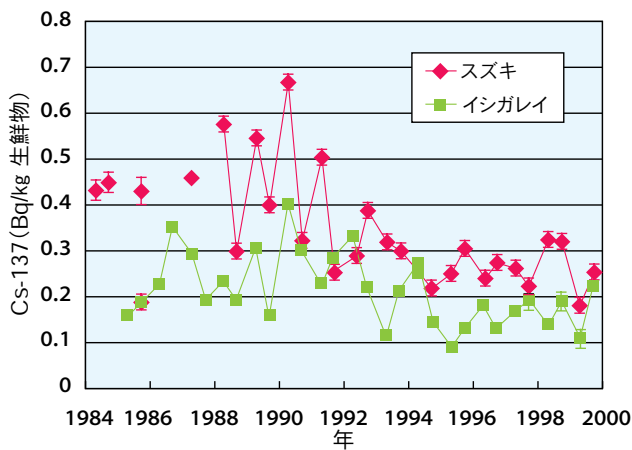


創立25周年記念研究成果報告会研究報告

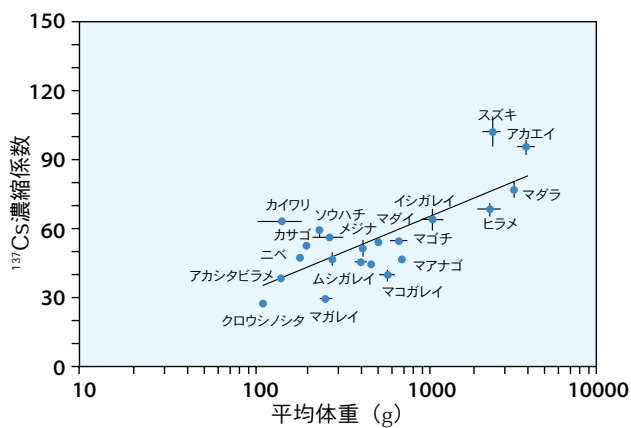
海産魚におけるCs-137濃度の変動要因

目的

海生研では、昭和58年度から科学技術庁の委託により日本全国の原子力発電所等周辺海域において海洋放射能調査を実施している。第1図は調査で得られた結果の一例である。同一海域の同一種の測定結果であるにもかかわらず、Cs-137濃度に大きな変動が認められる。魚体中におけるCs-137濃度の変動を監視する場合や、海水中のCs-137濃度変化から魚のCs-137濃度の変動を予測する場合には、野外においてCs-137がどのように魚に蓄積していくかの知見が重要である。そのため、演者らは海産生物のCs-137濃度を左右する要因を研究しているところである。



