

I - B317

1997年9月イタリア中部の地震と被害の概要

○株式会社システムアンドデータリサーチ 正会員 齋田 淳  
株式会社システムアンドデータリサーチ 正会員 中村 豊  
ismes spa, Italy Marco MUCCIARELLI

1. はじめに

1997年9月26日0時33分(GMT)、イタリア中部の Umbria・Marche 地方を震源とする  $M_S=5.5$  の地震が発生した。この地震とその余震により石積みの構造物を中心に被害が生じ、中でも Assisi の聖フランチェスコ大聖堂の上部教会屋上が崩壊したことは日本にまでニュースで伝えられた。ここではイタリア中部地方における今回の地震を含む地震の活動度について紹介するとともに、今回の地震により被害を受けた震源地域において常時微動測定を実施したので、その概要についても報告する。

なお、今回の地震についてはインターネット上に様々な情報が流れており、ここでも地震の諸元や震源地域の状況等について参照した。

2. イタリア中部における地震活動度と今回の地震

今回の地震はイタリア中部 Apennine 山脈沿いで発生した。USGS による地震の諸元は以下の通りである。

発生時刻：1997/9/26 00:33:12.3  
震源：北緯 42.9°N, 東経 12.5°E  
規模： $M_S=5.5$   
震源地名：CENTRAL ITALY

被害は、震央距離約 20km の Assisi の聖フランチェスコ大聖堂の上部教会の屋根が落ちて、有名なフレスコ画が失われるという被害を生じたことが世界的なニュースとなったが、それ以外にも震央地域のいくつかの集落が壊滅的な被害を受けて、本震余震をあわせて死者 10 人・負傷者数名という人的な被害が生じ、他にも住処を失った人たちが仮設のトレーラハウス等で不自由な生活を強いられている。

この地域はイタリアでも地震の活動度が高く、多くの活断層が分布しているとともに過去においても多くの地震が発生し

ている。この地域における活断層と過去の地震の分布<sup>1)</sup>によると、断層は一般に NW-NS から N-S に向いた正断層である。図 1 に MM 震度  $\geq VII$  の地震と活断層の分布をあわせて示す。今回の地震の発生した地域は 1279 年以來の空白域となっていた。

別のグループが地震直後に震源地域の Colfiorito 盆地で行った調査の速報によると<sup>2)</sup>、次のような断層のずれが発見されている。

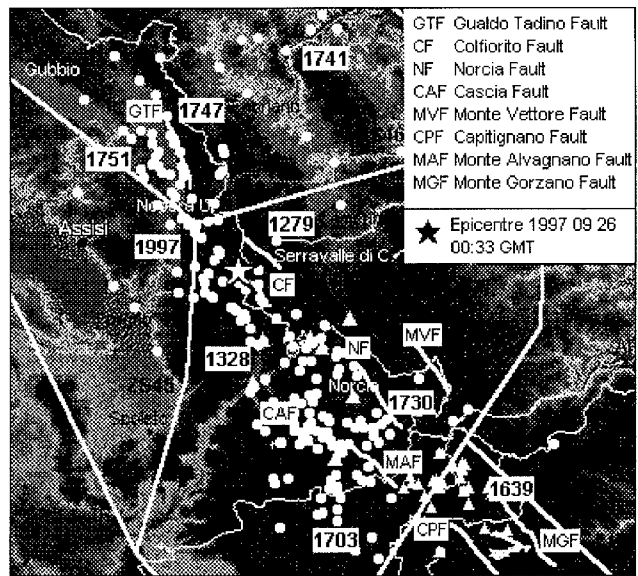


図 1 震源地域の活断層と過去の地震の分布

キーワード：1997年イタリア中部の地震，震害調査，常時微動計測，H/V スペクトル(QTS)  
連絡先：株式会社システムアンドデータリサーチ 〒186-0003 東京都国立市富士見台 3-25-3  
TEL: 042-574-4536, FAX: 042-574-4576, e-mail: jun@sdr.co.jp

