



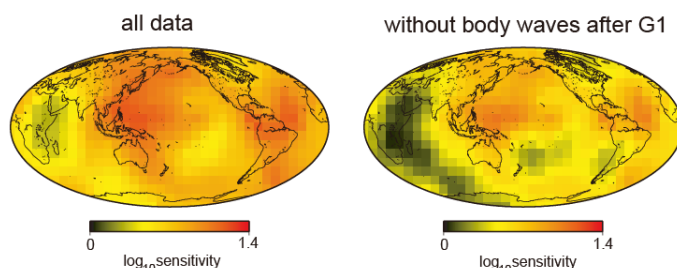
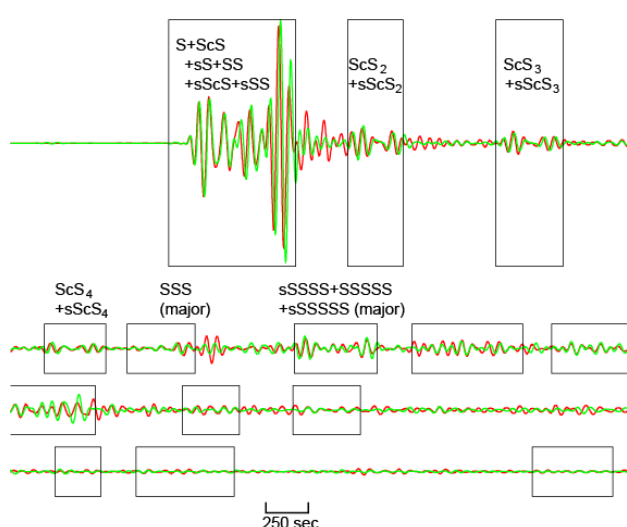
グローバル地震学とは、グローバルスケールの地震波伝播を用いて行う分野です。しかし対象とする問題の空間スケールに本質はなく、グローバルな視点を持って、フロンティアを開拓することを目指しています。新たな解析手法を開発し、これまで得られなかった種類の情報を抽出可能にすることにより、地震学の枠組を広げることが目標としています。



解析手法開発という新たな窓

新たな解析手法を開発することにより、これまでできなかった解析が可能になります。これは地球を覗く新たな窓を作ることと相当します。モノづくりは頭の中でも行われることを認識して頂きたいと思います。

(1) 効率的な理論波形計算手法開発（長周期地震波形の解析手法）



（左）約4時間長の地震波形データに対する観測波形（赤）及び理論波形（緑）の比較。何のフェーズが到着しているのかわからないような後続波に対しても、波形合わせは可能。

（右）後続波を活用した場合(left)としない場合(right)のデータカバレッジの比較。アフリカや太平洋の下は後続波を解析しないと解像が難しい。

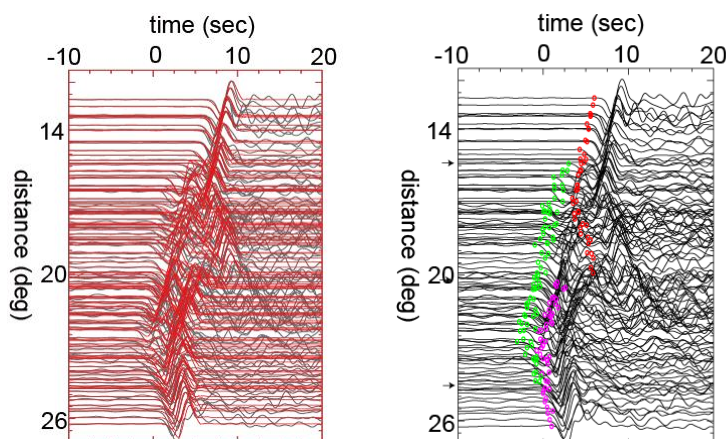
3次元不均質地球に対する理論波形計算を効率的に計算することにより、これまで用いられなかったような後続波からの情報抽出が可能になります。これによりデータカバレッジが改善し、これまで良く見えなかった地域の詳細な構造の議論が可能になります。P-SV波や異方性媒質への拡張が課題として残されています。

(2) 散乱波伝播計算手法開発（短周期地震波形の解析手法）

地球の中にはトモグラフィー等では解像しえない短波長不均質があり、短周期地震波形はその影響を強く受けるため、通常の波形解析は困難です。短波長不均質の影響を統計論的な散乱現象として取り扱うことにより、短周期地震波動伝播をシミュレーション可能になり、地球内部不均質の空間波長スペクトルや減衰の周波数依存性の解明が可能になります。トモグラフィーのような機械的内部構造推定は課題として残されています。

(3) 走時・振幅計測手法の開発（中周期地震波形の解析手法）

複数のフェーズが同時に到着すると、波形が重なり合い、走時や振幅が計測困難になります。しかし適切な近似を用いた波形合わせを用いることにより、走時解析の簡便性を残したまま走時計測や振幅計測が可能になります。従来の方法では解像が困難であった不連続面近傍の構造を解像でき、地球の層構造・ダイナミクスに対する新たな制約を与えることが可能になります。

