

# CsI シンチレーション検出器を用いた 同一個体の経時的 $^{137}\text{Cs}$ 総量の推定手法

福島県内水面水産試験場 生産技術部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業（内水面）  
小事業名 放射性物質が内水面漁業に与える影響  
研究課題名 内水面魚類における放射性物質の移行過程の解明  
担当者 佐々木つかさ・坂本 啓・渡邊 昌人

## I 新技術の解説

### 1 要旨

ゲルマニウム半導体検出器による魚体中  $^{137}\text{Cs}$  量の測定は、供試魚をミンチ状にして測定する必要があるため、1個体における  $^{137}\text{Cs}$  経時的挙動の把握が困難であった。本研究では、CsI シンチレーション検出器(以下、CsI 検出器)を用いて生きたまま測定を複数行うことで、同一の供試魚における、経時的な魚体中  $^{137}\text{Cs}$  総量を推定することができた。

- (1) CsI 検出器で測定した総カウント数と  $^{137}\text{Cs}$  総量の関係を示す検量線を作成した(表1)。
- (2) 検量線は  $y = 18.465x + 0.9807$  ( $p < 0.05$ ,  $R^2 = 0.9791$ ,  $x$ : 1秒当たりの総カウント数、 $y$ :  $^{137}\text{Cs}$  総量) となり、CsI 検出器で測定した総カウント数から、 $^{137}\text{Cs}$  総量を高い精度で推定することができた(図1)。
- (3) 総カウント数の経時変化測定のため、ヤマメ飼育試験を実施した(表2)。成長した供試魚3個体(図2)について、 $^{137}\text{Cs}$  総量の経時変化を得ることができた(図3)。
- (4)  $^{137}\text{Cs}$  濃度測定及び総カウント数測定前の供試魚は、2日間の無給餌とした。
- (5)  $^{137}\text{Cs}$  総量の経時変化より生物学的半減期は95~193日と推定された。増重率が小さいほど生物学的半減期は短く、排出期間における  $^{137}\text{Cs}$  総量の減少には、増重率が影響している可能性が考えられた(表3)。

### 2 期待される効果

- (1) 同一個体における経時的な  $^{137}\text{Cs}$  総量の変化を把握し、内水面における  $^{137}\text{Cs}$  の挙動を科学的知見から説明することができる。

### 3 活用上の留意点

- (1) 他試験結果等との比較においては、摂餌内容等飼育条件の差異による影響に留意する必要がある。

## II 具体的データ等

表1 検量線作成試験の飼育条件

供試魚	ヤマメ 1歳魚 13尾
試験開始時 体重(g)	79±16
飼育期間	56日間
給餌及び 給餌期間	<sup>137</sup> Csを含む餌(1,040 Bq/kg) : 0~54日
測定	2週間ごとに3~4尾を抜き取り、生きたままカウント数を測定(1,200秒/回、3回/尾)後、 <sup>137</sup> Cs濃度分析へ供した。
その他	放射性Csとみなす放射線エネルギー領域の範囲は、590~900keVとした。

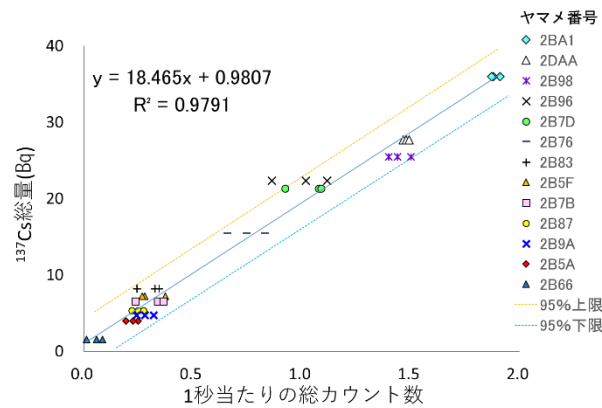


図1 1秒当たりの総カウント数に対する<sup>137</sup>Cs総量 (p<0.05、点線は、95%信頼区間を示す。)

表2 カウント数経時変化測定試験の飼育条件

供試魚	ヤマメ 1歳魚 3尾
試験開始時 体重(g)	79±23
飼育期間	183日間
給餌及び 給餌期間	<sup>137</sup> Csを含む餌(1,040 Bq/kg) : 0~45日 市販配合飼料 : 48~181日
測定	1~3週間ごとに、生きたままカウント数を測定(1,200秒/回、3回/尾を7回)した後、試験最終日に <sup>137</sup> Cs濃度分析へ供した。
その他	放射性Csとみなす放射線エネルギー領域の範囲は、590~900keVとした。

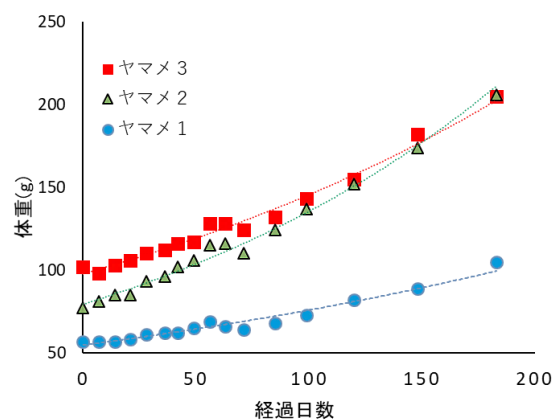


図2 供試魚の成長 (カウント数経時変化測定試験)

表3 総カウント数を追跡した供試魚の排出速度定数及び生物学的半減期

供試魚	開始時 体重(A) (g)	最終日 体重(B) (g)	増重率 (B/A)	成長係数	排出速度係数	同化率	生物学的半減期 (日)
ヤマメ1	57	105	1.84	0.0033	0.0073 ± 0.0006	0.0200 ± 0.0009	95 ± 7
ヤマメ2	77	206	2.68	0.0054	0.0037 ± 0.0006	0.0430 ± 0.0003	193 ± 33
ヤマメ3	102	205	2.01	0.0041	0.0043 ± 0.0006	0.0415 ± 0.0062	162 ± 20

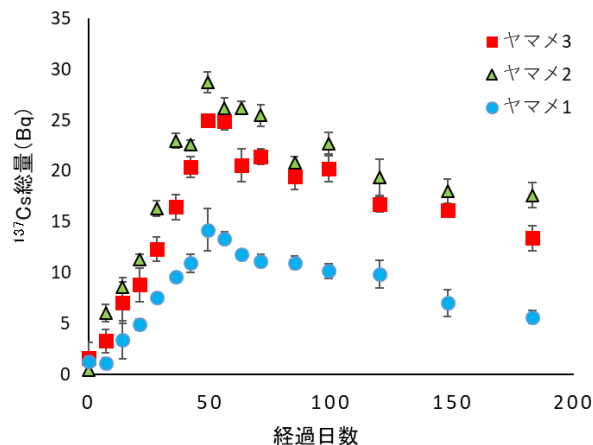


図3 魚体中<sup>137</sup>Cs総量(検量線より算出)  
0~45日: <sup>137</sup>Csを含む餌の給餌期間  
48~181日: 市販配合飼料の給餌期間

## III その他

### 1 執筆者

佐々木 つかさ

### 2 実施期間

令和3~7年度

### 3 主な参考文献・資料

- (1) 飼育による放射性セシウムの取込・排出飼育試験, 令和4年度事業概要報告書, 64-65
- (2) 遠藤 雅宗, 非破壊式γ線測定器を利用したウグイにおける個体ごとの放射性Csの挙動解明, 放射線関連技術情報, 福島県, 2020