

紀伊半島における最近の浅発地震活動について

東京大学地震研究所
地震地殻変動観測センター 和歌山地震観測所
瀬戸憲彦

概要

紀伊半島における浅発地震活動の大半は和歌山県北西部、主として和歌山市周辺部を含む東西 50km、南北 30km の範囲で、震源の深さ 5km~8Km で発生している。この地震は長期群発型と称されるもので、地震観測が始まる以前より継続しているものと考えられている。残念ながら地震研究所が紀伊半島の地震観測を始める以前の活動は、和歌山気象台によって観測が行われていたが、太平洋戦争時の空爆により貴重な記録が灰となってしまい、今となっては記録によって地震活動をふりかえることができない。昭和 21 年の南海地震時における同地域の活動がどうだったかもくわしくは不明である。今村明恒は財団法人としての南海地動研究所を和歌山市に置き、昭和南海地震の予知を目的として数箇所の地震観測点を維持していた。これも戦争末期の資材不足により十分な観測ができなかったが和歌山市周辺部の地震活動についての研究は残されている。

数ヶ月以上続く長期群発型の活動は地震研究所が 1960 年代の観測開始以後最近まであまり見られなかったが、1991 年 1 月から始まった三重県飯南郡飯高町森周辺部の地震活動は 2001 年 12 月現在も継続して続いている。2001 年 5 月末から始まった和歌山県日高郡龍神村周辺部での群発地震は 5 km x 5 km の比較的狭い範囲で半年以上の地震活動が継続している。図 1 は最近の浅発地震発生地域を示す。

和歌山市周辺部の地震活動

和歌山地震観測所（地震地殻変動観測センター）は和歌山微小地震観測所設立後の観測記録（1965 年）から今日（2001 年）までの 36 年間におよぶ記録がある。この中で、1983 年以降（テレメータ化開始以後）のすべての積算地震数と $M>2$ 以上の積算地震数をそれぞれ図 2 と図 3 に示す。いずれも 1989 年から 1995 年までの同地域の地震活動は活発であることを示唆している。この間 1988 年 11 月、1992 年 6 月、1994 年 5 月、1994 年 10 月を始めとした 4 回の加速度的な地震数の増加を示しているように思われる。1995 年 7 月以降は地震活動の減少傾向を示している。

1998 年以降は収録システムの変更（WIN システム、トリガー方法）、同地域の観測点の整備により積算数の変化についての評価を再考しなければならないが、1997 年以降から和歌山市東部、貴志川の東（龍門地域）の活動が活発になっているのがわかる（図 4 参照）。なお、この地域の発震機構解は東西主圧力軸による逆断層型が多い。この地域の詳細な震源決定を行うため、簡易テレメータ等を使用した約 18 点からなる観測点を展開している。図 5 は同地域の発震機構解であり、大半は東西主圧力軸の逆断層型である。

三重県飯南郡飯高町森周辺部の群発地震活動

1999 年 1 月から始まった同地域での地震活動は一時衰退したかに見えたが 2001 年 12 月現在も継続している。図 6 は月別地震回数、時空間分布（空間、深さ）を示している。震源域は幅 1Km、長さ（南北）5Km であり、破壊は余震分布の中間から始まり、次第に北側に移っている。同時に震源の深さは 10 km から 7Km まで変化している。この地域のメカニズムは東西方向を主圧力軸とする逆断層型が多い（図 7 参照）。なお、同地域の地震は

蓮ダムに沿って発生している。また和歌山微小地震観測所が地震観測を開始した 1965 年頃にも若干の地震活動が見られた。

和歌山県日高郡龍神村周辺部の群発地震活動

2001 年 5 月末から同地域で群発地震が始まり、半年以上も継続している。図 8 は震央分布図および時空間系列図である。震源域は直径 5Km の円内に収まる範囲である。震源の深さは 10Km から 11Km の、きわめて狭い範囲で発生している。詳細な震源決定、メカニズムの解明を行うため地震研究所は臨時観測点 2 点を設け、さらに数点の Hi-net のデータを含めて震源の再計算を行った。図 9 はこの地域のメカニズム解で、大半は北西—南東を主圧力軸とする低角逆断層型（北西側が南東に乗り上げる）と考えられる。これは同地域の深い地震面が潜り込む方向と同じである。なお、2001 年 1 月 4 日にこれまでで最大の $M=4.2$ を含む活発な地震活動があった。これらもほぼ同じメカニズム解を持つものであった。