第1図 魚体中Cs-137濃度の変動例



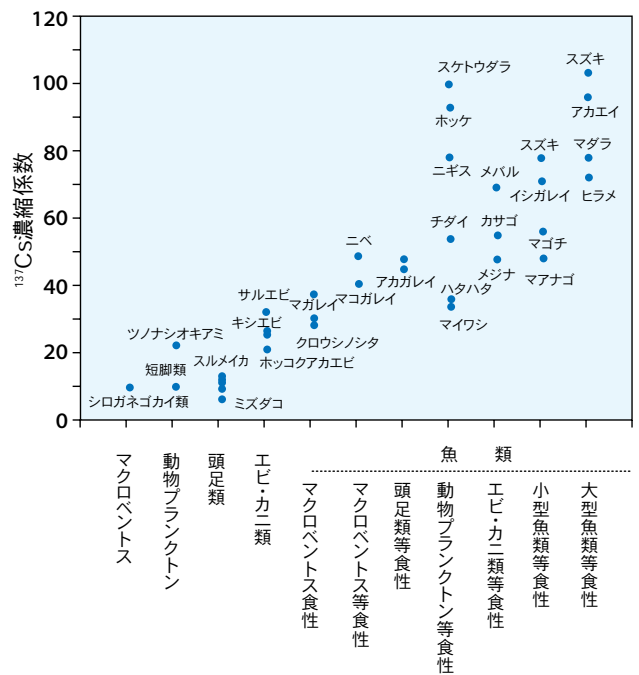
第2図 海産魚種別の平均Cs-137濃縮係数

成果

1. 魚の体重とCs-137濃度

魚の体重とCs-137の濃縮係数(魚体中Cs-137濃度/海水中Cs-137濃度)とをプロットすると、第2図の様に体重が重い種では、相対的に高いCs-137の濃縮係数が認められる。魚の大きさは、魚体中の物質代謝速度と関係があり、体内のCs-137濃度に影響を与える要因として重要である。

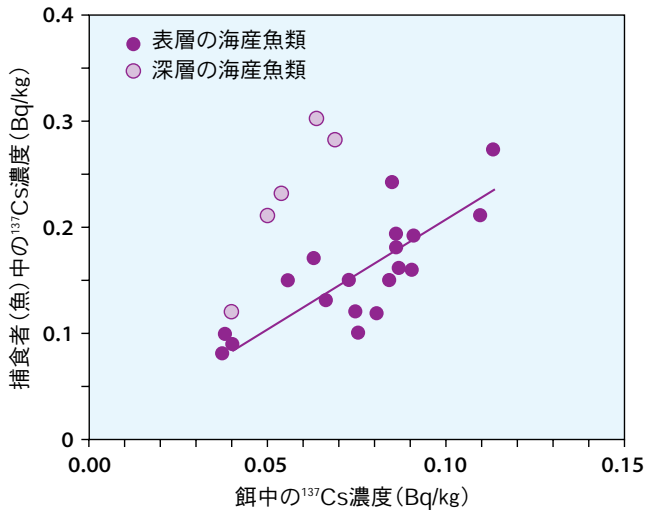
次に、それぞれの魚種において、成長によるCs-137濃度変化を調べてみると、成長(体重の増加)につれてCs-137濃度が増える種が多いが、そうではない種もある。例えば、イシガレイやマダラは体重が増加するにつれて、Cs-137濃度も上昇したが、マダイやアカガレイではそのような関係は認められなかった。このことは、少なくとも魚体の大きさだけでCs-137濃度を説明することが出来ないことを示している。



第3図 海産生物の栄養段階とCs-137濃縮係数

2. 魚の食性とCs-137濃度

魚の胃内容物の種組成、及び胃内容物のCs-137濃度を調べた。その結果、栄養段階の高い魚種のCs-137濃度は高いという傾向が認められた(第3図)。餌のCs-137濃度と、その餌を捕食した魚のCs-137濃度との間には良い相関があり(第4図)、餌の種類とその

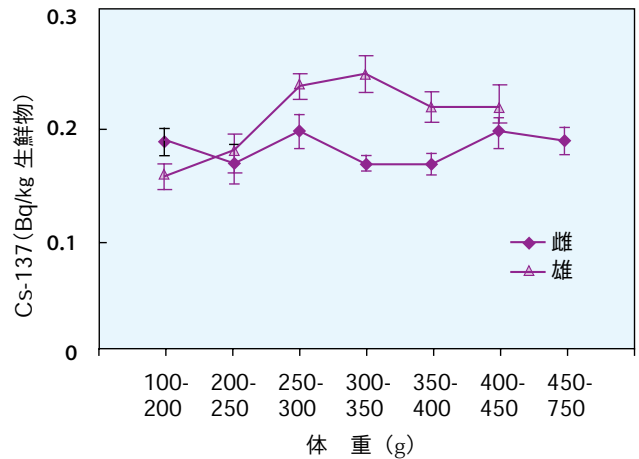


第4図 餌生物中のCs-137濃度と捕食者のCs-137濃度との関係

濃度が魚体のCs-137濃度に影響を与えていることが示唆された。同様の傾向は同一種内で、成長段階のことなる魚の間でも認められることがある。例えば、成長するにつれてCs-137濃度が高くなったイシガレイやマダラでは、成長するにつれて胃内容物組成も、よりCs-137濃度が高い餌へと変化していた。一方、成長につれてCs-137濃度が変化しない、マダイやアカガレイでは胃内容物組成の変化も認められなかった。これらの結果から、Cs-137濃度を左右する要因の一つとして、魚の食性の重要性が示唆された。

