

1 - 5 札幌市直下の地震活動と札幌市 500m 深地震観測井

Sesmic Activity beneath Sapporo-city and Sesmic Observation Well of 500m deep constructed by Sapporo-city

北海道大学・地震火山研究観測センター

札幌市消防局

Institute of Seismology and Volcanology, Hokkaido University

and Fire Diffence Bureau, Sapporo City Office

札幌市は、科学技術庁の補助により市内3カ所に500m深度の観測井を設置し、これらのデータを1997年4月から、北海道大学地震火山研究観測センターおよび札幌管区气象台に提供し、この地域の地震観測網の検知能力向上に寄与している。ここでは、札幌市直下のこれまでの活動をまとめ、かつ最近1年間の観測井による成果について報告する。

過去の地震

札幌市の直下を震源とする最近100年間の有感地震活動

道内の有感地震報告は、1900年以降収集されている。それを基に、阿部(1981)は、札幌市直下及びその周辺部の浅い地震活動についてまとめている。その後、札幌管区气象台(1985)は、測候所・气象台の地震計によるデータを基にした、「北海道の地震活動」を発表している。これら2つの文献のデータを参照して、札幌直下の地震としての判定基準を、(1)札幌(市内)が最大震度になっている、か(2)札幌測候所(气象台)のS-P時間が3秒以下である、かのいづれかを満たすものとして、新たな札幌直下の地震カタログが宮崎(1996)、笠原・宮崎(1998)によりまとめられている。これによれば、1900年以降、札幌直下の地震として34個の有感地震(M~3以上)が発生している。各地震の震度分布から震央位置の推定できた札幌直下の地震は、13個であった。第1図に、札幌直下および周辺の、有感地震の震央分布を示す。黒丸は、比較的多くの震度データがあって、推定の精度が良いもの示し、白丸は推定精度が劣るものを示している。数字は、宮崎カタログの地震番号に対応している。Aをつけた地震は小樽沖合いの地震群、Bをつけたのは、石狩東部(長沼付近)の地震群で、札幌直下の地震群とは異なるものと判断した。

最近20年間の微小地震活動

北海道大学では、国の地震予知計画に基づき、札幌周辺の地震活動の把握の重要性から、1973年札幌市みすまいに札幌地震観測所を設立した。これにより、札幌周辺の微小地震活動をより詳細に把握できるようになった。その後、1976年夏から道内9観測点のテレメータを開始し、北海道内の微小地震活動が調査出来るようになった。1985年に、石狩湾を囲む浜益、小樽赤岩、積丹の3観測点が増設され、札幌周辺のさらに小さい地震までの震源決定が可能になっている。これらの観測網で、3点以上で観測された深さ30km以浅の、1976年7月から1996年4月までに得られた、札幌市を含む、道北・日本海東縁部の微小地震の震央分布を、活断層とともに、第2図に示す。

この図から、道北に連なる活断層の分布と調和的な微小地震の線上配列が見られる。すでに、

鈴木(1987)は、この地震活動に注目して、これを「北海道北部浅発地震帯」として、造構造運動に結びつけることを提案している。札幌市の直下にも、Sで示す丸で囲んで示すように、かなりの微小地震が発生しており、有感地震の活動域とも調和的である。微小地震観測点が、都市のノイズを避けるように配置されていることから、札幌周辺の微小地震の震源決定精度はそれ程良くはないが、札幌の直下には起震ポテンシャルがあり、その活動は最近100年間継続していることが確かめられた。

札幌直下を震源とする地震活動の時間変化を見るために、第3図上段2つに、有感地震のM-T分布図と、5年毎の地震回数の変化を示す。過去に最大の地震は、M(マグニチュード)~5で、1927年、1951年の2つを上げることができる。1930年代は極めて活発だったが、最近の活動は幾分低調である。微小地震活動の時間変化を見るために、第3図下段2つに、M-Tプロットと年別地震回数の変化を示す。1985年以前の検知能力は低く、札幌周辺の微小地震の監視については、1985年以降、M2程度になったことが分かる。その結果、最近10年間に、札幌直下を震源とする微小地震(M~2以上)が36個発生している。

