

2 - 4 福島県沖とその周辺海域の最近の地震活動

Recent Seismic Activity off Fukushima Prefecture and Adjacent Regions

国立防災科学技術センター

National Research Center for Disaster Prevention

第1図は1985年1月から1987年5月末までのM2以上、深さ60km未満の地震の分布を4期間に分けて示す。震源はP、S波初動読取値に観測点補正を施して決定された(M6以上の地震はS波読取数が少ないため震源決定の安定性は小地震に比べ低い。また1987年5月11日～15日はデータ未処理のため震源は決められていない)。

第2図は1987年2月1日から5月末までの福島沖(第3図(a)領域BC)の地震の日別回数を示す。今回の群発地震は2月6日21時23分の M_J (気象庁マグニチュード)6.4の地震から始まったが、約1時間半前の2月6日19時53分、 $37.0^\circ N$, $141.5^\circ E$ 深さ26kmにM3.6の地震が観測された。2月6日～7日以降活動は次第に低下したが4月7日9時40分 M_J 6.6が発生し5月上旬まで再び活発な地震活動が続いた。このうち1987年2月の活動は第1図(c)のように主に $37^\circ N$ より南側に集中しているが、4月の活動は第1図(d)のように北側の陸寄りの海域に拡大している。また、1987年2月13日には鹿島灘の $141^\circ E$ 付近に、5月10日には $142^\circ E$ 付近に小地震の活動がみられた。

第3図(b)は(a)の茨城沖と福島沖の地震の時空間分布を示す。また第4図は両地域の $2 \leq M < 3$, $3 \leq M < 4$ および $M \geq 4$ の地震毎の積算回数を示している。第4図(a)の福島沖では、1985年8月12日の M_J 6.4の地震の後、活動はやや低下したが、1986年5月頃から再び増加傾向を示す。さらに、時間軸を拡大した第4図(c)のように、1987年2月6日からの群発活動前の1986年12月から1987年1月にかけて、Mの大きな地震から静穏化する傾向がみられる。第4図(b)の茨城沖では、1986年2月12日の M_J 6.1の地震後特に $M \geq 4$ の活動が低下したが、同年10月から1987年2月中旬まで逆に活発化したことが特徴的である。

第5図は、福島沖(第6図)の M_J 5以上の地震について、有感震度から河角の方法¹⁾で決定したマグニチュード M_J と変位振幅から坪井の式²⁾によって決めたマグニチュード m_J の関係(○印:1951～1986年6月)を示す。 M_J と m_J は、各々震源域に近い5ヵ所の気象官署の資料(地震月報)から各観測点毎に求め、その平均を取って決定した。また1986年7月～1987年4月の地震については、 M_I と M_J の関係(+印)を示した。今回の M_J 6以上の地震と過去の地震を比較すると、相対的に M_I が大きく、変位振幅の割に震度の大きい高周波地震の特徴を持つ。

