

I. 4 実験計画の概要

杉本 裕二* 今江 理人*

(平成元年10月6日受理)

I. 4 EXPERIMENTAL PLAN

By

Yuji SUGIMOTO and Michito IMAE

A new 34 meter antenna for Kashima main station, a 10 meter antenna for Minami-Torishima (Marcus) Island, and an 11 meter antenna for Minami-Daito Island have been built as parts of the Western Pacific VLBI Network. The 10 meter antenna has been installed in Minami-Torishima Island, and network experiments started in 1989.

The five year experimental plan is designed to obtain basic data to allow the prediction of large earthquakes through detection of the relative motion of the following four tectonic plates in and around Japan, North American plate, Pacific plate, Philippine Sea plate, and Eurasian plate.

1. はじめに

当所では西太平洋電波干渉計システムとして、1987年から鹿島主局用 34 m アンテナ、南鳥島用 10 m アンテナ、南大東島用 11 m アンテナの3基のアンテナを整備した。1989年に南鳥島に 10 m アンテナを移設し運用を開始し、西太平洋電波干渉計システムの運用がいよいよ開始された。

今後、本システムを用いて、5年間の実験により、日本を取り巻く4つのプレート（北アメリカプレート、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート）の相対運動を測定し、プレート運動速度の精密測定や巨大地震の長期的な予知の研究のための基礎データ等の成果が得られるよう実験計画がたてられた。

ここでは、本システムによる実験計画の概要を述べる。

2. 西太平洋電波干渉計システムを構成する各局の現状

各アンテナおよび K-4 VLBI システムの詳細については本季報の II, III 節の論文を参照頂き、ここでは実験計画に必要事項についてのみ論じる。

西太平洋電波干渉計システムは、第 1 表に示すように

* 関東支所 鹿島宇宙通信センター 第三宇宙通信研究室

鹿島局（主局）、南鳥島局、南大東島局、上海局の4局で構成される。

鹿島局は北アメリカプレート上にあると考えられている⁽¹⁾⁽²⁾。主局として 34 m アンテナを持つ局で、すでに組立・調整・試験を終え、運用を開始している。

南鳥島局は、日本で唯一の太平洋プレート上にある点で、鹿島に仮設置していた 10 m アンテナシステムを 1989年3月に南鳥島へ輸送し、組立・調整の後、1989年7～8月に鹿島との間で測地 VLBI 実験を実施し、良好な結果が得られている。

南大東島局はフィリピン海プレート上にあり、当面別途開発した超小型 VLBI 局 3 m アンテナの移動により運用し、将来は現在鹿島にある 11 m アンテナに X バンド受信系を整備し、移設・運用して行きたいと考えている。

また、ユーラシアプレート上には、中国科学院上海天文台がすでに運用し、鹿島との間で VLBI 実験の実績がある上海郊外の余山の 25 m アンテナシステムがあり、上海天文台の協力を受け運用する。

鹿島局および上海局は固定局であり、全系が常時揃っている。しかし、南鳥島局および南大東島局では、バックエンドとデータレコーダについては実験のたびに小型の K-4 VLBI システムを移動する。アンテナについては、南鳥島局は既設の 10 m アンテナシステムを使用す

第1表 西太平洋電波干渉計システムの各局の現状

局名	場所	アンテナ直径	運用機関	状況	バックエンド データレコーダ
鹿島局 (主局)	茨城県鹿島町	34 m	通信総合研究所	運用開始	常設 K-3/K-4
南鳥島局	東京都小笠原村	10 m	通信総合研究所	運用開始	移動 K-4
南大東島局	沖縄県南大東村	当面 3 m 移動 将来 11 m	通信総合研究所	運用準備中	移動 K-4
上海局	中国上海市	25 m	中国科学院上海天文台	運用中	常設 Mark III

