

統計的アプローチによる GEONET データのノイズと信号について

A study of noise and signal structures of GEONET data by a statistical approach

瀧口 博士[1], 福田 洋一[2]

Hiroshi Takiguchi[1], Yoichi Fukuda[2]

[1] 京大院・理・地物, [2] 京大・院理・地物

[1] Dep.Geophysics,Kyoto Univ., [2] Geophysics, Kyoto Univ.

1994年頃から国土地理院によって日本全国にGPS連続観測点が整備され、有益なデータが取られ続けている。これまでも、このデータを使った研究が多くの人によって行われてきているが、これらのデータには地殻変動などのシグナルと共に、水蒸気等によるノイズ、あるいは観測点固有の問題も含まれている。このような様々なノイズやシグナルについて、その時空間的な特性を調べる事は、GPSデータを更に有効に利用するためにも重要な課題である。

そこで今回、シグナルやノイズを全て含んだデータについて統計的アプローチによって、その振る舞いや特性を調査した。講演では、テストエリアにおける変動の時間的、空間的特性について紹介する。

国土地理院(GSI)では、1994年頃から日本全国にGPS連続観測点(GEONET)を展開し、データの取得を継続している。このデータを用い、これまでもさまざまな研究が行われており、それらの結果は既に学会等でも発表され、大きな成果を挙げている。

通常、GPSの連続観測データには、プレートの運動や地震活動等に伴う地殻変動など、観測点の動きそのものをあらかずシグナルと同時に、たとえば大気中の水蒸気による電波遅延の影響やあるいは、場合によってはGPSアンテナの設置に伴う観測点固有の動きなども含まれている可能性がある。GPSの観測データとして得られるものは、これらのさまざまなノイズやシグナルなど、すべての影響を含んだものと考えられるが、その空間的・時間的な特性は、その原因によっておのずと異なったものになると考えられる。たとえば、プレート運動等による変異は、空間的にも長波長であり、また、時間的にも比較的長期間の現象として現れると考えられるし、あるいは、水蒸気遅延による誤差などは、空間的にも時間的にもより短波長、短周期の現象と考えられる。また、ある測定点に固有の問題であれば、その変動のパターンは、ある種の特異点として現れるはずである。

このような観点から、本研究では、純粋に多変量解析、あるいは統計処理的なアプローチによって、データに含まれるさまざまな変動成分の時空間的な特性を調べることにより、先見的な情報にたよることなく、変動の原因がどの程度分離できるかを調べることにした。このように、ノイズとシグナルの客観的な特性を明らかにすることは、今後、GPSデータを更に有効に利用する上でも重要な課題と考えられる。

実際には、まずテストエリアとして、北緯 33.0° ~ 34.0° 、東経 130.0° ~ 131.0° の福岡県、佐賀県地域(全16点中15点)と、北緯 31.0° ~ 34.0° 、東経 129.0° ~ 132.0° の九州地方(全104点中97点)の2区域を選び、これらの地域において、1994~1998年のデータについて、観測点毎全ての組み合わせの基線長を計算し、その時間的変動をプロットした。

これらのデータについて、まず経年的な変動成分と、年周より速い変動成分の2つの時間スケールに分け、それぞれの測定間距離に関する相関傾向などを調べた。その結果、経年的時間スケールにおいては、当然のことであるが、これまでも論じられている地殻変動と思われる変動が顕著にあらわれた。一方、年周より早い時間スケールにおいては、夏場に変動残差の振幅が大きいことが、ほぼ全点で確認できた。

講演では、これらの変動の時間的、空間的特性について更に詳しく紹介するとともに、さらに解析範囲を広げ、他の地域の結果についても報告する。また、基線長変動以外に、上下変動についても解析を行う予定である。

なお、本研究では、国土地理院より提供される電子基準点データを使用した。ここに記して謝意を表す次第です。