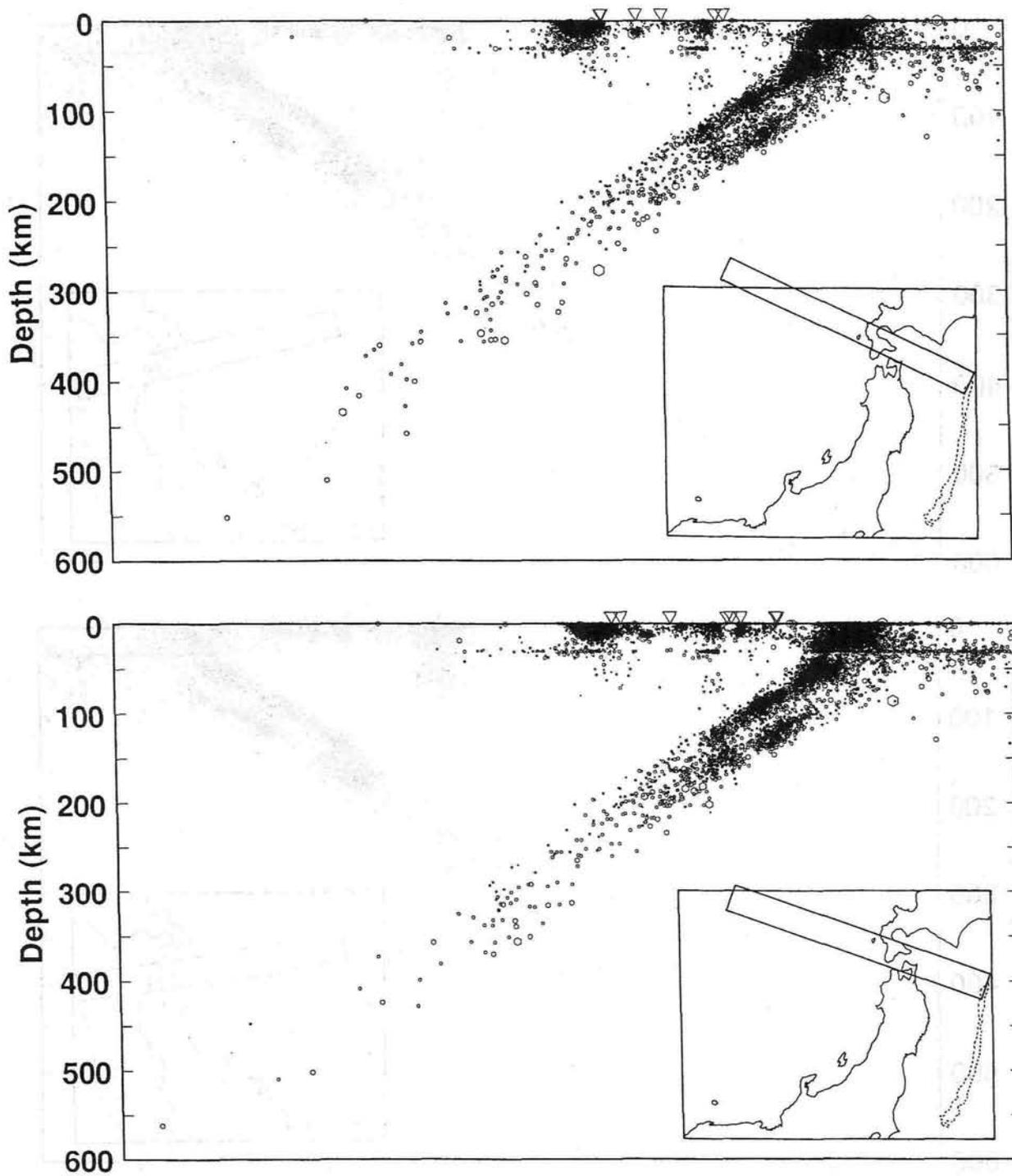


図 I - 1 - 3 - 5 東北地方における微小地震の鉛直断面図。挿入図に示す幅100kmの海溝軸にほぼ直交する方向の鉛直断面を示す。期間は1983年～1993年7月。観測点位置を各図上端に▽印で示す。深さ150km程度までは全ての断面に、太平洋プレート上半部で発生している二重深発地震面が明瞭に認められる（東北大学理学部による）。

