

## 鳥取県西部地震直後の緊急余震観測による震源分布

片尾 浩・吉井弘治

### 要 旨

鳥取県西部地震直後の余震活動を精度よく観測するため、本震翌日より現地入りし5点の臨時観測点を設置し緊急観測を行なった。既存の広域観測網に比べ格段に多くの余震をとらえ、極めて短い観測期間にもかかわらず余震分布の概要を把握することができた。余震域南半部では震央はほぼ一直線上に並ぶ。深さは約3kmから約12kmまで分布しており、垂直な面状の分布を示す。余震域の北半部では南部に比べ全体的な分布の走向が時計回りにふっているように見えるが、いくつかのクラスターに集中する傾向があり顕著な直線性はない。深さは、約5km付近に集中している。余震分布を本震のすべり分布と比較すると、余震は本震時のすべりの少ない部分に集中するようである。同地域における震源決定精度に観測点配置が与える効果についても議論する。

キーワード：鳥取県西部地震，余震，微小地震観測

### 1. はじめに

2000年10月6日13時30分、鳥取県西部地震が発生した。気象庁によるマグニチュードは7.3、幸い死者はなかったが、鳥取県西部および鳥根県東部に大きな被害をもたらした。

本震発生時点で京都大学防災研究所地震予知研究センターの微小地震観測システムであるSATARN（大見ほか、1999）に入力されていたのは、京都大学防災研究所の定常観測点に加え気象庁の地震観測点があるが、第1図aに示すように余震域近傍にはほとんど観測点が無く、最も近い多里観測点(TRT)でも本震震央から23km、その他は35km以上離れているという状況であった。こうした観測点配置では地殻上部で起きている余震の決定精度は低く、特に深さ精度を十分にだすことが困難である。そのため観測点の間隙を補う臨時観測点の設置が急務であった。本震時点ですでに国の基盤観測網として科学技術庁（当時）防災科学技術研究所の高感度地震観測網（Hi-net）が中国地方における整備を完了し、大

阪管区気象台には10月1日よりデータが送られていたが、大学観測網への伝送は未だ開始されていなかった。Hi-netは観測点間隔約20km以下をめざして展開されているが（岡田ほか、2000）、本震震央に最も近い日野観測点(HINH)の高感度地震計は本震発生前より欠測中であった。今回のHINHの欠測は本震の震動に因るものではなかったが、一般に観測点が震源域直上に有る場合は強震動による測器のダメージや停電、通信回線途絶による欠測も有りうるため、常設観測網だけで精密な余震観測を行なうことは将来的にも難しいかもしれない。

今回のような大地震が発生すると、全国の大学が協力して合同余震観測が行なわれるのが常であるが、機材人員の準備等のため、実際に観測網が展開されるまでには時間がかかる。観測点の設置が本格的に始まるのは、1995年の兵庫県南部地震の際は約10日後（Hirata et al., 1996）、今回の鳥取県西部地震でも約1週間後であった。

余震分布は本震の破壊過程を解析する上でも重要な情報をもたらす。規模の小さな余震までを含めた

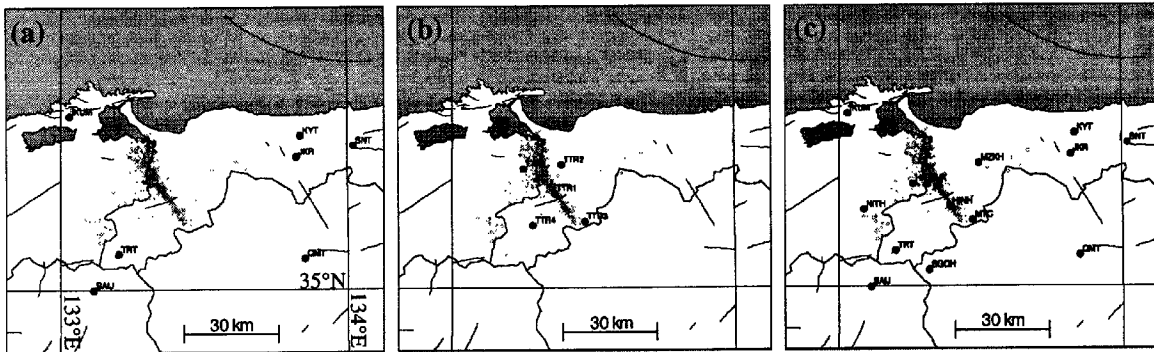


Fig. 1. (a) Distribution of permanent stations used in SATARN system of DPRI, Kyoto University on Oct. 6, 2000. (b) Station distribution of the urgent aftershock observations (This study). (c) Stations used in SATARN after Oct. 12, 2000. Gray small circles show the distribution of aftershocks.

精密な震源分布を求めるためだけでなく、本震直後に起る可能性のある余震域の拡大や移動、誘発地震など興味深い現象を見逃さないためにも、できるだけ早く震源域周辺に臨時観測点を設置する必要がある。

本稿では、鳥取県西部地震本震直後に行なった緊急余震観測の概要と解析結果の一部を紹介する。

## 2. 観測

本震翌日の10月7日朝現地入りし、後続の観測班のため周辺の被害状況や交通事情等の情報収集および地表断層の有無等の予備調査を行なった後、同日午後から観測点設置を開始した。まず最初に、本震震源の直上にあたる鎌倉山北側の山中（西伯町）に高感度地震計を設置した。(TTR1)鎌倉山周辺では浅い余震のためか頻りに「地鳴り」が聞こえた。翌8日は、余震域を囲むように会見町朝金(TTR2)、日野町三土(TTR3)、日南町尾郷(TTR4)、鳥根県伯太町上卯月(TTR5)の4点に地震計を設置し観測を開始した。(第1図b) 観測点間隔は約10kmである。

