

## 令和3年度事業報告書 増養殖部担当分 目次

1. 国補魚病指導総合センター費	山崎和哉・丹羽晋太郎・ 小日向寿夫	224
2. 県単魚病指導総合センター費	山崎和哉・丹羽晋太郎・ 小日向寿夫	225
3. 増養殖魚種調査検討費		
(1) アユ等魚類に対する産卵場造成技術の開発 及び普及について	山崎和哉・丹羽晋太郎	226
(2) ヤマトシジミ種苗生産指導	小日向寿夫・山崎和哉・ 内水面資源部	228
(3) ワカサギ人工採卵技術指導	小日向寿夫・丹羽晋太郎・ 山崎和哉・内水面資源部	230
(4) 他機関との共同研究	丹羽晋太郎・小日向寿夫	232
4. チョウザメ養殖等内水面水産試験研究推進事業		
(1) チョウザメ類（ベステル種）における性判別 技術に係る研究	丹羽晋太郎・山崎和哉	233
5. 栽培漁業事業費		
(1) アユ育成・採卵事業	山崎和哉・丹羽晋太郎・ 小日向寿夫	234

# 国補魚病指導総合センター費

山崎和哉・丹羽晋太郎・小日向寿夫

## 1 目 的

近年、国民の食品の安全性に対する関心が高まっていることから、食品の安全性の確保のための体制整備が必要とされており、養殖魚においても安心・安全な養殖生産が求められている。