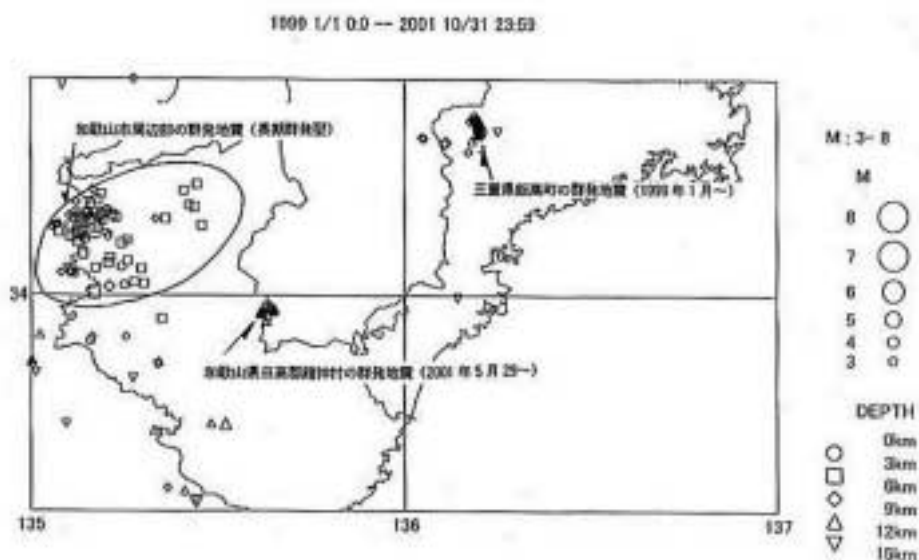


図1 紀伊半島における最近の活発地震活動
1999年1月~2001年10月の期間における $M \geq 3.0$ 以上の震央分布
比較的長期的な活動として和歌山市周辺部、三重県西部、龍神村周辺部の活動がある。

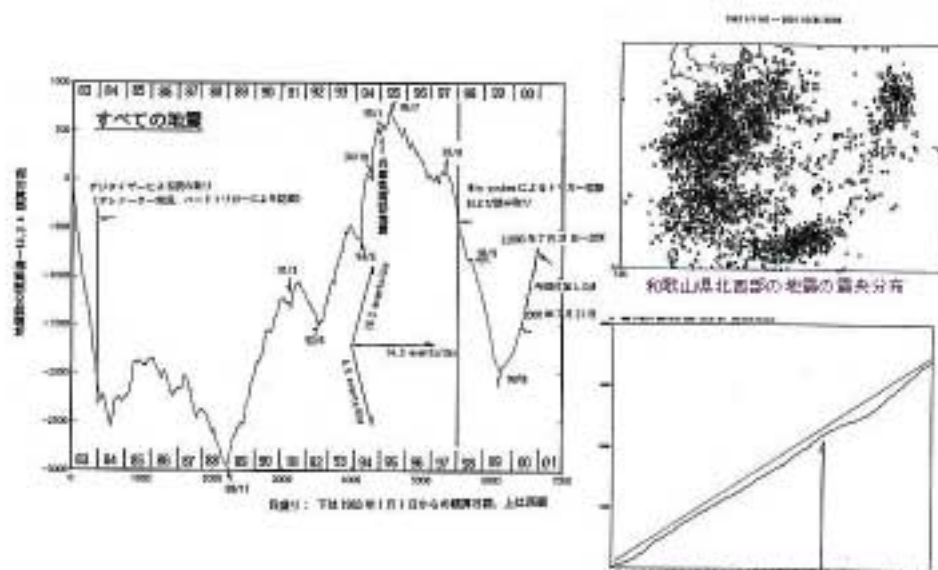


図2 和歌山県北西部の積算地震数の推移
(1983年～2000年12月31日、トリガーされた地震のすべて)
縦軸は積算地震数×14.3×積算日数、右上は地震数の範囲、
右下は通常の積算地震数の表示(期間はこの図に同じ)



図3 和歌山県北西部の積算地震数の推移
 (積算地震数の平均値まわりを拡大したもの)
 期間: 1983年1月~2000年12月31日, $M \geq 2.0$

