

# 能登半島沖の地震（1993年2月7日）における岐阜市付近の震度分布

向井 利明\*

Distribution of Seismic Intensity in and around Gifu City  
at the Earthquake off the Noto Peninsula (February 7, 1993)

Toshiaki MUKAI

(Received August 2, 1994; Accepted December 6, 1994)

## § 1. はじめに

1993年2月7日22時27分、能登半島沖を震源とするマグニチュード6.6の地震が発生した（第1図）。この地震で、岐阜地方気象台では体感による緊急観測で震度0を観測した（地震観測日報告では付近有感とした）。周辺の気象官署では、震度計による観測であるが、名古屋地方気象台、高山測候所、彦根地方気象台とともに震度Ⅲを観測した（第2図）。また、岐阜市民から揺れを感じ

た等の問い合わせがあったほか、地元新聞各紙にも当台の震度について疑問視する旨の掲載があった。そこで、おもに岐阜市民を対象にアンケート方式による震度調査を実施し、岐阜市付近各地の震度を調べた。

## § 2. 調査方法

調査の方法は、アンケート用紙を作成し（第3図）、地震発生後、5日以内に知人などを通して不特定に配布し、後日、回収した。主なアンケート項目は、

- 揺れを感じたかどうか。感じた場合は、震度は何であったか。
- そのとき、どのような状態でいたか（部屋で座っていた、就寝中など）。
- 建物の種類と何階にいたか。
- 住所

とし、震度判定をしてもらうために、気象庁の震度階級表および参考事項をあわせて掲載した。

## § 3. 調査結果

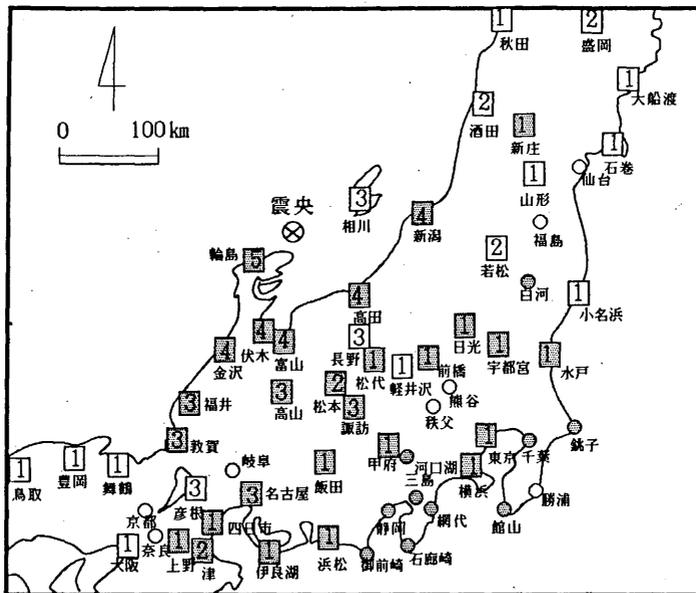
アンケート用紙は210枚配布し、記入不備などを除き190枚が有効回答として得られた。190人のうち、揺れを感じなかったのは117人（62%）であったが、中には、立っていたなどの活動中の人や岐阜市から遠く離れた人も含まれる。回答者のうち、もっとも震度判定の信頼性の高い状態であるのは、家の中で静かにしていた人（座っているもしくは横になっているが眠っていない）であり、岐阜市周辺に限ると99人であった。このうち、揺れを感じなかった人は45人（46%）、震度Ⅰと感じた人は24人（24%）、震度Ⅱが26人（26%）、震度Ⅲが4人（4%）となった（第4図）。すなわち、半数近くの人が揺れを感じなかった一方、震度Ⅱ以上に感じた人が30%に達するなど、岐阜市付近でも揺れの感じ方かなりの違いがあることがわかる。

一方、眠っていた、立っていた、戸外にいた、などの



第1図 震度分布調査地域

\* 岐阜地方気象台



第2図 能登半島沖地震における気象官署の震度  
丸は無感(付近有感を含む)、四角は有感、点彩官署は震度計による震度、白ぬき官署は体感による震度

地震を感じにくい状態にあった人は、岐阜市周辺に限ると47人であったが、そのうち、揺れを感じた人は震度Ⅰが1人、震度Ⅱが2人、震度Ⅲが1人の計4人であった。

また、今回のアンケートでは、建物の種類(木造、鉄筋)や何階にいたかについても調査したが、感じ方の違いは見出せなかった。

#### § 4. 岐阜市付近の震度分布

前項の「家の中で静かにしていた人」を対象に、その震度分布を第5図に示す。今回の調査では、一般の方にアンケートにより震度を決定してもらったということを考慮すると、震度(有感)に誤差が含まれるのはやむを得ない。そこで、地震を感じた人(有感者)と感じなかった人(無感者)に注目し、分布状況を考察した。アンケート対象者の住所にやや偏りがあり、データの密度にばらつきがあるが、有感者、無感者の分布は、一見、岐阜市全域にランダムに存在しているように見える。