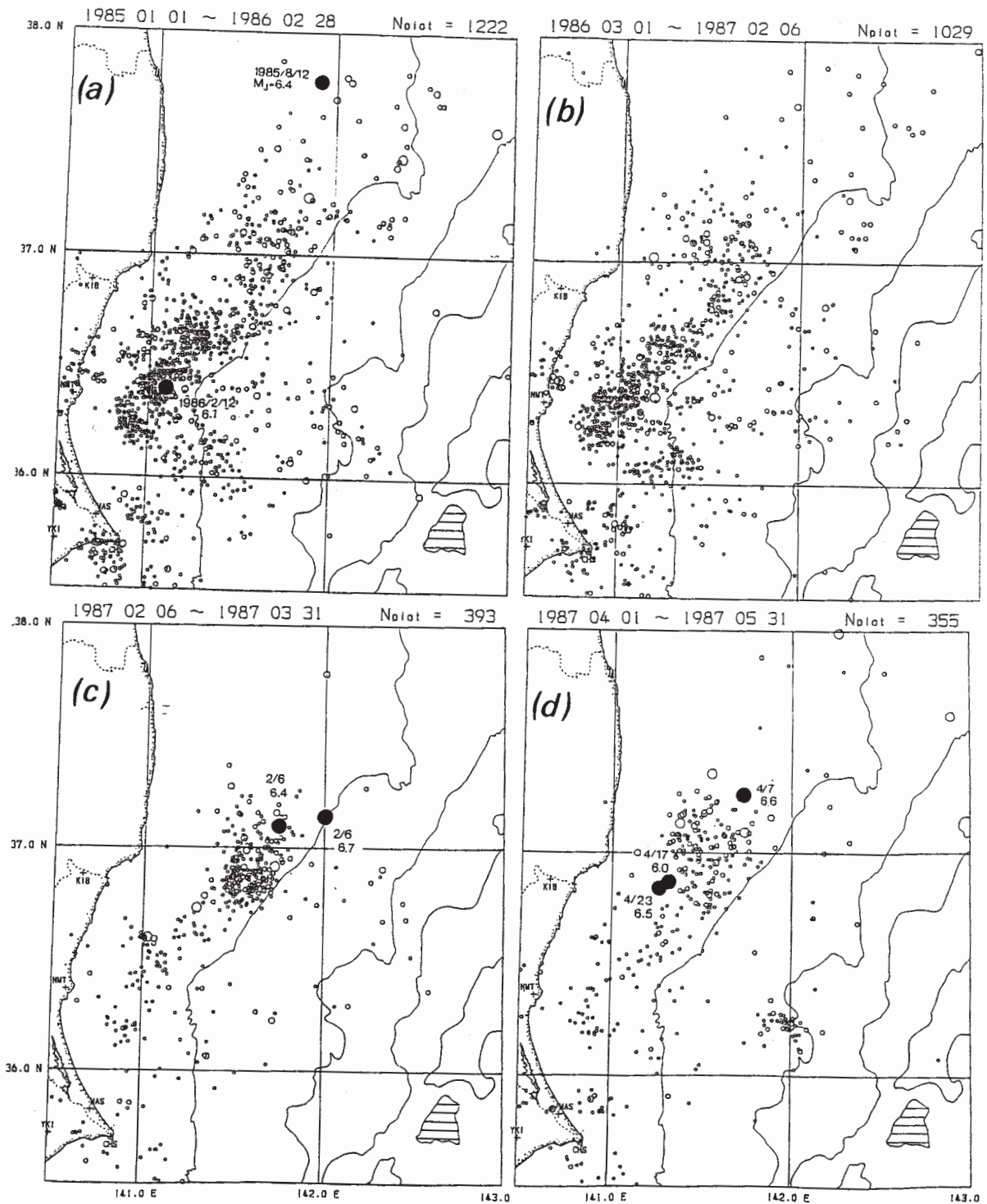
他地域についても上記方法で M_I と m_J を決定し、最小二乗法による両者の関係式を求めた。第6図は、観測値 M_J と最小二乗法による直線上の値 M_I^* との差 $M_I - M_I^*$ を取り発生順に積算した値の時間変化を示している(1951～1986年6月)。宮城沖では1978年6月12日の M_J 7.4の地震の約10年前から、また茨城沖でも1982年7月23日の M_J 7.0の約10年前から、 $M_I - M_I^*$ の積算値の正方向への変化が顕著である。これはこの期間の地震の多くが相対的に

高周波地震であったことを示し、プレート境界大地震前の前兆的特徴³⁾を反映している。福島沖でも長期的な増加がみられ、1984年半ばからさらに正方向への顕著な変化を示している。

第7図は、 M_J5 以上、深さ60km以浅の地震の分布を示す（地震月報と気象庁暫定資料による）。第7図（a）の黒丸は $M_I - M_I^* \geq 0.2$ の高周波地震を示す。また第7図（b）には、1938年福島沖群発地震の $M_J \geq 7.0$ の地震も示した。今回の1987年2月からの群発地震の震源域は、1938年5月23日の茨城よりの地震と同年11月5日からの地震活動域の間に位置していること、また $M_I - M_I^* \geq 0.2$ の地震は1938年福島沖群発地震震源域の南北の陸寄りの地域に発生していることが特徴的である。（野口伸一）

