

## エ 技術を開発する魚種の自然界における生態等の把握

### ⑨ 三陸海域のホシガレイの資源・生態調査

宮城県水産技術総合センター

上田 賢一・白石 一成・藤岡 博哉

#### 【目的】

宮城県内の主要漁港において漁獲量調査と漁獲されたホシガレイの大きさおよび年齢調査（買取調査）、種苗放流試験と放流効果調査を行う。

#### 【研究方法】

宮城県内の主要魚市場において、ホシガレイの水揚量調査及び買取調査（精密測定及び年齢調査）を行う。また、ホシガレイの水揚げが多い石巻魚市場において、水揚げされたホシガレイの全長測定、放流魚の混入率等の放流効果調査を行う。

#### 【研究成果の概要】

##### （水揚量調査）

宮城県総合水産行政情報システムによる集計では、県内 9 魚市場の 2021 年 1～12 月のホシガレイ水揚量は 9.2 トンとなり、過去 10 ヶ年の平均（12.9 トン）よりやや低くなった（図 1）。

##### （水揚物調査）

2021 年 1～12 月に石巻魚市場に水揚げされたホシガレイの全長を測定した。天然魚（N=1,133）の全長範囲は 25～71cm で、モードは 50cm にみられた。一方、放流魚（N=139）の全長範囲は 31～53cm で、モードは 35cm にみられた（図 2）。全測定数中の放流魚の混獲率は 10.9%であった。

##### （買取調査）

2021 年 5 月～2021 年 12 月に石巻魚市場に水揚げされたホシガレイ（放流魚：無眼側黒化）18 尾を買上げ、精密測定を実施した。このうち雄個体の全長は 2 歳魚で 31～40cm、3 歳魚で 36～45cm の範囲にあった。雌個体の全長は 2 歳魚で 36～40cm、3 歳魚で 36～50cm、4 歳魚で 51～55cm の範囲にあった。（表 1、図 3）。

##### （標識放流調査）

2017 年 8 月 25 日に万石浦針浜地先において、チューブ式タグを用いて 標識放流した 3,000 尾（全長 9～10cm）について、再捕状況を調べた（図 4）。宮城県内では、2018 年 8 月 22 日に石巻市田代島沖で 1 尾（全長 32cm）、同年 11 月 6 日に石巻市小湊浜沖で 1 尾（全長 37cm）がそれぞれ再捕された。2020 年 7 月 15 日には、石巻市桃浦沖で 1 尾（全長 55cm）が再捕され、2021 年 6 月 29 日には、石巻市田代島沖で 1 尾（全長 52cm）が再捕された（図 4）。また、2020 年 7 月 29 日には、福島県相馬市沖で 1 尾（全長 49cm）が再捕された（図 5）。