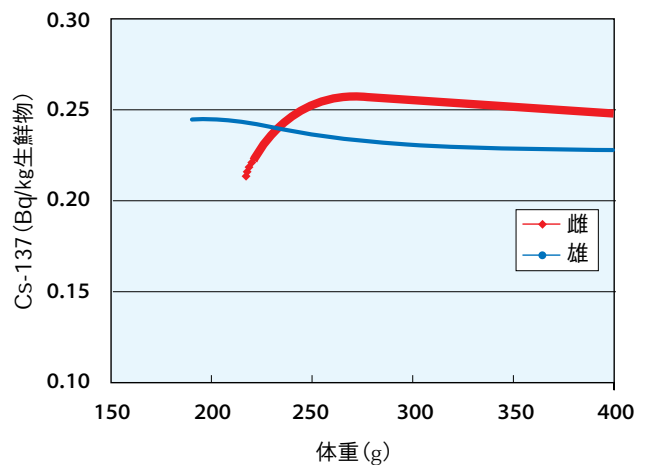
3. 魚の性別とCs-137濃度

第5図は、メバルの性別と体重による筋肉中のCs-137濃度変化の例である。250g以上の雄のCs-137濃度が雌よりも高く、雌雄差が認められた。この傾向は安定Cs濃度でも認められた。演者らは雌雄による成長速度の違いに注目し、成長とCs-137の排出速度の関



第5図 メバル筋肉中Cs-137濃度の性差

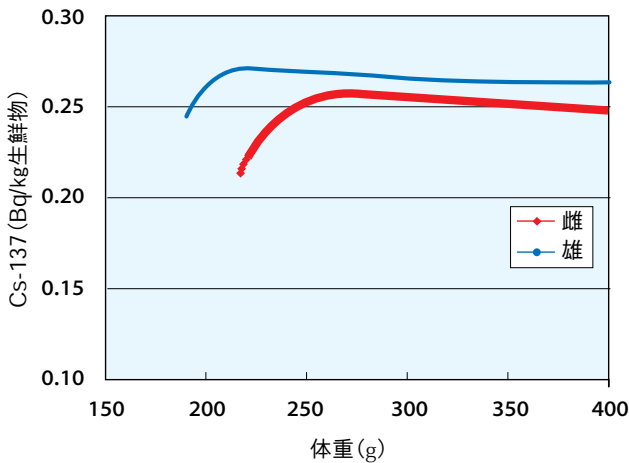
係を組み入れたシミュレーションモデルを作成し、成長に伴う排出速度変化が体内のCs-137濃度に与える影響を検討した。この中で、単に成長に伴う排出速度の変化だけでは雌雄の濃度差を説明できず、他の要因が関与していると考えられた(第6図)。演者らは



第6図 メバル筋肉中Cs-137濃度のシミュレーション1 (エネルギー消費量等の成長以外のパラメーターを雌雄同じにすると、成長の早い雌で摂餌量が多いため、雌が雄よりもCs-137濃度が高くなり、実態に合わない。)

Rowan & Rasmussen (1996) が様々な魚種のCs-137濃度を調べ、魚のCs-137濃度と行動量との関連を論じていること、また、Shinomiya & Ezaki (1991) が繁殖期におけるメバルのなわばり形成に伴う運動量(平均月別遊泳距離)について報告しており、雄の行動量が雌よりも3割程度大きいとしていることに着目した。

これらをヒントにシミュレーションに雌雄の行動量の差を取り込んだ。その結果、雄の行動量が雌よりも大きいと仮定すれば、シミュレーション結果が実際の結果と合致することを見いだした(第7図)。すなわち雄

