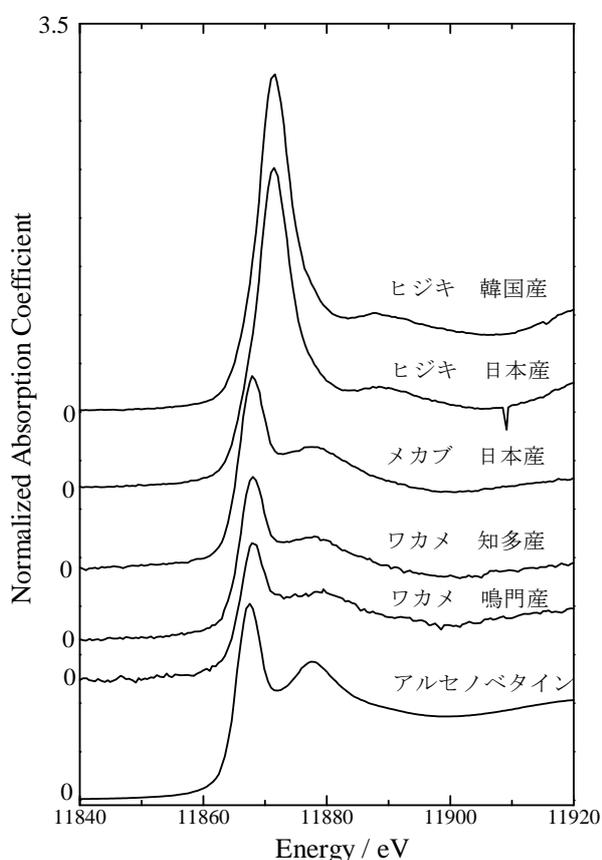
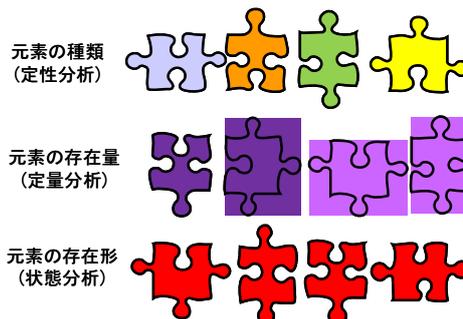


海洋生物や環境試料に高濃度に濃縮した元素に対する非破壊状態分析

徳島大学・院・ソシオアーツアンドサイエンス研究部 沼子千弥 (numako@ias.tokushima-u.ac.jp)

今日利用されている元素分析は、その目的に応じて、定性分析・定量分析・状態分析に分類される。多くの研究は、まずはじめに定性分析により試料に含まれる元素(または化学種)の種類を調べ、つづいてそれらの量を求める定量分析を行って完結しており、物質の状態の違いを求めることを対象とした状態分析法は IR, Raman, XRD, メスbauer等、小数であった。また、これまでは、

高感度・高精度の定量分析法の開発が優先されてきたために、測定に最適な状態に試料を調製する前処理が必然であった。そのほとんどは、試料の化学形を変化させてしまう「破壊分析」であり、本来の化学形を保存したまま行うことのできる「非破壊分析」法も限られていた。



しかし、公害などの環境問題の研究の中で、環境中の物質がヒトや生物に与える作用は、その物質の量だけでなく化学状態(化学形)により大きく変化することが明らかになってきた。例えば、和歌山のヒ素カレー事件で検出された亜ヒ酸(As_2O_3)は毒性が高く 5 ~ 50mg で中毒症状を起こすことが知られている一方、私たちが良く食べるヒジキにはヒ素が乾物 100g あたり約 10mg 含まれているが、それらのほとんどが毒性の低い有機ヒ素であるために、ヒジキによるヒ素中毒の報告はない。このように、同じ元素であっても化学形により生物に対する毒性に大きな違いがあり、環境科学にとって分析対象の元素の化学形を壊さず、「非破壊」で化学形を求めることのできる状態分析法が重要である。XAFS法(特に蛍光 XAFS 法)は、この非破壊状態分析を行うことのできる最も強力な分析手法であり、これから環境科学分野でより多く用いられることが期待される。

上図は、有機ヒ素の一種であるアルセノベタイン($C_5H_{11}AsO_2$)と市販品のワカメ、メカブ、ヒジキに対して Lytle 型検出器を用いて得られた As K-XANES スペクトルである。試料はそのままポリエチレンの袋に封入して、非破壊で測定を行った。実試料のうち、ワカメとメカブはケミカルシフトとスペクトルの形状ともにアルセノベタインに類似しているが、ヒジキはより高エネルギー側にシフトしており、スペクトルの形状が大きく変化することがわかった。他の標準試料との比較により、ヒジキに含まれるヒ素は無機ヒ素と有機ヒ素との混合物であることが推察された。

当日はこの海藻中のヒ素の系と併せて、生物や環境試料中の濃集形態を比較した XAFS による研究例を紹介する。