このため、適切な魚病対策等に資する養殖衛生管理体制の整備が必要であり、これにより健全な養殖業の発展を図る。

## 2 方 法

### (1) 総合推進対策

- ①全国会議等
- ②地域合同検討会
- ③県内養殖衛生対策会議

### (2) 養殖衛生管理指導

- ①水産用医薬品適正使用指導
- ②養殖衛生管理技術の普及・啓発
- ③適正な養殖管理指導

### (3) 養殖場の調査・監視

- ①水産医薬品残留検査等
- ②魚病被害・水産用医薬品指導状況調査

### (4) 疾病の発生予防・まん延防止

- ①疾病監視・特定疾病まん延防止措置等

### (2) 養殖衛生管理指導

#### ①水産用医薬品等適正使用指導

県内漁協に対し、水産用医薬品適正指導を実施した（5回）。

#### ②養殖衛生管理技術普及・啓発

サケふ化事業指導等において、養殖衛生管理技術普及・啓発を実施した（10回）。

#### ③適正な養殖管理指導

2021年4月から翌年3月までにあった43件の魚病相談・飼育相談に対し、適宜指導を行った。

### (3) 養殖場の調査・監視

#### ①水産用医薬品残留検査等

行方市にて飼育されたコイ10尾に対し、2022年2月に可食部におけるオキシリン酸残留検査を実施した結果、各検体とも検出されなかった。

#### ②魚病被害・水産用医薬品使用状況調査

県内の冷水性魚類養殖業者、池中養殖業者等29経営体へ魚病被害・水産用医薬品使用状況調査を実施し、16経営体から回答を得た。

### (4) 疾病の発生予防・まん延防止

- ①疾病監視・特定疾病まん延防止措置等  
該当なし。

## 3 結 果

### (1) 総合推進対策

#### ①全国会議等

##### ア 全国養殖衛生管理推進会議

2022年3月4日にオンラインで開催された令和3年度全国養殖衛生管理推進会議へ出席した。

##### イ 水産用医薬品薬事監視講習会

2021年11月16日にオンラインで開催された令和3年度水産用医薬品薬事監視講習会へ出席した。

##### ウ 魚病症例研究会

2021年11月30日から2日にかけてオンラインで開催された令和3年度魚病症例研究会へ出席した。

#### ②地域合同検討会

2021年10月29日にオンラインで開催された令和3年度養殖衛生管理体制整備事業内水面関東甲信ブロック地域合同検討会へ出席した。

#### ③県内養殖衛生対策会議

内水面漁協役職員会議及び目標増殖量に係る協議会は新型コロナウイルス感染症拡大の影響により会議が中止となった。

# 県単魚病指導総合センター費

山崎和哉・丹羽晋太郎・小日向 寿夫

## 1 目的

養殖経営の安定に資するため、魚病診断を行うとともに、治療予防法について検討を行い、業者からの魚病や飼育相談に応じて技術指導を行う。

## 2 結果

### (1)酸欠観測および情報提供

霞ヶ浦における表層・底層の水温及び溶存酸素量(DO)を、土日祝日を除き毎日測定した。また、2021年6月9日から9月30日の間、内水面支場ホームページへ測定結果を掲載したほか(図1、図2)、6月9日、10日、7月9日、19日、20日に低酸素速報を提供した。

### (2)養殖業者等からの魚病相談・飼育相談

2021年4月から翌年3月までに寄せられた43件の魚病相談・飼育相談に対し、適宜指導を行った(表1)。

### (3)アユ冷水病対策

2021年4月に、かすみがうら市にて飼育されたアユ60尾に対し、細菌培養用培地による菌分離及びPCR法によりエドワジエラ・イクタルリ症及び冷水病保菌検査を実施した結果、各検体とも検出されなかった。

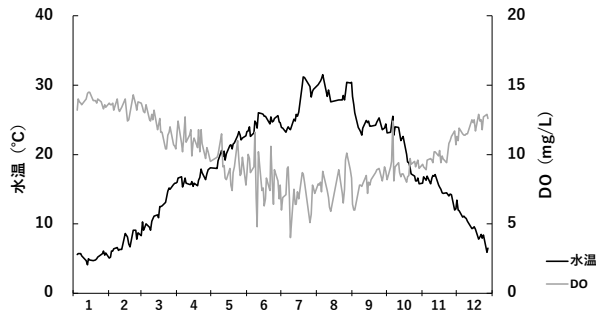


図1 2021年の表層水温及びDO (内水支栈橋)

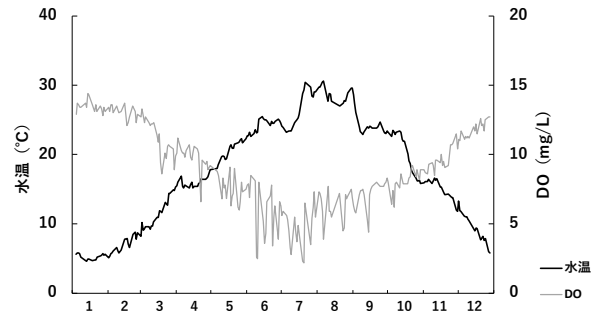


図2 2021年の底層水温及びDO (内水支栈橋)

魚種\相談内容	飼育方法等	水質			計
		(水温、DO等)	魚病・医薬品	その他	
コイ	1	0	5	1	7
ゲンゴロウブナ	9	4	4	0	17
ニシキゴイ	0	0	0	0	0
アユ	5	0	6	0	11
チョウザメ	0	0	0	0	0
ワカサギ	0	0	0	0	0
サケ	0	1	0	0	1
ウナギ	0	0	0	0	0
その他	2	2	2	1	7
計	17	7	17	2	43

表1 魚病・飼育等相談内容 (件数)

## アユ等魚類に対する産卵場造成技術の開発及び普及について

山崎和哉・丹羽晋太郎

### 1 目的

茨城県は、霞ヶ浦や涸沼などの湖沼があるほか、久慈川や那珂川等の大小 210 余の河川が流れる水環境に恵まれた地理的特性を有する。また、本県の大部分は関東平野に位置するため、多くの河川が中・下流域の河川形態であり、様々な魚種の「産卵の場」となっている。なかでも、本県内水面漁業の重要種であるアユについては、そのほとんどが県内で産卵していると考えられている。

近年の内水面漁協は種苗放流等による資源維持・増大に努めているが、放流コスト増等に由来する漁協経営バランスの悪化が危惧されている。本県の場合、その遊漁・漁業資源の大部分は変動の大きい天然遡上群に依存していると考えられており、安価かつ効率的に価値ある天然アユ資源を安定・維持・増大等させる手法が求められていた。

