

## 1-4 2003年十勝沖地震 (M8.0) 発生前の地震活動 Seismic Activity before The 2003 Tokachi-Oki Earthquake (M8.0)

北海道大学大学院理学研究科地震火山研究観測センター  
Institute of Seismology and Volcanology, Graduate School of Science,  
Hokkaido University

北海道とその周辺で発生した $M \geq 5.0$ ,  $h \leq 100$  kmの地震の積算地震回数(第1図)を見ると、1937年から45年までの9年間の地震発生率が19.9個/年であったのに対して1946年から51年までの6年間では12.8個/年で、1952年十勝沖地震(M8.2)の前には地震活動が低下していたことがわかる。一方、2003年十勝沖地震(M8.0)の前にはこのような地震活動の低下は認められない。しかし、定常的な地震発生率は一貫して減少を続けており、1998年9月から2003年8月までの5年間では6.6個/年で、1926年からこれまでに最も低い値となっていた。1998年9月からの時間軸を拡大したものが第2図で、地震発生率は前半3年間の7.7個/年から後半2年間には5.0/個となり、2003年十勝沖地震の前にはさらに地震が少なくなっていたことがわかる。

広域地震活動度モニター<sup>1)</sup>(第3図)では2003年十勝沖地震に先行するとみられる地震活動の低下は認め難い。しかし、2001年後半から地震活動度の変動幅が大きくなり、2002年以降には経験的警戒レベルより活動が著しく低下したことが3回あった。

第4図に北海道太平洋沿岸で2000年から2003年十勝沖地震発生までの期間に発生した $h \leq 50$  kmの地震の震央分布と距離を海溝軸に平行にとった時空間分布を示す。本震前の地震活動でも2003年十勝沖地震震源域<sup>2)</sup>の北東の境界はきわめて明瞭で震源域の北東半分では地震が少なかったが、南西方向に向かって地震が多くなり震源域の南西の境界ははっきりしてない。本震震央のごく近傍で2001年10月と11月に顕著な地震群があり、その後2002年5月にも地震群が発生した。このような地震群は、震源がきわめて近くにある1952年と2003年の十勝沖地震と1968年十勝沖地震(M7.9)に近い1994年三陸はるか沖地震(M7.5)の震源周辺の2ヵ所だけに発生しており<sup>3)</sup>(第5図)、2001年10月以降に発生した地震群は2003年十勝沖地震の前兆であった可能性がある。

以上で述べたように、北海道とその周辺の定常的な地震発生率が一段と低くなった頃とほぼ時期を同じくして広域地震活動度の変動幅が大きくなり、2003年十勝沖地震の震源近傍ではめずらしい地震群が発生し始めた。これらのことは2003年十勝沖地震の前兆現象であった可能性を示唆するものであろう。

### 参 考 文 献

- 1) Y. Motoya, Seismicity Monitoring based on Time Intervals between Successive Earthquakes, Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. VII (Geophysics), Vol. 11, No.5, 753-763, 2001.
- 2) 北大地震火山研究観測センター, 2003年十勝沖地震(M8.0)の余震活動, 連絡会報, 71, 2004
- 3) 本谷義信, 1983年日本海中部地震(M7.7)と1993年北海道南西沖地震(M7.8)の余震活動の比較 - 群をなす余震から見た大地震の震源域 -, 北大地震物理研究報告, 65, (2002), 111-125