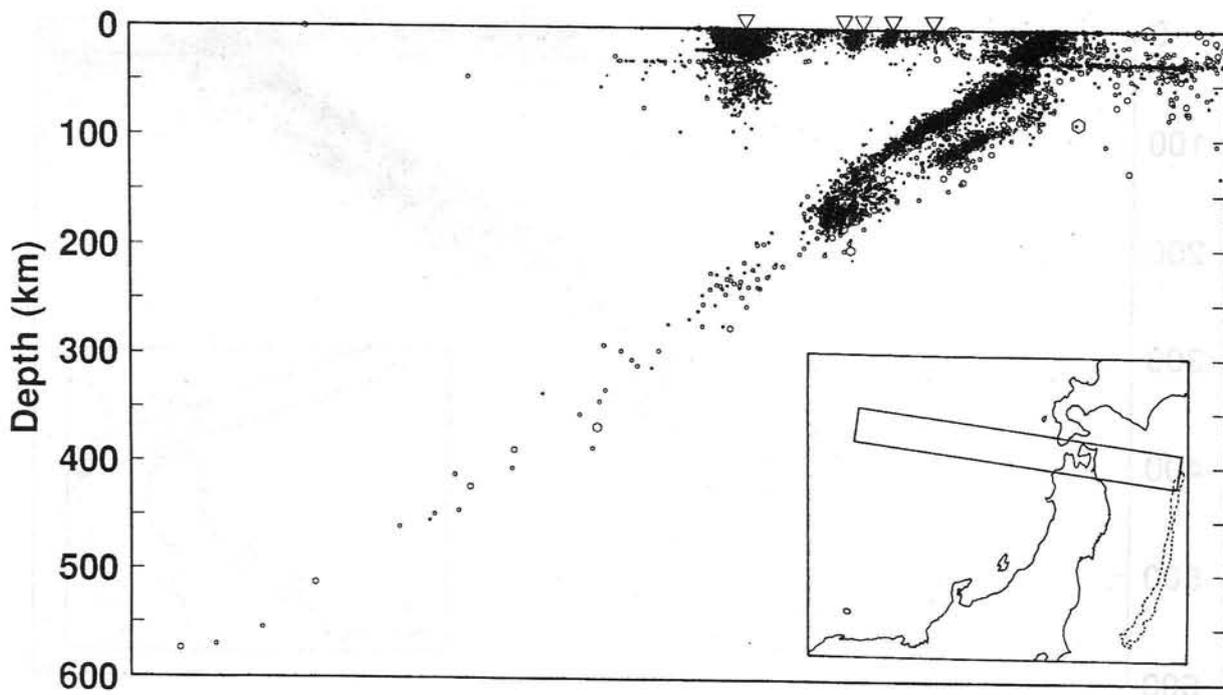
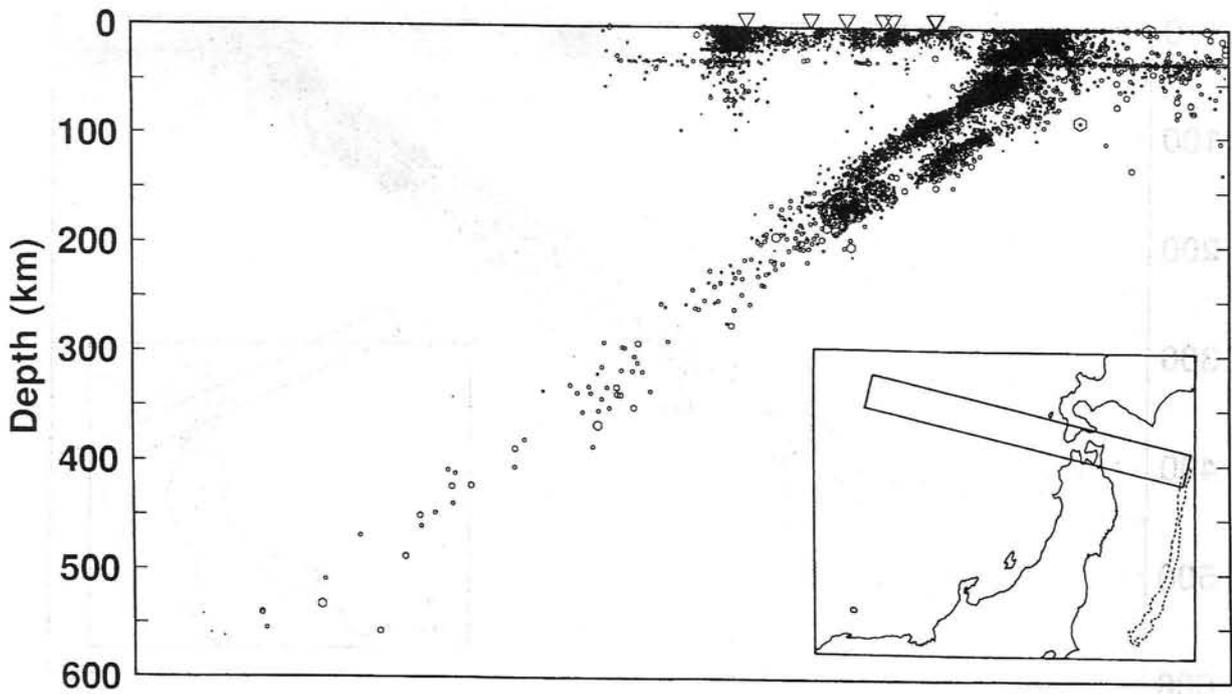


