3-1 関東甲信越地方における地震活動(1985年11月~1986年4月) Seismic Activities in the Kanto-Koshinetsu District (November, 1985 - April, 1986)

> 東京大学地震研究所 地震予知観測所 信越地震観測所 Earthquake Research Institute, University of Tokyo

第1図(a)~(f)に1985年11月~1986年4月の関東甲信越地方における震央分布図を示す。 (1)伊豆半島付近

川奈崎付近で1985年10月13日頃から始った群発活動は南北方向に拡大した¹⁾。活動の 中心は南北に分離し,12月に中間の低活動域に群発活動が発生した。1986年4月末までに はこの活動域はさらに拡大し,南は伊豆大島南西沖から北は箱根,芦ノ湖付近にいたる南北 約70kmにわたる一連の活動となった。この活動の推移は次のようである。

(i) 1985年10~12月;10月13~17日,川奈崎付近に群発地震が発生し直径約5kmの範囲に震央が集中した。10月下旬~12月,活動域は南北約20kmに拡大,その北縁は35°Nをこえた。これに伴い活動の中心が北と南に2分した。北側(伊東沖)の活動の中心の主な地震(M≥2.5)は、

11月2日08時43分, M 2.8, h = 7 km

11月9日17時25分, M 2.6, h = 9 km

12月2日03時21分, M 3.0, h = 10 km

12月2日17時07分, M2.7, h = 4km である。

この北方への活動域の拡大に伴い 11 月5~6日に箱根, 芦ノ湖付近で最大地震M 2.5(5 日, 16時00分)を含む群発活動が発生した。伊豆半島東方沖と箱根付近の地震が連動し た例としては今回の他最近では 1982 年 9 月^{2),3)}および 1984 年 11 月~1985 年 1 月^{4),5)} の活動がある。

一方,南方への活動域の拡大は1985年10月22日以後顕著となった。この南側の主な
 地震(M≥ 2.5)は,

12月25日07時02分, M2.5, h=12km である。

活動の中心が南北に2分しその中間に位置する川奈崎の約5kmで群発地震が発生し活動の空白域をうめた。この活動に伴う主な地震(M≥2.5)は,

12月21日 0時01分, M2.8, h = 13 km 12月21日 0時20分, M2.8, h = 14 km 12月21日11時49分, M3.2, h = 3 km である。

(ii) 1986年1~4月;1986年1月以後は北側の活動は減衰し,南側の活動は活発化した。
 南側の主な地震(M≥ 2.5)は,

1月1日, 4時10分, M 3.3, h = 4 km

1月9日, 12時09分, M 2.5, h = 12km である。

南への活動域の拡大は伊豆大島の西側の海域を地震活動の空白域として残し1月29日,34°41′Nより南におよび、伊豆大島南西沖の活動となった。その主な地震(M≥2.5)は、

1月29日,5時14分,M4.1,h=5km

2月2日,0時09分,M3.5,h=5km である。

3月中,伊豆半島東方沖から伊豆大島近海にかけての活動の静穏化の後,4月1日8時 頃から3日にかけて伊豆大島北端からその沿岸海域で顕著な群発活動が発生した。この活 動は1985年10月以後から引き続いた一連の活動といえる。上記の活動の推移については⁶⁾ 「伊豆半島付近の地震活動(1985年11月~1986年4月),地震研究所」を参照されたい。

- (2) 伊豆諸島海域
 - (i) 伊豆大島付近

第2図に伊豆大島火山観測所(OVO)におけるS-P≤2secの地震の日別回数を示 す。第3図, a)~d)に伊豆大島周辺の震央分布を示す。第2図の下図には①1985年8月, ②11~12月および③1986年4月にそれぞれピークがある。

①は伊豆大島西岸,元町付近,1985年8月17~20日の群発活動¹⁾,

②は伊豆大島西岸沖から沿岸にかけての群発活動(第3図-a))および

③は伊豆大島北端からその沿岸海域での1986年4月1~3日の群発活動(第3図-c). d),第4図)にそれぞれ対応する。

なお,第3図-b)に1986年1~3月に伊豆大島北端の活動がみられるが,これは第 3図-c),d)の活動に前駆した活動といえる。これらの伊豆大島付近の活動は(1)で 述べた伊豆半島東方沖の地震活動の南北方向への拡大と連動して発生した。

