

4 - 10 岐阜県中部地震について

名古屋大学理学部

飯田汲事・青木治三・志知竜一・大井田徹

1. はじめに

1969年9月9日岐阜県中部に発生した地震の震央は第1図にみられるように、犬山地震観測所の観測網に比較的近くにあり、また犬山地殻変動観測所における地殻変動の観測結果もあり、これらは地震予知研究における貴重な資料を提供するものと思われる。現在得られたデータについては解析中であるので、その詳細な結果は今後にもたなければならぬが、観測の概略について述べることにする。

2. 犬山地震観測所定点観測網での観測

犬山地震観測所は1966年5月より観測が開始されたが、観測体制がやっと整ってきたのが1967年以降である。1968年には観測点間隔20km内外で3点の衛星観測点を有するようになり、そのうち犬山、長良の観測点は3成分記録、その他は上下動成分記録のみである。刻時精度には特に注意し、常時0.1秒は確実におさえられている。この観測網のほかに、1968年には移動班及び岐阜大学教育学部の観測と協同して犬山観測網より西部の地震活動を調査し、根尾断層より北東部に地震の発生が少ないことが確認された。1969年の夏期に犬山観測網より南東部に移動班の観測を広げ約2ヶ月にわたり観測を続けていたが、この間金山方面に群発性地震が発生していたようである。しかし移動班の観測位置がやや南に寄りすぎていたため目下この群発性地震の震源を調査中である。この金山付近では、1966年8月、松代地震に関する調査中金山北方の岩瀬においた臨時観測点において局地的な有感地震が発生したことがある。

このようにして今回の岐阜県中部地震の本震付近を広い意味で考えると比較的地震活動が少なく、時々群発性の地震が発生していたように推測される。このような状態で9月9日を迎えたわけであるが、幸い本震が昼間であったため本震直後からの余震観測が可能であった。最初数時間は記録が重ならないように、記録用ガルバーをずらせていたが、常時振動が続き、いたずらにS/Nを下げることになり、感度を1/100にした。その後再び感度をあげ3.3万倍にして9月20日まで観測を続けた。21日より定点観測点としての感度を10万倍にもどし現在に至っている。観測された地震数は第2図に示す通りである。本震直後に関しては

14時15分～16時08分	413回（10万倍）
16時08分～21時50分	61回（1万倍）
21時50分～23時00分	37回（3万倍）

と記録されているが、この他大きな地震が継続しているうちに発生した余震がかなりの数にのぼることが確認されている。約1時間半のデータを使用して石本・飯田のmを求めると約1.8という値になる。数が十分あるのにlog-logで直線にのりにくいのは読みとれなかった余震が多いこと

を示している。今後この付近の地震記象を調べなおし、上記の点を確認する予定である。なお余震の震源については十分計算してないので、ここではふれないが、その範囲は東大地震研究所の八幡におけるデータと一致している。

3. 移動観測班および臨時観測点

9月9日の岐阜県中部地震は犬山観測所の近くで起こったのであるが、時期としてはきわめて都合の悪いときに当たっている。7月、8月は移動班は犬山観測網の東南方に移動してその付近の地震活動の調査に当たっていたが、その調査が終った直後焼岳付近の群発地震が発生し、移動班が休息する間もなく焼岳に直行した。地震計の設置が終るか終らないうちに9月9日の岐阜県中部地震を迎えわけである。

焼岳においては上高地、平湯、栃尾において3点観測を実施していたが、9月9日岐阜県中部地震の余震も観測可能とあって、そのまま観測続行ということになった。焼岳における観測は次の通りである。

上高地 9月9日～10月5日（3万倍）

平湯 9月2日～10月6日（1万倍）

栃尾 9月4日～観測を現在続行中（3万倍）

平湯について記録された余震は最大振幅1 cm以上のものをあげると

9月10日	39	9月16日	10	9月22日	3
11日	30	17日	5	23日	4
12日	22	18日	3	24日	1
13日	4	19日	3	25日	2
14日	8	20日	1	26日	0
15日	2	21日	2	27日	1

