

青森県西津軽海岸沖の群発地震 (昭和53(1978)年9月 ~昭和54(1979)年4月) について*

——主として76型地震計モニター記録による調査——

渡 部 貢**

550.34.06

§ 1. はじめに

76型地震計の送信部は青森市から南西方約46kmに位置する中津軽郡相馬村にある(北緯40°33.6′, 東経140°22.4′, 標高90m)。変換部は地中82mの深さに埋設され, その出力は電々公社線によって管理官署青森地方気象台にテレメータされ, 磁気テープ記録のほかモニター用インク書きドラム記録も得られている。記録は1.0秒水平地震計2成分(高倍率5,000倍, 低倍率500倍), 1.0秒上下動地震計1成分(倍率5,000倍)の3成分である。

本地震計は昭和53年6月12日から試験運用を開始し, 同年8月15日から正式運用となった。折しも本観測に入ってから約1か月後の9月13日, 深浦町および岩崎村付近で地震群が始動するに至ったが, 以降本地震計に基づく資料は, 深浦測候所による震度観測資料とともに防災対策上有効に機能し, さらに臨時地震予知連絡会(昭和53年10月20日実施)において, その統一見解をまとめるに際しては, 東北大学および弘前大学による移動観測資料とともに十分に活用されたものと推察される。

津軽西海岸には2つの歴史地震が記録をとどめている。「羽後・津軽の地震」(1704年)と「西津軽の地震」(1793年)がそれで, マグニチュードはいずれも6.9である。このたび群発した地震は, これら2つの地震の中間域に発現したことで, しかも, これらの地域は, 過去に群発地震発生の履歴をもたないことが特徴として指摘される。

なお, 使用した資料は, 76型地震計モニター記録(June 12, '78~Apr. 30, '79), 気象庁地震課発行のList of Earthquakes (Sept., '78~Apr., '79) および

地震月報(昭和53年9, 10月号)である。

§ 2. 調査結果

(1) 群発地震発生以前の状況

本群発地震の発生にさきがけ, 約6か月前の同年3月27~28日には深浦付近で最大震度Ⅲを含む4個の有感地震があった。東北大学の観測網によれば, これらの地震の震源域は, Fig. 1のように津軽西部の十二湖北側に相当し, その深さは10km前後である。その後約半年間, 深浦では有感地震がなく, また, 76型による試験運用期間中(6月12日~8月14日)のモニター記録上で, 津軽西部の地震に関連するとみられる微小地震($P\sim S4.5\sim 6.0\text{sec}$)は4個検知されるのみで(期間: 6月29日~7月4日), しばらくのあいだ沈静していたことになる。ところが, 9月13日, モニター記録上で $P\sim S$ ないし3秒台のものが散発的に5個発生した。このうち1個は深

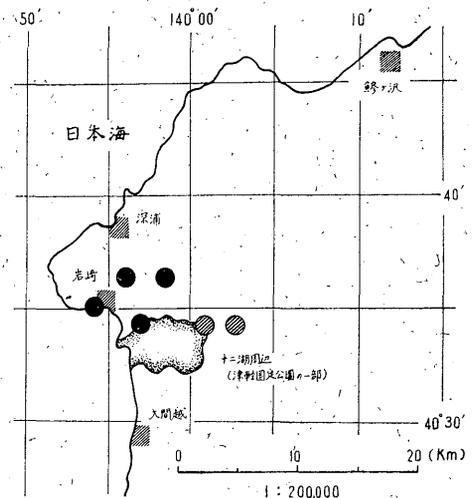


Fig. 1. 群発地震発生以前の地震の震央分布。黒丸印は, 昭和53(1978)年3月27~28日, 斜線の丸印は同年9月13日のものを示す。

* M. Watanabe: On the Earthquake Swarm of Sept. 1978 to April 1979, West off Aomori Prefecture (Received Mar. 13, 1980, Revised Aug. 11, 1980)

** 青森地方気象台 (現秋田地方気象台)

浦有感である。前述と同じく、東北大学が決定したこれらの震源（2個）は、極浅発地震として十二湖東側の白神山地に求められている（Fig. 1 参照）。

以上の経過ののち9月16日からは、その震源は内陸部から十二湖の西方、舂作崎からは南西方の海底下に集中し、本格的な群発地震の様相を呈するに至った。前2者の内陸部の地震が、本群発地震とは無関係に偶発的に発生したものか、それとも前駆的現象であるかは、即断できないが、当地域では最大規模の断層と言われる大間越断層（北金ヶ沢付近一長慶一新湯一十二湖一秋田県境、北北東から南南西に延びる）の近傍で発生したことになる。なお、当地域にはこのほかに、前記断層と平行して走る岩崎断層（広戸付近一中山峠一岩崎付近）およびこれら両断層と交差する南股沢（吾妻川支流）等の断層群（北西一南東方向に延びる）があると言われる（Fig. 6 参照）。

(2) 群発地震の発生状況

76型モニター記録による日ごとの地震発生数を Fig. 2 に示す。当初は10乃至15日間隔の周期性をもって活発な活動を繰り返したものの、その後次第に減衰し、約3か月後の12月に入ってからは終息するかにみえた。その後、同月下旬に一時的に再活発化の徴候をみせたものの、沈静化に向かい、昭和54年4月末には末期症状を呈した。

9月13日以降翌年4月末までのモニター記録による地震総数は451回、このうち有感地震（深浦測候所による）は96回（震度IV：1、III：8、II：16、I：71）である。なお、これらの地震については後述する Tab. 2 地震観測表を参照されたい。

P~S 時間は上記地震総数の53%に相当する240個について読取った。各P~S時間毎の発生度数は Fig. 3 のとおりで、5.4~5.5secを最高に、大部分が5.0~6.0sec間にある。

