

# 福島県沖のアカムツの資源状況と生態

福島県水産海洋研究センター 海洋漁業部

部門名 水産業－資源管理－その他魚種（海）

担当者 安倍裕喜・岩崎高資

## I 新技術の解説

### 1 要旨

近年、アカムツは福島県の底びき網漁業において重要な漁獲対象種となっており、今後の有効活用には資源状況を把握する必要がある。アカムツの資源状況および生態を把握することを目的とし、調査船トロール調査および漁船サンプル測定の結果を整理した。

調査船調査によって得られた分布密度（以下、調査船 CPUE）は増加しており、新規加入が継続して見られていることを明らかにした。また、来遊資源とされてきたアカムツであるが、透明卵を持つ個体が確認されており、福島県沖で再生産をしている可能性がある。

- (1) 解析には相馬沖 5 点（100、150、200、300、400m）、いわき沖 5 点（100、150、175、300、500m）で調査指導船「いわき丸」が実施したトロール調査（2006～2010 年、2014 年～2019 年）のデータ、生殖腺指数（以下、GSI）の算出には漁船サンプルデータを併せて使用した。
- (2) 採取されたアカムツは各種測定を行い、調査船 CPUE、全長と GSI の関係、月別の GSI の変動、および年別全長組成を整理した。なお、GSI は生殖腺重量 ÷ 体重 × 100 で求めた。
- (3) 震災前と比較して震災後は調査船 CPUE が増加傾向であった（図 1）。
- (4) オスでは全長 16 cm 以上で GSI が 1.0 を、メスでは全長 19cm 以上で GSI が 2.0 を超える個体が出現することが明らかとなった<sup>2)</sup>（図 2）。
- (5) GSI はオスでは 6～10 月に 1.0～4.7、メスでは 6～10 月に 2.0～20.6 と高い値<sup>2)</sup>を示す個体が出現した（図 3）。また、2020 年 10 月には透明卵を持つ雌が 2 個体確認された。
- (6) 2017 年以降、全長 10cm 未満の小型個体が継続的に加入していることが確認された（図 4）。

### 2 期待される効果

- (1) 底びき網漁業の漁場の有効活用を検討する際に活用できる。

### 3 適用範囲

- (1) 漁業者、研究者、行政関係者

### 4 普及上の留意点

- (1) 福島県海域への移出入を考慮していないことを留意する必要がある。

## II 具体的データ等

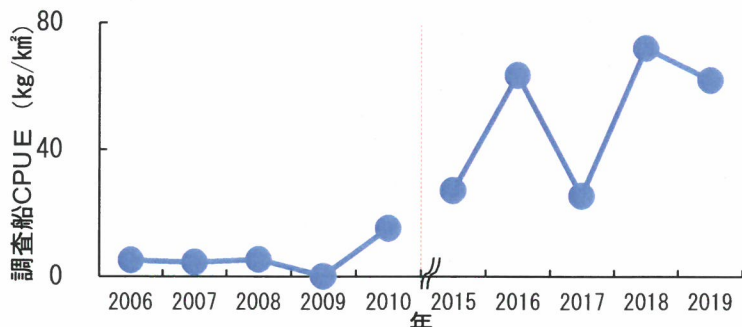


図1 調査船 CPUE の年変動

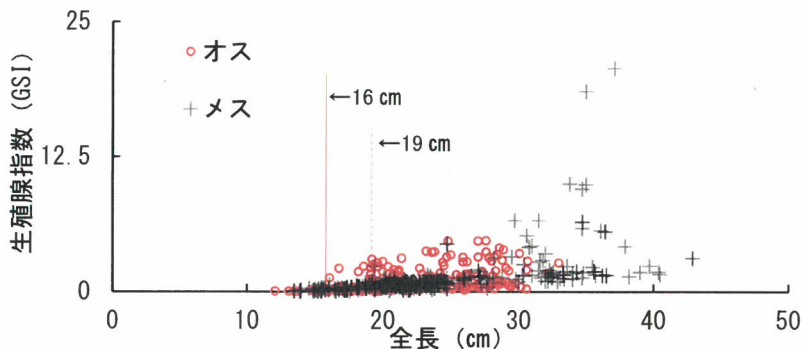


図2 調査船および漁船データによる雄雌別全長-GSI 関係

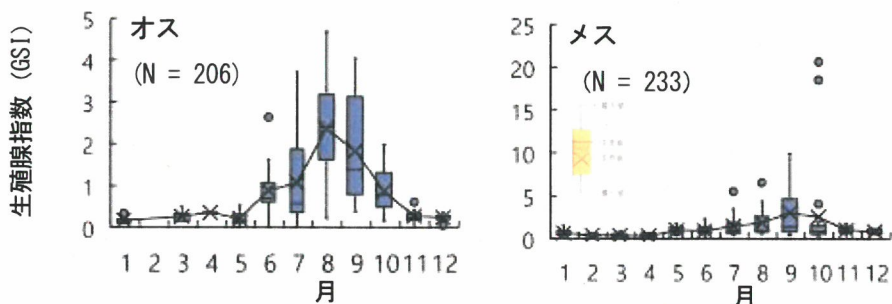


図3 調査船および漁船データによる月別 GSI の変動

(オス：全長 16cm 以上、メス：全長 19cm 以上)

※ 折れ線は平均値を結んだもので、点は特異点を示す。

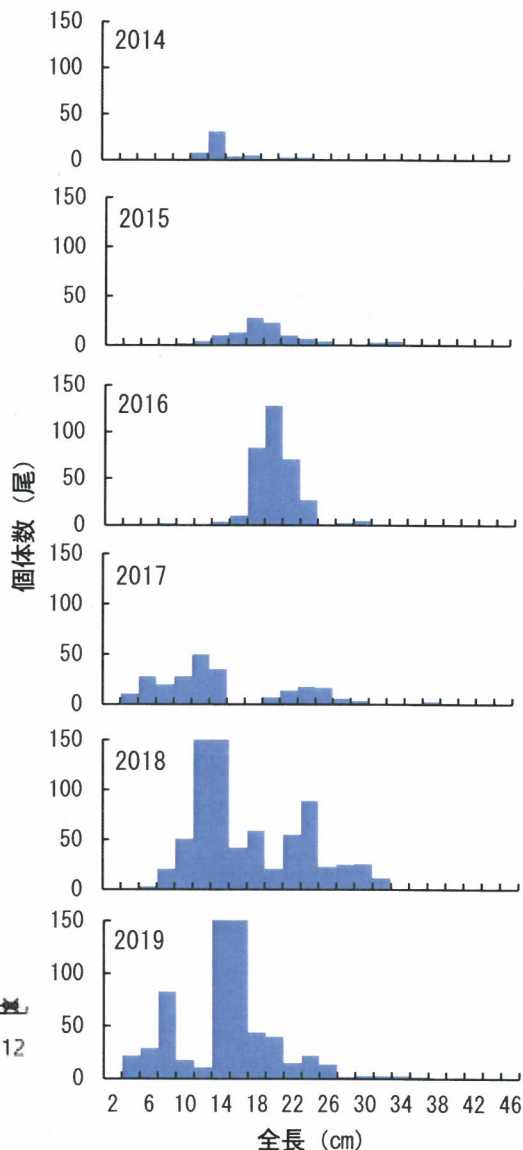


図4 調査船調査による年別全長組成

## III その他

### 1 執筆者

安倍 裕喜

### 2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成 28～令和 2 年度
- (2) 研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究

### 3 主な参考文献・資料

- (1) 坂本啓他, アカムツの生息場水温と分布移動, 平成 28 年度福島県水産海洋研究センター試験研究成果, 2016.
- (2) 河野光久他, 対馬海峡におけるアカムツの成熟および産卵, 山口県水産研究センター研究報告, 119-123, 2011.

