

R004-11

C会場：9/26 AM2 (10:45-12:30)

12:00~12:30

## 宍道湖西岸の汽水域堆積物に記録された完新世の古地磁気永年変化と環境変遷

#林田 明<sup>1)</sup>, 亀井 瑞生<sup>1)</sup>, 広川 翔太<sup>1)</sup>, 齋藤 文紀<sup>2)</sup>, 瀬戸 浩二<sup>2)</sup>, 香月 興太<sup>2)</sup>, 中西 利典<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> 同志社大・理工・環境, <sup>2)</sup> 島根大学エスチュアリー研究センター, <sup>3)</sup> ふじのくに地球環境史ミュージアム

## Paleomagnetic secular variation and enviro-magnetic records from the Holocene estuary deposits, the west shore of Lake Shinji

#Akira Hayashida<sup>1)</sup>, Mizuki Kamei<sup>1)</sup>, Shota Hirokawa<sup>1)</sup>, Yoshiki Saito<sup>2)</sup>, Koji Seto<sup>2)</sup>, Kota Katsuki<sup>2)</sup>, Toshimichi Nakanishi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Environmental Systems Science, Doshisha University, <sup>2)</sup> Estuary Research Center, Shimane University, <sup>3)</sup> Museum of Natural and Environmental History, Shizuoka

Fine-grained marine and lacustrine sediments are valuable for paleomagnetic secular variation (PSV) studies, especially in lakes and bays with high sedimentation rates, which may provide a high-resolution record. However, brackish-water environments are susceptible to sea-level variations and paleogeographic changes, often making the magnetic properties of sediments non-uniform. Therefore, to certify the reliability of paleomagnetic records, it is inevitable to investigate the origin and modification of magnetic minerals due to changes in sediment supply patterns and early diagenetic processes. In this presentation, we report the results of the study of remanent magnetization and other magnetic properties of Holocene sediments collected near the mouth of Hii River on the western shore of Lake Shinji in 2019 (HK19 core) and core samples collected at the same site in 2022 (HK22 core).

The sediments of the HK19 and HK22 cores were deposited in an inner bay or a brackish lake after the post-glacial sea-level rise around 10,000 years BP. Magnetic measurements of U-channel samples collected from the HK19 core (Hayashida et al., 2022) revealed the existence of stable remanent magnetization components in the sediments deposited in the inner bay environment (24.0-33.0 m depth). The inclination variation at this interval is correlative to the PSV record of 7.5-9.5 ka reported from Lake Biwa. However, the upper sediments (11.4-23.9 m depth) deposited in the enclosed brackish-water environment have relatively low remanent magnetization intensities, and a clear record of the PSV was not obtained. At this interval, not only the remanent magnetization intensity but also the initial magnetic susceptibility and the anhysteretic susceptibility (ARM susceptibility) decreased, suggesting that due to early diagenesis, the magnetic minerals have dissolved or altered, affecting the remanent magnetization record. Magnetic hysteresis data such as saturation magnetization, saturation remanent magnetization, coercive force, and remanence coercive force measured by a vibrating sample magnetometer show variations consistent with the initial and ARM susceptibilities, suggesting that the diagenesis has strongly affected the content and particle size of ferromagnetic minerals, especially in brackish-water deposits.

Above 11.4 m depth, the lacustrine or fluvial sediments are suggested to have been deposited near the mouth of the Hii River after the "Hii River East Rerouting Event" (Seto et al., 2006). Stable remanent magnetization was observed particularly in the fine-grained part (7.2-11.4 m depth). It is suggested that at this interval, the influence of reductive diagenesis disappears with the change from a brackish to a freshwater environment, and the amount of magnetic mineral inflow from the river increases. The ARM susceptibility increases rapidly at a depth of 11.4 m, whereas the value of the initial magnetic susceptibility increases progressively to a depth of about 9 m. Compared to the initial magnetic susceptibility, which indicates the total amount of magnetic minerals, the ARM susceptibility is considered to reflect the content of very fine-grained ferrimagnetic particles. This suggests that the input of suspended sediments including fine-grained magnetite first increased, followed by a gradual increase in the inflow of coarse-grained clastic material originating from granitic rocks of the Sanin Belt. Since the environmental changes associated with the "Hii River East Rerouting Event" are considered to have occurred in the 1200s A.D. based on radiocarbon calendar year calibration ages around 11.4 m depth, the remanent magnetization record from the freshwater fine-grained sediments is possibly correlated with the PSV record indicated by archaeomagnetic methods.

