

オウミア No.45

琵琶湖研究所ニュース

1993年12月

編集・発行／滋賀県琵琶湖研究所

〒520-0806 大津市打出浜1-10

TEL 077-526-4800

[湖岸の景観変遷に関する研究 — 中島拓男・秋山道雄](#)

[貝類化石からみた琵琶湖の生物進化 — 松岡敬二](#)

[びわこLINK Q&A「ユスリカは琵琶湖を救う!？」](#)

[世界の湖<番外編>湖沼研究所訪問② イタリア国立水生生物研究所 — 倉田亮](#)

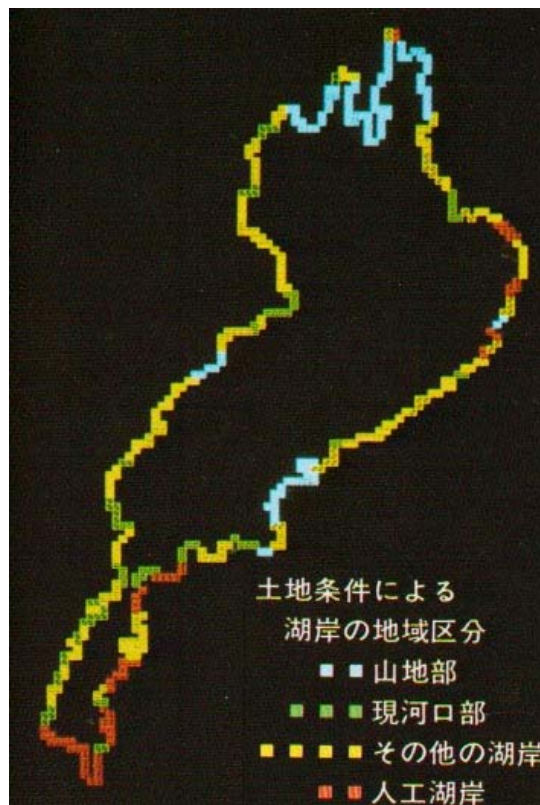
変化する湖岸



志那神社近くの湖岸(1983年6月)



1993年11月の同じ場所



土地条件による湖岸の地域区分

プロジェクト紹介

湖岸の景観変遷に関する研究

湖岸は、地形・地質・水・土壌・生物などの構成要素が相互に結びついた一つのまとまり(複合体)です。これら構成要素をひとつのまとまりとして考察するのが景観生態学であり、こうした構成要素の形態や生物の現存量、さらには相互の結びつき方によって、湖岸は個性をもったいくつかのタイプに分類することができます。湖岸の利用や保全に際しては、こうした湖岸類型の特性を考慮に入れておかなければなりません。

本研究では、湖岸域の地形・地質の特性を把握し、微地形分類等によって沿岸帯を区分しました。また、湖岸における土地利用の変遷をおさえ、とくに変化の大きい南湖東岸部については1947年撮影の航空写真等を用いて1/5000をベースにした景観変遷カルテをまとめています。

湖岸地形による地域区分

湖岸の地域区分に際しては、湖岸から湖底までを一連のものとしてとらえる視点が重要です。既存の湖底地形に関する資料を参考にして地形的特性を基にゾーニングを行いました。ゾーニングの考え方は図に示してあります。その結果13タイプ、103地形区に区分されました。山地系が23%、平野系が64%を占めています。

また、平野部に属し、現在河口部ではなくかつ人工湖岸でもない部分が最も多く、全体の44%です。

湖岸の景観変遷

琵琶湖には-3~-5mの湖棚と称される湖底部に、かつての三角州や砂州とみられる地形が各所に存在し、遺跡も数多く発見されていることから、縄文時代以降、湖岸線は現在より沖合いにあった時代があると推定できます。現湖岸部の地形面はきわめて新しく、歴史時代に入ってから形成されたものと考えられます。

湖岸における土地利用の変化が著しいのは第二次世界大戦後なので、1947年に米軍が撮影した航空写真と近年の航空写真を対比させ、約40年間における土地利用の変化を把握しました。1947年には、市街地・集落および河口部をのぞくと、大体湖岸まで水田が広がっており、その前面に、河畔林またはヨシ地を配して汀線に接していました。砂堆の後背に位置する湿地についても、かなりの部分が水田となっています。このような状況に大きな変化をもたらしたものは、①市街地の進展に伴う埋立、②内湖の干拓、③湖岸堤の建設でした。