# 近年の不漁時におけるイカナゴの栄養状態

福島県水産海洋研究センター 漁場環境部

部門名 水産業-資源管理-イカナゴ

担当者 森下大悟・白土遼輝(福島資源研)

## I 新技術の解説

### 1 要旨

イカナゴは福島県海域で2019年以降不漁となっており、その要因の解明が求められている。

また、瀬戸内海では貧栄養化及びそれに起因するイカナゴの栄養状態の悪化が不漁の要因とされている(兵庫県 豊かな瀬戸内海再生調査事業成果)。そこで、本研究ではイカナゴの栄養状態を全長、成長率、肥満度、胃内容物重量指数により評価した。

その結果、近年の不漁時(2019、2020年)においても福島県のイカナゴの栄養状態は悪化していないと評価された。また、鵜ノ尾埼定線のChl.a濃度も低下していないことから、福島県では瀬戸内海とは別の要因で不漁になっていることが明らかとなった。

- (1) 船びき網で採取したイカナゴ当歳魚の全長を整理した結果、2020年は他の年と比較して大型であった(図1)。加えて、2020年のイカナゴ当歳魚を用い、耳石の日輪により成長率を算出した結果、早乙女ら(2013)による報告と比較して高い傾向が確認された(図2)。
- (2) イカナゴ成魚を対象とし、肥満度の推移を整理したところ、近年の不漁時においても肥満度は低下していなかった(図3)。
- (3) イカナゴ成魚を対象とし、胃内容物重量指数の推移を整理した。兵庫県(瀬戸内海)の報告で近年5%を超える個体がほとんど確認されていないことから、5%を基準としたところ、福島県海域ではそれを超える個体が多く確認された(図4)。
- (4) 栄養状態に加え餌環境を評価するために、海洋観測により鵜ノ尾埼定線(U1~U3)で採水した検体のChl.a濃度の推移を整理した。その結果、不漁時の低下は確認されなかった(図5)。

### 2 期待される効果

- (1) 福島県海域では栄養状態の悪化以外の要因(高水温、被食等)を調査することで、不漁要因の解明につながると期待される。

### 3 適用範囲

- (1) 研究者、漁業者

### 4 普及上の留意点

- (1) イカナゴとオオイカナゴを区別せずに解析した結果であることに、留意する必要がある。



## II 具体的データ等

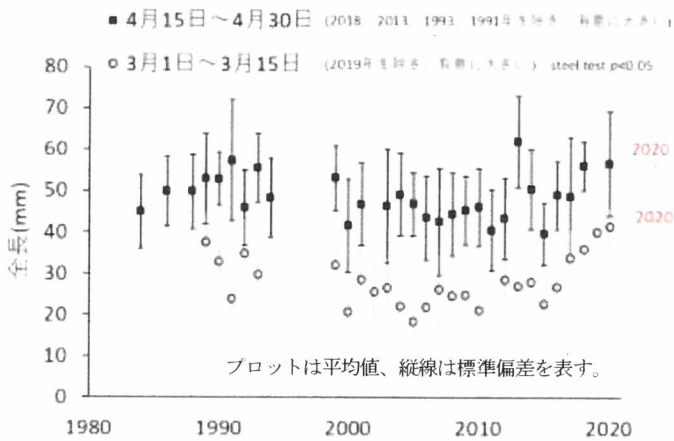


図1 イカナゴ当歳魚における全長の推移

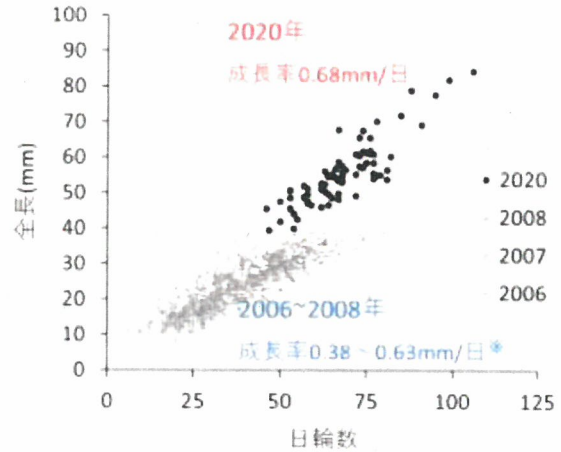


図2 イカナゴの耳石の日輪数と全長の関係

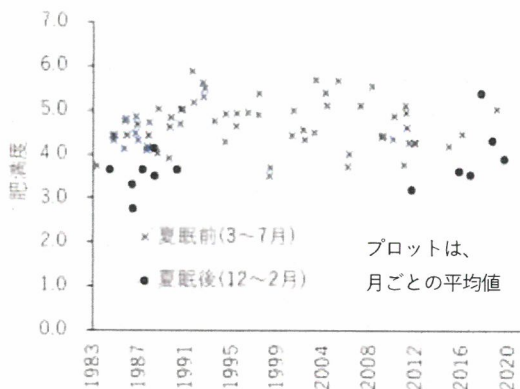


図3 イカナゴ成魚(全長 100mm 以上)における肥満度の推移

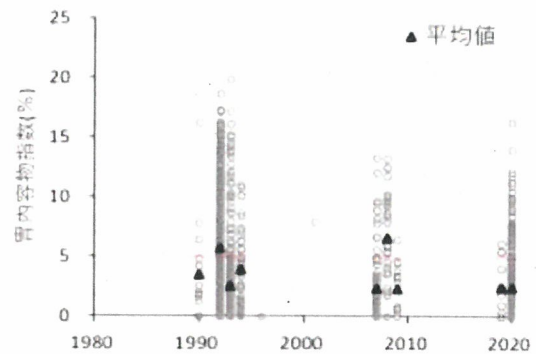


図4 イカナゴ成魚(全長 100mm 以上)における胃内容物重量指数の推移

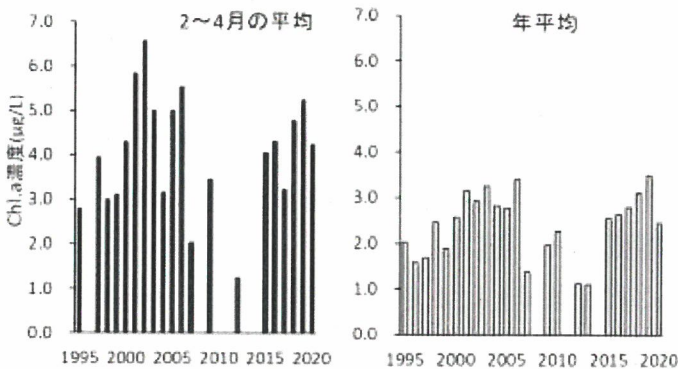


図5 鶴ノ尾埼定線における Chl.a 濃度の推移

## III その他

### 1 執筆者

森下大悟

### 2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成 28～令和 2 年度
- (2) 研究課題名 海洋基礎生産に関する研究

### 3 主な参考文献・資料

- (1) 早乙女ら, 耳石解析による福島県沿岸産イカナゴ仔稚魚の成長, 福島水試研報, 16, p55-62, 2013.

