

GPS観測による神津島周辺域における地殻変動 (1996年7月-1998年8月)*

Crustal Movements in Kozu Island, Izu Islands in Southern Central Japan,
Detected by GPS Measurements (July,1996 - August,1998)

名古屋大学理学部
海上保安庁水路部
高知大学理学部
東海大学海洋学部
国土地理院

School of Science, Nagoya University

Hydrographic Department, Maritime Safety Agency

Faculty of Science, Kochi University

Faculty of Marine Science and Technology, Tokai University

Geographical Survey Institute, 1 Kitago

名古屋大学などはフィリピン海プレート上にありながらも、モデルから推定されるプレート収束運動と異なる水平変動が観測されている神津島において、GPS観測網を設置し、島内の地殻変動を議論してきた¹⁾。その結果、神津島では $(5-10) \times 10^{-6}/\text{yr}$ に達する顕著な局所的な地殻水平・傾斜変動が進行していること、フィリピン海プレート収束運動を取り除いた神津島における局所地殻変動は南西から南方向へ $3-5 \text{ cm}/\text{yr}$ の水平変動と $6 \times 10^{-6} \text{ rad}/\text{yr}$ の北側隆起の傾斜変動と考えられることが明確となった。

その後、1998年8月にも島内においてGPS観測を実施した。そこで、1997年6月以降の約6ヶ月毎の期間における神津島地理院点に対する水平変動ベクトルを第1図に示す。図からこの2年間の4期間とも近似した変動、島北西部では西-北西方向、島南東部では東方向への変動が継続していることが明確である。赤崎・めいし観測点における水平変動ベクトルの時系列を第2図に示す。神津島地理院観測点に対し、赤崎観測点では $N67W, 31.8 \text{ mm}/\text{yr}$ 、めいし観測点では $N56W, 17.2 \text{ mm}/\text{yr}$ の水平変動が最近2年間系統的に進行している。

1998年8月の観測では、観測点設置後に消失、観測トラブルが続いた天井山北東観測点でも2回目の観測が実施され、同点での水平変動が1997年7月-1998年8月の期間で明確になり、その結果を第3図に示す。神津島地理院観測点と天上山北東観測点間では伸張の水平変動が求まる。

地理院全国GPS観測網の観測結果から、Heki²⁾による「つくば観測点」におけるユーラシアプレート内部に対する水平変動ベクトルにより、神津島地理院・式根島・新島・利島観測点におけるユーラシアプレート内部に対する水平変動ベクトルを求め、さらに神津島島内における観測点におけるユーラシアプレート内部に対する水平変動ベクトルを神津島地理院観測点との相対変動から算出して、第4図に黒色のベクトルで示す。そして、観測された水平変動ベクトルから、いわゆる茂木モデルとして球状の圧力源を仮定し、その位置と規模を最小二乗法で計算した。その位置は図に★で示すように神津島の北東岸沖の深さ4 kmとなる。しかし、推定した圧力源の位置と規模では式根島と新島において観測された変動ベクトルを説明できない。そこで、式根島と新島における変動ベクトルを説明可能な圧力源の位置と規模を再び最小二乗法で計算した。その位置は式根島と神津島の間の深さ2 kmとなる。推定した二つの圧力源により各観測点で期待される変動ベクトルを第4図に灰色の矢印で示す。

二つの圧力源を推定することにより、地理院全国GPS観測網で検出されている神津島地理院観測点と新島観測点間における $25 \text{ mm}/\text{yr}$ の伸張も説明が可能となる。東京大学地震研究所^{3,4,5)}によれば、1997年7月から1998年8月の

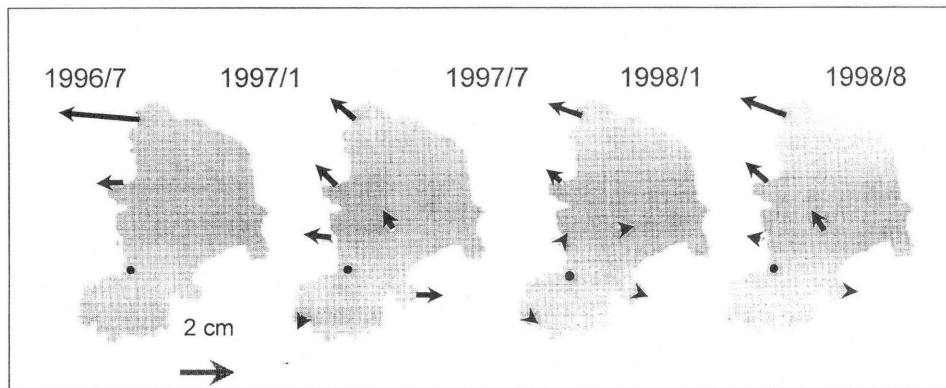
* Received 31 Mar., 1999

期間も神津島周辺域では地震活動は活発で、とりわけこれらの震源域は神津島北島岸から式根島、新島間に集中し、その深さも10kmよりも浅い。

フィリピン海プレート収束運動とは異なる水平変動ベクトルが観測されている神津島、式根島、新島における地殻変動を説明できるような圧力源の位置が、観測が狭い島内に限られるなど、地殻変動の圧力源を推定するには厳しい条件下ながらも、第一近似的に推定できたと考える。また、推定した圧力源の位置は、地震活動も活発な域にあたる。