参 考 文 献

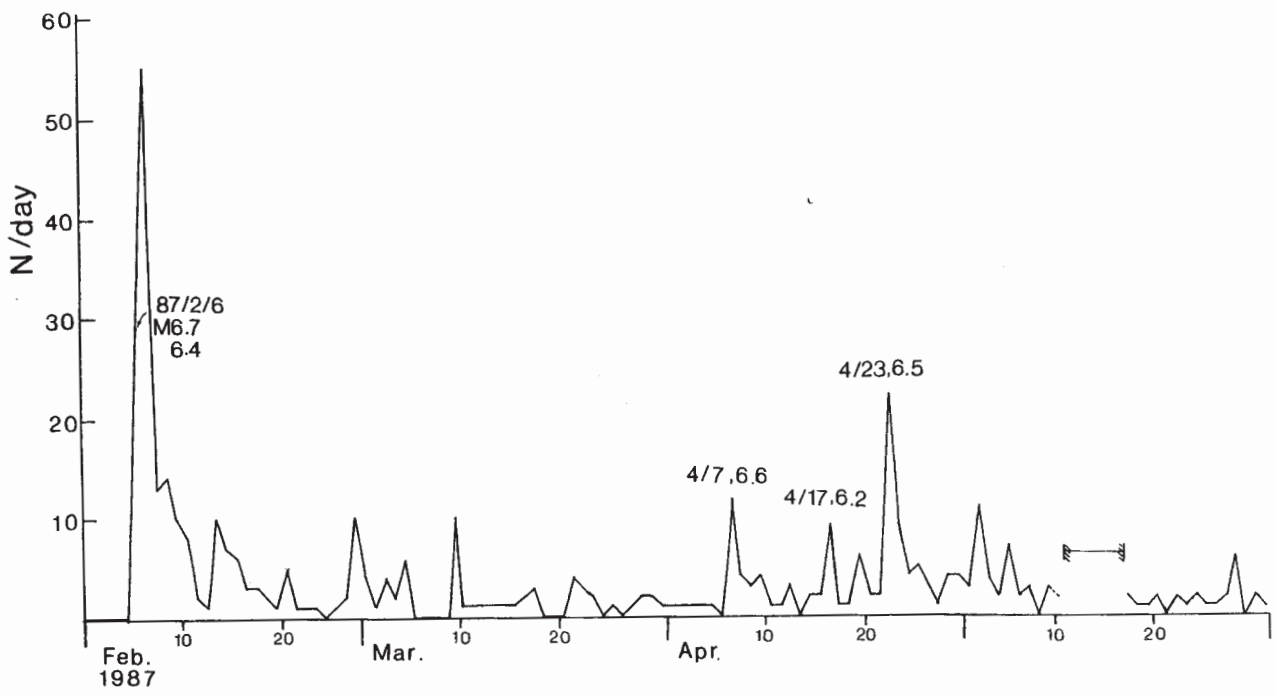
- 1) Kawasumi, H. : Measures of Earthquake Danger and Expectancy of Maximum Intensity Throughout Japan as Inferred from the Seismic Activity in Historical times, Bull. Earthq. Res. Inst., **29** (1951), 469 - 482.
- 2) 坪井忠二 : 地震動の最大振幅から地震の規模 M を定めることについて, 地震Ⅱ, **7** (1954), 185 - 193.
- 3) 宇津徳治 : 低周波地震と地震予知, 連絡会報, **24** (1980), 274 - 278.