図 I-1-3-5 つづき

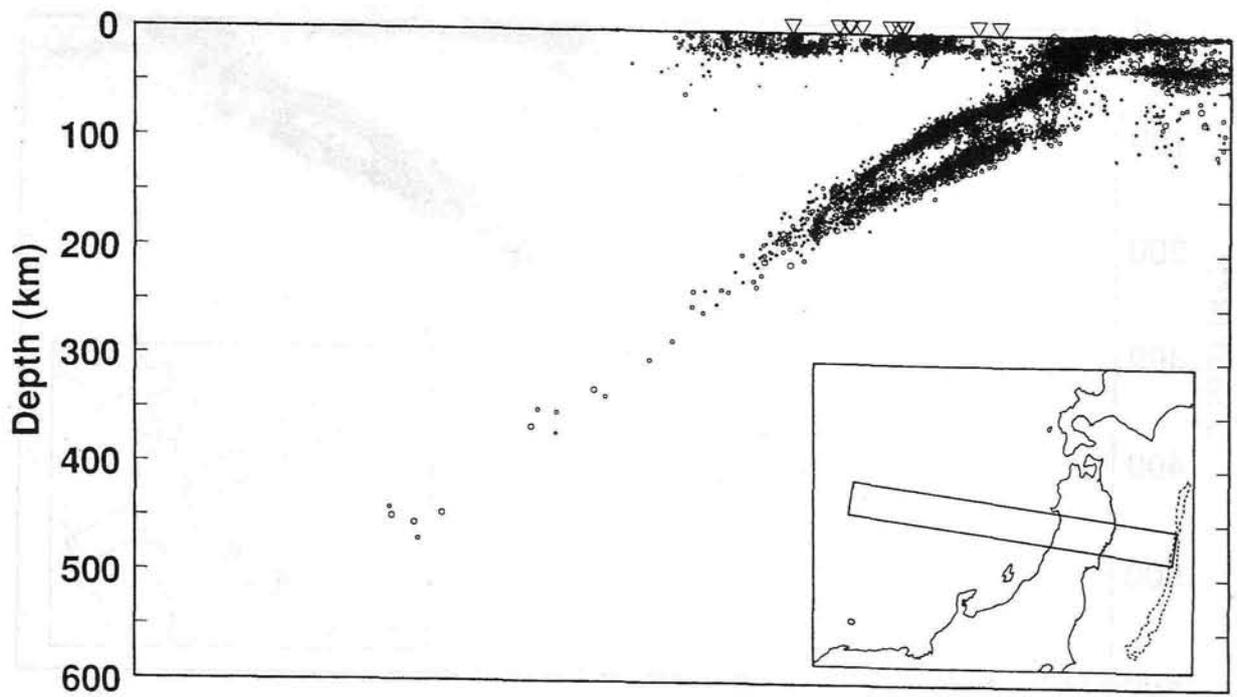
