

6-19 南西諸島におけるGPS観測成果—フィリピン海プレートの運動—

GPS Observations in the Nansei-shoto region — Detected Motion of the Philippine Sea Plate —

京都大学防災研究所, 琉球大学理学部
高知大学理学部, 東京大学地震研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University
Faculty of Science, Ryukyu University
Faculty of Science, Kochi University
Earthquake Research Institute, The University of Tokyo

南西諸島におけるフィリピン海プレートの運動を明らかにするため, 1990年1月から1993年12月にかけて計5回のGPSキャンペーン観測を, 南大東(MND), 沖縄(OKN), 奄美大島(AMO)の3島で行ってきた。用いた受信機は2周波GPS受信機WM102で, 各キャンペーンの長さは1週間程度である。主として1分サンプリングで観測を行い, 1セッションの長さは6~11時間である。

解析には, Bernese GPSソフトウェアVer3.4及びそのUNAVCO version X-slip Ver3.3を使用した。沖縄SLR点からGPSコロケーション観測により決定された沖縄琉大(OKN)観測点の座標を固定して, 放送暦を用いて解析を行った。L3(電離層補正L1・L2線形結合)位相データを用いて, 南大東(MND)および奄美大島(AMO)の座標を決定した。また, すべての整数値バイアスを決定することはできなかった。なお, 1992年11月の観測では, L2ボードのハードトラブルのため, 南大東でL2コードが取得できなかったため, 解析を行っていない。また, 1991年11月の観測では, 6セッションにわたりデータはとれているが, 解析したところ異常な残差パターンを示し, 結局2セッションしか解は得られなかったが, その解もむりやり編集して出した解で問題はあがるが, 一応解の図には載せてある。

第1図に, 各基線長の変化を, 第2図a, bに南大東(MND), 奄美大島(AMO)の各座標成分の変化を示す。第3図には, 基線長の変化率, 第4図には, 座標成分の変化から求めた, 沖縄(OKN)に対する, 南大東(MND), 奄美大島(AMO)の水平方向の速度を示す。

沖縄(OKN)–奄美大島(AMO)基線は, やや伸びているようにも見えるが, 3σ以下は誤差の範囲だとみなして, ユーラシアプレート内では内部変形は無かったとすると, 沖縄(OKN)–南大東(MND), 奄美大島(AMO)–南大東(MND)の2基線長の変化から, ユーラシアプレートに対するフィリピン海プレートの運動は,

相対速度: 7.43 ± 0.70 cm/年

運動方向: $N62^\circ \pm 10^\circ W$,

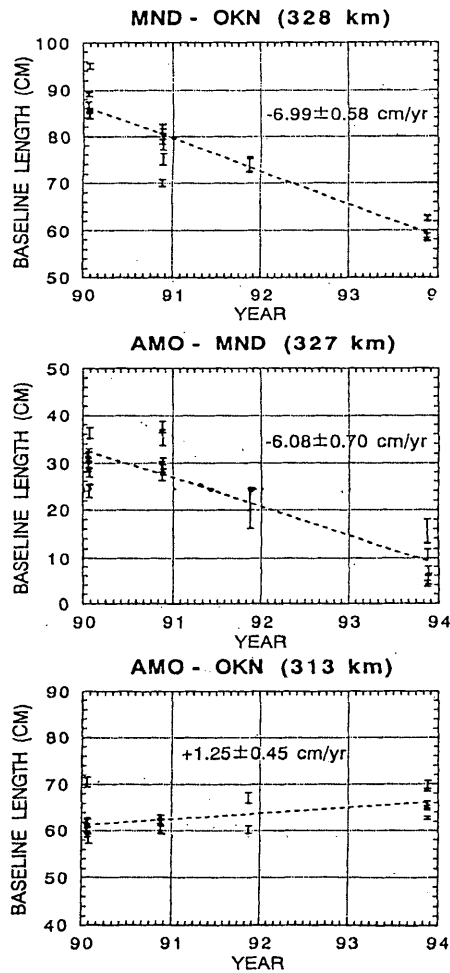
と推定される。また, 確かに沖縄に対する奄美大島の動きは小さいが系統的であるともみなせるので, 有意だとすると, 水平方向の座標成分の変化率から求めた, 沖縄および奄美大島に対する南大東の平均的な動きから,