【今後について】

資源生態調査について計画的に実施できた。今後も、増殖管理の検討に必要なデータの取得を続ける予定である。

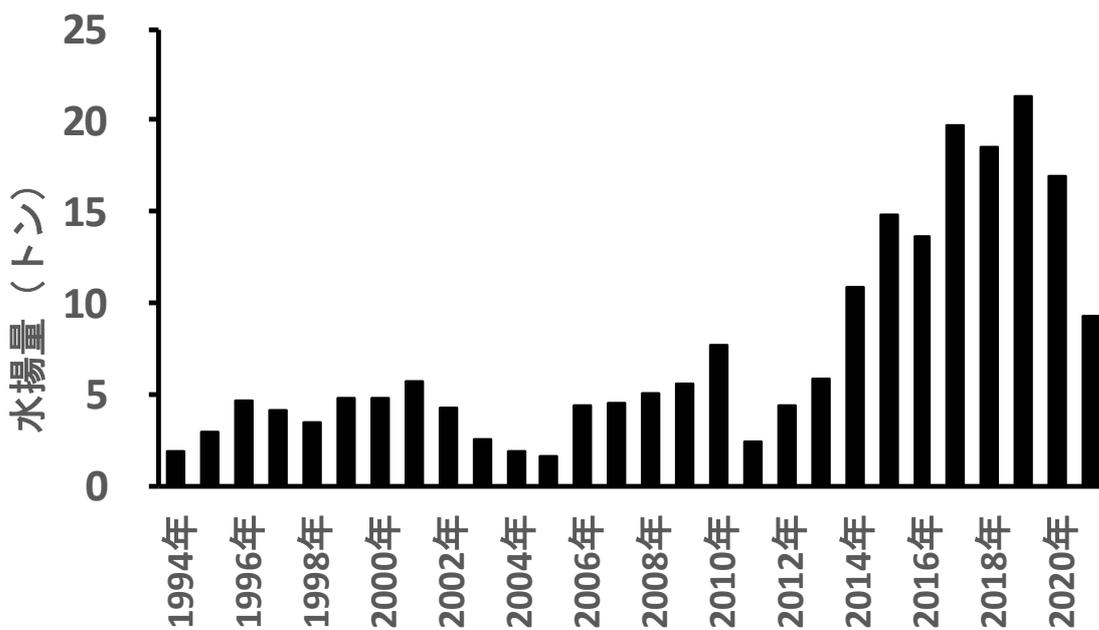


図1 宮城県の水揚量の推移

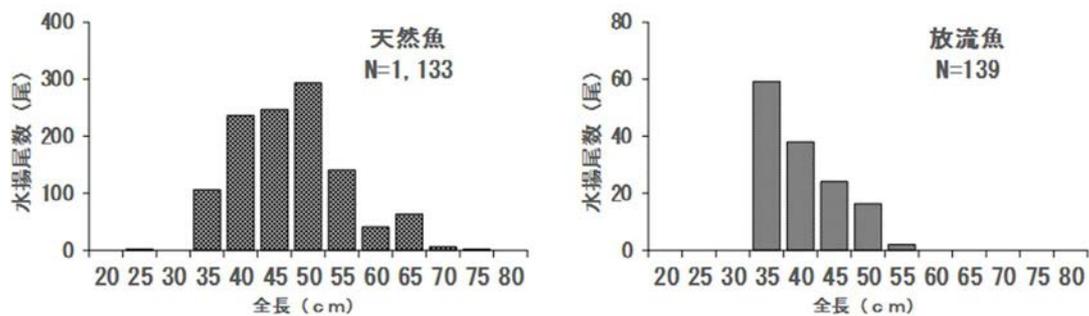


図2 ホシガレイ水揚物全長組成 (石巻魚市場)

番号	漁獲月日	漁業種類	全長 (cm)	体重 (g)	胃内容	胃内容重量 (g)	性別	生殖腺重量 (g)	年齢
1	5月20日	小底	44.8	1178.30	空胃		♂	6.80	3
2	6月13日	小底	51.5	2360.50	カニ類消化物	15.60	♀	89.90	4
3	6月22日	沖底	38.3	1048.50	空胃		♀	12.80	2
4	7月6日	小底	36.0	626.91	空胃		♂	0.97	2
5	7月6日	小底	36.5	650.70	空胃		♂	1.45	3
6	7月6日	小底	34.4	516.98	空胃		♂	0.59	2
7	7月6日	小底	37.0	672.89	空胃		♂	1.77	3
8	7月6日	小底	37.5	728.90	空胃		♂	1.81	3
9	7月6日	小底	32.3	451.33	空胃		♂	0.28	2
10	9月1日	沖底	34.2	489.46	空胃		♂	4.15	2
11	9月1日	沖底	37.0	680.78	空胃		♂	1.84	2
12	9月1日	沖底	51.8	2289.05	空胃		♀	115.51	4
13	10月20日	小底	40.0	940.90	空胃		♀	42.65	3
14	10月20日	小底	42.0	957.80	空胃		♀	61.00	3
15	10月20日	小底	48.7	1590.80	空胃		♀	99.70	3
16	12月6日	小底	39.3	1268.30	空胃		♀	137.37	3
17	12月6日	小底	44.0	1111.50	空胃		♀	107.22	3
18	12月6日	小底	46.0	1535.10	空胃		♀	188.59	3