(ii) 新島付近

新島付近では 1985 年 11 月 22 日,23 日にそれぞれM 2.2,M 2.1 の地震が発生したほか 11 月 28 日 1 時 08 分および 09 分にそれぞれM 2.8,M 2.5 の地震が発生した。これらの活 動は 1985 年 9 月,10 月の新島北部沿岸沖の活動の続きと考えられる。この他,1986 年 1 月, 3月,4月にも周辺海域でM1~2クラスの地震が発生した。

(iii) 三宅島付近

三宅島西方約 20 kmの海域で 1985 年 11 月 14 日, 5 時 29 分, M 3.3, h = 7 kmの地震(三 宅島, 震度 II)が発生した。その後の期間はきわめて静穏であった。

(3) 駿河湾付近

駿河湾中部で1985年12月に次の地震が発生した。

1985年12月20日 20時41分, M 3.6, h = 14 km

12月27日 9時14分, M 2.2, h = 7 km

12月27日 13時55分, M 2.2, h = 24 km

なお,静岡県西部では1986年2月1日,0時05分,M4.0,h = 21kmの地震とそれに伴う余震(M2.9,M2.6)が発生した。

(4) 八丈島東方沖

八丈島東方沖ではやや顕著な活動がみられた。主な地震(M≥ 4.0)は,

1985年11月11日 18時43分, M 4.9, h = 52 km

11月29日 2時42分, M 4.2, h = 46 km

11月29日 7時24分, M 4.5, h = 35 km

1986年 3月9日 21時25分, M 5.2, h = 26km (三宅島, 館山, 震度I)である。 (5) 九十九里沿岸沖

1985年11月19日~12月8日に群発地震が発生した。主な地震(M≥ 3.5)は、

1985年11月19日 8時34分, M 3.7, h = 60 km

11月25日 10時40分, M3.7, h = 27km である。

(6) 銚子付近

1985年11月11日,12日にM2.8, M3.0,23日にM2.7, M2.3の地震につづいて,11月 24日,17時17分,M4.0,h=55kmの地震が発生した。なお,銚子の西約20km,千葉県 北東部,旭付近で11月21日,18時06分,M4.2,h=30kmの地震が発生した。

(7) 茨城県沖

1986年2月12日11時59分, M 6.0, h = 34.7 kmの地震が茨城県沖で発生した。茨城県沖のM≥ 6.0の地震は沿岸寄りと海溝寄りのグループに分けられるが,今回の地震は1960年以 来最も沿岸寄りに発生した。第5回は2月12日, M 6.0の地震の発生前後の茨城県沖の地震 活動を示す。余震分布は本震を西端とし長さ約 30 km, 巾約 10 kmの領域に含まれるものと, 本震の南方に分離した領域のものとがある。前者の活動は2月12日~16日,後者は3月10 日~4月上旬に活発であった。前震活動は不明である。本震のメカニズム解(第5図)はこ の地域の地震としては高角の逆断層である。第6図に日立観測点(HIT)での時間別地震 発生回数を示す。

(8) 茨城・千葉県境

1985 年 10 月 4 日,茨城・千葉県境の地震(M 6.2)の余震活動がつづいている。M≥ 3.0 の余震は 11 月 23 ヶ,12 月 18 ヶ,1986 年 1 月 16 ヶであったが 2 月以後は減衰した。

(9) 埼玉県東部

1985年11月6日3時~6時に群発活動が発生した。最大地震は6日5時37分, M 2.5, h = 27 kmであった。

(10) 福島県中部, 南西部

1985 年 12 月 16 日, 6 時 27 分, M 4.3, h = 7 kmの地震が発生し 1986 年 1 月下旬にかけ て活動が続いた。この活動は 1943 年 8 月 12 日, 田島地震(M 6.2)の余震域の南縁に位置する。 今回の福島県中部の活動に先駆して約 35 km西方の福島県南西部, 桧枝岐付近で顕著な群発 活動が 9 月 17 日頃からはじまった。

第7図は1985年11月~1986年4月の福島県中部および南西部の震央分布である。福島 県南西部, 桧枝岐付近では1985年9月~10月に第8図に示す臨時観測を実施し, 桧枝岐西 断層の東側で発生した群発活動の震央分布と地震発生回数の変化(時間別)がえられた。第 9図に桧枝岐観測点(HNE)での波形記録例を示す。この波形記録には直達S波の3.5~5.0 秒後に顕著な垂直反射波が認められる。この反射波は日光足尾⁷⁾, 山梨県北部⁸⁾, 御岳山南 東麓⁹⁾, 伊豆大島等においても観測されている地殻深部溶融体からの反射波と考えられる。 (1) 長野北東部