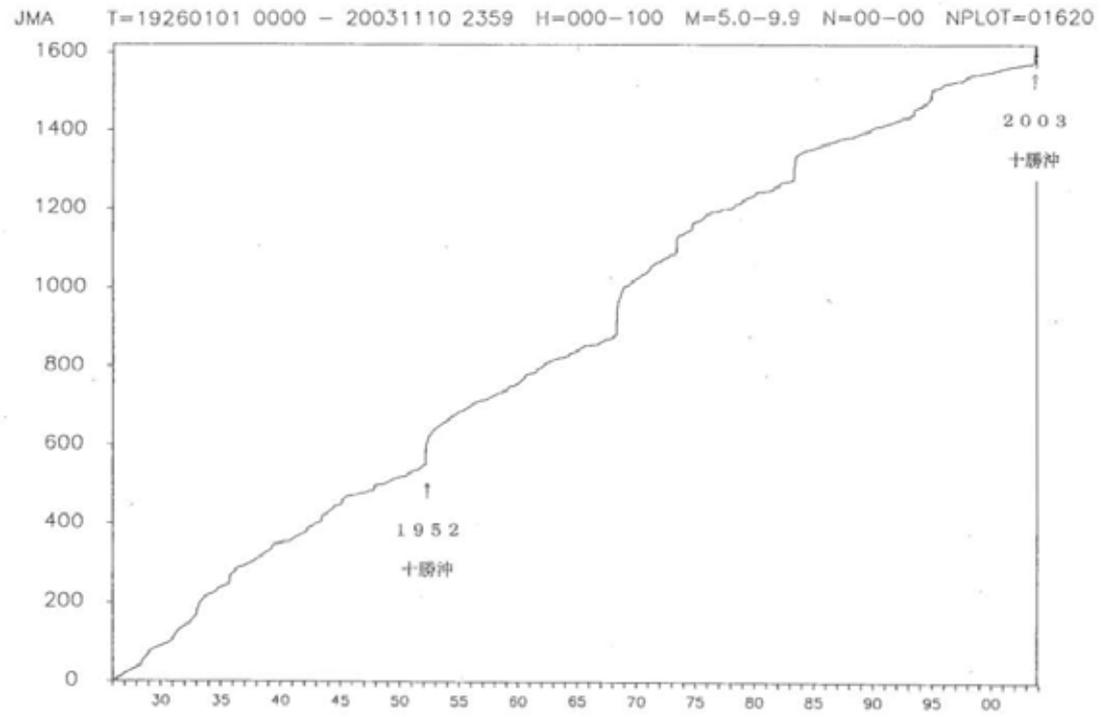
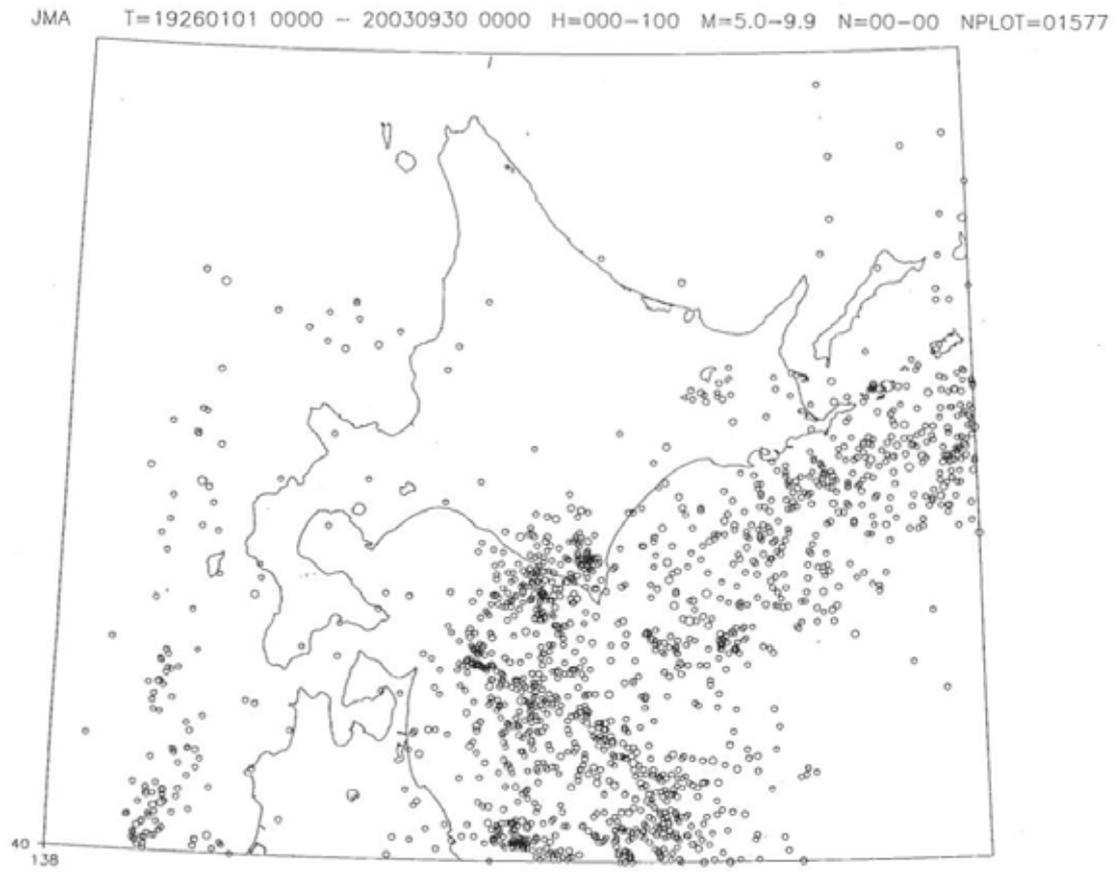
第 1 表 十勝沖の地震群のデータ (1926 年から)

