

マルチタイムスケールを考慮した地殻変動インバージョン解析とその応用

Geodetic inversion analysis with multi time scale and its application

伊藤 拓 [1]; 伊藤 武男 [2]

Taku Ito[1]; Takeo Ito[2]

[1] 名大・環境・地球・ダイナミクス; [2] 名大・環境

[1] Earth and Planetary Dynamics, Nagoya Univ; [2] RSVD, Nagoya Univ.

1 はじめに

近年、日本列島における地殻変動は国土地理院の GPS 連続観測網 (GEONET) によって時空間的に詳細に観測され、準リアルタイムでわかるようになってきた。地殻変動は様々な時間スケールの現象の重ね合わせとして観測されるが、解析は一般に目的とする現象の時間スケールに合わせたデータセットを用いて行われる。そのため、異なる時間スケールの現象を同一の手法で捉える事は難しい。本研究では時間的に変化する地殻変動現象を異なる時間スケールの重ね合わせとして表現する新たな解析手法を提案する。時空間的に不均質に観測された地殻変動データから異なる時間スケールにおける断層面上でのすべりの空間分布を推定し、最終的にそれぞれの時間スケールの重ね合わせとして表現することにより断層面上でのすべりの時空間変化を推定する。この手法を用いることで、観測された地殻変動から変動源の時空間的な変化を定量的に推定する事が可能となる。

2 解析手法

本研究では、時空間的に連続した地殻変動現象を異なる時間スケールから構成される変動源の重ね合わせとして表現することにより、時空間的な変動源の変化を推定する手法を開発した。その手順を以下に示した。

- 1) 地殻変動データ全体を線形近似し、全期間での変動量を取り出す。
- 2) 得られた変動量を用いてインバージョン解析することにより断層面上でのすべり分布を推定する。
- 3) 2) で得られたすべり分布から各観測点で理論的に計算される地殻変動を用いてデータを補正する。
- 4) 補正された地殻変動データに有意な変動が残されているかをカイ 2 乗検定により判定する。
- 5) 有意な変動が含まれていれば、カイ 2 乗値が最大になる部分で時系列を 2 つに分割する。
- 6) 2 つに分割したそれぞれの時系列を元の時系列だと見なして 1) にもどる。

以上の操作を繰り返す事により、有意な変動のある部分の時間分解能を最大限まで上げることが可能となる。

最終的には、異なる時間スケールで推定されたすべりの空間分布を重ね合わせる事で、ある時間スケールにおけるすべり分布を推定する。

3、解析と結果

本解析手法の有用性を検証するために東海地域での GEONET 観測点の分布を用いて計算実験を行った。検証には、(1) 時間的に変化する断層面上でのすべり分布を与え、各観測点での理論的な地殻変動を計算する事により疑似データを生成する。(2) 疑似データからすべり分布をインバージョン解析し、与えたすべり分布と比較する。という手順をふんだ。その結果、カイ 2 乗による分割は有効である事がわかった。実際に 1996 年 3 月から 2005 年 12 月までの GEONET による日座標値を用いてインバージョン解析を行った。東海地方では非地震性のすべりが発生している事が明らかになっており、本解析においてもすべりの時空間分布を見積もることができた。