札幌市500m深地震観測井による観測

第4図に1997年4月現在の札幌市周辺の常時監視体制にある地震観測点の分布を示してある。左は、気象庁の観測点分布で、右はそれに北海道大学、札幌市による観測点を加えたもので、すべてのデータは、気象庁および北海道大学の双方で監視されている。第5図に1997年12月から1998年2月までの最近の3ヶ月の震央分布を示してある。第6図は、札幌市の500m深地震観測井が稼働してから最近最近1年間の(1997年4月~1998年3月)の震源分布とそのリストを示してある。また、第7図は札幌市直下地震の記録例を示してある。500m深によって、札幌市内でも、北大のみすまい観測点と同程度のノイズレベルを得ていることが分かる。この結果として、札幌市直下の地震の検知能力はM~1程度向上しているといえる。

参 考 文 献

阿部勝征, 1981, 札幌市とその周辺の地震活動, 自然災害資料解析, 8, 1-9.

笠原稔・宮崎克宣, 1998, 札幌市とその周辺の歴史地震と最近の地震活動, 北海道大学地球物理学研究報告, 61, 239-262.

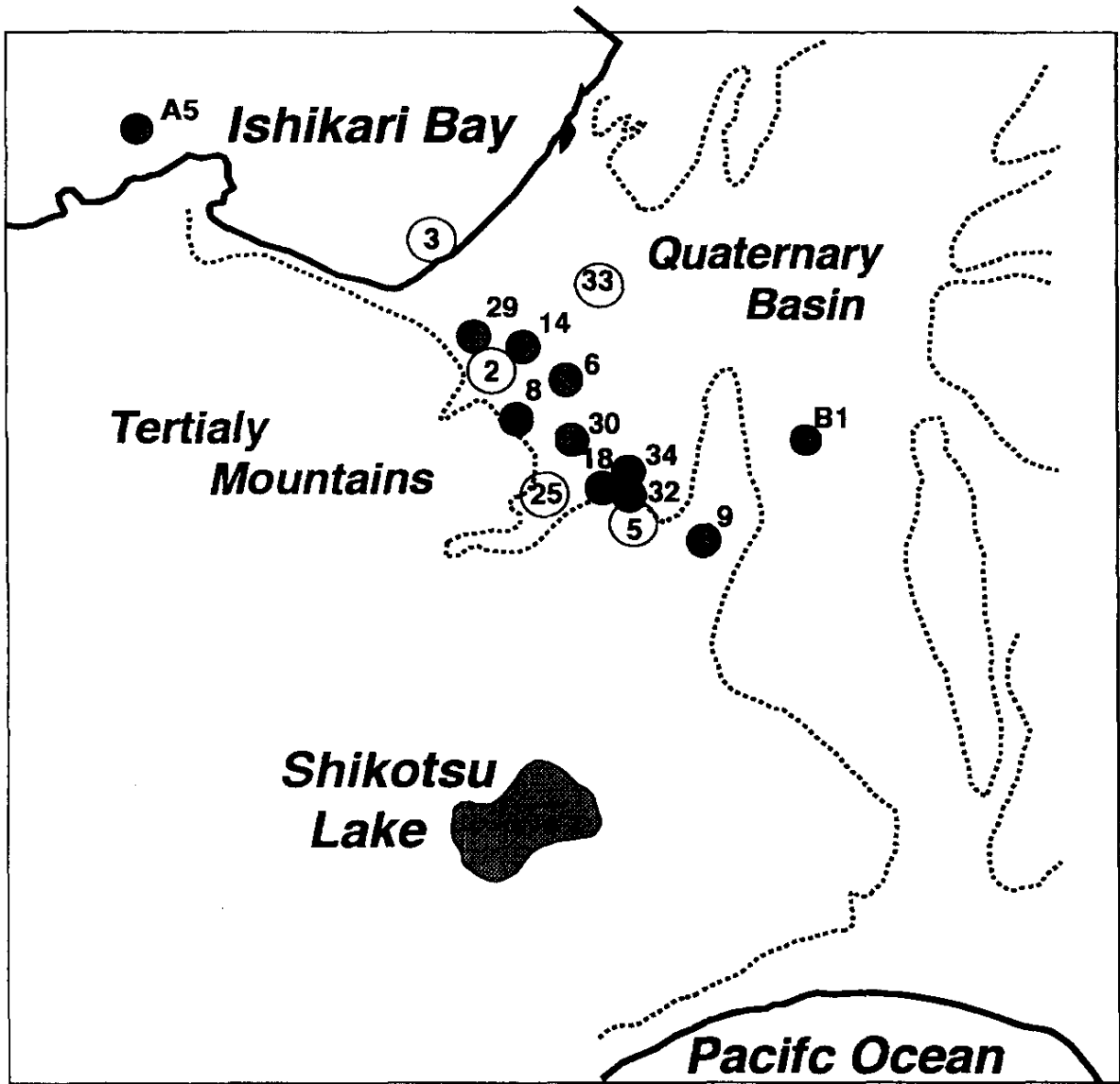
宮崎克宣, 1996, 札幌市に被害をおよぼす可能性のある地震の想定, 北海道大学理学部地球物理学科卒業論文, 85p.