野沢温泉付近で1986年2月1日,7時55分,M3.3,h=3.2kmの地震が発生した。この 地震は長野,新潟県境から菱ケ岳付近にかけての群発活動域の南縁部に位置する(第10図・ A)。長野市の北東約15kmの中野付近で1985年12月26日,10時03分,M3.1,h=11.4 kmの地震が発生した(第10図・B)。この他,長野市若穂付近および四阿屋山付近で松代地 震の活動に関連する定常的な群発活動が発生している(第10図・C)。

(12) 糸魚川 – 静岡構造線

赤石山脈東縁部, 白根山付近の活動がほぼ定常的にみられる(第10図・D)。長野県中部, 松本の北約10km, 四賀付近で1985年11月17日, 07時08分, M2.3, 1986年1月18日, 5 時30分, M3.3を含む群発地震が断続的に発生した(第10図・E)。とくに1月5日~27日 にかけて活発であった。大町付近で1985年12月18日頃から群発活動がはじまり, 12月29日, 1986年2月25日~3月3日, 3月30日~4月2日, 4月27日~29日と断続的に活動し全部 で23ケ発生した。これらの地震はM1クラスのものがほとんどで最大地震のMが2.0であった (第10図・F)。白馬岳の北東約10km,小谷付近では1985年12月21日,2時24分~45分にM 3.2を含む活動が発生した(第10図・G)。これら糸魚川-静岡構造線に沿う活動の全体を通してみると1985年12月~1986年1月で活発であったといえる。

(13) 長野県西部, 岐阜県東部

長野県西部地震の余震活動が続いている。1985 年 11 月の地震数 N = 14, (最大地震のM; Mmax = 3.3), 12 月, N = 16, (Mmax = 3.8), 1986 年 1 月, N = 12, (Mmax = 2.6) 2 月, N = 17, (Mmax = 2.8), 3 月, N = 20, (Mmax = 3.7), 4 月, N = 14. (Mmax = 3.1) であった。

岐阜県東部,高根ダム付近から東の岐阜,長野県境にかけて1985年11月,1月,3月に 顕著な活動が発生した。主な地震は3月7日,3時26分,M4.9,h = 1.4 km,(高田,震度Ⅲ, 飯田,震度Ⅱ)および4月29日0時9分,M4.0,h = 2.3 km(高田,震度Ⅲ)であった(第 10図・H)。

乗鞍岳北方,平湯温泉付近で1985年11月11日,M 3.9,h = 1kmの地震が発生した(第10図・I)。これらの活動は長野県西部地震の余震域の近傍にあり,飛騨山地にそう活動でもある。第11図に長野県西部,岐阜県東部を中心とした地震活動の推移を示す。

(14) 日本海東縁地域

佐渡島北西部,相川の北方約10kmで1986年1月4日~17日にM1.5~M2.4の地震が発 生した(第10図・J)。佐渡島南西,小木沖で1986年1月8日~20日にM1.8~M2.0の 地震が発生した(第10図・K)。佐渡島南西沖で1986年4月17日~24日,M3.4を最大 地震として6ケの地震が発生した(第10図・L)。新潟県柏崎沖で1月9日,14時24分, M3.3, h = 14km,能生沖で4月26日,23時51分,M3.2, h = 25kmの地震が発生した(第 10図・M)。粟島南方沖で4月4日,6日にM3.4,M2.3の地震が発生した(第10図・N)。 2月~4月には弥彦から柏崎の沖にかけては沿岸部にそってM1~2クラスの地震が多発し た(第10図・O)。

参考文献

- 1)東京大学地震研究所:関東甲信越地方における地震活動(1985年5月~10月),連絡会報, 35 (1986), 83 - 106.
- 2)東京大学地震研究所:伊豆半島付近の地震活動(1982年6月~10月),連絡会報,29(1983),
 133 137.
- 3)気象庁地震予知情報課,伊豆半島付近の地震活動(1982年6月~11月),連絡会報,29 (1983),138-140.