Table 1 Seismic clusters off Tokachi from 1926

Date	Lat.	Lon.	H	N	M1	M2	M3	M4	M5	R
1983 Apr 30	41.48	144.04	37	17	6.7	5.0	4.5	4.5	4.5	0.02
1988 Jul 07	41.68	144.48	45	22	6.2	5.2	5.7	4.2	4.1	0.34
1989 Jan23	41.72	144.55	10	10	5.8	4.2	4.3	4.0	4.3	0.07
1997 Oct09	41.89	145.05	32	9	5.6	3.5	5.1	5.1	4.8	0.57
2001 Oct27	41.65	144.25	7	20	4.7	4.6	3.6	3.1	3.2	0.48
2001Nov22	41.68	144.25	5	41	4.9	2.9	2.9	2.8	3.0	0.02
2002May12	41.66	144.28	10	35	3.3	4.6	3.2	3.8	4.2	0.50

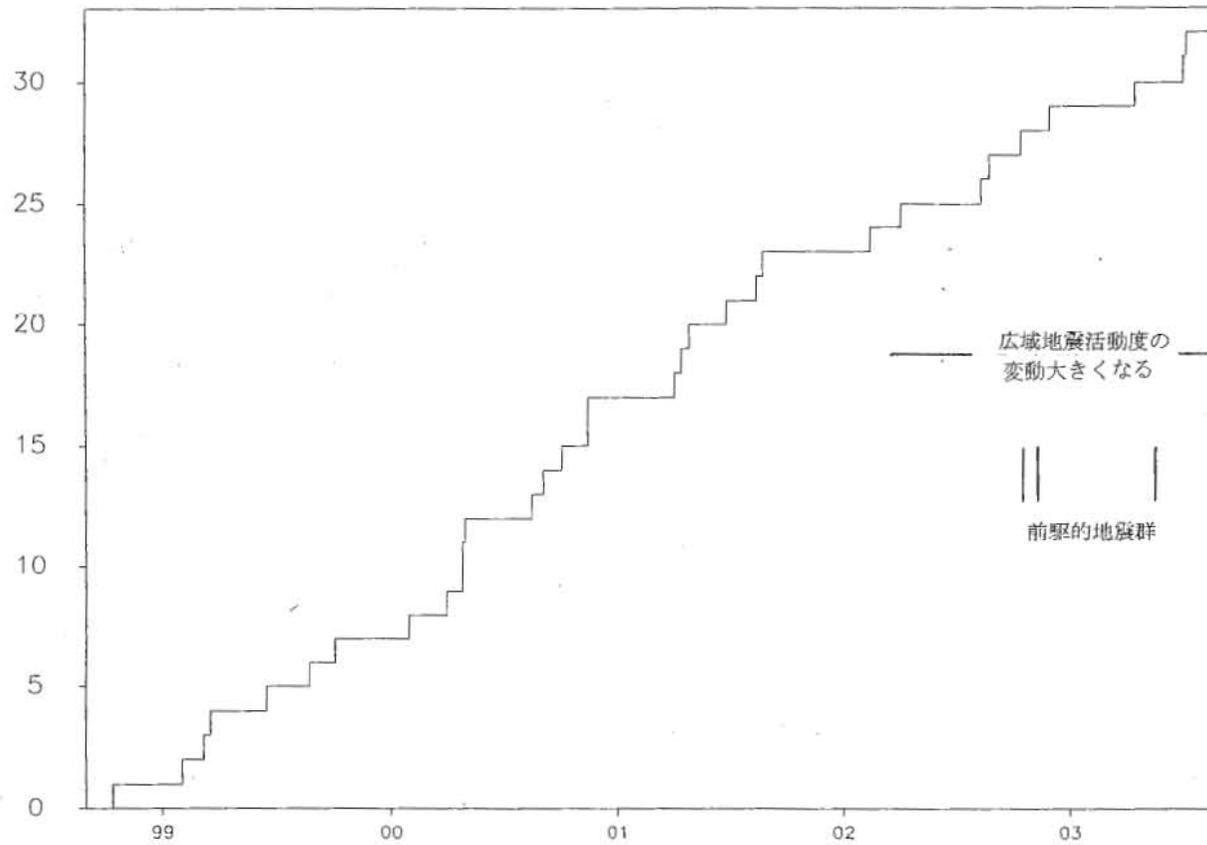
N は群に含まれる地震数, M1—M5 は大きい方から 5 個の地震 (発生順) の M, R は 5 個の地震の粒のそろい具合の指標 (R=1.0 なら 5 個の M が一致, R が小さくなるほど 5 個の M がばらついていることを示す).