第1図 M2以上、深さ60km未満の地震の震央分布

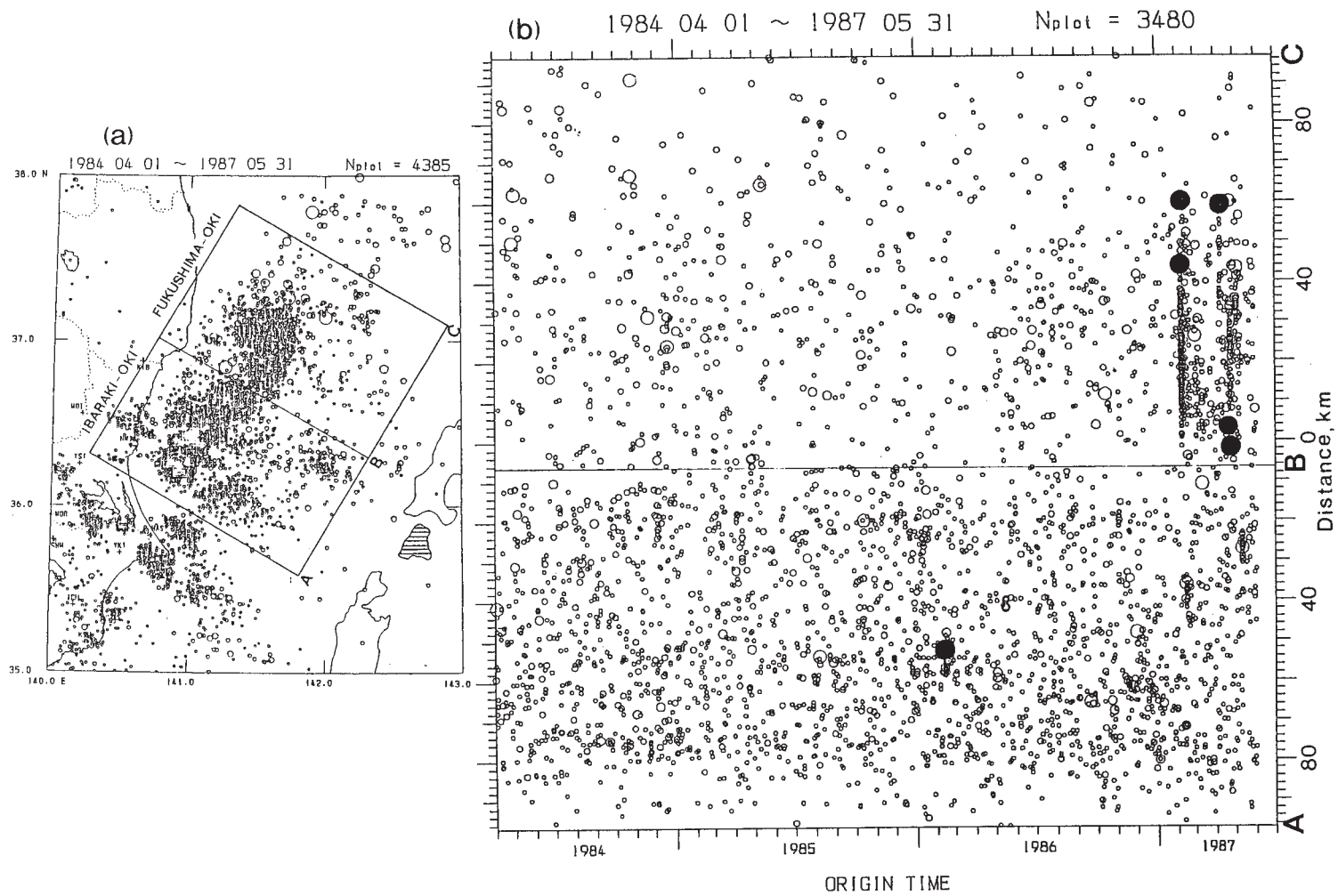
(a) 1985年1月1日～1986年2月28日 (b) 1986年3月1日～1987年2月6日21時22分
 (c) 1987年2月6日21時23分～1987年3月31日
 (d) 1987年4月1日～1987年5月31日

Fig. 1 Epicentral distribution of earthquakes with $M \geq 2$ and depth < 60 km. Solid symbol shows the event with $M_j \geq 6$. (a) Jan. 1, 1985 - Feb. 28, 1986. (b) Mar. 1, 1986 - 21h 22m, Feb. 6, 1987. (c) 21h 23m, Feb. 6, 1987 - Mar. 31, 1987. (d) Apr. 1, 1987 - May 31, 1987.