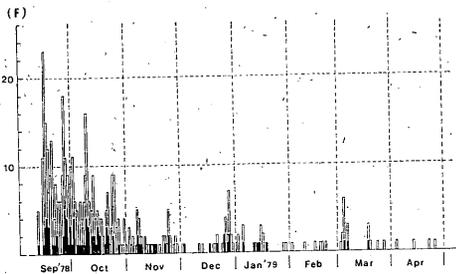


Fig. 2. 日別地震発生回数の推移（昭和53(1978)年9月13日~同年4月26日）。

棒グラフ中、黒い部分は深浦測候所における有感地震回数を示す。

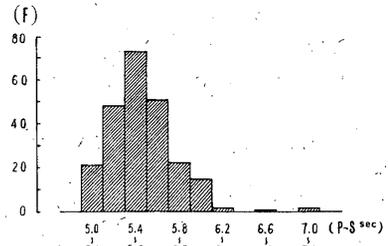


Fig. 3. P~Sの時間別出現度数

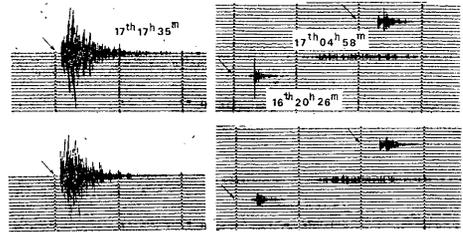


Fig. 4. 76型モニター記録の1例（昭和53(1978)年9月）上段は水平動（5,000倍）、下段は上下動（5,000倍）。

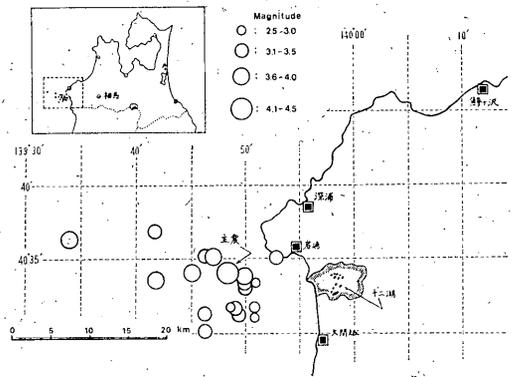


Fig. 5. 震央分布

右上図の破線で囲まれた部分が本拡大図である。

Fig. 4 に記録の1例を示す。見かけ上記象型は火山性地震にたとえるとA型に近く、P、S 相発現時の識別が容易である。本図でもわかるように、今度の群発に際してあらわれた記象型は、P波が微弱でS波の立ち上がりの顕著なものと、P、S波ともその初動が明りょうなものとの2つに大別できる。

(3) 震央分布

気象庁地震課は本群発地震の発生期中、19例（期間：昭和53(1978)年9月~昭和54(1979)年4月）について震源要素を決定した。本地震の表を Tab. 1 に、また、こ

Tab. 1. 地震の表

番号	震源時							震源			規模
	年	月	日	時	分	秒	秒	E°	N°	深さ・km	
1	'78	9	17	17	34	54.9	±0.5	139 34 ±02	40 36 ±01	20	3.6
2			18	13	41	14.5	±0.3	139 46 ±01	40 30 ±01	00	3.3
3			28	01	24	30.7	±0.2	139 42 ±01	40 33 ±01	20	3.6
4			28	13	34	10.9	±0.2	139 45 ±01	40 34 ±01	00	3.8
5			29	06	12	45.3	±0.2	139 48 ±01	40 34 ±01	20	4.2
6		10	1	07	43	30.9	±0.6	139 46 ±03	40 31 ±05	10	3.3
7			11	19	00	51.8	±0.3	139 49 ±01	40 32 ±01	00	3.2
8			14	10	07	13.7	±0.2	139 46 ±01	40 35 ±01	00	3.4
9			16	05	39	44.6	±0.3	139 50 ±01	40 33 ±01	00	3.2
10			16	09	03	40.2	±0.3	139 48 ±01	40 32 ±01	00	3.0
11			22	06	22	44.8	±0.2	139 53 ±01	40 35 ±01	10	3.4
12		11	25	09	45	25.8	±0.2	139 50 ±01	40 33 ±01	00	3.7
13		12	26	20	26	47.4	±0.2	139 51 ±01	40 31 ±01	00	3.0
14			29	14	22	50.1	±0.2	139 47 ±01	40 35 ±01	00	3.8
15	'79	1	12	05	18	20.0	±0.2	139 42 ±01	40 37 ±01	10	3.1
16			14	11	44	50.5	±0.2	139 51 ±01	40 33 ±01	00	2.7
17			19	06	21	56.3	±0.5	139 50 ±02	40 33 ±01	10	3.3
18		3	5	15	26	54.6	±0.3	139 51 ±01	40 32 ±01	00	2.8
19			7	11	31	56.6	±0.4	139 49 ±01	40 31 ±01	00	3.1

れに基づいて作成した震央分布を Fig. 5 に示してある。これらの地震はすべて深さが 0~20 km の極浅発地震に属し、その震源は沿岸から 10 km 前後の沖合海底に集中する。マグニチュードは19例中では最大 4.2 (昭和53(1978)年9月29日06時12分) から最小 2.7 までのものが含まれている。

深浦測候所は、震度Ⅲ以上の有感地震発生の都度、できる限り、周辺町村の体感状況の聞き込み調査（電話による）を実施した。ここでは本群発地震中、最大規模の地震（昭和53年9月29日06時12分）のときの推定震度を Fig. 6 に掲載してある。発生が早朝であったため正確さは期し難いが、等震度線の形は2の(1)で指摘した岩崎断層に沿う方向に強い体感感が伸びていることを表わしている。なお、その他の有感地震の場合はここでは省略するが、これらの震度分布のパターンも Fig. 6 とほぼ相似する。

