

# 地震波速度構造のイメージング

## 日本列島下の地震波速度構造モデルの構築と可視化



地震研究所 研究員 松原 誠

### はじめに

日本列島の下には、太平洋プレートとフィリピン海プレートが沈み込み、非常に複雑な構造になっています。そのような場所で発生する地震の位置を精度良く決めるためには、地震の波が伝わる速度の分布を三次元的に詳細に調べることが必要です。防災科研は日本全国に約800箇所の観測点から構成される高感度地震観測網(Hi-net)を整備しました。

この観測網では、人には感じられない非常に小さな地震も含めて、一日に200個から、多い時には2000個以上の地震が観測されています。Hi-netの観測点で捉えられる地震波の到達時刻を読み取ったデータを使うことにより、日本列島の下に三次元的な地震波速度構造を地震波トモグラフィ法により推定することが可能になりました

### スーパーコンピューターの威力

地震波トモグラフィ法は、CT(Computerized Tomography) スキャンのように、地震波を使って地球内部の構造を三次元的に推定する手法です。日本列島全域の詳細な速度構造を一度の計算で解くには、未知数もデータ数も多いため、大きな配列が必要です。これまでは、コンピューターの性能に限界があったことから、様々な仮定を置いたり、日本列島をいくつかの地域に分けて地下構造を推定しなければいけませんし

た。しかし、スーパーコンピューターによって、大量のメモリー(約30GB程度)を使えるようになり、日本列島下の速度構造を一度に解くことができるようになりました。

そのことにより、例えば北海道で発生した地震の波を九州で観測した場合などのデータも役立てられるようになったわけです。この結果は、図1のようにHi-netのホームページにて公開され([http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo\\_kozo/alljpn.php](http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo_kozo/alljpn.php))、速度構造モデルもダウンロードできるようになっています。



図1 日本列島下の三次元地震波速度構造モデル公開ページ

### スーパーコンピューターによるイメージング

地震波速度構造の計算のみならず、得られた結果を可視化する際にもスーパーコンピューターは非常に役に立ちます。図2は北緯39°(東北地方)における速度構造の東西断面です。従来は、沈み込む太平洋プレートが高速度であ

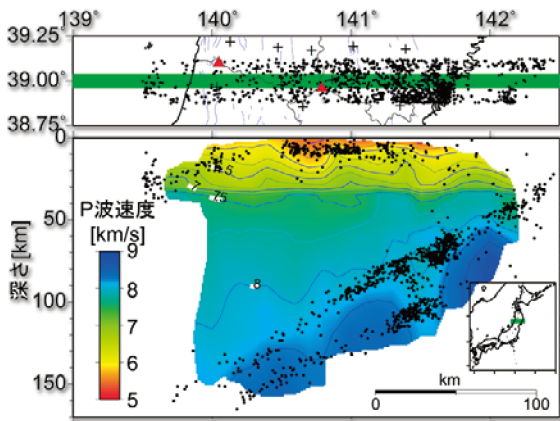


図2 東北地方の速度構造(東西断面)

るといふ仮定を置いていましたが、Hi-netの良質なデータを大量に使うことで、特別な仮定をしなくても、プレートが青色の高速領域として求められ、斜めに沈み込む様子がきれいにイメージされました。さらに、プレート内の不均質構造も捉えられました。

また、震源分布や活断層など、関連するデータと重ねてプロットすることも可能になりました(図3)。例えば、活断層が多く分布する地域の直下では、地殻上部が高速であるのに対して地殻中部が低速である傾向が強く、活断層と速度構造との関連性が示されました。

## 今後の展望

Hi-netのデータを用いると、速度構造だけでなく、減衰構造も推定できます。さらに、地質構造や地球内部の温度構造などを組み合わせることにより、存在している物質の推定につながられる可能性があります。

また、兵庫県南部地震以降、内陸の活断層を震源とする大地震が数多く発生していますが、活断層と速度構造との関係が明らかになれば、2008年岩手・宮城内陸地震の地震断層のように、活断層と認識されていない断層の抽出が可能になるかもしれません。

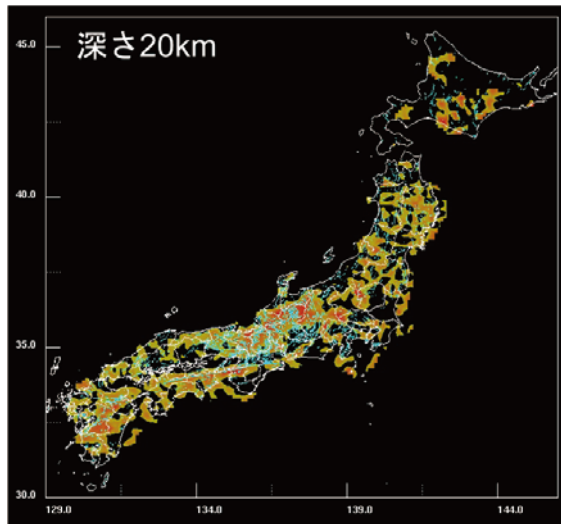
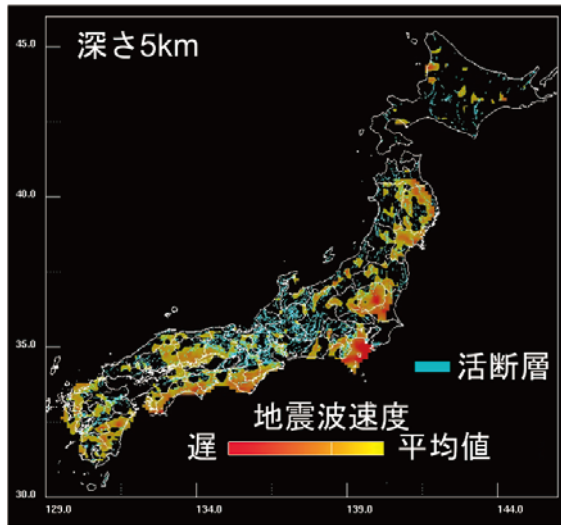


図3 地表面における活断層の分布と深さ5km、20kmにおける地震波の遅い領域