るが、南大東島局は 11 m アンテナシステムを改造し移設するまでは、3 m アンテナシステムを実験のつど移動することになる。

3. 今後の計画

(1) プレート運動測定実験計画

今後、本システムを用いて、5年間の実験により、日本を取り巻く4つのプレート（北アメリカプレート、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート）の相対運動を測定する計画である。

第2表は、RM-2モデル⁽⁴⁾という相対的プレート運動モデルから計算された、局間の距離変動を示す。特に大きな距離変化が期待されるのは、鹿島—南鳥島、南大東島—南鳥島、上海—南鳥島、上海—南大東島の各基線である。これらの基線では、モデル上年間50~100 mm程度変化し、VLBIによる測地精度である 10 mm 程度⁽⁴⁾を上回る。したがって、プレート運動がモデル通りであれば、最初の2年間で相対位置変化が検出できることになる。しかし、1~2年程度のデータではプレート運動の測定精度が悪いため、5年間の実験によりミリメートルオーダの測定精度で得ることを計画している。

西太平洋電波干渉計システムでは、さしあたって次のようなネットワークにより実験する計画である。

- (1) 鹿島—南鳥島—上海；年1~2回
- (2) 鹿島—南大東島—上海；年1~2回

(1)では鹿島—南鳥島基線で北アメリカ—太平洋プレートの、南鳥島—上海基線で太平洋—ユーラシアプレートの、また(2)では南大東島—上海基線でフィリピン海—ユーラシアプレートの、それぞれ相対運動が検出される。ただし南大東島—上海基線では、南大東島が 3 m アンテナを用いた場合、相関振幅が弱く基線決定精度が充分でないことが考えられる。この場合には、途中で鹿島を入れ、南大東島—鹿島、鹿島—上海基線の結果から、南大東島—上海基線を計算する。さらに(1)と(2)とを組合せ、南大東島—南鳥島基線からフィリピン海—太平洋プレートの相対運動が検出される。もちろん他の基線での変動も解析し、理論との相違を検討する。

なお、鹿島局と上海局とは、日米実験と呼んでいる

第2表 プレート運動モデル (RM-2 モデル) から計算された局間の年間の距離変動 [mm]

局名	プレート名	鹿島	南鳥島	南大東島
鹿島	北アメリカ	—	—	—
南鳥島	太平洋	-88*	—	—
南大東島	フィリピン海	-11	-51*	—
上海	ユーラシア	-13	-105*	-56*

* 顕著な変化が予想される基線

Crustal Dynamics Project に参加しているため、本プロジェクトとは別に年数回 VLBI 実験を実施している。

(2) 鹿島主局の国際座標系への接続

鹿島にある 26 m アンテナは、いままで数々の日米・国際 VLBI 実験の実績により、国際的にその座標が精密に決定されているアンテナであり、現在まで多数のデータの蓄積がある。

26 m アンテナで得られた他の実験成果を有効に使うために、西太平洋電波干渉計システムを国際的な観測網に接続することが必要である。このため 26 m アンテナと 34 m アンテナとの相対位置を精密に求めておく必要があり、他機関の協力も受け、国内基線での実験を実施している。

4. おわりに

いよいよ、西太平洋電波干渉計システムにより、わが国独自で日本を取り囲む4つのプレート運動の測定計画が開始された。本実験では、プレート運動の精密測定や巨大地震の長期的な予知の研究のための基礎データ等、大いなる成果が期待されている。

最後に実験を行なうにあたり多大なご協力を頂いている株式会社理経の諸氏、実験の計画・実行に協力頂いている通信総合研究所 VLBI 実験実施本部・センターの諸氏に感謝する。

参考文献

- (1) 小林洋二, プレート沈み込みの始まり, 月刊地球,

5, 510-514, 1983.

(2) 中村一明, 日本海新生海溝の可能性, 地震研究所彙報, 58, 711-722, 1983.

(3) Minster and Jordan, Present-day plate mo-

tions, Jour. Geophy, Res., 83, B 11, Nov. 87.

(4) 日置幸介, 西太平洋電波干渉計システムの開発目的, 本季報, 1989.

