Fig. 2. Picture showing the conjugate faults trace of the earthquake faults. The picture was taken at the place of P in Fig. 1. These earthquake faults show right-lateral.

Fig. 3. The earthquake faults associated with the Mikawa earthquake at the Ryūgū Temple. I, II and III show the earthquake faults.

層は、三河地震主断層である深溝断層の延長部北端にはほぼ直交し、 $N45^{\circ}E$ の走向を示し、垂直成分を持った右横ずれ断層である。ここにおける応力場は、三河地震の初動分布から求めた応力場と同じである。

文 献

- 市川政治, 1966, 日本付近の地震のメカニズムに関する統計的研究と二, 三の問題, 研究時報, 18, 83-154.
- 飲田汲事・坂部和夫, 1972, 三河地震における深溝断層の延長部について, 地震 2, 25, 44-55.
- 井上宇胤, 1950, 昭和 20 年 1 月 13 日の三河地震について, 験震時報, 14, 49-55.
- 坂部和夫・飯田汲事, 1975, 三河地震における深溝断層の副断層について, 地震 2, 28, 373-378.
- 杉村 新, 1976, 「断層と地震」その歴史と展望, 地質学論集, 12, 3-13.
- 津屋弘達, 1946, 深溝断層 (昭和 20 年 1 月 13 日三河地震の際現われた一地震断層), 地震研究所彙報, 24, 59-75.

地 震 第 2 輯
第 29 卷 (1976) 413-417 頁

震央付近における震度分布の異方性

京都大学 理学部
久保寺 章

福岡教育大学 地学教室

三浪 俊夫

(昭和 51 年 10 月 9 日受理)

Anisotropy of Isoseismals near the
Epicenter

Akira KUBOTERA

Faculty of Science, Kyoto University

Toshio MITSUNAMI

Department of Earth Sciences, Fukuoka
University of Education

(Received October 9, 1976)

1975 年 1 月の阿蘇カルデラ北部の地震および同年 4 月の大分県中部地震の震度調査を太田裕ら (1974a, b) が作成したアンケート方式による方法で実施したところ, 震央付近の震度分布を示すコンターは震央を囲んで同心円状とはならず, Fig. 1a,

2a に見られるようにむしろ細長い楕円に近い形を示した【久保寺 (1975), 表, 他 (1976)]. このように震央付近の震度分布に異方性のある例が2つ見出されたが, この楕円形の長軸の方向は地震の際に現われる特性と種々の点で一致している. ここで「異方性」という言葉を用いたが, これが適当か否かは別として Fig. 1a, 2a に見られる震度分布のパターンを表現する言葉として用いてある.

これら2つの地震の場合, 震度分布の長軸の方向は余震の配列方向, 被害分布, 発震機構図の節面が地表を切る方向などと良く一致している事が Fig. 1b, 1c, 2b, 2c で確認される【三浪 (1975), 三浪・久保寺 (1976), 山科・村井 (1975)]. この2つの地震では, マグニチュードが小さいため断層は地表に出ていなかったが, 震央付近の震度分布が地殻内の破壊のパターンに支配されていることは明白である.

上記2例以外に比較的規模の大きい地震で, 震度分布が詳しく知れている地震の例が Table 1 に示してある. Fig. 3, 4, 5 の例にも見られるように, 震央付近の震度分布はやはり楕円形であり, その長軸の方向は地震の諸特性と良く一致している. 震央付近の震度分布から発震機構の片隣が推定出来るようなことがこれらの例でわかる.

さて, 地震の調査を実施した際, 一般の住民は震度について最も関心を示す. 「震度」は, 地震のエネルギーをどれだけ受けたかを指示する量であるため, 地震を受ける立場にある住民にとっては関心が高いのは当然のことと思われる. さらに, 地震についての諸量のうち人体感覚にたよって決定される量であるため, 計測器を持たない住民にとっては唯一の数量的に決定出来る地震に関する量であることも関心をひく理由の一つかも知れない. 震度調査の有用性については, このように住民の関心度が高いことも一つの理由であるが, 震度調査を実施する側に立つてみれば, 住民一人一人が震度計であつて, しかもそれが非常に密に分布していることが有用性をより高めているといえる. また, この震度計は非常に優秀なメモリーを備え持っている. すなわち, 有感地震のあつた時のみメモリーし, しかもこのメモリーは時間と共に震度の小さいものはどんどん消去し, 最終的には我々が調査を実施したい主な地震に関するデータのみをメモリーしておいてくれる.

Fig. 1. a; Map of isoseismals, b; location of epicenters, c; focal mechanism solution of the main shock of the earthquake swarm in the northern part of Aso caldera.

(a)

(b)

(c)

Fig. 2. a; Map of isoseismals, b; location of epicenters, c; focal mechanism solution of the earthquake in the central part of Oita prefecture.

Fig. 3. Map of isoseismals of the earthquake in the central part of Miyagi prefecture.

Fig. 4. Map of isoseismals of the earthquake in the central part of Gifu prefecture.

Fig. 5. Map of isoseismals of the earthquake in the northeastern China (Yingkou-Haicheng earthquake).

Table 1. List of earthquakes which have been observed anisotropic isoseismals.

