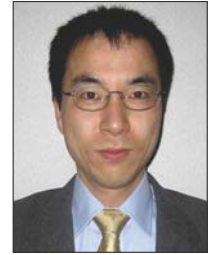


# 沈み込み帯深部のゆっくり地震3兄弟

深部低周波微動、スロースリップイベント、深部超低周波地震



地震研究部 任期付研究員 廣瀬 仁

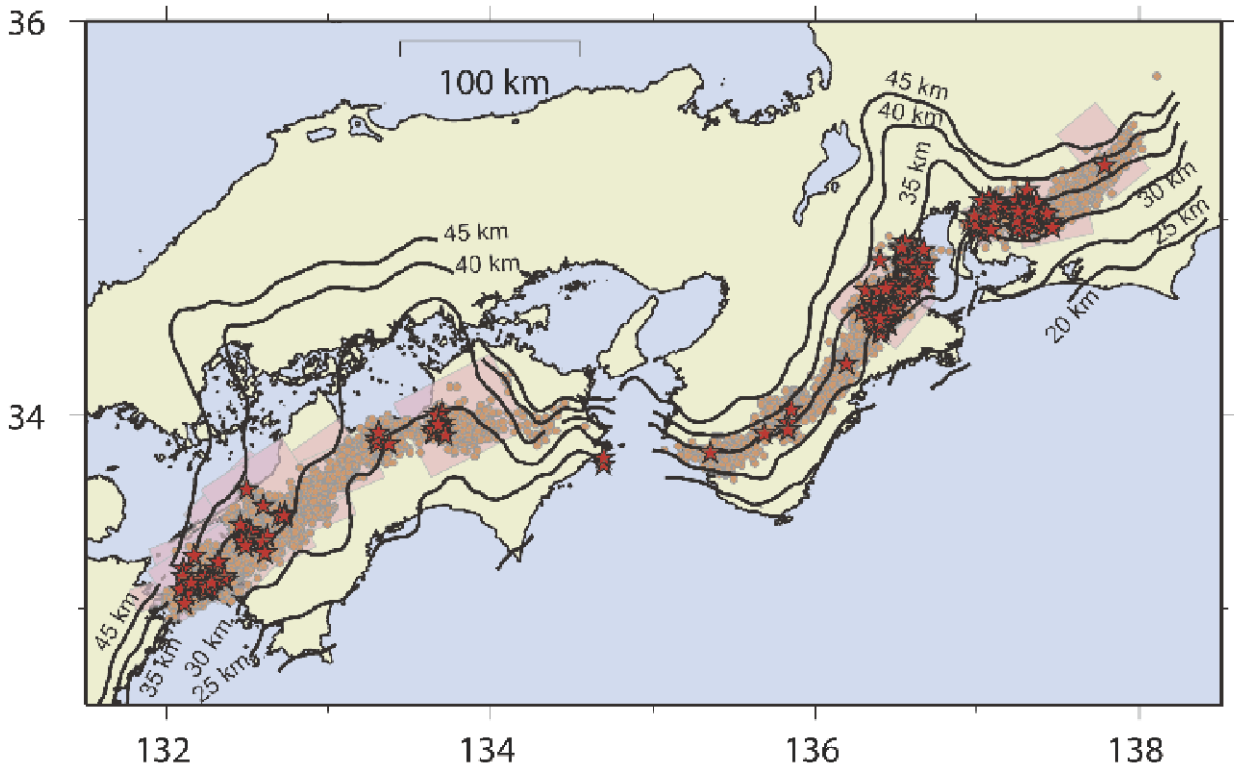


図1 ゆっくり地震の発生場所  
それぞれ、桃色の丸印が深部低周波微動、ピンクの長方形がスロースリップイベント  
赤色の星印が深部超低周波地震、沈み込んだプレートの深さを黒線で示しています

