

機関番号：15201

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008～2010

課題番号：20340138

研究課題名 (和文) 海跡湖に記録された小氷期以降の汎世界的な環境変動と人為的環境変化

研究課題名 (英文) Anthropogenic environment change and global climatic change after the little ice age recorded in the sediment of coastal lagoon.

研究代表者

瀬戸 浩二 (SETO KOJI)

島根大学・汽水域研究センター・准教授

研究者番号：60252897

研究成果の概要 (和文)：南極地域において小氷期では乾燥的な気候であったと考えられる。その後、相対的に湿潤に変化したようだ。亜寒帯オホーツク海沿岸海跡湖群では、人為的環境変化以外では大きな環境変化は見られなかった。濤沸湖で湾口の閉鎖あるいは縮小が見られた。これはわずかな海水準低下に起因しているものかもしれない。温帯日本海沿岸海跡湖群では、小氷期終了前後 (1600-1800年頃) に洪水堆積物が認められ、比較的大きな降雨があったことが明らかとなった。その後は人為的な環境変化が大きく、個々の汽水湖に個性的な環境変化を示している。

研究成果の概要 (英文)：Antarctic region shows dry climate during the little ice age. After that, climate changed to relative wet condition in this area. In the coastal area of the Sea of Okhotsk in the east part of Hokkaido located to for subarctic zone, distinguished paleoenvironmental changes are not observed except for anthropogenic environment change. The closure or reduction of lake mouth is observed in Lake Tofutsu. This is suggest the slightly fall of sea level. In the coastal area of the Japan Sea located to for temperate zone, the flood sediments are observed around the end of little ice age (AD1600-1800). After that, anthropogenic environment changes are distinguished in this area.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	6,600,000	1,980,000	8,580,000
2009年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
2010年度	3,500,000	1,050,000	4,550,000
年度			
年度			
総計	14,200,000	4,260,000	18,460,000

研究分野：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：第四紀学、海跡湖、汎世界的な環境変動、人為的環境変化、海跡湖、古環境変化

## 1. 研究開始当初の背景

縄文海進の最高海水準期に内湾であった海域の一部は、その後の砂州の発達や土砂の埋積によって、海跡湖が形成された。海跡湖の環境は、平野部に分布するため、人類の歴

史とともに変化している。近年は、大規模公共事業による湖岸・湖底地形の改変、流入河川の改修・付け替え、生活排水における汚濁など、人類による環境改変が特に著しい水域である。最近では、そのような人為改変によ

り湖沼環境が著しく劣化し、また、環境に対する住民意識が高まってきたため、環境保全・修復を目的とした住民・行政活動が行われようになってきた。しかし、著しく劣化した環境を修復するには、明確なビジョンが必要である。最近の傾向としては、過去のある時期の環境に戻すことをそのビジョンに考えることが多い。過去の安定した科学的環境データを得るには、堆積物に記録された過去の環境を読みとることが最適である。しかし、湖沼環境の再生・修復を考えたとき、単に過去の古き良き時代に戻すことが本当に適当なのだろうか、という疑問が残る。なぜならば、自然界における海跡湖の役割を無視していると思われるからである。そこで複数の気候・海況が異なる地域の複数の海跡湖、さらに人為的改変を受けていない南極の海跡湖において、同様な視点で古環境変遷史を解明し、それらの共通性と特異性について議論した上で、人為的改変と汎世界的・地域的な気候変動、さらにそれに伴う海水準変動を識別することを試みることにした。

## 2. 研究の目的

本研究課題の目的は、古生物学的・地球化学的・堆積学的手法・地球物理学的手法を用いて主要な海跡湖群における小氷期以降の汎世界的な気候変動に起因する古環境変動及び人為的改変に起因する古環境変化を明らかにし、それらを識別した上で、個々の湖沼に対して人為的改変がないと仮定した時の現在の湖沼環境を推定することである。さらにその結果に基づいて健全な環境修復を行うために提言を行う。