地震計は固有周期2HzのMARKPRODUCT社製L-22Dを3成分もしくは上下動1成分のみ使用し、岩盤の露頭を選んで石膏で固定した。小型軽量で乾電池で動作する白山工業製LS8000SHをデータロガーとして用いた。サンプリング周波数は200Hzで、トリガーモードで使用した。内部時計はGPSにより定期的に較正されるようになっている。内臓の20MBのメモリーに最大で1000イベントの波形記録を蓄えることができるが、無数の余震が連続的に発生しているため、時間的にほぼ連続してトリガーがかかる状態となり、1回の収録につき約10~20時間（3成分の場合5~7時間）でメモリーがいっぱいになってしまった。ロガーから携帯パソコンへのデータ回収、メモリの消去と観測再開を繰り返すことにより、7日~10日の3日間にわたり断続的に観測を行なった。(第2図) 極微小のものから8日の最大余震までを含む、多数の余震の良好な波形記録を得ることができたが、5箇所の臨時観測点を自動車で巡回するだけでも半日以上を要し、時間的に途切れのない連続観測を行なうことは不可能であった。これらの緊急観測点はすべて10日午前撤収し、12日から

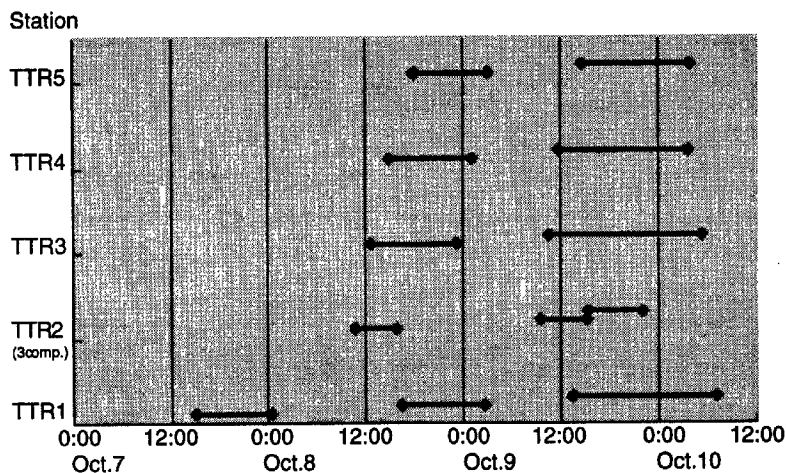


Fig. 2. Observation period for each temporal stations.

始まる大学合同稠密余震観測に備えることとした。

収録した波形データはUNIXワークステーションに転送し、フォーマット変換した後、winシステム(卜部・東田, 1992)を用いて検測および震源決定を行なった。winシステムはSATARNでも用いられているので、後に定常観測点データとの併合処理を行なう際に都合がよい。震源決定にはSATARNの鳥取観測所系観測網でルーチ的に使用しているものと同一の1次元速度構造(地殻最上部のP波速度5.5km/s層の厚さが3km、それ以深は6.0km/s)を用いた。

第3図にこの緊急観測によって得られた震央分布の例を示す。第3図aは10月7日15時~23時の8時間である。この時間帯では緊急観測点はTTR1の1点のみであり、SATARNの定常観測点の連続記録波形データと併合処理したものである。この8時間内に決定できた震源は566個であった。臨時点1点のみの追加なので震源決定にはなお困難がともなうが、得られた結果には後述する余震分布の特徴がよく表われている。同じ時空間範囲でSATARNにより定常観測点のみを用いて得られた地震数は286個であった。(第3