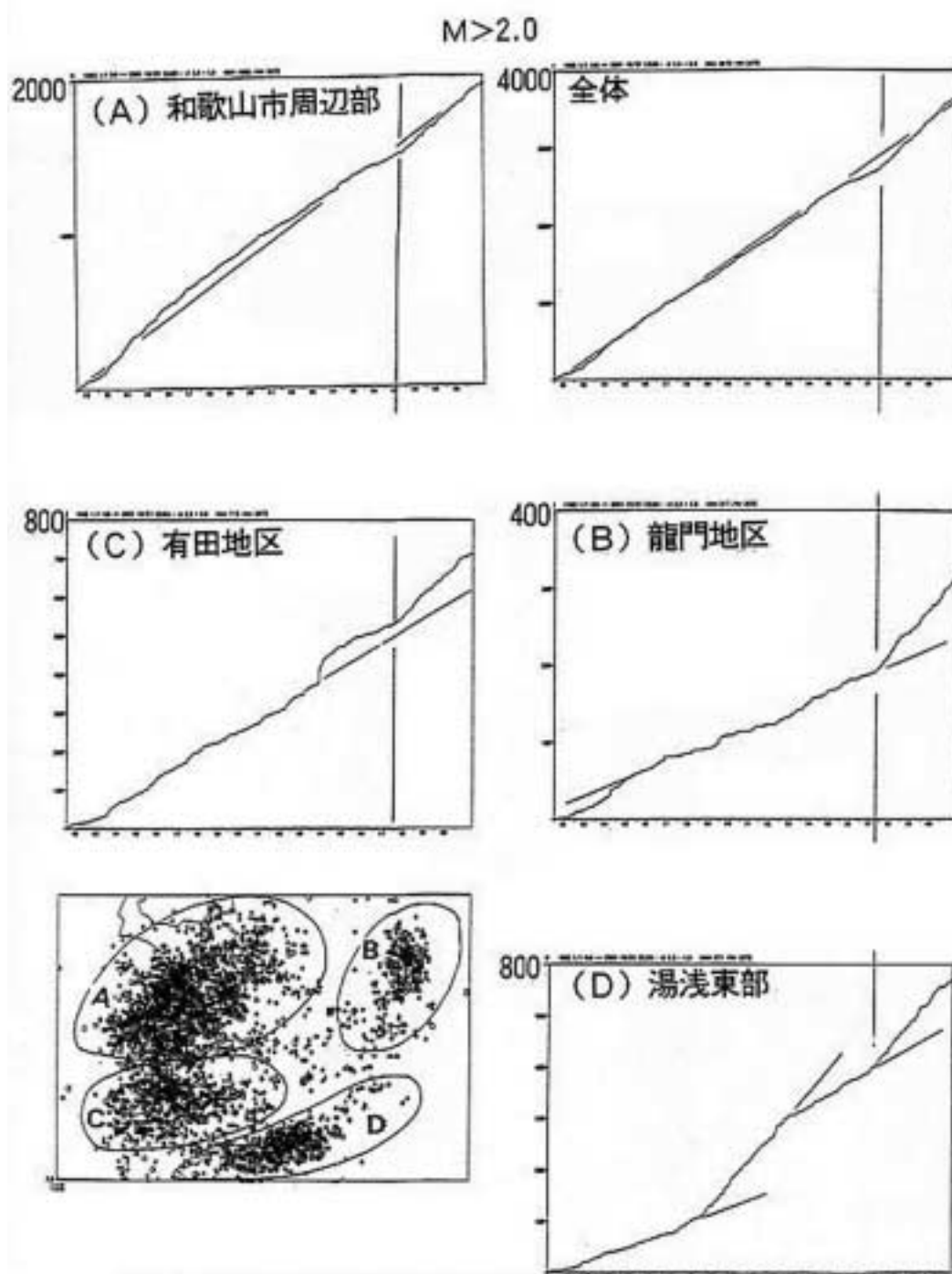


図4 和歌山県北西部の積算地震数の推移
 期間：1982年1月～2001年10月
 (A)：和歌山市周辺部、(B)：龍門地区、(C)：有田地区
 (D)：湯浅東部

