

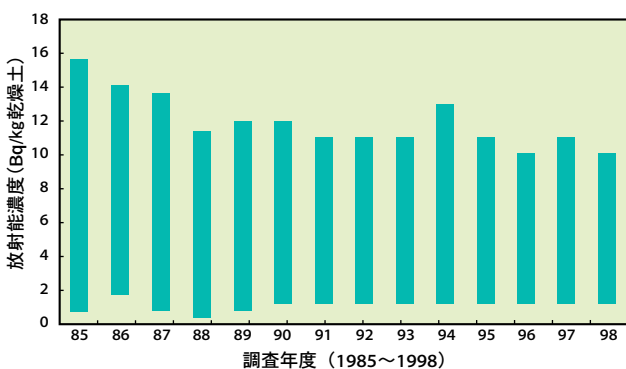
シリーズ“漁場を見守る”－その3 海底に溜まる人工放射性物質－ 原子力発電所等周辺海洋放射能調査から

今回は少し難しいお話をしましょう。海底に沈んだ放射性核種についてのお話です。

海洋に入った人工放射性核種(^{137}Cs など)は海水に溶けているものもありますが、海水中で陸から運ばれた土壌粒子等のいわゆる懸濁粒子に結びついて海底に沈むものもあります。特に水深の浅い沿岸海域では、陸からの河川の流入もあって、懸濁粒子の量も外洋に比べて多いことから海底に溜まる放射性核種量も外洋よりも多いことが考えられます。ですから海底は放射性核種の溜まり場(英語で言えばSINKです)と言えます。

もっとも海底に溜まったままならば放射性核種が私たちの生活環境に戻ることはありませんが、海底に住む生物や、それを餌としている魚介類を通じて私たちに関係する可能性はあり得ます(ただし放射性核種がこの経路から私たちに戻る確率は極めて低いと考えられています)。海底土は直接私たちの生活に関係することはありませんが、放射性核種の溜まり場と言う意味でモニタリングの対象になっています。

ところで昭和58年から現在までの海底表面(深さ3cm)の ^{137}Cs 濃度を図に示してありますが、この図(第1図)が生物や海水の場合と違うところは測定値の幅が非常に大きいということです。この原因は、沿岸の海

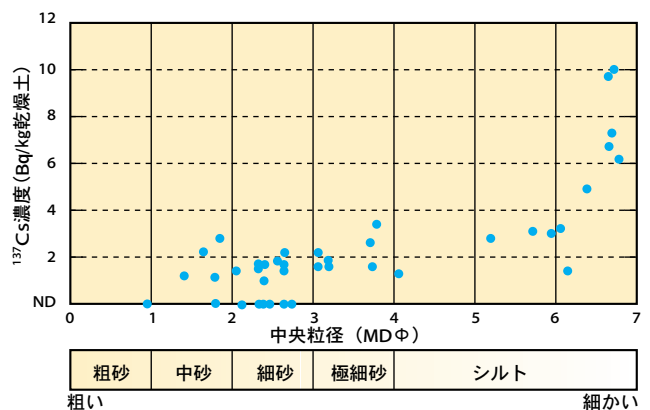


第1図 ^{137}Cs 濃度の経年変化 (海生研調べ)

底(海底土)はたとえ同じ海域でも決して均質なものではないからです。

一般に海底土(堆積物)の粒子が細かい(たとえば粘

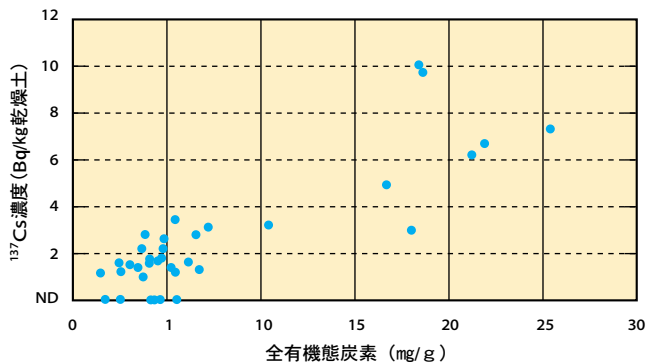
土質)ほうが粒子の粗い(たとえば砂質)ものより放射性核種濃度が高い傾向があります(第2図)。これは粒