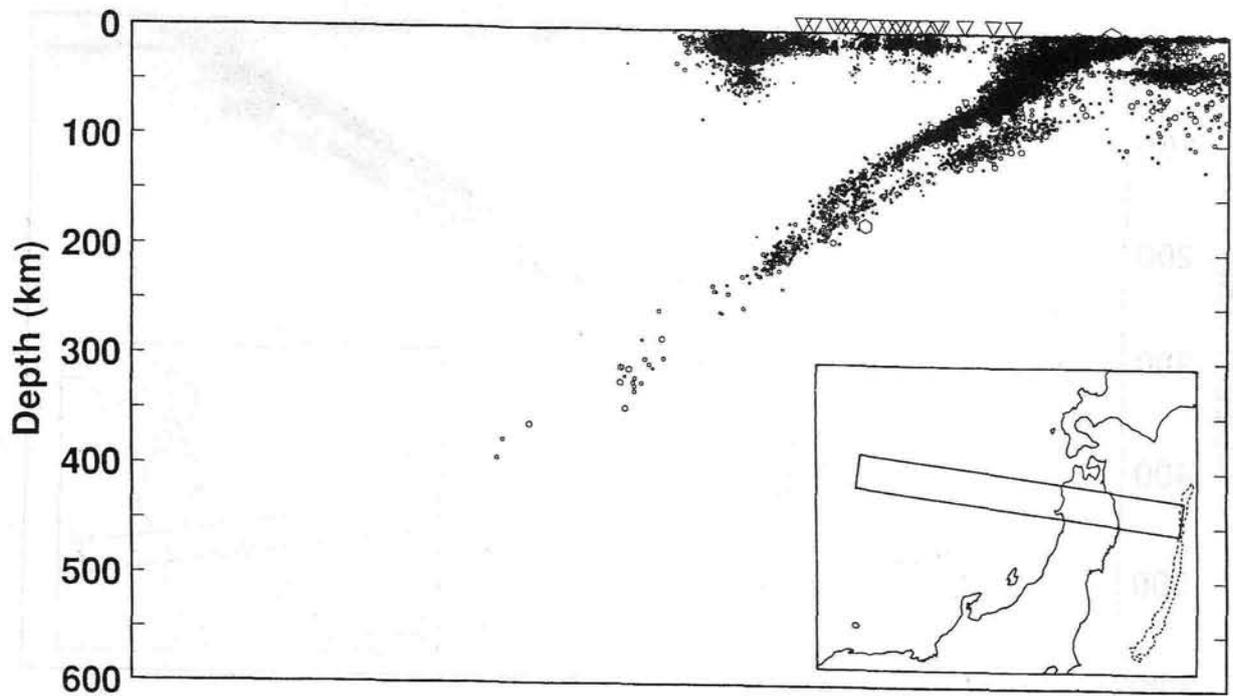


