

# 秋田市の震度分布について\*

橋 本 公 司\*\*

550. 340. 1

## § 1. まえがき

気象台で発表する地震の震度は、観測所の所在地の震度であって、秋田市街全般の震度を必ずしも代表するものではない。震度は地質によってかなりの差があり、きわめて小範囲内でも非常に複雑な分布を示す。また、近年秋田市においても、宅地の造成、建築物の高層化が急激に進み、これの震災対策が真剣に考えられるようになり、この種資料の必要性がでてきたので、市内の震度分布を調べ、沖積層の分布と対照してみた。

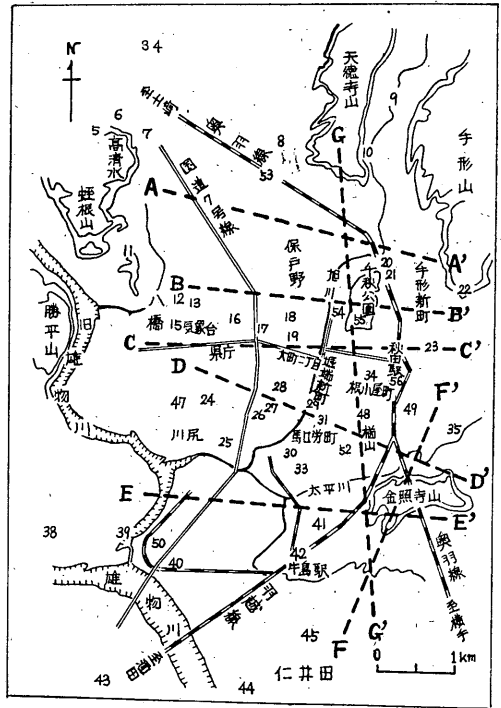
なお、この調査では、収集した資料に不十分な点が多いので、詳しい検討は資料の蓄積を待って行なうこととし、分布の概要を述べるにとどめる。

## § 2. 調査した地震および震度

調査は、1964年12月11日(男鹿半島沖)、1965年2月16日(金華山沖)の2つの地震について行なった。第1表は、各地震の震源および秋田の地震計による観測結果である。

市内各点の震度は、市内居住の気象台職員から聴取して調査したものであるが、全般的な分布から見て、空白になる地点については適宜一般市民を選択して補足した。

この調査では震度の判定が最も重要な要素となるが、機械による客観的な資料は全くないので、各個人の主観による誤差を少なくするため、資料の収集



第1図 観測点位置図

AA', BC'.....GG'は地形断面位置。数字は観測点番号

第1表 震源および秋田の地震計の観測資料

| 年月日          | 震度 | 震源                     | 初動         |            |             | 最大振幅               |                    |                    |
|--------------|----|------------------------|------------|------------|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|              |    |                        | N          | E          | U           | N                  | E                  | U                  |
| 1964. 12. 11 | IV | N 40.4 E 138.9 H 60 Km | -260 $\mu$ | +390 $\mu$ | +1060 $\mu$ | 3.75mm<br>2.5 s    | 4.60mm<br>4.4 s    | 2.15mm<br>2.7 s    |
| 1965. 2. 16  | II | N 38.8 E 142.1 H 40 Km | -4         | +8         | -42         | 343 $\mu$<br>2.2 s | 274 $\mu$<br>2.6 s | 359 $\mu$<br>2.6 s |

\* K. Hashimoto: On the Areal Distribution of Seismic Intensity in the Central Area of Akita City. Received Jan. 23, 1967.

