

鳥取沖の浅海で観測された Pi2 地磁気脈動

寺本 万里子 [1]; 藤 浩明 [2]; 大志万 直人 [3]; 笠谷 貴史 [4]

[1] 京大・理・地球惑星; [2] 京大・院・理学; [3] 京大・防災研; [4] 海洋研究開発機構

Pi2 pulsations observed on the shallow sea bottom off Tottori Prefecture

Mariko Teramoto[1]; Hiroaki TOH[2]; Naoto Oshiman[3]; Takafumi Kasaya[4]

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ; [2] Graduate School of Science, Kyoto University
; [3] DPRI, Kyoto Univ.; [4] JAMSTEC

Geomagnetic variations of external origin decay at the seafloor because seawater has high electrical conductivity. The shorter the periods of variations are, the more heavily they are attenuated on the sea bottom. Assuming seawater resistivity to be 0.25, the skin depth of the geomagnetic variation for a period of 100s becomes approximately 2.5 km. Pi2 pulsations, therefore, which have 40-150-s periods are expected to be observed on the shallow sea bottom such as continental shelves. However, no report has been made on such Pi2 pulsations observed on the shallow sea bottom so far.

In June-July 2008, OBEM (Ocean-Bottom Electromagnetometer) was deployed at three sites, Site 202 (36.00 deg N, 133.35 deg E), Site 203 (36.50 deg N, 133.20 deg E), and Site 204 (36.75 deg N, 133.13 deg E) on the sea bottom off Tottori Prefecture. The geographic coordinates were based on the WGS84 geodetic system. Sites 202, 203, and 204 were located at the seafloor as deep as 170 m, 250m, and 231 m, respectively. We compared Pi2 pulsations observed at Kakioka (KAK) with those observed at the three seafloor sites, where the geomagnetic data were acquired with a time resolution of 1 s.

There was a Pi2-event, which was as large as 2.5 nT in amplitude, for the H-component of KAK at 14:46 UT on 28 June 2008. Pi2 pulsations were also simultaneously observed at Sites 202, 203, and 204. We performed spectrum analysis for the event and derived coherence and phase difference. Pi2 pulsations at KAK and the seafloor sites both had peaks at 19 mHz. The pulsations on the sea bottom had high coherence (higher than 0.9) and in-phase relationship with that at KAK for that frequency. The power ratios of those on the sea bottom to that at KAK were less than 1. The power ratio of Pi2 pulsations at Site 202 was highest, while it was lowest at Site 203. It is confirmed that Pi2 pulsations on the sea bottom are all smaller than that on the land and the amplitude becomes smaller as depths of the seafloor site become deeper. Furthermore, we found 50 similar events on the sea bottom during the period 2 June to 26 July 2008 at 11:00-17:00 UT, which have good coherence with those at KAK.

We infer that geomagnetic data observed on the shallow sea bottom can be new geomagnetic stations for studying short period geomagnetic variations.

海水の電気伝導度は高いため、外部起源の磁場変動は海底では減衰する。その変動の周期が短いほど、海底での減衰は大きくなる。海水の比抵抗を $0.25 \text{ } \Omega \cdot \text{m}$ とした場合、100 秒周期の磁場変動の Skin Depth は、約 2.5km となる。そのため、周期 40~150 秒の Pi2 地磁気脈動の場合、大陸棚などの浅海では十分観測されると考えられる。しかし、これまで海底で Pi2 地磁気脈動が観測されたという報告はなされていない。

OBEM (Ocean-Bottom Electromagnetometer) は、MT 法探査によるマントル探査を目的とし、2008 年 6 月~7 月の期間、鳥取沖の Site 202 (北緯 36.00 度、東経 133.35 度)、203 (北緯 36.50 度、東経 133.20 度)、204 (北緯 36.75 度、東経 133.13 度) の 3 点に設置された。Site202、203、204 はそれぞれ水深 170m、250m、231m の浅海に位置している。これら海底で観測された 1Hz データを用い、柿岡観測所で観測された Pi2 地磁気脈動との比較を行った。

2008 年 6 月 28 日 14:46UT、柿岡観測所の H 成分に 2.5nT の振幅を持つ Pi2 地磁気脈動が観測された。同時刻に Site202、Site203、Site204 でも、Pi2 地磁気脈動が観測された。これらのイベントに対し、スペクトル解析を行った。陸上及び海底の Pi2 地磁気脈動は周波数 19mHz でパワーのピークがみられ、19mHz での陸上-海底間のコヒーレンスは ~ 1 であり、位相差は 0 度であった。19mHz での柿岡 Pi2 地磁気脈動と海底 Pi2 地磁気脈動のパワーの比は、Site202、Site204、Site203 の順で大きくなる。これは、海底で観測される Pi2 地磁気脈動は海水によって減衰し、水深が大きくなるに従い、その減衰が大きくなることを示している。さらに、2008 年 6 月 2 日-2008 年 7 月 26 日、11:00UT から 17:00UT の期間で、柿岡観測所で 50 例の Pi2 地磁気脈動が観測された。これら陸上で観測された Pi2 地磁気脈動に対応し減衰を伴う Pi2 地磁気脈動が、海底において観測できることも明らかになった。

以上より、浅海での磁場観測は、短周期地磁気変動を観測する為の新たな観測域となることが期待される。