

高感度地震観測網(Hi-net)導入に伴う比較調査

西 政樹(大阪管区气象台)

1. はじめに

防災科学技術研究所の高感度地震観測網(以下 Hi-net)38 点の収集実験が 1998 年 11 月に開始され、紀伊半島付近の地震の震源決定数がそれまでの約 3 倍になったこと等を 3 月のカンカンガクガクの会で報告した。2000 年 10 月からは収集実験が本運用となり、大阪管内のほぼ全域に Hi-net 観測点が展開されている。そのように地震観測点分布の密度が高まるなか、大阪管区内の震源決定能力がどのように変化しているのかを調査した。

2. 観測点配置の変遷

1997 年 10 月に一元化業務が開始され、大阪管区气象台へ大学等からの波形データが伝送されてくるようになった。その後 1998 年 11 月に近畿地方を中心に 38 点の Hi-net 観測点、2000 年 10 月に中国・四国地方を中心に 66 点の Hi-net 観測点、同年 11 月に 17 点の大学観測点、2001 年 5、6 月に 22 点の Hi-net 観測点が追加され現在に至っている(第 1 図)。

3. 震源決定能力の比較

一元化業務開始以降、観測点配置の変遷の他で震源決定能力に影響を与える事項が 2 つあった。

1 つは地震を検知するトリガーグループの小領域

化(1998 年 11 月～1999 年 1 月)、もう 1 つはフィルターを通した波形で地震トリガーをかけること(2000 年 11 月～)である。これらのことから震源決定能力を比較する期間を以下のように区分した。また、比較する地域を地震活動度を考慮し大阪管区領域を第 3、4 図のように 18 地域に分け、K 登録された震源のデータを用いて調査を行った。

A 期間：1997 年 10 月～1998 年 10 月

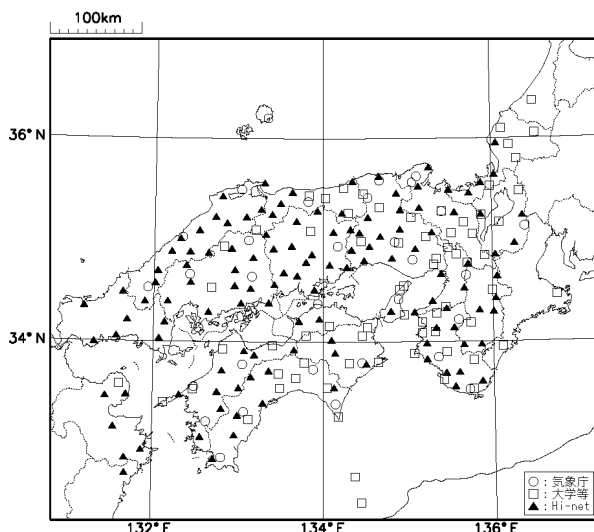
B 期間：1999 年 2 月～2000 年 9 月

C 期間：2000 年 10 月～2001 年 7 月

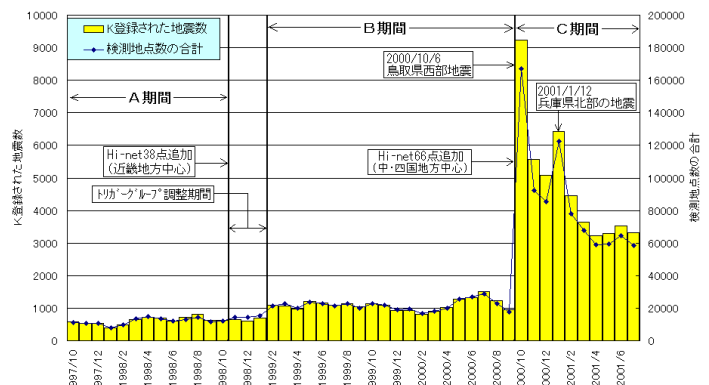
(1)地震数の変化

第 2 図には一元化業務開始以降、大阪管区で処理した地震の月別の地震回数ヒストグラムに観測点追加の流れと月別の検測地点数の総数を併せて書き込んである。C 期間に入って以降、鳥取県西部地震や兵庫県北部の群発地震などが発生し、地震活動が活発化したため単純に数の比較はできないが、A → B → C 期間と地震数が増加しているのがわかる。また、月別の検測地点数の総数について見てみると B → C 期間で地震数ほど検測地点数は伸びていないことが読みとれる。このことは 2000 年 10 月からは内陸の 30km 以浅の地震について最大 20 点(通常は最大 40 点)で検測する試験運用が始まったことによる効果(検測作業の効率化)が現れていることを示唆している。