N:umber of events in a cluster, M1—M5:magnitudes of five largest events in their occurrence order, R is an index for uniformity of the five magnitudes (If the five are completely equal, R=1.0 and R reduces to zero when an extremely large one appears among the five).



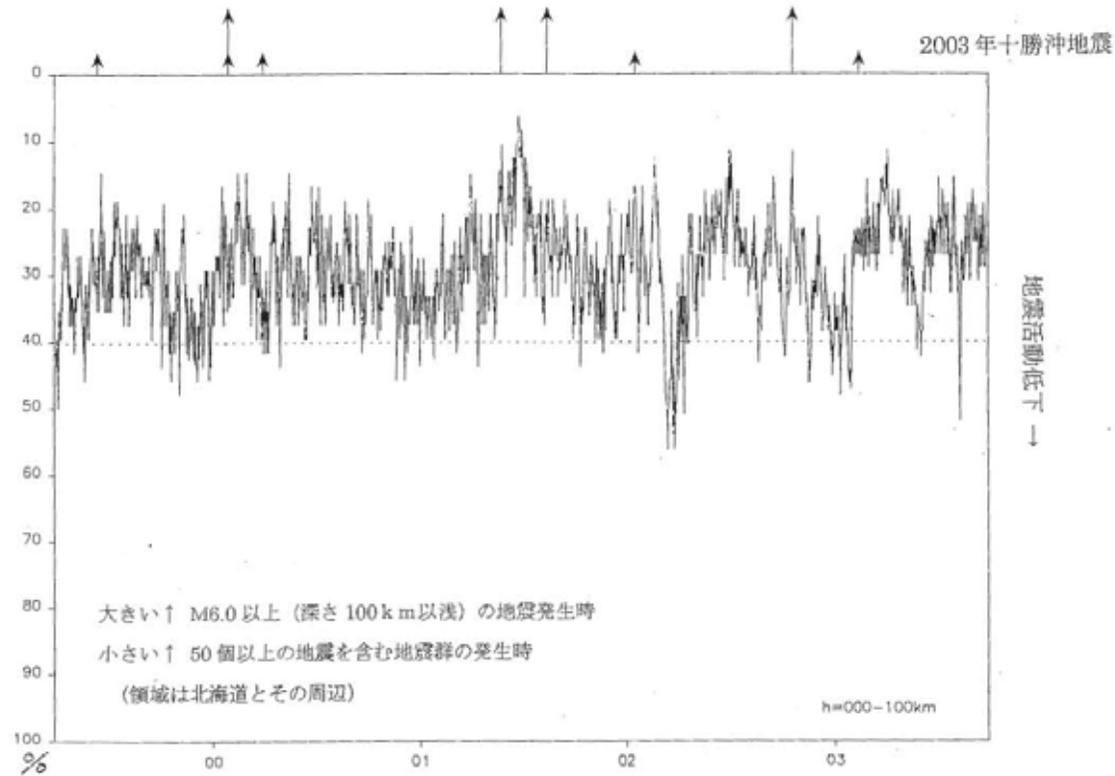
第1図 北海道とその周辺の $M \geq 5.0$ ,  $h \leq 100$  kmの地震の震央分布(上)と積算地震回数(下)  
 Fig.1 Epicenter distribution of earthquakes in and around Hokkaido before The 2003 Tokachi-Oki Earthquake of M8.0 on September 26, 2003 and their cumulative number

JMA T=19980901 0000 - 20030831 2359 H=000-100 M=5.0-9.9 N=00-00 NPLOT=00033



第2図 2003年十勝沖地震発生前5年間の積算地震回数 (第1図下の部分拡大)