表1 ホシガレイ精密測定結果

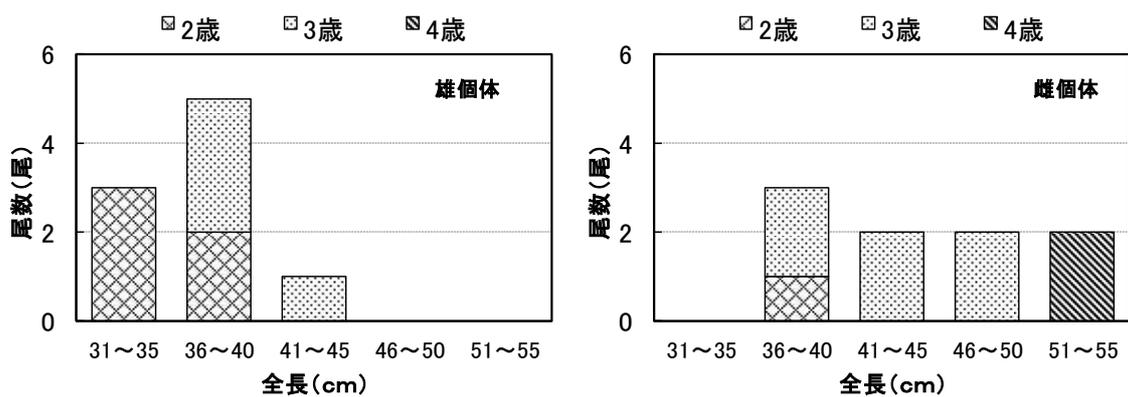


図3 ホシガレイ全長年齢別組成

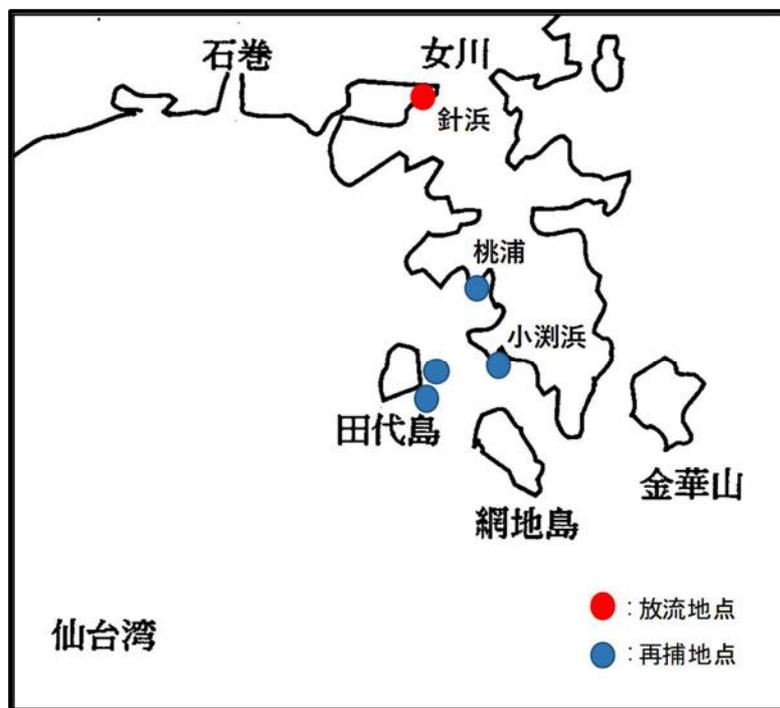


図4 標識魚の放流地点と再捕地点（宮城県内）



図5 標識魚の放流地点と再捕地点（福島県）

## エ 技術を開発する魚種の自然界における生態等の把握

### ⑩ 東北太平洋海域のホシガレイ資源・生態調査

水産研究・教育機構 水産技術研究所

清水 大輔

#### 【目的】

ホシガレイは、太平洋西部の沿岸域に分布するカレイ科魚類であり、その稀少性と市場価値の高さから、新たな増養殖の対象種として注目されている。特に 2011 年の東日本大震災で大きな被害を受けた東北太平洋沿岸では、沿岸漁業の復興に向けたシンボルとしてホシガレイの資源造成がニーズとして高い。

福島県、宮城県及び岩手県の東北太平洋沿岸に生息するホシガレイは、地域間で遺伝的な違いがないことから（關野ら 2011）、一つの繁殖集団「東北太平洋系群」であると考えられ、広域連携で増殖管理し利用する体制の構築が必要である。そのため、ホシガレイ東北太平洋系群の資源状態の把握、2018 年、2019 年に実施された大量放流の効果把握（2018、2019 年放流群）、さらには資源評価・放流効果の継続的な調査体制構築を目指す。

#### 【研究方法】

岩手県の主要漁港において市場調査を行い、水揚げされたホシガレイの全長測定、放流魚の混入率等の放流効果調査を行う。また、東北太平洋沿岸域における本種の種苗生産と放流の連携体制を構築するための調査研究を行い、放流適地や放流魚の移動分散等を調べる。

#### 【研究成果の概要】

- 1) 宮古湾で放流したホシガレイが水揚げされる宮古魚市場において、2021 年 4 月～12 月に市場調査を行い（抽出率開設日の 80%）、水揚げされたホシガレイの全長測定、放流魚の混入率等の放流効果調査を行った。測定した 429 尾のうち放流魚は 374 尾で（混入率 87%）、全長範囲は 21～56cm、モードは 34cm と 46cm にみられた。現在のところ、2018 放流群の再捕は 319 尾（回収率 8.4%）、2019 放流群の再捕は 96 尾（回収率 2.4%）である。2020 年に放流した標識放流魚の採捕は無かった。
- 2) 2021 年 9 月～12 月に大船渡魚市場に水揚げされたホシガレイ 78 尾の買取を行った。この期間でのホシガレイの混獲率は 11.0%であった。
- 3) 令和元年度に 69 尾、令和 2 年度に 98 尾、令和 3 年度に 78 尾のホシガレイ天然魚を収集し、全長・体重の測定後に PIT タグを挿入して個体識別を行った。それらは親魚として採卵試験に供した後、殺処分して雌雄判別および耳石を回収し年齢査定を行った。さらに震災後～平成 30 年に収集した 283 尾を加えた 528 尾を使用して Age-Length キーを作成した。

全長	雄							雌						
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
26	100													
27	100													
28	67	33												
29	57	14	14					14						
30	36	64												
31	31	46						23						
32	17	42	8					33						
33	18	47	6	6				18	6					
34	7	39	25	7				21						
35		6	38	31	3			9	13					
36			18	47	18			6	12					
37		4	4	25	38			4	21	4				
38				19	24	14			43					
39		9		9	18	23			23	18				
40				4	11	7	7	7	43	21				
41				4	19	4	11		11	44	4	4		
42					3	7			27	60	3			
43							4		4	74	17			
44					4				7	52	30	7		
45										29	62	10		
46										19	66	16		
47										9	35	45	9	
48											27	59	14	
49											5	63	26	5
50											7	40	40	13
51												13	75	13
52													80	20
53													50	50
54													100	
55													17	83
56													33	67
57														100
58													17	83
59														100
60														100