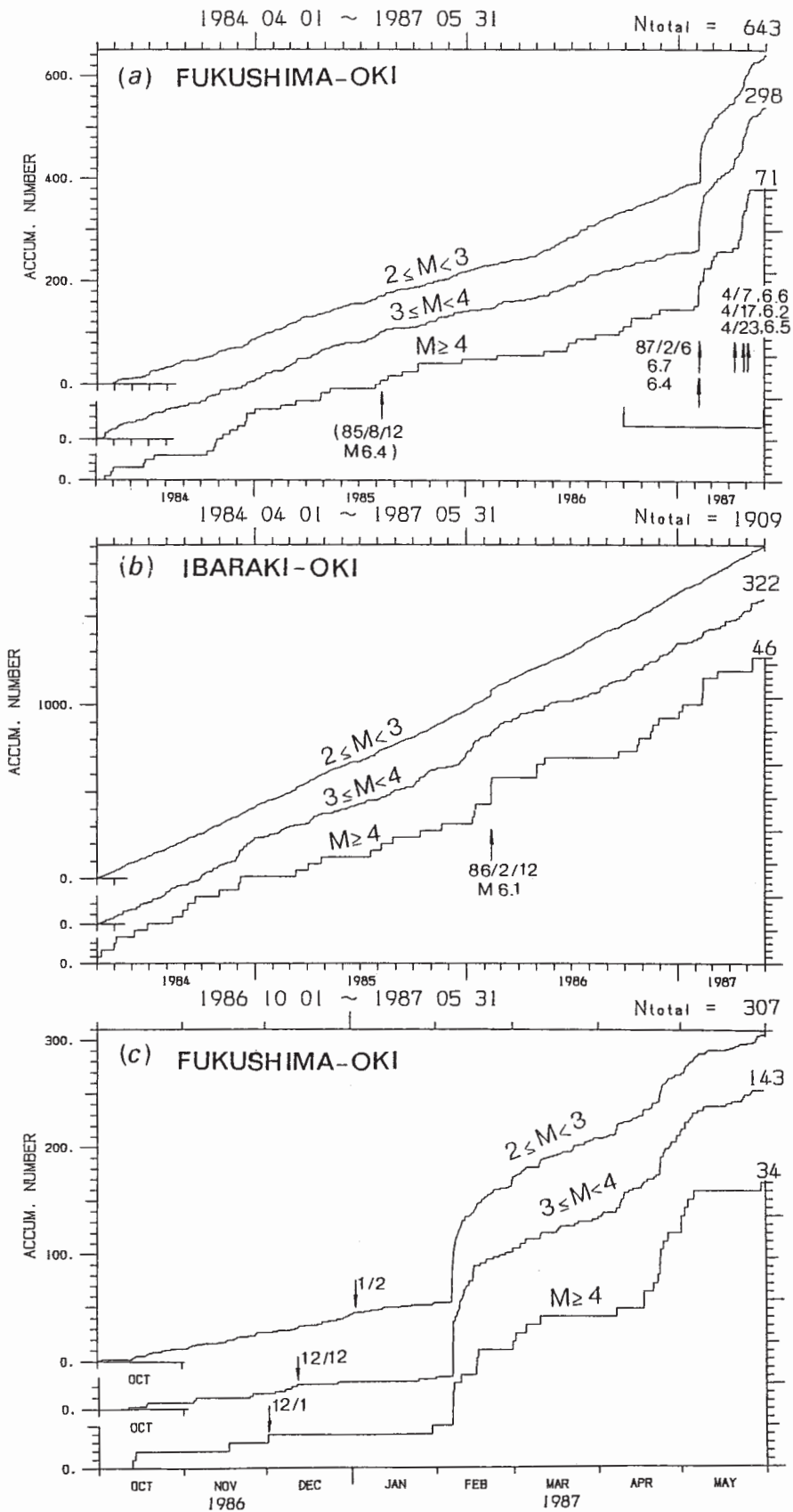
第2図 福島沖の地震の日別回数 (1987年2月1日~5月31日)

Fig. 2 Daily number of earthquakes off Fukushima Prefecture (Feb. 1, 1987 - May 31, 1987).



