

「Hi-net」が不思議な揺れをとらえた

西南日本の地下深くで低周波微動

固体地球研究部門 主任研究員 小原 一成



波や風でも大地は揺れる

大地は、絶えず揺れています。大きな地震のときは、グラグラッと感じるほどですが、地震が起きていないときも、風が木々を揺らしたり、海の波が海岸に押し寄せたりする振動が大地に伝わり、人間には全く感じられないほどの揺れが絶えず続いているのです。このようなわずかな揺れまで記録できるのが、防災科研Hi-netです。Hi-netとは、日本全国の約600ヶ所に新たにつくられた高感度地震観測網のことで、そのおかげで非常に小さな地震まで確実に検知できるようになってきました。

地球科学上の新発見

そのHi-netによって、今までは誰も気がつかなかった現象が新たに発見されました。それが、「深部低周波微動」です。活動的な火山では、微弱な揺れがいつまでも続く、いわゆる火山性微動が発生することがありますが、これと似たような現象が、火山の存在していない西南日本の地下深い場所で頻繁に発生していたのです。

シグナル検出

深部低周波微動の揺れはとても小さく、Hi-netのような高感度の地震計でな

ければ捉えることは出来ません。また、微動がたとえ記録されても、その揺れの特徴が、地震計のそばを車が通った時などに観測されるノイズにとっても良く似ているので、Hi-netができる以前には、このような振動が自然現象か、ノイズによるものなのかが分かりませんでした。しかしHi-netによって、高感度の地震計が密に配置されたおかげで、微弱なシグナルでも同時に多くの観測点で記録できるようになったことから、地下で発生する自然現象として認識できたわけです。

発生源の突き止めに工夫

微動は、小刻みに揺れるとても小さな振動がいつまでも続くのが特徴です。一般に、地震の震源は、縦波や横波の到着した時刻を多くの観測点で読み取って決めます。しかし、この微動には、普通の地震で見られるような縦波や横波がほとんど見つけられないので、通常の震源決定の方法が使えません。そこで、微動の揺れの強弱のパターンを用いて発生源を求める方法を開発しました。

長野南部から豊後水道まで

微動は、長野県南部から、豊後水道までの長さ約600kmの範囲に帯状に発生

しています(図)。この地域には南からフィリピン海プレートが沈み込んでいますが、微動源はそのプレートの形に平行で、プレート内の深さ35~45kmに発生するふつうの地震の震央位置とほぼ一致します。微動源の深さは、それらの地震の直上、およそ30kmで、地殻とマンツルの境界であるモホ面近傍に相当することがわかりました。これまでの観測によると、紀伊水道から徳島県東部の地域には、微動はまだ発見されていません。

活動期間は2~3週間

微動は、いったん起き始めると長い場合では2~3週間も活動が続き、その後はしばらく静かになります。また、微動は、その近くで発生した大きな地震をきっかけに活動的になる場合があります。例えば、2001年3月24日の芸予地震の直後、四国で微動が活発化しました。逆に、近くで発生した地震に

よって微動がおさまった例もあります。また、微動源は一ヶ所に留まらず、移動しやすい性質を持っています。四国西部では2001年1月には東から西へ、8月には西から東へ、1日に約10kmのスピードで微動源が徐々に移動する現象が見られました。

「謎解き」はこれから

深部低周波微動がなぜ発生するかは、まだわかっていませんが、その特徴を考えると、流体が関与していることはまず間違いないでしょう。沈み込むプレートでは岩石から水が搾り出される脱水反応という現象が起こっていることから、微動の発生に関わる流体はプレートから供給されたものと考えられます。このような流体の存在やその動きが分かれば、沈み込み帯における巨大地震の発生や地質形成などを解明できる可能性があり、地球科学における新しい「謎」解きは、とても重要です。

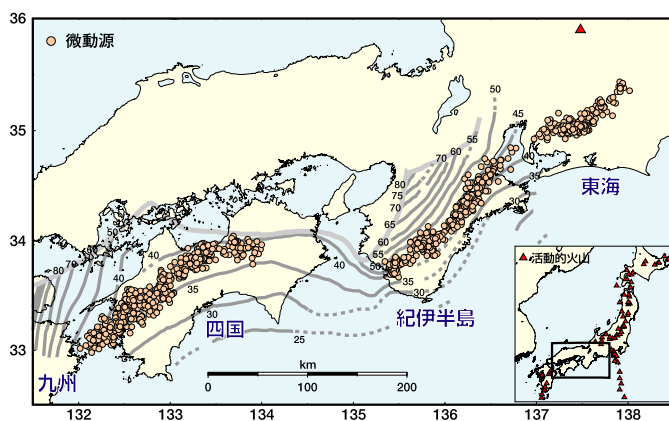


図 微動の発生源。背景の濃い灰色及び淡い灰色の線は、中村・他(1997)によるフィリピン海プレート内地震活動の深さ分布(単位:km)と、プレート内地震活動の先端部を表す。