図2 作成したホシガレイの Age-Length key

#### 【次年度に向けた提言】

ホシガレイは水揚げが少なく高価であるため、資源解析に必要な Age-Length キーを作成するための精密測定を大量に行うことは困難である。そのため、毎年新たなキーを作成するのではなく、過去のデータを利用や毎年少しずつデータを積み重ねて更新していく必要がある。また放流魚の年齢情報の利用も検討していく。

計画は福島県・宮城県と連携して取り組み、種苗生産技術の普及、資源解析に向けたデータ蓄積ともに、キーの作成は計画どおり達成した。さらに東北3県で50万尾規模の量産技術の技術移転を終了した。また、大量放流試験の放流効果把握、さらには資源評価・放流効果の継続的な調査体制の構築が進んだ。今後、広域連携でホシガレイ東北集団を増殖・管理する体制が確立され、事業化に向けた検討が進められる。

#### 参考文献

關野正志、齊藤憲治、清水大輔、和田敏裕、神山享一、雁部聡明、Siqing Chen、有瀧真人（2011） Genetic structure in species with shallow evolutionary lineages: a case study of the rare flatfish *Verasper variegatus*.、 *Conservation Genetics*、 12(1)、 139-159.

## オ 検討会の開催

### ① 推進会議の開催

国立研究開発法人 水産研究・教育機構

#### 【目的】

外部有識者を招聘し、年度ごとの研究計画と成果の取り纏め等を行うための検討会を年2回開催する。

## さけます等栽培対象資源対策委託事業 新規栽培対象種技術開発（魚類）グループ

### 成果報告会 議事次第

日 時： 2021年8月30日 10:00～17:00

場 所： WEB 会議

議 事：

#### 1. 開催挨拶

#### 2. 事業の概要説明

#### 3. 各課題の研究成果の説明

##### (1) キンメダイの種苗生産技術等の開発

静岡県水産技術研究所

##### (2) アマダイ等の種苗生産技術等の開発

##### ① 山口県沖におけるアマダイ類の種苗生産技術の開発

山口県水産研究センター

- ② 山口県沖におけるアマダイ類の種苗量産技術の開発 山口県栽培漁業公社
- ③ 日向灘におけるアマダイ類の種苗生産技術の開発 宮崎県水産試験場
- ④ 日向灘におけるアマダイ類の種苗量産技術の開発 宮崎県水産振興協会
- ⑤ アマダイ等の親魚養成技術の開発 海洋生物環境研究所
- ⑥ アカムツの種苗生産技術の開発 富山県水産研究所
- ⑦ アカムツの親魚養成技術の開発 新潟市水族館マリニピア日本海
- ⑧ ヒゲソリダイの種苗生産技術の開発 海洋生物環境研究所

### (3) ホシガレイの種苗生産技術等の開発

- ① 常磐海域におけるホシガレイの種苗生産技術の開発 福島県水産資源研究所
- ② 三陸海域におけるホシガレイの種苗生産技術の開発 宮城県水産技術総合センター
- ③ ホシガレイの種苗量産技術の普及と生産体制の構築 水産研究・教育機構

### (4) 技術を開発する魚種の自然界における生態等の把握

- ① 新潟から富山県沖のアカムツの資源・生態調査 水産研究・教育機構
- ② 島根県沖のアカムツ・アマダイ類の資源・生態調査 島根県水産技術センター
- ③ 山口県沖のアカムツの資源・生態調査 山口県水産研究センター
- ④ 若狭湾のアマダイ類の資源・生態調査 水産研究・教育機構
- ⑤ 山口県沖のアマダイ類の資源・生態調査 山口県水産研究センター
- ⑥ 日向灘のアマダイ類の資源・生態調査 宮崎県水産試験場
- ⑦ 常磐海域のホシガレイの資源・生態調査 福島県水産資源研究所

- |                           |               |
|---------------------------|---------------|
| ⑧ 三陸海域のホシガレイの資源・生態調査      | 宮城県水産技術総合センター |
| ⑨ 東北太平洋海域のホシガレイ資源・生態調査    | 水産研究・教育機構     |
| ⑩ 放流魚調査技術の開発              | 山口県水産研究センター   |
| <br>                      |               |
| (5) 種苗生産技術の動画によるデータベースの作成 | 水産研究・教育機構     |

4. 技術開発シートの検討

5. 総合討論

6. 講 評

7. その他

さけます等栽培対象資源対策委託事業  
新規栽培対象種技術開発（魚類）グループ

## 成果報告会 議事次第

日 時： 2022年3月10日 13:30～17:00  
3月11日 9:30～12:00

場 所： TKP 田町カンファレンスセンター カンファレンスルーム B1B (Web 併用)

議 事：

1. 開催挨拶

2. 事業の概要説明

3. 各課題の研究成果の説明

(ア) キンメダイの種苗生産技術等の開発

- |                  |               |
|------------------|---------------|
| ① 親魚養成および採卵技術の開発 | 静岡県水産・海洋技術研究所 |
| ② 仔稚魚の飼育技術の開発    | 静岡県水産・海洋技術研究所 |