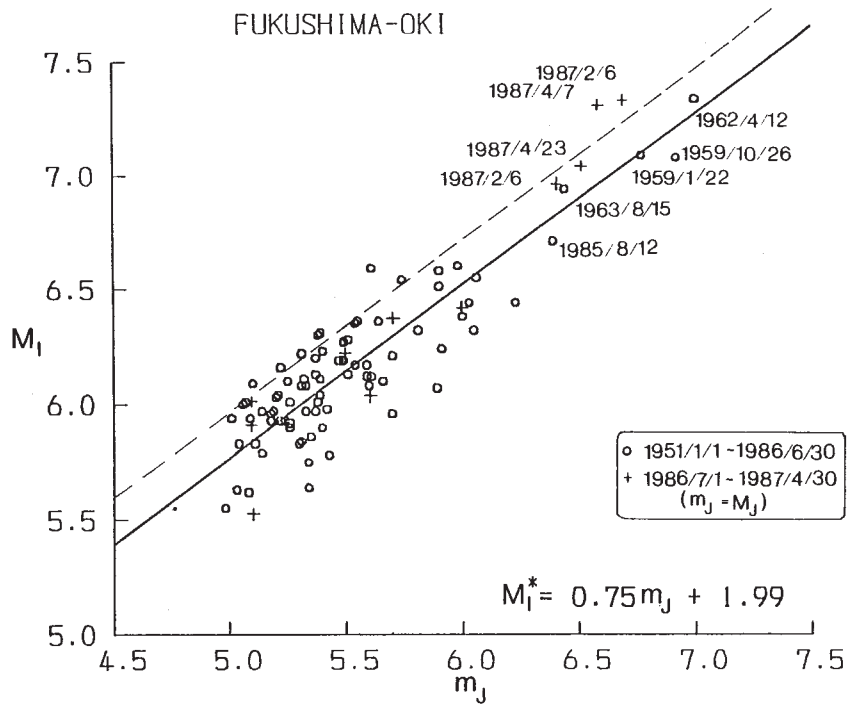
第3図 (a) 福島沖と茨城沖の地震の震央分布
 (b) 時空間分布 (1984年4月～1987年5月)

Fig. 3 (a) Epicentral distribution of earthquakes off Fukushima Prefecture and off Ibaraki Prefecture.
 (b) Space-time plot of earthquakes (Apr., 1984 - May, 1987). Solid symbol show event with $M_J \geq 6$.



