

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2010

課題番号：19540483

研究課題名（和文） 琵琶湖周辺域における高分解能気候・水収支変遷史解明

研究課題名（英文） High resolution-record reconstruction of past climate and water budget around Lake Biwa

研究代表者

井内 美郎（INOUCHI YOSHIO）

早稲田大学・人間科学学術院・教授

研究者番号：00294786

研究代表者の専門分野：数物系科学

科研費の分科・細目：地球惑星科学・地質学

キーワード：環境・変遷史・水収支・湖沼・琵琶湖

1. 研究計画の概要

本研究では、音波探査記録や堆積物含砂率に示される湖水面高度変化の情報と堆積物の生物源シリカ濃度に示される年間平均気温の情報を明らかにし、気候変化と水収支の対応関係を明らかにすることを目的とする。モデルフィールドを琵琶湖に設定し、既存のボーリング試料と音波探査記録について、これまでより高時間分解能で解析を行う。

2. 研究の進捗状況

前課題で問題となったことのひとつが、琵琶湖内4地点で採取された試料の分析最適条件（生物源シリカ濃度測定の際の試薬濃度や生物源シリカの溶解時間など）の設定であった。19年度は改めて分析の最適条件を設定するための予備的実験を行い、最適条件を確定させた。20年度は改めて4地点の表層柱状試料について生物源シリカの分析を行い、琵琶湖に近い気象観測地点である彦根測候所の気象観測データとの相関を検討した。その結果、年平均気温、春季から秋季の平均気温との相関が高いことが明らかになった。これは植物プランクトンの1種である珪藻のブルーム時期の気温を示すものであり、堆積物中の生物源シリカ濃度が湖内の1次生産量を示す指標になっているものと推定された。その他の気候指標、例えば、平均風速や降水量、日射量についても検討したが、有意な相関は見られなかった。21年度は高分解能での分析を前提とした分析試料作成のため、古地磁気試料ケースに保存されている高島沖ボーリング試料について、試料採取間隔をこれまでより一桁密にしたサンプリングを行った。本年度は採取した分析試料について本格的

分析を継続実施するとともに研究の取りまとめを行う。これまでの分析間隔は5センチメートルで、時間分解能は約250年であったが、今回は1.25センチメートルであり、時間分解能は約60年程度となる。これはPAGESプロジェクトで標準とされている100年の分解能を優に超えるものであり、分析結果が期待される。

3. 現在までの達成度

おおむね順調に進展している。

（理由）

音波探査記録と堆積物含砂率との対応関係を明らかにし、琵琶湖における過去約4万年間の湖水面変動史を明らかにできた。堆積物の生物源シリカ含有率が測器記録との対応によって珪藻ブルーム期の平均気温と相関があることが明らかとなった。ボーリング試料の高分解能分析を目指したサンプリングも順調に進行しており、過去約2万年間については分析がほぼ終了した。以上のことから本研究はおおむね順調に進展しているといえる。

4. 今後の研究の推進方策

ボーリング試料について、生物源シリカの分析を継続して行う予定である。それと並行して琵琶湖音波探査記録の解析をさらに進め、湖水面変動のメカニズム解明を目指す。さらに研究成果の取りまとめに向けて論文文化に着手する。

以上の成果について年度末に報告書として印刷する。

5. 代表的な研究成果

〔雑誌論文〕(計 10 件)