Y	M	D	Lacation	Latitude	Longitude	Depth	M	Remarks
1943	8	12	Tajima, Fukushima Pref.	N37.3°	E139.8°	15	6.1	JMA
1959	1	31	Teshikaga, Hokkaido	N43.35°	E140.40°	20	6.2	"
"	"	"	"	N43.45°	E140.40°	0	6.1	"
1961	2	2	Nagaoka, Niigata Pref.	N37°27'	E138°50'	20	5.2	"
1962	4	30	Northern part of Miyagi Pref.	N38°44'	E141°08'	0	6.5	" Fig. 3
1969	9	9	Central part of Gifu Pref.	N35°47'	E137°04'	0	6.6	" Fig. 4
1970	10	16	Southeastern part of Akita Pref.	N39°12'	E140°45'	0	6.2	"
1975	1	23	North of Aso caldera	N33°01'	E131°08'	11	6.0	1) Fig. 1
1975	4	21	Central part of Oita pref.	N33°11'	E131°19'	9	6.4	2) Fig. 2
1952	7	21	Kern County	N35.0°	W119.0°	s	7.7	3)
1963	7	26	Skopje	N42.1°	E 21.5°	s	6.1	4)
1967	12	10	Koyna	N17°22'	E 73°45'	8	6.4	5)
1975	2	4	Haichéng China	N40°39'	E122°48'	12	7.3	6) Fig. 5

- 1) KUBOTERA, A. (1975), OMOTE, S., et al. (1976), NEUMANN, F. and W. K. CLOUD(1955),
 4) ZAOPEK, A.(1968), 5) GUPTA,, et al. (1969), TANDON, A. N., et al. (1968), 6) Xǔ Shào.Xie (1976)

アンケート方式などの方法を利用すれば、地震に関する非常に多くの精度の高い情報を与えてくれる。いかに地震観測の精度が上がり、観測点の分布密度が高くなつても、震度調査は捨て難い利点を持つている。

過去にも、異常震域の調査から Low Q, High Q などの層の存在が判かり、過去の地震のマグニチュードを推定することに利用したりした。また最近では、マイクロゾーニングマップを作成して地盤の特性を知るためにも利用されている。震央付近の震度の異方性が発震機構とつながりがある点に着目して、その地震の特性を知ることが出来そうである。実際、気象庁の震度階によれば、震度V；壁に割れ目が入り、墓石、石どうろが倒れたり、煙突、石垣などが破損する、震度VI；家屋の倒壊は30%以下で山くずれが起き、地割れを生ずる、となつてゐる。震度V以上は破壊現象を伴い、IV以下とは異質のものである。震度Vの程度から震央付近の震度分布が異方性を示すのも破壊現象を伴うことに原因があり、最終的には大地の破壊、すなわち発震機構そのものに直接結びつくように思える。この事は、観測体制が充分でない時代の過去の地震について考察

する場合にも利用出来るし、また、現在でも、余震分布や発震機構の資料がそろうまでに時間がかかるが、震央付近の震度分布のみから地震のおおよその特性を知り、その後の調査方針や観測計画に役立てることは可能である。震度に関する情報伝達のルートを確保しておけば、地震後数分でその地震の震央付近の震度分布は確実につかむことが出来る。

文 献

- GUPTA, H., H. NARAIN, B.K. RASTOGI and I. MOHAN, 1969, A Study of the Koyna Earthquake of December 10, 1967, Bull. Seism. Soc. Amer., 59, 1149-1162.
 久保寺章, 1975, 1月23日23時19分の地震 ($M=6.0$) の震度調査, 1975年1月阿蘇群発地震の活動と被害に関する調査研究, 45-53.
 三浪俊夫, 1975, 1975年1月の阿蘇カルデラ北部に発生した地震の震源分布について, 同上, 11-20.
 三浪俊夫・久保寺章, 1976, 大分県中部地震の地震活動, 1975年大分県中部地震の活動と被害に関する調査研究, 25-36.
 NEUMANN, F. and W.K. CLOUD, 1955, Strong-Motion Records of the Kern County Earthquakes, Earthquakes in Kern County, California Durring 1952, 205-210.
 太田 裕・後藤典俊, 1974a, アンケートによる道

- 内各地の震度の推定と Seismic Microzoning Map の作成の試み, 1973 年 6 月 17 日根室半島沖地震調査報告, 302-325.
- 太田 裕・後藤典俊, 1974 b, アンケートによる震度の推定および Seismic Microzoning Map の作成の試み—1973 年根室半島沖地震を例として—, 自然災害資料解析, 1, 14-24.
- 表俊一郎, 他, 1976, 大分県中部地震のアンケート方式による震度調査解析, 1976 年大分県中部地震の活動と被害に関する調査研究報告, 25-36.
- TANDON, A. N. and H. M. CHAUNDHURY, 1968, Koyna Earthquake of December, 1967, India Meteorological Dep., Scientific Rep., 59.
- 許紹 燮 (Xu Shào-Xie), 1976, 海城地震活動の特徴, 中国地震考察団講演論文集, 27-41.
- 山科健一郎・村井 勇, 1975, 1975 年大分県中部地震・阿蘇北部地震のメカニズムについて, とくに活断層との関係, 震研彙報, 50, 295-302.
- ZATOPEK, A., 1968, The Skopje Earthquake of July 1963 and the Seismicity of Macedonia, The Skopje Earthquake of 26 July 1963, 89-129.
- ZATOPEK, A., 1968, The Skopje Earthquake of July 1963 and the Seismicity of Macedonia, The Skopje Earthquake of 26 July 1963, 89-129.