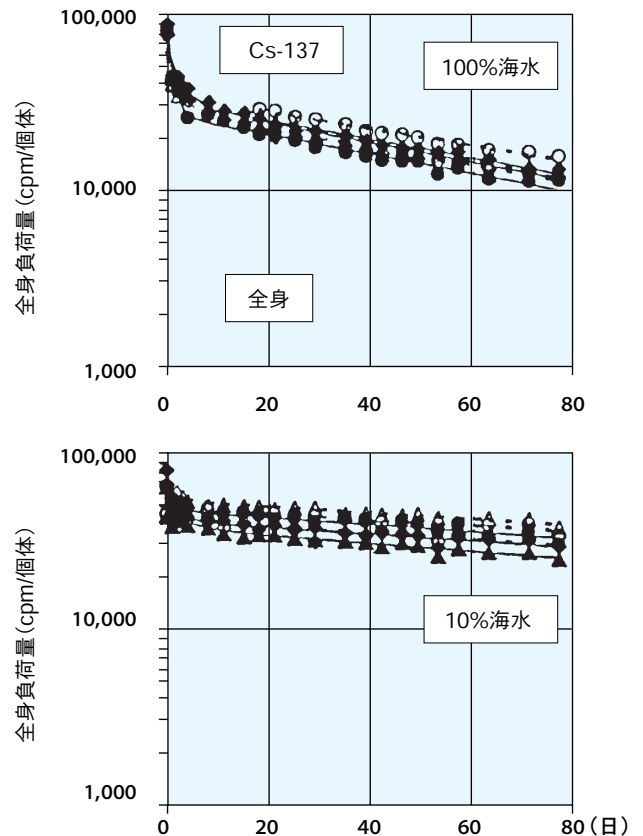


第7図 メバル筋肉中Cs-137濃度のシミュレーション2
(実測値のように、雄のCs-137濃度が雌よりも高くなるようにするため、雄のエネルギー消費量を高めに設定した。)

が雌よりも活発に行動し、その分、雄が雌よりも多く餌を食べた結果、雄は雌よりも多くのCs-137を摂取することになり、濃度が上昇した可能性が示唆された。活動性の差がCs-137濃度の差に影響したものと思われる。

4. 海水中の塩分とCs-137濃度

スズキ筋肉中のCs-137濃度には大きな変動が認められた(第1図)。スズキは湾口から河口、河川下流域と広い塩分範囲の水域で生息する魚種であることから、生息水域の塩分が魚のCs-137濃度に関係するのではないかと考えられた。これを明らかにするため、演者らは実験室内の異なる塩分の水槽でスズキを飼育し、Cs-137を投与する実験を行った(第8図)。100%海水区ではCs-137投与後約80日で体内の蓄積量は、10分の1程度に減少したのに対し、10%海水区ではCs-137投与後、約80日でその蓄積量は5分の1ぐらまでしか減少しなかった。この実験から、スズキにおいて環境水中の塩分は、Cs-137の排出速度に影響を与える要因であることが明らかとなった。



第8図 異なる塩分におけるスズキ魚体からのCs-137の排出状況

今後の課題

今回は魚体中のCs-137の濃度変化に影響する要因のいくつか、体重、食性、性別、環境水中の塩分について紹介した。しかしながら、それぞれの要因がどのような機構で魚のCs-137濃度に影響を与えるのか、また、それぞれの魚種に関してどの要因が重要か、その理由は何かなど、まだ謎が多い。さらに、季節、水温など、これ以外の要因についても演者らは研究を行っているところである。今後、様々な魚種を用いて、様々な角度から各要因を検証していくことにより、海産生物中のCs-137濃度を左右するメカニズムが少しずつ明らかとなっていくと考えられる。

(事務局 研究調査グループ)

飯淵敏夫・石川雄介・鈴木 譲・笠松不二男)

本稿は、去る1月30日に神田・如水会館で開催された、海生研の創立25周年記念研究成果報告会で発表した研究報告を編集したものです。