## 3. 研究の方法

気候・海況の特色の異なる4地域の16の海跡湖について、それぞれの特色に応じて複数のサイトでコアリング調査を行い、古生物学的的手法（有孔虫・貝形虫群集解析など）、地球化学的手法（CNS 元素分析、XRF 主要元素分析など）、堆積学的手法（粒度分布解析など）、地球物理学的手法（古地磁気解析など）を用いて総合的に古環境変化を明らかにする。その過程でさまざまな環境イベントを抽出し、整理することによって海跡湖に関連する古環境解析の手法を提示する。個々の海跡湖の古環境変化は、地域内で共通性と特異性を検討し、さらに地域間で共通性と特異性を検討することによって、それぞれの海跡湖環境変化を個性、人為的改変、地域環境、地球環境に起因するものに分類する。

## 4. 研究成果

(1) 亜寒帯オホーツク海沿岸海跡湖群  
亜寒帯気候に属する北海道東部オホーツク海沿岸には、多くの汽水湖が分布する。特に

網走市周辺では、能取湖、網走湖、藻琴湖、濤沸湖（網走4湖）など大小様々な汽水湖が分布し、日本有数の汽水湖群を形成している。現在の汽水湖群はそれぞれ異なる環境を示し、またそれぞれの環境変遷史を持っている。

網走湖と藻琴湖から得られた柱状試料は全体を通じてラミナを伴う泥質堆積物であった。藻琴湖では、湖心付近の水深3.85mの地点で09Mk-1C コアを採取した。また、それより上流側の水深4.5mの地点で09Mk-1C コアを採取した。09Mk-1C コアは、コア長178cmで、主にラミナを伴う泥からなる。色調は、コアを通じて黒色であるが、表層下100cmより上位では、N1.5/0 (L値:5前後)、下位では、10YR1.7/1, 2/1 (L値:15前後)と明瞭に区分された。09Mk-2C コアは、コア長387cmで、主にラミナを伴う泥からなる。また、深度350cmにTa-a テフラ (AD1739年)、深度387cmにKo-c2 テフラ (AD1694年)が確認され、小氷期以降の堆積物が採泥されている。

藻琴湖から得られた柱状試料は、ともにラミナを伴う泥質堆積物であった。それらには周期的なラミナセットが認められる。気象統計を見ると、網走周辺では、8-9月に降水量が多い傾向にあり、ラミナセットは周期的な降水量の変化に起因するものと考えられる。また、軟X線写真に見られるラミナの強弱は降水量の変化に関連していると考えられる。少なくとも2006年や1992年の洪水には、対応している。したがって、このラミナセットは、年層だと考えられる。

リン濃度は深度1.0mの色調の境界の上位で比較的高い値(0.1wt%前後)を示し、それより下位では低い値(ほぼ0wt%)を示す。リン濃度の増加が畜産業の排水に起因するものならば、この境界付近から畜産業が発展したことになる。この境界は、ラミナセットの枚数から1957年と推定される。記録によれば、藻琴湖流域では1955年から家畜の頭数が増加したとされており、藻琴湖のラミナセットの数による年代と今のところ矛盾していない。ラミナセットの厚さは、ラミナセットの数による年代の1960年代前半までは7mm前後であったが、1960年代後半から25mm前後と厚くなる。それに対応して全有機炭素(TOC)濃度は、減少する。これらは、1960年代後半から土砂の流出が顕著となり、堆積速度が早くなったことが示唆される。その後、堆積速度は安定するが、TOC濃度は増加する傾向にあり、汚濁負荷が増加しているものと思われる。

網走湖では、湖心付近で10AB-5C コアを採泥した。本コアは、コア長332cmで、主にラミナを伴う泥からなる。また、深度250cmにTa-a テフラ、深度291cmにKo-c2 テフラが確認された。深度55cm付近にオリーブ灰から黒色に変化する層準が見られる。上位の黒色

泥の層準は、現在のような強還元的汽水環境を示しているものと思われる。網走湖では、現在のような汽水環境が形成されたのは、1930年代と考えられており、色調が変化する層準がそれに相当するものと思われる。深度75cm以深では再び黒色を示し、C/S比も深度55cm以浅同様、低い値を示すことから、深度75cm以深も強還元的な環境を示すものと思われる。これは、塩分躍層の存在を示すもので、これまで1930年以前は淡水環境と考えられていたが、その環境を示す時期は比較的短く、小氷期以降ほとんどの時期で現在と同様な環境であってこと示唆される。