一方、河川環境は治水目的の河川直線化などの社会的要因により、河床の平坦化やアーマー化が顕著であり、自然に形成される産卵環境は劣化・減少傾向にあると推測されている。

このような背景から、「本県の“産卵ポテンシャル”を活かすことが価値ある天然アユ資源の安定・維持・増大等へつながる」と考え、平成 22 年度より、アユ等魚類の産卵場造成技術開発及びその改良を試みている。

### 2 令和 3 年度アユ等魚類に対する産卵場造成普及実績等

#### (1) ウグイの産卵場造成

①那珂川：令和 3 年 4 月 8 日実施

小型エンジンポンプ式産卵場造成機を併用

した産卵場造成を実施（326m<sup>2</sup>）。

②涸沼川：令和 3 年 4 月 16 日実施

小型エンジンポンプ式産卵場造成機を併用した産卵場造成を実施（225 m<sup>2</sup>）。

③久慈川水系八溝川：令和 3 年 5 月 11 日実施

小型エンジンポンプ式産卵場造成機を併用した産卵場造成を実施（109 m<sup>2</sup>）。

#### (2) オイカワの産卵場造成

①利根川水系桜川：令和 3 年 6 月 29 日実施

0.3 t サイズバックホーによる産卵場造成を実施（368 m<sup>2</sup>）。

②涸沼川：令和 3 年 7 月 20 日実施

小型エンジンポンプ式産卵場造成機を併用した産卵場造成を実施（200 m<sup>2</sup>）。

#### (3) アユの産卵場造成

①大北川水系花園川：令和 3 年 10 月 7 日実施

小型エンジンポンプ式産卵場造成機を併用した産卵場造成を実施（360 m<sup>2</sup>）。

②久慈川：令和 3 年 10 月 14～15 日実施

0.3 t サイズバックホーによる産卵場造成を実施（12,520 m<sup>2</sup>）。約 3 億粒を超える産卵が確認された。

③那珂川：令和 3 年 10 月 22 日実施

0.3 t サイズバックホーによる産卵場造成を実施（6,566 m<sup>2</sup>）。

④涸沼川：令和 3 年 10 月 27 日実施

小型エンジンポンプ式産卵場造成機を併用した産卵場造成を実施（200 m<sup>2</sup>）。

⑤利根川水系鬼怒川：令和3年10月28日実施

3.9 tブルドーザーによる産卵場造成を実施（1,700 m<sup>2</sup>）。

⑥利根川水系桜川：令和3年11月1日実施

0.3 tサイズバックホーによる産卵場造成を実施（350 m<sup>2</sup>）。

# ヤマトシジミ種苗生産指導

小日向寿夫・山崎和哉・内水面資源部

## 1 目 的

澗沼・利根川のシジミ資源増殖のために技術開発した種苗生産について、漁協による生産の安定化を目指して技術指導等を行う。

## 2 方 法

### (1) 澗沼

大澗沼漁協が行う澗沼におけるヤマトシジミ増殖のための種苗生産放流に対して指導を行った。

#### ①人工採卵（6月下旬～7月下旬）

親貝の成熟状況から適期における人工採卵を指導した。また、得られた着底稚貝の数を漁協に伝え、必要な採卵回数を指導した。

#### ②種苗飼育・放流（7月～12月）

稚貝の飼育を指導し、生産された種苗の計数等による放流指導を行った。

### (2) 利根川

常陸川漁協が行う利根川におけるヤマトシジミ増殖のための種苗生産放流に対して指導を行った。

#### ①人工採卵（9月上旬）

人工採卵で得られた着底稚貝の数を漁協に伝え、必要な採卵回数を指導した。

#### ②種苗飼育（9月～12月）

稚貝の飼育を指導し、稚貝の成長・生残を観察し漁協へ伝えた。

#### ③種苗放流（前年生産分、8月）

令和2年度に生産し、継続飼育していた種苗について稚貝計数等による放流指導を行った。

## 3 結 果

### (1) 澗沼

#### ①人工採卵

種苗生産は大澗沼漁協により下石崎種苗生産施設（12水槽）及び中石崎種苗生産施設（15水槽）で実施された。親貝の成熟調査の結果、6月下旬頃から産卵適期となった。これを受け6月下旬から7月下旬にかけて計4回の人工採卵が行われ、約5億4,752万個の着底稚貝が得られたと推定された（表1）。この間内水支では、採卵及び稚貝計数の計3回

