

6 - 3 1984 年長野県西部地震前後の溶融体反射面の時間・空間変化

Time and space variation of reflector before and after the 1984 western Nagano earthquake

京都大学 防災研究所

名古屋大学 理学部

DPRI, Kyoto university

School of science, Nagoya university

御嶽山南麓では 1976 年 8 月から群発地震が起こりはじめ, 1984 年には M6.8 の長野県西部地震が発生した。1986 年に全国関係機関による合同地震観測が実施され, 群発地震発生域一帯に反射体が存在する事が明らかにされた。溝上・石桁(1988)は直達 P 波の約 12 秒後に出現する顕著な反射波を, 地表でも 1 回反射した sSxS 波と考えて反射面の深さを 12 ~ 15km に求め, さらに S 波との振幅比から反射体はマグマを含む溶融体であることを明らかにした。

この反射面は 1984 年長野県西部地震の前後で変化していたことが, 今回の調査でわかったので報告する。反射波の時空間変化の解析に用いた観測点は名古屋大学高山観測所高根観測点 (TKN) である。記録は京都大学上宝観測所でなされたもので, 第 1 図に示すように 1cm / s送りの紙記録である。S波の 1 回反射波sSxS波は直達S波の直後に到達するためS波との分離がよくないので, 時間変化の追跡には溝上・石桁(1988)が指摘した地表で 1 回反射したsSxS波を用いた。紙記録のダイナミックレンジが小さいため, 直達S波が振り切れずに, かつsSxS波が明瞭に描かれる記録は少ない。そこで反射波の顕著さを表すパラメータとしてsSxS波の振幅 (A_{sSxS}) とその直前の 1 秒間の振幅 (A_s) との比 ($\alpha = A_{sSxS} / A_s$) を用いた。 α は大きいほど反射波が顕著で, $\alpha < 1$ では記録の上で反射波は見えない。

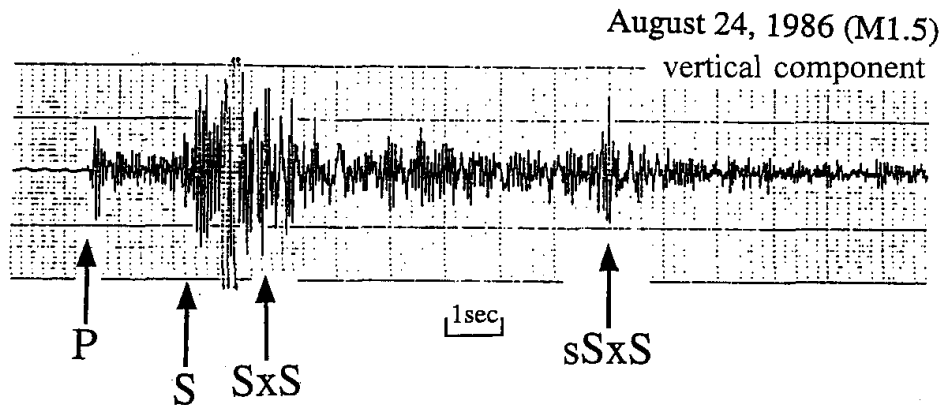
1984 年長野県西部地震の前 1 年間と直後の半日分の α を示したのが第 2 図である。当地での群発地震は 1976 年に始まったが, 1984 年長野県西部地震の前約 1 年間は静穏期と言ってよいほど地震活動は低かった。地震活動は低いにもかかわらず, 第 2 図に見るように明瞭な反射波の見える地震の割合が多い。特に斜線を施した数ヶ月前からは, 反射波の観測されない地震は全く無くなり, すべての地震に顕著な反射波が観測されるようになった。一方本震直後は反射波の検出されない地震の割合が増えている。第 2 図と同じ期間に観測された反射点の位置を震源及び観測点と共に第 3 図に示した。この図の右下のヒストグラムは本震の前と後に分けた震源と反射点の深さの割合である。震源の深さはほとんど変化していないが, 反射点の深さは本震前に浅く, 直後に深くなっている。