能取湖では、7本のコアについて解析を行った。全てのコアはほぼ泥質堆積物で構成されている。08Not-1Cコア(採取水深18.2m)は、コア長358cmで、深度113cmにTa-aテフラ、深度127cmにKo-c2テフラ、深度374cmにMa-bテフラ(10世紀頃)が確認され、約1000年間の堆積物が採泥されている。したがって、深度100cmまでの層準で少なくとも過去300年以上の記録が含まれているといえる。CNS元素分析の結果、08Not-2Cコア及び08Not-1Cコアでは深度20cm付近、10Not-5Cコア(採取水深21.8m)では深度62cmの層準において上位へ向かってTOC濃度の顕著な減少が確認され、その上位では表層まで安定している。開削の結果、海水流入量の増加により底層水の無酸素状態の解消(中尾・菊池, 1978)や栄養塩類の低濃度化(菊池, 1978)が報告されていることから、TOC濃度の減少はこれらの影響を示唆するものと考えられる。また、08Not-2Cコアにおいて深度約20cm以深では上位へ向かってTOC濃度の増加する傾向が見られたが、これは湖口の埋積による海水流入量の減少過程を記録していると考えられる。湖口開削前のTOC濃度は、10Not-5Cコアでわずかに高い値を示し、08Not-1Cコアで低い値を示した。この違いは水深による堆積環境の違いを反映しているものと思われる。しかし、開削後はそれが逆転しており、開削後は水深に加え湖口との距離も強く反映されるようになった可能性がある。有孔虫分析の結果では、TOCの急減する層準を境に*Trochammina cf. japonica*を主体とする群集から*Haynesina sp. A*を主体とする海生群集へ交替した。この結果もまた、CNS元素分析結果と同じく、同層準において湖口開削が行われたことを示唆している。分析を行った全コアにおいて、*H. sp. A*の産出数は顕著なピークが開削後に複数回確認できた。以上のことから、主要な流入河川のない北湖盆は、湖口開削前の堆積速度が極めて遅く(1.83mm/y)、周辺に多く繁茂するアマモの遺体が堆積することで湖底のTOC濃度が、有意に高かったと思われる。その後湖口開削により水交換量の増加した能取湖は、強固な塩

分・水温躍層を破壊された。同時に、水深20mを越える深部に酸素を多く含む海水が流入したことで、湖底の有機物量は顕著に減少した。近年は、湖深部でTOC濃度が増加傾向にあり、*Haynesina sp. A*が無産出となったことから、何らかの異変が起こっていると考えられる。また、能取湖と同様に、湖口開削の行われたサロマ湖における湖口開削前後の環境変化を比較した結果、一般に湖口開削によって水交換量が増加し、塩分の増加や密度躍層下の溶存酸素環境を大きく変化させ、湖底に堆積する有機物量やベントス相を大きく変化させることが明らかとなった。能取湖をホタテガイ養殖の優良な漁場として今後も使用していくためには、養殖と湖底環境の関係を明らかにし、水域の持続可能な利用についてさらなる研究が行われる必要がある。

濤沸湖では、湖奥で10TOF-1Cコアを採泥した。本コアは、コア長82cmで主に泥質堆積物からなる。深度65cm以深では貝化石を伴い、深度21-32cmでは植物の根を伴っている。また、深度44cmにTa-aテフラが確認され、おおよそ600年間の堆積物が採泥されている。このコアにおける各種分析から、濤沸湖は1600年頃に内湾環境から汽水環境に変わり、古湾口の縮小または閉鎖が考えられる。しかし、主要元素の変化があまり見られないことから、堆積物の供給システムは大きく変わらなかったと思われる。一方、1800年頃に汽水環境から沼地環境に変化した。この時の変化は、主要元素が大きく変わり、またイオウ濃度の減少も見られ、堆積物の供給システムの変化や海水の供給の制限が行われるようになったものと思われる。したがって、この時期に現湾口の縮小が起ったものと思われる。それ以降は大きな変化はなかった。