の指導を行った。

#### ②種苗飼育・放流

得られた稚貝を大澗沼漁協で4～5ヶ月間飼育した結果、約3,097万個の稚貝が生産されたと推定され、これら稚貝は12月7日に前谷地先に放流された（表1）。また、この間内水支では、放流稚貝計数2回、放流指導1回を行った。

### (2) 利根川

#### ①人工採卵

種苗生産は常陸川漁協により、太田漁港内の種苗生産施設（6水槽）で実施された。利根川の塩分濃度が採卵に適さない低い状態が続いたこと等により、人工採卵は海水を用い、例年より大幅に遅い9月10日に行われた。また、採卵11日後の9月21日に着底稚貝を計数した結果、合計で約840万個と推定された（表2）。この間内水支では、稚貝計数の指導を行った。

#### ②種苗飼育

採卵時期が例年より大幅に遅れたことから、令和3年度生産種苗は年内には放流せず、翌年まで飼育してから放流することとなった。この間内水支では、稚貝の生育状況確認等の指導を行った。

#### ③種苗放流（前年生産分）

令和2年度に種苗生産し継続飼育していた種苗は、8月5日に測定した結果、合計で約21万個と推定された。また、稚貝は、同日に神栖市が太田漁港内に整備した生育池へ地撒き放流された。この間内水支では、稚貝計数及び放流等の指導を行った。

表1 令和3年度大瀬沼漁協シジミ種苗生産結果

施設名	水槽数	採卵実施日	着底稚貝数 (万個)	放流実施日	放流稚貝数 (万個)	放流場所
下石崎	12	7月16日 ※1 7月21日	6,195	12月7日	1,066	前谷地先
中石崎	15	6月27日 7月10日	48,557 ※2	12月7日	2,031	
計			54,752		3,097	

※1：産卵しなかった。

※2：7月10日分の稚貝数は含まない。

表2 令和3年度常陸川漁協シジミ種苗生産結果

水槽	計数日	水槽No.1	水槽No.2	水槽No.3	水槽No.4	水槽No.5	水槽No.6	合計
推定着底稚貝数	9月21日	115,472	12,226	977,547	3,476,981	10,415	3,806,415	8,399,056

## ワカサギ人工採卵技術指導

小日向寿夫・丹羽晋太郎・山崎和哉・内水面資源部

### 1 目 的

ワカサギ人工採卵事業は、漁業者の行う増殖事業として霞ヶ浦北浦で古くから行われており、その採卵開始時期や採卵技術指導を内水面支場で行ってきた。近年、人工採卵の省力化・効率化等が課題となっており、霞ヶ浦漁協では平成30年に従来の手絞り（搾出法）に代わり「水槽内自然産卵法」を一部導入したことから、事業の安定化に向けた支援を行う必要がある。今年度も霞ヶ浦漁協、きたうら広域漁協、麻生漁協が人工採卵事業を実施することから、引き続き技術指導を行う。

### 2 方 法

人工採卵用のワカサギ親魚の採捕は、湖内に設置した張網により行われた。採捕は霞ヶ浦では令和3年1月11日～2月17日に16回、北浦では1月24日～1月29日に6回行われた。このうち、霞ヶ浦漁協5支部（土浦、かすみがうら、小美玉、玉造、阿見町）では採捕した親魚を漁協内の自然採卵施設に搬入し、水槽内自然産卵法で採卵が行われた。なお、今年度から1水槽増設され、3水槽体制で行われた。また、霞ヶ浦漁協3支部（美浦村・古渡、稲敷）、麻生漁協、きたうら広域漁協2支部（大和、北浦）では各地先の船溜まりにおいて搾出法で採卵が行われた。