以下1日2個以下の日が続いている。

犬山における定点観測の配置からみて、余震の消長は十分観測できるが、震源となると特にその深さに関する情報はつかみにくい。また余震が観測網に近いとはいえ観測網外部に出るので、大森係数が大ききいてくる。このため、地変を調査する意味もあって、小型地震計とペンレコーダーを携帯し、各地で2～3時間の観測を行なった。本震付近は道路破損のため入ることができなかったが、余震域の概略はこれでおさえることができた。さらにこの観測点を高山に移し、大森係数の推定を行なった。犬山定点、高山のデータを用いて大森係数kは約8.3であることがわかった。根尾谷付近での大森係数kが8を越えないことから考えると地下構造という意味でも本震地域はまわりと異なっている。同時に観測された地変は小規模なもので道路、石垣等人工的な所が多く、また急斜面では地すべりもみられた。現在最も確実と思われる本震の震源は東経137°04'、北緯35°47'と報告されているが、当時は鳥帽子岳付近とみられていた。犬山のデータは振幅が大きく振り切れているため本震のP-Sは読みとれない。この臨時観測をもとにしてデータレコーダー班1班を本震の震央と思われていた奥住に置き、犬山のデータと共に主として震源の深さを求める

ための観測を実施した。期間は9月20日より30日までの11日間で、この間十分感度を下げ犬山の記録と対応できるようにした。記録された地震の数は308であり、P-S頻度分布は他の方法で求められている余震範囲と矛盾しない。詳細は別に発表する予定である。

4. 本震前後の地殻変動

水晶管伸縮計による9月9日の本震前後の地殻変動を示したのが第3図である。地震前のNS成分は地面が伸びる向きに進行していたが、地震の数時間前にやや大きくのびた感があり、そして地震で急激に縮みその量が 1.4×10^{-7} を示した。その後伸びに転じてその値も1日半くらいはやや大きかったが、その後は地震前と同様伸びの傾向を示している。EW成分はNS成分とは逆に地面が縮む向きに進行していたが、地震とともに 0.17×10^{-7} の伸びを示し、その後伸びに転じて1週間ほど続いたが、その後に縮みの傾向が現われた。NE-SE成分ではNS成分とかなり類似の傾向を示しているが、地震時には 0.6×10^{-7} の縮みを示した。

以上のように本震に伴い地面の縮みが大きく現われたが、それと同時に坑内水圧の上昇のためであろうか坑内から流出する水量が地震前より増大した。すなわら地震直前の値よりも20cc/secも急激に増大した。これが9日18時を頂点として半日くらいの中に急激に減少したが、その後は徐々に減少して地震前の状態に戻っている。地震に伴って坑内水の流水量増加が急激に現われたことは、今回のみならず、8月12日の北海道根室沖の地震にも少量ながらみられている。今回の本震では地面が収縮して地下水がしぼり出されたものと考えられる。

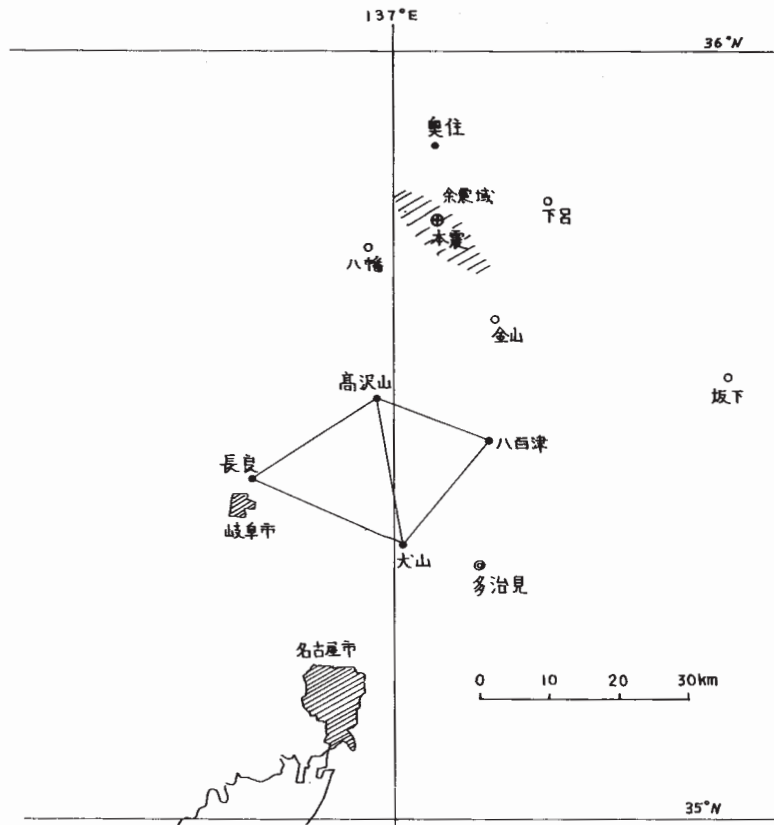
坑外水は降雨量の影響を受けやすいが、降雨量の増大とともに坑外水流水が増加する。坑内水に対する降雨量の影響は坑外水ほど著しくないが、降水量が多くなると2~3日のずれで影響することがわかる。