※ 早乙女ら(2013)の成長率算出にあたっては、調査指導船拓水で採取されたイカナゴ仔稚魚も用いている。

$$\text{肥満度} = \text{魚体重} / (\text{標準体長})^3 \times 1000$$

$$\text{胃内容物重量指数(\%)} = \text{胃内容物重量} / (\text{魚体重} - \text{胃内容物重量}) \times 100$$



# 1F 沖の海底土 $^{137}\text{Cs}$ 濃度の局所的な分布

福島県水産海洋研究センター 放射能研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業（海面）

小事業名 放射性物質が海面漁業へ与える影響

研究課題名 曳航式ガンマ線計測装置を用いた海底土中の放射性セシウム濃度推移予測手法の開発

担当者 鈴木翔太郎・天野洋典・神山享一

## I 新技術の解説

### 1 要旨

海底土の  $^{137}\text{Cs}$  濃度の分布は、一般的に福島第一原子力発電所（1F）より離れ、海底土の粒度が荒い場所で濃度が低い傾向にあるとされている。また、福島県沿岸域の卓越した南向きの潮流により、1F より南側は比較的濃度が高いとされている。海底土のモニタリング検査では、 $^{137}\text{Cs}$  濃度は低下傾向を示しているが、一部の海域で数十から数千 Bq/kg のばらつきがみられる。本研究では、ばらつきの大きな  $^{137}\text{Cs}$  濃度が局所的に観察された海域周辺の  $^{137}\text{Cs}$  の分布メカニズムの解明を目的とし、スミス-マッキンタイヤ採泥器（SM）と水中テレビロボットカメラ（ROV、採泥器搭載）（図1 a）を用いて、海底土の  $^{137}\text{Cs}$  濃度の把握を実施した。その結果、同海域周辺から、1.42-1,004 Bq/kg-dry の  $^{137}\text{Cs}$  濃度の比較的高い濃度を含む海底土が採取された。

- (1) 曳航式ガンマ線計測法（Radiometric Environment Survey and Quantification; RESQ）による測定で局所的に 1,000 Bq/kg-wet を超える濃度が検出された地点を中心とした 9 測点（図1 b）において ROV および SM による採泥を実施した。
- (2) 9 測点（図1 b）における SM による採泥では、 $^{137}\text{Cs}$  濃度は 1.42-569 Bq/kg-dry だった（図2 a）。また、測点 F5 での ROV による採泥では、 $^{137}\text{Cs}$  濃度は 6.58-1,004 Bq/kg-dry だった（図2 b）。これらは RESQ による観測と整合性のある結果となった。

### 2 期待される効果

- (1) 魚介類のモニタリング結果とあわせて情報発信することにより魚介類の安全性を漁業関係者や消費者に示すことができる。
- (2) 海底土のモニタリング検査における  $^{137}\text{Cs}$  濃度の変動を説明するための資料となる。

### 3 活用上の留意点

- (1) 海底土から生物への放射性セシウムの移行はほとんどないとされている。

II 具体的データ等

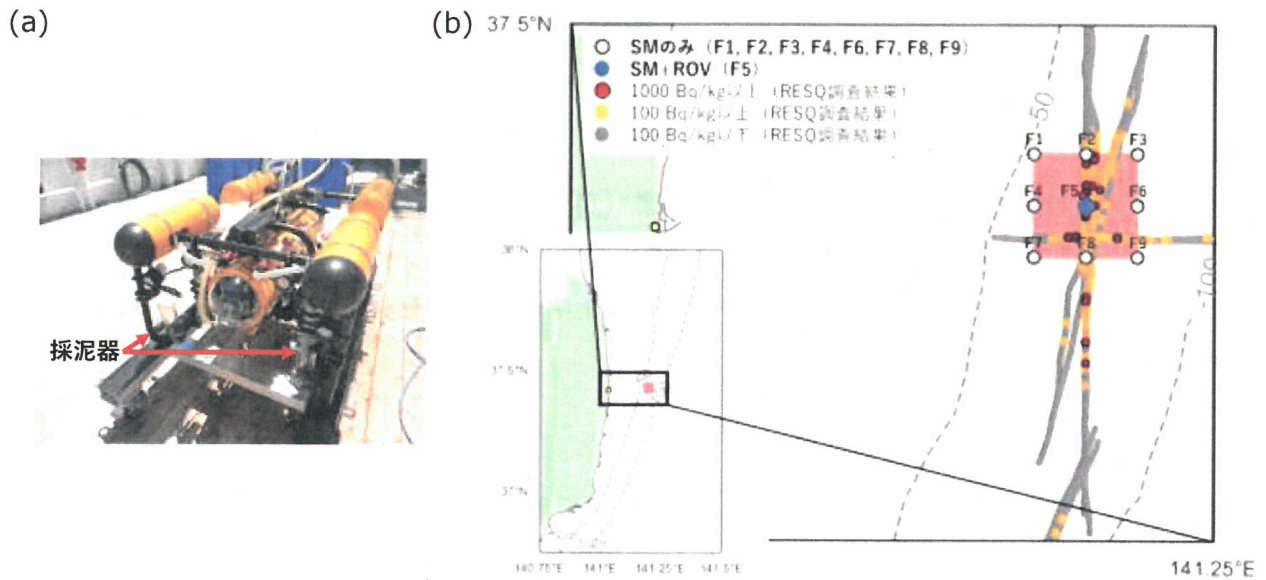


図1 (a)ROV の写真および(b)測点

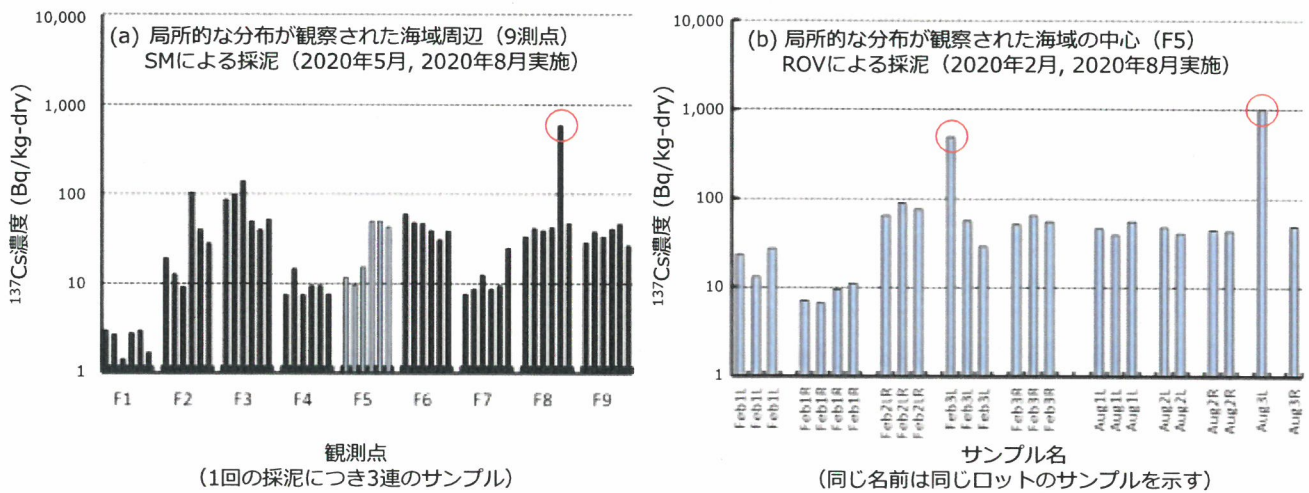


図2 局所的な  $^{137}\text{Cs}$  の分布が観察された海域(a)周辺および(b)中心の  $^{137}\text{Cs}$  濃度

○は比較的高濃度だったサンプルのデータを示す。

III その他

1 執筆者

鈴木翔太郎

2 実施期間

平成 26 年度～令和 2 年度

3 主な参考文献・資料

(1) 平成 23 年度～29 年度福島県水産試験場事業概要報告書

# ホシガレイ種苗生産における初期生残率向上の再現

福島県水産資源研究所 種苗研究部

部門名 水産業－種苗研究（基礎）－種苗生産

担当者 佐々木つかさ・榎本昌宏・實松敦之・森口隆大・菊地正信

## I 新技術の解説

### 1 要旨

ホシガレイは希少な魚類で市場価値が高く、漁業者から種苗放流による資源添加への要望が高いことから、県では種苗生産技術の開発に取り組んでいる。平成30年度に初期飼育を導入することで好結果を得た「24時間照明」、「ワムシ高密度給餌」、「飼育初期の水温調整」による飼育を平成31年度（令和2年1月～）にも実施し、前年度に続き、従来よりも高い生残率を再現することができた。

- （1）飼育手法は平成30年度と同様とし、「24時間照明」、「ワムシ高密度給餌」、「飼育初期の水温調整」の3点について従来と異なるものとした（表1）
- （2）30トン水槽3面に収容したふ化仔魚29.3万尾から、12.5万尾の稚魚を生産した（表2）。
- （3）初期生残率の平均値は42.8%で、3面の生残率にばらつきが小さく、前年度に続き、従来よりも高い生残率を再現することができた（表3）。