これらの汽水湖群では、Ta-aテフラ以降、人為的改変を除いて大きな環境変遷は見られない。これらの汽水湖群では堆積速度が大きく異なる。これは集水域の面積と湖沼面積に起因しているものと思われる。藻琴湖は網走4湖の中で最も集水域が広く、最も湖沼面積が小さい。そのため、もっとも堆積速度が早い。一方、濤沸湖は湖沼面積の割には集水域が小さく、堆積速度が遅くなっている。これら湖沼群の共通することは、濤沸湖を除いて近年堆積速度が速くなっていることである。これは気候的な変化ではなく、網走地域全体の農地開発に関連するものと思われる。

## (2) 温帯日本海沿岸海跡湖群

中海は、大規模な公共事業や洪水による湖岸や湖底地形の改変、流入河川の改修など、環境改変が特に著しい水域である。本研究では、飯梨川河口からほぼ北に0.2km(08Nk-1C)、1.2km(09Nk-2C)、2.2km(09Nk-3C)、3.2km(10Nk-4C)の4地点においてコアリングを行った。08Nk-1Cコアの長さは、145cmであ

り、ほとんど泥質堆積物である。0-107cmは、黒色(N1.5/0, N2/0)の泥質堆積物で、明瞭なラミナを伴う層準が少なくとも6層準確認された。特に57-107cmの間の4層準のラミナは極めて明瞭であるため、当時は現在より顕著な貧酸素-無酸素環境にあったものと思われる。また、このような明瞭なラミナを伴う層準は、粒度が比較的粗いことから飯梨川の洪水イベントに関連するものと考えている。色調の明度を示すL値は、130cm付近から減少し始める(黒色化)。これは堆積物が粗粒化を始める層準であり、1840年に行われた飯梨川の流路変更によるものと思われる。なお、このコアにおいてAMS<sup>14</sup>C年代測定では年代を決定することはできなかった。

09Nk-2Cコアと09Nk-3Cコアの長さは、それぞれ188cmと167cmであり、ほとんど泥質堆積物である。共に表層下50cm付近を境界に上位はラミナを伴う泥、下位は貝化石を伴う塊状の泥を示す。また、色調の明度を示すL値は、その50cm付近から減少し始める(黒色化)。この層準は、両コアで測定された計4試料のAMS<sup>14</sup>C年代測定の結果に基づいた堆積速度から算出された年代が共に1840年前後を示す。そのため、その層準は1840年の飯梨川の流路変更に関連するものと思われる。10Nk-4Cコアの長さは、それぞれ167cmであり、ほとんど泥質堆積物である。色調の明度を示すL値は、その34cm付近から減少し始め、他のコアより堆積速度が遅い。

4本のコアは、1840年の流路変更の層準や洪水イベントの一部の層準で対比が可能である。それによるとそれぞれのコアで堆積速度が大きく異なることを示している。

その他に、東郷池、阿蘇海などで古環境変遷を明らかにした。

### (3) 温帯太平洋沿岸海跡湖群

浜名湖は開口部の護岸の固定以来、塩分の上昇が観測されている。佐鳴湖は去年までの6年間、日本で1番CODが高い湖であった。本研究では、両湖の水質、底質調査により、現在の環境を明らかにした。

浜名湖では、夏に強い成層構造が形成され、底層では溶存酸素が低くなっている。そのため、マクロベントスもあまり見られなくなった。また、堆積物は開口部から奥に進むにつれて粒度が細くなる傾向を示すが、12年前とデータとあまり変わっていない。佐鳴湖は塩分が低く、濁度、クロロフィルa濃度、溶存酸素が高い値を示した。水深が浅いため、風の影響を強く受け、泥が舞い上がりやすくなっている。また、夏に深刻な貧酸素が見られなかったこともあり、ベントスの総重量は春よりも増加している。

### (4) 南極宗谷海岸海跡湖群

東南極大陸、リュツォ・ホルム湾宗谷海岸の露岩地域スカルプスネスに位置するすり

ばち池は、高塩分塩湖である。湖面は、海面下33mと低く、海とは標高15mの鞍部により隔てられている。湖水の塩分は40-200psuと高塩分を示し、水深7-12mに塩分躍層が見られる。

Sr4C-01コアは、2005年にすりばち池の水深9.53mから採取されたコア長63cmのコアである。AMS<sup>14</sup>C年代測定は3層準で行い、堆積速度から算出されたコアの基底部の年代は約3,500cal yrs BPである。

