

サメに着目した放射能レベルの調査研究について

松本純子 宇高真行 滝山広志 篠崎由紀 楠 憲一* 吉野内茂

Radioactivity level investigation of shark

Junko MATSUMOTO, Masayuki UDAKA, Hiroshi TAKIYAMA, Yuki SHINOZAKI
Kenichi KUSUNOKI, Shigeru YOSHINOCHI

Ehime Prefecture has been conducting radioactivity investigation since 1975 in order to supervise radioactive element in fishes and environmental samples of nuclear installation circumference.

Since ^{137}Cs is characterized that fission yield is high, radioactive half-life is long, and it is easy to be taken in to living thing, but ^{137}Cs in fish is a low density recently, and has the possibility not to be detected, we examined the concentration level of ^{137}Cs in shark.

When the total length grew since *Mustelu griseus* was investigated in the Ikata sea area, the tendency that the ^{137}Cs concentration rises was seen. It is thought that the *Mustelu griseus* is higher than other fish the ^{137}Cs concentration, and more suitable for the monitor.

Keywords : ^{137}Cs , shark, *Mustelu griseus*

はじめに

本県では、伊方原子力発電所周辺環境監視のため、1975年から環境試料中の放射能調査を実施している。魚類中の放射性核種は、海水中よりも濃縮されているため、放射性物質の挙動を把握しやすいと考えられるが、現在では人工放射性核種のほとんどが検出下限値未満となっている。そのなかで半減期が約30年と長い唯一検出される ^{137}Cs についても極低濃度になっており、今後検出されなくなる可能性が考えられる。

ここで、放射性物質の蓄積状況を長期間モニタリングすることが可能な指標生物としてサメに着目した。サメは食物連鎖の上位にあり、軟骨魚類であるため放射性核種を濃縮しやすいと考えられる。また、他の魚種に比べ大型で測定に必要な検体量が採取しやすく、雌雄、食餌、年齢情報が把握できるなどモニタリング対象として優れていると思われる。

そこで、沿岸の浅海に生息し、遊泳能力が弱く食用にもされるドチザメ科のサメ（シロザメ・ホシザメ・ドチザメ）を用いて筋肉中の人工放射性核種濃度の測定、脊椎の椎体による輪紋調査及び食餌調査を行ったので、その結果を報告する。

調査方法等

1. 試料採取地点

試料は平成17年4月から9月にかけて伊予灘（伊方海域）、対照海域として斎灘、石狩湾、玄界灘で捕獲した。

2. 前処理方法

試料魚は表面の水分をよくふき取った後、各個体ごとに全長・体重を計測し、種別・雌雄を同定した。

1) 放射性核種の分析

文部科学省放射能測定法シリーズに準拠して行った。サメの頭部、内臓、脊椎、皮を取り除いた筋肉部全量を裁断し大型磁製皿に入れ、熱風乾燥器を用い105℃で乾燥後、大型電気炉で370℃まで段階的に炭化し、その後450℃で24時間かけて灰化した。灰化した試料をよく混合し、プラスチック製の測定容器に詰め、ゲルマニウム半導体検出器を用いて80000秒測定した。

2) 輪紋調査

脊椎骨の中から最大の椎体を取り出し、周辺の結合組織を取り除いた後、体軸に平行に中心部分を1mm以下の切片に削り、アリザリンレッドで染色し、輪紋数を顕微鏡で観察した。

3) 食餌調査

胃を解剖し、内容物を目視により観察した。

調査結果

1. 放射性核種の分析

愛媛県立衛生環境研究所 松山市三番町8丁目234番地

*現 愛媛県西条保健所

表1 サメの¹³⁷Cs測定結果

調査海域	サメの種類	調査数	サメの全長 (cm)	平均 ¹³⁷ Cs濃度(最小値～最大値) (Bq/kg生)
伊予灘	シロザメ	32	64～95	0.21 (0.11～0.36)
	ホシザメ	37	56～84	0.15 (0.094～0.20)
	ドチザメ	7	92～140	0.30 (0.13～0.52)
斎灘	ドチザメ	11	61～121	0.11 (0.086～0.18)
石狩湾	ホシザメ	5	65～92	0.16 (0.10～0.24)
玄界灘	シロザメ	12	77～106	0.24 (0.11～0.54)
	ホシザメ	5	66～78	0.13 (0.091～0.19)