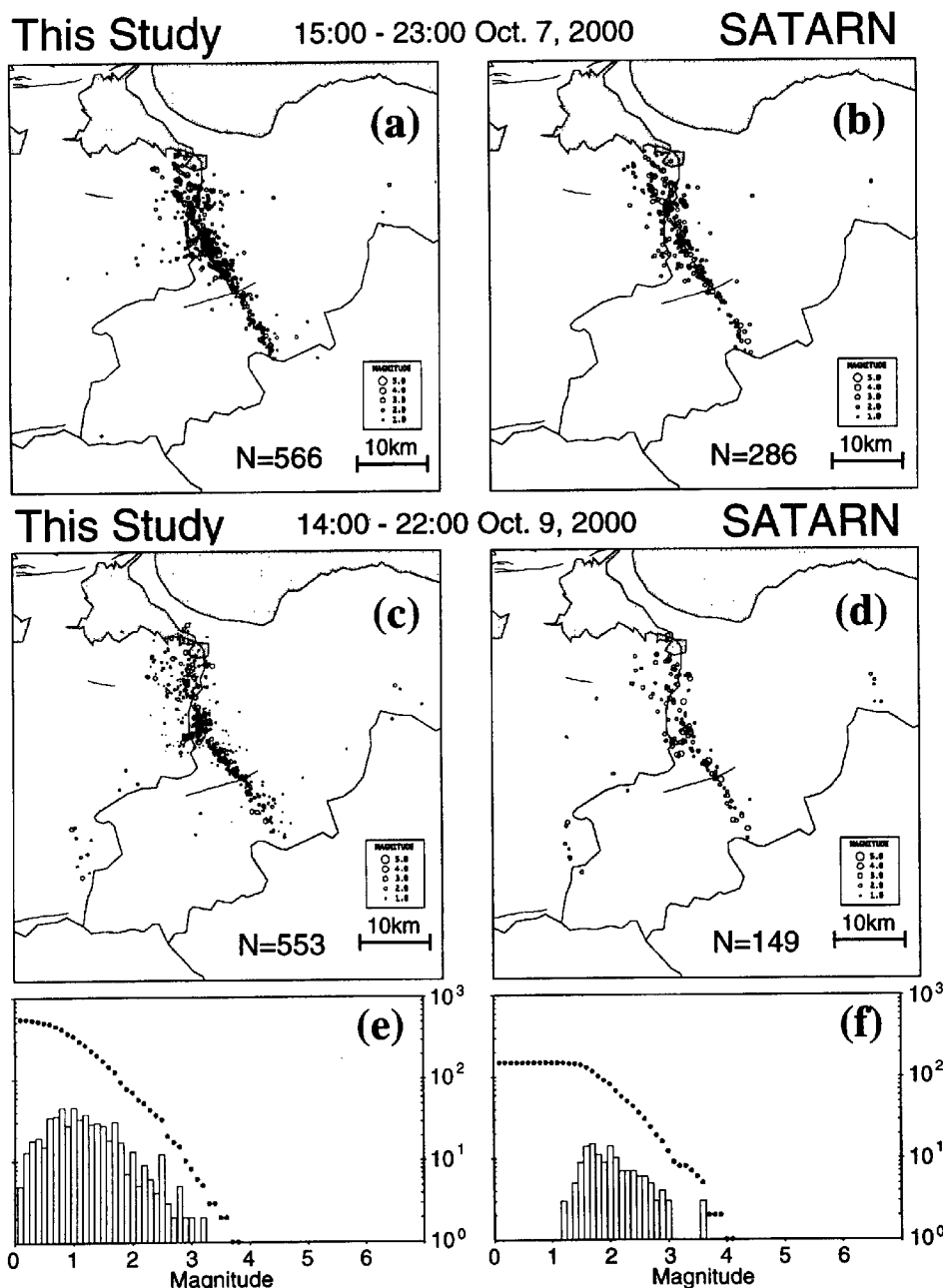


Fig. 3. (a) Epicenter distribution by the urgent aftershock observation (This study) during 15:00-23:00 Oct. 7, 2000. (b) Epicenter distribution by SATARN system during 15:00-23:00 Oct. 7, 2000. (c) Epicenter distribution by this study during 14:00-22:00 Oct. 9, 2000. (d) Epicenter distribution by SATARN during 14:00-22:00 Oct. 9, 2000. (e) Magnitude frequency histogram for this study during 14:00-22:00 Oct. 9, 2000. (f) Magnitude frequency histogram for SATARN during 14:00-22:00 Oct. 9, 2000.

図b) 同じく気象庁速報震源では219個、Hi-netによる自動処理では107個が報告されている。定常観測網では余震域内に観測点がほとんどないため、小さな余震はトリガーしない場合が多いのであろう。1点臨時点を追加しただけでも検知能力、震源決定精度ともに大幅に改善されることがよくわかる。

第3図cは緊急観測の5点だけで震源決定した例で、10月9日14時~22時の5点の観測点すべてが同時に稼働していた時間帯を選んだ。この8時間内に決定できた震源は553個であった。マグニチュード頻度分布から推定する検知能力の下限はマグニチュード(M)0.8程度であり、それより規模の小さな極微小余震も数多く捉えられている。(第3図e) 同じ時空間範囲でSATARNにより定常観測点のみを用いて得られた地震数は149個であった。(第3図d) マグニチュード頻度分布から推定される同地域におけるSATARNの検知能力の下限はM1.6程度である。(第3図f) 同じ時間帯で気象庁速報震源およびHi-netによる自動処理震源は、各々86個および114個であった。このように本緊急観測では、既存の広域観測網に比べ格段に多くの余震をとらえることができた。

余震の発震機構解析においても臨時観測点の増強は有用である。近年M3程度の微小地震にも広帯域波形データを基にしたモーメントテンソル解析がなされている(福山ほか、2000)が、さらに小さな地震についての応用は難しい。Mの小さな余震について、P波初動の押し引きから発震機構を求める場合も、定常観測網では観測点が遠方にしかなく解の決定が困難である。しかし、余震域内の臨時観測点と定常観測点のデータとあわせて処理すると、M2.1の余震でも解が有意に決まる場合が多くなる。あるM2.1の余震について、Maeda (1992)の方法で発震機構を求めた例を第4図に示す。初動押し引き分布と矛盾しない解(節面)をすべてプロットしてあるが、定常観測点だけでは解を特定できない(左図)

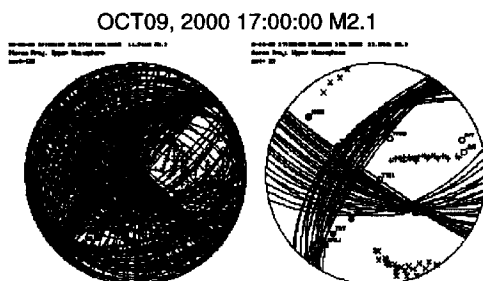


Fig. 4. Focal mechanisms of M2.1 aftershock determined by P-wave polarity. All possible nodal lines are plotted. (Left) Result derived from permanent stations only. (Right) Result derived from 5 temporal stations of this study and permanent stations.

のに対し、本研究の5臨時観測点をデータに加えると右図のように解をしぼりこむことが可能となる。

余震域北部に設置した観測点(TTR1, TTR2, TTR5)ではPとSの間に明瞭な後続波がみられる場合が頻繁にあった。上下動成分に卓越することから、この相はP波的であり、地殻上部でSからPに変換した波ではないかと推察される。また、余震域からやや離れた観測点(例えばTTR4)においてもS-P時間が0.5秒以下といった非常に近いイベントが記録されている場合があった。Mが小さく震源決定はできないが、主な余震域の外側でも微小な誘発地震が起きているとも考えられ興味深い。