### 2 期待される効果

- （1）ホシガレイの大量生産・大量放流が可能となり、安定生産に向けた手法の検討及び放流効果の検証が進む。
- （2）得られた成果は、生産技術手法としてマニュアル化することができる。

### 3 適用範囲

- （1）種苗生産に係る研究者、種苗生産機関

### 4 普及上の留意点

- （1）H30年度の一部及びH31年度に使用したふ化仔魚は、東北水研宮古庁舎から提供された受精卵によるものである。
- （2）良質な卵を得るための親魚養成技術開発に取り組むとともに、自家採卵で得られたふ化仔魚を用いての大量生産及び生残率向上の要因を解明する必要がある。



## II 具体的データ等

表1 ホシガレイ飼育手法の比較

項目	新手法	従来手法
24時間照明	6～10日齢の間、 24時間照明あり (水面照度10～900 lx)	夜間照明なし
ワムシ高密度 給餌	20日齢まで止水 (ワムシ高密度飼育) (10個体/ml)	5～6日齢以降 注水あり
飼育初期の 水温調整	卵管理水温(10℃)から 6日齢までに 16℃となるように昇温する	卵管理水温(10℃)から 4日齢までに12℃とし、 20～26日齢に15℃まで昇温する

表2 ホシガレイ飼育成績(H31年度)

	試験区名	1回次	2回次	3回次	合計・平均
ふ化仔魚	ふ化日	1/20	1/20	2/12	-
	ふ化仔魚数(万尾)	11.5	10.8	7.0	29.3
一次生産終了	一次生産 終了時日齢	64～65	65～66	49～50	-
	平均全長(mm±SD)	38.0±3.5	38.3±4.0	23.0±3.0	-
	計数結果(万尾)	4.2	5.3	3.0	12.5
	生残率(%)	36.7	19.2	13.0	12.8

表3 ホシガレイ飼育初期の生残率比較

実施期間	生産回数 (回)	生残率(%)		
		平均±SD	最大値	最小値
平成19～21年度 ※1	74	6.1±9.1	43.9 (25日齢)	0.0
平成30年度 ※2	3	59.8±13.1	77 (80日齢)	45.1
平成31年度 ※3	3	42.8±6.2	49.2 (66日齢)	36.7

※1 飼育期間は0日齢から最大86日齢まで。25日齢までに全滅した39回を含む。

※2 飼育期間は0日齢から最大81日齢まで。

※3 飼育期間は0日齢から最大66日齢まで。

## III その他

## 1 執筆者

佐々木 つかさ

## 2 成果を得た課題名

(1) 研究期間 平成30年度～令和2年度

(2) 研究課題名 水産生物の種苗性改善に関する研究

## 3 主な参考文献・資料

(1) 清水大輔, ホシガレイの資源増大に向けた技術開発の現状, 豊かな海, 2015; 35: 28-32

(2) ホシガレイ飼育初期生残率の大幅向上 (令和元年度普及に移しうる成果)

# 底びき網漁業の漁場の偏りによる資源状況の変化

福島県水産資源研究所 資源増殖部

部門名 水産業－資源管理－底びき網

担当者 山田 学・守岡良晃・安倍裕喜

## I 新技術の解説

### 1 要旨

現在、福島県の沿岸漁業は操業自粛が続いており、試験操業が行われている。今後、本操業に向け漁獲量を回復させる合理的・効率的な操業を支援するため、底びき網漁業における操業データを解析した。その結果、漁獲努力量は海域全体では年々着実に増加する中、県北部の浅い海域で操業の集中がみられ、CPUE(1時間曳網あたり漁獲量)の低下が近年続いていた。漁場集中による資源への影響を軽減するため、漁獲努力量の分散が必要な状況にあると考えられた。

- (1) 沖合底びき網漁船の努力量、漁獲量は、操業海域全体で試験操業開始後着実に増加していた(表1、2)。
- (2) 海域を漁船の所属地区、主とする操業場所から水深150mの浅深、 $37^{\circ}15'$ の南北で区分し(図1)、操業日誌から曳網時間、CPUEを算出した。
- (3) 曳網時間は、北部の水深150m以浅(A海域)に集中していた。南部の150m以深(D海域)が最も少なく増加もわずかだった(図2)。
- (4) CPUEは、B、C、D海域は横ばい、A海域は2017年以降低下が続いている(図3)ことから、漁場集中による資源への影響を軽減するため、漁獲努力量の分散が必要である。

### 2 期待される効果

- (1) 漁場利用と漁獲実態から、資源の適切な利用につながる合理的・効率的な操業を支援することができる。

### 3 適用範囲

- (1) 漁業関係者、行政担当者、研究者

### 4 普及上の留意点

- (1) 魚種別系群別のCPUE変化及び漁獲金額についても併せて留意する必要がある。

II 具体的データ等

表1 沖合底びき網漁船の曳網時間の推移

		単位:時間		
漁期	地区	県北部	県南部	合計
震災前3	全海域	64,344	22,631	86,975
漁期平均	福島沖	28,221	17,950	46,171
	2012	2,319	—	2,319
	2013	2,892	278	3,170
	2014	3,793	485	4,278
	2015	4,309	805	5,114
	2016	4,668	999	5,667
	2017	5,435	1,171	6,606
	2018	6,286	1,416	7,701
	2019	6,924	1,968	8,891
2019	震災前との比率 (全海域)	11%	9%	10%
	震災前との比率 (福島沖)	25%	11%	19%

表2 沖合底びき網漁船の漁獲量の推移

		単位:トン		
漁期	地区	県北部	県南部	合計
震災前3	全海域	6,054	2,254	8,308
漁期平均	福島沖	2,540	1,688	4,228
	2012	528	—	528
	2013	622	57	679
	2014	655	67	722
	2015	668	83	751
	2016	1,036	172	1,208
	2017	1,198	196	1,394
	2018	1,131	240	1,371
	2019	1,328	285	1,614
2019	震災前との比率 (全海域)	22%	13%	19%
	震災前との比率 (福島沖)	52%	17%	38%

※標本船日誌と試験操業統計で大きい方の値を採用した

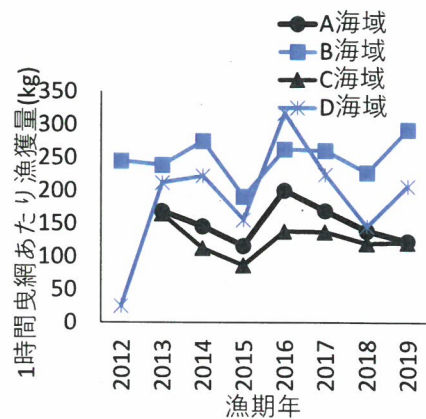
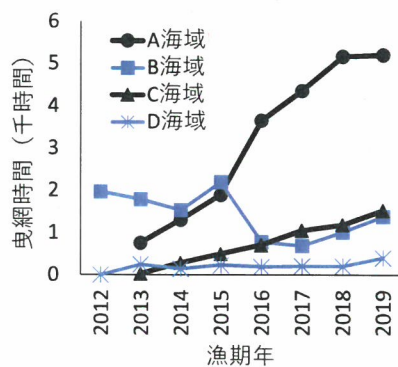
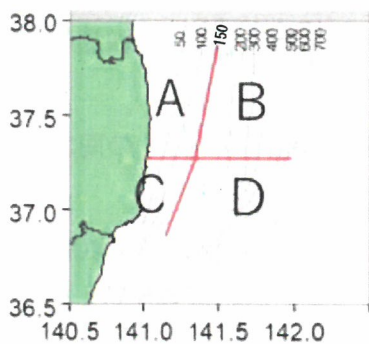