第2図 海底土粒径と ^{137}Cs 濃度の関係 (海生研調べ)

子が細かいほど同一重量あたりの粒子表面積が大きいからです。また海底の地形や海流・潮流の影響で、粒子の溜まり方や移動の程度が変わりますから、海底土の性状はかなり狭い海域でも相当な変化があり得ます。

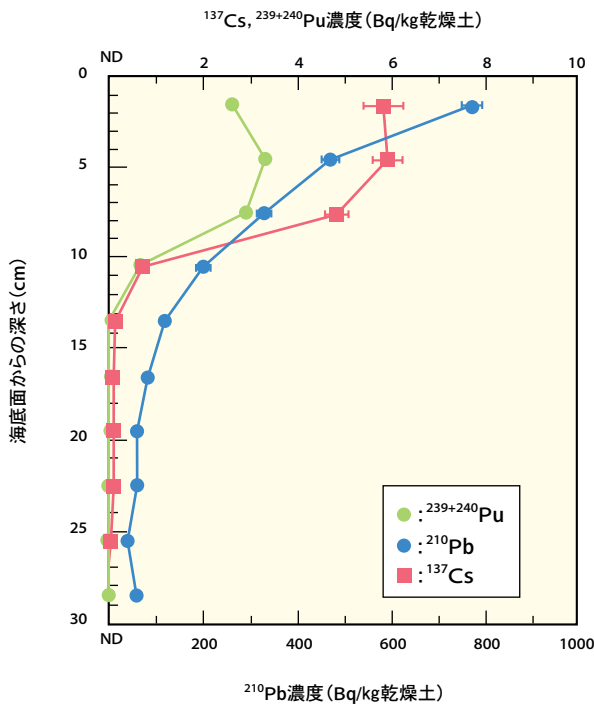
また海水中の懸濁粒子には、陸から流入した土壌粒子や大気中から降下した塵埃以外にも海洋中の微細な生物(プランクトンなど)を起源とする粒子がありますが、これらも放射性核種の海底への移行に寄与しています。海底土中の有機炭素量が多いと放射性核種濃度が高い傾向があるのも、生物起源粒子の影響と考えられています(第3図)。



第3図 有機物含有量 ^{137}Cs 濃度の関係 (海生研調べ)

このように沿岸海域海底土中の放射性核種濃度は、陸からの流入粒子、生物起源粒子、海流・潮流、海底地形（海底地震があればこれも大変化します）等の影響を受けているので、海底表面の海底土のモニタリングでは特定の測点（地域）での放射性核種濃度の変化を検討することは出来ませんが、広い範囲の海域での差や変化を比較することは困難です。

そこで海域毎の放射性核種の溜まり具合をみるために、海底表面ばかりでなくそれより深い部分を含む海底全体の放射性核種全量を測り、また懸濁粒子の海底への堆積速度を測って海域毎・地点毎の放射性核種の溜まりやすさを比較することが試みられています。これには柱状採泥器あるいはボックスコーラーなどという器械を使って少なくとも深さが30cm以上の海底土（堆積物）を採り、厚さ1ないし3cm毎に切ってそれぞれを分析します。その結果から放射性核種の海底中での分布がわかります（第4図）。