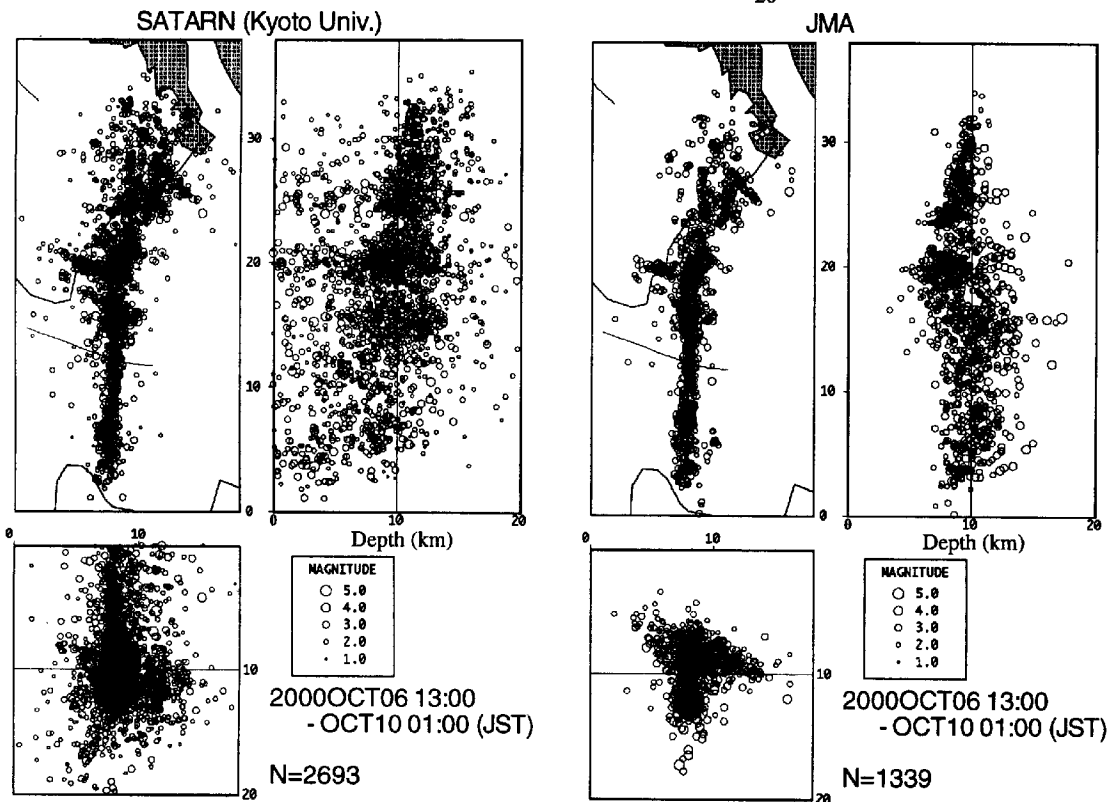
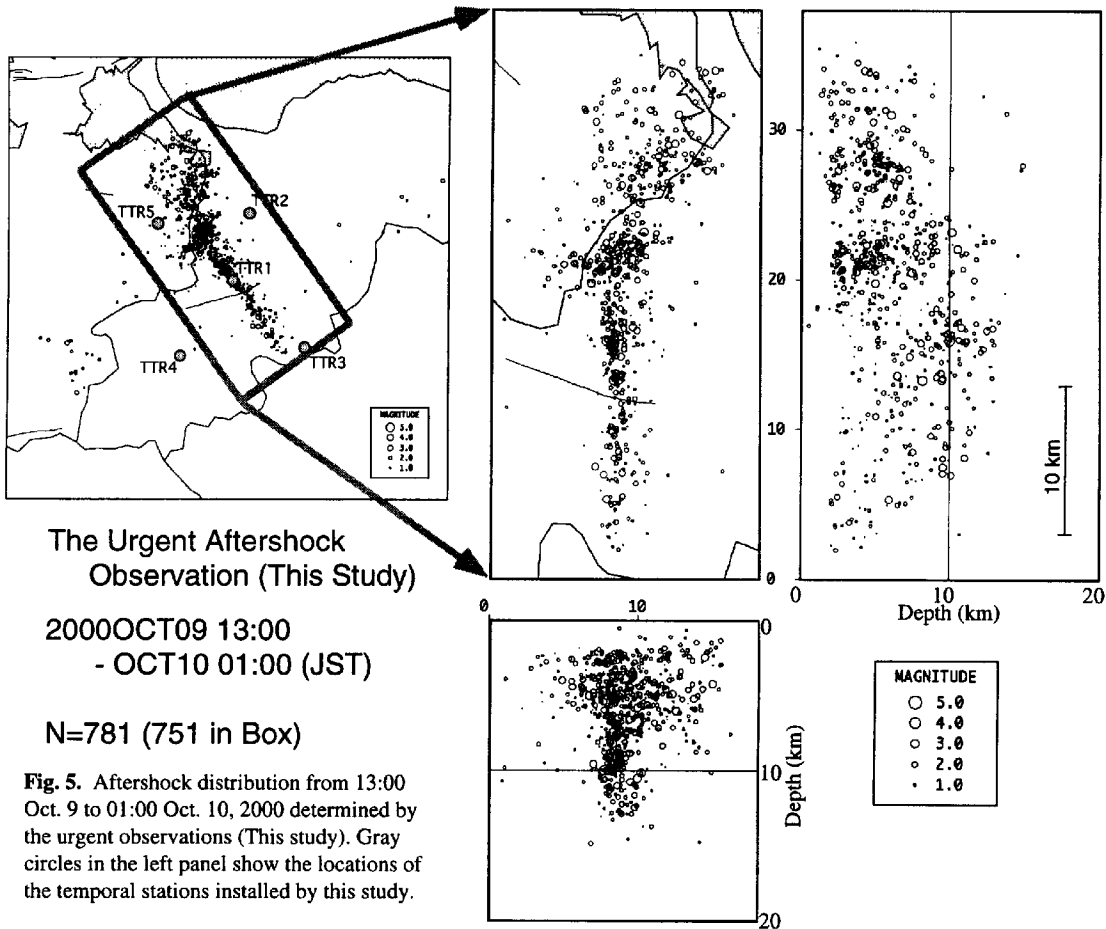
### 3. 余震分布の特徴

本緊急観測の5点のみによって得られた10月9日13時~10日1時までの12時間の震源を第5図左の矩型領域(長辺の走向はN35W)に区切り、震央分布および断面図を右図に示す。矩型領域内に決定された震源は751個で、P波走時のO-Cは概ね0.05秒以下で求まっている。平均的な水平方向および深さ方向の決定誤差は各々約0.3kmおよび約0.9kmであった。

(定常観測点のみ使ったSATARNの結果では平均で水平方向約0.4km、深さ方向約2km。)

余震域南部では震央はほぼ一直線上に並ぶ。深さは約3kmから約12kmまで分布しており、垂直な1枚の面のような分布を示す。一方、余震域の北半部では震央はやや広い範囲に分散している。南部に比べ、北半部の震央は全体的な分布の走向が時計回りにふついているように見えるが、やや広く分散しながらいくつかのクラスターに集中する傾向があり、南部のような顕著な直線性はない。深さ分布では、約5km付近のクラスター群に集中し、10km付近にはほとんど活動がみられない。