\*\* 秋田地方気象台

第2表 各観測点の震度表

| 男鹿半島沖の地震 |                  |          |    |          |               |           |                               |                                                   |                 | 金華山沖<br>の地震 |
|----------|------------------|----------|----|----------|---------------|-----------|-------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------|-------------|
| 地点<br>番号 | 震度               | 地方<br>動向 | 性質 | 体感<br>時間 | 地 鳴           | 体感の<br>強度 | 器 物 の 状 況                     | 柱 時 計<br>(振子の方向)                                  | 震 度             |             |
| 3        | IV <sub>1</sub>  |          |    |          |               | ○         | 花瓶が落ちる                        | 不 (N-S)                                           |                 |             |
| 4        | IV <sub>0</sub>  | U-D      | 急  | 短        |               |           | 不安定なもの倒れた                     |                                                   | 0               |             |
| 5        | III <sub>1</sub> |          |    |          |               | ×         |                               |                                                   |                 |             |
| 6        | IV <sub>0</sub>  | U-D      | 急  | 短        | 風のように         | ×         | コケシ倒れた                        | 不 (N-S)                                           |                 |             |
| 7        | III <sub>1</sub> |          |    |          |               |           |                               |                                                   |                 |             |
| 8        | IV <sub>0</sub>  | U-D      |    | 短        |               | ○         |                               | 止                                                 | II <sub>0</sub> |             |
| 9        | III <sub>1</sub> |          | 急  | 短        |               |           |                               | 不 (N-S)                                           | 0               |             |
| 10       | IV <sub>0</sub>  |          | 急  | 長        |               |           | 家にたてかけた材木が北に倒れた               |                                                   | 0               |             |
| 11       | IV <sub>0</sub>  |          | 急  | 長        |               | ○         | 不安定なもの倒れた                     | 止 (N-S)                                           |                 |             |
| 12       | IV <sub>0</sub>  |          | 急  |          | 風のように         |           | 戸外で電線スパーク                     | 止                                                 |                 |             |
| 13       | IV <sub>0</sub>  |          | 緩  | 短        |               | ×         | 人形箱が落ちた                       |                                                   | I               |             |
| 15       | IV <sub>0</sub>  |          | 急  | 長        | ブルドーザ<br>ーのよう | ×         | コケシ大半倒れた                      | 動いていたもの<br>止り止めておい<br>もたの動き出す<br>(N-S)<br>不 (E-W) | II <sub>0</sub> |             |
| 16       | III <sub>1</sub> |          | 緩  | 長        |               | ○         |                               |                                                   | II?             |             |
| 17       | IV <sub>1</sub>  |          |    | 長        |               | ○         | コケシ倒れ<br>洋服ダンスの扉が開いた          |                                                   | II <sub>0</sub> |             |
| 18       | IV <sub>1</sub>  | N-S      | 急  | 短        |               |           | 人形倒れた                         |                                                   | II <sub>0</sub> |             |
| 19       | IV <sub>1</sub>  |          | 急  | 長        |               |           | 器の水あふれ出る                      | 不 (E-W)                                           | II <sub>1</sub> |             |
| 20       | IV <sub>1</sub>  |          | 急  | 長        |               |           | 棚のもの西に移動                      |                                                   | II <sub>0</sub> |             |
| 21       | IV <sub>1</sub>  |          | 急  | 短        |               | ○         | 花瓶が倒れた                        |                                                   | II <sub>1</sub> |             |
| 22       | IV <sub>0</sub>  | U-D      |    | 長        |               | ×         |                               | 不 (N-S)                                           | I               |             |
| 23       | IV <sub>0</sub>  |          | 急  | 長        |               | ○         |                               |                                                   | II <sub>1</sub> |             |
| 24       | III <sub>1</sub> |          |    | 短        |               |           |                               |                                                   | I               |             |
| 25       | III <sub>2</sub> |          | 急  | 長        | 風のように         |           |                               |                                                   | 0               |             |
| 26       | IV <sub>1</sub>  |          |    |          |               | ○         | ヤカンころがる、棚のもの落ち<br>る 戸外で電線スパーク |                                                   | II <sub>1</sub> |             |
| 27       | IV <sub>1</sub>  | N-S      | 急  | 短        |               | ×         | 神棚のローソク立て落ちる                  | 不 (E-W)                                           | II <sub>0</sub> |             |
| 28       | IV <sub>1</sub>  |          | 急  | 長        |               | ○         | サイダー瓶倒れた<br>戸外で電線スパーク         |                                                   | II <sub>1</sub> |             |
| 29       | IV <sub>2</sub>  |          | 急  |          | 風のように         | ○         | 花瓶倒れた<br>器の水があふれ出た            |                                                   |                 |             |
| 30       | IV <sub>1</sub>  |          | 急  | 長        |               | ×         | 人形倒れた                         | 止 (E-W)                                           | II <sub>1</sub> |             |
| 31       | IV <sub>1</sub>  |          | 緩  | 長        |               | ○         | 器の水あふれ出る                      | 不(NNE-S S<br>W)                                   | II <sub>1</sub> |             |
| 32       | IV <sub>1</sub>  |          |    |          |               |           | 戸外で電線スパーク                     |                                                   |                 |             |