第 3 図、第 4 図のそれぞれの地域で A、B、C 期間の 1 ヶ月当たりの地震検測数を第 1 表にまとめた。第 1 表を見ると、A → B 期間では 30km 以浅



第 1 図 2001 年 6 月現在の観測点配置

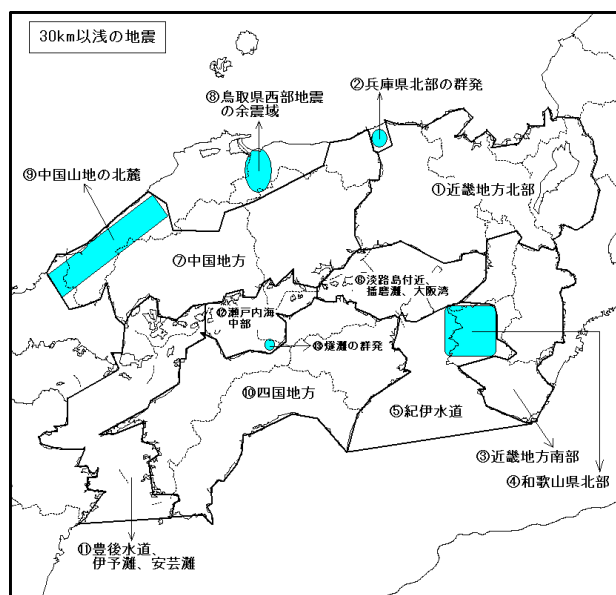


第 2 図 一元化業務開始以降の月別地震数と検測地点数

の地震については近畿地方南部で約3倍、その他の地域で1.4~1.9倍、30kmより深い地震については1.1~1.7倍に地震検測数が増加している。このことは、観測点増加とトリガーグループの小領域化の効果が現れていることを意味している。B→C期間では30km以浅の地震については中国・四国地方で2.2倍、その他の地域で1.2~1.4倍、30kmより深い地震については1.5倍に地震検測数が増加している。このことは、観測点増加とフィルター波形によるトリガー処理の効果が現れていることを意味している。

(2) 検知力の変化

第3図、第4図のそれぞれの地域でA、B、C期間のM(マグニチュード)積算グラフから取りこぼし



第3図 調査のための地域区分(30km以浅の地震)



第4図 調査のための地域区分(30kmより深い地震)

なく検知できるMの下限(M下限値)を推定し、第1表にまとめた。これを見るとほぼ全ての地域でA→B→C期間とM下限値は小さくなってきていて、近畿地方についてはC期間ではM1.2の地まで検知できるようになっていることがわかる。

4. 今後

現在 Hi-net 観測点についてはそのほとんどをM計算に使用していないが、新M計算式導入時に一元化業務開始以降生産された震源は再計算される予定で、その際にはM計算に使用される。再計算後、各地域のM度数分布は現在のもものと変わってくる可能性があり、今後再度検討する必要がある。

第1表 A、B、C期間の地域別の震源決定能力

	A期間(1997.10 ~ 1998.10)		B期間(1999.2 ~ 2000.9)		C期間(2000.10 ~ 2001.7)	
	1月当の検測数	M下限値	1月当の検測数	M下限値	1月当の検測数	M下限値
	個	マグニチュード	個	マグニチュード	個	マグニチュード
浅発(30km以下の地震)						
①近畿北部(兵庫県北部の群発領域を除く)	179	1.6	246	1.3	307	1.2
②兵庫県北部の群発領域	—	—	2	—	617	1.3?
③近畿南部(和歌山県北部の活動域を除く)	18	2.2?	48	1.5	68	1.2
④和歌山県北部の活動域	81	1.9	284	1.4	481	1.2
⑤紀伊水道	37	2.3	65	1.7	87	1.5
⑥播磨灘・淡路島付近・大阪湾	11	1.9	19	1.5?	17	1.4
⑦中国地方(鳥取県西部地震余震域付近を除く)	28	2.2	38	1.6	85	1.5
⑧鳥取県西部地震余震域	8	2.2?	3	2.1?	1968	1.5?
⑨島根県の中国山地北麓の地震活動域	12	2.1	11	1.9	26	1.5
⑩四国地方	24	1.8	46	1.6	103	1.3
⑪安芸灘、伊予灘、豊後水道	21	2.0?	14	2.2	30	1.6
⑫瀬戸内海中部(燧灘の群発除く)	2	1.9	3	1.8	7	1.4
⑬瀬戸内海中部(燧灘の群発)	—	—	37	1.5	11	1.3
30kmより深い地震						
⑭近畿南部	26	1.9	45	1.3	66	1.2?
⑮紀伊水道	19	2.3	25	1.8	38	1.5
⑯四国地方	24	1.8	35	1.7	52	1.4
⑰安芸灘、伊予灘、豊後水道(芸予地震の余震域を除く)	40	2.1	45	2.1	72	1.7
⑱芸予地震	—	—	—	—	49	1.4