南湖東岸部における湖岸堤

南湖東岸部は、従来、一部の港津を除くと、交通幹線に沿って立地する市街地から離れた位置にあり、また湖岸に沿った道路もないために比較的接近し難い地域でした。これは、中小河川によって形成された低地であるとともに、水田等の開発が古くから行われて、河道が固定され、何本かの河口デルタ以外は比較的堆積作用が及び難く、汀線付近はヨシ地の広がる低湿な条件にあったことも関連しています。

汀線付近における人工改変として、従来は、水田を広げ、かつ確保するための石垣の建設や板の土留めなどが主であったものが、1960年代なかばから、瀬田浦や木ノ浜湾などで埋め立てやレクリエーション施設の建設などが始まりました。もっとも大きい変化をもたらしたのは湖岸堤の建設であり、これまでほとんど変化のなかった地域に、連続的に人為的改変がなされ、港湾や桶門などの付帯施設も建設されています。

湖岸堤はその建設位置と汀線との関係から、3タイプに分類できます。

①湖中タイプ 湖岸堤が旧汀線より湖側に張り出して建設されているもの(全体の約60%を占める)。

②汀線タイプ 湖岸堤が汀線に接して建設されており、盛土および盛土基部の捨石が湖側に張り出しているもの(全体の約14%を占める)。

③湖岸タイプ 湖岸堤が汀線より陸側に建設されており、盛土および盛土基部の捨石が汀線の内側にあり、「湖岸堤→捨石→ヨシ地→湖」と移行するもの(全体の約26%を占める)。

湖岸道路ができたところは、湖岸への接近が容易になり、土地利用に大きな影響を与える可能性があります。土地利用の変化は、水の流れにも影響を及ぼします。河川や地下水などの流れは、湖岸の形成から現況までを大きく左右してきているので、湖岸の保全のためには水利用と土地利用の変化を視野に入れておく必要があります。

(中島拓男・秋山道雄)