第6図左はSATARNによる本震発生直前の10月6日13時から10日1時までの結果を、第5図右と同じ領域で図示したものである。第6図右は同様に気象庁速報震源によるものである。SATARNおよび気象庁による震源分布では、余震は主に10km前後の深さで起きているように見える。また、SATARNでは北につれて主活動域が深くなっていく傾向が見られる。一般的に気象庁の震源は深めに決まる傾向あることが指摘されている(気象庁地震予知情報課, 2000)が、これら定常観測網の結果と本緊急観測の結果と比べると深さ分布の違いが大きい。特に余震域北半部で浅い活動が多いという緊急観測の結果と合致しない。本緊急観測では、余震域北部にTTR2、TTR5の2点を配置しており、それらのS-P分布は約1秒付近にピークを持ち、主な活動領域は浅いことを



**Fig. 6.** Aftershock distribution from 13:00 Oct. 6 to 01:00 Oct. 10, 2000. (Left) Hypocenters determined SATARN system of DPRI, Kyoto University. (Right) Hypocenters determined JMA (Japan Meteorological Agency).

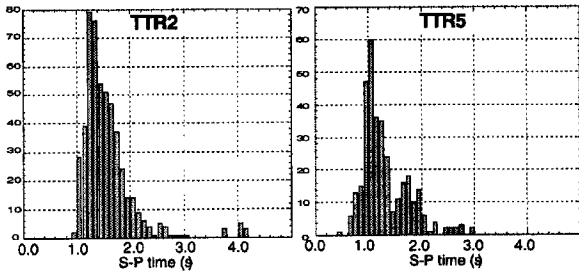


Fig. 7. Histogram of S-P times observed at stations TTR2 (left) and TTR5 (right).

示している。(第7図) SATARNなど広域観測網では震源域近傍に観測点がほとんど無く、遠方の観測点を多く使って震源決定を行なわざるを得ないため系統的なずれが生じたものと推察できる。

#### 4. 本震震源過程との関係

第8図は本緊急観測により得られた震源分布の北西-南東断面を強震波形を基に推定された本震のすべり量分布(岩田・関口, 2001)と比較したものである。余震は南西側浅部のすべり量の大きい場所では少なく、その周辺のややすべりの少ない部分に集中するようである。深さ約10kmの本震震源(破壊開始点:TTR1の直下、第8図右で星印)付近は浅部に比べすべり量が小さく、多くの余震が起きている。北半部では浅部のすべり量の大きな部分の北東延長部およびその周辺で余震活動が活発である。また全

体的なすべり量分布は、余震域南半部では深部から浅部まで分布し北半部では約5km付近に集中するという余震分布の特徴によく対応するよう見える。本震の主破壊域では余震が少なく、その周辺で余震活動が活発であるという相補的關係は過去の多くの地震でも知られている。

#### 5. 観測点分布が震源決定精度に与える影響

これまでに述べてきた緊急観測(本研究)と定常観測網の震源の深さの違いが何に起因するかを考察するため簡単なシミュレーションを行なった。震源決定精度を左右する主な要因として、技術的なものを除くと、観測点配置の良否と仮定する速度構造の適合性が挙げられる。上述のように余震域北部と南部では余震分布の特徴が異なり、地形も平野部と山岳部と対照的であるため地殻構造も南北で異なる可能性があるが、ここでは主に観測点配置の効果を検証する。

まず、第9図aのように仮想的な震源を格子状に配置し(例示した深さは4.5、7.5、10.5kmの3種類)、各観測点への理論走時を計算する。この際、理論走時計算にはwinシステムで標準的に用いている震源決定プログラムhypomh(Hirata and Matsu'ura, 1987)の内部で使われているサブルーチンをそのまま使用した。こうして得られた理論走時を仮想データとして改めてhypomhに入力し震源再決定を行なっ