#### (1) 霞ヶ浦での指導

霞ヶ浦漁協自然採卵施設において水槽内自然産卵法の指導を行った。水質や親魚管理の指導のほか、卵計数（1g当たりの卵数と活卵率）とキンランの付着卵計数を適宜実施した。1g当たり卵数は、ネットで回収した卵から約0.1g×3サンプルを精密天秤（小数点第4位まで）で計量し、計数した。活卵率は卵をスポイトでシャーレに少量取り（100個程度×5サンプル）、生死を分けて活卵率を調べた。また、随時、データロガーを用いて水温及び溶存酸素の連続観測を行った。

#### (2) 北浦での指導

北浦では、親魚採捕時の巡回指導のほか、発眼時期に各支部の卵管理場に赴き、卵の状態確認を行った。

### 3 結 果

採捕されたワカサギ親魚は、霞ヶ浦では雄（搾出法）9.6kg、雌（搾出法：採卵後の雌の重量）11.1kg、未熟魚・未使用魚（搾出法）1.5kg、未判別（水槽内自然産卵法）126.2kg、合計148.4kg、北浦では雄13.6kg、雌（採卵後の雌の重量）4.9kg、未熟魚・未使用魚2.9kg、合計21.4kgであった（表1）。

#### (1) 霞ヶ浦での指導

霞ヶ浦漁協において1月11日～1月27日の期間に計10回の指導を行った（1月27日以降は新型コロナウイルスの蔓延防止のため現場での指導を取り止めた）。1月24日以降の人工採卵では、運搬から水槽投入時の水温ギャップを低減させるため、親魚投入の前日に水槽に水を溜めて止水し、エアレーションとともに放冷して、水槽内の水温を下げる方法で行った。その結果、水槽内の水温は、曝気した地下水をかけ流す従来の方法で行った1月11日～1月12日にかけての連続観測水温は17.1～17.4℃（溶存酸素は7.95～9.18mg/L）の間で変動したが、冷却する方法で行った1月31日～2月1日にかけては7.3～9.2℃（溶存酸素は7.74～10.45mg/L）で変動し、8～10℃程度水温を下げる事が出来た。しかし、止水条件のため、水槽内の親魚密度を高めた場合、水質の悪化等による影響も想定されることから、水槽内水温の冷却効果や手法について引き続き検証を行う必要がある。

1g当たりの卵数の計数したところ、2,172～2,513粒で、活卵率は22.8～95.5%であった。

#### (2) 北浦での指導

親魚採捕時の巡回指導を1月24日に行った。また、各地区の卵の状態確認を2月18日に行った。



表1 ワカサギ人工採卵実績

漁協名	採卵回数 (延べ)	ワカサギ採捕数量(kg)				計
		オス	メス 成熟	メス 未熟	未判別	
霞ヶ浦	14	4.6	5.1	0.7	126.2	136.6
麻生	2	5.0	6.0	0.8	-	11.8
霞ヶ浦計	16	9.6	11.1	1.5	126.2	148.4
きたうら広域	6	13.6	4.9	2.9	-	21.4
合計	40					170

## 他機関との共同研究について

丹羽晋太郎・小日向寿夫

### 1 他機関との共同研究について

水産試験場内水面支場増養殖部とタカノフーズ株式会社は、水産動物に対する枯草菌等の投与効果に係る作用機構を明らかにすることを目的に、共同研究契約を締結し、共同研究を継続実施した。

## チョウザメ類（ベステル種）における性判別技術に係る研究

丹羽晋太郎・山崎和哉

### 1 目 的

近年、高価値のキャビア生産に資するチョウザメ類養殖が全国的に注目されている。本県においてはベステル種を主体としたチョウザメ類養殖が新規産業として営まれており、一層の産業育成が求められている。