分析の結果、すべての検体から¹³⁷Csが検出され、その結果を表1に示す。¹³⁷Csの濃度は伊予灘ではシロザメで0.11～0.36Bq/kg生、ホシザメで0.094～0.20Bq/kg生であった。いずれのサメも全長が大きくなるほど僅かながら¹³⁷Cs濃度が高くなる傾向が見られ、シロザメのほうがホシザメよりその傾向が強くみられた。伊予灘におけるサメの全長と¹³⁷Cs濃度の関係を図1に示す。

対照地点である斎灘、石狩湾、玄界灘でも同様にサメの全長が大きくなるほど¹³⁷Cs濃度が高くなる傾向がみられた。対象海域におけるサメの全長と¹³⁷Cs濃度の関係を図2に示す。

伊予灘、石狩湾、玄界灘の各海域のサメの¹³⁷Cs濃度に

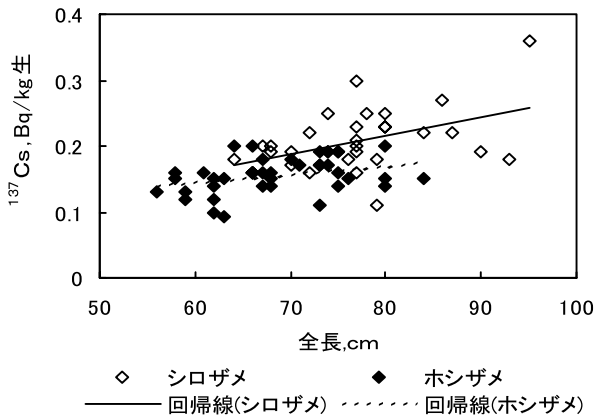


図1 伊予灘におけるサメの全長と¹³⁷Cs濃度の関係

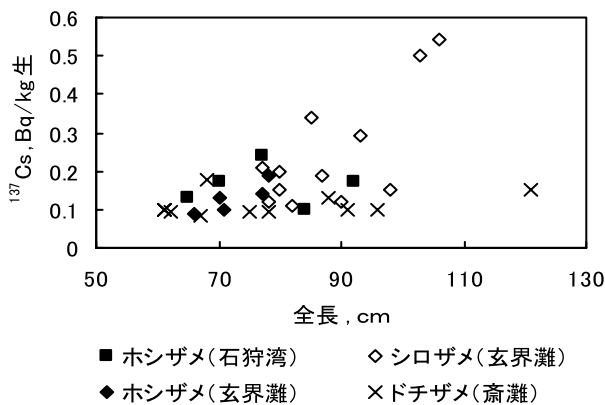


図2 他海域のサメの全長と¹³⁷Cs濃度の関係

ついて、すべての海域で捕獲されたサメを同じ大きさ(全長70～90cm)で比較したところ、海域別の大きな差は認められなかった。海域別のサメの¹³⁷Cs濃度の比較を図3に示す。

また、雌雄の違いをみるため、伊予灘のシロザメを全長5cmごとに区分し、¹³⁷Cs濃度を比較した結果を図4に示す。雄は雌の約半数しか捕獲されていない(雄10匹、雌22匹)が、雄のほうが¹³⁷Cs濃度がやや高い傾向がみられる。

2. 輪紋調査

成長を推定する指標として脊椎骨椎体に表示される輪紋数を調査した。図5に染色した輪紋の映像、図6に伊予灘におけるサメの全長と輪紋数の関係を示す。いずれのサメにおいても輪紋数が増えるほど全長が大きくなる傾向がみられた。