第2表 (つづき)

| 地点番号 | 震度               | 地方動向 | 性質 | 体感時間 | 地 鳴 | 体感の強度 | 器 物 の 状 況                     | 柱 時 計<br>(振子の方向) | 震 度                    |
|------|------------------|------|----|------|-----|-------|-------------------------------|------------------|------------------------|
| 33   | IV <sub>0</sub>  |      |    | 長    |     | ○     |                               | 止 (N-S)          | II <sub>0</sub>        |
| 34   | IV <sub>1</sub>  | N-S  | 急  | 短    |     | ○     | 人形倒れた<br>器の水があふれ出た            |                  | II <sub>1</sub>        |
| 35   | III <sub>1</sub> |      | 緩  | 長    |     |       |                               |                  | II <sub>0</sub>        |
| 38   | III <sub>1</sub> |      |    |      |     |       |                               |                  | 0                      |
| 39   | III <sub>1</sub> |      | 緩  | 長    |     |       |                               |                  | II <sub>0</sub>        |
| 40   | IV <sub>0</sub>  |      |    |      |     | ○     |                               |                  |                        |
| 41   | III <sub>2</sub> |      |    |      |     |       |                               |                  |                        |
| 42   | IV <sub>0</sub>  |      | 急  | 長    |     |       |                               | 止 (N-S)          |                        |
| 43   | IV <sub>1</sub>  | U-D  |    |      |     | ○     | S.39.5.7の地震でできたキ裂<br>がさらに広がった | 止                |                        |
| 44   | IV <sub>1</sub>  |      |    |      |     | ○     | 瓶が落ちた                         | 止                |                        |
| 45   | IV <sub>1</sub>  |      |    |      |     | ○     |                               |                  |                        |
| 47   | IV <sub>0</sub>  |      |    |      |     | ○     | 電灯のゆれがはげしい                    |                  |                        |
| 48   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | II <sub>0</sub>        |
| 49   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | II <sub>0</sub>        |
| 50   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | II <sub>?</sub>        |
| 52   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | II <sub>1</sub>        |
| 53   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | II <sub>0</sub>        |
| 54   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | II <sub>2</sub> 柱時計止まる |
| 55   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | 0                      |
| 56   |                  |      |    |      |     |       |                               |                  | II <sub>2</sub>        |

注：体感の強度 ○：危険を感じて戸外にとび出した  
×： " " とび出そうとした

には家具、器物等の現象に重点をおき、筆者が総合してその震度を判定した。

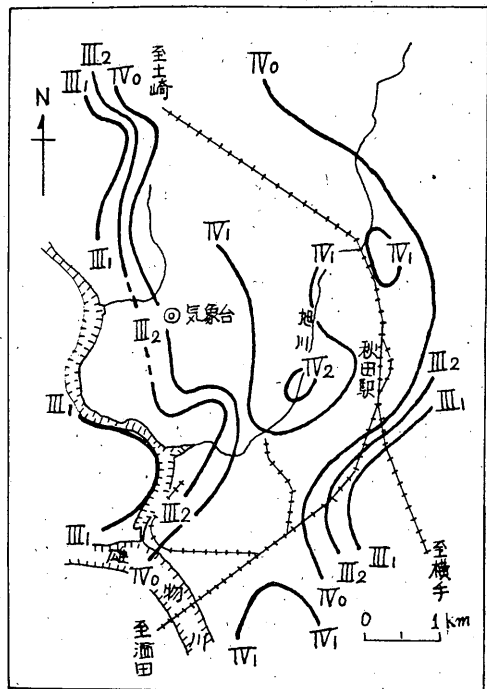
また、現在の気象庁震度階では、1階級の幅がかなり広く、下限と上限とでは加速度で約3倍のひらきがあるので、便宜上IV<sub>0</sub>、IV<sub>1</sub>、IV<sub>2</sub>のように、1階級をさらに3段階に細分した。この震度区分は、結果的には改正メルカリ震度階(12階級)に類似するが、アンケート項目から簡便に区分できる点でこの方法を用いた。