(イ) アマダイ等の種苗生産技術等の開発

- |                           |             |
|---------------------------|-------------|
| ① 山口県沖におけるアマダイ類の種苗生産技術の開発 | 山口県水産研究センター |
| ② 山口県沖におけるアマダイ類の種苗量産技術の開発 | 山口県栽培漁業公社   |
| ③ 日向灘におけるアマダイ類の種苗生産技術の開発  | 宮崎県水産試験場    |
| ④ 日向灘におけるアマダイ類の種苗量産技術の開発  | 宮崎県水産振興協会   |
| ⑤ アマダイ等の親魚養成技術の開発         | 海洋生物環境研究所   |

- ⑥ アカムツの種苗生産技術の開発 富山県水産研究所
- ⑦ アカムツの親魚養成技術の開発 新潟市水族館マリニピア日本海
- ⑧ ヒゲソリダイの種苗生産技術の開発 海洋生物環境研究所

**(ウ) ホシガレイの種苗生産技術等の開発**

- ① 常磐海域におけるホシガレイの種苗生産技術の開発 福島県水産資源研究所
- ② 三陸海域におけるホシガレイの種苗生産技術の開発  
宮城県水産技術総合センター
- ③ ホシガレイの種苗量産技術の普及と生産体制の構築 水産研究・教育機構

**(エ) 技術を開発する魚種の自然界における生態等の把握**

- ① 新潟から富山県沖のアカムツの資源・生態調査 水産研究・教育機構
- ② 島根県沖のアカムツ・アマダイ類の資源・生態調査 島根県水産技術センター
- ③ 山口県沖のアカムツの資源・生態調査 山口県水産研究センター
- ④ 若狭湾のアマダイ類の資源・生態調査 水産研究・教育機構
- ⑤ 山口県沖のアマダイ類の資源・生態調査 山口県水産研究センター
- ⑥ 日向灘のアマダイ類の資源・生態調査 宮崎県水産試験場
- ⑦ 常磐海域のホシガレイの資源・生態調査 福島県水産資源研究所
- ⑧ 三陸海域のホシガレイの資源・生態調査  
センター 宮城県水産技術総合センター
- ⑨ 東北太平洋海域のホシガレイ資源・生態調査 水産研究・教育機構
- ⑩ 放流魚調査技術の開発 山口県水産研究センター

**(オ) 検討会の開催**

① 現地検討会の開催 豊かな海づくり推進協会

② 種苗生産技術の動画によるデータベースの作成 水産研究・教育機構

4. 総合討論

5. 講評

6. その他

## オ 検討会の開催

### ② 現地検討会の開催

(種苗生産技術・放流技術データシステムの構築のための現地調査)

国立研究開発法人水産研究・教育機構 生産技術部

#### 【目的】

種苗生産等を実施する現地において種苗生産作業を撮影し、動画による種苗生産マニュアルを「種苗生産技術・放流技術データシステム」に必要な動画による種苗生産マニュアルを作成する。

#### 【方法】

##### 撮影対象種

アカムツ、アマダイ類（アカアマダイ）の採卵・種苗生産工程を対象とする。

##### 1) アカムツ

アカムツの採卵・種苗生産技術の開発を行っている富山県農林水産総合技術センターにおいて同工程の動画・静止画撮影を行い、動画を含んだ採卵・種苗生産マニュアルを作成・データベース化する。

##### 2) アマダイ類

アカアマダイの採卵を行っている水産機構宮津庁舎、採卵・種苗生産・放流技術の開発を行っている宮崎県水産振興協会、宮崎県水産試験場及び、山口県栽培漁業公社において同工程の動画・静止画撮影を行い、動画を含んだ採卵・種苗生産マニュアルを作成・データベース化する。

##### 3) 動画の編集

採卵・種苗生産マニュアルは、Microsoft 社の「PowerPoint」を用いて作成する。動画の編集は、Cyber Link 社製動画編集ソフト「Power Director」を用いて行い、編集した動画は、採卵・種苗生産マニュアルに挿入する（PPT 形式で保存）。

#### 【成果の概要】

##### 1) アカムツ

令和元年10月1日、同12月11日、2年1月22日の3回、富山県農林水産総合技術センターにおいて動画・静止画を撮影し、動画データの編集と動画集の作成を行った。

##### 2) アマダイ類

令和元年に水産機構宮津庁舎においてアカアマダイの採卵工程、宮崎県水産振興協会と宮崎県水産試験場（放流地）において令和元年11月28日、2年1月15日、2月25日、3月3日の4回、種苗生産工程の動画・静止画の撮影を行った。これら

のデータを基にして、PPT 形式動画マニュアル、テロップを入れた動画マニュアルと動画集を作成した。

3) ホシガレイ

令和2年度の生産期に、水産機構宮古庁舎において採卵・種苗生産工程の撮影を行った。撮影できた動画のみを用いて、テロップを入れた動画マニュアルまたは、動画集を作成した。

4) タイラギ

令和2年度の生産期に、水産機構百島において採卵・種苗生産工程の撮影を行った。また、屋島庁舎において採卵工程の動画撮影を行った。撮影できた動画のみを用いて動画集を作成した。

**【次年度に向けた提言】**

本事業で撮影した動画には、参画機関が事業開始前に独自に開発した技術や外部公表されてないデータを含んでおり、今後の動画活用方法については、関係機関と協議する必要がある。