- Cesi-Costa-S.Martino 断層で limestone の断層面が少なくとも 200m の長さにわたって平均 7cm のずれ
  - Monte il Castello-Monte Tolagna 断層で limestone の断層面が少なくとも 350m の長さにわたって平均 2.5cm のずれ
  - Colfiorito 断層で不連続に 4cm 以上のずれ
- これらの結果は地震の諸元やメカニズムと一致する結果となっている。

### 3. 被害地域における常時微動測定結果の概要

震源地域における常時微動測定を 1997 年 11 月 21 日に実施した。測定には携帯型振動計測器 PIC91 を用いた。ここでは震源に近い Cesi における測定結果の概要を示す。このほかの結果については別途報告する<sup>3)</sup>。

Cesi の集落では崩壊・損傷が見られる。測定は図 2 に示すように、丘の上の G1~G4、麓の G5~G7 の合計 7 点で測定を行った。G1 にある教会の外壁には若干の被害が認められるが、丘の上の建造物には外壁の損傷(亀裂・はがれ)程度の小被害がほとんどで、大きな被害は見られなかった。これに対して麓では、G6 の周辺で民家が全壊しているなど、石造家屋を中心に構造物に対する大きな被害が生じている(図 3)。

常時微動測定の結果による地盤振動特性では、図 4 に示すように、G1~G4 では QTS<sup>4)</sup>には際だったピークがないフラットな形状となっており、この丘が比較的堅固な地盤特性であることがわかる。これに対して麓の G5~G7 では増幅倍率は 3~4 倍とあまり大きくはないが 2~3Hz に明瞭なピークがあり、被害との関係がうかがえる。

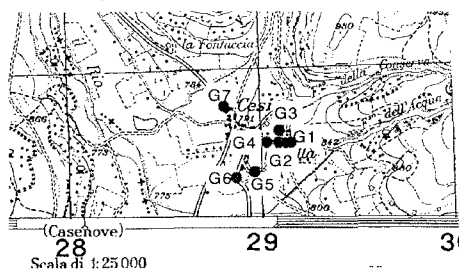


図 2 Cesi の測点



図 3 Cesi の被害

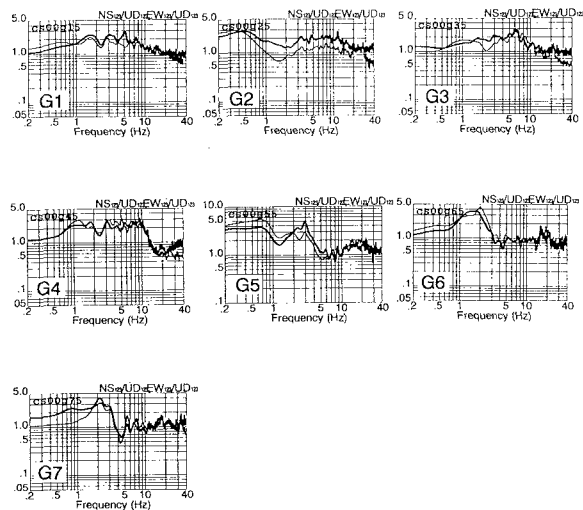


図 4 Cesi の QTS

### 4. おわりに

1997 年のイタリア中部の地震について概要を報告した。日本では良好な地盤状況と考えられるところでも被害が生じており、構造物そのものもつ耐力についての確に把握することの重要性が再認識された。

### 参考文献

- 1) M. Stucchi et al. : The earthquakes of September/October 1997 in the frame of tectonics and long-term seismicity of the Umbria-Marche (Central Italy) Apennines, 1997(on Internet)
- 2) UR ANPA-Roma, UR UNI Camerino : Evidence for surface faulting, 1997(on Internet)
- 3) 齋田淳・中村豊・Marco MUCCIARELLI : 地震被害と地盤特性の関係—1997 年 9 月イタリア中部地震の場合—, 第 10 回日本地震工学シンポジウム, 1998.1(投稿中)
- 4) 中村豊 : 常時微動計測に基づく表層地盤の地震動特性の推定, 鉄道総研報告, Vol. 2, No. 4, pp.18-27, 1988.4