

## 複数ブイを用いた海底地殻変動観測手法の開発 -音速構造の空間変化の克服を目指して-

### Development of a new method for GPS/Acoustic seafloor observation using multi-buoy system

向山 遼<sup>1\*</sup>, 生田 領野<sup>2</sup>, 田所 敬一<sup>3</sup>, 永井 悟<sup>3</sup>, 渡部 豪<sup>3</sup>, 佐柳 敬造<sup>4</sup>

Haruka Mukaiyama<sup>1\*</sup>, Ryoya Ikuta<sup>2</sup>, Keiichi Tadokoro<sup>3</sup>, Satoru Nagai<sup>3</sup>, Tsuyoshi Watanabe<sup>3</sup>, Keizo Sayanagi<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 静岡大学理学研究科, <sup>2</sup> 静岡大学理学部, <sup>3</sup> 名古屋大学大学院環境学研究科, <sup>4</sup> 東海大学 海洋学部

<sup>1</sup>Graduate School of Science, Shizuoka University, <sup>2</sup>Faculty of Science, Shizuoka University, <sup>3</sup>Graduate School of Environment Studies, <sup>4</sup>School of Marine Science and Technology, Tokai University

我々は船上 - 海底間の音波測距と GPS による船の測位を組み合わせた海底地殻変動観測の開発を行っている。これはキネマティック GPS 技術によりその位置を正確に決められた観測船と海底に設置した海底局との間で音波測距を行い、海底局の位置を推定するものである。この複数日にわたる観測を長期間繰り返し、海底局の移動を追うことで地殻の変動を検出できる。現在我々のグループは、静岡県駿河湾と紀伊半島沖の熊野灘に海底局を設置している。海底局位置の決定精度は、駿河湾の水平成分で  $\pm 5\text{cm}$  である (Ikuta et al. 2008)。これは、2 年の観測で  $39\text{mm/year}$  のプレート運動を捉えられるレベルであり、実際 Tadokoro et al. 2006 では、2004 年 7 月から 2006 年 8 月までの期間の 6 回の海底地殻変動観測で、熊野灘の水平成分で安定して rms ベースで  $\pm 3\text{cm}$  の再現性を持つ海底局位置の決定ができていた。しかしながらこの精度は陸上の GPS の位置精度 (数 mm; Sagiya et al. 2004) に比べると一桁以上悪いものである。精度を悪化させている原因の 1 つとして船を用いた海底地殻変動観測では海底局位置決定の際に海水が水平成層していると仮定していることが考えられる。海水が水平成層していない時に、水平成層を仮定すると海底局決定の精度が悪くなってしまう (Ikuta et al. 2009)。この問題を解決するため、現在複数ブイを用いた海底地殻変動観測を開発している。この新たな観測システムでは、現在の観測システムで船が担っている役割を全てブイに任せる。海上に浮かべた複数のブイから同時に観測を行うことで、海底局位置とともに海水中の音速構造の空間変化に感度を持たせ、これにより海底局位置をより精度よく求めることが期待できる。2012 年 11 月 9 日に複数ブイを同時に用いた海底地殻変動の試験観測を駿河湾で初めて行った。この結果、ブイ間での音速構造の明確な違いが検出され、音速構造の時間・空間変化を分離することに成功した。この試験観測を通じて開発途上でのブイシステムの問題点なども明らかになったので、この改善策も合わせて紹介する。

キーワード: 海底地殻変動, 繫留ブイ, GPS/音響結合方式, 音速構造, 時空間変化

Keywords: seafloor crustal deformation, moored buoy, GPS/Acoustic, sound velocity, spatio-temporal variation