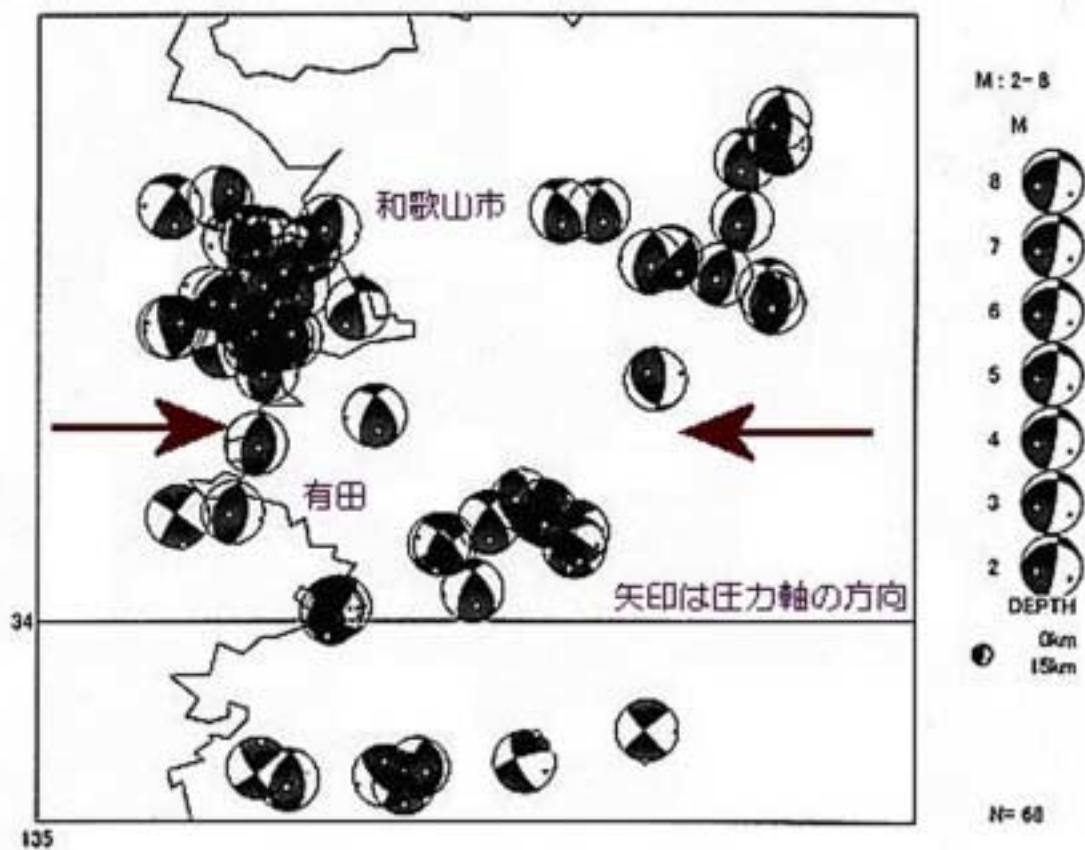


図5 和歌山県北西部の浅発地震の発震機構解 (M>2)
 期間：2001年5月～10月
 大半は東西方向の主圧力による逆断層型である。

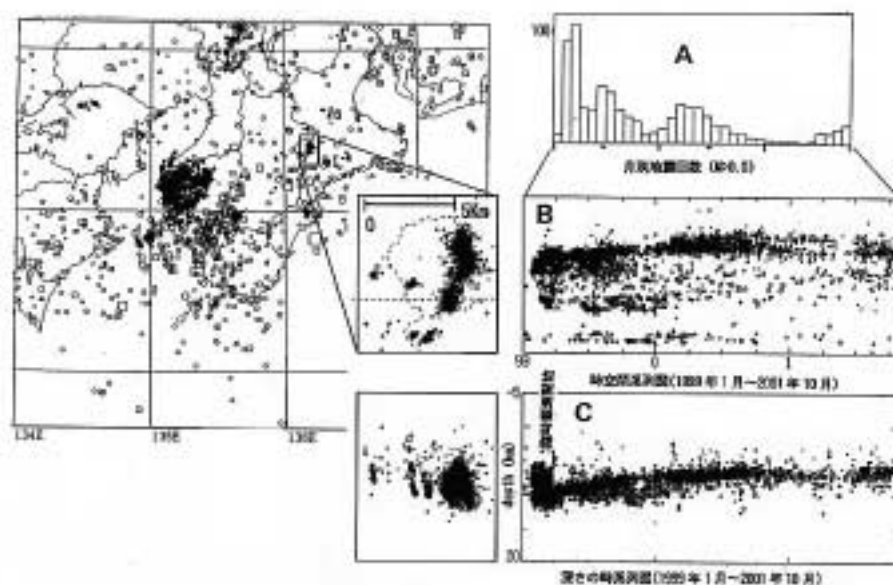


図6 三重県飯南郡飯高町森岡辺部の群発地震の震央分布図。
 (A)：月別地震回数、(B)：時空間系列図、(C)：深さの時系列図
 1999年1月より始まった地震は2001年1月ごろに収束したかに
 見えたが、同年6月よりふたたび活発になっているように見える。
 最初は南での活動が活発であったが、次第に北に震源が移動して
 いる。同時に深さも北側で浅くなっているのがわかる。