(4) 地震エネルギーの放出

地震エネルギー算出のための手順として、まず最初に前述の19例の地震のマグニチュードと、これに対応するモニター記録の振幅（1.0 秒水平地震計）との関係を

求めることから始めた。次いで、この関係式を利用してすべての地震の記録振幅をマグニチュードに置き換え、さらにマグニチュード (M) から Gutenberg の式 $\log E(\text{erg}) = 11.8 + 1.5M$ によってエネルギーを推定した。

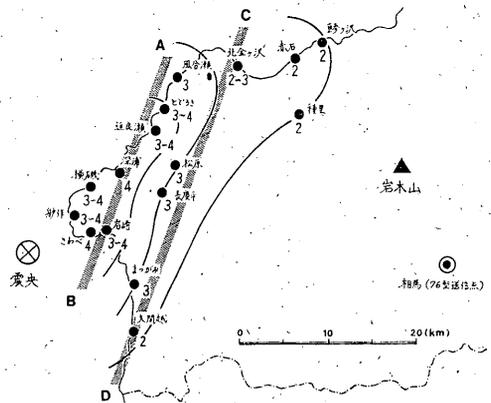


Fig. 6. 震度分布の1例（昭和53(1978)年9月29日06時12分）

图中斜線で示す AB は岩崎断層、CD は大間越断層。

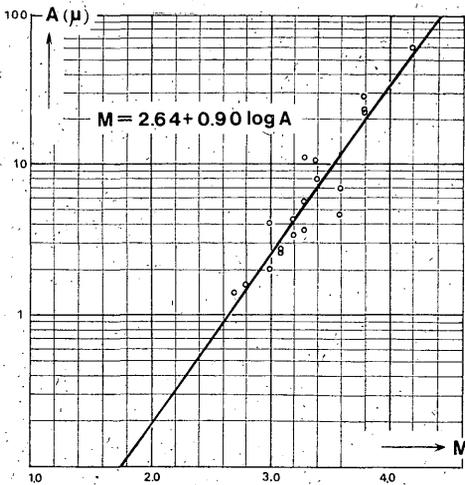


Fig. 7. 振幅とマグニチュードの関係

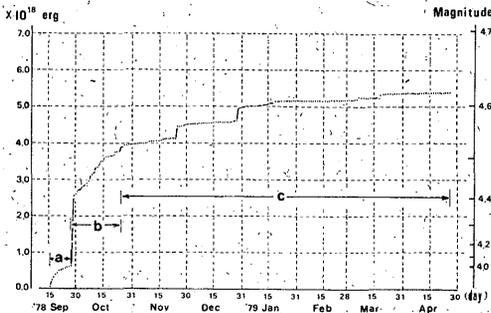


Fig. 8. 日ごとの地震エネルギーの積算値.

図中 a, b, c はそれぞれ前期, 最盛期及び後期の区間を示す.

以上の操作は、本群発が狭い範囲に集中し、従って相馬観測点と個々の地震の震源との距離がほぼ一定(約50 km)であるとの仮定に基づくものである。

Fig. 7 は振幅とマグニチュードの関係を示すもので、関係式 $M = 2.64 + 0.90 \log A (\mu)$ は最小2乗法による回帰曲線である。この式から個々の地震のマグニチュードを求め(後述の Tab. 2 地震観測表を参照)、さらに Gutenberg の式によってエネルギーに換算した。Fig. 8 は以上の操作に基づいて作成した、日ごとのエネルギーの積算曲線である。これによると、本群発地震で放出した地震の総エネルギーは、 5.4×10^{18} erg で、これはマグニチュード 4.6 の地震 1 個分に相当する。

本図のパターンから本群発地震の活動を、3期に分類することを試みた。すなわち、図中の a, b, および c で示すとおり、前期(昭和53(1978)年9月16日~27日)、

最盛期(9月28日~10月25日)及び後期(10月26日~昭和54(1979)年4月26日)である。これは大きな破壊の起こる期間(約1か月間)を挟んで、それ以前の前駆的エネルギーの放出期(12日間)、その後の沈静化への移行期(約6か月間)ということになる。移行期といえども漸減的ではなく、2度にわたって比較の大きなエネルギーの放出(11月25日及び12月29日)が認められる。なお、各期のエネルギー配分については、前期11%、最盛期61%、後期28%となる。

なお、Fig. 9 は Fig. 5 の震央分布と同じであるが、これに対しては Tab. 1 の番号を付すとともに各期別の表示を与えてある。すなわち、番号1, 2は前期, 3~11は最盛期, 12~19は後期のものを示す。震源の精度を考えると、ただちに結論づけるのは危険であるが、前・後期の震央は、おおむね、最盛期のそれと取り囲むような形で発現している。その特徴は後期のものほど明りようであって、震源域の拡大とその過程での沈静化が暗示される。

(5) m 値と b 値

石本一飯田の係数 m は、最大振幅(1.0秒水平動地震計)の中央値を $1.0\mu, 2.0\mu \dots$ の7階級に区分したうえ分割形による計算式にならって算出した。その際、 $0.5\mu \geq$ の244例および $7.6\mu \leq$ の8例は除外してある。計算の結果、振幅とその度数との関係は Fig. 10 のとおりで、 m は 2.27 (標本数188)となる。