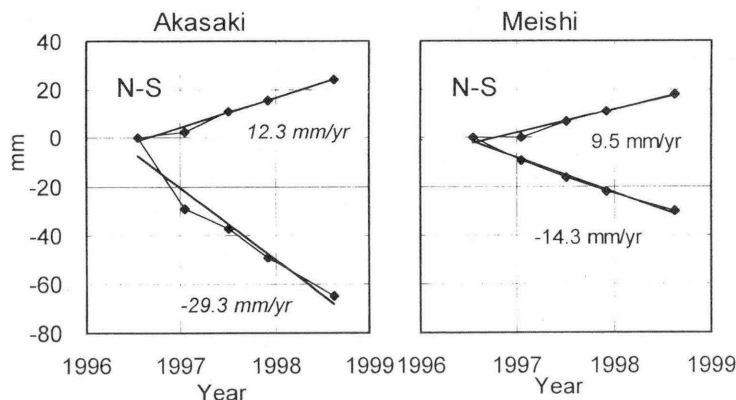
参 考 文 献

- 1) 木股文昭・仮屋新一・藤田雅之・松本邦雄・田部井隆雄・瀬川爾朗・山田晃子,1999,GPS観測による神津島島内における地殻変動観測(1996年7月-1997年11月),火山, 44, 14-23.
- 2) Heki, K., (1996) Horizontal and vertical crustal movements from three-dimensional very long baseline interferometry kinematic reference frame: Implication for the reversal time-scale revision. J. Geophys. Res., 101, 3187-3198.
- 3) 東京大学地震研究所 (1998a, b) 伊豆半島付近の地震活動 (1997年5月-1997年7月),(1997年8月-1997年10月). 地震予知連絡会会報,59,211-217,218-222.
- 4) 東京大学地震研究所 (1998c, d) 伊豆半島付近の地震活動 (1997年11月-1998年1月),(1998年2月-1998年4月). 地震予知連絡会会報,60,234-242,243-255.
- 5) 東京大学地震研究所 (1999a, b) 伊豆半島付近の地震活動 (1998年5月-1998年7月),(1998年8月-1998年10月). 地震予知連絡会会報,61,222-228,229-233.



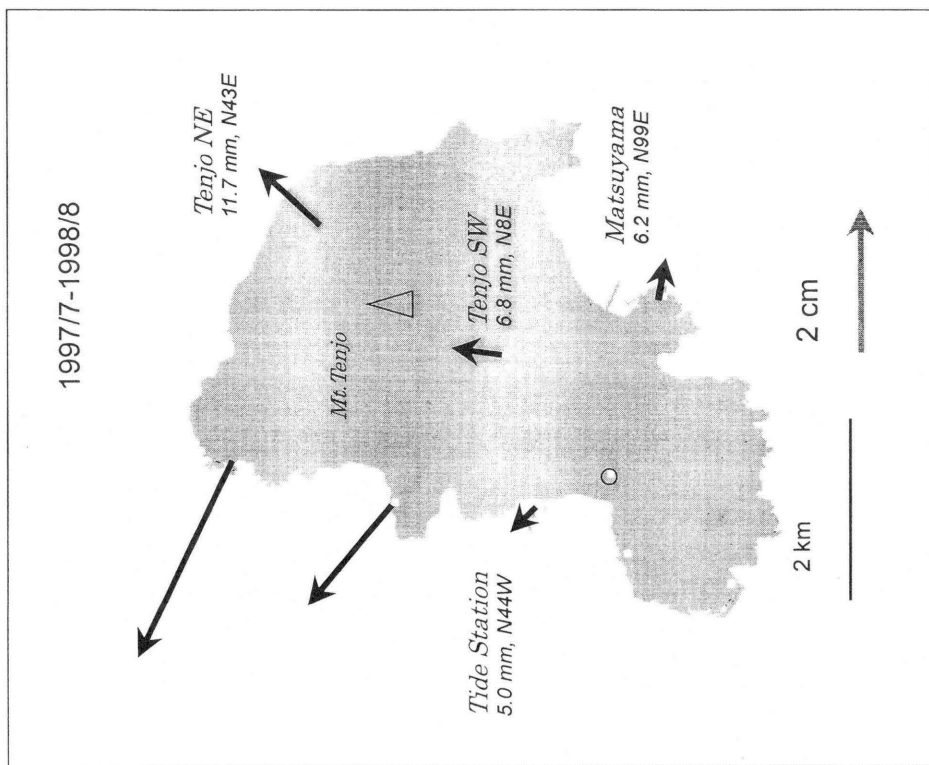
第1図 各観測期間毎に求まる水平変動ベクトル
観測点の追加や観測トラブルなどで約6ヶ月の期間ごとに変動が求まっていない観測点も存在する。●の神津島地理院観測点に対する相対的な変動を示す。