図1 海域の区分 図2 海域別曳網時間の推移 図3 海域別 CPUE の推移  
※全地区の沖合底びき網漁船データを用いた。漁期：当年9月～翌年6月

III その他

1 執筆者

山田学

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成 28～令和 2 年度
- (2) 研究課題名 底魚資源の管理手法に関する研究

3 主な参考文献・資料

- (1) 山田学他：ふくしま型漁業達成時の漁獲量推定と持続性の評価、令和元年度普及に移しうる成果。



# 2021 年漁期における 2017 年級アサリの利用可能な資源量

福島県水産資源研究所 資源増殖部

部門名 水産業－栽培漁業－アサリ

担当者 佐藤利幸

## I 新技術の解説

### 1 要旨

松川浦のアサリ資源は、2013 年級及び 2017 年級で構成されている。極めて水準の高い 2013 年級の資源量は、2017 年をピークに大幅な減少傾向にあり、今後もこの傾向が続くとみられる。

発生水準は高いが成長が停滞していた 2017 年級に明瞭な成長が確認され、資源量は個体の増重により増加した。このうち 4 割を占める漁獲サイズ未満の個体が、2021 年漁期中に全て漁獲サイズに成長し、利用可能と推定された。

- (1) 2020 年の推定資源量は、2013 年級は減少し 281 トン、2017 年級は増加し 270 トンであった (図 1)。
- (2) 2017 年級の殻長は、2019 年 8 月時点で平均 24.9 mm で、通常の成長より約 1 年遅れていたが、その後、2020 年 7 月には 29 mm、同年 11 月には 32 mm まで成長した (図 2)。
- (3) 2017 年級の分布密度は、2020 年に 80 個体/m<sup>2</sup>と大きく低下しており、このことが成長を促進した要因と考えられた (図 3)。
- (4) 2017 年級の推定資源量は、2020 年漁期後の 11 月時点で、殻長 35 mm 未満が約 4 割、113 トンであった。この資源が 2021 年漁期中に全て漁獲サイズに達すると見込まれ、増重により約 146 トンが加入し、約 303 トンの資源が利用可能と推定された (図 4)。

### 2 期待される効果

- (1) 資源水準を提示し、資源の積極的利用を提案することで、アサリ操業の本格化に向けた、漁業関係者の協議が促進され、本格操業再開による漁獲量の増加が期待される。

### 3 適用範囲

- (1) 松川浦のアサリ操業従事者、水産関係行政・研究機関

### 4 普及上の留意点

- (1) 資源の減耗を最小限に止めるため、食害生物駆除を徹底する必要がある。

II 具体的データ等

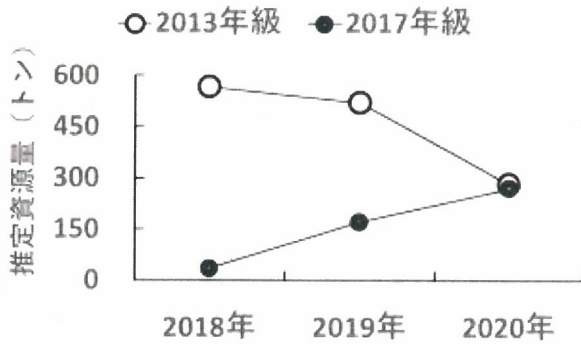


図1 年級別のアサリ推定資源量の推移

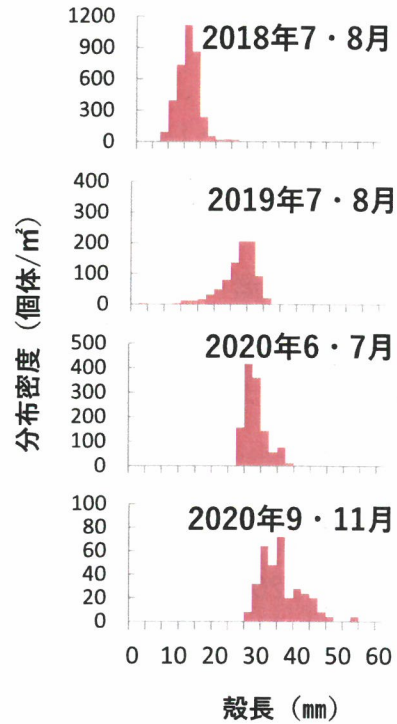


図2 2017年級の殻長組成の推移 (川口前)

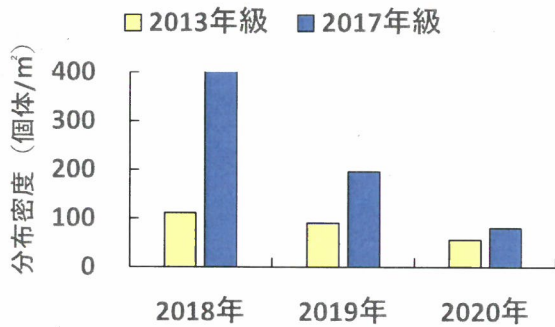


図3 年級別の分布密度の推移

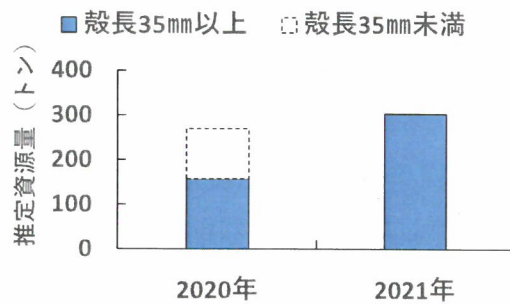


図4 2017年級の漁獲サイズの資源量

III その他

1 執筆者

佐藤利幸

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成28～令和2年度
- (2) 研究課題名 松川浦の増養殖の安定化に関する研究

3 主な参考文献・資料

- (1) 松川浦におけるアサリの漁場別密度と資源量, 平成29年度普及に移しうる成果
- (2) 松川浦における2017年級アサリの分布密度, 平成30年度普及に移しうる成果
- (3) アサリ資源の維持と品質向上を図る漁場間移植の提案, 平成31年度普及に移しうる成果

# 個別飼育によるホシガレイの放射性 Cs 排出速度の個体差

福島県水産資源研究所 種苗研究部

事業名 放射性物質除去・低減技術開発事業（海面）

小事業名 放射性物質が海面漁業に与える影響

研究課題名 水産物における放射性物質低減技術の開発

担当者 森口隆大

## I 新技術の解説

### 1 要旨

本県沿岸の魚類における放射性セシウム(以下、 $^{137}\text{Cs}$ )濃度は、経時的に減少している。しかし、比較的濃度の高い個体も確認されており、科学的な説明が求められている。

$^{137}\text{Cs}$  を含む飼料を摂餌させ、 $^{137}\text{Cs}$  を蓄積させたホシガレイを非汚染環境下で飼育した結果、排出速度に個体差が確認され、成長の良い個体ほど生物学的半減期が長い傾向が見られた。

- (1)  $^{137}\text{Cs}$  を含む飼料（約 4,400Bq/kg）をホシガレイ 1 歳魚 8 尾（20 月齢、 $325.9 \pm 84.4\text{g}$ ）に 25 日間摂餌させ、魚体内に  $^{137}\text{Cs}$  を蓄積させた後、市販の配合飼料（日清、おとひめ EP6）を用いて非汚染環境下で 45 日間継続飼育した。
- (2) 非破壊式  $\gamma$  線測定器を用いて、供試魚を生きたまま 1,000 秒間、7 日間ごとに測定し、 $^{137}\text{Cs}$  エネルギー領域(662keV)カウント数（バックグラウンドを除く）の変化を観察した（図 1）。
- (3)  $^{137}\text{Cs}$  を含む飼料の摂餌後、カウント数が最大となった測定日を 0 日目として、以降の期間を排出期間とした。排出期間におけるカウント数の推移から排出曲線を作成した（図 2）。
- (4) 排出曲線から得られた減衰係数を用いて、生物学的半減期を推定した（表 1）。その結果、生物学的半減期に個体差があることを確認した。また、増重率が高い個体ほど生物学的半減期が長い傾向がみられた（図 3）。