なお、本例の場合でも振幅の大きい領域の地震8例が離散的に存在しているため、本方式に基づく計算値に問題が残る。しかし、この m は後述の b とともに理論式

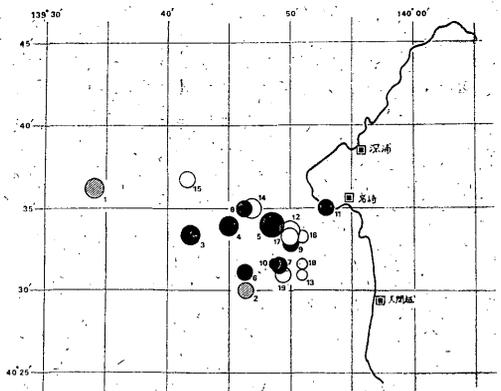


Fig. 9. 各期別に表示した震央分布

図中の数字は Tab. 1 の番号。丸印中、斜線のものが前期、黒丸が最盛期、白丸が後期のものを示す。

$b=m-1$ を近似的に満足するため、かなりの確からしさをもつものと考えてよい。一般に均一な地層で起る構造性地震の m は 1.8~2.0 とも言われており、また箱根火山の群発地震のそれは 2.6~2.8 という調査もある。ごく一部の事例を引用しての結論づけは避けなければならないが、一応本群発地震の場合の 2.27 はこれら両地震の中間型という解釈も成り立つ。

一方、 b 値は Gutenberg-Richter の式 $\log N(M) = a - bM$ によって求めてある。ここで M は先に放出エネルギーの計算の基礎となったものを使用している（後述の Tab. 2 地震観測表を参照）。マグニチュードとその度数との関係は Fig. 11 のとおり、また常数 a, b は最小 2 乗法によって求め、結果的に $\log N(M) = 4.54 - 1.18 M$ を得た（標本数 338）。なお、 M の計算範囲は $2.2 \leq M \leq 3.6$ としてある。 b に関連して、一般の構造性地震については地域別に、あるいは特定の地震に関しては前震、余震を対象とするものなど、数多く求められている。ここで得られた b 値 1.18 は、これらに比べてやや大きめであり、むしろ A 型の火山性地震の場合に近いという見方もできる。しかし、本群発が非火山地域における構造性群発地震と考えると、この間に若干の矛盾もある。

また、前震と余震で b が違ったものになるという研究など、 b が時間的に変わることも知られている。この例にならって、本群発についても前述のエネルギー放出の項で触れた前期、最盛期及び後期のそれぞれについて b の計算を行った。地震数が少なく精度は期し難いが、前期 1.52（標本数 88）、最盛期 1.07（同 138）、後期 0.87（同 112）が得られ、前期を最高に最盛期、後期の順に減少する。この結果は前震、余震を含む地震の場合とは逆の関係にあり、このことが b の立場からみた本群発地

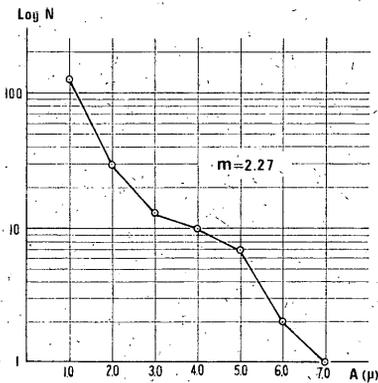


Fig. 10. 振幅とその数 N との関係。

震の特性であるかも知れない。

(6) P, S 波の走時

Fig. 12 は昭和54(1979)年9, 10月の地震11例 (Tab. 1 の Nos. 1~11) の P, S 波の走時である。図中には、近地震の P, S の走時表（気象庁が1973年から震源計算に使用している表）に基づき、震源の深さ10kmのものを引用して作図した走時曲線も合わせて示してある。図のとおり本標準走時曲線とほぼ一致しているのがわかる。いま、水平な2層構造を仮定し、上層の厚さを Z 、その中の P 波の速度を v_{P1} 、下層のそれを v_{P2} とし、震源の深さを 0 km と仮定して、走時を直線で近似すれば、 $v_{P1} : 6.41 \text{ km/sec}$, $v_{P2} : 7.81 \text{ km/sec}$ となり、 Z は 35 km（臨界距離 230 km として）~40 km となる。一方、 S 波についてはばらつきが多く正確を期し難いが、一応 $v_{S1} : 3.64 \text{ km/sec}$, $v_{S2} : 4.27 \text{ km/sec}$ となる。

なお、これらの計算に用いた臨界距離は Fig. 12 から目測で、震源の深さは、0~20 km のものが含まれているが、一応、極く浅い地震と考えて、0 km で代表した。このため、計算結果は、1つの目安を与えるという程度のものである。

§ 3. 観測表

Tab. 2 は、76型モニター記録による、本群発地震の観測表である。同表中には雷障害などにより一部欠測の個所もあるが、総数 451 個の地震を網羅してある。

§ 4. おわりに

先に述べた通り、このたびの群発地震は昭和54(1979)年4月末には末期症状を呈したが、その後、同年中とくに9~11月を中心に深浦付近を有感とする地震が散発的に発生した。同年7月以降昭和55(1980)年1月までの間、深浦有感は14回（震度Ⅲ 4, Ⅱ 4, Ⅰ 6）である。これら地震のうち気象庁地震課が決定した震源 5 例のうち

