

## 国土地理院 GPS 連続観測データにみられる年周変化の時空間解析

## Spatiotemporal analyses of annual change seen in daily position data observed at continuous GPS measurements in the Japan Islands

# 林 宏和[1], 平原 和朗[1], 木股 文昭[2], 廣瀬 仁[1]  
# Hirokazu Hayashi[1], Kazuro Hirahara[2], Fumiaki Kimata[3], Hitoshi Hirose[2]

[1] 名大・理・地球惑星, [2] 名大・理・地震火山

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [3] Res. Center Seis. & Volcanology, School of Sci., Nagoya Univ.

国土地理院によって日本列島全域に GPS 連続観測が展開されており, 各観測点について毎日の座標が決定されている。その蓄積されたデータにはプレート運動に起因すると思われる定常的な変動のほかに, 顕著な年周変化がみられる。本研究では各観測点における年周成分について, それぞれの定常成分と比較することで地動との相関を考えた結果, 定常成分と年周成分の大きさ, 方向に相関をみることができた。また, 年周成分は考えうる誤差要因とは明らかな相関はみられなかった。したがって, 本研究から年周成分がプレート運動に起因する可能性が示唆される。

## 1) はじめに

国土地理院により日本列島全域にわたって, 約 1,000 点という規模, 密度ともに他に類をみない観測点からなる GPS 連続観測網(GEONET)が展開されている。その観測データにはプレート運動に起因する定常的な動きがみられ, それに加えて Murakami and Miyazaki (1999) によって指摘されているように, 振幅が小さく, 1 年を周期とする非定常成分が明らかにみられる。この年周変化は GPS 測位における誤差(水蒸気変動など)とも思われるが, 今回の研究では, 定常成分と比較することで地動との相関を考えた。また, この年周成分は GEONET において用いられている 3 種の GPS 受信機により異なるふるまいをみせるため, それぞれを比較し, 機種ごとに分けて解析した。

## 2) 解析手法

本研究では約 3 年分蓄積された GEONET 観測データのうち, 1 日ごとに各観測点の位置を決めたものを用いた。まず各観測点のデータに最小二乗法を用いて,

$y = c + vt + a \sin(2t/T) + b \cos(2t/T)$  の形でフィットさせ(周期は 1 年とする), つくばに対する相対速度と年周変化を近似する。これを用いて各観測点の水平方向の速度と年周変化を地図上にプロットさせる。ここで, 主に以下の 2 点について解析を行なった。

## 機種ごとの年周変化の比較

## アムールプレートに対する定常成分と年周変化の相関

では 3 機種が近隣して存在する東北地方の観測点について, 機種ごとに固定点を設けてそれぞれの年周変化のふるまいを比較した。についてはアムールプレート上の上ののっていると考えられる点を固定して, 2 機種についてそれぞれの定常成分と年周変化の相関を考えた。

また大気遅延量と年周成分の相関を考えた。そのうちの 1 つは, の解析結果より四国から中国地方にかけて, 年周成分の振幅が減衰していく様子が顕著であったため, 四国 - 中国地方の東経 134.5 ~ 135.5 度にある観測点について大気遅延量の値を南から順にプロットさせ, その空間的分布をみた。

## 3) 結論

の結果から近隣する機種ごとの固定点を設けたとき, 各機種ともほぼ同じふるまいをすることがわかった。からは, 定常成分の変位の方向は年周成分の長軸の方向によく似ており, それぞれの絶対値にも相関をみることができた。また, この年周成分は冬に日本海側へ, 夏に太平洋側へ変位するふるまいを示す。一方, 日本列島において, プレートに境界に発生する大地震は夏に少なく, 冬に多いという傾向がある。また, 大気遅延量や, その空間的勾配との相関は特にみられず, 年周成分は GPS 測位誤差のみから生じるものではないと考えられる。これらの結果から年周変化はプレート運動に起因するという可能性が示唆される。

## 4) 課題

本研究では主に, 年周変化と地動との相関を考えたが, GPS 測位の誤差要因が年周変化と関係があるのかをさらに厳密に調べる必要がある。また, 非定常成分の周波数スペクトルや, 地域ごと, プレートごとなど地域に分けてみた年周変化など, 今回の手法についてより詳細に解析すべきであると考えられる。これらの解析と平行して, プレート運動が年周成分をもつとすれば, その物理的メカニズムを解明することが今後の最も大きな課題である。