

## 多チャンネル自己回帰モデルによる GGP ネットワークデータの解析

Analysis of gravity data from the GGP network by means of multi-channel autoregressive model

# 今西 祐一[1]

# Yuichi Imanishi[1]

[1] 東大・海洋研

[1] ORI, Univ. of Tokyo

地球の流体核中には、重力波が存在する可能性が指摘されており、超伝導重力計ネットワーク GGP のターゲットの一つとなっている。この未知の現象を検出するためのスペクトル解析法として、従来の product spectrum にかわって、多チャンネル自己回帰モデルの適用を提案する。

国際的な超伝導重力計のネットワーク GGP (日本のネットワーク GGP-Japan を含む) が発足し、世界の観測点で得られた精密重力データの流通が始まった。きわめて高い感度と安定性を有する超伝導重力計センサの特性、および遠隔力である重力という観測手段の特性からいって、GGP のもっとも興味深いターゲットの一つは、地球の流体核中に存在する可能性が指摘されている重力波であると考えられる。これは、もし観測にかかれれば、流体核中の密度構造に関する直接的な情報を与えることになるので重要である。GGP データの解析によってこの未知の現象をとらえるまでには克服すべき課題は多いが、ここでは、アプローチのための一つの問題点として、GGP データから重力のスペクトルをどのように解析するかということについて考察する。

このようなグローバルな現象に由来する微弱な信号を観測的に確認するためには、複数の観測点のデータを利用して信号対雑音比を高めること(スタッキング)が重要であることは言うまでもない。従来、たとえば Smylie らによる Slichter modes の探索においては、product spectrum という考え方が採用されてきた。これは、個々の観測点のパワースペクトルをそれぞれ別個に計算し、それらの積をとることで、複数の観測点に共通した特徴をとりだすというものである。しかし、かりに核で何かのイベントが起きたとしたら、それによる重力変化の信号は各観測点において同時に記録されるはずであり、その際信号源の空間依存性が観測点による振幅や位相の違いに反映されると考えられる。product spectrum の考え方では、そうした情報はあらかじめ消されてしまうことになる。もし時刻や位相の情報を利用したいとすれば、複数の観測点のデータを、それぞれの同時刻のデータを成分とするベクトル時系列として一括して処理する必要がある。

こうしたことができる方法として、ここでは多チャンネルの自己回帰モデルを考える。これは、通常の(1チャンネルの)自己回帰モデルにおける時系列スカラー変数をベクトルに、各係数を行列に拡張したモデルである。このモデルは、各チャンネルのパワースペクトルだけでなく、各チャンネルどうしのクロススペクトル(あるいはコヒーレンス・位相)の情報も含んでいる。したがって、ネットワークから得られるベクトル時系列にこのモデルを適用することにより、信号の空間パターンが事前にわからなくても、複数の観測点に共通して記録されている信号をあたかも自動的に強めるような効果がある。このことは、信号の同定および特性の分析のうえで、有利な面があると期待される。

このモデルを GGP の2つの観測点(松代・キャンベラ)のデータに適用し、予備的な解析を行った。その結果、2つの観測点の特徴を正しく反映したスペクトルが得られたが、周波数軸上でパワーの小さいところでもコヒーレンスが異常に高くなるという傾向が見られた。講演ではより多くの観測点のデータに適用した解析の結果について紹介する予定である。