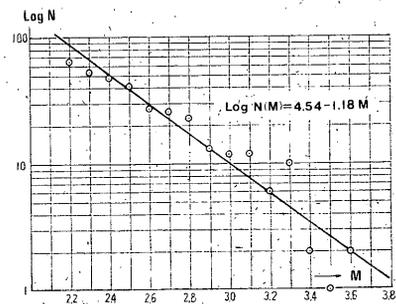


Fig. 11. マグニチュード (M) とその数 N との関係

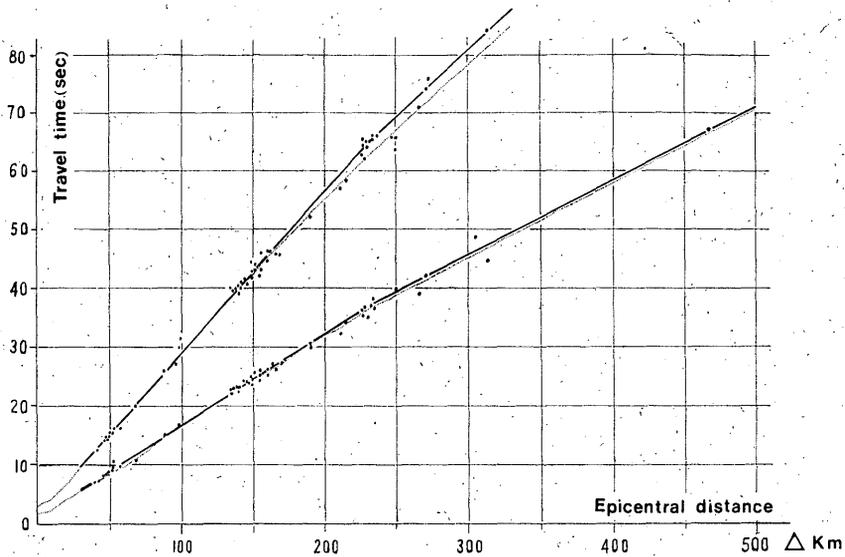


Fig. 12. P, S波の走時曲線
点線は震源の深さ 10km の標準走時曲線

の一部は次第に内陸側に移動し、2の(1)で述べた群発地震発生以前の状況と同様、十二湖周辺に移って終息段階に入っていることは興味深い。

なお本群発の最盛期中の昭和53(1978)年10月23日ごろから、隣接する函館付近で群発地震が発生しはじめたことについても参考までに付記する。

本調査を進めるにあたり、弘前大学理学部佐藤魂夫氏からは、東北大学の観測網によって得られた関係資料の御世話をいただいた。また、深浦有感関係資料についても利用させていただいた。これら関係各位に対し、心か

ら謝意を表す。

参考文献

- 1) 地震学会編(1967): 日本の地震学の概観
- 2) 気象庁(1968): 地震観測指針(参考編)
- 3) 気象庁(1971): 地震観測指針(解析編)
- 4) 平賀士郎(1972): 日本における地熱地帯の群発地震, 地熱, 32, 30-39.
- 5) 深浦町役場(昭和52年): 深浦町史, 上巻.
- 6) 臨時地震予知連絡会資料(昭和53年10月20日開催).
- 7) 第44回地震予地連絡会資料(昭和53年11月20日開催).

Tab. 2. 地震観測表

発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事	発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事
1978 9 13 03 30	3.4	2.3				1978 9 18 00 09	—	0.3		2.2	
06 37	3.2	0.3				02 39	—	0.4		2.3	
06 39	3.2	0.5				02 40	—	0.5		2.4	
07 17	2.4	5.2				02 43	—	0.2		2.0	
14 32	3.2	12.3	I			02 50	5.2	0.4		2.3	
16 11 47	5.4	1.0		2.6		03 43	5.6	0.4	I	2.3	
14 38	—	0.5		2.4		04 04	—	0.2		2.0	
14 44	—	0.3		2.2		07 49	—	0.3		2.2	
16 36	—	0.2		2.0		09 44	—	—	I	—	
18 17	—	0.2		2.0		13 41	5.8	5.6	III	(3.3)	No.2参照
18 18	5.2	0.4		2.3		19 55	5.4	0.5	I	2.4	
20 14	—	0.2		2.0		21 01	—	0.2		2.0	
20 16	—	0.6		2.4		23 48	—	0.5		2.4	
20 26	5.4	1.5		2.8		23 49	—	0.2		2.0	
20 43	5.8	0.9	I	2.6		19 04 46	—	0.2		2.0	
23 30	—	0.1		1.7		04 51	—	0.1		1.7	
17 00 05	5.6	0.3		2.2		05 15	—	0.4		2.3	
02 08	—	0.1		1.7		06 33	—	0.9		2.6	
02 36	—	0.4		2.3		11 03	5.5	1.2	II	2.7	地鳴あり
02 37	—	0.1		1.7		11 36	5.4	2.5	I	3.0	〃
02 44	—	0.2		2.0		15 13	5.2	1.5		2.8	
03 14	5.6	0.9		2.6		15 37	5.2	2.9	I	3.1	地鳴あり
03 34	—	0.2		2.0		18 46	—	0.5		2.4	
04 10	—	0.4		2.3		18 54	—	0.4		2.3	
04 41	—	0.3		2.2		23 33	—	0.2		2.0	
04 58	5.8	1.1	I	2.7		23 49	—	0.8		2.5	
05 34	—	0.2		2.0		20 02 23	—	0.2		2.0	
05 37	5.4	0.3		2.2		04 24	—	0.4		2.3	
05 37	—	0.2		2.0		04 35	5.4	0.7		2.5	
05 41	5.2	0.5		2.4		04 52	5.2	0.9		2.6	
05 42	5.8	2.0	II	2.9		12 05	—	0.3		2.2	
06 08	5.6	1.6		2.8		12 34	5.2	1.4		2.8	
07 34	5.6	0.4		2.3		22 52	6.0	0.4		2.3	
07 39	—	0.5		2.4		23 21	5.2	1.2		2.7	
07 41	—	0.6		2.4		23 49	—	0.3		2.2	
09 47	5.8	0.4		2.3		21 00 15	—	0.4		2.3	
10 25	5.8	0.8		2.5		00 26	—	0.3		2.2	
12 04	—	0.2		2.0		02 04	5.5	0.8		2.5	
17 35	5.5	4.6	I	(3.6)	No.1参照	02 31	—	0.5		2.4	
18 00 02	—	0.2		2.0		02 40	—	0.3		2.2	

