

温暖化影響と国際共同研究、そして国際交流

伴 修平

環境生態学科

本学も人間文化学部に国際コミュニケーション学科が新設され、いよいよ本格的に国際的に活躍する人材の育成に乗り出したわけだが、我々環境科学部としては関連する海外の研究者との共同研究を通して国際交流して行くことが期待されているようだ。ここでは、私たちが進めている国際共同研究の例を2つ紹介する。

ひとつは地球規模環境変動が湖沼生態系に与える影響に関する共同研究について。地球温暖化が私たちの生活や環境にどのような影響を与えているのか明らかにするためには、それぞれの地域で丹念な調査を続けることはもちろん重要だが、より広域に国際的な共同研究を通して比較研究することが必要になってくる。例えば、琵琶湖では過去20年間に渡って、徐々にではあるが確実に水温の上昇が観測されている(図1)。しかし、水温以外の環境要因も変動しているため、温暖化影響だけを抽出することはなかなか難しい。

私たちは過去40年以上に渡って滋賀県水産試験場が採集してきた動物プランクトン試料を解析することによって、出現する動物プランクトンの生物量が種毎に特徴的な変動を示すことを見つけた。現在、これらがどのような環境要因と関連しているのか解析中だが、そこから得られる結論だけでは琵琶湖に特異的な現象なのか、それともどこでも普遍的に生じる現象なのかを判断することはできない。

こうした動物プランクトンの長期変動に関する研究は、すでに世界各地の湖から報告例がある。最も長いものはバイカル湖における観測で、60年以上に渡る。この他に、アメリカ合衆国のワシントン湖では40年間、ヨーロッパのレマン湖ではほぼ50年間の観測結果があり、現在も継続観測されている。それぞれの湖において過去の履歴が示す人間活動の影響、あるいは温暖化など地球規模環境変動の影響を抽出する努力がなされているが、全球的な普遍性に言及するには至っていない。これらの研究が国際的に連携し、それぞれの湖沼における環境変動に対する生態系応答を比較検討する事によって一般解を得ることが、期待されるこれからの課題と云える。

私たちは2011年より、フランス、台湾、フィリピンの研究者と共に同一の方法論で、環境変動に対する湖沼生態系の応答を比較するための共同研究を行っている。一昨年10月にレマン湖畔のトノンで



写真1 トノンにあるフランス国立農学研究所(INRA)の港より眺めたレマン湖。対岸はスイス、ローザンヌ地方。

(写真1)、そして昨年7月には彦根でそれぞれワークショップを開催した。そして今年6月には、再びトノンで集まる予定だ。琵琶湖とレマン湖は、その成因こそ異なるものの(琵琶湖は断層によって、レマン湖は氷河の後退によってそれぞれ形成された)、面積や集水域の土地利用など極めて類似性が高い。富栄養化と以後のリン負荷削減、そして温暖化影響による湖水温度の上昇時期もほぼ同じで、どちらの湖にも動植物プランクトンを含む観測データが過去50年分存在している。台湾とフィリピンでの観測データはまだそれほど長く続いてはいないが、琵琶湖とレマン湖が温帯域にあるのに対して、亜熱帯に位置するこれら湖との対比は興味深い。

いまひとつの国際共同研究は、中国海南省にある



写真2 中国海南省新村港における水産魚類養殖の様子。

海南大学との間で進めている有毒藻類の分布拡大に関するものである。海南省は台湾より南方に位置する熱帯の島であり、近年、日本への水産物の輸出が急増傾向にある（写真2）。このことが新たな脅威を生まないうちに何とか対策をとるための基礎的知見を得ることが我々の行っている研究の主な目的である。

人間活動に付随した海洋生物の大陸間移動は、古くは中世ヨーロッパの大航海時代に遡る。外洋を航海する船舶は出港する港でバラスト水を注入し、寄港地でこれを排出する。これが海洋生物の分布拡大に一役も二役も買って来たようだ。今日では、水産物の輸送がこれと類似の役割を担っているらしいことが明らかになりつつある。例えば、中国海南省からはカンパチなど養殖用高級魚の稚魚が輸入されている。このとき、これら稚魚は海南省周辺の海水を伴って日本の養殖場に持ち込まれる。もし、この海水中に現地の生物、例えばプランクトンのような微小生物が生存していれば、これらが輸送先で繁殖する可能性を否定することはできない。

微細藻類、いわゆる植物プランクトンの仲間には人に対して毒性を有する種が知られている。通常、これらの毒素はまず魚介類に蓄積し、人がこの毒化した魚介類を食べることによって中毒症状を引き起こす。これは単に公衆衛生上の問題に留まらず、水産物の出荷規制を伴うような大きな漁業被害を与える重要な問題に発展する可能性を秘めている。日本は、世界有数の魚介類消費国である。そのため、これら有毒藻類に対する対策については早くから研究がなされてきた。ところが近年になって、海外、特に中国から未知の有毒微細藻類の持ち込まれる危険性が増しつつある。上述のように中国からの養殖用稚魚の輸入は近年になって増大傾向で、地球温暖化は南方からの移入生物の繁殖に都合の良い環境を日本周辺海域に整えつつある。実際に、日本近海の海水温は年々上昇傾向を示している。しかし、海南省周辺海域の有毒藻類に関する情報は極めて乏しいのが現状で、現地での被害状況もいまのところ全く把握されていない。私たちは中国海南省周辺海域に出現する有毒藻類種を調べ、これらのリストを作成しているところだ。これを用いて南方系の未知の有毒藻類が日本近海で出現していないかセンサスする。そして、被害が出る前に対策を練らなければならない。

これら2つの研究は、人的交流にも一役買っている。湖沼の動物プランクトン長期変動の研究では、2人のポストドクがフランスから、海南大学との研究では1人の大学院生が留学生としてそれぞれ来日し

ており、私の研究室で日夜研究に励んでいる。彼らの存在は、他の日本人学生や私自身にも良い刺激を与えてくれている。今度は、本学の学生が向こうで研究する機会を作ることができればと思う。

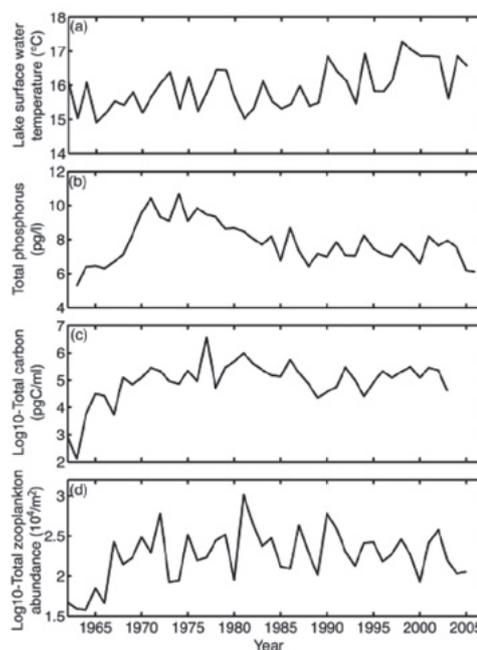


図1 琵琶湖における過去45年間の表面水温 (a)、全リン (b)、全炭素 (c)、動物プランクトン個体数 (d) の年変動 (Hsieh et al. 2011 より引用)。