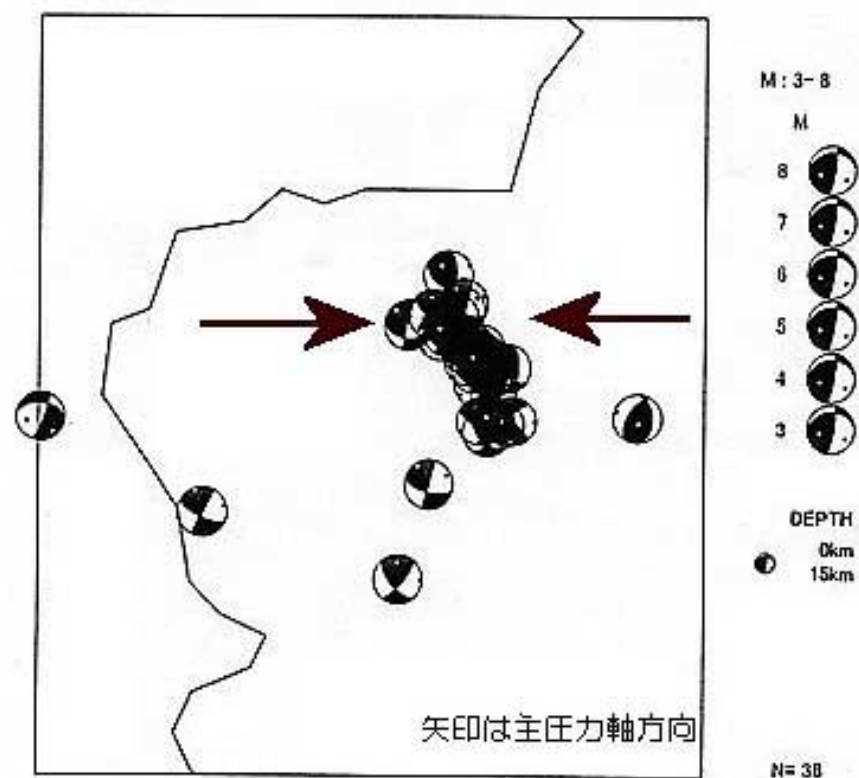


図7 三重県飯南郡飯高町森 周辺部発生している地震の発震機構解 M>3
 期間：1998年1月～2001年10月
 主として東西主圧力の逆断層型ではあるが、横ずれ型も見られる。