発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事	発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事
1978 9 21 03 30	5.2	0.9		2.6		1978 9 27 07 09	—	0.9	I	2.6	
12 09	5.4	3.7	I	3.1		07 13	5.0	1.3	I	2.7	
18 44	—	0.8		2.5		17 01	5.2	0.6		2.4	
20 21	—	0.3		2.2		21 47	—	0.4		2.3	
21 53	—	0.4		2.3		28 01 24	6.0	7.0	III	(3.6)	No.3参照
22 52	—	0.2		2.0		01 27	5.0	2.3		3.0	
23 40	5.6	1.3		2.7		01 32	5.0	2.5		3.0	
23 57	—	0.7		2.5		01 33	—	0.3		2.2	
22 18 06	—	0.6		2.4		01 33	—	0.3		2.2	
20 54	5.4	0.7		2.5		01 34	—	0.4		2.3	
22 08	—	0.6	I	2.4		02 07	5.6	1.6		2.8	
23 34	5.4	0.8		2.5		02 15	—	0.2		2.0	
23 03 00	5.6	0.1		1.7		02 31	—	0.2		2.0	
04 02	—	0.2		2.0		03 15	—	0.1	I	1.7	
06 32	—	0.2		2.0		03 28	5.1	0.8		2.5	
06 38	5.3	0.9	I	2.6		03 29	—	0.4		2.3	
07 33	—	0.2		2.0		03 34	5.4	1.5	II	2.8	
11 12	5.2	2.0		2.9		11 30	5.6	0.5		2.4	
14 55	—	0.8		2.5		11 30	—	0.3		2.2	
23 09	5.6	1.0	I	2.6		13 34	5.4	23.1	III	(3.8)	地鳴あり No.4参照
24 00 59	5.5	0.3		2.2		17 22	5.6	1.9		2.9	
05 34	—	0.3		2.2		19 04	5.2	5.5	I	3.3	地鳴あり
05 45	5.4	0.6		2.4		29 00 55	5.0	1.3	I	2.7	
05 58	5.4	2.1	I	2.9		02 31	5.1	2.9		3.1	
06 03	—	0.2		2.0		05 14	5.6	0.2	I	2.0	
06 52	—	0.7		2.5		06 12	6.0	60.2	IV	(4.2)	No.5参照
25 02 08	5.2	0.2		2.0		06 15	—	—	II	—	
04 31	5.4	1.4	I	2.8		06 17	—	0.5		2.4	
05 07	5.5	0.2		2.0		06 21	5.5	0.2		2.0	
05 38	5.4	0.8		2.5		12 50	5.0	1.2		2.7	
05 40	5.2	0.9		2.6		13 41	5.0	1.5		2.8	
05 46	—	1.0		2.6		18 32	5.3	0.2		2.0	
26 17 30	—	0.4		2.3		20 08	5.4	0.5		2.4	
19 41	5.4	0.7		2.5		30 10 13	5.0	1.7		2.8	
22 50	—	0.3		2.2		14 45	—	0.9		2.6	
27 02 11	—	0.5		2.4		16 45	—	0.2		2.0	
02 32	—	0.6		2.4		17 00	6.2	0.5		2.4	
02 32	—	0.5		2.4		17 51	—	0.1		1.7	
02 55	—	0.4		2.3		19 29	5.4	3.0	I	3.1	
03 54	—	0.2		2.0		21 38	—	0.2		2.0	

発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事	発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事
1978 9 30 23 02	—	0.2		2.0		1978 10 5 15 05	—	1.0		2.6	
23 54	—	0.3		2.2		23 52	—	0.2		2.0	
10 1 01 33	—	0.2		2.0		6 15 17	5.6	4.2	I	3.2	
02 16	5.2	0.4		2.3		7 07 33	5.6	0.3		2.2	
03 19	—	0.2		2.0		07 48	—	0.3		2.2	
07 43	5.2	11.3	II	(3.3)	No.6参照	08 45	5.6	1.2		2.7	
07 47	5.6	1.6	I	2.8		13 22	5.6	5.5	II	3.3	
13 38	—	0.2		2.0		21 03	—	0.3		2.2	
18 22	5.2	1.7	I	2.8		21 04	5.0	0.3		2.2	
22 17	—	0.3		2.2		8 08 55	—	0.7		2.5	
2 02 54	5.5	0.4		2.3		18 02	5.7	9.1	I	3.5	
07 11	—	0.2		2.0		21 27	—	0.2		2.0	
07 33	—	0.2		2.0		9 01 07	5.4	0.1		1.7	
07 42	5.4	0.6		2.4		06 29	5.6	0.2		2.0	
07 43	—	0.1		1.7		20 30	—	0.2		2.0	
07 44	—	0.5		2.4		22 12	5.4	3.3	I	3.1	
19 38	—	0.4		2.3		22 31	5.3	0.4		2.3	
20 45	5.5	0.3		2.2		22 48	5.5	0.9		2.6	
23 45	—	0.2		2.0		10 02 44	5.6	0.8		2.5	
23 51	5.5	1.2	I	2.7		03 10	5.6	0.3		2.2	
3 00 10	—	0.5		2.4		03 28	—	0.2		2.0	
06 40	—	0.1		1.7		07 15	—	0.2		2.0	
07 23	5.5	0.7		2.5		11 01	—	—	I	—	
07 25	—	0.2		2.0		11 28	5.6	4.9	I	3.3	
08 07	—	—	I	—		11 37	—	—	I	—	
08 16	5.4	0.3	I	2.2		14 52	6.0	2.0	I	2.9	
08 27	5.2	5.0	I	2.3		20 49	—	0.3		2.2	
13 14	5.4	0.4		2.3		11 00 55	—	0.2		2.0	
14 35	5.4	0.7	I	2.5		05 45	—	1.4		2.8	
14 49	5.2	0.7		2.5		06 06	—	0.2		2.0	
22 31	—	0.3		2.2		06 16	—	0.2		2.0	
4 01 07	5.2	0.4		2.3		11 35	—	1.3		2.7	
07 31	—	0.3		2.2		11 44	5.4	1.2	I	2.7	
19 48	5.0	1.5		2.8		17 41	—	0.8		2.5	
19 57	—	0.4		2.3		19 01	6.0	4.3	I	(3.2)	No.7参照
19 57	—	0.4		2.3		19 03	5.6	1.4		2.8)	
21 54	—	0.7		2.5		19 11	5.4	1.3	I	2.7	
5 01 08	—	0.3		2.2		19 12	—	0.5		2.4	
01 55	5.2	2.1		2.9		19 12	—	0.3		2.2	
14 41	5.4	3.8	I	3.2		19 34	—	0.2		2.0	