* M下限値で?がついているものは、下限値が読みとりづらいもの

	A(1997.10 ~ 1998.10)					B(1999.2 ~ 2000.9)					C(2000.10 ~ 2001.7)				
	1月当の検測数	M下限値	北緯誤差	東経誤差	深さ誤差	1月当の検測数	M下限値	北緯誤差	東経誤差	深さ誤差	1月当の検測数	M下限値	北緯誤差	東経誤差	深さ誤差
	個	マグニチュード			km	個	マグニチュード			km	個	マグニチュード			km
浅発(30km以下の地震)															
近畿北部(兵庫県北部の群発領域を除く)	179	1.6	0.23	0.23	1.02	246	1.3	0.23	0.23	0.95	307	1.2	0.25	0.25	1.08
兵庫県北部の群発領域	-	-	-	-	-	2	-	0.26	0.23	1.16	617	1.3?	0.25	0.22	0.90
近畿南部(和歌山県北部の活動域を除く)	18	2.2?	0.38	0.40	1.42	48	1.5	0.30	0.32	1.10	68	1.2	0.25	0.27	0.95
和歌山県北部の活動域	81	1.9	0.28	0.32	1.57	284	1.4	0.28	0.36	1.39	481	1.2	0.25	0.35	1.32
紀伊水道	37	2.3	0.44	0.29	1.54	65	1.7	0.37	0.26	1.27	87	1.5	0.33	0.25	1.12
播磨灘・淡路島付近・大阪湾	11	1.9	0.23	0.30	1.04	19	1.5?	0.23	0.30	1.08	17	1.4	0.23	0.30	1.10
中国地方(鳥取県西部地震余震域付近を除く)	28	2.2	0.27	0.28	1.19	38	1.6	0.29	0.29	1.12	85	1.5	0.21	0.23	0.93
鳥取県西部地震余震域	8	2.2?	0.22	0.18	1.01	3	2.1?	0.26	0.18	0.94	1968	1.5?	0.24	0.24	1.14
島根県の中国山地北麓の地震活動域	12	2.1	0.32	0.32	1.28	11	1.9	0.40	0.42	1.32	26	1.5	0.26	0.30	1.01
四国地方	24	1.8	0.31	0.32	1.43	46	1.6	0.34	0.33	1.43	103	1.3	0.29	0.31	1.20
安芸灘、伊予灘、豊後水道	21	2.0?	0.36	0.33	1.81	14	2.2	0.36	0.32	1.77	30	1.6	0.31	0.25	1.20
瀬戸内海中部(燧灘の群発除く)	2	1.9	0.24	0.29	1.79	3	1.8	0.21	0.27	1.16	7	1.4	0.22	0.27	1.20
瀬戸内海中部(燧灘の群発)	-	-	0.27	0.34	2.61	37	1.5	0.24	0.31	1.28	11	1.3	0.27	0.30	1.56
30kmより深い地震															
近畿南部	26	1.9	0.44	0.47	1.47	45	1.3	0.32	0.39	1.07	66	1.2?	0.29	0.34	0.89
紀伊水道	19	2.3	0.58	0.43	1.76	25	1.8	0.52	0.38	1.65	38	1.5	0.44	0.33	1.31
四国地方	24	1.8	0.29	0.31	1.01	35	1.7	0.31	0.31	1.05	52	1.4	0.20	0.22	0.71
安芸灘、伊予灘、豊後水道(芸予地震の余震域を除く)	40	2.1	0.35	0.36	1.35	45	2.1	0.35	0.35	1.32	72	1.7	0.24	0.23	0.91
芸予地震	-	-	0.23	0.27	1.06	-	-	0.26	0.40	1.20	49	1.4	0.15	0.20	0.70