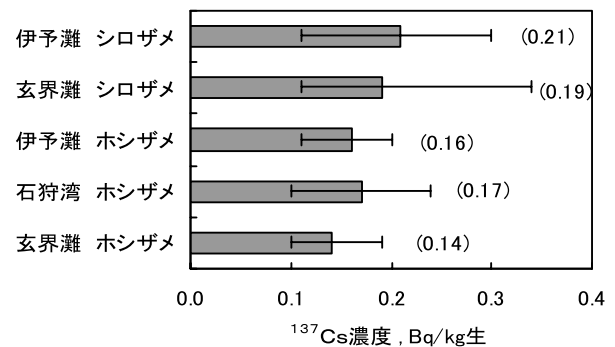


図3 海域別のサメの¹³⁷Cs濃度の比較

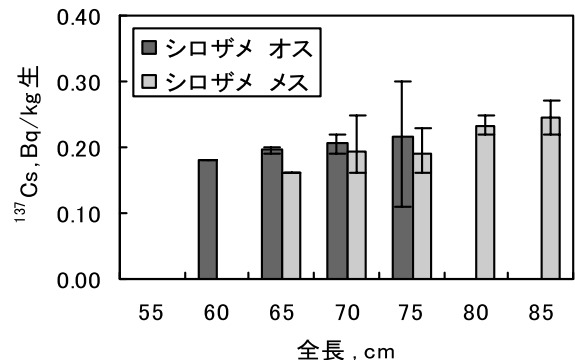


図4 雌雄別のサメの¹³⁷Cs濃度の比較

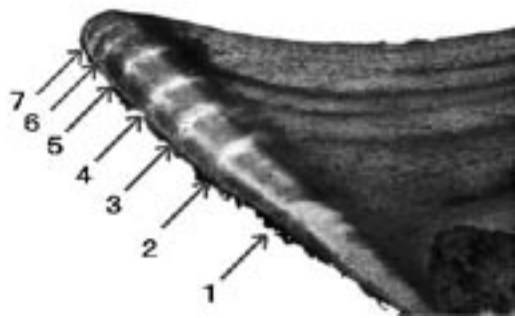


図5 染色した椎体

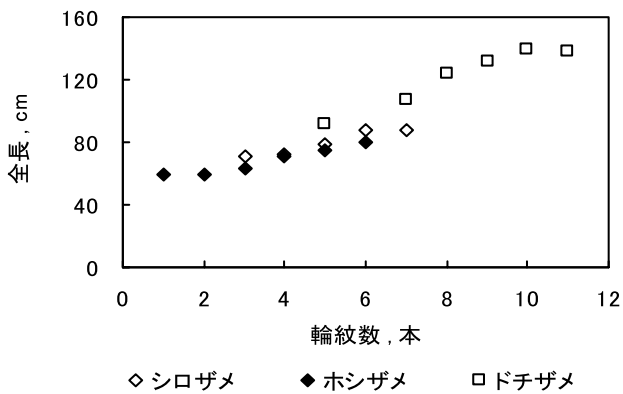


図6 伊予灘のサメの全長(平均)と輪紋の関係

3. 食餌調査

食餌調査の結果、シロザメ・ホシザメ・ドチザメの胃内容物からは主にエビやカニなどの甲殻類が観察された。また、ドチザメでは魚類・頭足類が、シロザメでは魚類が観察され、サメの種類によって食性が若干異なると思われる。内容物の写真を図7に、調査結果を図8に示す。