發震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事	發震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事
1978 10 11 22 28	5.6	0.4		2.3		1978 10 19 07 57	—	0.4		2.3	
22 49	5.6	2.3		3.0		20 21	—	0.1		1.7	
23 20	—	0.3		2.2		20 14 39	5.0	0.9	I	2.6	
12 06 57	—	0.2		2.0		21 04 29	—	0.1	I	1.7	
18 37	5.6	0.4		2.3		06 20	—	1.1		2.7	
19 30	5.2	1.5		2.8		08 34	—	0.7		2.5	
22 08	—	0.4		2.3		22 57	5.4	1.8	II	2.9	
22 52	5.6	0.8		2.5		23 19	5.4	0.4	I	2.3	
23 25	—	0.3		2.2		22 06 22	5.2	10.6	III	(3.4)	No.11参照
13 05 14	6.0	0.3	I	2.2		06 23	5.2	3.7	II	3.1	
14 06	5.0	2.7	II	3.0		06 31	5.2	0.6		2.4	
14 49	6.0	3.0		3.1		06 38	—	0.1		1.7	
14 50	—	1.5		2.8		10 36	5.4	0.5		2.4	
21 07	5.6	0.7		2.5		20 13	—	0.3		2.2	
14 05 50	5.0	0.9		2.6		22 21	5.2	0.2		2.0	
06 24	—	0.3		2.2		23 01 55	5.6	0.2		2.0	
06 28	—	0.3		2.2		24 02 27	—	0.3		2.2	
07 56	5.0	0.4	I	2.3		03 47	5.3	0.2		2.0	
10 05	5.6	0.7		2.5		06 45	5.4	0.3		2.2	
10 07	5.0	8.0	II	(3.4)	No.8参照	25 02 21	5.6	2.0	II	2.9	
16 45	—	0.5		2.4		02 32	—	0.3		2.2	
23 48	—	0.2		2.0		08 39	5.6	5.2	I	3.3	
23 57	5.8	0.3		2.2		17 52	5.4	3.0		3.1	
15 04 22	—	0.1		1.7		19 34	5.6	0.3		2.2	
06 22	5.4	1.0	I	2.6		20 22	5.4	0.8		2.5	
10 19	—	0.3		2.2		21 00	5.4	0.2		2.0	
10 42	—	0.3		2.2		21 20	5.6	1.0		2.6	
16 04 05	—	0.5		2.4		21 44	5.5	0.5		2.4	
05 39	5.4	3.4	I	(3.2)	No.9参照	26 02 01	5.3	1.1		2.7	
07 11	—	0.7		2.5		09 22	5.6	1.2		2.7	
09 03	5.2	2.0	I	(3.0)	No.10参照	17 14	—	0.2		2.0	
21 11	5.2	3.6	I	3.1		17 57	—	0.3		2.2	
17 13 04	—	0.4		2.3		19 34	—	0.3		2.2	
13 27	5.2	1.5	I	2.8		21 59	—	0.1		1.7	
13 28	—	0.6		2.4		22 17	—	0.3		2.2	
15 51	5.8	0.9	II	2.6		22 28	—	0.2		2.0	
18 05 40	5.5	0.4		2.3		22 58	—	0.8		2.5	
07 31	—	0.4		2.3		27 14 52	5.8	1.1		2.7	
15 15	5.2	0.8		2.5		20 26	—	0.2		2.0	
22 12	—	0.1		1.7		22 44	—	0.4		2.3	