## 深部低周波微動

防災科研では、日本全国約700か所に高感度な地震計を設置しています。Hi-net と名付けられたこの地震観測網では、人体に感じないような微小地震の揺れをキャッチして、その震源の場所を正確に推定することで、地震の起こりやすい場所はどこか、将来の大地震の大きさはどの程度になりそうかということを探ったり、現在の地震活動の推移を監視したりしています。

この Hi-net データの解析によって、世界で

初めて「深部低周波微動」という新たな自然現象が発見されました。これは活動的な火山などで小さい揺れが長い時間続く、いわゆる火山性微動のような現象が、火山の存在しない西南日本の広い範囲で発生しているものです。

その震源は、長野県南部から紀伊半島南部・四国を通して豊後水道にいたる帯状の地域に分布することが分かっています(図1参照)。その振動の特徴から、地下深部での流体の移動が関与していると考えられています。

ここで「低周波」という言葉は、普通の地震に比べて振動がゆっくりしている(周期0.5秒程度)という特徴を表しています。第1の「ゆっくり地震」と呼べます。この現象については、発見者の小原一成さんが防災科研ニュース2002年秋号(No.141)で紹介していますのでご参照ください。

## スロースリップイベント

Hi-netの殆どの観測点には、高感度地震計とともに高感度加速度計(傾斜計)も設置されています。これを使えば、よりゆっくりとした(長周期の)地面の揺れや、地面の微小な傾きの変化を捉えることができます。

ある日、私が四国地方の傾斜計の記録を調べていると、前述の深部低周波微動が活発に発生しているちょうど同じ時に、微小な地面の傾きが記録されていることに気付きました。さらに詳しくデータを解析すると、スロースリップイベント(SSE; ゆっくりすべり)と呼ばれる現象が微動と同時に起こっていたことが分かってきました。

ここでSSEとは、地下の断層で大規模な食い違い(すべり)が数日間以上の長い時間をかけてじわじわと進行する現象です(第2のゆっくり地震)。2種類の異なる「ゆっくり地震」が、実は兄弟だったのです。

西南日本の太平洋側の海底には南海トラフという大きな溝があり、そこから伊豆諸島などを載せた海のプレートが日本列島の下に斜めに沈み込んでいます。このような場所を「プレート沈み込み帯」といいます。

図1に示したように、沈み込んだプレートは、「微動の帯」のあたりで地下約30kmにまで潜り込んでいます。そしてSSEは、この潜り込んだ海のプレートと、その上側の陸のプレートとの

間(プレート境界面)で起こっていると考えられます。

## 深部超低周波地震

さらに最近、地震研究部(現・東北大学大学院理学研究科)の伊藤喜宏さんが、普通の地震計よりもゆっくりとした振動を捉えることができるHi-net傾斜計やF-net(広帯域地震計網)の記録から、既にご紹介した2つのゆっくり地震に、さらに第3の兄弟がいることを突き止めました。それが深部超低周波地震(VLFE)です。振動の周期が20秒程度と、非常にゆっくりとした地震波のみを放射するため、普通の地震観測ではなかなか捉えることができません。そしてこのVLFEも、場所や時間が微動やSSEと同期して発生することが分かっています。

この地震はSSEと同じように、プレート境界面がずれることによって発生していると考えられています。

## ゆっくり地震とプレート境界の巨大地震

今回ご紹介した(1)深部低周波微動;(2)スロースリップイベント;(3)深部超低周波地震;の「ゆっくり地震3兄弟」は、同じプレート境界の浅い部分で発生すると考えられている、巨大地震発生のメカニズムを知るための鍵となる重要な現象です。

それは、ゆっくり地震と巨大地震は同じプレート境界で発生し、ゆっくり地震の発生が巨大地震の発生に大きな影響を与え得ると考えられるからです。

これから数10年以内に発生する確率が高いと評価されているプレート境界型巨大地震の準備状況(発生に至る過程)を知る上で、これらのゆっくり地震の継続的な監視は非常に重要です。