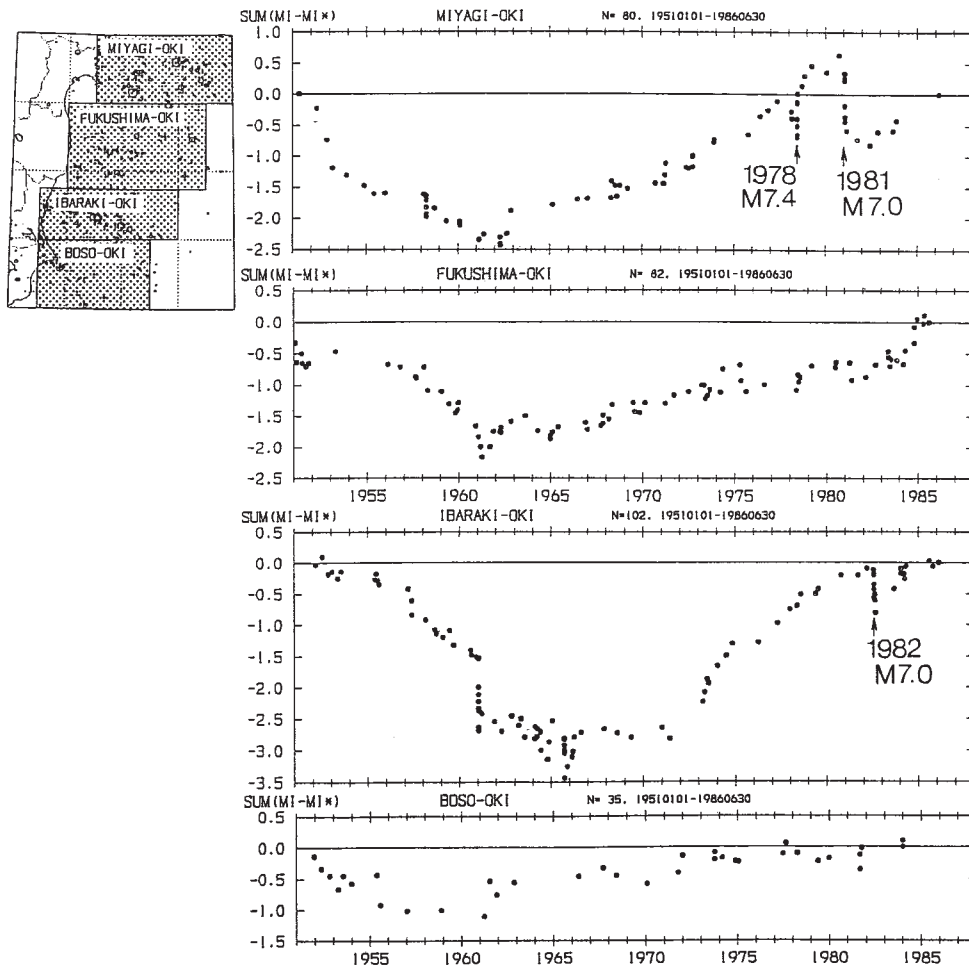
第4図 $2 \leq M < 3$, $3 \leq M < 4$ および $M \geq 4$ の地震の積算回数
 (a) 福島沖 (1984年4月～1987年5月) (b) 茨城沖 (1984年4月～1987年5月)
 (c) 福島沖 (1986年10月～1987年5月)

Fig. 4 Cumulative number of earthquakes with $2 \leq M < 3$, $3 \leq M < 4$ and $M \geq 4$.
 (a) Off Fukushima Prefecture (Apr., 1984 - May, 1987).
 (b) Off Ibaraki Prefecture (Apr., 1984 - May, 1987).
 (c) Off Fukushima Prefecture (Oct., 1986 - May, 1987).