図1 動画マニュアルの一例



～アマダイ類（アカアマダイの採卵）～

表1 作成した動画マニュアルリスト

<01 アカムツ種苗生産>

1 受精卵確保

1-1 受精卵の確保

- ・漁場における親魚の確保○
- ・漁船上での人工採卵○
- ・受精卵のパッケージ○

1-2 人工親魚の養成

- ・親魚養成・中間育成水槽○
- ・親魚候補群への給餌○

1-3 受精卵管理

- ・受精卵管理水槽○

2 種苗生産

2-1 生物餌料給餌期

- ・飼育水槽の準備（アンドン・通気など）○
- ・初期の飼育水槽○
- ・ナンノクロロプシスの培養○
- ・ナンノクロロプシスの添加○
- ・S型ワムシの培養○
- ・S型ワムシの栄養強化○

- ・S型ワムシの給餌○
  - ・S型ワムシの連続給餌○
  - ・アルテミアの抜き取りとり○
  - ・アルテミアの給餌○
  - ・貝化石の散布○
  - ・飼育水槽への注水と通気の調整○
  - ・飼育水槽への酸素供給○
  - ・排水用アンドンの設置○
  - ・排水用アンドンの洗浄○
  - ・排水用アンドンのネット交換○
  - ・飼育水槽の様子○
  - ・飼育水槽の様子（種苗の浮上が見られる）○
- 2-2 配合飼料給餌期
- ・稚魚飼育水槽の様子○
  - ・稚魚の水面浮上の多い水槽と少ない水槽○
  - ・配合飼料の給餌（手巻き）○
  - ・配合飼料の給餌（自動給餌器）○
  - ・注水と飼育水の攪拌○
  - ・底掃除○
  - ・底掃除作業により水面に浮上してしまった種苗○
- 2-3 種苗の取りあげ
- ・取りあげ前の水槽○
  - ・取りあげの準備○
  - ・取りあげ作業○
  - ・種苗の計数○
  - ・取りあげ時の種苗が浮いてしまっているところ○

## ＜02 アカアマダイの採卵＞

- 1 精子抽出液の作製（宮津）
  - 1-1 精巢摘出
    - ・精巢摘出○
    - ・精巢重量測定○
  - 1-2 精子抽出
    - ・精子抽出○
    - ・精子活性判定○
    - ・精子抽出資料○
- 2 人工授精（宮津）
  - 2-1 卵の搾出
    - ・採卵準備○
    - ・採卵準備（ヘッドカメラによる撮影）○
    - ・親魚の麻酔○

- ・親魚の麻酔（ヘッドカメラによる撮影）○
  - ・搾出○
  - ・搾出，手元ズーム○
  - ・搾出（ヘッドカメラによる撮影）○
  - ・搾出，脱腸個体○
  - ・搾出，卵なし，若齢雄○
  - ・魚体測定○
  - ・採卵資料○
- 2-2 未受精卵洗浄
- ・未受精卵洗浄○
  - ・未受精卵洗浄（ヘッドカメラによる撮影）○
  - ・媒精（ヘッドカメラによる撮影）○
  - ・洗浄後の受精卵○
  - ・卵管理水槽への受精卵の収容○
  - ・卵管理水槽への受精卵の収容（ヘッドカメラによる撮影）○
- 2-3 卵管理と受精卵消毒
- ・卵管理水槽○
  - ・水位落とす○
  - ・受精卵回収○
  - ・オキシダント海水による消毒○
  - ・飼育水槽収容○
  - ・卵管理水槽消毒○
- 3 人工授精（山口県）
- 3-1 卵の搾出○
- ・採卵準備○
  - ・採卵準備（ヘッドカメラによる撮影）○
  - ・麻酔準備○
  - ・親魚収容水槽○
  - ・親魚の麻酔○
  - ・搾出○
  - ・搾出，卵なし○
  - ・搾出，少量廃棄○
  - ・卵重量計量，媒精○
  - ・一時ストック水槽への収容○
  - ・一時ストック水槽の受精卵○
  - ・受精卵回収○
  - ・卵管理水槽への受精卵の移槽○
  - ・魚体測定道具○
- 3-2 卵管理と受精卵消毒
- ・卵管理水槽○
  - ・沈下卵除去○

- ・卵回収準備○
- ・オキシダント濃度測定○
- ・受精卵回収○
- ・オキシダント海水注水○
- ・消毒○
- ・飼育水槽へ収容○

#### 4 アカアマダイの採卵 ●

### <03 アマダイ類種苗生産・中間育成>

#### 1 種苗生産

##### 1-1 飼育初期（宮津）

- ・貝化石散布○
- ・貝化石散布後○
- ・ふ化仔魚計数，柱状サンプリング，計数○
- ・環境測定○
- ・濃縮ナンノクロロプシス添加○
- ・栄養強化ワムシ収穫，給餌○
- ・貝化石散布，油膜除去○