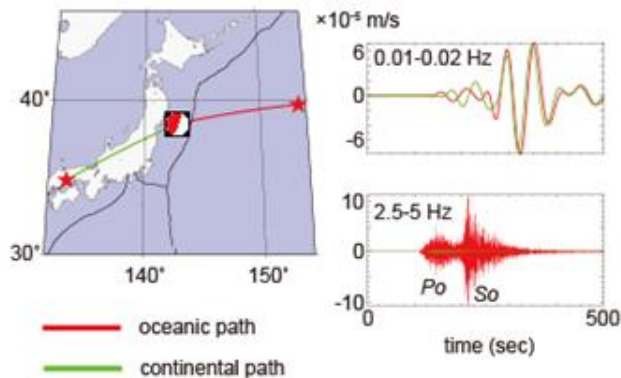


新たな窓から覗く地球

新たな解析手法を用いて地震波形を解析し、地球内部構造の新たな知見を得ることができます。これまで得られなかった種類のパラメータを決定できれば、新たな地球科学を展開できるはずです。

すべては説明できないので、詳細は <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/takeuchi/study/index.html> を参照してください。

(1) 海洋マントル構造の発見的研究



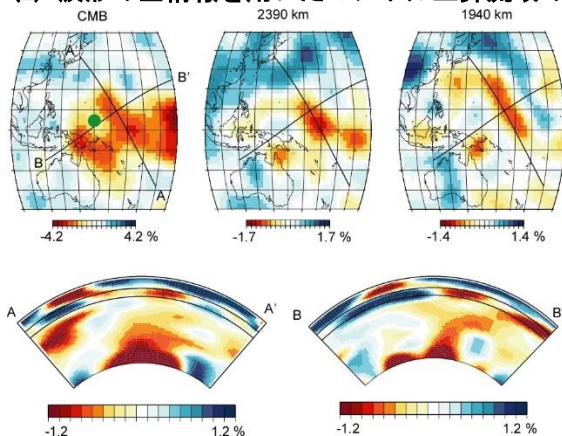
海洋上部マントル（リソスフェア・アセノスフェア）はプレートテクトニクスを具現化している典型的な場でありながら、海洋に観測点がほとんどないことから、非常に解像が困難な地域の一つです。海半球センターでは、太平洋域に広帯域海底地震計を設置して改善を試みっていますが、その波形は短周期の波が卓越する複雑なものになっています（左図）。

私たちは開発した短周期地震波形解析手法を用い、海洋リソスフェア・アセノスフェアの減衰の周波数依存性を明確にしました。この結果を既存の岩石実験の結果と比較することにより、アセノスフェアの成因にせまることができました。

（詳細は <http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/people/takeuchi/science/index.html> を参照。）減衰構造の地域性（海洋底年代依存性）が明確になれば、さらなる進展が期待できます。海底地震観測グループと連携しながら、強力に研究を推進していくつもりです。

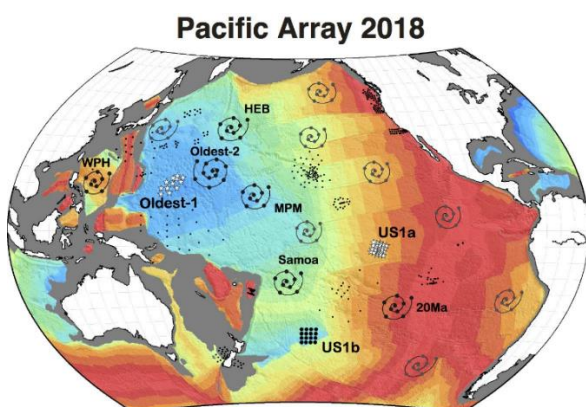
また減衰構造に加え、 V_p/V_s 構造はアセノスフェアの成因を強く制約します。これまではP波構造が良くわかりませんでしたが、開発した理論波形計算手法を用い、本センターの広帯域海底地震計記録の長周期地震波形を解析することにより、明らかにする予定です。異方性の正確な推定も重要な課題として残されています。過去の知見がほとんどないので、今後どのような展開を見せるかわかりませんが、発見と考察を繰り返し、一歩ずつ前に進みます。

(2) 波形の全情報を用いたマントル上昇流域の構造推定



地震波形データに含まれる地球内部構造の全情報を活用するため、理論波形と観測波形を直接比較するトモグラフィー（波形インバージョン）を行っています。開発した効率的な理論波形計算手法を用いグローバルS波トモグラフィーを実施し、（太平洋やアフリカの下の）マントル対流上昇流域の構造とダイナミクスを関連づけて議論することを可能にしました。上昇流に関係すると思われる低速度異常がシート状構造をしていることを検出し、日本・ベトナム・インド等のアレイデータを用い、この描像の妥当性を検証しています。

今後の展開



地震学の研究では、新たなデータ取得が重要であることは言うまでもありません。海半球センターでは陸上・海底ともに、多くの意欲的なフロンティア観測を行ってきましたし、今後も続ける予定です。新たなフロンティア観測として、太平洋上に海底地震計のアレイを設置し、海洋上部マントル構造の年代依存性を明らかにしようとするプロジェクト（Pacific Array 計画）が進行中です。海洋マントル構造の発見的研究の基礎データともなるので、計画立案にも貢献したいと考えています。