### 2 期待される効果

- (1) 散発的に  $^{137}\text{Cs}$  濃度の高い個体が発生する要因を説明する際の資料となる。
- (2) 同魚種、同年級群内でみられる  $^{137}\text{Cs}$  の排出の個体差の解明につながる。

### 3 活用上の留意点

- (1) 本試験では、天然海域における個体ごとの摂餌を表現するため飽食給餌とし、摂餌量及び摂餌率が一定ではない。
- (2) 供試魚のサイズにより非破壊式  $\gamma$  線測定器の検出効率が一定でない可能性がある。
- (3)  $^{137}\text{Cs}$  の蓄積の由来が餌のみであり、天然環境下を表現している飼育条件ではない。



II 具体的データ等

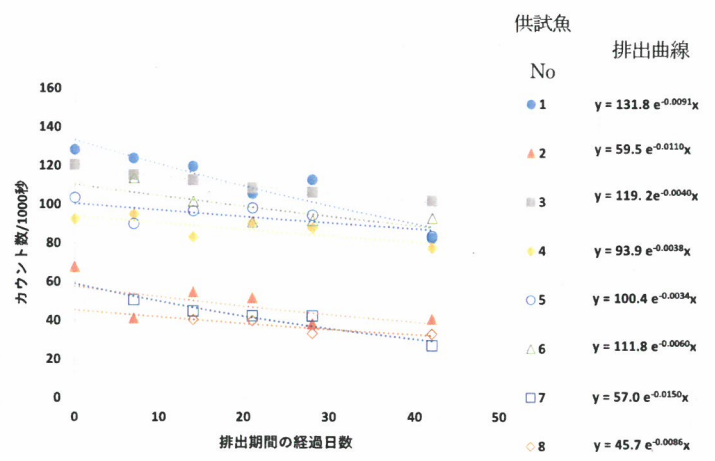
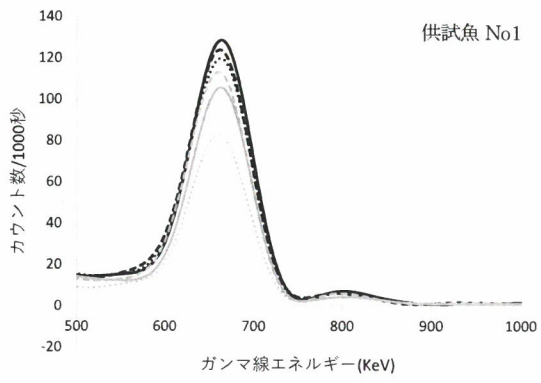


図1 各エネルギー領域におけるカウント数の推移

図2 排出期間における <sup>137</sup>Cs のカウント数の推移

表1 個体ごとの <sup>137</sup>Cs 生物学的半減期

供試魚No	減衰係数	生物学的半減期(日)
1	-0.0091	76.1
2	-0.0110	62.8
3	-0.0040	174.1
4	-0.0038	181.0
5	-0.0034	201.8
6	-0.0060	115.6
7	-0.0150	46.4
8	-0.0086	80.7
平均値 ± SD		117.3 ± 60.3

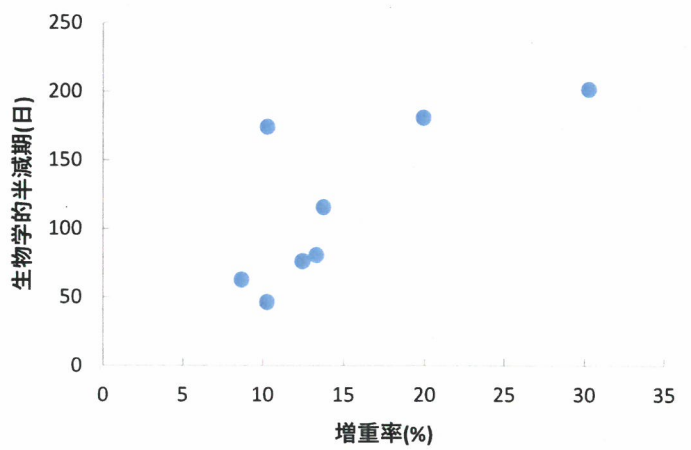


図3 供試魚の成長と生物学的半減期との関係

III その他

1 執筆者

森口隆大

2 実施期間

令和2年度

3 主な参考文献・資料

- (1) Matsumoto et al, Biological half-life of radioactive cesium in Japanese rockfish *Sebastes cheni* contaminated by the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident, Journal of Environmental Radioactivity, volume 150, 68-74, 2015
- (2) 個別飼育及び非破壊式放射能測定器を利用したウグイ体内の放射性 Cs の動態解析 (令和元年度放射能関連技術情報)

# 伊南川における土砂流入影響評価

福島県内水面水産試験場 調査部

部門名 水産業－内水面（増養殖）－アユ

担当者 中久保 泰起

## I 新技術の解説

### 1 要旨

伊南川はアユ漁場として全国的に有名であるが、2019年の台風19号がもたらした田代山の崩落により、伊南川支流館岩川を通じた大量の土砂流入による漁場環境の悪化が懸念された。そこで本研究では、伊南川本流及び館岩川の複数地点において、河川水の懸濁物質濃度を定点観測することで、伊南川における土砂流入の影響を評価した。その結果、伊南川本流のうち館岩川との合流点より下流において、降水量の日合計が20mm以上となる出水後、1週間以内に、アユの漁獲量に影響を与えるとされる値まで河川水の懸濁物質濃度が上昇することが分かった。

- (1) 2020年6月1日から9月28日にかけて、伊南川本流の地点Aにおいて、また、6月1日から9月3日にかけて、伊南川本流及び館岩川の地点B～Dにおいて、河川水1Lを採取した（地点A：ほぼ毎日、地点B～D：ほぼ週1回）（図1）。なお、河川水の採取については、南会津西部非出資漁業協同組合が行った。
- (2) 採取した水の懸濁物質濃度（以下SS）を環境省HP<sup>(1)</sup>の測定方法に従って測定し、アメダス<sup>(2)</sup>の館岩観測所（図1-E）で観測された降水量の日合計との関係を調べた。
- (3) 降水量の日合計が20mm以上となる出水の際、地点B、CのSSは大きく上昇したが、地点DのSSはほとんど上昇しなかった。このことから、館岩川の土砂が伊南川本流に流入し、伊南川本流のSSが上昇していることが想定された（図2）。
- (4) 降水量の日合計が20mm以上となる日から1週間以内に、地点AのSSはアユの漁獲量に影響を与えるとされる<sup>(3)</sup>5mg/L以上に上昇することが分かった（図3）。

### 2 期待される効果

- (1) 関係行政機関が伊南川における漁業被害の状況を把握するための参考資料となる。

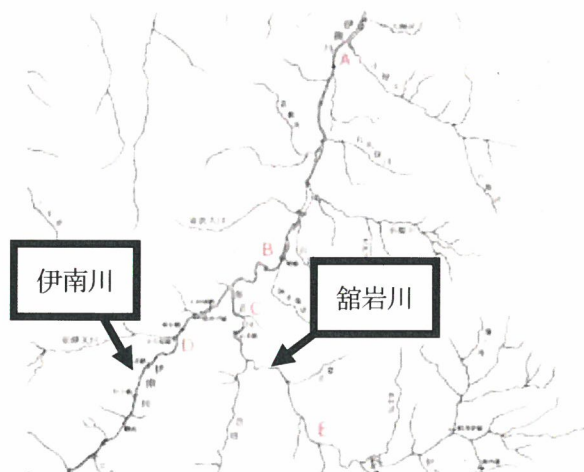
### 3 適用範囲

- (1) 国、県及び市町村の行政機関

### 4 普及上の留意点

- (1) 伊南川のアユが実際どの程度SS増加による影響を受けるのか今後検討する必要がある。

## II 具体的データ等



- A : 伊南川本流  
(小屋川との合流点より80m上流)
- B : 伊南川本流  
(館岩川との合流点より下流)
- C : 館岩川
- D : 伊南川本流  
(館岩川との合流点より上流)
- E : アメダス館岩観測所