##### 1-2 飼育初期（山口県）

- ・飼育水槽○
- ・通気，加温○
- ・通気，排水ストレーナー○
- ・通気量，流量計○
- ・照明○
- ・ワムシ培養水槽，給餌槽○

##### 1-3 飼育後期（宮崎県）

- ・注水とエアリフト○

##### 1-4 給餌作業（宮崎県）

###### 1-4-1 ワムシ給餌○

- ・バッチ培養水槽，収穫○
- ・収穫済み水槽の洗浄○
- ・ワムシ栄養強化水槽○
- ・強化ワムシ収穫○
- ・飼育水槽への給餌○

###### 1-4-2 アルテミア給餌

- ・電子レンジを用いたアルテミア計数方法○
- ・アルテミア幼生計数○
- ・アルテミア培養水槽○
- ・ネットでの収穫と洗浄，水槽の洗浄と貯水○
- ・アルテミア収穫○
- ・飼育水槽への給餌○

- 1-4-3 冷凍コペポータ給餌
  - ・給餌装置○
  - ・ポンプ稼働中○
  - ・水面近くのホースのズーム○
  - ・朝の解凍作業○
- 1-4-4 配合飼料給餌
  - ・配合飼料手撒き，観察，採水○
  - ・手撒き，水槽周囲から○
  - ・手撒き，水槽の上から○
  - ・手撒き，種苗の摂餌の様子○
- 1-5 取り揚げ（宮崎県）
  - ・取り揚げ前の種苗の様子○
  - ・取り揚げ前の種苗の様子と飼育設備○
  - ・巻き網での寄せ，バケツで取り揚げ，バケツリレー○
  - ・バケツリレー，水槽収容○
  - ・排水による残存種苗の回収のための網寄せ○
  - ・取り揚げ，計数後の種苗の様子○
- 1-6 アカアマダイの種苗生産 ◎
- 2 中間育成
  - 2-1 水槽飼育（宮崎県）
    - ・稚魚の様子，配合飼料手撒き○
    - ・稚魚の様子，着底○
    - ・注水，通気，底掃除機○
    - ・小型円型水槽，表層の稚魚○
  - 2-2 標識装着
    - 2-2-1 腹鰭切除標識装着（宮崎県）
      - ・腹鰭切除手元ズーム○
      - ・腹鰭切除手元ズーム，魚の頭が下の画面○
    - 2-2-2 イラストマー標識装着（宮津）
      - ・イラストマー調合○
      - ・腹鰭切除，イラストマー注入○
      - ・イラストマー注入（手元ズーム撮影）○
- 3 放流（宮崎県）
  - 3-1 取り揚げ
    - ・活魚車注水，水槽水位調整○
    - ・活魚車準備○
    - ・生け簀網の種苗の様子○
    - ・生け簀網を寄せる準備○
    - ・生け簀網の寄せ○
    - ・寄せた網からの取り揚げ，バケツリレー○
    - ・活魚車への収容○

- ・死亡魚○
  - ・収容後の活魚車○
  - ・活魚車の観察窓の種苗○
- 3-2 漁港内放流
- 3-2-1 ホースによる放流○
- ・ホースの準備○
  - ・ホースのサイフォン掛け○
  - ・放流前の種苗の様子○
  - ・ホースによる放流，ホースの中を通る種苗○
  - ・放流器から流れる種苗○
  - ・海面の様子，トビによる捕食○
  - ・放流中の活魚車の観察窓の種苗○
  - ・潜水観察による海面の泡○
- 3-2-2 バケツによる放流
- ・バケツリレーによる放流，表層の種苗○
  - ・バケツリレーによる放流，ネットで掬う○
  - ・取り揚げ用ネット○
  - ・放流器の撤去○
- 3-3 アカアマダイの放流 ◎

#### <04 ホシガレイ種苗生産>

- 1 人工授精（受精卵確保マニュアル◎）
- ・親魚選別◎
  - ・採精◎
  - ・採卵から人工授精まで◎
  - ・受精率の確認◎
  - ・卵管理水槽への収容◎
  - ・受精卵の梱包◎
- 2 種苗生産
- 2-1 孵化仔魚の収容
- ・バケツリレーによる孵化仔魚の生産水槽への収容◎
- 2-2 種苗生産
- ・飼育水槽の様子○
  - ・アルテミアの栄養強化○
  - ・アルテミアの抜き取りとりと給餌○
  - ・夜間計数◎
  - ・種苗の全長測定とステージ観察◎
  - ・排水用アンドンの洗浄作業◎
  - ・掃除（種苗の回収と死亡魚の計数）◎
  - ・サイフォンを用いた種苗の移送◎
- 2-3 種苗の取りあげ

- ・種苗の取りあげと計数◎
  - ・形態異常種苗の除去作業○
- 3 中間育成
- ・中間育成の魚体測定○

## <05 タイラギ親貝養成・種苗生産>

### 1 親貝飼育

#### 1-1 海上筏での垂下飼育

- ・垂下ポケット籠の引揚げ○
- ・死亡個体の確認作業○
- ・死亡個体の確認と除去○
- ・ポケット籠への個体設置状況○
- ・ポケット籠からの取出し作業○
- ・ポケット籠から取出した親貝○
- ・ポケット籠への個体収容○