本震前後の水管傾斜計の変化は第4図に示したが、それによると1967年9月頃からの2年間における傾斜変化をみると、概略同様な傾斜変化がみられ、年周変化のあることがわかる。ところが1969年9月における変化はそれ以前の年の同じ期間の変化とは多少ちがう変化を示したとも考えられ、南東方向が上昇するような変動を示してから地震発生を迎え、地震に伴って大体北の方向が上昇の向きに転じ(1.3×10^{-7} radianの傾斜で北方が上昇)、9月下旬には南々東方向が上昇となり従来の傾斜変化の方向、南方上昇(北方下降)となっていることがわかる。以上のようにして地震に伴う地殻変動が観測されたことが特記される。

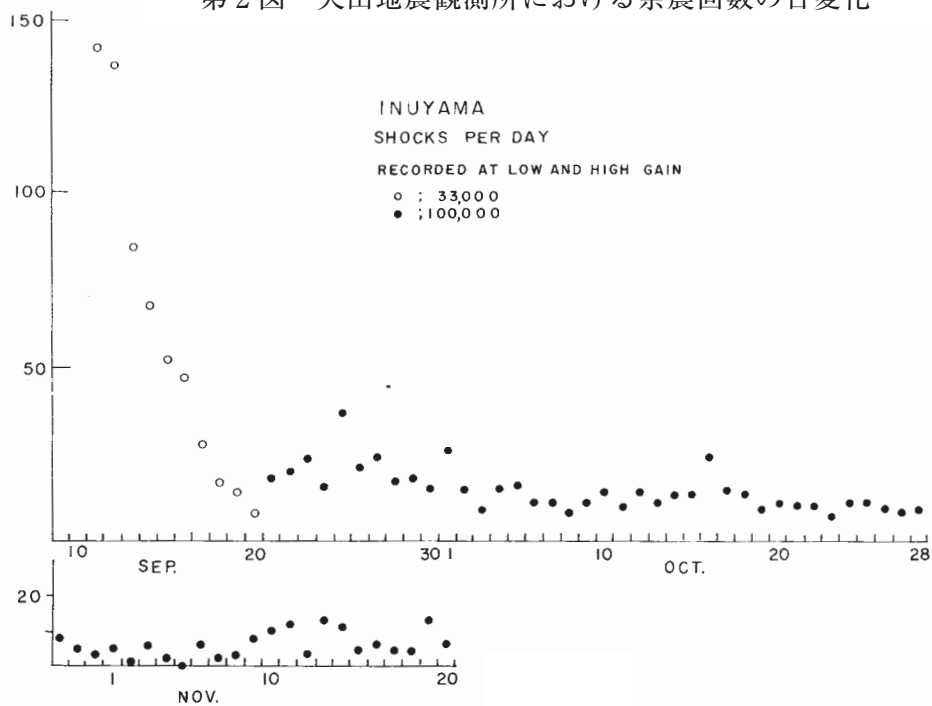
5. 結 語

昭和44年9月9日の岐阜県中部地震に伴う地震観測および地殻変動の概略を述べたが、これらの結果は地震の予知研究にも役立つものであり、今後さらに解析して本震との関係を考究したいと思っている。