相対速度： 7.47 ± 0.72 cm/年

運動方向： $N55^\circ \pm 7^\circ W$

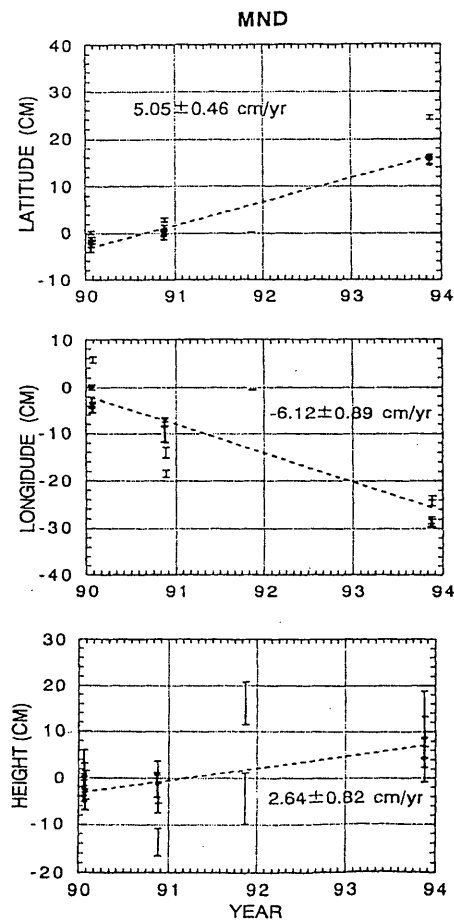
となる。

第5図に、これらのユーラシアプレートのフィリピン海プレートに対する相対運動ベクトルと、過去に提出されているモデルからの予測値を比較して示す。



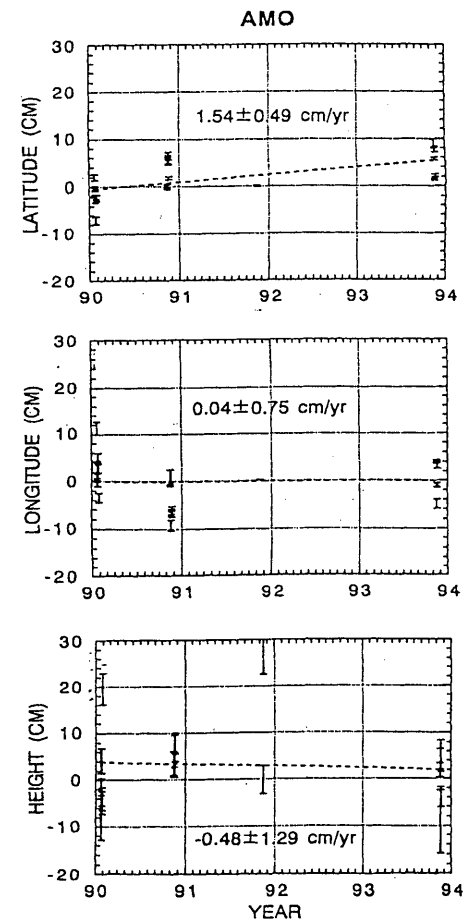
第1図 各キャンペーンにおける3基線長の変化
各セッションの解に対応する基線長変化を示す。

Fig.1 Changes of length for 3 baselines.
Each bar shows the respective error of solution for each session.



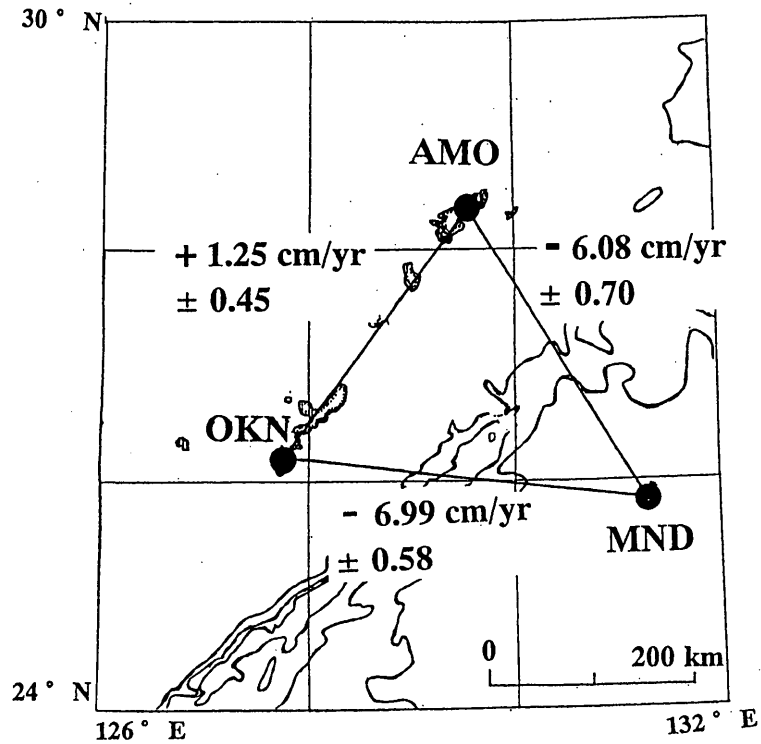
第2図 a 南大東 (MND) の座標 (緯度, 経度, 高さ) 成分の変化

Fig.2a Changes of coordinate components (latitude, longitude, height) for Minamidito (MND)