第4図 放射性核種鉛直分布の例（島根沖）（海生研調べ）

一般に放射性核種は堆積後の鉛直混合・拡散の結果として、深くなるほど濃度が低下します。ただ表層付近ではほぼ一定の濃度を示す場合もあります。

このような鉛直分布から、放射性核種の海底内での全量を計算します。また²¹⁰Pbはウランから生成する天然の放射性核種で、海底への供給は均一と考えること

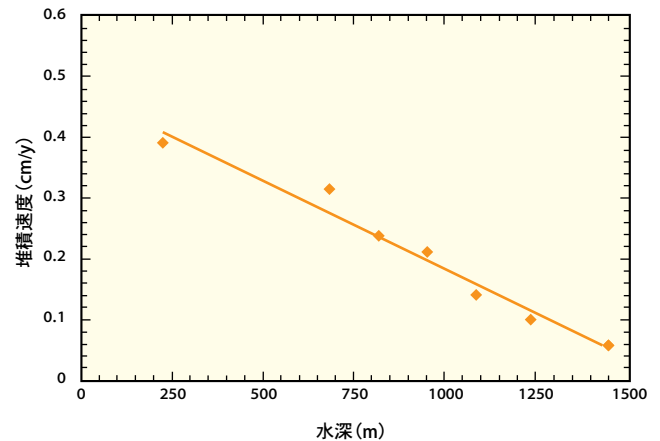
ができ、半減期（放射能が半分になる時間）が2.3年であるので、その減り方から堆積物の堆積速度を計算できます。

放射性核種堆積全量と堆積速度の計算結果の例を第1表に示します。放射性核種の堆積全量と堆積速度に

測点	水深 (m)	Cs-137 (MBq/km ²)	Pu-239+240 (MBq/km ²)	堆積速度 (MBq/km ²)
2	261	450	200	0.58
3	202	390	210	0.26
5	324	67	53	0.23
6	414	42	27	0.09
7	555	140	52	0.23
8	1750	73	24	0.09

第1表 放射性核種全量と堆積速度の水深（距離）との関係例（若狭湾）（海生研調べ）

はよい相関があり、また両者ともに水深の増加（岸からの距離の増加）に伴って低くなる傾向があります（第5図）。これは陸からの懸濁粒子の供給が沿岸海底での放



第5図 堆積速度と水深（距離）の関係（島根沖）（海生研調べ）

射性核種蓄積に大きな影響を持つためと考えられます。

日本沿岸のいくつかの海域で調べた放射性核種堆積全量と堆積速度を第2表に示してあります。これらから判るように、放射性核種の堆積（蓄積）全量の範囲には海域別の差はあまりありませんが、同じ海域内の

海域	試料数	Cs-137 (MBq/km ²)	Pu-239+240 (MBq/km ²)	堆積速度 (MBq/km ²)
青森海域	10	75 - 410	58 - 210	0.15 - 0.38
北海道海域	7	22 - 310	4 - 200	0.14 - 0.57
福井海域	6	67 - 450	24 - 200	0.09 - 0.58
島根海域	8	79 - 230	22 - 110	0.06 - 0.39

第2表 海域別の放射性核種全量と堆積速度（海生研調べ）

測点間には大きな差があります。これは現在の沿岸海域にある人工放射性核種はその大部分がかっての大気圏内核爆発実験の放射性降下物に由来するもので、日本における降下量には海域間に大差がなく、地表に降下した後の移動の影響が大きいことを示しています。

水深の浅い(岸に近い)海底での堆積全量が大きいことは、陸から流入した粒子に結びついた放射性核種の供給があったことを示唆しています。

沿岸海域では、海底の攪乱や堆積物の水平移動等のために、海底の放射性核種の分布が変動する場合があ

り、何時でも、何処でも同じ状況が見られるわけではありません。海底土の放射性核種モニタリングは、直接には私たちの生活には関係しませんが、現在の沿岸海域にある人工放射性核種濃度や分布が過去に供給された放射性降下物のものなのか、それとも新たに負荷されたものなのかを識別するのに貢献する貴重なデータを与えてくれます。

(事務局特別研究専門家 長屋 裕)