図 I - 1 - 3 - 5 つづき

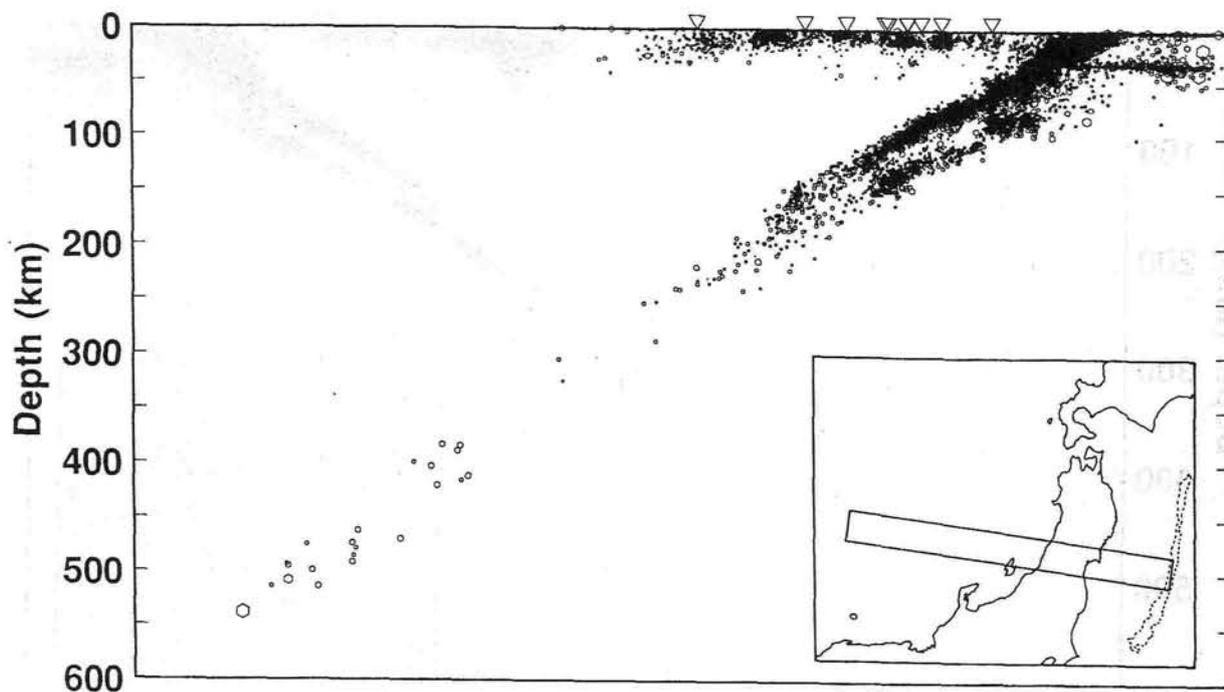


図 I-1-3-5 つづき

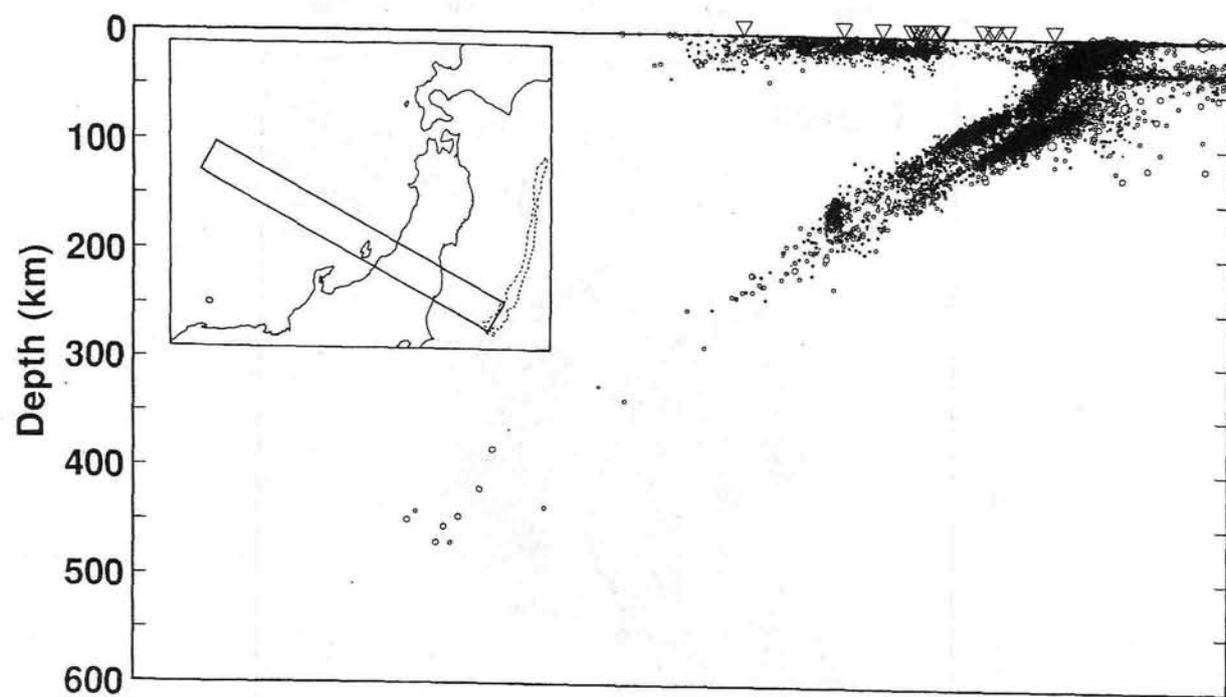


図 1-1-3-5 つづき

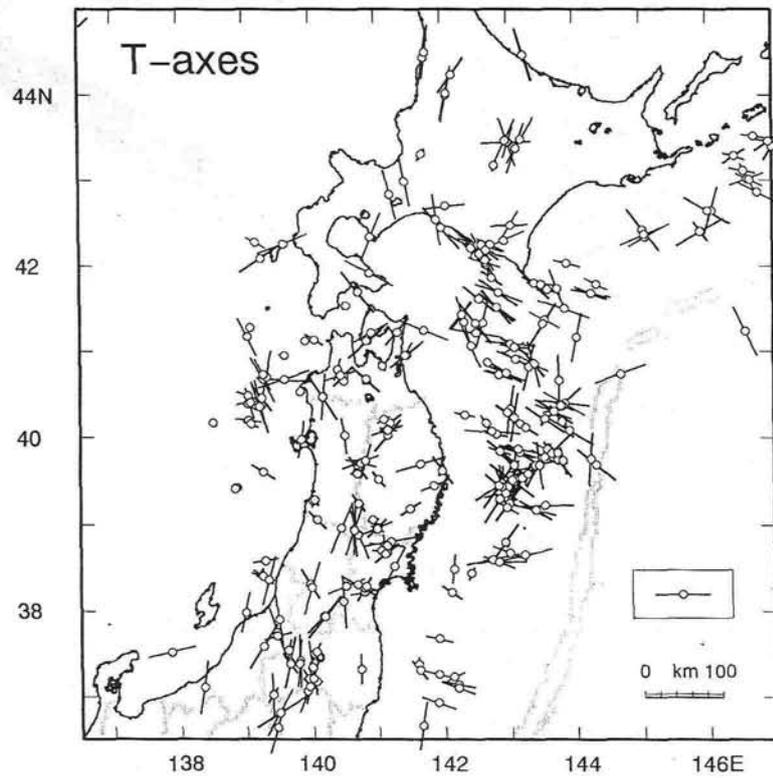