札幌管区気象台, 1985, 北海道の地震活動, 8-39.

鈴木貞臣, 1987, 1986年11月13日北海道沼田町附近の地震(M5.3)とその周辺の地震活動 - 北海道北部浅発地震帯の提案 -, 北海道地区自然災害科学資料センター報告, 1, 11-20.

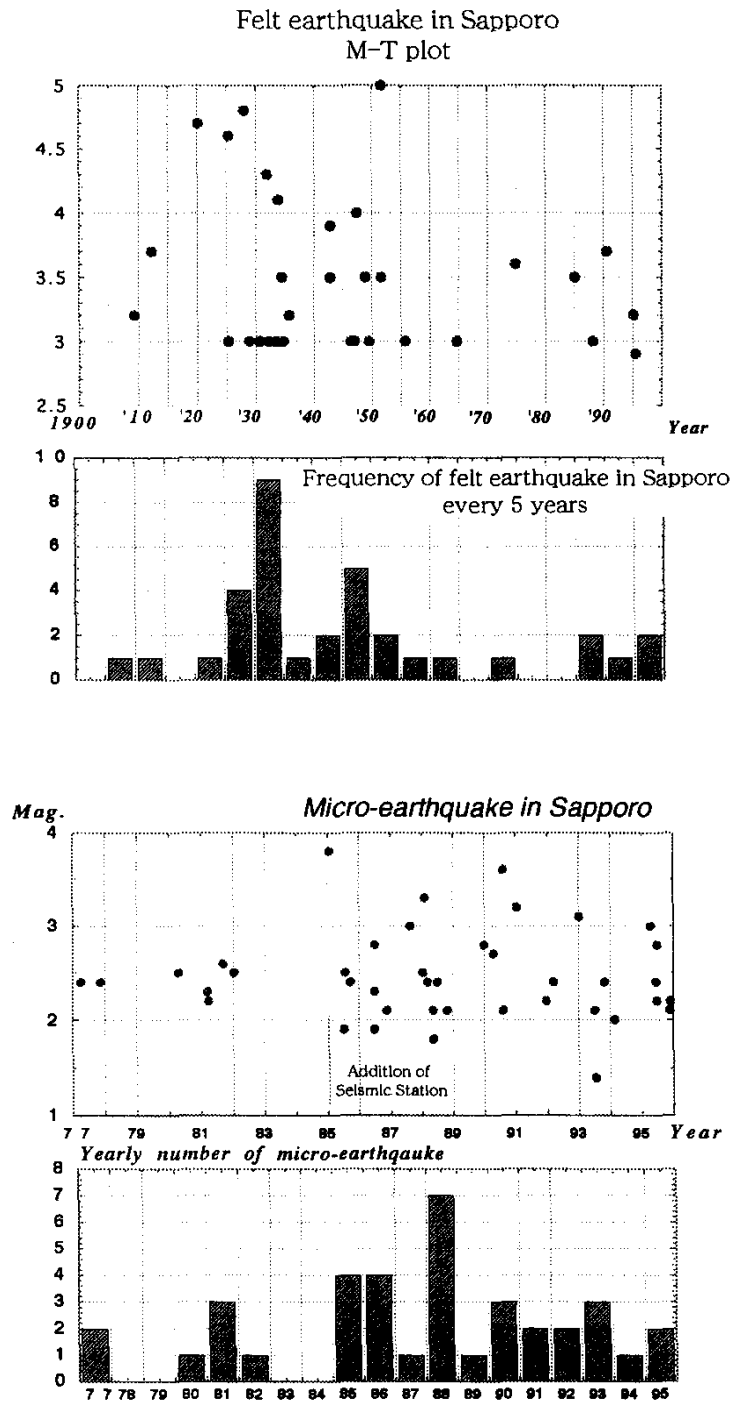
鈴木貞臣, 本谷義信, 1985, 1985年1月23日札幌直下地震(M3.5)震源と震度の調査, 北海道大学地球物理学研究報告, 46, 85-91.