第1図に観測点の分布を、第2表に各点の震度を示す。

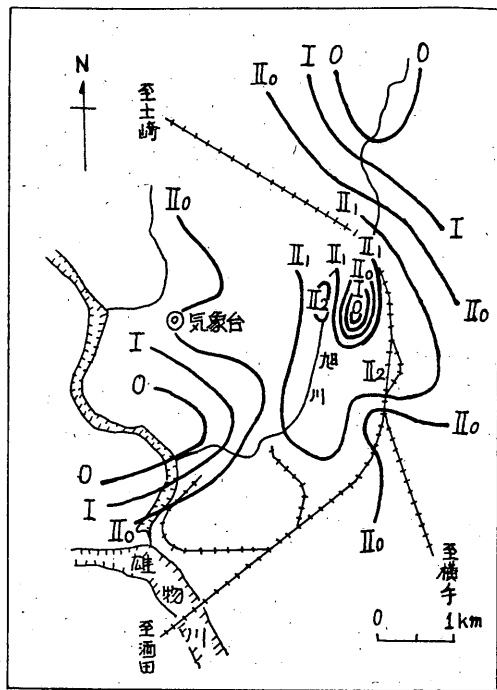
### § 3. 震度分布

#### (1) 男鹿半島沖の地震

第2図は男鹿半島沖の地震の震度分布である。震度IV<sub>1</sub>の地域は、秋田駅北方の手形新町一帯、および、旧市街中心部の大町2丁目付近から旭川にそって南に馬口労町までと、旭川の東側の根小屋町、堀端新町を含む地域で、5丁目橋付近で最も強いIV<sub>2</sub>があらわれている。震度IV<sub>0</sub>は、雄物川の東側の仁井田地区から上記IV<sub>1</sub>以上の地域を除く旧市街全域と、西側の八橋地区にやや広がり、天徳寺山、高清



第2図 1964年12月11日、男鹿半島沖の地震の震度分布図



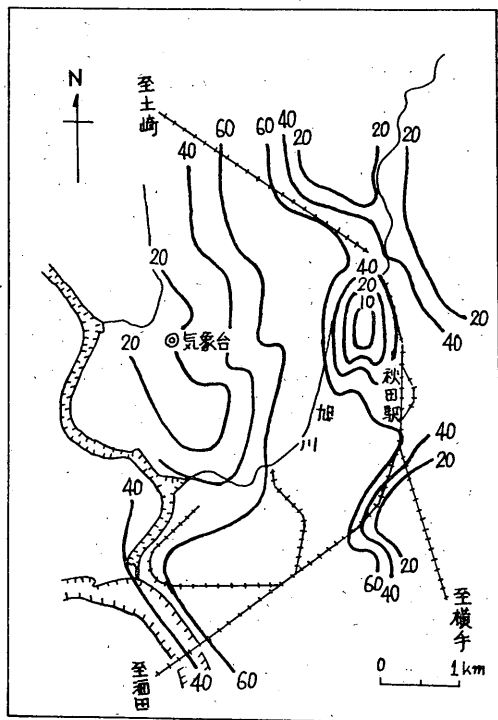
第3図 1965年2月16日、金華山沖の地震の震度分布図

水台地の中間を国道7号線ぞいに土崎方面にほぼ南北にのびる地域で、調査範囲の大部分を占めている。秋田市街を囲む、旧雄物川より西の日本海岸、および、東側の天徳寺山、手形山、金照寺山では震度がかなり弱く、III以下である。