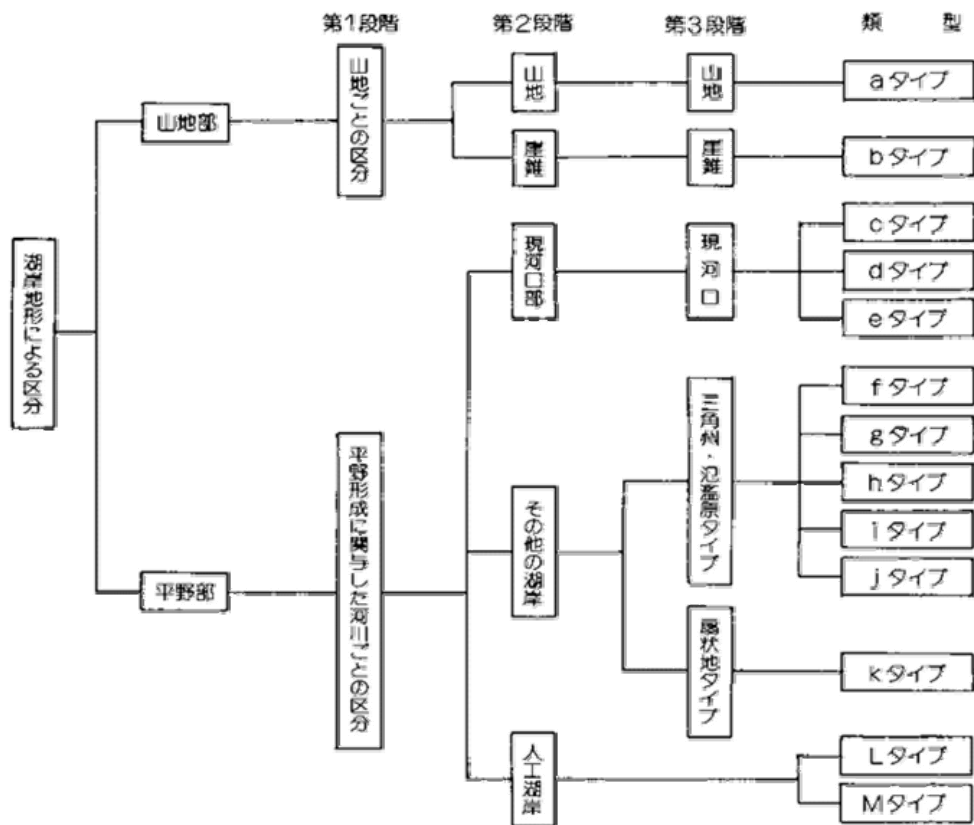


図 湖岸の類型化

貝類化石からみた琵琶湖の生物進化

豊橋市自然史博物館 松岡敬二

琵琶湖の貝類は、日本の他の湖沼に比較して種類数も多く、在来種46種、固有種22種を含んでいます。その起源については、Annandale(1916)のアジア大陸要素と湖の固有種からなる指摘に始まり、いくつかの報告があります。しかし、琵琶湖の個々の貝類の系統についてはほとんど説明されていないのが現状です。貝類化石を使って琵琶湖の貝類の成り立ちを探る古生物学的成果が、Matsuoka(1987)によって発表されました。その一部を紹介することで、今後の研究のきっかけになればと考えています。

◆貝類化石の有効性は

琵琶湖は、過去400万年にわたる歴史を古琵琶湖層群という地層にほぼ連続して残っています(図1)。この地層は、湖や河川にたまった地層で、現在の琵琶湖に生息する貝類と同じ科に属する淡水生の貝類化石を多産します。また、地層の中には多くの火山灰層が挟まれています。これを鍵層にして古琵琶湖層群全体の火山灰層序(注¹)と、古地磁気(注²)及びフィッション・トラック法(注³)による絶対年代が明らかにされています。



図1. 古琵琶湖の湖盆の移動

- I : 伊賀非海生動物群 I の生息していた堆積盆
- II : 伊賀非海生動物群 II の生息していた堆積盆
- III : 蒲生非海生動物群の生息していた堆積盆
- IV : 堅田非海生動物群 I・II の生息していた堆積盆



写真1 ムカシフクレドブガイ(甲賀累層産)

貝類化石は、多くの層準(注⁴)から採集できる大型化石で、時系列にそって下位から上位に整理すると、古琵琶湖層群をとって貝類群集の変遷が見えてきます。しかし、貝類化石は、泥の地層に多く産出し、岩礁や流れの速い環境の化石群集は多くありません。そのため、泥底環境にすむ貝類を中心に群集の変遷を見ることになりました。

◆貝類化石群集の変遷

古琵琶湖層群の貝類群集が成立する以前の西南日本の淡水生貝類群集は、佐世保非海生動物(注⁵(1700万年~1500万年前ごろ)が知られています。その後、中新世中期(1500万年前ごろ)以降に日本列島はさらに孤状化し、これらの中新世の動物群は絶滅してしまい、また、中新世後期に新たに第二瀬戸内沈降帯の湖沼群に新しい淡水性貝類動物群が出現しました。この代表が古琵琶湖層群の5つの非海生動物群(下位から伊賀非海生動物群 I、II、蒲生非海生動物群 I、堅田非海生動物群 I、II)です。

古琵琶湖は、貝類種類組成が大きく交代する4回の事変を経験しています(図2)。動物群が変わる原因は、下位の2回(伊賀非海生動物群 I と II の終わり)が地球規模の気候の寒冷化が主因であり、湖盆などの変化が副因でありました。上位の2回(蒲生非海生動物群 I と 堅田非海生動物群 II の終わり)は、湖盆(湖底地形)の変化に気候の寒冷化が加わったものでした。動物群の交代は、種の絶滅を伴うか、新しい種を分化させました。すむ場所の安

定した環境が維持されなければ、その場所ではすべての種の絶滅につながりました。閉鎖環境である淡水域にすむ種は、生活環境の悪化により生活場所を容易に換えることのできる海生種より、種の生存期間は短かったように見えます。

種の絶滅が起こった古琵琶湖には、新たな水系が形成されると、中国大陸を含めたユーラシア大陸東部から新しい種が供給されました。それは、当時の古琵琶湖のあった日本列島が、大陸の周辺分布域に位置していたからです。