Fig. 1 Horizontal displacements in Kozu Island in four observation epochs from July 1996 to August 1998. Closed circle is the fixed station of Kozu GSI station.

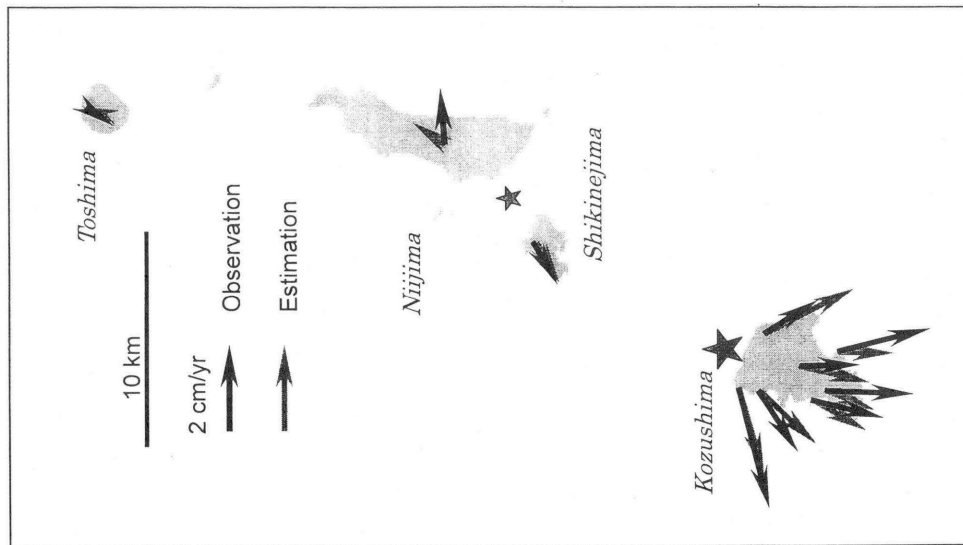


第2図 赤崎・めいし観測点における水平変動ベクトルの時間変化
神津島地理院観測点に対し、赤崎観測点ではN67W, 31.8mm/yr, めいし観測点ではN56W, 17.2mm/yrの水平変動が最近2年間系統的に進行している。

Fig. 2 Time series of station velocities observed at Akasaki and Meishi sites in the period from July 1996 to July 1998.



第3図 1997年7月—1998年8月に観測された水平変動ベクトル
 神津島地理院観測点(○)に対する相対的な変動を示す。
 Fig. 3 Horizontal movements in Kozu Island in the period of July
 1997 to August 1998. Kozu GSI site as shown as a closed
 circle is fixed for the period. Origins of arrows indicate
 the locations of the GPS stations. Open triangle means the
 location of Mt. Tenjo.



第4図 Site velocities at GPS observation stations observed and estimated at
 Kozu, Shikine, Nijima and Toshima, and the locations of the pressure
 sources estimated from GPS measurements. Site velocities at Shikine,
 Nijima and Toshima are quoted from GSI. The depths of the pressure
 sources are 4 km in the north-east coast of Kozu, and 2 km in the
 Shikine-Nijima Straits.

第4図 神津島・式根島・新島・利島にお
 いて観測・推定された水平変動
 ベクトルと推定した圧力源の位
 置。観測点における水平ベクト
 ルは観測結果を黒矢印、推定結
 果を灰色矢印で、圧力源を★で
 示す。神津島・式根島・新島・利
 島の地理院観測点における1998
 年1年間の水平変動ベクトルか
 らユーラシアプレート内部に対
 する水平変動ベクトルを算出。
 神津島島内の観測点は神津島地
 理院基点に対する相対的な変動
 に神津島地理院基点の変動量を
 加算する。球状圧力源の深さは
 神津島近海が4 km、新島・式根
 島近海が2 km、そしてその規
 模は後者が前者の1/4に過ぎ
 ない。新島・式根島近海の圧力
 源から推定する水平変動ベクト
 ルは神津島では最大2 mm/yr、
 多くが1 mm/yrに過ぎない。