(2) 金華山沖の地震

第3図は金華山沖の地震の震度分布である。震源の方向が、前記男鹿半島沖とほぼ180度異なり、一般的な震度も弱いが、震度の分布では第2図と形が非常によく似ている。ただ、最も強い地域が、駅前と千秋公園の西側にあらわれているのが多少異なっている。これは男鹿半島沖の地震では資料が少ないため見落とされたものか、震源が異なるためのものかは不明で、今後の調査で確かめたい。また、千秋公園台地では震度が弱く、0の地域があるが、これも男鹿半島沖の地震では資料が少なく不明確であったもので、次項の地形との関連からみて、当然存在してよいと考えられる。

なお、秋田市の震度分布については、過去に今村

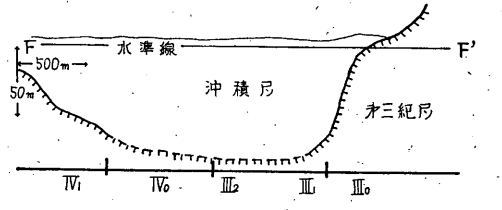
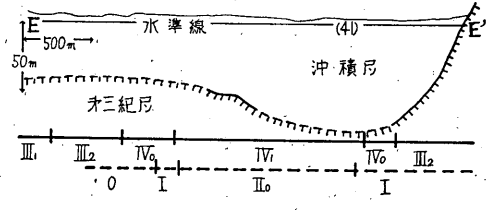
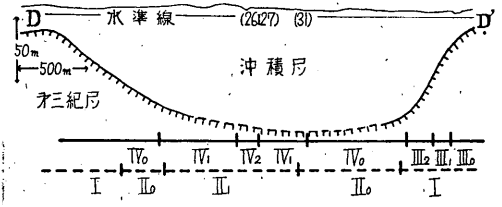


第4図 秋田市内の第三紀層の分布  
数字は第三紀層水準面からの深さ(m)

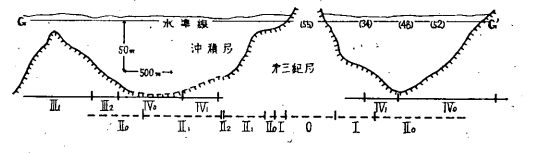
博士<sup>1)</sup>の1914年秋田県仙北郡大地震による調査があるが、震源が前記2例と約90度異なっているにもかかわらず、強震域の分布ではよく一致していることが注目される。

§ 4. 地形と震度分布

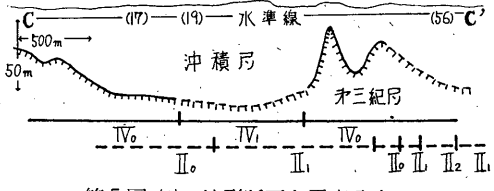
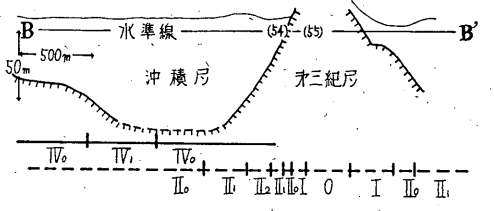
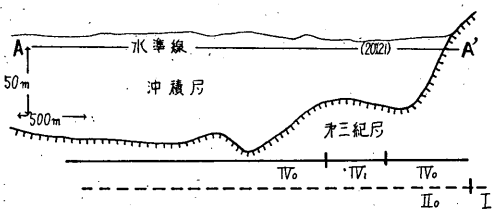
秋田市の地形については、狩野氏<sup>2)</sup>の調査によるかなり詳しい資料がある。第4図は秋田市における第3紀層の水準線からの深さを示したものである。第3紀層の最も深い部分は雄物川の東側の仁井田地区から旧秋田市街を経て土崎方面にはほぼ南北にのび、深さは60m以上にもおよんでいる。この中で千秋公園台地が急傾斜で突出している。また、最深部を中心にして東西両側にゆるやかな傾斜をもって浅まり、旧雄物川の西側、および東側の天徳寺山、手形山、金照寺山では20m以下となっている。この図を一見して気付くことは、第2図、第3図に示した震度分布の形と非常によく似ていることである。第5図は第1図におけるAA', BB', ……GG'の地形の断面と震度分布を示したもので、第3紀層の傾斜