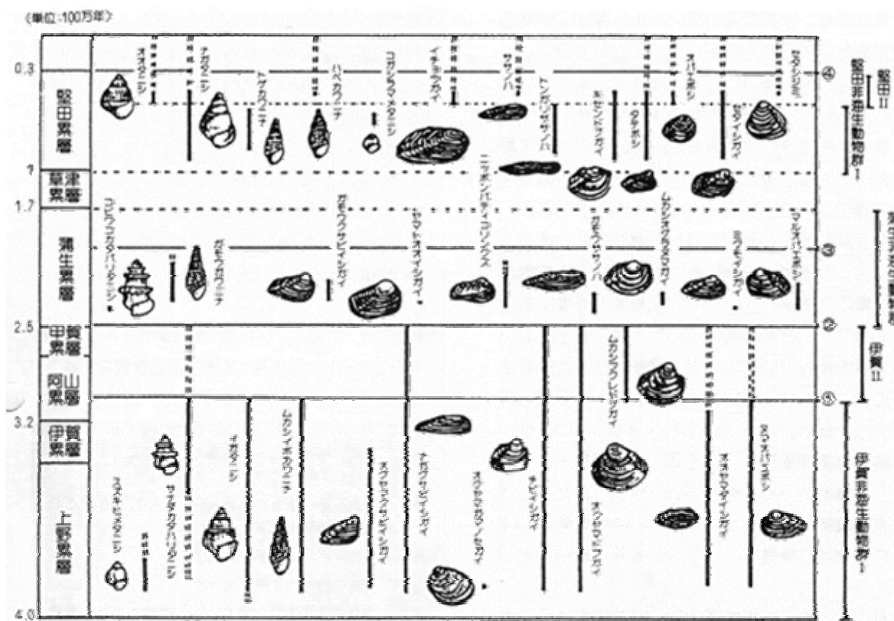


図2 古琵琶湖層群の貝類化石の変遷(①~④が4つの絶滅時期)



写真2 セタイシガイ(堅田累層佐川粘土層産)

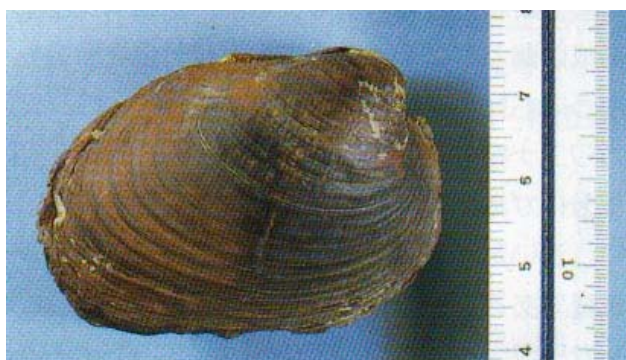


写真3 ナカムラカワニナ(堅田累日佐川粘土層産)

◆進化をのぞく

以上のように化石資料から古琵琶湖層群の概略的な変遷史がわかってきました。そのなかで各地層を堆積した湖を含めた水系で種分化が起こったであろう種について見ることにします。上野累層から甲賀累層において注目したいのは、オクヤマドブガイ^(注6)とムカシフクレドブガイ^(注7)です。水深の浅い大山田湖に繁栄したオクヤマドブガイは沿岸部の発達が悪く、深部底が広がる阿山・甲賀の時代にムカシフクレドブガイを分化させたように見えます。甲賀累層の厚いシルト層は、甲賀湖の深部底の広がり意味着。ムカシフクレドブガイは、殻に強いしわを発達させ、柔らかい泥底に適応していったものと考えられます。

現在の琵琶湖の固有貝類は、およそ100万年前に形成され堅田湖に出現し始めます。この固有種の出現は、3つ

の時期(100万年前、60万年前、30万年前以降)に順次加わって現在に至ります。先の2つの時期に出現したグループは、古期固有種に属し、最後の1グループは新期固有種にあたるものです。古期固有種というのは、過去に広い分布域を持っていたものが、現在限られた場所にすむようになった種のことです。遺存固有とも呼ばれています。その代表であるセタイシガイは、前期-中期更新世(100万年-30万年前)にかけて、近畿地方から東海地方に分布していたことが化石の証拠からわかっています。中期更新世以降その分布は、琵琶湖とその流下水系に縮小しました。

セタイシガイは、中国大陸の平野部に主分布域を持つガマノセガイ属のある種が日本列島へ分布を広げ、小規模な水系に適応し、殻が歪小化して生まれた種かも知れません。

カワナ科は、古琵琶湖層群をとおしてビワコカワナ亜属に属する種のみが知られています。過去の古琵琶湖においては2・3種にとどまっていますが、現在の琵琶湖では8種が分化しています。これも堅田累層上部以降のことであり、たかだか30万年間のことです。このことは堅田累層堆積時に育まれた種を祖先種として種分化が起こり、適応放散したと推定できます。琵琶湖西岸に形成された堅田断層の活動により、湖内の岩礁や深部底の形成に伴う底質環境の多様化が種分化を促進したようにも見えます。