地震波反射面が浅くかつ顕著に観測されたのは, 上部マントルから地殻底部に存在する溶融体の圧力増加によって, より浅いところの開口割れ目に溶融体が充填されたためと考えている。本震発生と共に溶融体の圧力も低下し, 反射面は深くかつ不明瞭になったと考えられる。SATO(1987)は下呂観測点における地震波コーダの散乱を調べ, 観測点を中心に半径 50km 以内の領域で, 本震の 16 ヶ月前から散乱が大きくなった事を示した。この原因として SATO も応力増加によって開口割れ目が増大したためと解釈している。

(梅田康弘)

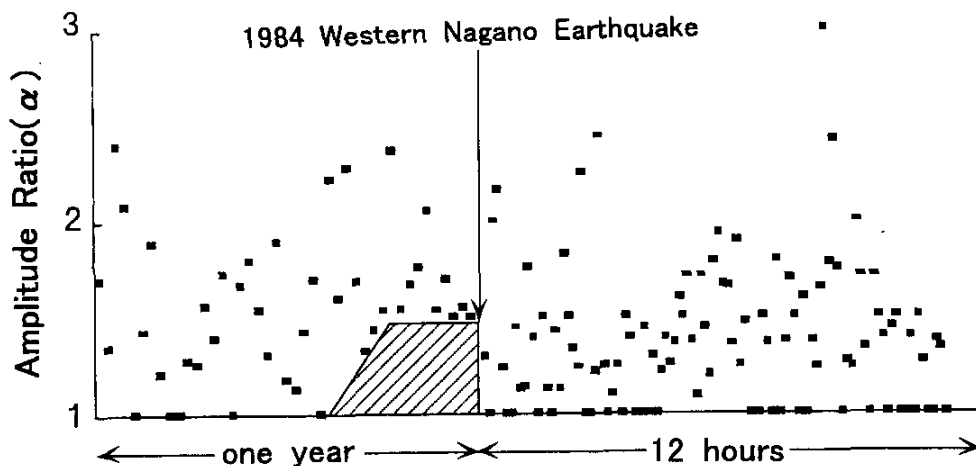
参 考 文 献

- 1) 溝上恵, 石桁征夫, 1988, 微小地震反射波による長野県西部、御嶽山南東麓における地殻深部溶融体の検出, 月刊地球, **10**, 700-705 .
- 2) SATO,H., 1987, A precursorlike change in coda excitation before the western Nagano earthquake ($M_s = 6.8$) of 1984 in central Japan .