#### 1-2 屋外水槽での飼育

- ・かけ流し水槽全景○
- ・飼育籠への植込み状況○

#### 1-3 室内水槽での飼育

- ・室内水槽での親貝飼育管理状況○

### 2 人工採卵

#### 2-1 親貝の雌雄判別

- ・開殻鋏○
- ・判別手順○

#### 2-2 誘発用精巢懸濁水の準備

- ・殻計測と軟体部の摘出○
- ・生殖腺の摘出（卵巣版）○
- ・生殖腺の摘出（精巣版）○
- ・軟体部からの精巢摘出手順（詳細解説版）○
- ・解剖と各部位の測定手順○
- ・精巣からの中腸腺除去○

#### 2-3 産卵誘発

- ・産卵誘発作業に使う調温海水○
- ・産卵誘発作業の説明○
- ・精巢懸濁水を用いた誘発手順の説明○
- ・産卵誘発作業（親貝を精巢懸濁水に浸漬）○
- ・産卵誘発作業（精巢懸濁水への新水追加）○
- ・産卵誘発作業（採卵用水槽への水張り）○
- ・産卵誘発作業（新水追加完了の精巢懸濁水槽）○
- ・産卵誘発作業（精巢懸濁水槽からの移動と産卵開始）○
- ・放精・放卵の様子○

- ・放卵の様子○
- ・放精・放卵後の親貝冷却水槽○
- 2-4 受精卵の回収
  - ・受精卵の回収タイミングについて○
  - ・採卵用水槽からの受精卵回収○
  - ・受精卵回収～洗卵～卵数計数用サンプリング○
  - ・受精卵の計数作業○
  - ・受精卵発生状況の写真撮影作業○
  - ・受精卵輸送時の梱包作業（準備）○
  - ・受精卵輸送時の梱包作業（受精卵収容と酸素封入）○
- 2-5 孵化槽への受精卵収容
  - ・孵化用水槽への受精卵収容○
- 3 幼生飼育
  - 3-1 連結水槽の使い方
    - 3-1-1 連結水槽の概要
      - ・連結水槽による幼生飼育について解説○
      - ・稼働中の各部位詳細映像○
      - ・連結水槽の水循環について○
      - ・シャワー用水の注水経路と排水状況○
      - ・シャワー用水のろ過フィルター説明○
      - ・シャワー用タイマーの設定○
      - ・シャワー用タイマーの機種○
      - ・連結水槽のシャワー配管状況○
      - ・稼働中の連結水槽へのシャワー散水○
      - ・シャワー散水とプロペラ攪拌状況○
      - ・プロペラとシャフトの接合状況○
      - ・攪拌用プロペラの適正回転状況○
      - ・スクリーンの説明○
      - ・スクリーン作成用接着剤○
      - ・百島庁舎の幼生飼育状況全景○
      - ・連結水槽の稼働状況全景○
      - ・循環中の稼働状況○
      - ・給餌&スクリーン掃除中の循環停止状況○
      - ・循環停止時の稼働状況○
      - ・幼生の浮遊状況○
    - 3-1-2 換水作業
      - ・換水用海水の準備状況○
      - ・洗浄済水槽への新水注水○
      - ・洗浄済水槽への新水注水完了○
      - ・洗浄済水槽の連結準備○
      - ・換水中の水槽稼働状況○

### 3-2 幼生の飼育管理

#### 3-2-1 幼生の水面への張付き現象（日常の管理）

- ・幼生の水面張付き現象（24日齢）○
- ・幼生の水面張付き現象（40日齢）○

#### 3-2-2 幼生の観察・計測

- ・光学顕微鏡による幼生観察○
- ・万能投影機による幼生観察○
- ・万能投影機による幼生の計測○
- ・エクセルへの計測値入力○

#### 3-2-3 幼生の分槽

- ・幼生の分槽作業○

#### 3-2-4 着底稚貝の出現

- ・連結水槽内での稚貝着底状況○

#### 3-2-5 不調時の対応

- ・不調水槽への対応（マリンベッド投入）○

## 4 稚貝飼育

### 4-1 ダウンウェリング水槽での飼育

- ・ダウンウェリング容器での着底稚貝飼育○

## 5 餌料藻類の管理

### 5-1 元種の維持管理

- ・植継ぎ作業○
- ・拡大培養の準備○

### 5-2 10L 拡大培養

- ・10L 容器への植継ぎ作業○
- ・10L 容器の培養状況○

### 5-3 500L 拡大培養

- ・培養ハウス内全景○
- ・精密濾過海水の注水○
- ・元種・肥料の添加と遮光シート設置○

### 5-4 濃縮藻類餌料について

- ・Kくん（濃縮珪藻）、Shellfish Diet の説明○

○動画集

…編集した動画のみ（一部、動画を集めたのみ）

◎動画マニュアル

…編集し、テロップを挿入した動画マニュアル

●PPT形式動画マニュアル…動画入りマニュアルとして、PPTファイル形式\*で編集したもの

\* PPTファイル形式 *Microsoft* 社の *Power point* で作成、  
PPTのファイル形式をサポートする他の互換性のあるビュー  
アプリケーションで開くことができます。