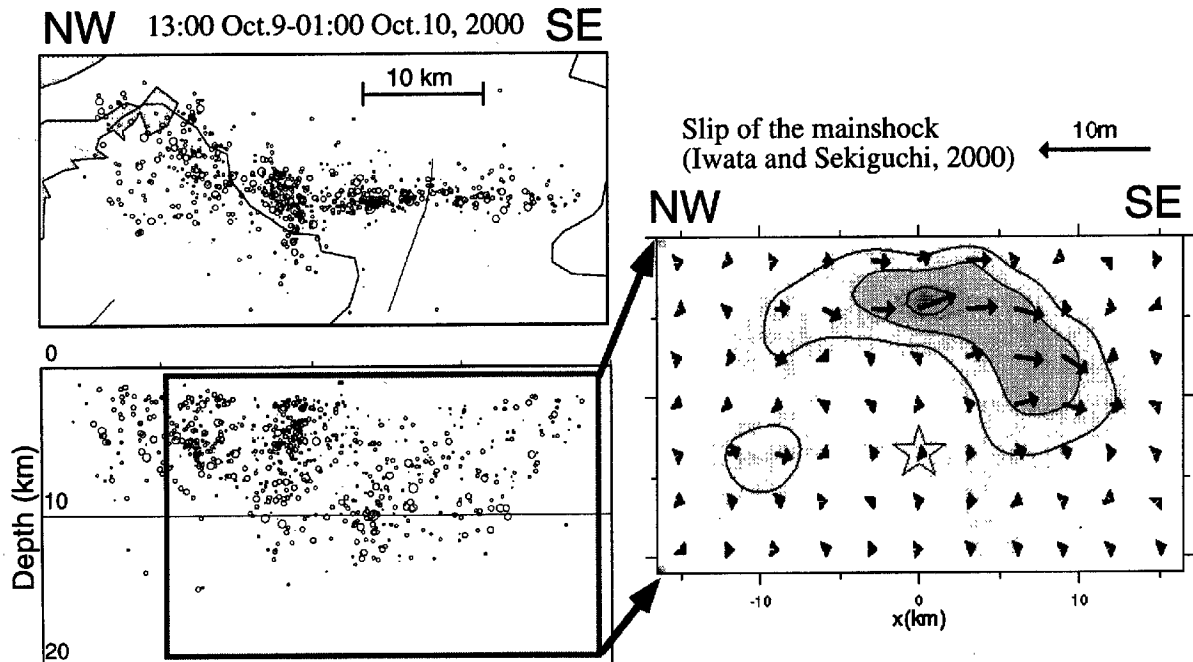
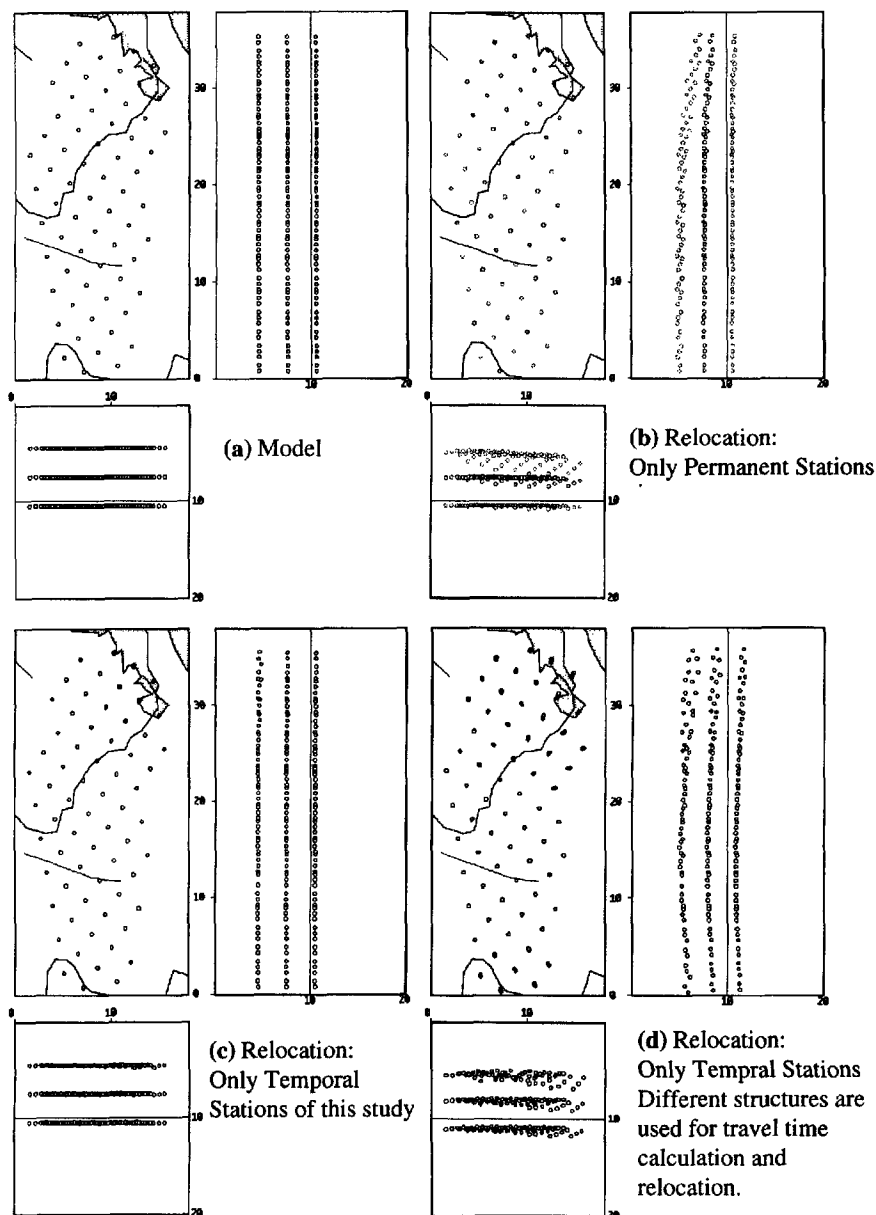


Fig. 8. Hypocenter distribution by the urgent aftershock observation and the slip distribution of the mainshock analyzed by Iwata and Sekiguchi (2000).

た。理論走時計算および再震源決定には鳥取観測所系ルーチン観測に使用している1次元速度構造を用いた。定常観測点のみ(第1図a)による再決定では第9図bのように浅い地震が北に向かって深く決まる傾向があることがわかった。緊急観測(本研究の5点のみ、第9図c)や定常観測点にHi-netや臨時衛星テレメータ点を加えた観測点配置(10月12日以降のSATARN処理に相当する配置、第1図c)ではこのような傾向はみられない。したがって、SATARNなどでみられた『北にいくにつれ震源が深くなる』分布の原因のひとつは観測点配置にある可能性がある。

なお、いずれのケースでも震央位置のズレはほとんどなく、北半部で余震震央が分散しているという結果は、震源決定誤差によるものではなく、真の分布がそうでなっていると判断できる。

これらの例では走時データはPのみを使った。Sの走時も併用すると深さの誤差はやや改善する傾向にある。しかし、これら一連の計算では全観測点で波の到達時刻が完璧に読み取られていることを仮定している。M2以下の小さな余震やいくつかの余震が重なりあっている場合には、広域に分布する全観測点で読み取りができることは期待できない。一部の観



**Fig. 9.** Results of simulation of hypocenter relocation. Map areas are same with Fig. 5 and 6. (a) Distribution of assumed hypocenters. (b) Result of relocation using permanent stations only. (c) Results of relocations using only 5 temporal stations of this study. (d) Using temporal stations only. In this case, velocity structures used for calculating travel-times and relocations are different.