キャビア生産に至るチョウザメ類養殖の課題として、約8～10年の長期飼育を要する点があり、さらにチョウザメ類は外見上の性判別が困難な種であり、一般に3～4歳の大型魚にまで育成した上で開腹等による組織学的性を確認することで、価値の高いメスを選抜育成する場合が多く、価値の低いオスを同時に飼育コスト（飼育面数、飼育水、飼料等）がかかる点や開腹等にもなう外傷に起因するへい死リスク等がある。これら課題点の解決を図るため、令和2年度にベステス種における遺伝子情報を活用した性判別技術の開発を試み、一定の成果を得たところである。令和3年度においては、より早期の性判別の可否を検討するため稚魚（当歳魚）における性判別について検討した。

### 2 方 法

令和2年度に確率した手法に準じ、稚魚（令和2年級ベステス種F2，月齢3ヶ月，n=30）に対し遺伝子情報を基にしたPCR法による性判別を試みた。テンプレートはヒレ由来 total DNA 及び体表粘液希釈液とした。

### 3 結 果

ベステル種F2稚魚より調製したヒレ由来 total DNA 及び体表粘液希釈液を用い、PCR法に基づく性判別に供した結果、3ヶ月齢の個体でもメス特異的なシグナルバンドが検出され、性判別が可能であった。なお、PCR法に基づく性判別個体については、適宜育成し、組織学的な性判別を実施したところ、PCR法に基づく性決定結果と100%一致することが確認された。

よって、本法により稚魚期における性判別が可能であると考えられ、産業レベルでのキャビア生産の効率化が期待される。

## アユ育成・採卵事業

山崎 和哉・丹羽 晋太郎・小日向 寿夫

## 1 目 的

県内河川に放流する自県産アユ種苗を確保するため、霞ヶ浦産アユ等から種苗生産した受精卵を（公財）茨城県栽培漁業協会に引き渡す。

## 2 方 法

## (1) 親魚候補アユ

（公財）茨城県栽培漁業協会から搬入された霞ヶ浦産継代アユを親魚候補とする。

## (2) 育成方法

屋外飼育池で地下水を用いて1日あたり魚体重の3.0～3.5%給餌する。

## (3) 人工採卵

触診及び目視により成熟した親魚を選別し、選別当日または翌日に人工採卵を行う。

採精した精液は人工精漿を用いて媒精し、未授精卵は排卵から間もない良質卵のみを用いる。乾導法により得た受精卵を付着基質（サランロック）に付着させる。

## (4) 卵管理

受精卵を付着させたサランロックは、（公財）茨城県栽培漁業協会へ引き渡すまでの約7日間、400ℓFRP水槽に垂下して収容し、流水で管理する。水生菌付着予防のため、連日プロノボール100mg/L溶液による薬浴を行う。

## 3 結 果

親魚候補アユの育成結果を表1、採卵結果を表2に示す。

## (1) 親魚候補アユ

2021年3月24日に（公財）茨城県栽培漁業協会から搬入された霞ヶ浦産F6アユを親魚候補とした。搬入時の魚体は、平均全長68.14mm（58.39～79.11mm）、平均体長58.22mm（50.72～65.58mm）、平均体重1.79g（0.94g～2.75g）であった。

## (2) 育成方法

屋外飼育池（20㎡）で地下水を用い、1日あたり魚体重の3.0～3.5%給餌して2021年3月24日～11月18日の期間飼育した。

## (3) 人工採卵

2021年10月19日、25日にF6親魚から人工採卵を行い、計3,410千粒採卵した。

## (4) 卵管理

受精卵は採卵から約5日後に発眼し、7日後にF6親魚由来発眼卵計1,504千粒を（公財）茨城県栽培漁業協会へ引き渡した。

表1 親魚候補アユの育成結果

親魚候補	霞ヶ浦産F6
育成期間	2021.3.24 ～ 2021.11.18
飼育池	陸上池（20㎡）2面
飼育尾数 （飼育開始時）	2,600尾
（人工採卵前※）	1,300尾

※ 採卵前までに密度調整等のため約1,300尾処分

表2 人工採卵結果

採卵日	親魚		採卵数 (千粒)	発眼率 (%)	発眼卵数 (千粒)
	オス	メス			
10/19	F6 15尾	F6 85尾	2,200	57	1,247
10/25	F6 15尾	F6 68尾	1,210	30	4,043
計	30尾	153尾	3,410	43	5,291