

地水火風 48

牧野恒一

東海地震の切迫性は今

最近マスコミに登場する大規模地震の話題は東南海地震や南海地震に関することが多く、東海地震については影が薄くなっている感がある。だが、我々が忘れていても、プレートの歪みエネルギーは、次の東海地震に向けて着々と溜まり続けている。今回は、東海地震の切迫性が現在どのような状況になっているか整理しておくこととしたい。

[東海地震とはどんな地震か]

「いつ起こっても不思議ではない」と東海地震の切迫性が指摘されてから、何事もなく30年近くが過ぎた。巨大地震への備えに熱心な静岡県民の中にも、「もう起こらないのではないか」という人が増えているくらいだ。だが、東海地震の発生メカニズムを知れば、そんな期待は希望的観測に過ぎないことがわかる。そこで、(多くの人には既に常識だとは思いますが)東海地震のメカニズムについて簡単におさらいをしておこう。

東海地震は海溝型の巨大地震だ。日本列島の南側の海底にはフィリピン海プレートという岩盤があって、地殻の熱対流に伴い年に3~6センチ程度の速度で北西へ移動している。一方、日本列島の西半分は大陸のプレート(ユーラシアプレート)の上に乗っている。移動して来た海のプレートは、陸側のプレートの下に潜り込むことによって衝突を回避している。潜り込むところは溝のように深くなり、いわゆる「海溝(駿河トラフ)」を形成する。

海のプレートが潜り込むと陸側のプレートも一緒に引きずり込まれる。年間5センチの移動でも、100年間では5mになる。いつまでも一緒に引きずり込まれ続けるわけではなく、いずれ海のプレートと陸側のプレートははずれて歪みを解消する(「はね返り」と表現されることが多い)。その時にプレートがずれ動くのが「海溝型の巨大地震」というわけだ。

プレートの「はね返り」の間隔や大きさは、海のプレートの移動速度や両プレートの地質学的特性、結合の強さなどによって定まる。東海地震の場合は、100~150年間隔で、数千平方kmもの広さの岩盤(震源域)が一気に数mもはね返る。今年、安政東海地震から150年目だ。

また、はね返る岩盤の上には静岡市など静岡県の中心部が乗っており、これが、(震源域の大部分が海底にある)三陸沖、東南海、南海地震など他の多くの海溝型巨大地震と大きく異なる点だ。

[固着域とプレスリップ]

海のプレートと陸側のプレートとの境界には、両プレートが特にガッチリと噛みあっている部分(「固着域」)がある。掛川市や藤枝市などの近辺直下の直径数十km程度の領域だ。海のプレートが潜り込もうとすると、この「固着域」を中心とするプレート境界面の結合力によって陸側のプレートと一緒に引きずり込まれることになる。

固着域の結合力が強固であるほど、次の地震までの間隔が長くなり、その分だけ歪みエネルギーが溜まり続けることになり、発生する地震も巨大になるというわけだ。逆に、海のプレートが大きな抵抗を受けずにズルズルと潜り込んでいる場合は、海溝型の巨大地震は発生しない。実際、日本列島の周囲には、そういう地域も幾つかある。

東海地震の固着域はなかなか頑固で容易に剥がれない。「相当な大きさの海山が海のプレートと一緒に陸側のプレートの下に潜り込み、固着域を形成しているのではないか」という専門家もいるくらいだ。それでも海のプレートがたゆまず潜り込み続けるため、結局いつかは耐えきれずに破壊されることになる。

歪みエネルギーが溜まってくると、固着域の周囲は耐えきれなくなって徐々に剥がれ始め、そのたびに小さな地震が起きる。やがて固着域自体も外側から次第に剥がれ始めて徐々

に小さくなり、やがて固着域そのものが歪みに耐えられなくなって破壊され、両プレート間が滑り始める時が来る。その滑りは加速度的に大きくなり、ついに一気にずれ動いて巨大地震に至る、というわけだ。

両プレート間の滑り始めから最終的なプレートのはね返りまでには多少の時間（1944年東南海地震の経験やシミュレーション結果などから、5～6時間から2～3日程度と推測されている）があると考えられており、この滑り始める状態を「プレスリップ」と言う。東海地震の「予知」とは、このプレスリップが発生したことを、超精密な歪み計網によりいち早く捉えて警報を出すことに他ならない。

1996年から1997年にかけて、この固着域をぐるりと取り囲むように小さな地震が続いて起こった。専門家は、この一連の地震が固着域の周囲のプレート境界が剥がれ始めた兆し、と考え、そのまま「プレスリップ」に移行するのではないかと緊張したが、結局そのまま静かになってしまった。ただ、2001年4月3日に発生した静岡市北部を震源とする震度5強の地震を含め、固着域周囲のプレート境界の剥がれではないかとされる小さな地震は、その後も着実に起こっている。

[スロースリップ]

2000年8月くらいから浜名湖近辺の陸側のプレートがその下に潜り込む海のプレートとの境界面に沿って、ゆっくりと（年2～3cm程度以下）南東方向に滑り始め、GPS観測網によって初めて観測された。この現象は「スロースリップ」と名付けられている。

このような現象は予測されていなかったため、発見された当初、専門家の中には、このまま「プレスリップ」に突き進むのではないかと考える人もいて、私などもかなり緊張した。

幸い、現在のところそうならず済んでいるが、スロースリップそのものはその後も継続しており、それどころか、スリップしている領域が着実に東に拡大している。最近では、スロースリップの領域は固着域に接するところまで広がって来た。

この現象は、「プレート境界面のうち固着域の西側に位置する広い領域が歪みに耐えられなくなってゆっくり滑り始めた」と解釈されている。現在では、「海のプレートの潜り込みによる歪みに抵抗しているのは固着域近辺だけになってしまった」とも言える。

浜名湖近辺から東に広がる広いエリアが掛川、藤枝近辺の固着域に対して相対的に年2～3cm程度の速度で南東に滑っている結果、固着域の西側の部分が浜松を中心に最大3cmも盛り上がって来ていることも観測されている。この部分に歪みエネルギーがどんどん蓄積されている、ということだ。

[歪みエネルギーは既に限界]

スロースリップによる歪みエネルギーの蓄積が限界に達すると、スロースリップ現象が固着域にも及び初め、程なくプレスリップに移行し、さらには東海地震に至るのではないかと危惧されている。

「歪みエネルギーの蓄積量は、今年1月には、プレスリップが始まる目安とされるモーメントマグニチュード（Mw）7.0に達してしまった」という計算結果も報告されている。「今年暮れにならないと7.0に達しない」という説もあるが、いずれにしろそろそろ限界だと考えなければならないようだ。

スロースリップは、精密なGPS観測網が整備された最近になって初めて観測されたが、過去のデータを整理してみると、過去にも何度か「起こっては止まる」ということを繰り返していた可能性が指摘されている。シミュレーションモデルによる検証では、スロースリップが何度か繰り返され、ついにはプレスリップから地震に至る、という計算結果も得られている。今回起こっているスロースリップがプレスリップに移行する最後のものではなく、いつかは止まるものである可能性も残されている、ということだ。

いずれにしろ、初めて観測されたこの「スロースリップ」という現象の推移を、専門家は固唾を飲んで見守っているところだ。