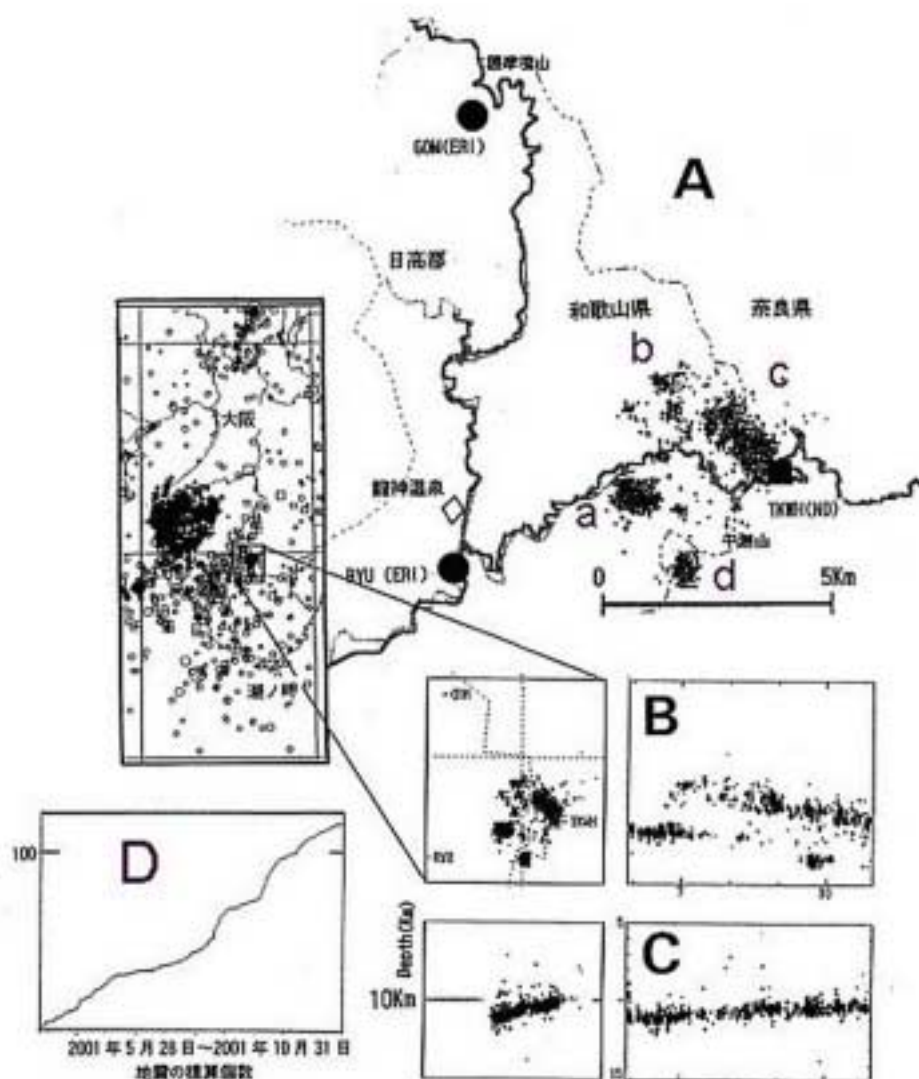


図8 和歌山県日高郡龍神村周辺部で発生した群発地震
 (A) 震央分布図 (B) 時空間系列図 (C) 深さの時空間系列図
 (D) 地震の積算個数
 GOM、RYUは地震研究所の臨時観測点、TKWHIはHi-Netの観測点
 他、2点のHi-Netの観測点、JMAの観測点を使用。
 地震活動は、右上の震央分布図のaから始まり、時計周りにb,c,dと移動
 している。2002年1月4日、c領域に最大M=4.2を含む地震が発生した。

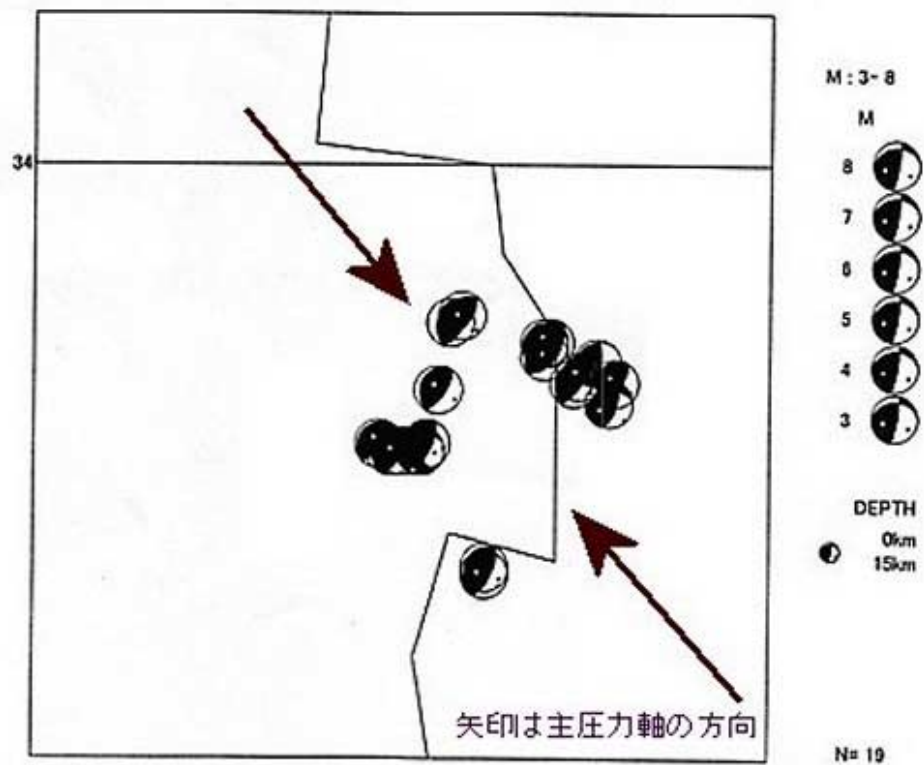


図9 和歌山県日高郡龍神村周辺部で起こっている地震の発震機構解 M>3.0
 期間: 2001年5月~2001年10月
 大半の地震は北西-南東の主圧力軸を持つ低角逆断層型と思われる。
 震源の深さは10km+/-1kmとほぼ一定である。