第2図 b 奄美大島 (AMO) の座標 (緯度, 経度, 高さ) 成分の変化

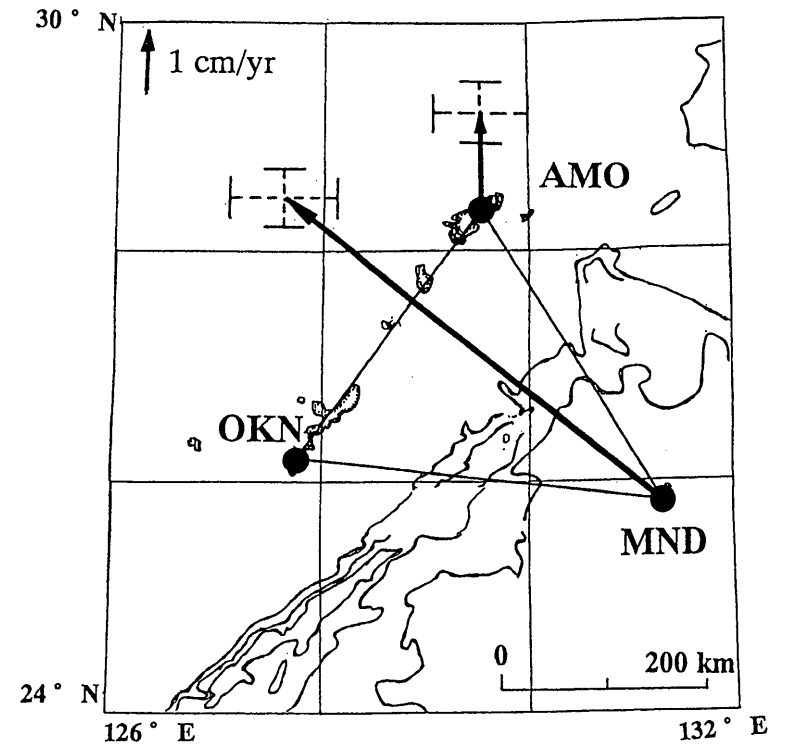
Fig.2b Changes of coordinate components (latitude, longitude, height) for Amamioshima (AMO).



Change rate of length for 3 baselines

第3図 3基線の基線長変化率

Fig.3 Change rates of length for 3 baselines.



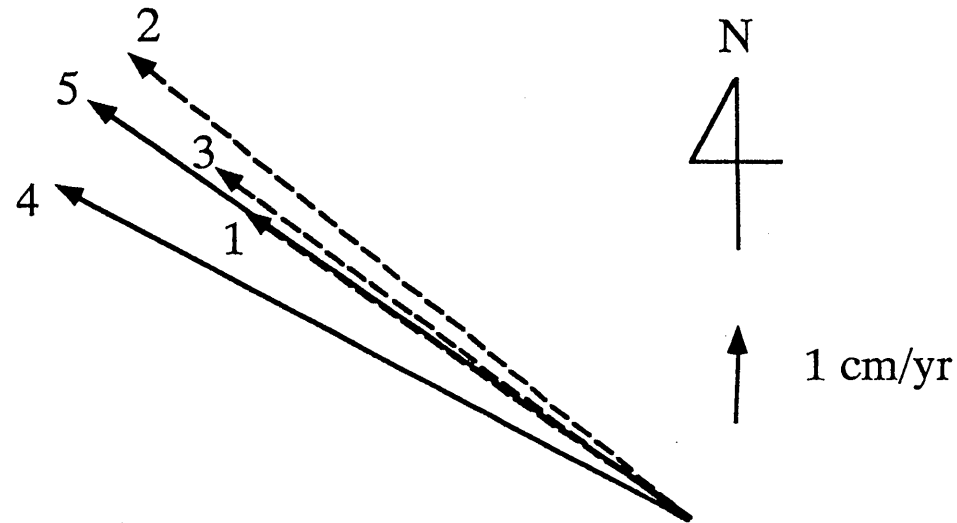
Change rate of coordinates for MND and AMO

	MND	AMO
Latitude:	$5.05 \pm 0.46 \text{ cm/yr}$	$1.54 \pm 0.49 \text{ cm/yr}$
Longitude:	$-6.12 \pm 0.86 \text{ cm/yr}$	$0.04 \pm 0.75 \text{ cm/yr}$
Height:	$2.64 \pm 0.82 \text{ cm/yr}$	$-0.48 \pm 1.29 \text{ cm/yr}$

第4図 座標成分の変化から求めた沖縄 (OKN) に対する南大東 (MND) および奄美大島 (AMO) の運動

Fig.4 Movement vectors of Minamidaito(MND) and Amamioshima(AMO) relative to Okinawa(OKN) estimated from coordinate changes.

Convergence Vector of PHS to EUR in Nansei-shoto Region



- 1: 5.6 cm/yr N55°W : Seno (1977)
- 2: 7.5 cm/yr N50°W : Minster & Jordan (1979)
- 3: 6.1 cm/yr N53°W : Seno et al. (1993)
- 4: 7.4 cm/yr N62°W : This study based on changes of baseline lengths
- 5: 7.5 cm/yr N55°W : coordinates

第5図 過去に提出されているモデルから予測されるユーラシアプレートに対するフィリピン海プレートの相対運動ベクトルと今回GPS観測から検出された相対運動

Fig.5 Convergence vector of the Philippine Sea plate to the Eurasian plate in the Nansei-shoto region.