

循環生態系計画学分野

水圏環境保全技術の開発

教授
彼谷 邦光



大発生したアオコと採取風景

新規天然化合物

平成 2003 年度に新設した循環生態系計画学分野では、水圏における環境保全技術の開発の一環として、1) 微細藻類の毒素と水環境の化学、2) 硫黄循環とエネルギー・環境、3) 分子鑄型による選択的吸着剤の開発をテーマとして研究を進めている。

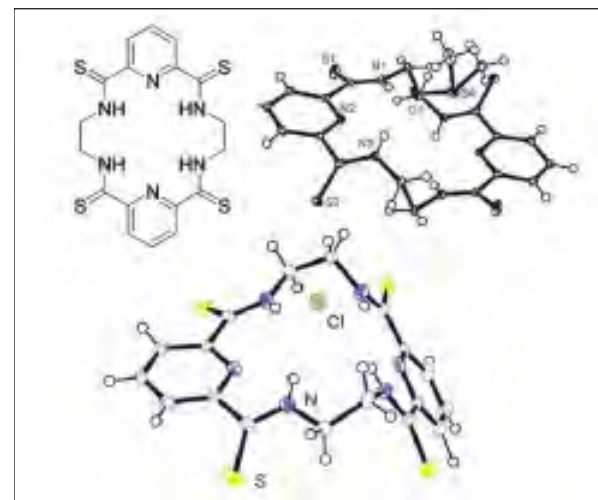
【微細藻類の毒素と水環境の化学】

水の富栄養化に伴い発生する藍藻類、いわゆるアオコ(図)は様々な毒性物質、生理活性物質を産生する。本研究では、アオコが産生する新規物質の探索、そしてそれらの物質の構造決定、毒性評価、分析法の開発を行っている。本年度の研究において、藍藻毒であるシンドロクスパーモプシンの簡易分析法を開発した。また、2003 年度から引き続き行っているアミノ酸(リジン)を用いた有毒アオコの選択的阻害剤の開発では、隔離水界実験を行なった結果、有毒アオコの選択的除去に成功した。さらに、2004 年度からの新たな研究課題として、藻類が作り出す炭化水素を利用した新規代替エネルギーの開発にも着手しており、有用な新規天然由来物質を発見した(図)。

【硫黄循環とエネルギー・環境】

硫化水素ガスをアルカリ溶液に溶解し、太陽光で動作する高効率光触媒を用いて水素をつくりだす技術が実用レベルを達成しようとしている。このとき副生成物として生ずる二硫化物イオンは、微生物反応や水熱反応によって効率的にもとの硫化水素へと還元できる目処が立ってきたが、光触媒反応槽における原料の硫化水素イオンと廃棄物の二硫化物イオンが混合した溶液から、溶液状態を変化させることなく後者のみを選択的に抽出し、イオウ還元槽に移