測点しか利用できない場合、震央の位置、深さ精度ともに悪化する。観測点の組合せにもよるが概ね「北にいくにつれ震源が深くなる」のもさらに顕著になる傾向にある。

仮想データ生成と震源再決定にわざと異なる速度構造を用いることにより、速度構造の不一致による震源決定誤差を見積もることも可能である。例として第9図dでは緊急観測の観測点配置について、理論走時をSATARN鳥取系ルーチン観測の構造を用いて、再決定をSATARN阿武山系ルーチン観測の構造（地殻最上部5.5km/s層の厚さ5km）で計算したものを示す。震源域近傍に観測点が配置してあれば、多少速度構造が不適當でも誤差は最小限に抑えることができることがわかる。また、同様のシミュレーションは、真の速度構造をある程度推定する手段としても使える可能性が有る（付録参照）。

なお、これらのシミュレーション結果は観測点配置、速度構造、hypomhのアルゴリズム、winシステム内でのhypomhへの初期値の与え方などの総合的な効果として現われてくるもので、観測点配置や速度構造単独での効果ではないことに注意されたい。

同様のシミュレーションは、過去の震源データの深さ精度を考察する際、また特定地域の震源決定精度向上のためどう観測点を増強するか計画する際の参考にできる。Hi-netの整備がすすみ、近い将来陸上には微小地震観測点の極端に希薄な地域は無くなっていくであろうが、海陸境界域における震源決定精度の吟味や、効果的な海底地震計配置を計画する場合などには特に有用と思われる。

## 6. まとめ

2000年鳥取県西部地震直後に臨時観測点5点による緊急余震観測を行ない、既存の定常観測網に比べ数倍の余震を精度よく震源決定できた。極めて短い観測期間にもかかわらず余震活動の概要を把握でき、余震分布と本震のすべり量の相関も議論できた。

今後、定常観測網の波形データとの併合処理をすすめ、マスターイベント法による緊急観測結果および定常観測結果の補正等により、より精密な余震活動解析を行なっていく予定である。同時にMの小さな余震についても発震機構を求め余震分布と比較していく。

本研究を通して、精密な余震活動把握のためには本震発生後できるだけ早期に臨時観測網を展開することが重要であることが再認識された。緊急性を重んじるので、観測装置はなるべく簡便で小型軽量な

ものが望ましい。本研究で用いたLS8000SHは大地震の余震観測用としては記録容量が不十分で、少なくとも24時間連続記録できるデータロガーを数台常備しておき、地震発生後迅速にこれらを設置し、本格的余震観測態勢が整うまでの期間は観測を継続できるようにする必要が有る。

## 謝辞

SATARNによる震源データとしては、様々な震源補正を行なう前の再観測データをそのまま用いた。震源決定作業に従事した防災研究所地震予知研究センター職員および応援の大学院生諸氏に感謝する。

定常観測網との併合処理では、京大防災研に加え、気象庁および東京大学地震研究所広島観測所の観測点の波形データを使わせて頂いた。

## 参考文献

- 岩田知孝・関口春子（2001）：2000年鳥取県西部地震の震源断層の実体, SEISMO, 5, 3, 5-7.
- ト部 卓・東田信也（1992）：win-微小地震観測網波形観測支援のためのワークステーション・プログラム（強化版）、地震学会講演予稿集, No.1, C22-P18.
- 大見士朗・渡辺邦彦・平野憲雄・中川 渥・竹内文朗・片尾 浩・竹内晴子・浅田照行・小泉 誠・伊藤 潔・和田博夫・澁谷拓郎・松村一男・許斐直・近藤和男・渡辺 晃（1999）：微小地震観測網SATARNシステムの現状と概要, 京都大学防災研究所年報, 42, B-1, 45-59.
- 岡田義光・笠原敬二・堀 貞喜・小原一成・青井 真（2000）：Hi-net(1):概要、地震学会講演予稿集, No.2, P004.
- 気象庁地震予知情報課（2000）：気象庁震源決定法やマグニチュード決定方式の改善の予定について、日本地震学会ニュースレター, 12, 4, 15-18.
- 福山英一・久保篤規・川井啓廉・野々村健一（2000）：広帯域地震観測網による地殻応力リモートセンシング, 日本地震学会ニュースレター, 12, 4, 10-14.
- Hirata, N., Ohmi S., Sakai S., Katsumata K., Matsumoto S., Takanami T., Yamamoto A., Iidaka T., Urabe T., Sekine M., Ooida T., Yamazaki F., Katao H., Umeda Y., Nakamura M., Seto N., Matsushima T., Shimizu H. and Japanese University Group of the Urgent Observation for the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake (1996):



Urgent Joint Observation of Aftershocks of the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake, *J. Phys. Earth*, 44, 317-328.

Hirata, N and Matsu'ura, M (1987): Maximum-likelihood estimation of hypocenter with origin time eliminated using nonlinear inversion technique, *Phys. Earth Planet. Inter.*, 47, 50-61.

Maeda, N (1992): A method of determining focal mechanisms and quantifying the uncertainty of the determined focal mechanisms for microearthquakes, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 82, 2410-2429.

### 付 録

～速度構造の相違が震源決定精度に与える影響～

仮定する速度構造が震源決定精度に与える影響を考察するために、鳥取県西部地震の約3ヶ月後に起きた兵庫県北部の群発的活動の例を述べる。2001年1月12日に兵庫県北部温泉町付近でM5.4の地震を皮切りに活発な群発的地震活動が始まった。SATARNで利用している定常観測点は活動域を取り囲むようにKSMI (気象庁)、OYT、CZT、TTT (以上京大防災研) の4点があり、いずれも活動域からは10km以上離れている。本震から1月末までの間、SATARN鳥取観測所系のルーチン観測による震源の深さは主に3～8kmの範囲に分布していた。しかも浅い地震は深さ3kmの速度構造モデルの境界付近にトラップされているようにみえる。1月末、活動域直上に臨時テレメータ観測点を気象庁が1点 (MKAT)、京大防災研が1点 (KRTT) 設置し震源決定に利用するようになった。臨時観測点設置後は、鳥取観測所系

SATARNの震源の深さは主に5～10kmの範囲に急変した。(第A1図)

活動域中央を震央とし、深さ0から15kmまで0.5kmおきに仮想震源を置き、本文第5節で述べたと同様の理論走時による震源再計算を行なって仮想震源との深さの違いを比べた。観測点配置としてはKSMI, OYT, CZT, TTTの4点配置のもの(臨時観測点設置前を想定)と、4点にMKAT, KRTTの臨時観測点を加えた6点配置のもの(臨時観測点設置後を想定)の2種を比べた。走時データはPおよびSの両方を用いた。なお定常観測点の4点が四方をおさえているので、2つの観測点配置を使った再決定で震央のズレはほとんど無視できる。