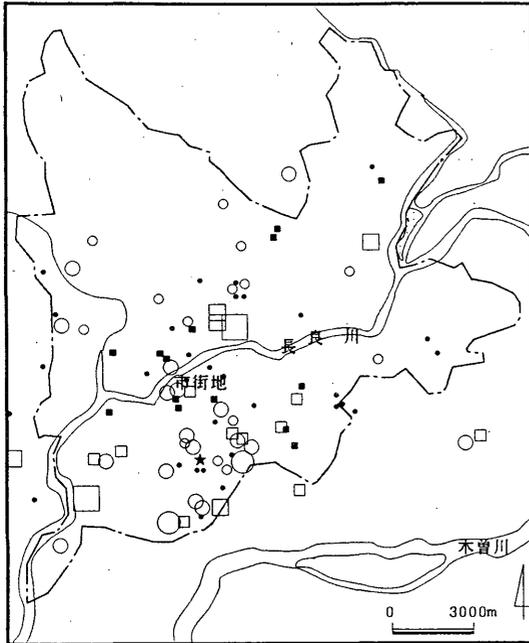
しかし、細かく見ると、市街地は有感者より無感者の方が多く、岐阜市の南西部は有感者がほとんどである、などの特徴が見出せる。

一般にある地点での震度は、地震の規模、震源過程、地震波の伝搬経路、観測点までの距離、表層地盤等を反映したもので、特に、表層地盤や地形の不規則性は地震

動の大きさに大きな影響を与える、といわれている(日本建築学会, 1983)。過去の同様な震度分布調査でも、地盤により地面の揺れ方が異なることは多数報告されており(例えば、橋本, 1968)、軟弱な地盤でその層が厚いほど地面の揺れが大きくなるといわれている。本調査においても、調査対象が岐阜市付近に限定されていること、震源からの距離が約260kmと離れていること、などを考慮すると、震度分布は、個人の地震に対する感じ方の違いのほか、表層地盤の違いを反映していることが考えられる。

第6図に岐阜市周辺の地質分布を示し、第5図の震度分布をプロットした。岐阜市は濃尾平野の北端に位置する。地質は、長良川やその支流が山地を流れ出て平野部に移行する溪口部に作られた扇状地堆積層、河川によって運ばれた砂やシルトが洪水時に氾濫し、流路沿いまたはその周辺に堆積した自然堤防堆積層、長良川などが氾濫を繰り返したことによって堆積した氾濫平野堆積層、山地・丘陵地あるいは台地を刻む河川の堆積作用により生じた平坦地の谷底平野堆積層などの各地層から構成されている(岐阜県, 1971)。有感者の多い岐阜市南西部は、軟弱な地盤が地下深くまで堆積している氾濫平野堆積層にあたり、揺れが大きくなったことが考えられる。一方、気象台北側から長良川兩岸にかけては扇状地堆積





震度 0 1 2 3  
 木造 ● ○ ○ ○ ○  
 鉄筋 ■ □ □ □ □

—— 岐阜市境界線  
 ★ 気象台

第5図 岐阜市付近の震度分布



自然堤防堆積層 下位段丘堆積層  
 谷底平野堆積層 二層系(チャート)  
 扇状地堆積層 二層系(主として岩石)  
 氾濫平野堆積層 ● 無感者 ★ 気象台  
 ○ 有感者

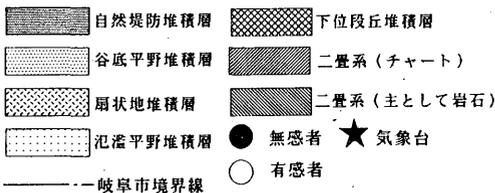
—— 岐阜市境界線

第6図 岐阜市周辺の地質と有感者・無感者の分布

層が広がり市街地を形成しているが、この地域では無感者が多い。涌井・他(1985, 1987)は、長野市内の震度分布と地盤との関係を調査しているが、その中で、氾濫原堆積物より構成された軟弱地盤地域では震度が相対的に大きく、扇状地では震度が比較的小さくなる、と述べている。