鈴木雄次, 1975, 北海道内陸部の地震 - 主として局地的な地震について -, 私家版, 86P.



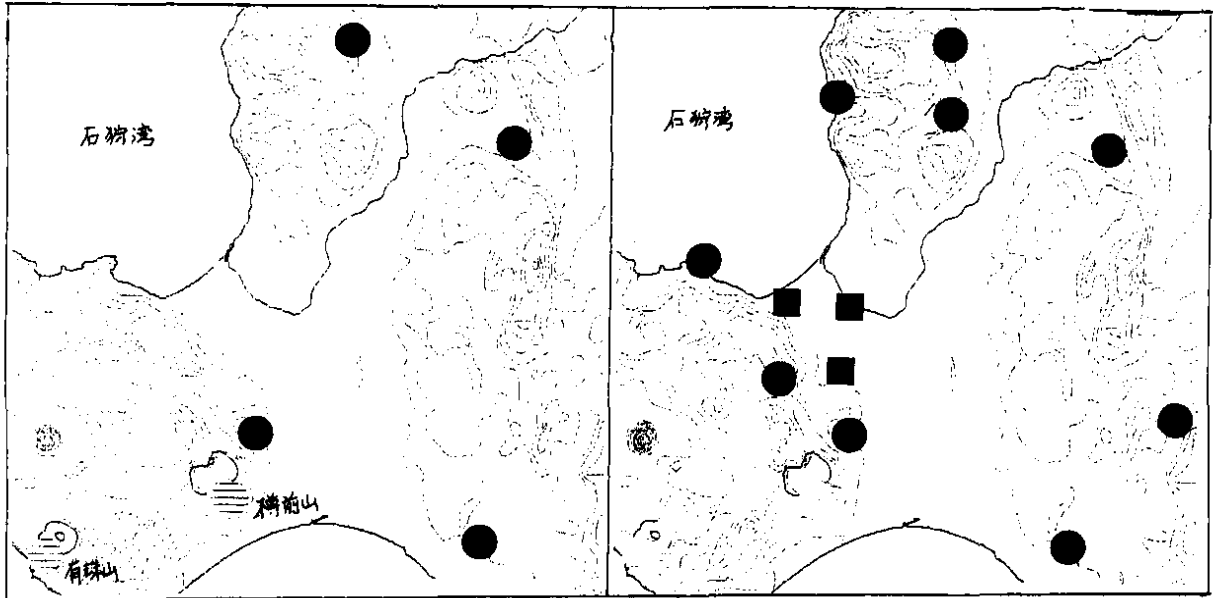
第1図 震度データより推定した1900年以降の札幌直下の有感地震の震央分布
 (笠原・宮崎, 1998 より)

Fig.1 Epicentral distribution of the felt earthquakes estimated by the intensity distribution from 1900 to 1996.