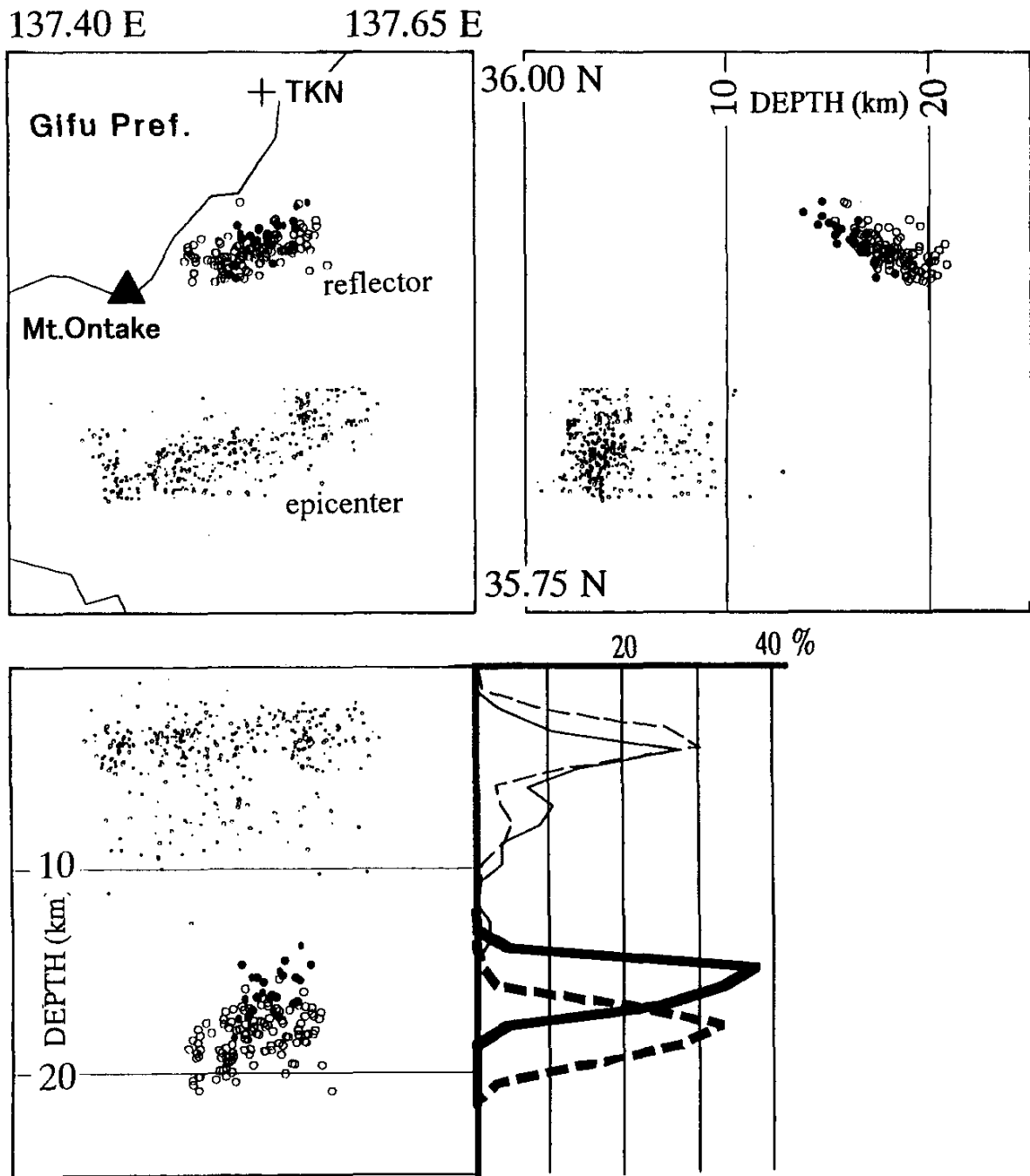
第 1 図 高根(TKN)観測点で観測された反射波の例。振幅比 (α) は反射波 sSxS の 1 秒前のコーダ波の振幅 (A_s) に対する sSxS 波の振幅 (A_{sSxS}) である。

Fig.1 An example of the reflected waves(SxS, sSxS)recorded at Takane(TKN) station. Amplitude ratio (α) is defined by the ratio of sSxS amplitude(A_{sSxS}) to that of coda S-wave amplitude(A_s) during 1 second before the sSxS waves.



第 2 図 振幅比 (α) の時間変化。1984 長野県西部地震の前 3 ヶ月 (斜線で印した期間) はすべての地震に明瞭な反射波が見られた。

Fig.2 The time variation of the amplitude ratio(α). About three months before the 1984 western Nagano earthquake(hatched period), clear reflected waves can be observed on the seismograms of all events.



第3図 反射点と震源分布図。大きい丸印は反射点，小さい丸印は震源。白丸と黒丸は本震の前と後を示す。右下のグラフは本震前後の震源（細い線）と反射点（太い線）の深さ分布の割合。実線は本震前，破線は本震直後を示す。本震前後の期間は第2図と同じ。

Fig.3 Spatial distribution of reflected points(large circles)and epicenters(small circles).Open and closed circles show before and after the main shock, respectively. The lower right figure shows the percentage of depth distribution of earthquakes(thin lines)and the reflected points(thick lines).Solid and broken lines show before and after the main shock,respectively.