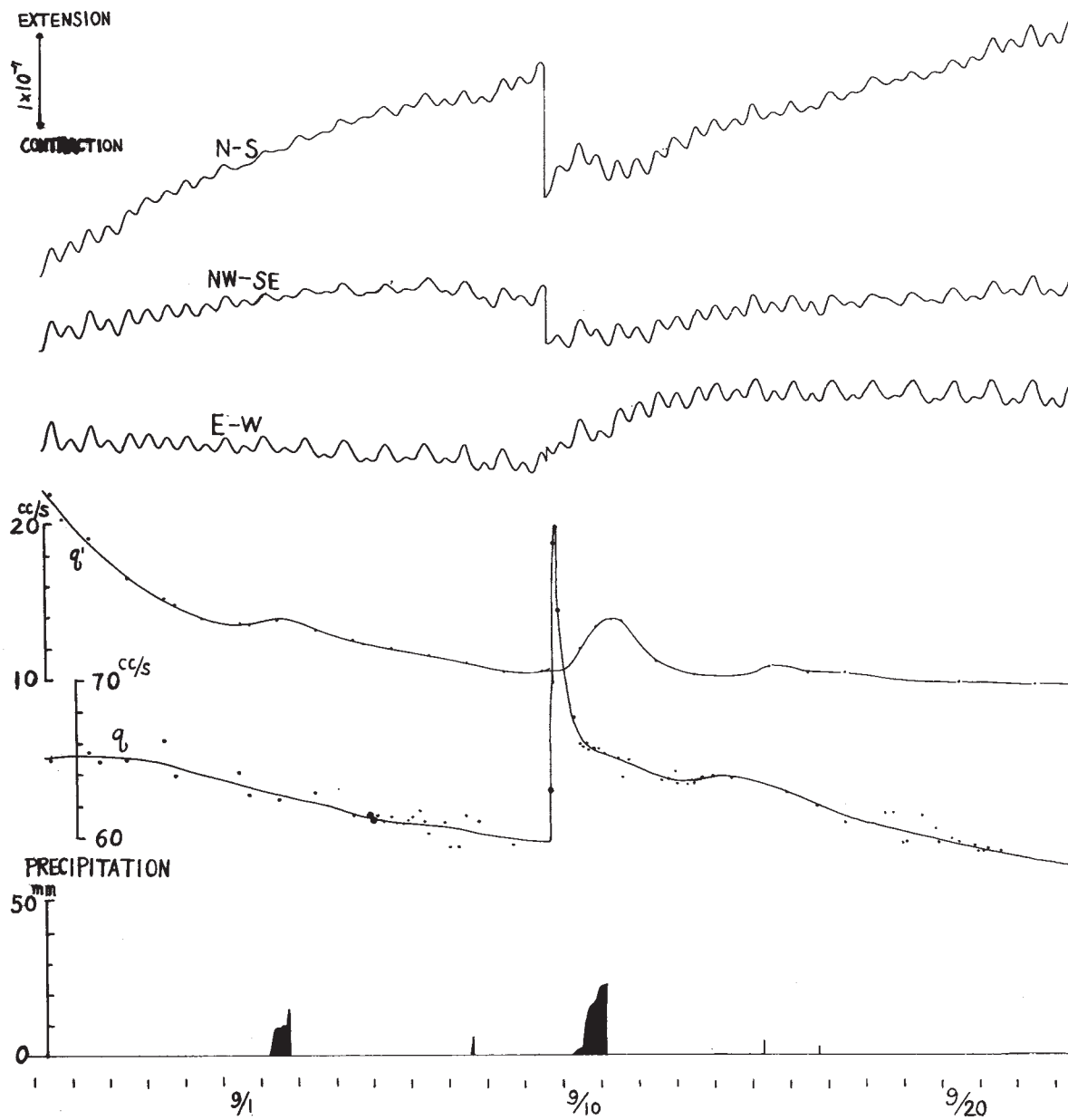
第1図 犬山地震観測所観測網と岐阜県中部地震の震央



第2図 犬山地震観測所における余震回数の日変化



第3図 犬山における水晶管伸縮計による地殻変動と観測坑道内の流水量変化(q)
 q' は観測坑道外の流水量



第4図 犬山における水管傾斜計の傾斜変化
 矢印は岐阜県中部地震