海洋底や湖底の細粒堆積物は古地磁気永年変化の研究のための重要な試料であり、特に堆積速度の大きい湖沼や内湾の堆積物からは時間解像度の高い記録を取得できる可能性がある。ただし汽水域の環境は海水準変動や古地理変遷の影響を受けやすく、堆積物の磁気特性が一律ではないことが多い。したがって古地磁気方位の信頼性を高めるために、堆積物の供給様式の変化や初期続成作用による磁性鉱物の変化についての検討が欠かせない。本講演では、宍道湖西岸の斐伊川河口付近で2019年に採取された完新世堆積物(HK19コア)と2022年に同一地点で採取されたコア試料(HK22コア)を対象に行った残留磁化および他の磁気特性の検討結果について報告する。

HK19およびHK22コアの堆積物は約1万年前に起こった後氷期の海進以降に内湾あるいは汽水湖で形成されたものである。Uチャンネル試料を用いたHK19コアの残留磁化測定(林田ほか, LAGUNA(汽水域研究), 29, 75 - 86, 2022)では、内湾環境で堆積したと推定される層準(深度24.0 - 33.0m)に安定な磁化成分が認められ、琵琶湖の古地磁気永年

変化曲線の記録（約 7.5 – 9.5ka）と対比可能な伏角の変動が確認された。しかし、その上位の閉鎖的汽水域の堆積物（深度 11.4 – 23.9m）では残留磁化強度が比較的小さく、明瞭な永年変化の記録を得ることができなかった。この層準（深度 11.4 – 23.9m）では、残留磁化強度だけでなく初磁化率と非履歴性残留磁化率（ARM 磁化率）が減少しており、初期続成作用によって磁性鉱物が溶解あるいは変質して残留磁化の記録に影響が及んだことが示唆された。振動試料型磁力計によるヒステリシス測定で得た飽和磁化、飽和残留磁化、保磁力、残留保磁力のデータも初磁化率や ARM 磁化率と対応する変化を示し、特に閉鎖的汽水域の堆積物において強磁性鉱物の含有量および粒子サイズに初期続成作用の影響が強く及んでいることが確認された。

深度 11.4m より上位の堆積物は近世の「斐伊川東流イベント」（瀬戸ほか, 第四紀研究, 45, 375 – 390, 2006）以降に河口付近で堆積したと考えられ、その細粒部（深度 7.2 – 11.4m）には安定な残留磁化成分が見出された。この層準では汽水環境から淡水域への変化に伴って還元的続成作用の影響がなくなるとともに河川からの磁性鉱物の流入量が増加したことにより、安定な残留磁化が保存されたと考えることができる。ここでは、ARM 磁化率が深度 11.4m で急増するのに対し、初磁化率の値は深度約 9m まで漸移的に増加するという違いが見られた。磁性鉱物の総量を示す初磁化率に比べ ARM 磁化率は極細粒のフェリ磁性粒子の含有量を反映すると考えられることから、まず細粒マグネタイトを含む浮遊性粒子の流入量が増加し、その後、山陰帯の花崗岩類を供給源とする粗粒碎屑物の流入が次第に増加していったことが示唆される。深度 11.4m 付近の放射性炭素暦年較正年代に基づいて「斐伊川東流イベント」に伴う環境変化は西暦 1200 年代に起こったと考えられるため、淡水性細粒堆積物の磁化方位は考古地磁気の手法で示された永年変化の記録と対比できる可能性がある。