岐阜市防災会議(1993)は、岐阜市地域防災計画の中で、「地盤形態土質、地域別、予想震度、被害率」を掲載している(付表)。予想震度、木造家屋の被害率は、震源からの距離30キロメートル、マグニチュード7の直下型地震を想定した場合の、地盤調査結果等をもとにした予測である。沖積層、洪積層の厚いところで木造家屋の被害率が高いと予想されている。表中の地域名を第6図に記入した(第7図)。木造家屋の被害率の高い茶屋新田、藪田付近は、今回の地震でも有感者が多く、被害率の低い早田・島付付近では、無感者が多いなど、分布に一致する部分が見られた。

以上のようなことから、表層地質やその厚さの違いが、同じ市の中で震度に違いが出たことのおもな原因と考えられる。



第7図 岐阜市周辺の地質と有感者・無感者の分布および地域名

§ 5. おわりに

同じ市の中でも、地震の感じ方は震度にして0からⅢ程度の違いがあることがわかった。気象台の震度が必ずしも地域を代表しているとは限らないといえる。震度情報を正しく利用してもらうためには、震度は、同一地域にあっても、地盤や観測する人の状態によって異なることを、日頃からユーザーにPRしておく必要があると感じた。

今回の調査ではアンケートのサンプル数が少なかったこと、回答者に震度を判定してもらったことなど、いくつかの課題が残された。また、対象としている地震が一つなので、たまたま今回の地震の距離とMでこのような震度分布になったのか、他の地震（ある程度Mの大きな地震）の場合はどのような震度分布になるかという疑問が残る。これらの点をふまえ、今後の地震について詳細に調査を行うことにより、市内の地震災害対策のための

基礎資料としていきたい。

謝 辞

本調査にあたり、アンケートにご協力いただいた方々、貴重なご意見ご指導を頂いた藤沢格台長（現、静岡地方気象台長）、査読をして頂いた方々に心からお礼申し上げます。

参考文献

岐阜県（1971）：岐阜県地質鉱産図概説，31-33。  
 岐阜市防災会議（1993）：岐阜市地域防災計画，地震対策計画，第4節，4-5。  
 日本建築学会（1983）：不規則な構造の地盤振動，地震動と地盤，164-178。  
 橋本公司（1968）：秋田市の震度分布について，験震時報，32，67-72。  
 涌井仙一郎，堀内あや子，塚尾睦子（1985）：長野市内での長野県西部地震の詳細震度調査，気象庁地震観測所技術報告，6，1-11。  
 涌井仙一郎，堀内あや子，塚尾睦子（1987）：長野市内での詳細震度調査(2)，気象庁地震観測所技術報告，8，73-80。

付表 地盤形態土質，地域別，予想震度，被害率

分類	地盤形態	土質 (基盤までの深さ)	主たる地域	予想 震度	木造家屋 の被害率
A	長良川扇状地	地表近くまで硬い礫層 (2 m)	市中心部，長良川 上流流域，早田， 島の広い範囲	5	0.6%
B1	長良川扇状地の 縁辺部	硬い礫層の上にやや 硬い礫層，砂層，砂 質粘土層 (8 m)	伊自良川右岸，境 川流域の広い範囲	5	1.1%
B2	長良川扇状地に 出口を閉塞され た鳥羽川土砂堆 積地	硬い礫層の上に薄い 粘性土質 (3 m)	鳥羽川流域の狭い 範囲	5	0%
C	長良川扇状地下 流の氾濫平野の 始まり	硬い礫層の上に数m の砂層と粘性土層 (13 m)	藪田周辺の比較的 広い範囲	5~6	2.0%
D	長良川形成の氾 濫平野	硬い礫層の上に薄い 砂層と粘性土層 (25 m)	茶屋新田付近の狭 い範囲	6	19.3%
E	長良川扇状地と 山にはさまれた 低地の土砂堆積 地	硬い礫層の上に数m の砂層と粘性土層 (15 m)	城田寺付近の狭い 範囲	5~6	4.0%
L	洪 積 台 地	地表まで硬い礫層 (0 m)	北長森，芥見，黒 野の狭い範囲	5	0.3%
	山 地	硬い地層 (0 m)	北長森，長良，城 田寺などの狭い範 囲	5	0%

( )内の基盤までの深さは，沖積層，洪積層より深い硬質地層(N値50以上)までの距離を示す