カワナ類は、短期間に種分化が起こり、現在も種分化が継続中である新期固有種の代表です。特に、浅い泥底環境にすんでいた種(たとえば未記載種であるナカムラカワナ^(注8)やハベカワナ)からタテヒダカワナや西野(1991)の未同定種が分化したのではないかと考えられます。

参考文献

Annandale, N. (1916): Zoological results of a tour in the Far East. The mollusca of Lake Biwa, Japan. Mem. Asiat. Soc. Bengal. ,6:41-74.

Matsuoka, K. (1987): Malacofaunal succession in Pliocene to Pleistocene non-marine sediments in the Omi and Ueno Basins, central Japan. J. Earth Sci. Nagoya Univ.,36:23-115.

西野麻知子(1991):びわ湖の底生動物-水辺の生きものたち- I. 貝類編、滋賀県琵琶湖研究所。

注1 地層に挟まれる火山灰層の対比によって、地層の重なり順序を決定したものの。

注2 火山灰層に含まれる鉱物には、それが形成された時代の磁場が記録されている。

注3 絶対年代の測定法の1つ。

注4 地層の限られた範囲をさす。

注5 1941年に鈴木好一博士により提唱された。非海生という言葉は、海生に対しての用語で、淡水生と汽水生の範囲を含んでいる。

注6 MATSUOKA(1987)によってAnodonta(Pleioan odonta)okuyamai(MS)とした種。

注7 MATSUOKA(1987)によってAnodonta(Pleioan odonta)matajirai(MS)=A.poderosaとした種。

注8 MATSUOKA(1987)によってSemisulcospira(Biwamelania)multigranosa nakamurai(MS)とした種。西野(1991)のS.SP.5に類似。

びわこLINK (Lake Information Network)

【琵琶湖だより】

◎琵琶湖国際共同観測(BITEX '93)が終了

8月21日から9月16日まで、琵琶湖研究所は、西オーストラリア大学CWR(Center for Water Research)などと琵琶湖国際共同観測を実施しました。この観測結果や研究成果は、94年秋にシンポジウムなどで、公表する予定です。

◎「びわ湖の底生動物」シリーズが完成!!

西野主任研究員がプロジェクト研究「景観生態学とその応用に関する研究」で取り組んできた、「びわ湖の底生動物一水辺の生きものたち」シリーズが、今回の「Ⅲ. カイメン動物、扁形動物、環形動物、触手動物、甲殻類編」の発行で完了しました。これは、91年の「Ⅰ. 貝類編」、92年の「Ⅱ. 水生昆虫編」の発行に続くものです。



完成した「琵琶湖の底生動物」シリーズ

【びわこQ&A】

ユスリカは琵琶湖を救う!?

ユスリカの大量発生が琵琶湖周辺で問題になっています。琵琶湖研究所にも、ユスリカについてたくさんのご質問が寄せられました。そこで、代表的な質問とそれに対する回答をご紹介します。

Q 毎年11月の中旬になると、ユスリカが大量発生し、夜に部屋に入ってきたり、洗濯物についたり、気持ちが悪くて困っています。ユスリカは人を刺したりしないのですか。また、効果的な撃退方法はないのでしょうか。

A 11月中旬に大量発生するのはアカムシユスリカの成虫です。人を刺すことはありませんが、特有の臭いがあります。動きがにぶく、洗濯物についてもすぐに逃げずに、取り入れ時につぶれて衣類を汚したり、灯りに集まり、そのままとどまるため、人に不快感を与えます。幼虫(通称アカムシ)は、おもに南湖の湖底中に棲み、泥中の有機物を食べていますので、湖底の浄化に役立っています。成虫は湖から羽化するわけですが、飲料水源である琵琶湖に農薬をまくわけにもいかず、撃退方法としては、湖岸の植栽を密にして、ユスリカと人の接触をできるだけ減らす以外にありません。(西野麻知子)