- (1) Michinobu Kuwae, Yuichi Hayami, Hiroataka Oda, Azumi Yamashita, Atsuko Amano, Atsushi Kaneda, Minoru Ikehara, Yoshio Inouchi, Koji Omori, Hidetaka Takeoka and Hodaka Kawahata: Using foraminiferal Mg/Ca ratios to detect ocean-warming trend in the twentieth century from coastal shelf sediments Bungo Channel, southwest Japan. The Holocene, 査読付, vol.19, 2009, 285-294.
- (2) 公文富士夫・河合小百合・井内美郎: 野尻湖堆積物に基づく中部日本の過去 7.2 万年間の詳細な古気候復元, 旧石器研究, 査読付, 第 5 号, 2009, 3-10.
- (3) 菅井一磨・滝口健・青木優作・中西俊貴・近藤洋一・公文富士夫・井上卓彦・井内美郎: 野尻湖湖底表層堆積物の粒度組成から見た堆積環境. 第 19 回環境地質学シンポジウム論文集, 査読なし, 2009, 13-16.
- (4) 中村祐貴・菅井一磨・青木優作・近藤洋一・井上卓彦・井内美郎: 野尻湖柱状試料粒度プロフィール及び音波探査記録から見た湖水面変動. 第 19 回環境地質学シンポジウム論文集, 査読なし, 2009, 17-20.
- (5) 中西俊貴・岩本直哉・天野敦子・相沢育美・井内美郎: 琵琶湖湖底堆積物の生物源シリカ含有率から見た気候変動史. 第 19 回環境地質学シンポジウム論文集, 査読なし, 2009, 21-26.
- (6) 井手直道・天野敦子・岩本直哉・中西俊貴・井内美郎: 海砂採取海域の海底環境変化 愛媛県大三島南方海域. 第 19 回環境地質学シンポジウム論文集, 査読なし, 2009, 27-32.
- (7) 井内美郎・一宮大和・柳野勝史・山崎泰弘・三瓶良和・徳岡隆夫・宮地良典: 中海浚渫凹地におけるいわゆる“ヘドロ”堆積物の識別について. 第 19 回環境地質学シンポジウム論文集, 査読なし, 2009, 33-36.
- (8) Yasufumi Satoguchi, Yoshitaka Nagahashi, Akira Furusawa, Shusaku Yoshikawa and Yoshio Inouchi: The Middle Pleistocene to Holocene teprostratigraphy of the Takashima-oki core from Lake Biwa, central Japan. Journal of Geoscience, Osaka City University, 査読付, vol.51, 2008, 47-58.
- (9) Naoya Iwamoto and Yoshio Inouchi: Reconstruction of millennial-scale variations in East Asian summer monsoon over the past 300,000 years based on the total carbon content of sediment from Lake Biwa, Japan. Environmental Geology, 査読付, vol.52, 2007, 1607-1616.
- (10) Ruchaya Boonyatumanond, Gullaya Wattayakorn, Atsuko Amano, Yoshio Inouchi

and Hideshige Takada: Reconstruction of pollution history of organic contaminants in the upper Gulf of Thailand by using sediment cores: First report from Tropical Asia Core (TACO) project. Marine Pollution Bulletin, 査読付, vol.54, 2007, 554-565.

〔学会発表〕(計 18 件)

- (1) Inouchi Y., Aizaki M., Takayasu K., Kunii H., Tokuoka T.: The Comprehensive Restoration Plan of Lake Nakaumi, *Annual meeting of the International Association of Impact Assessment*, 2009.5.19. Accra, Ghana.
- (2) 井手直道・天野敦子・岩本直哉・中西俊貴・井内美郎: 海砂採取後海域の海底環境変化 愛媛県大三島南方海域. 日本地質学会第 116 年学術大会, 2009.9.5, 岡山理科大学.
- (3) 中西俊貴・井内美郎・岩本直哉・相沢育美・天野敦子: 琵琶湖湖底表層堆積物の生物源シリカ含有率から復元した過去の気候変動. 日本地質学会第 116 年学術大会, 2009.9.5, 岡山理科大学.
- (4) 中村祐貴・井内美郎・菅井一磨・滝口健・青木優作・中西俊貴・近藤洋一・井上卓彦: 野尻湖柱状試料の粒度プロフィールから見た湖水面変動. 日本地質学会第 116 年学術大会, 2009.9.5, 岡山理科大学.
- (5) 菅井一磨・滝口健・青木優作・中西俊貴・近藤洋一・公文富士夫・井上卓彦・井内美郎: 野尻湖湖底表層堆積物の粒度組成から見た堆積環境. 第 19 回環境地質学シンポジウム, 2009.12.4, 早稲田大学.
- (6) 中村祐貴・菅井一磨・青木優作・近藤洋一・井上卓彦・井内美郎: 野尻湖柱状試料粒度プロフィール及び音波探査記録から見た湖水面変動. 第 19 回環境地質学シンポジウム, 2009.12.4, 早稲田大学.
- (7) 中西俊貴・岩本直哉・天野敦子・相沢育美・井内美郎: 琵琶湖湖底堆積物の生物源シリカ含有率から見た気候変動史. 第 19 回環境地質学シンポジウム, 2009.12.4, 早稲田大学.
- (8) 井手直道・天野敦子・岩本直哉・中西俊貴・井内美郎: 海砂採取海域の海底環境変化 愛媛県大三島南方海域. 第 19 回環境地質学シンポジウム, 2009.12.4, 早稲田大学.
- (9) 井内美郎・一宮大和・柳野勝史・山崎泰弘・三瓶良和・徳岡隆夫・宮地良典: 中海浚渫凹地におけるいわゆる“ヘドロ”堆積物の識別について. 第 19 回環境地質学シンポジウム, 2009.12.4, 早稲田大学.
- 他 9 件
- 〔図書〕(計 1 件)
- (1) 井内美郎, 恒星社厚生閣, 瀬戸内海の海底環境, 2008, 5-15, 89-94.