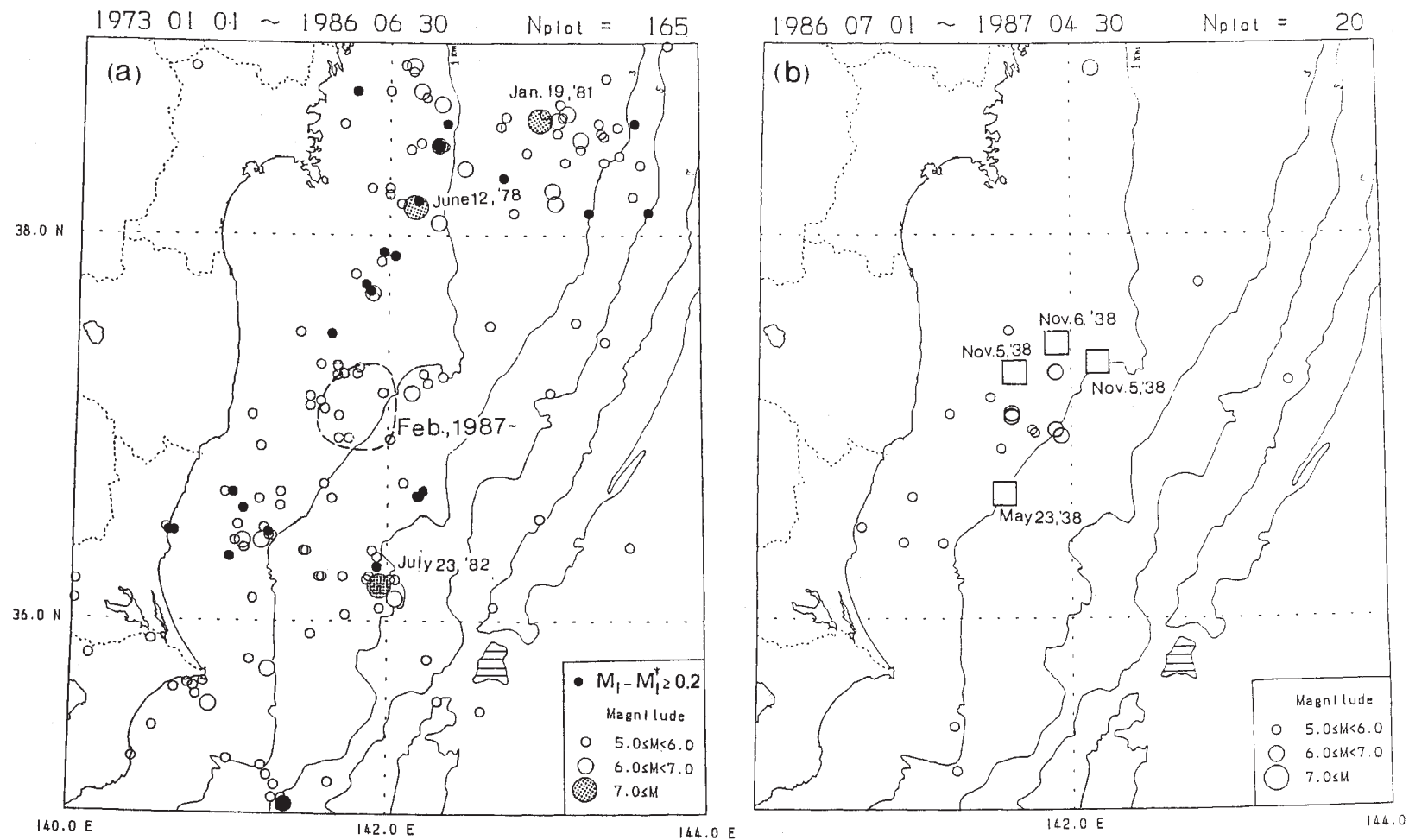
第5図 福島沖の地震の M_I と m_J の関係。詳細は本文参照

Fig. 5 Relation between M_I determined from seismic intensity and m_J determined from displacement amplitude.



第6図 宮城沖～房総半島東沖の4地域の地震の $M_I - M_I^*$ の積算値の時間変化 (1951～1986年6月)

Fig. 6 Temporal variation of accumulated sum of $M_I - M_I^*$ for the four regions (1951 - June, 1986).



第7図 $M_j \geq 5$ 以上、深さ60km以浅の地震の震央分布
 (a) 1973 ~ 1986年6月。黒丸は $M_1 - M_1^*$ が0.2以上の地震を、破線は1987年2月からの群発地震の活動域を示す。(b) 1986年7月 ~ 1987年4月。四角は、1938年福島沖群発地震の $M_j \geq 7$ 以上の地震を示す。

Fig. 7 Epicentral distribution of earthquakes with $M_j \geq 5$ and depth < 60 km.
 (a) 1973 - June, 1986. Solid symbol shows the event with $M_1 - M_1^* \geq 0.2$. Broken curve indicates the source region of earthquake swarm started from Feb., 1987.
 (b) July, 1986 - Apr., 1987. Quadrangle shows event with $M_j \geq 7$ of earthquake swarm off Fukushima Prefecture in 1938.