

(事後評価)

G P S 気象学：G P S 水蒸気情報システムの構築と気象学・測地学・ 水文学への応用に関する研究

(研究期間：第 期 平成 9 年～11 年、第 期 平成 12 年～13 年)

研究代表者：内藤 勲夫 (国立天文台)

(0) 研究課題の概要

本研究は「水蒸気をノイズとする測地学」と「水蒸気をシグナルとする気象学」が、GPSに内在する研究資源を介して学際協力を行い、互いにフィードバックを受けながら双方の発展を図ることを基本概念として立案され、その実行計画は次の戦略目標のもとに策定された。すなわち、1000点を越える国土地理院の全国GPS連続観測網(GEONET)から得られるGPS水蒸気情報を気象庁の数値予報システムに入力して、降水現象などの気象予測の改善を図る。一方、そこで得られた知見と数値予報の格子データを水蒸気変動に起因するGPS測位誤差を低減する手法の開発に応用して、GEONETによる地殻変動監視の信頼度を向上させる。更に、GPS水蒸気情報が関連分野の研究に資するよう、GEONETを整備することである。

(1) 総 評

GPS解析手法の高度化等、一部目標に達していないものもあるが、目標は概ね達成されたと見られる。研究計画には異分野間の貢献が明確に示されており、研究内容も分かり易く整理されている。当初の目標設定は適切であったと思われる。GPS気象学を我が国で学問的に定着させた点、気象予報等の現業分野において活用できる実用的成果など、科学的・技術的波及効果が十分期待される。論文数は相対的にやや少ないが、世界初の成果が多数含まれており、学会などへの情報発信は概ね行われたものと考えられる。

研究は極めて組織的に行われており、代表者の指導性が十分発揮されたとともに、参加研究者・機関の相互の連携・整合性についても十分に取れているものと考えられる。

中間評価での指摘を受けて、第 期でローカルスケールの水蒸気変動に焦点を合わせた稠密観測を行うなど、課題の重点化とサブテーマ間の連携の強化を図っており、中間評価は十分に反映されたものとする。

以上の通り、目標達成及び情報発信について一部不十分な点もあるが、世界初の成果が多く得られ、気象予報や測位技術の高度化において実用化できる新たな成果が得られるなど、総合的に非常に優れた研究であったと評価される。今後は、応用面のみではなく、水蒸気変動のメカニズム解明などのより高度な研究への発展を期待する。 <総合評価：a>

(2) 各テーマにおける評価結果

稠密観測によるローカルスケールの水蒸気変動の評価に関する研究

つくば周辺でGPS稠密観測とそれに合わせた気象観測を行うことにより、水蒸気変

動がGPS測位解析に大きな影響を及ぼすことを確認するとともに、GPS稠密観測の結果から、10km以下のローカルスケールの水蒸気変動を捉えることができた。これらの成果は、気象学における水蒸気変動の解明を進展させるものであるとともに、測地学においてもGPSの測位精度向上につながるものであり、非常に大きな科学的な価値・波及効果を有している。GPSの解析で使用されている大気モデルの改善までに至らなかったなど一部達成できなかった目標があった。また、研究成果の情報発信では、成果の論文へのとりまとめが、今後の課題として残っている。

GPS解析の精度向上に関する研究

我が国に特有な地形や、メソスケール・ローカルスケール現象によるGPS解析への影響を除去するための解析手法の開発を目指し、数値予報モデル、各種の観測データ間の比較・評価が行われた。目標である新たな解析手法の開発までには至らなかったが、これまで未知であった、メソスケール・ローカルスケール現象が与える測位誤差のメカニズムが明らかにされ、気象庁数値予報データなどの気象データを利用することによりGPS測位精度を向上できるという結果を得た。これらの成果は測地計測技術に広く応用できるものであり、科学的価値、波及効果ともに大きいものと考えられる。

数値予報のGPS技術開発に関する研究

GPSの準リアルタイム解析データの気象庁の数値予報システムへのデータ同化のための実験、気象の短期予測のためのデータ利用法の開発、宇宙基地型のGPSデータによる全球大気構造の解明と基礎技術の調査開発が行われた。

気象庁の数値予報モデルへGPSの解析データを同化することで数値予報の精度向上が図られることが示唆され、今後、災害予測の分野で大きな波及効果が期待されるが、降水予報の精度向上のためには、同化手法の更なる改善が必要であり、研究で得られた成果を元にさらに解析を進めることが重要である。また、積乱雲の発達に先行して発生する可降水量増加の現象を明らかにしており、GPS可降水データの短時間降水予報への利用についても期待される。

GPSの掩蔽観測では、富士山頂等における観測により大気屈折率プロファイルが推定できることを示し、さらに、宇宙基地型のGPS気象学では、低軌道衛星を用いたGPSの掩蔽観測により電離層の電子密度の擾乱や気温・水蒸気の鉛直プロファイルが得られることを示した。これらの成果は、平成14年度科学技術振興調整費の新規課題である「衛星測位による地球環境監視技術の開発」に引き継がれることとなった。我が国独自の地球観測技術の確立に向けて新たな展開が期待される。

GPS水蒸気情報システムに関する研究

リアルタイム解析システムの改良、数値予報モデル・データの登録、水蒸気情報検索システムの改良等の総合的なデータ利用環境の構築が行われた。この水蒸気データベースを通じてGPS可降水量データを一般ユーザにも公開しており、今後、地球環境等の基本的な情報として様々な分野で利用されるものと期待され、科学的な波及効果は大きいものと思われる。

(3) 評価結果

総合評価	1. 目標達成度	2. 目標設定	3. 研究成果			4. 研究体制		5. 中間評価反映
			(1) 科学価値	(2) 科学的波及効果	(3) 情報発信	(1) 指導性	(2) 連携・整合性	
a	b	a	a	a	b	a	a	a