Sr4C-01コアの岩相は、主にラミナを伴う黒色の泥及び有機質泥であり、深度10-24cmの層準で蒸発鉱物の結晶が見られる。粒度分析の結果、本コアの平均粒径は主に6-7φであった。粒度の頻度分布では3-4φと6-8φにモードが見られるバイモーダルを示した。これは少なくとも2つの堆積物供給システムの存在を示唆する。コアの基底-深度10cmまでのTOC濃度は主に1%前後で、上位10cmでは2-3%と高い値を示している。TOC/TN比は主に8で、これは有機物の起源が湖内生産によるものであることを示している。TOC/TS比はコアの基底-深度30cmまでは1.5前後で安定しているが、深度30cmから上方に増加する傾向を示す。XRF元素分析によるCaOとMgO濃度は、深度9-30cmにおいて約5-15wt%と約3-7wt%の間で増減を繰り返す異常値が見られた。CaOの高濃度層準でXRD分析を行った結果、アラゴナイト(CaCO<sub>3</sub>)などの鉱物が確認され、同層準から得られた鉱物の結晶もアラゴナイトと同定された。これらの鉱物は、湖水の蒸発・濃縮過程で析出したものと思われる。珪質藻類の観察の結果、コアの基底-深度30cmでは外洋種の珪質鞭毛藻や珪藻の円心目・羽状目が多産するが、それより上位の層準では産出しなくなった。

これらの分析の結果、すりばち池は約3,500-2,200cal yrs BPの間、外洋種の珪質藻類が生息できるような海であったか、海水と似た組成の湖水を持つ湖であったと考えられる。また、2,200-1,000cal yrs BPの間はアラゴナイトが析出するような湖水の蒸発・濃縮イベントが起こったと考えられる。また、最上位のみで珪藻化石が見られることから、周辺地域からの再堆積が示唆され、小氷期以降に現在のような塩分躍層を伴う水塊構造が生じたものと思われる。

その他に、スカーレン大池で古環境変遷を明らかにした(Inoue et al., 2010)。

### (5) まとめ

南極地域において小氷期では乾燥的な気候であったと考えられる。すりばち池は高塩分塩湖で、小氷期以降に多層構造を示すようになった。一方、スカーレン大池では小氷期中はハイエタスが見られ、湖水の低下が認められた。亜寒帯オホーツク海沿岸海跡湖群では、人為的環境変化以外では、大きな環境変

化は見られなかった。唯一、瀧沸湖で湾口の閉鎖あるいは縮小が見られた。これはわずかな海水準低下に起因しているものかもしれない。温帯日本海沿岸海跡湖群では、小氷期終了前後（1600-1800年頃）に洪水堆積物が認められ、比較的大きな降雨があったことが明らかとなった。その後は人為的な環境変化が大きく、個々の汽水湖に個性的な環境変化を示している。今回の研究では汽水湖としての歴史的な位置づけが明らかにされなかった。もう少し過去に遡って高解像度で環境変化を明らかにする必要がある。

#### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 17 件)

- ① 鈴木秀幸・山口啓子・瀬戸浩二, 閉鎖性の高い中海で垂下養殖されたサルボウガイの成長と生残, 水産増殖, 査読有, 59(1), 2011, 89-99
- ② Nomura, R. and Kawano, S. Foraminiferal assemblages response to anthropogenic influence and parallel to decadal sea-level changes over the last 70 years in Lake Kugushi, Fukui Prefecture, southwest Japan. 査読有, Quaternary International, 230, 2010, 1-13
- ③ Matsumoto, G. I., Tani, Y., Seto, K., Tazawa, T., Yamamuro, M., Watanabe, T., Nakamura, T., Takemura, T., Imura, S. and Kanda, H., Holocene paleolimnological changes in Lake Skallen Oike in the Syowa Station area of Antarctica inferred from organic components in a sediment core (Sk4C-02). J Paleolimnol. 査読有, 44, 2010, 677-693 DOI 10.1007/s10933-010-9448-y
- ④ Takata, H., Seto, K., Kurata, K., Hiratsuka, J. and Khim, B.-K., Life history of *Ammonia "beccarii"* forma 1 on hard substrate in the Ohashi River, southwestern Japan. Fundamental and Applied Limnology. 査読有, 178, 2010, 81-88
- ⑤ Hossain, H. M. Z., Sampei, Y. and Roser, B. P., Influence of organic matter type on the distribution of tri-aromatic hydrocarbons in Tertiary mudstones in the Sylhet Basin, Bangladesh. Researches in Organic Geochemistry. 査読有, 25, 2009, 39-52
- ⑥ Takata, H., Dettman, D. L., Seto, K., Kurata, K., Hiratsuka, J. and Khim, Boo-Keun, Novel habitat preference of *Ammonia "beccarii"* forma 1 in a macrobenthic community on hard substrates in the Ohashi River, southwest Japan. Journal of