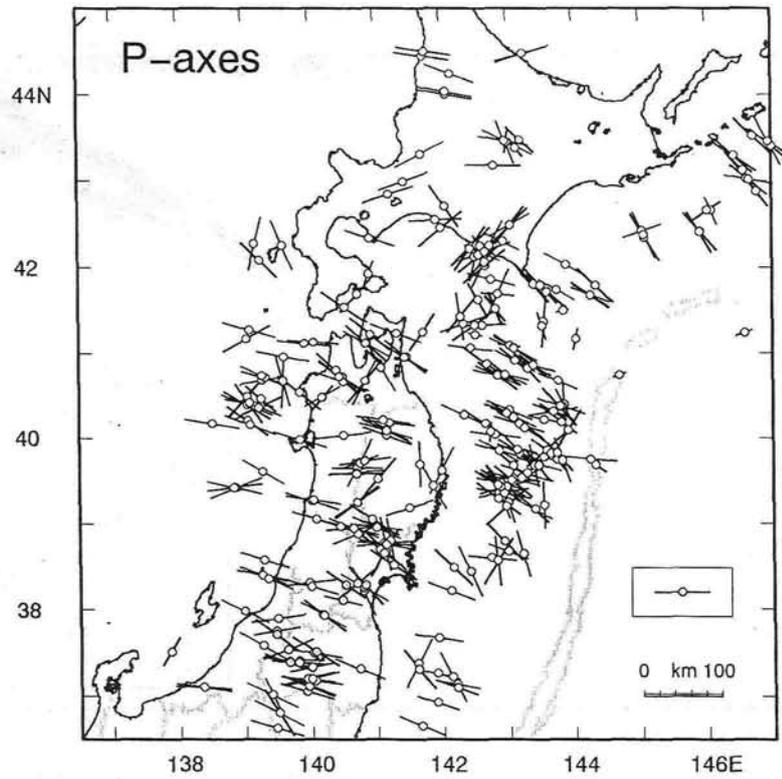


図 I - 1 - 3 - 6 北海道・東北地方における浅発地震（深さ40km以浅）の発震機構解の空間分布。求められた発震機構解の主圧力軸（上図）と主張力軸（下図）を平面図に投影した。右下の凡例の棒の長さが、軸が水平な場合の長さをあらわしている（小菅・他（1994）による）。