まず、理論走時計算、再決定とも鳥取系SATARNのルーチンで使用している速度構造で計算した。6点配置では、仮想震源と再決定震源の深さはほとんど一致するが、4点配置では仮想震源が7kmより浅いものは深めに再決定される。(第A2図左)これは臨時点設置前のほうが浅いという観測事実と一致しない。したがって、兵庫県北部地震における『深さの急変』は、本文で述べた鳥取県西部地震の場合とは異なり、観測点配置の悪さが原因ではないことがわかる。

そこで、地殻構造の不適合による可能性をみるために、理論走時は最上部の5.5km/s層の厚さが1kmしかない構造で、再決定は鳥取のルーチン速度構造(5.5km/s層の厚さが3km)で計算した。6点配置では、地殻最上部を除き仮想震源と再決定震源の深さは概ね一致する。一方、4点配置では深さ7～15kmの仮想震源は2～3km浅く再決定され、7kmより浅い仮想震源はすべて深さ3kmの鳥取ルーチン構造の境界付近にトラップされる。(第A2図右)これは臨時点設置前のほうが浅く、3kmあたりでトラップが

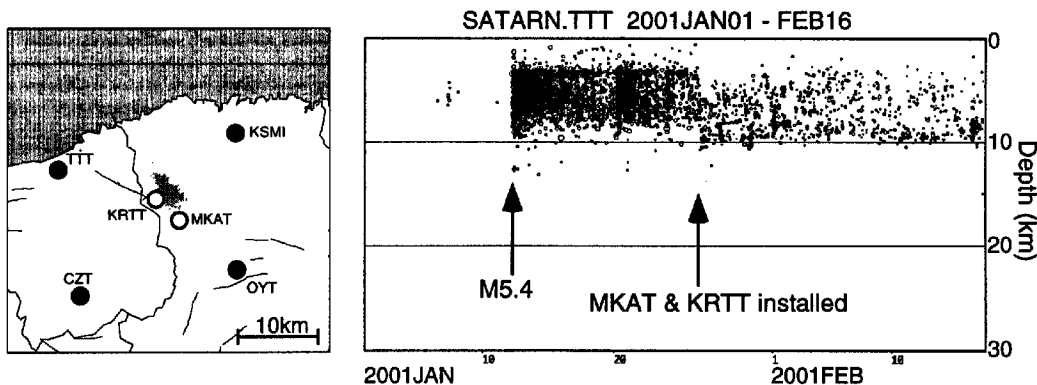
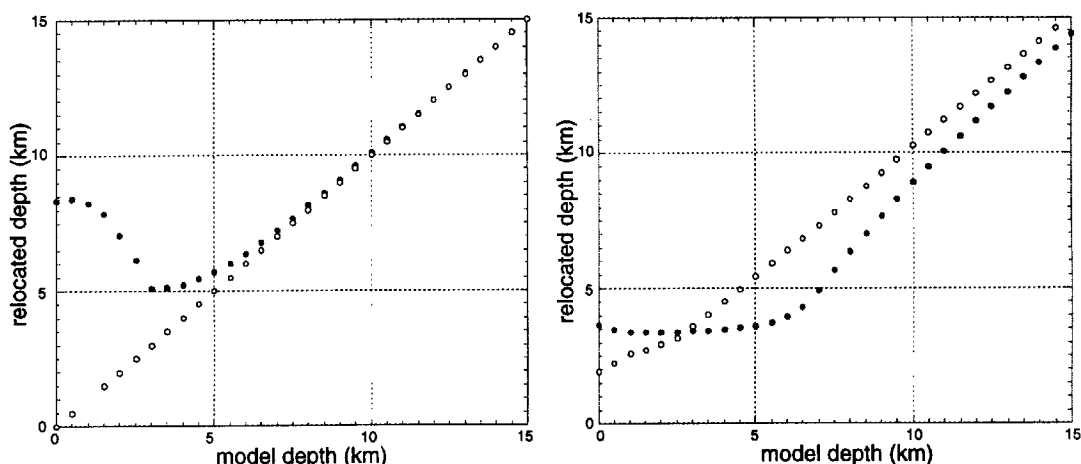


Fig. A1. (Left) Station distribution around the 2001 Northern Hyogo Prefecture earthquake. Solid circles are permanent stations. Open circles are temporal stations. Gray small circles are hypocenters. (Right) Depth-Time plot for hypocenter determined by SATARN from Jan. 1 - Feb. 16, 2001.



**Fig. A2.** Results of simulation for 2001 Northern Hyogo Prefecture earthquakes. Horizontal axis is depth of assumed hypocenters. Vertical axis is depth of relocated hypocenters. Solid circles are using 4 permanent stations only. Open circles are using 6 stations including 2 temporal stations. (Left) Using same velocity structure for both calculating theoretical travel times and relocation of hypocenters. (Right) Using different velocity structures for theoretical travel times and relocation.

みられるという観測事実の特徴とよく一致する。したがって、兵庫県北部地震における【深さの急変】の原因は、真の地殻構造と震源決定用の構造との食い違いによるものである可能性が高い。

この地域では新たにHi-net観測点の設置計画がないことからわかるように、観測点密度がいわば標準に達していると考えられていた。しかしながら、上

述の兵庫県北部の例は約20km間隔という観測点密度は、特に仮定する速度構造と真の地殻構造の差異が大きい場合、必ずしも十分なものではないことを示している。他の地域でも、同様の手法を用いて観測網内部での深さ精度の分布を検討し、過去にさかほって既存の震源データを見直す必要がある。

## The aftershock distribution of the 2000 Tottori-ken Seibu Earthquake derived from the urgent observations

Hiroshi KATAO and Koji YOSHII

### Synopsis

The urgent aftershock observations were carried out just after the 2000 Tottori-ken Seibu Earthquake (Mj7.3). Five temporal stations were installed around the aftershock area. A huge number of small aftershocks were recorded. At the southern part of the area, aftershocks are distributed linearly along NNW-SSE direction. Depth range of aftershocks are 3 - 12km. In the northern part of the area, aftershocks spread wider zone, and make some clusters. Depth of aftershocks are mainly 5km. The feature of the distribution of aftershocks are well correlated with the slip distribution of the mainshock.

**Keywords:** 2000 Tottori-ken Seibu Earthquake, aftershock, micro-earthquake activities