第3図 最上段：札幌直下有感地震のM-Tプロット 2段目：5年毎の有感地震回数の変化。
3段目：札幌市直下微小地震のM-Tプロット 最下段：1年毎の地震回数の変化

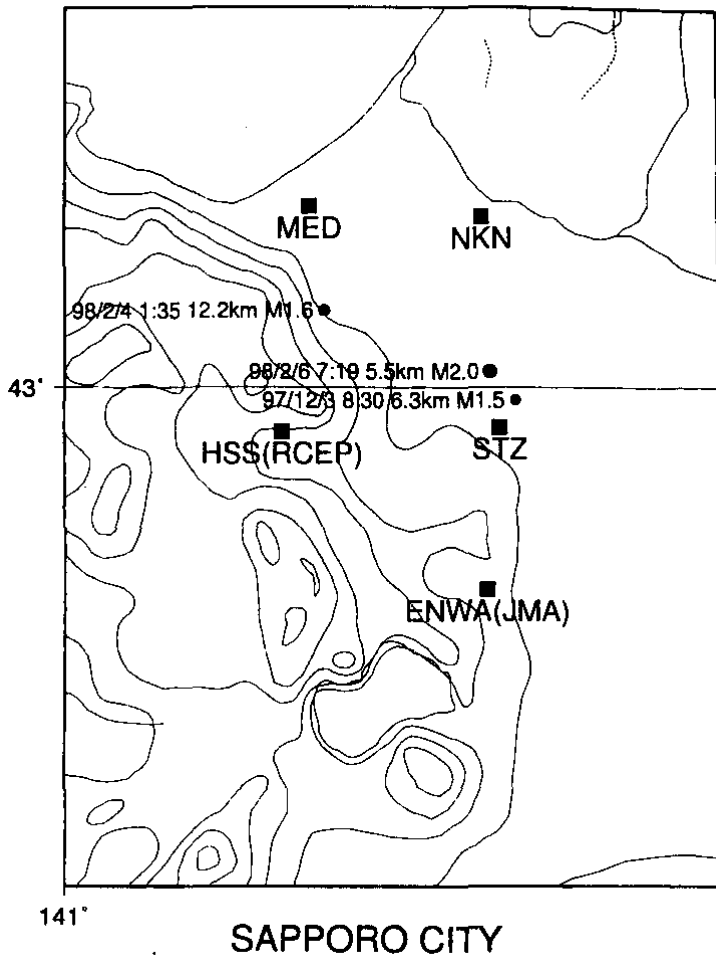
Fig.3 Uppermost figure: M-T plot for the felt earthquakes located beneath Sapporo-city. Second figure:
Number every 5 years for the above earthquakes.
Third figure: M-T plot for the micro-earthquakes located beneath Sapporo-city. Lowest figure:
Yearly number for the above earthquakes.



第4図 1997年4月現在の常時監視体制にある札幌周辺の地震観測点の分布
 左；気象庁によるもの，右；気象庁，北海道大学，札幌市によるもの

Fig.4 Distribution of seismic station in and around Sapporo-city at April, 1997.

Left: JMA station only, Right: including the stations of Hokkaido University and Sapporo-city (square).