Foraminiferal Research. 査読有, 39, 2009, 87-96

- ⑦ Takata, H., Seto, K., Kurata, K. and Khim, B.-K., Distribution of living (stained) benthic foraminifera (Protista) in the Ohashi River, southwest Japan: a clue to recent faunal change in the Lake Shinji - Nakaumi system. Fundamental and Applied Limnology. 査読有, 174, 2009, 185-192
- ⑧ Kota Katsuki, Koji Seto, Ritsuo Nomura, Kimihiko Maekawa, Boo-Keun Khim, Effect of human activity on Lake Saroma (Japan) during the past 150 years: Evidence by variation of diatom assemblages. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 査読有, Vol.81(2), 2009, 215-224
- ⑨ 佐藤高晴, 小さな池での堆積物コアを用いた長期間の環境汚染モニタリングの提案. 人間と環境. 査読有, 35, 2008, 14-17
- ⑩ Irizuki, Toshiaki, Seto, Koji and Nomura Ritsuo, The impact of fish farming and bank construction on Ostracoda in Uranouchi Vay on the Pacific coast of southwest Japan - Faunal changes between 1954 and 2002/2005. Paleontological Research. 査読有, 12(3), 2008, 283-302

[学会発表] (計 71 件)

- ① Koji Seto, Hiroyuki Takata, Makoto Saito, Kota Katsuki, Takeshi Sonoda, Toshihumi Kawajiri, Takaaki Watanabe (2010) The recent climatic change of subarctic zone recorded in lake sediments in Hokkaido, Japan. the AGU 2010 Fall Meeting, San Francisco, USA. 2010年12月16日.
- ② Nomura, R., Nakamura, K., Seto, K., Inoue, M. and Kofuji, H., Opening of the closed water area and the change of 228Ra/226Ra ratios in brackish Lake Nakaumi, southwest Japan, Environmental Radioactivity -New Frontiers and Developments-, 2010年10月25-27日, Roma,
- ③ 瀬戸浩二・高田裕行・斎藤誠・香月興太・園田武・川尻敏文・渡部貴聴 (2010) 北海道東部オホーツク海沿岸汽水湖群における近年の環境変遷. 日本地質学会第117年学術大会(富山大会), 富山大学 (2010年9月19日)
- ④ 入月俊明・伊藤久代・河野重範・吉岡薫・佐古恵美・野村律夫, 2010. 周防灘北部笠戸湾における最近の貝形虫群集と

環境の変化。日本地質学会第 117 年学術大会 (富山大会), 富山大学 (2010 年 9 月 19 日)