発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事	発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事
1978 10 28 01 31	6.0	0.4		2.3		1978 11 22 19 24	5.4	0.4		2.3	
06 53	—	0.2		2.0		23 04 45	5.8	0.5		2.4	
20 06	6.0	1.2		2.7		18 45	5.6	1.6	I	2.8	
20 08	5.8	2.0	I	2.9		24 16 38	—	0.4		2.3	
29 10 12	5.8	0.9		2.6		25 04 52	5.6	0.1		1.7	
30 20 50	—	0.1		1.7		09 44	5.6	1.5	I	2.8	
31 05 35	6.0	0.5		2.4		09 45	5.6	28.6	III	(3.7)	No.12参照
14 21	—	0.3		2.2		18 56	5.4	0.8		2.5	
23 41	—	0.4		2.3		21 03	5.4	0.6		2.4	
23 53	5.8	0.3		2.2		26 19 04	5.4	0.7		2.5	
11 1 20 02	—	0.2		2.0		23 58	—	0.1		1.7	
3 00 04	—	0.3		2.2		28 06 36	—	0.1		1.7	
06 35	—	0.2		2.0		29 15 56	5.4	4.4		3.2	
18 16	5.9	0.8		2.5		20 04	—	0.4		2.3	
4 15 53	5.7	0.8		2.5		30 13 33	—	0.4		2.3	
5 03 17	5.4	0.6		2.4		12 3 17 49	5.8	1.8		2.9	
16 37	—	0.2		2.0		4 13 55	5.8	2.5	II	3.0	
7 00 08	5.5	0.2		2.0		12 01 26	5.4	0.7		2.5	
8 16 43	5.8	1.5		2.8		14 04 09	—	0.2		2.0	
18 50	—	0.1		1.7		18 01 32	5.3	2.8	I	3.0	
19 07	—	0.5		2.4		20 21 10	—	0.3		2.2	
19 53	5.2	0.9	I	2.6		21 02 56	—	0.2		2.0	
23 05	5.4	0.3	I	2.2		22 01 15	—	0.3		2.2	
9 01 10	5.4	0.8	I	2.5		15 16	5.6	2.2	I	2.9	
09 11	—	0.3		2.2		25 04 42	—	0.1		1.7	
11 55	5.6	0.6		2.4		26 20 26	5.4	4.0	II	(3.0)	No.13参照
21 14	5.4	0.6		2.4		20 28	5.2	0.6	I	2.4	
10 09 11	—	—		—		27 02 56	5.0	0.5		2.4	
09 11	5.8	4.1	I	3.2		04 25	—	0.1		1.7	
12 07 05	—	0.4		2.3		07 14	5.0	0.8		2.5	
07 14	—	0.3		2.2		10 14	5.4	0.3		2.2	
13 22 52	5.6	0.4		2.3		28 12 29	5.0	0.6		2.4	
14 00 22	—	0.1		1.7		19 14	5.6	1.6	I	2.8	
15 03 14	5.4	1.0	I	2.6		29 06 48	—	0.5		2.4	
16 03 05	—	0.8		2.5		07 53	5.8	0.5		2.4	
17 04 45	5.3	3.7	III	3.1		14 23	5.2	22.6	II	(3.8)	No.14参照
18 22 54	5.4	2.8	I	3.0		14 48	5.0	2.5	I	3.0	
19 05 41	5.6	0.2		2.0		15 22	—	0.3		2.2	
20 19 36	—	0.2		2.0		16 37	5.2	0.9		2.6	
22 02 52	5.6	0.3		2.2		20 42	5.4	0.3		2.2	

発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事	発震時 年月日時分	P~S (sec)	最大 振幅 (μ)	震度 (深浦)	規模	記 事
1978 12 30 18 21	—	0.3		2.2		1979 3 7 02 14	5.8	1.3		2.7	
22 10	—	0.2		2.0		11 32	6.2	2.6	I	(3.1)	No.19参照
31 23 41	5.0	2.2		2.9		16 03	6.0	0.8		2.5	
1979 1 2 19 01	5.4	2.5		3.0		16 17 31	5.6	0.4		2.3	
3 07 18	5.4	0.8		2.5		19 13 09	5.4	5.6	I	3.3	
08 34	—	0.4		2.3		18 38	5.2	4.9		3.3	
6 08 20	5.6	1.1	I	2.7		20 57	—	0.9		2.6	
11 14	5.4	1.0		2.6		20 19 30	—	0.6		2.4	
14 37	5.2	0.4		2.3		24 02 58	—	0.1		1.7	
12 05 18	6.0	2.6	III	(3.1)	No.15参照	28 19 18	—	1.0		2.6	
13 19 10	—	0.2		2.0		4 4 05 12	—	0.5		2.4	
14 11 44	5.2	1.4	I	(2.7)	No.16参照	14 23 27	5.4	0.4		2.3	
15 06 54	7.0	1.1	I	2.7		23 18 54	5.8	1.2		2.7	
16 01 57	6.6	1.4		2.8		26 06 54	5.4	0.3		2.2	
02 10	—	0.3		2.2							
03 57	6.0	1.8	III	2.9							
17 03 49	—	0.3		2.2							
04 57	5.6	1.3		2.7							
18 05 01	5.6	0.2		2.0							
19 06 22	—	3.6	II	(3.3)	No.17参照						
29 15 52	—	0.7		2.5							
30 23 13	5.2	1.3		2.7							
2 3 18 16	—	0.5		2.4							
10 16 05	6.0	1.3		2.7							
16 23 18	—	0.2		2.0							
19 05 35	—	0.2		2.0							
20 02 12	7.0	1.0		2.6							
22 14 11	6.0	0.8		2.5							
3 3 21 37	5.6	0.5		2.4							
4 11 59	5.4	1.2		2.7							
16 55	5.4	0.4		2.3							
5 01 59	5.8	0.4		2.3							
15 27	5.2	1.6	I	(2.8)	No.18参照						
15 29	—	0.2		2.0							
15 31	5.2	0.4		2.3							
16 11	5.2	0.8		2.5							
21 36	—	0.5		2.4							

注. 1) 規模欄中かっこ付きは「地震月報」から引用した規模。

注. 2) 記事欄中の No. は Tab. 1「地震の表」のなかの地震番号。

注. 3) 記事欄中「地鳴あり」は深浦測候所の観測による。