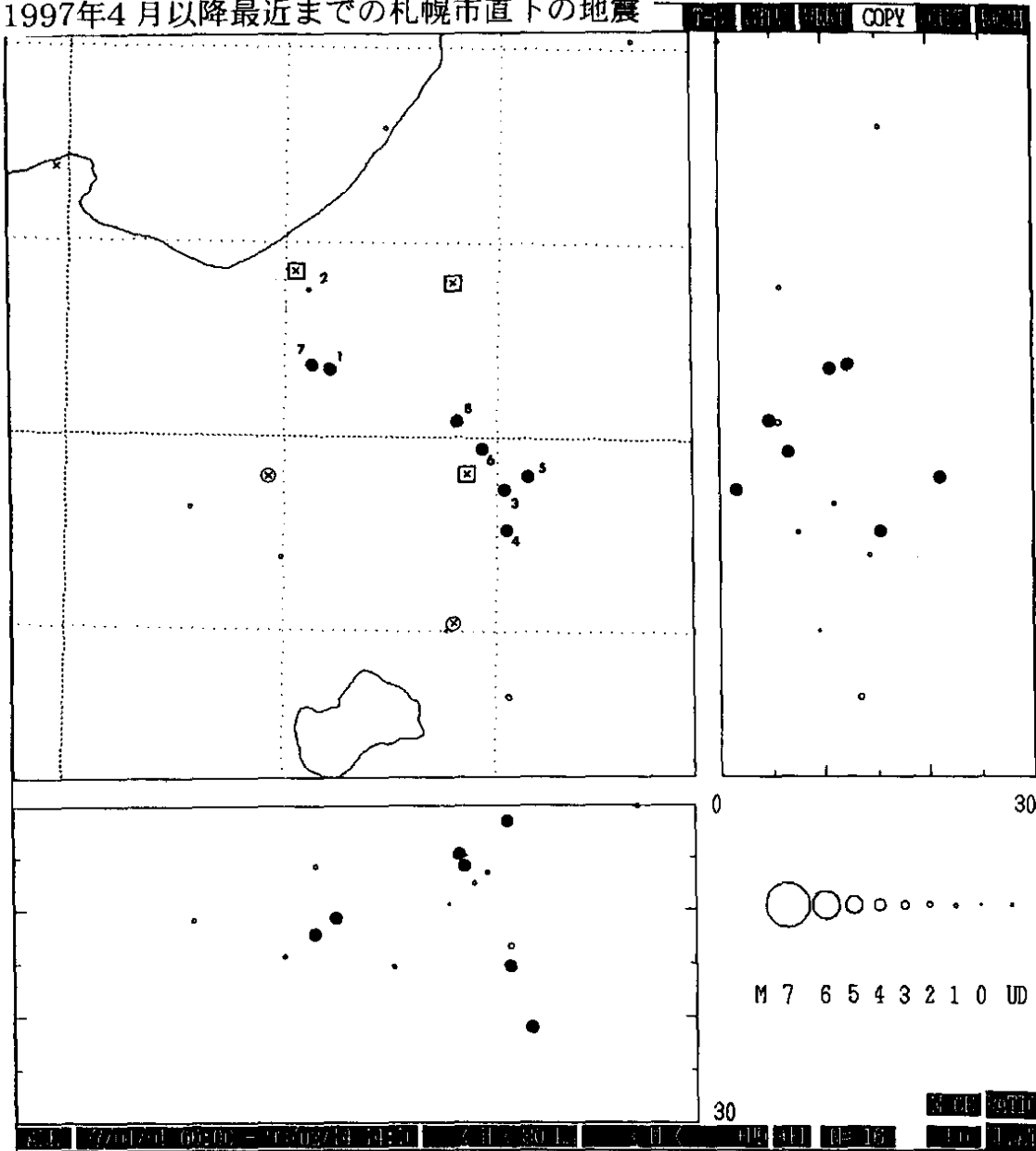


第5図 1997年12月から1998年2月の3ヶ月の震央分布

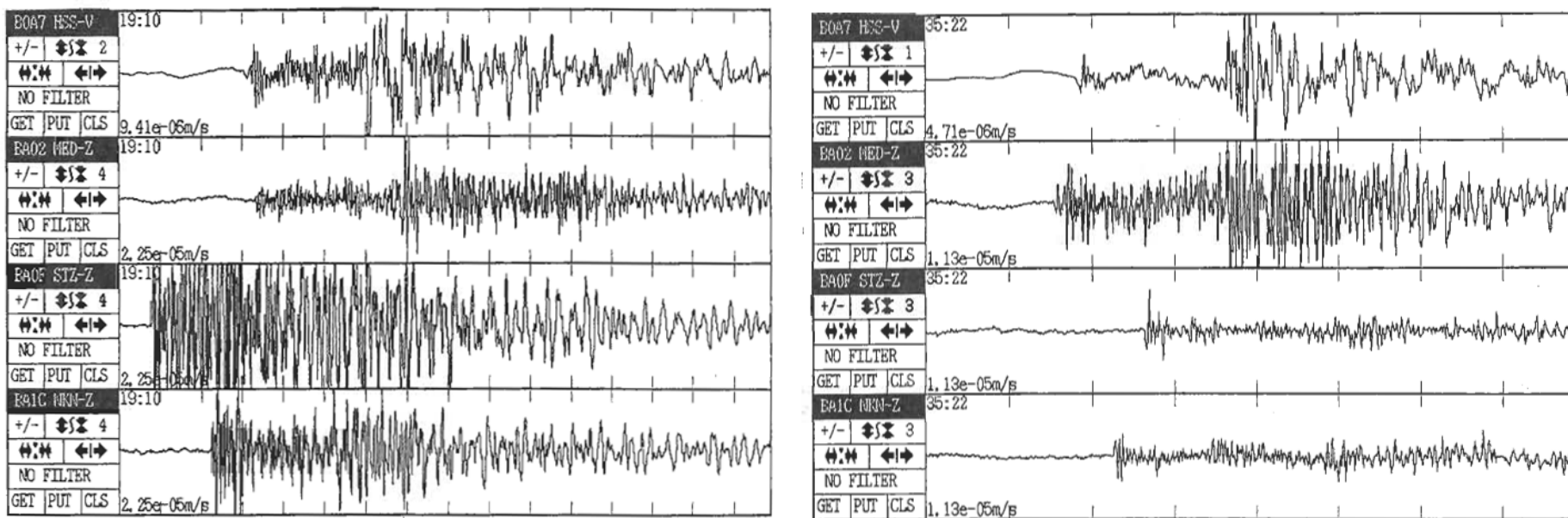
Fig.5 Epicentral distribution for the period from December, 1997 to February, 1998.

1	97/05/24	23:39:21.2	43.0593N	141.3022E	10.6km	M1.5	gana
2	97/06/07	22:28:43.6	43.1273N	141.2757E	5.8km	M1.1	ymot
3	97/06/29	05:41:31.0	42.9560N	141.5064E	1.6km	M1.6	yana
4	97/07/06	12:37:53.2	42.9209N	141.5129E	15.2km	M1.6	taka
5	97/07/26	12:11:06.0	42.9669N	141.5353E	21.1km	M2.7	yana
6	97/12/03	08:30:51.0	42.9899N	141.4821E	6.4km	M1.5	yana
7	98/02/04	01:36:21.0	43.0614N	141.2783E	12.2km	M1.6	yana
8	98/02/06	07:19:09.6	43.0132N	141.4554E	5.6km	M2.0	yana

1997年4月以降最近までの札幌市直下の地震



第6図 最近1年間(1997年4月~1998年3月)の震源分布
 Fig.6 Epicentral distribution for the period from April, 1997 to March, 1998.



第7図 札幌市直下地震の記録例；左図：1998年2月6日，右図：1998年2月4日
観測点；1段目：HSS（みすまい；北大），2段目：MED（前田），3段目：STZ（里塚），4段目：NKN（中沼）

Fig.7 Example of seismograms recorded at the stations located in Sapporo-city. Station code is referred to Fig. 5.