図1 調査地点及びアメダス館岩観測所

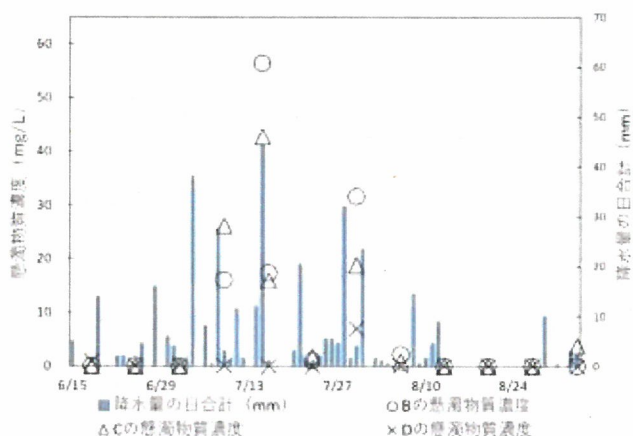


図2 地点B、C、Dにおける懸濁物質濃度及び降水量の日合計の推移

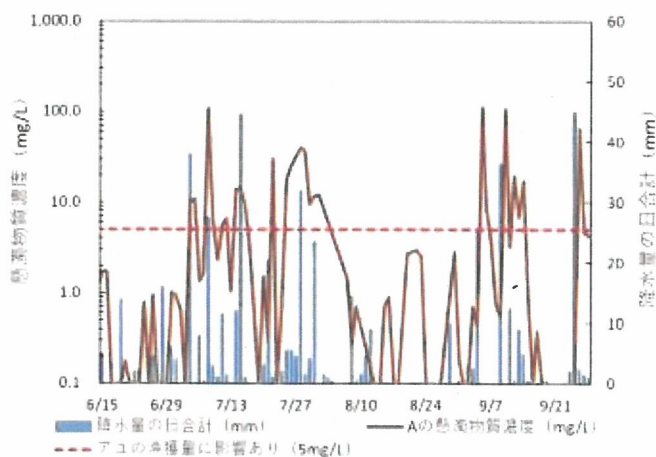


図3 地点Aにおける懸濁物質濃度及び降水量の日合計の推移

## III その他

### 1 執筆者

中久保 泰起

### 2 成果を得た課題名

(1) 研究期間 平成28年度～令和2年度

(2) 研究課題名 漁場環境保全技術に関する研究 (内水面)

### 3 主な参考文献・資料

(1) 環境省, 水質汚濁に係る環境基準, <https://www.env.go.jp/kijun/mizu.html>, (参照) 2020-12-16

(2) 気象庁, 過去の気象データ検索, <https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/>, (参照) 2020-12-16

(3) 社団法人日本水産資源保護協会, 水産用水基準 (1995年版), p.22, 1995



# 檜原湖におけるワカサギ総釣獲尾数推定

福島県内水面水産試験場 調査部

部門名 水産業－内水面（増養殖）－内水面漁業

担当者 舟木優斗・中久保泰起

## I 新技術の解説

### 1 要旨

檜原湖のワカサギ遊漁は約 80,000 人が訪れ、漁協による仔魚放流が積極的に行われている。一方で檜原湖における資源量に関してはデータが乏しく不明であり、効率的な増殖活動に向け、その推定が漁協から要望されている。そこで、遊漁期間の釣獲尾数を用いて、檜原湖におけるワカサギ総釣獲尾数を推定した。結果、遊漁期間中 1,000 万尾以上が釣獲されていると考えられた。

- (1) 釣獲尾数のデータは、檜原湖のドーム船経営者から提供のあった 2019 年 11 月 1 日から 2020 年 3 月 31 日までの 1 日あたり 100 尾以上釣獲した延べ 4,695 人分の釣獲尾数を用いた。1 日あたりの 100 尾以上釣獲した人数と釣獲尾数の推移を示した(図 1)。
- (2) 得られた釣獲尾数のデータから、横塚・小堀 (2014)<sup>(1)</sup>を参考に遊漁期間中の各月の総漁獲尾数を求めた。
- (3) 得られたデータが湖内の釣獲状況を反映していると仮定した条件なしのパターンと、遊漁者の 50%が平均 50 尾釣獲したと仮定した条件の 2 パターンで総釣獲尾数を推定した (表 1)。
- (4) 求めた総釣獲尾数(約 1000~1700 万尾)は、他の内陸部ワカサギ漁場 (山中湖:約 220 万尾<sup>(2)</sup>、中禅寺湖:約 49 万尾<sup>(1)</sup>) と比較して多かった。

### 2 期待される効果

- (1) ワカサギ総釣獲尾数が推定され、資源量把握や放流量の妥当性を議論する際の材料になる。

### 3 適用範囲

- (1) 檜原漁業協同組合、遊漁者

### 4 普及上の留意点

- (1) 2019 年の遊漁期間は湖面が結氷せず、穴釣りの釣獲による影響については不明。
- (2) より精度の高い総釣獲尾数の推定には、100 尾以下の釣獲尾数のデータが必要であり、さらに今回は 1 地点で湖内を代表しているため、調査地点を増やす必要がある。

II 具体的データ等

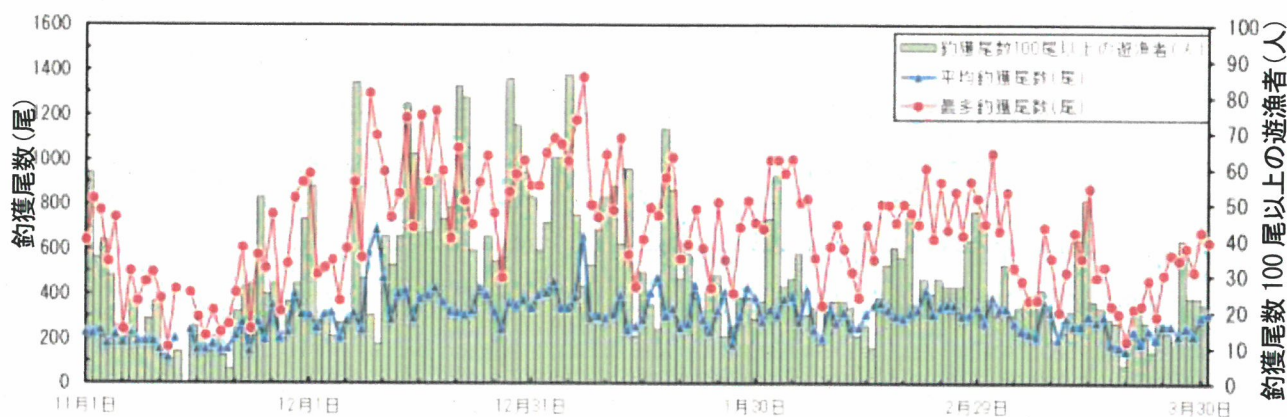


図1 檜原湖におけるワカサギ釣獲尾数(平均と最多)と釣獲尾数 100 尾以上の遊漁者の推移

表1 ワカサギ総釣獲尾数の推定値

		推定釣獲尾数(尾)		95%信頼区間(尾)	
条件無し	11月	1,455,454	1,394,112	~	1,516,796
	12月	3,857,594	3,748,306	~	3,966,882
	1月	5,444,940	5,256,292	~	5,633,588
	2月	4,275,459	4,115,231	~	4,435,687
	3月	2,314,986	2,221,601	~	2,408,371
	合計	17,348,433	16,735,541	~	17,961,325
釣獲者の50%が平均50尾釣獲	11月	882,327	842,323	~	922,331
	12月	2,202,847	2,129,624	~	2,276,070
	1月	3,120,270	2,993,631	~	3,246,909
	2月	2,466,430	2,354,086	~	2,578,774
	3月	1,364,874	1,301,205	~	1,428,543
	合計	10,036,748	9,620,870	~	10,452,626

III その他

1 執筆者

舟木優斗

2 成果を得た課題名

- (1) 研究期間 平成28年度～令和2年度
- (2) 研究課題名 内水面重要水産資源の増殖手法の開発

3 主な参考文献・資料

(1)横塚哲也・小堀功男, 周辺環境が魚類の放射性セシウム蓄積に及ぼす影響の解明(平成26年度)－中禅寺湖における遊漁によるワカサギ釣獲実態調査－, 栃木県水産試験場報告－平成26年度, 59号, p.21-23, 2014.