- 4)東京大学地震研究所,伊豆半島付近の地震活動(1984年11月~1985年9月),連絡会報,
 34 (1985), 221 231.
- 5)気象庁地震予知情報課,伊豆半島付近の地震活動(1984年11月~1985年4月),連絡会報,34(1985),232-239.
- 6)東京大学地震研究所,伊豆半島付近の地震活動(1985年11月~1986年4月),連絡会報, 36 (1986), 193 - 198
- 7) Mizoue M., I. Nakamura and T. Yokota. 1982, Mapping of an Uncusual Crustal Discontinuity by Microearthquake Reflection in the Earthquake Swarm Area near Ashio, Northwestern Part of Tochigi Prefecture, Central Japan, Bull. Earthq. Res. Inst., 57, 653 - 686.
- 8)東北大学地震研究所、山梨県北部における群発地震活動、連絡会報、34 (1985)、115 120.
- 9)東京大学地震研究所,1984年9月14日,長野県西部地震(M6.8)の余震観測(その2), 御岳山南東麓での地殻深部反射波の検出,連絡会報,33 (1985),69 - 71.



-74-



第1図 つづき Fig.1 (Continued)

-75-





-76-



第2図 伊豆大島火山観測所(OVO)における局地地震(t_{s-p} ≤ 2 sec)の日 別画数(下図)とM≥2の地震についてのM-Tプロット(上図)。(伊 豆大島火山観測所による)。





第3図 伊豆大島付近の地震活動

a)1985年10月~12月,b)1986年1月~3月,c)1986年4月1日 8時0分~13時30分,d)1986年4月1日13時30分~6日5時0分, a),b)の図は伊豆大島火山観測所による。メカニズム解は下半球投影。

Fig. 3 Seismic activities near Izu-oshima island

a) October - December, 1985, b) January - March, 1986, c) 8h 0m - 13h 30m, April, 1, 1986,
d) 13h 30m, April 1, - 5h 0m, April 6, 1986.

Fault plane solutions are for lower hemisphere projection.



第3図 つづき Fig.3 (Continued)



-78-



第5図 1986年2月12日,茨城沖地震(M 6.0)とその発生前後の地震活動 a) 1986年1月1日~2月11日, b) 1986年2月12日~3月31日, c) 1986年4月1日~4月30日,メカニズム解は下半球投影。破線で 囲んだ領域は2月12日,茨城沖地震の余震域。

Fig. 5 Seismic activities off Ibaraki Prefecture.

a) January 1 - February 11, 1986,
b) February 12 - March 31, 1986,

c) April 1 - 30, 1986.

Fault plane solution for the off Ibaraki earthquake, February 12, 1986 (M6.0) is given for lower hemisphere projection. Aftershock area of the earthquake is encircled by a dashed line.



- 第7図 福島県中部,南西部の地震活動(1985年11月1日~1986年4月30日)。 メカニズム解は下半球投影。破線で囲んだ領域は1943年8月12日,福島 県田島付近の地震(M6.2)の余震域。
- Fig. 7 Seismic activities in the central and southwestern part of Fukushima Prefecture (November 1, 1985 April 30, 1986).
 Fault plane solutions are for lower hemisphere projection. Aftershock area of the earthquake, August 12, 1943 (M6.2), near Tajima, Fukushima Prefecture is encircled by a dashed line.





Fig. 8 Epicentral distribution by a temporal observation (September - November, 1985) near Hinoemata, southwestern part of Fukushima Prefecture (left) and hourly number of earthquakes at HNE station (right).





Fig. 9 Seismic records at HNE station, southwestern part of Fukushima Prefecture. Strong reflections S \times S are observed following P arrivals by 5 – 6 seconds.



第10図 甲信越および日本海東縁地域の震央分布(1985年11月~1986年 4月)。実線で囲んだ領域A,~,Oはそれぞれ活動域を示す。

Fig. 10 Epicentral distribution in the Koshinetsu district (November, 1985 – April, 1986) with specification of seismic active areas A, – ,O.

-82-



第11図 飛騨山地付近の地震活動 a)1985年8月1日~10月31日, b)1985年11月1
 日~1月31日, c)1986年2月1日~4月30日。メカニズム解は下半球投影

Fig. 11 Seismic activities in the vicinity of the Hida region.
a) August 1 - October 31, 1985, c) February 1 - April 30, 1986.
b) November 1, 1985 - January, 31, 1986, Fault plane solutions are for lower hemisphere projection.