【びわこヘッドライン】

◎(財)琵琶湖・淀川水質保全機構が発足

滋賀県など6府県、3政令市と民間で構成する財団法人「琵琶湖・淀川水質保全機構」が9月28日、建設省から設立認可を受け、正式に発足しました。この機構は、淀川水系の滋賀、京都、大阪、兵庫、奈良、三重の6府県と京都、大阪、神戸の3政令市が全国にさきがけて地方自治体の枠を越えて一体となり、水質浄化の技術開発や河川美化、愛護活動の支援、水質浄化に関する啓発などに取り組み、関係住民の生活環境の向上をめざすものです。基本財産は総額30億円を予定しており、自治体側が20億円、淀川から取水する企業など民間が10億円を負担することになっています。

【インフォメーション】

◎第12回琵琶湖研究シンポジウム

- ・テーマ 「湖沼・集水域をめぐる環境政策の新展開」
- ・日時 1994年1月27日(木)9:15~17:15
- ・会場 琵琶湖研究所ホール
- ・参加方法 当日受付 入場無料
多数のご参加をお待ちしています。

皆様からの琵琶湖研究へのご質問、オウミアへの感想などございましたら琵琶湖研究所広報・研究交流室までお寄せください。

世界の湖<番外編>湖沼研究所訪問②

イタリア国立水生生物研究所—その1. イタリア湖沼学と研究所の設立

イタリアのスイス国境には多くの湖が連なっていますが、それらの湖の一つ、マジョーレ湖の湖畔にパランザという町があって、イタリア国立水生生物研究所は、その町の湖岸に建てられています。イタリアでは北の方に多くの湖が分布し、イタリア湖沼学はスイスとともにこの地方から発生したのも無理からぬことです。ここでは、この研究所の設立と研究活動について2回に分けてご紹介します。

研究所は、左右対称の「コ」の字型の白い建物で3階構造である点は、琵琶湖研究所とよく似ています。しかし、研究所の歴史は古く、第2次世界大戦の直前、1938年にさかのぼります。そもそも、世界の湖沼学そのものが比較的新しい学問分野で、その始祖といわれるスイスのフォーレルが、アルプスの湖で研究を始めたのが19世紀末のころです。その後、ドイツのティーネマン、スウェーデンのナウマンを経て学問的体系が確立されたのは、今世紀初頭のことで、イタリアの湖沼学は、フォーレルから少し後れてパベシーがガルダ湖やコモ湖の生物の記述的研究を行ったのが始まりといわれています。続いて、マリネリ、ベッティー、ペロー、モンティー、デ・マルチなどへ彼の研究が受け継がれ、今世紀初めには、それらの成果が「湖の科学的研究—湖沼学」としてまとめられて出版されました。すぐ続いて「イタリアの湖沼アトラス」も出版され、イタリアの湖沼学が体系化されます。したがって、このころが(19世紀末～1910年代)イタリア湖沼学のれい明期とされています。



屋上から見るマジョーレ湖、手前は気象観測装置の一部

1921年、ペルーシア大学に水生生物実験所がトラシメノ湖の調査を目的として設けられますが、これが、イタリアにおける湖沼研究所のはしりともいえるものです。その後、1983年、パベシーやデ・マルチの科学的な湖沼研究手法を発展させるために、マジョーレ湖畔のパランザに、イタリア国立水生生物研究所が設立されます。イタリア湖沼学の歴史を見ると、この研究所の設立が決定的な意味をもち、実質的なイタリア湖沼学はこの研究所の設立を以って始まったといえます。

研究所では、設立とともにさらにアルプスの湖沼の調査や北イタリアの湖の生物群集の研究が始められますが、それはやがて湖の中だけではなく、集水域の地理、地質学的特性と湖水の水質とを結びつけた研究へと発展して行きます。この分野で業績を上げて行くのが、初代所長バルディー、モンティー、2代目所長トノリらですが、とくにトノリは、夫婦ともども研究者で、ビットリオ、リビアのコンビとして広くヨーロッパに名を上げます。第2代所長を勤めたビットリオ・トノリは、不幸にも志半ばでなくなりますが、その遺志を継いだリビア・トノリは、第3代目の所長として(1967～1985)、名実ともにこの研究所を世界的な研究所に育て上げます。1969年代および1970年代には、国際的な研究活動を活発に推し進めますが、今日の研究所は、彼女によって築き上げられたともいえます。ハッチンソンやスチーマン・ニールセン、ポーレンバイダー、エドモンドソン、ゴールドマンなど、国際陸水学の分野で著名な研究者も、この研究所で仕事をした人々です。

(国際湖沼環境委員会 倉田亮)

※マジョーレ湖については、『世界の湖』(滋賀県琵琶湖研究所編、人文書院)をご覧ください。