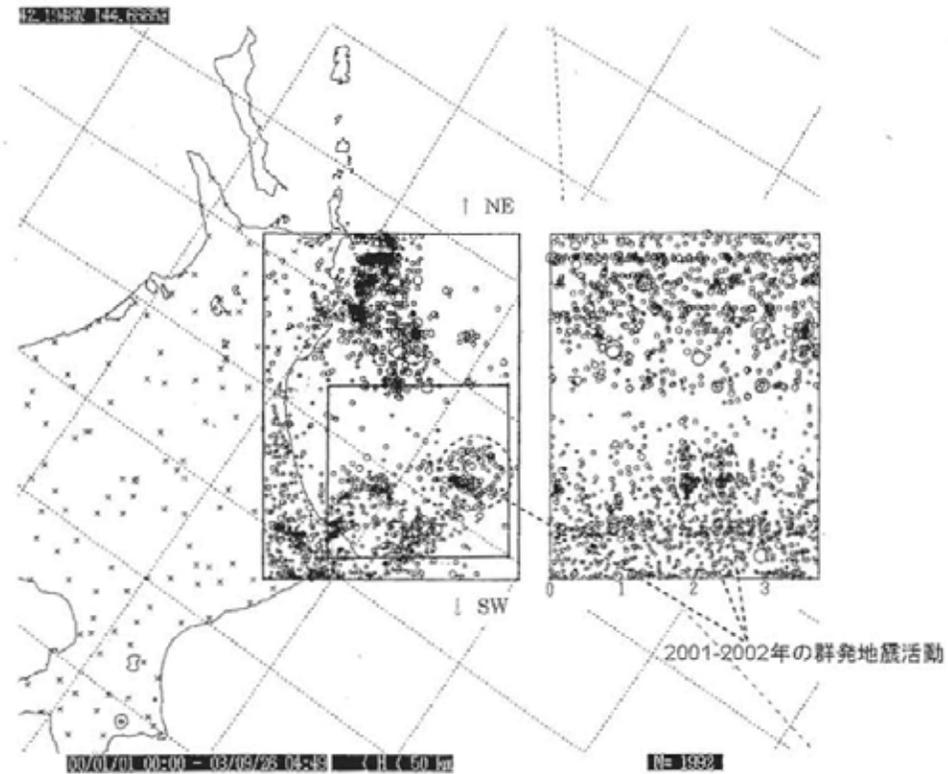
Fig.2 Cumulative number of earthquakes in five years before The 2003 Tokachi-Oki Earthquake (partial enlargement of Figure 1)



第3図 広域地震活動モニター図. 経験的警戒レベル(破線)より活動度が低下した後で $M > 6$ の地震が発生することが多い.

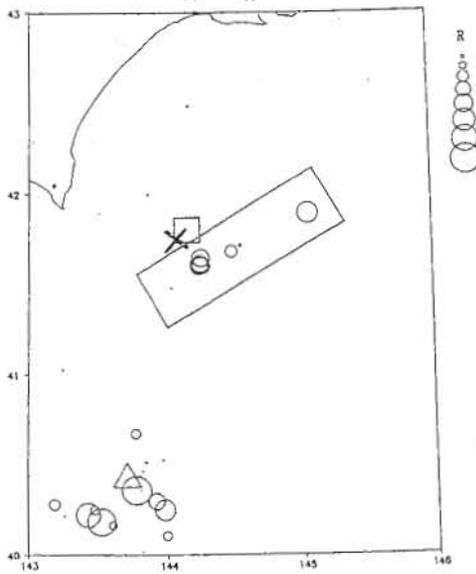
Fig.3 Time variation of seismic activity in and around Hokkaido. The graph goes downward in lower seismicity. Large arrows represent occurrence times of shallow large events( $h \leq 60\text{km}, M \geq 6.0$ ) and small arrows represent occurrence times of remarkable earthquake clusters with over 50 events. The 2003 Tokachi-Oki Earthquake is at the end of time axis. A large earthquake is expected after seismic activity decreases below an experienced alarm level(dotted line).

2000年から本震発生までの3年9ヶ月間(9/1 0:00 - 9/26 4:49)、深さ0-50km



第4図 2003年十勝沖地震発生前の地震活動。地震の震央分布（内枠は本震発生後1日の余震分布から推定した震源域）と時空間分布

Fig.4 Epicenter distribution of earthquakes( $h \leq 60$ km) along the Pacific coastline of Hokkaido from January 1, 2000 to 04:49 September 26, 2003, just before the occurrence of The 2003 Tokachi-Oki Earthquake and their space-time plot. The inside box shows the focal region of the main shock estimated from its immediate aftershock distribution.



第5図 1926年からの震源データから抽出した(1日, 5km)の時空間内に5個以上の地震を含む地震群の発生位置. □1952年十勝沖地震, ×2003年十勝沖地震, △1994年三陸はるか沖地震. 長方形内の地震群のデータを第1表に示す.

Fig.5 Locations of seismic clusters from 1926 detected using JMA (Japan Meteorological Agency) Earthquake Catalog. Every cluster has more than five earthquakes within time-space (1day and 5km). □1952 Tokachi-Oki Earthquake, ×2003 Tokachi-Oki Earthquake, △1994 Sanriku-Haruka-Oki Earthquake. Data of clusters in the rectangle are opened in Table 1.