



微量な有機化合物で環境を表現する

福島和夫 教授 理学博士

生物は固有の化合物を合成します。これをバイオマーカーと呼びます。これを分析することで、生物活動を通じた「環境の質」を化学的に表現することができます。

e-mail: kfukush@shinshu-u.ac.jp

<http://science.shinshu-u.ac.jp/%7Efukushima/index.htm>

1. 研究室の研究目的と目標

私たちの研究室の主な研究テーマは、環境条件が生物活動を通して残す化学的情報（主に有機化合物）を探索して、環境条件と堆積物等に含まれる有機化合物や水中の化学成分の質と量との関係を見出すことにあります。変動因子の中には人間活動も含まれます。

この研究の究極的な目的は、水や堆積物に現れる化学的な環境情報の解釈です。私たちは、当面、現環境下で、より情報の精度が高い環境指標化合物（molecular indices）を見つけることに目標を置いています。この目標のため、ほかとは違う特別な環境条件のもとにある、おもに湖沼の研究を続けています。

2. 2008年1月現在の構成員と主要研究テーマ

博士3年	仁科三湖・三方五湖堆積物の炭化水素汚染史
修士2年	野尻湖堆積物の化学成分から見た堆積メカニズム
修士1年	湖沼水中の高分子量溶存有機物の化学的特徴
学部4年	鹿児島県甕島汽水湖鍛崎池堆積物中の有機化合物
学部4年	河川水中のイオン成分と地質条件—長野県中部地域



3. 最近の主な研究例

- 3-1. 秋田県田沢湖・福島県猪苗代湖・北海道屈斜路湖堆積物の pH 変動指標化合物に関する研究：火山国日本にはいくつかの特徴的な無機酸性湖があります。その懸濁物や堆積物にはメチル側鎖をもつ固有の長鎖アルキル化合物が高濃度で普遍的に存在することがわかりました。堆積物柱状試料を分析すると過去の pH 変動が見えてきます。

Fukushima et al. (2005) *Organic Geochemistry*, **36**, 311-323.

Fukushima et al. (1996) *Geochemical Journal*, **30**, 111-130

- 3-2. 汽水湖である鹿児島県上甕島貝池・海鼠池や福井県三方五湖水月湖・菅湖でのバクテリオバイオマーカーに関する研究：塩分躍層のために周年嫌気層が安定に作られる汽水湖では、光合成硫黄細菌やメタン細菌が活躍します。このようなところでは、酸素に依存しない微生物が持つ特殊な化合物（バクテリオバイオマーカー）が堆積物に残されます。堆積物柱状試料でのこれらの変動は何を意味するのでしょうか。

白木ほか(2003) *Researches in Organic Geochemistry*, **18**, 47-55.

- 3-2. 堆積物で検出される有機化合物のうち、芳香族炭化水素などは、化石燃料の燃焼にともない放出された、人為汚染指標化合物です。これを堆積物中で調べると近年の大気汚染の広がりを見ることができます。仁科三湖や野尻湖，三方五湖などを対象にして調査を進めています。

- 3-4. 溶存高分子量有機物の化学的特徴

限外ろ過膜という、およその分子量(ここでは1,000ダルトン)で100%ほどの水から高分子量有機物を効率良く分離できるタンジェンシャルフロー装置を用います。分離した有機物を化学的に調べることで、湖水中での炭素循環を調べます。

愿山ほか(2003) *Researches in Organic Geochemistry*, **18**, 37-45.

Takahashi et al. (2007) Poster, presented at *Int'l Meeting on Organic Geochemistry 23* (UK)

- 3-5. 山岳河川のイオン組成と地質との関係

長野県は、地質学的に非常に複雑で多彩な岩石が分布しています。温泉をはじめ地下水も豊富です。これを反映して河川水のイオン組成や濃度も変化に富んでいます。言い換えれば、河川水のイオン分析をすることで、流域に分布する岩石やそれを構成する鉱物の特徴を見出すことができます。

桜井ほか(1998) 日本陸水学雑誌, **59**,

87-100.

Fukushima et al. (2000) *Limnology*, **1**,

117-127.

- 3-6. 諏訪湖を始めとして富栄養化した湖沼では、しばしばラン藻の異常発生(アオコ)が観察されます。ラン藻の仲間には70℃を越える熱い温泉水の中でのみ繁殖するものも知られています。こうしたラン藻はほかの植物プランクトンにはない特別な炭化水素を生産します。



4. 主たる研究手段:

年に数回のサンプリングを兼ねた現地調査と、実験室内でのIC, GC, GC-MS, 同位体分析, 原子吸光などの機器分析を利用した分析実験が中心となります。

キーワード：地球化学・環境科学・有機化合物・環境指標化合物（バイオマーカー）