(2)大浜秀規, 富士五湖におけるワカサギ漁業および遊漁の実態, 海洋と生物, 226, p.502-507, 2016.

# 非破壊式 $\gamma$ 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

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  
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 遠藤 雅宗・佐々木 恵一・渡邊 昌人

## I 新技術の解説

### 1 要旨

緊急時環境放射線モニタリングの結果から、ウグイは放射性 Cs 濃度の低下が遅い魚種の 1 つと考えられている。ウグイにおける放射性 Cs の挙動を解明することは、内水面漁業再開の見通しを立てるために重要である。ウグイにおける放射性 Cs の挙動とその個体差への影響を確認するために、非破壊式  $\gamma$ 線測定器（以下、非破壊器）を用いて、放射性 Cs を含む餌を給餌したウグイを定期的に測定し、放射性 Cs カウント数（以下、カウント数）の推移を確認した。その結果、カウント数が放射性 Cs を含む餌の量に強く関係していることが示唆された。また、ウグイにおける放射性 Cs の取込排出は、個体差が大きいことを確認した。

- (1)  $^{137}\text{Cs}$  を含む餌のカウント数を測定し、非破壊器の妥当性を確認した（図 1）。
- (2) 1 歳魚（15 尾、平均体重  $83 \pm 26$  g）と 2 歳魚（16 尾、平均体重  $110 \pm 28$  g）のウグイで 105 日間の個別飼育試験を行った。取込期間（0～42 日）では  $^{137}\text{Cs}$ : 1,040 Bq/kg を含む配合飼料、排出期間（43～105 日）では通常の配合飼料をそれぞれ飽食給餌した。
- (3) 非破壊器を用いて、2～3 週間おきに各個体のカウント数を 40 分間測定した（図 2）。
- (4) 摂餌量とカウント数の間に強い正の相関がみられた（図 3）。
- (5)  $^{137}\text{Cs}$  を継続して給餌したウグイでは、カウント数/kg（魚体重の違いを考慮するためにカウント数を魚体重で除した値）の上限は個体により大きく異なった（図 4）。
- (6) 排出期間にはカウント数/kg が減少し（図 5）、カウント数の減少率は個体ごとに大きく異なった（表 1）。2 歳魚と比較して 1 歳魚のカウント数は上昇、減少が緩やかであった。

### 2 期待される効果

- (1) 天然水域のウグイにおける放射性 Cs の挙動解明に役立つ。

### 3 活用上の留意点

- (1) 本試験データは、飼育試験を行った条件下で得られたものであることに留意する必要がある。



II 具体的データ等

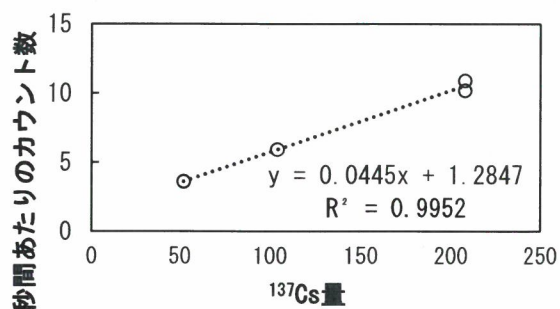


図1 <sup>137</sup>Cs量に対する1秒間あたりのカウント数

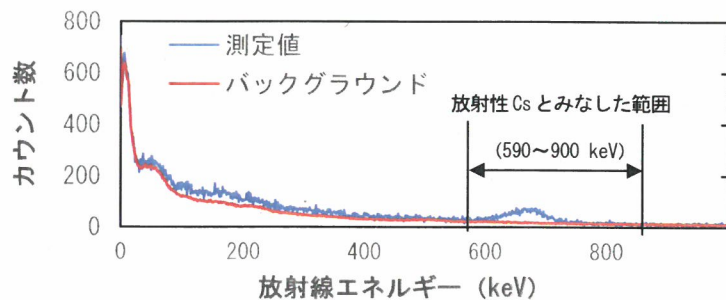


図2 非破壊器により計測されたカウント数

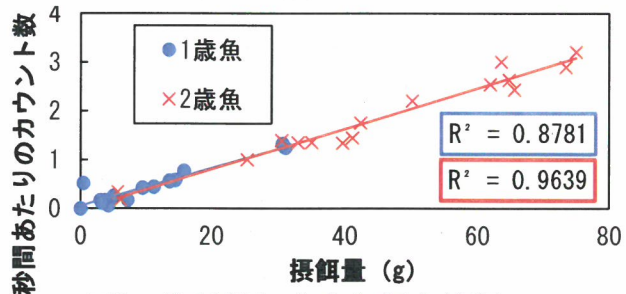


図3 放射性Csを含む餌を給餌していた期間中の摂餌量に対するカウント数

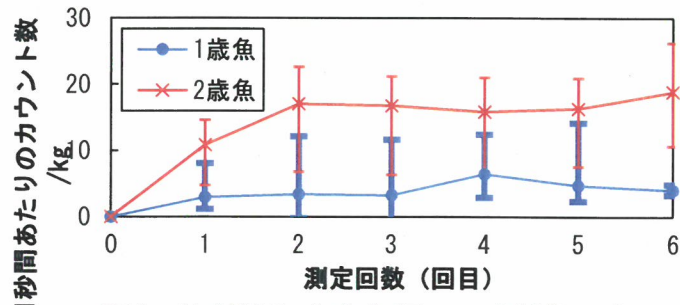


図4 放射性Csを含む餌のみを給餌した個体の1秒間あたりのカウント数/kgの平均 (バーは最大値と最小値)

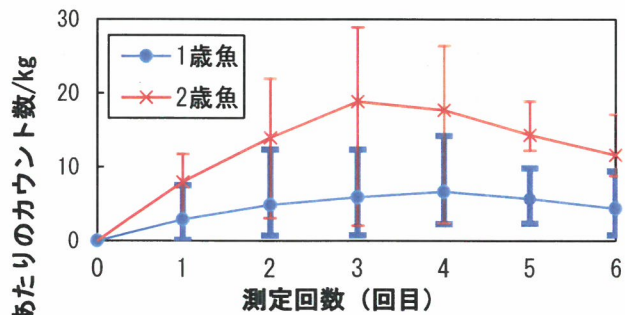


図5 測定3回目までは放射性Csを含む餌、その後は通常餌を給餌した個体のカウント数/kgの平均 (バーは最大値と最小値)

表1 排出期間における個体ごとのカウント数の日間減少率

1歳魚		2歳魚	
供試魚番号	日間減少率(%)	供試魚番号	日間減少率(%)
1	-0.24	1	-0.18
2	-0.11	2	-0.27
3	-0.59	3	-0.27
4	0.16	4	-0.52
5	-0.28	5	-0.22
6	-2.84	6	-0.23
7	0.56	7	-0.32
8	-	8	-0.51

関係式 日間減少率 =  $\ln$  (試験終了時のカウント数 / 餌切替時のカウント数) / 日数 × 100

III その他

1 執筆者

遠藤 雅宗

2 実施期間

平成 28～令和 2 年度

3 主な参考文献・資料

- (1) Matsumoto et al. Biological half-life of radioactive cesium in Japanese rockfish *Sebastes cheni* contaminated by the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident, Journal of Environmental Radioactivity, 150(2015) , 68-74.