- ⑤ Seto, K., Dettman, D. L., Takata, H., Kishiba, S. and Sato, T., 2010, Past 2000 years Paleoenvironmental changes in core sediments of Nakaumi Lagoon, Southwest Japan. - Correlation with solar activity and anthropogenic changes -. PAGES 1st Asia 2k Workshop in Japan, Nagoya University, Japan (2010 年 8 月 26-27 日)
- ⑥ 瀬戸浩二・入月俊明・山口啓子・倉田健悟・高田裕行 (2010) 「汽水域環境改変観測」研究プロジェクトの紹介-中海本庄水域の生態系モニタリング-, 公開国際シンポジウム 「流域環境を探る ~過去から未来へ~, 広島市東区区民文化センター (2010 年 2 月 20 日) 招待講演.
- ⑦ 佐藤高晴・竹田一彦・大川真紀雄・瀬戸浩二 (2010) の海跡湖で発見された硫酸ナトリウムの礫と透明なラミナ堆積物. 汽水域研究会 2010 年大会, 松江テルサ (2010 年 1 月 10 日)
- ⑧ 山口啓子・鈴木秀幸・山田瑞希・重康智洋・瀬戸浩二 (2010) 本庄水域の湖底凹凸地形と開削の効果. 汽水域研究会 2010 年大会, 松江テルサ (2010 年 1 月 10 日)
- ⑨ Koji Seto, David L.Dettman, Kengo Kurata, Keiko Yamaguchi, Toshiaki Irizuki, Hiroyuki Takata (2009) Anthropogenic changes due to partial dike removal in the Honjo Area of Nakaumi Lagoon, Southwest Japan. the AGU 2008 Fall Meeting, San Francisco, USA. 2009 年 12 月 18 日.
- ⑩ Seto, K., Imura, S. and Kanda, H., 2009, The feature of cyanobacteria deposits and late Holocene environments in the Lake Skallen Oike on the Lutzow-Holm Bay, Antarctica. Xth SCAR International Biology Symposium, Sapporo (2009 年 7 月 26-31 日)
- ⑪ 田中里志 (京都教育大)・瀬戸浩二 (島根大・汽水セ)・高田裕行 (釜山大) (2009) 京都府北部の海跡湖, 阿蘇海の湖底堆積物と湖沼環境の変遷, 第 16 回汽水域研究発表会, 松江テルサ (2009 年 1 月 12 日)
- ⑫ Italy Koji Seto, David L.Dettman, Kengo Kurata, Keiko Yamaguchi, Toshiaki Irizuki, Makoto Saito, Hiroyuki Takata (2008) Anthropogenic changes and ecosystem monitoring in the Honjo Area of Nakaumi Lagoon, Southwest Japan the AGU 2008 Fall Meeting, San Francisco, USA. 2008 年 12 月 15 日.

〔図書〕 (計 0 件)

〔産業財産権〕

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

- ① スペシャルセッション「内湾から汽水域に記録された有史時代の汎世界的な環境変動と人為的環境変化」(世話人: 瀬戸浩二・高田裕行). 汽水域研究会 2011 年大会, くにびきメッセ (2011 年 1 月 9 日)
- ② トピックセッション「河口-内湾域における歴史時代の汎世界的な環境変動と人為的環境変化」(世話人: 野村律夫・秋元和實・瀬戸浩二). 日本地質学会第 117 年学術大会 (富山大会), 富山大学 (2010 年 9 月 19 日)
- ③ スペシャルセッション「海跡湖に記録された小氷期以降の汎世界的な環境変動と人為的環境変化」(世話人: 瀬戸浩二・高田裕行). 汽水域研究会 2010 年大会, 松江テルサ (2010 年 1 月 10 日)
- ④ スタートアップミニシンポ「海跡湖に記録された小氷期以降の汎世界的な環境変動と人為的環境変化」(世話人: 瀬戸浩二), 第 16 回汽水域研究発表会, 松江テルサ (2009 年 1 月 12 日)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

瀬戸 浩二 (SETO KOJI)

島根大学・汽水域研究センター・准教授  
研究者番号: 6 0 2 5 2 8 9 7

### (2) 研究分担者

佐藤 高晴 (SATO TAKAHARU)

広島大学・総合科学研究科・准教授  
研究者番号: 9 0 1 9 6 2 4 6

田中 里志 (TANAKA SATOSHI)

京都教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号: 0 0 2 5 2 5 3 6

野村 律夫 (NOMURA RITSUO)

島根大学・教育学部・教授  
研究者番号: 3 0 1 4 4 6 8 7

入月 俊明 (IRIZUKI TOSHIAKI)

島根大学・総合理工学部・准教授  
研究者番号: 6 0 2 6 2 9 3 7

山口 啓子 (YAMAGUCHI KEIKO)

島根大学・生物資源科学部・准教授  
研究者番号: 8 0 3 2 2 2 2 0

三瓶 良和 (SAMPEI YOSHIKAZU)

島根大学・総合理工学部・准教授  
研究者番号: 0 0 2 2 6 0 8 6

### (3) 連携研究者

なし