図7 サメの胃内容物

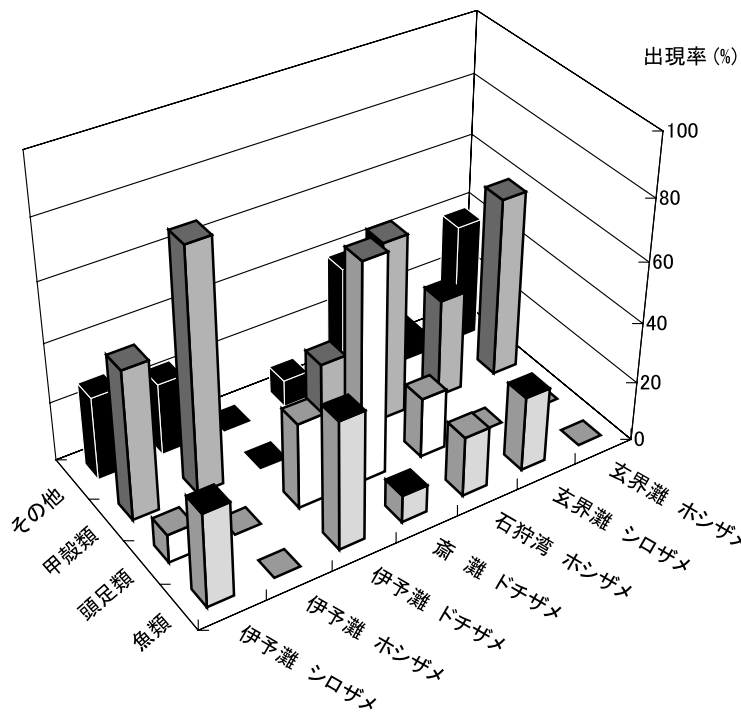


図8 胃内容物調査

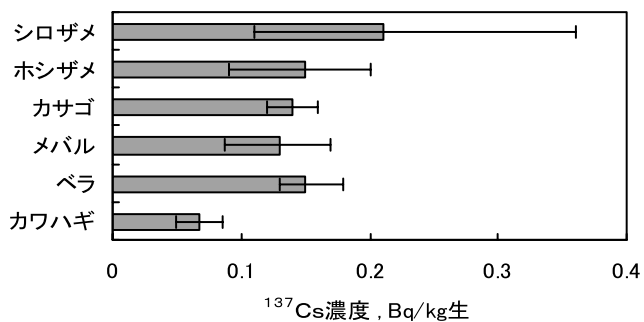


図9 伊方海域における魚類中の ^{137}Cs 濃度の比較

考 察

現在伊方海域で調査している魚類の平均 ^{137}Cs 濃度はカサゴ0.14Bq/kg生, メバル0.13Bq/kg生, ベラ0.15Bq/kg生, カワハギ0.067Bq/kg生である¹⁾。海生生物の ^{137}Cs 濃度は大型の魚類ほど高く, 甲殻類は硬骨魚より若干低く, 頭足類・貝類はさらに低い傾向がある²⁾。伊方海域における魚類中の ^{137}Cs 濃度の比較を図9に示す。今回調査したシロザメ・ホシザメともにカサゴ等より ^{137}Cs 濃度が高く, 濃縮係数は小型魚食魚と同程度であった。また, シロザメは全長が同程度のホシザメに比べ ^{137}Cs 濃度も高く, 体長の大きいものが捕獲されていることから,

指標生物としてはシロザメが適していると考えられる。

雌雄差についてはメバルで差が認められた報告があり³⁾, 今回捕獲されたサメでは同様の結果が得られたが, 大型の雄が捕獲されておらず, さらに調査が必要である。

ま と め

現在, 本県が内部被ばく評価のためのモニタリングに使用している魚種は4魚種であるが, ^{137}Cs 濃度は海水中 ^{137}Cs の濃度と有意な相関関係がみられ, 減少傾向を示している。今後魚種により検出下限値未満となると変動傾向が不明となる。また, 魚類中の ^{137}Cs 濃度は種類, 年齢, 雌雄, 食性によりに差があるとの報告がある^{2, 3)}。このことから, 現在モニタリングに使用している魚種より ^{137}Cs 濃度の高いサメで, ^{137}Cs 濃度の推移を把握していくことが, 今後の原子力発電所の周辺環境監視をきめ細かく行うために有効であると考え。

文 献

- 1) 篠崎由紀ほか：愛媛県立衛生環境研究所年報 第6号 69-75
- 2) 笠松不二男：海産生物と放射能 Radioisotopes, 48, 266-282 (1999)。
- 3) MERI NEWS 72：2001年10月-5