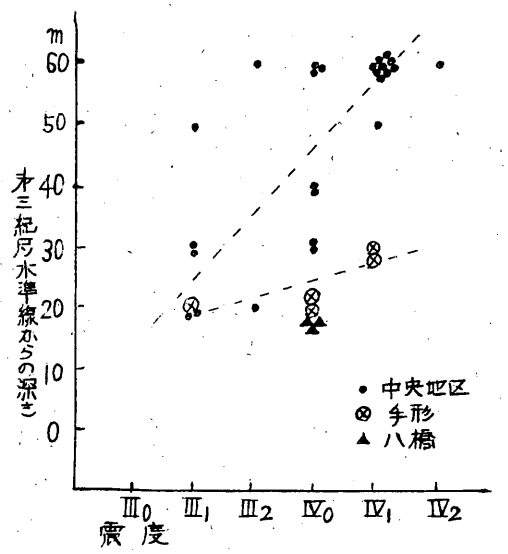
第5図(2)



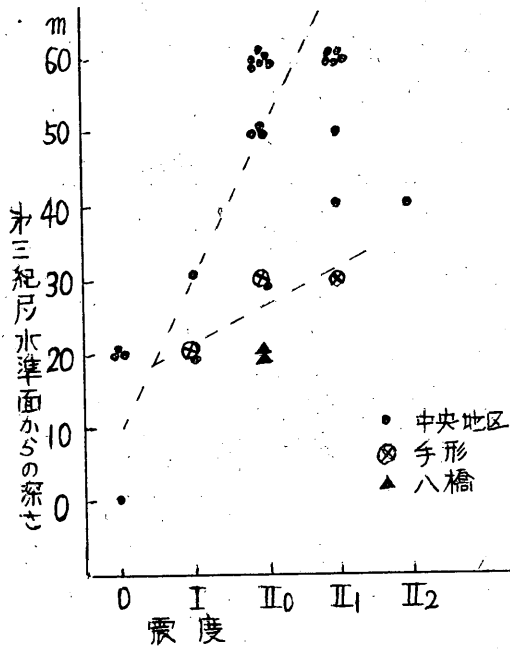
第5図(3)



第5図(1) 地形断面と震度分布  
—男鹿半島沖と地震……金華山沖の地震



第6図 第三紀層の深さと震度、男鹿半島沖の地震



第7図 第三紀層の深さと震度，金華山沖の地震

面で震度が段階的に変化していることがわかる。また、第6図、第7図は第3紀層の深さと震度の関係を示したものであるが、震度は、第3紀層の浅いところでは弱く、深くなるほど強くなっている。手形地区と市街中央地区では、分布の傾きに差異が見られるが、これは、沖積層の形態、土質成層等に起因するものであろう。

§ 6. あとがき

以上が秋田市内の震度分布と地形との関係の概略であるが、おおよそ次のことを指摘できると思う。

(1) 震度は、第3紀層の深さ（沖積層の厚さ）に関係があり、土質成層等による地域差はあるが、深くなるほど震度は大きくなる。

(2) 震度分布は、秋田市の地形に関係した固有の型があり、この型は震源の方向が変わっても大きな変化はない。

(3) 市内では、震度の強い所と弱い所では、加速度で約3倍のひらきがあると推定される。

(4) 建物と人口の密集している旧市街中心部と最近発展しつつある国道7号線ぞいで沖積層が厚く、この地域に強震域がある。

この調査については、小林技術課長に種々ご教示をおおいだ。ここに深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 今村明恒(1915)：大正3年秋田県仙北郡大地震調査報告。震災予防調査会報告，No.82，12
- 2) 狩野豊太郎(1964)：秋田市街地域の地形および第4系について。秋田県産業労働部鉱務課
- 3) 表 俊一郎(1949)：地盤と震害との関係。地震，2，No. 1，1~4