

有害化学物質の堆積年代測定

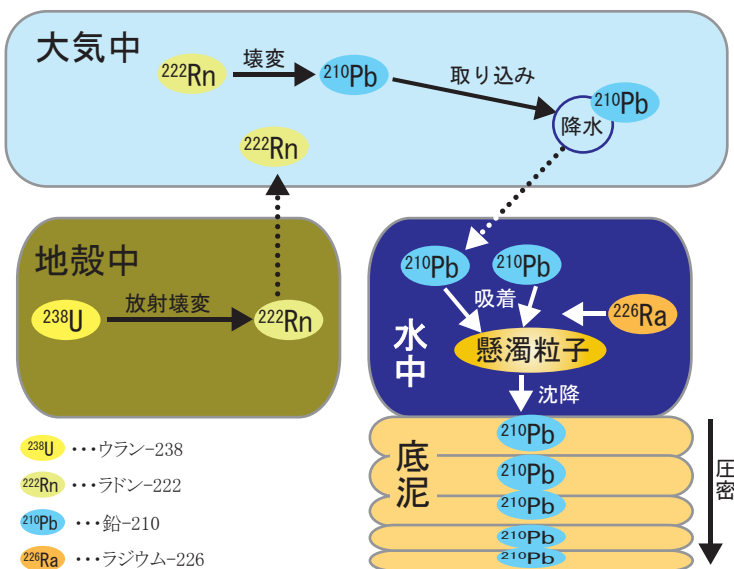
過去から現在にいたる産業活動の影響などにより、ダイオキシン類や有害金属などが多く放出され、近年、その最終着地である沿岸海洋汚染が人々の関心を集めるようになってきました。しかし、汚染の実態を歴史的にとらえる試みは、ほとんどされていないのが現状です。環境中の底泥試料には、時代的に順序よく底泥が汚染物質とともに堆積しており、堆積物に年数をあてはめることができれば、汚染物質やその場所の環境変化の歴史を明らかにすることができるのです。このため、堆積速度を求めることは、大変意義のあることなのです。

鉛-210を用いた堆積年代測定について

鉛-210の供給源は地殻であり、空気中に存在するラドンガスから常に生まれ続けています。鉛-210は微小粒子の形で風に乗って空気中を循環しており、微小粒子は雨に出会えば洗い落とされるため、気象現象に支配されながら水圏へと移動します。水中で鉛-210は沈降粒子とともに沈降し、毎年決まった量だけ泥に移行します。このため、各層の鉛-210濃度をβ線測定装置で測定し、放射能の強さ(単位:dpm/g)を求め、その値を半減期22.3年と圧密効果で補正することにより堆積年代が推定できるのです。

この方法では、およそ100年前までの堆積物の年代測定が可能です。

図1 鉛-210の堆積過程



セシウム-137を用いた堆積年代の

セシウム-137は、大気圏原水爆実験により地球上に放出された放射性物質です。1945年広島・長崎の原子爆弾や1954年のビキニ環礁の水爆実験に始まり、1963年の米英ソ3国の部分的核実験停止条約成立まで大気圏内の実験が行なわれていたため、1950年代後半から1960年代前半にかけて大量の放射性物質が地表に降下してきたと言われています。

また、近年では1986年にチェルノブイリ原子力発電所の事故により放出されたことも知られています。

このため、γ線測定装置を用いて各層の堆積物(セシウム-137:放出率84%、662keV)を測定することにより、セシウム-137の検出され始めた1950年代前半や、最大のピークが得られる1950年代後半から1960年代前半の年代、さらにチェルノブイリ原子力発電所の事故により放出された1986年の推定が可能です。

よって、鉛-210を用いた堆積年代測定の結果をセシウム-137を用いて検証をすることにより、より精度の高い堆積年代測定を行うことができます。

図2 向かって左側:β線測定装置
向かって右側:γ線測定装置

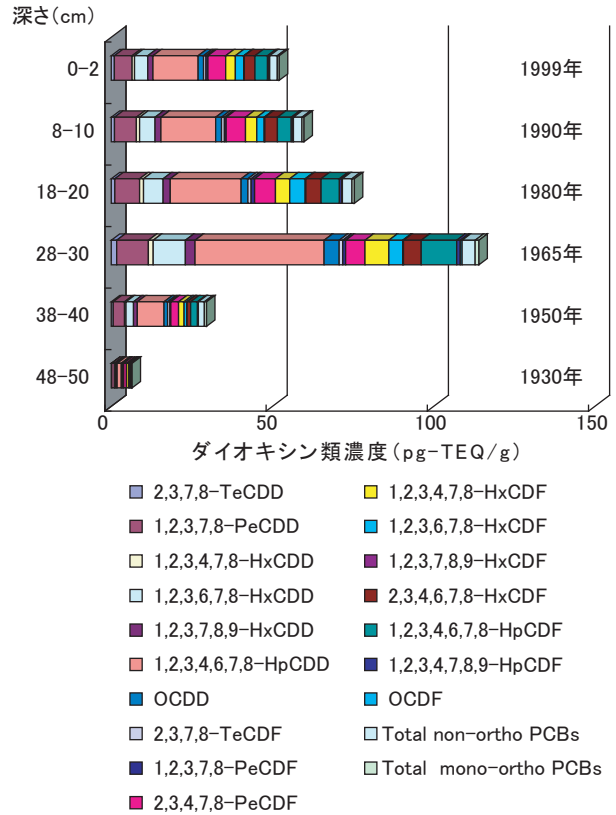


堆積年代と有害化学物質 (ダイオキシン類) との関係

例として、ある地点のダイオキシン類濃度と堆積年代との関係を右グラフに示してみました。

グラフから分かるように、1950年代からの経済や産業の発展に伴い、ダイオキシン類濃度も増加したことが伺えます。この年代は、水俣病やイタイイタイ病などの公害が社会的に問題になった時期とも重なります。その後、1965年をピークに現在まで減少傾向にあります。その背景には、1967年に公害対策基本法、1970年に公害関係14法の制定(海洋汚染防止法、水質汚濁防止法など)、改正(公害対策基本法、大気汚染防止法など)や、汚染原因物質と考えられているPCBや農薬(PCPやCNPなど)などの製造及び使用の禁止などがあります。

このように、各層の有害化学物質濃度に堆積年代をあてはめることにより、その物質の汚染史が明らかとなるとともに、1年間の単位面積あたりの負荷量も算出することができるのです。



(環境化学グループ 長坂洋光)