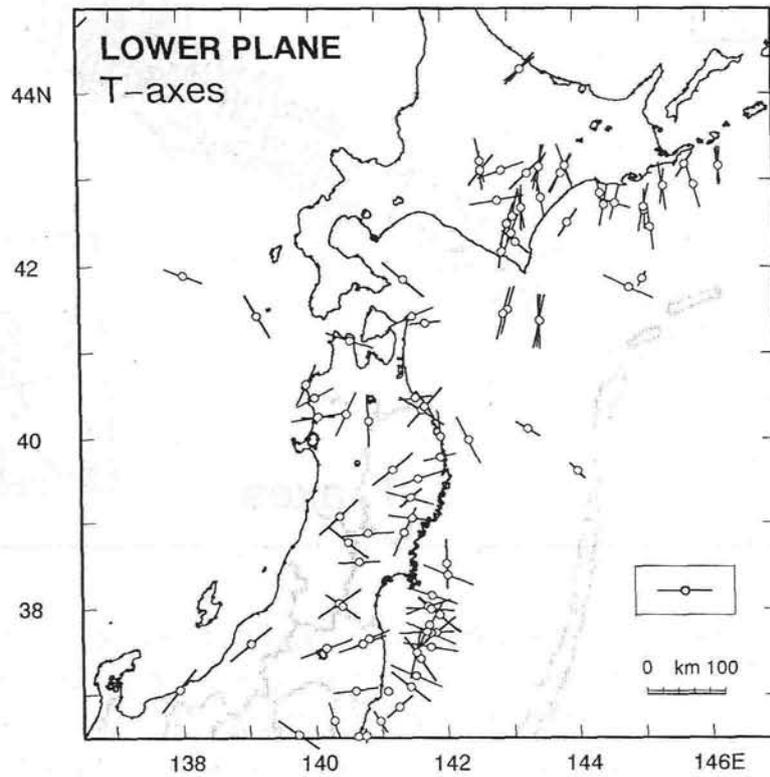
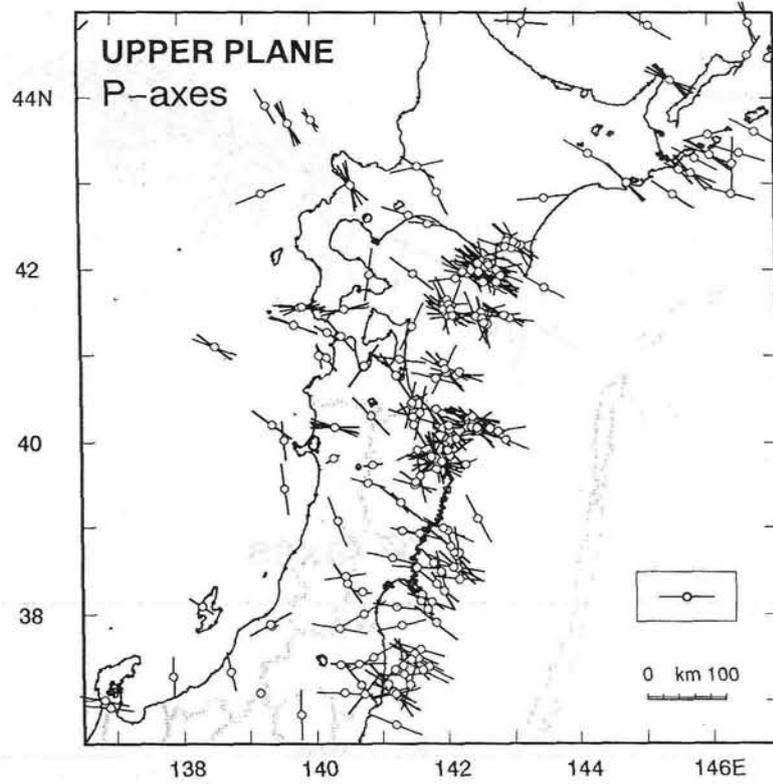


図 I-1-3-7 北海道・東北地方における稍深発地震の発震機構解の空間分布。二重深発地震面の上面の地震の主圧力軸（上図）と、下面の地震の主張力軸（下図）を平面図に投影した。右下の凡例の棒の長さが、軸が水平な場合の長さをあらわしている（小菅・他（1994）による）。