す技術が必要となる。本研究では、廃棄物である多硫化物イオンの選択的抽出を目的として、環状のアニオンレセプター(図)を用いた新規分離法の開発に取り組んでいる。



環状アニオンレセプター

【分子鑄型による選択的吸着剤の開発】

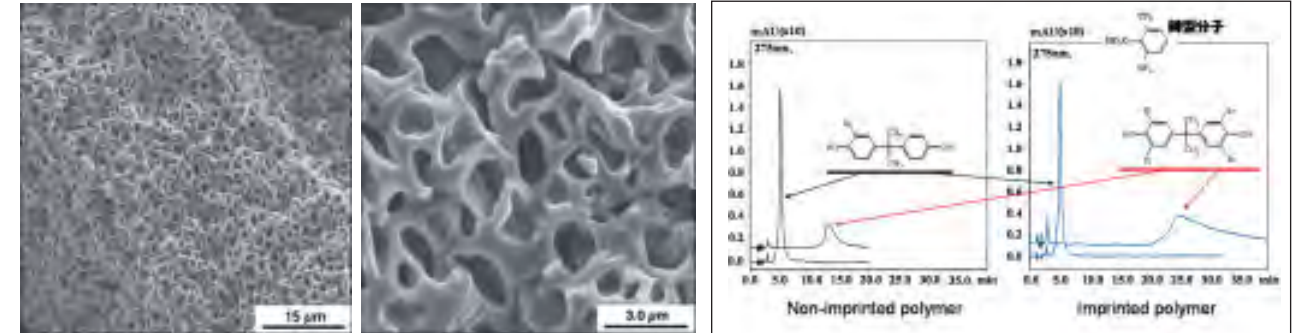
環境中には多量の物質が共存し、極微量の汚染物質の選択的分別、定量的な分析は極めて困難を要する。そこで、本研究では分子鑄型(分子インプリント)の概念を利用し、様々な物質の選択的分別・濃縮を手がけている。2005 年度の最も大きな研究成果として、水溶性化合物に対する選択的分別媒体を開発し、これまで不可能とされてきた水中における選択的分子認識の発現を可能とした。(図・分別媒体の SEM 写真) また、フラグメントインプリント法と呼ばれる新たな分子インプリント法の開発では、目的物質の一部分の構造を選択的に認識する媒



講師
篠田 弘造

助手
久保 拓也

(講師 篠田弘造は平成17年9月より多元物質科学研究所へ異動)



新規分別媒体の SEM 写真

臭素化 BPA の選択的分別

体の調製が可能となり、ハロゲン化ビスフェノール A などの有毒物質の選択的分別に成功した(図)。これらの手法で得られた分別媒体は、液体クロマトグラフィー(図)等の分析前処理剤として利用が考えられ、今後の環境分析の大きな武器になると期待される。

【研究プロジェクト】

- 受託研究：環境省ナノテクプロジェクト(分子鑄型) H15-19
- 受託研究：文部科学省科学技術振興調整費(アジアの国際河川) H16-18
- 受託研究：環境省地球温暖化対策研究(藻類の炭化水素資源) H16-18

2005 年度のアクティビティ

【印刷論文】

- (1) K. Kaya, D-Y. Liu, U-W. Shen, B-D. Xiao, T. Sano, Environ. Toxicol. 20, 170-179, 2005
- (2) C. N. Chinnasamy, B. Jeyadevan, K. Shinoda, K. Tohji, A. Narayanasamy, K. Sato, S. Hisano,



高速液体クロマトグラフィー

- J. Appl. Phys., 97, 10J309-1-10J309-3, 2005
- (3) T. Kubo, K. Hosoya, T. Sano, M. Nomachi, N.Tanaka, K. Kaya, Anal. Chim. Acta, 549, 45-50, 2005

他 12 報 (英文論文)

【著書】

- ・ K. Kaya and T. Sano, Chapter 9 Bioactive compounds of freshwater cyanobacteria, pp121-176, in "Algal Culture Collections and the Environment." F. Kasai, K. Kaya, M.M. Watanabe, Eds. p.248, Tokai Univ. Press., Tokyo, Japan.

【解説記事】

- ・ 久保拓也, 「分析前処理の重要性, 問題点と対応技術」 "産業と環境", 8月号, 2005

【招待講演】

- ・ 彼谷邦光, 「水質汚染と保全技術」 (日本機械学会東北支部大会, 特別講演, 仙台) (2005 年 3 月)
- ・ 彼谷邦光, 「ラン藻類の造る多様な生理活性二次代謝産物」, (日本分子生物学会、ワークショップ招待講演) (2005 年 12 月)
- ・ K. Kaya, and F. Shiraiishi, 「Endocrine disruptor assay using the yeast two-hybride system」 (3rd, Asian Pacific International Conference on Pollution Analysis and Control, Invited Keynote Speaker, Bangkok,) (Dec.12, 2005)

【特許出願】

- ・ 「藍藻類由来界面活性物質とその合成法」, 彼谷邦光
- ・ 「選択的分子認識能を有する高親水性分別媒体」, 久保拓也, 彼谷邦光
- ・ 「シンドロクスパーモプシンの簡易精製法」, 久保拓也, 彼谷邦光