

東海地域の歪計観測網で検知された短期的ゆっくりすべりの意義

The meaning of the short term slow slip events detected by the JMA strain-meter network of Tokai area

干場 充之 [1]; 末田 進也 [2]; 吉川 澄夫 [2]

Mitsuyuki Hoshiba[1]; Shin'ya Tsukada[2]; Sumio Yoshikawa[2]

[1] 松代精密地震観; [2] 気象庁

[1] Matsushiro Seis. Obs.; [2] JMA

2005年7月20日、愛知県の蒲郡、静岡県の佐久間、浜北などの気象庁の歪計観測点に10の-8乗程度の微小で変化のゆっくりとした現象が現れていることが地震活動等総合監視システム(EPOS)により検知された。同地域に設置されている防災科学技術研究所、産業技術総合研究所の傾斜計や歪計でも同様の変動が見られた。東海地震の前兆現象かとの疑いが頭をよぎり、関係者は「未体験」の現象の推移に一時緊張した。しかし、観測された歪変化が東海地域のプレート境界面のすべり現象であるか否かを検討した結果、地下約30kmのプレート境界面の一部がすべっているものの、場所は東海地震の想定震源域から離れた愛知県東部の地下と推定された。またそのすべりの推定位置が当時活発化していた低周波地震(例えば、Katsumata and kamaya,2003)の発生源の分布と一致することも分かった。このようなことから東海地震の前兆現象との見方はなくなった。なお、これらの現象は22日頃まで続いた。

これは気象庁の歪計観測網で初めて低周波地震に伴う歪変化すなわち「短期的ゆっくりすべり」を捉えた際の経緯である。「短期的」とは、GPS観測網により2001年頃から東海地域西部で捉えられた「長期的」ゆっくりすべりに対する呼称である。低周波微動・地震を伴う地殻変動は以前から西南日本から東海地域にかけて発見されており(Obara et al., 2004)、愛知県内でも発生していることは小原(2004)によって報告されていた。同様な現象は、後に気象庁による歪記録と低周波地震のデータの調査から最近約6年間に21回起きていることが確認されており、また、今年1月中旬から下旬にかけても発生している。しかし、当時このような現象が想定東海地震の前兆現象を検出するために展開された東海地域の歪計に観測されることは必ずしも強く認識されていたわけではなく、事実上の初体験となった。

東海地震予知の鍵となる前兆現象としては、震源域となるプレート境界の固着域が地震発生前にゆっくりと滑り動き始める「前兆すべり」が現れる可能性が最も高いと考えられている。前兆すべりが発生すると地表付近の歪・応力の状態が変化するので、それをできるだけ早期に正確に捉えようとするのが、気象庁の短期直前予知戦略である。

このような戦略が可能となるための前提は、(1)前兆現象を伴う可能性が高いこと、(2)前兆現象を捉えるための観測・監視体制が震源域直上に整備されていること、そして、(3)捉えられた異常な現象が前兆現象であるか否かを判断するための物理的モデルがあること、の3条件が揃うことである。一般の地震(1)~(3)の条件をすべて満たすものがなく予知が困難と考えられている。逆に想定震源域に起こるとされる東海地震は3条件を満たすと考えられており予知の可能性があるとされる。気象庁では、このような前兆現象が発見されると判定会委員との検討を行い、東海地震の発生が迫っていることが判断された場合には、総理大臣の警戒宣言の後、東海地震予知情報が発表されることとなる。

ここで注意しなければならないのは、想定される東海地震といえども前兆現象の出方によっては検知が難しく予知が困難な場合もあるということである。あくまで現象が捕捉可能な程度の規模で現れ、情報発表に結びつけるだけの時間的余裕がなければ予知には結びつかない。また、たとえ予知し警戒宣言が出されても直ぐに地震が発生してしまうことも想定される。なるべく準備のための時間を確保するため情報発表を早期におこなうことを意図して作られたのが東海地震注意情報である。

前兆現象捕捉のための手段、すなわち予知の切り札の1つと考えられている歪計は1976年御前崎、三ヶ日、伊良湖、石廊崎、静岡の5箇所を設置されたのを皮切りに、東海地域には21箇所設置された。これまでに東海地域の歪計観測網により地震時以外に地下の歪変化が関係する現象すなわち地殻変動が確実に捉えられたのは、伊豆半島東方沖の一連の群発地震活動、1986年伊豆大島噴火および2000年の新島-神津島周辺の群発地震活動と考えられている。つまり東海地域直下のプレート境界に変動源をもつ現象を捉えたことは知られていなかったといえることができる。

今回愛知県東部の短期的ゆっくりすべりが歪計観測網によって検知されたことは初めてプレート境界に変動源を持つ現象を捉えたことを意味するものである。本番の東海地震の前兆すべりが観測可能な程度の規模・時間で出現するという保証はないが、少なくとも今回の短期的ゆっくりすべりと同程度の現象が想定震源域のプレート境界で発生すれば歪計観測網によって検出できる可能性は示されたといえるのではないだろうか。