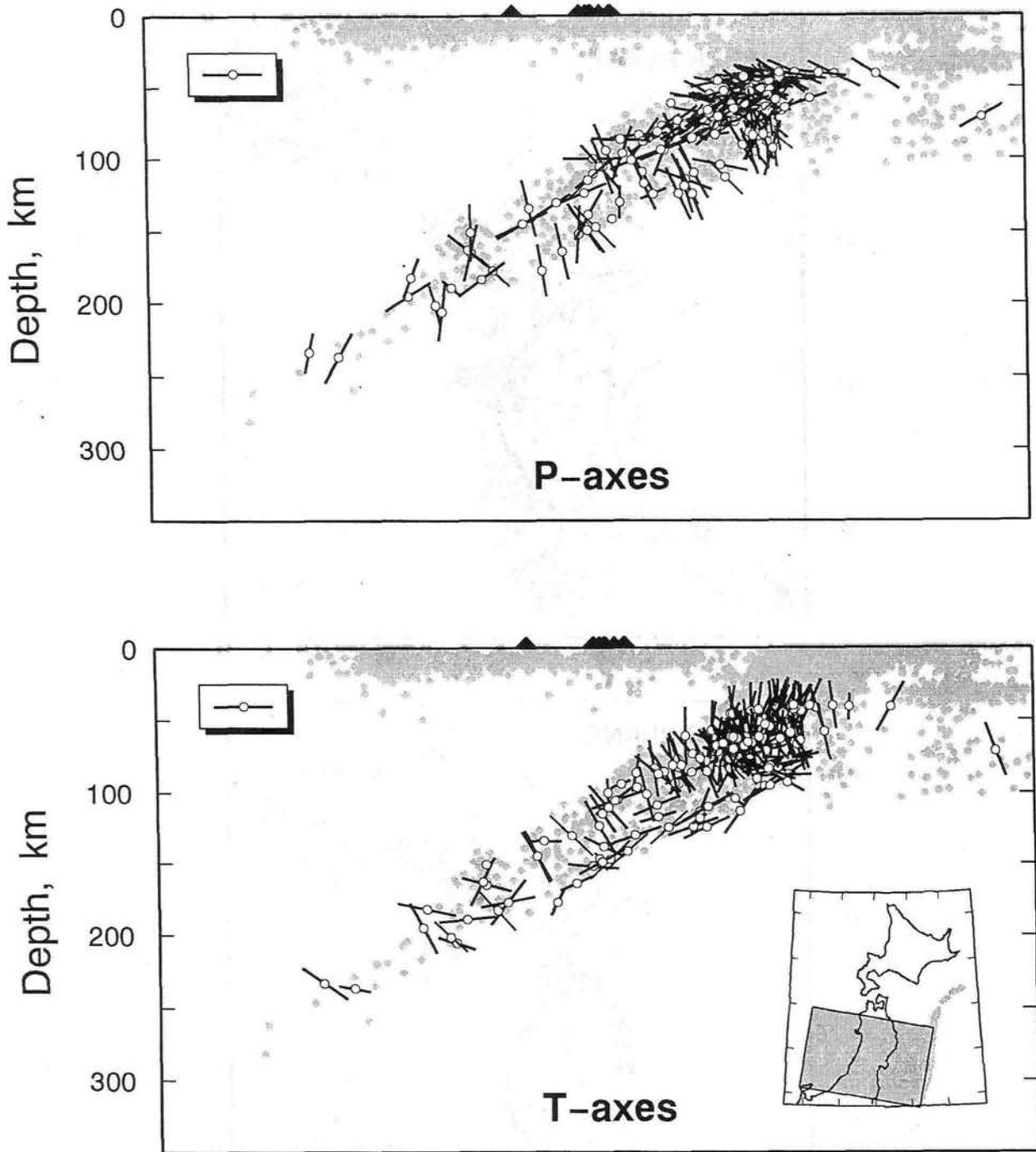


図 I - 1 - 3 - 8 東北地方における稍深発地震の発震機構解の空間分布。求められた発震機構解の主圧力軸（上図）と主張力軸（下図）を海溝軸にほぼ直交する方向の鉛直断面（挿入図参照）に投影した。左上の凡例の棒の長さが、軸が投影面に平行な場合の長さをあらわす。微小地震の震源分布を薄い網目で示してある。図の上部の▲印は活火山の位置を示す（小菅・他（1994）による）。