

令和4年度

水産試験場業務報告

令和6(2024)年2月

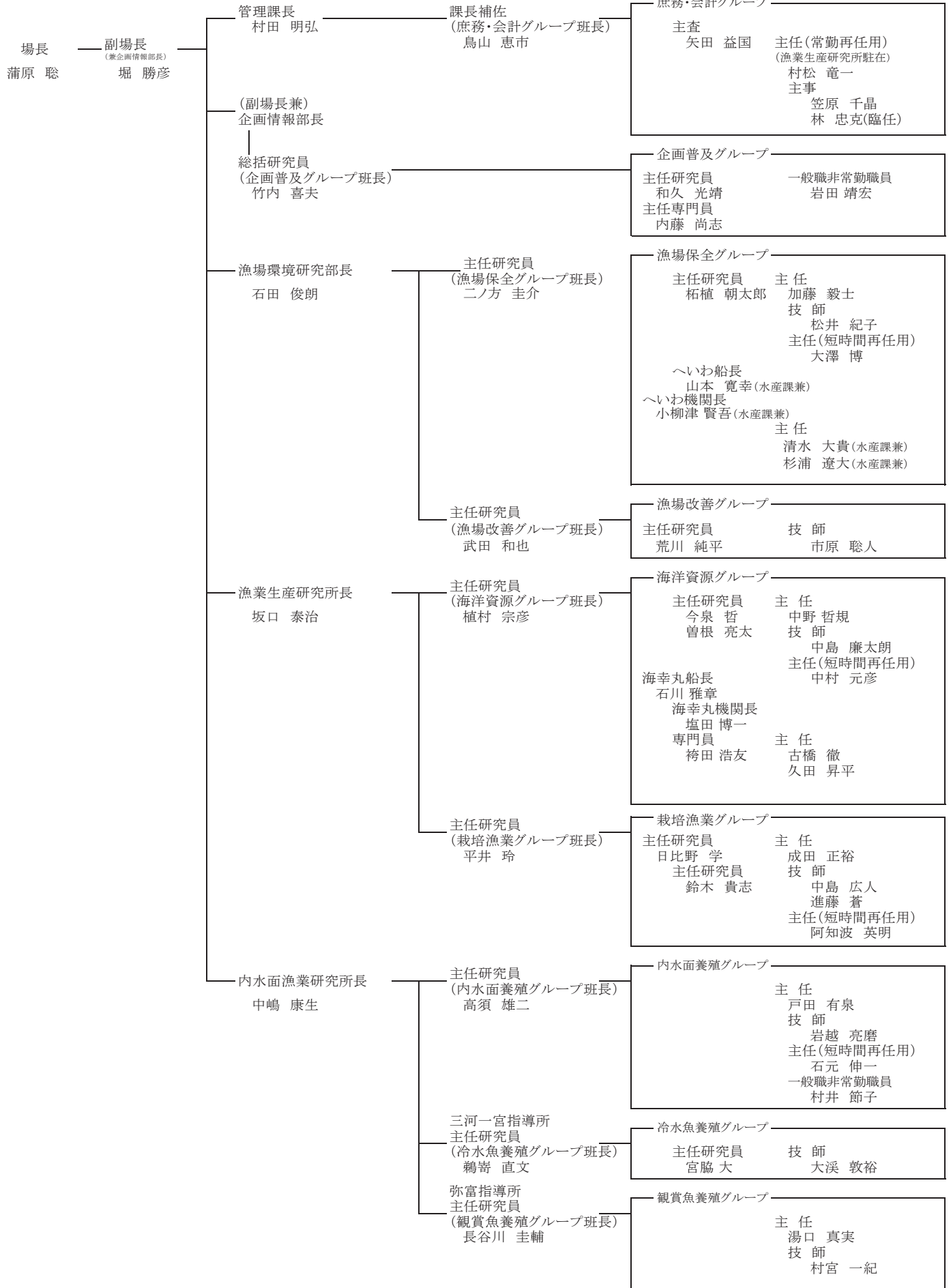
令和4年度 愛知県水産試験場 業務報告 目次

令和4年度 水産試験場組織・機構図	1	
I 試験研究業務		
1 海面増養殖技術試験		
(1) 海産生物増養殖試験 (栽培漁業グループ)		
海産動物増養殖試験 (放流ミルクイ生残調査)	2	
海産植物増養殖試験 (ノリ優良品種開発試験)	3	
(2) 海産生物病害対策試験 (栽培漁業グループ)		
海産魚介類病害対策試験	4	
海産植物病害対策試験	6	
(3) 海産種苗放流技術開発試験 (栽培漁業グループ)		
トラフグ放流効果調査	7	
(4) 有用貝類資源形成機構調査 (漁場保全・栽培漁業グループ)		
漁場生産力回復調査 (栄養塩濃度の長期的変化の把握)	8	
漁場生産力回復調査 (アサリ漁場における環境特性と資源形成の関連)	11	
資源供給機構解明試験	13	
ハマグリ稚貝生態解明試験 (種苗生産技術開発)	14	
ハマグリ稚貝生態解明試験 (分布調査)	16	
(5) 海藻増養殖環境変動対策試験 (栽培漁業グループ)		18
(6) アサリ資源回復省力化技術開発試験 (栽培漁業グループ)		20
(7) ノリ食害対策試験 (栽培漁業グループ)		22
(8) ワカメ種糸生産技術実用化試験 (栽培漁業グループ)		23
2 内水面増養殖技術試験		
(1) うなぎ増養殖技術試験 (内水面養殖グループ)		
養殖環境調査	25	
大型ウナギ生産技術開発試験	26	
(2) うなぎ人工種苗量産化技術開発試験 (内水面養殖グループ)		
ウナギ仔魚量産化試験	28	
ウナギ種苗の商業化に向けた大量生産システムの実証事業	30	
(3) 内水面増養殖指導調査 (内水面養殖・冷水魚養殖・観賞魚養殖グループ)		
河川漁場調査 (アユ漁場モニタリング)	31	
養殖技術指導	32	
(4) あゆ資源有効活用試験 (内水面養殖・冷水魚養殖グループ)		
天然遡上アユ実態調査 (矢作川)	34	
天然遡上アユ及び流下仔魚実態調査 (豊川)	36	
アユの早期小型放流効果調査	38	
(5) 冷水魚増養殖技術試験 (冷水魚養殖グループ)		
マス類増養殖技術試験 (ニジアマ養魚池の飼育環境調査)	40	

マス類増養殖技術試験（アマゴの発眼卵期における高水温選抜試験）	42
（6）観賞魚養殖技術試験（観賞魚養殖グループ）	
疾病対策試験（キンギョヘルペスウイルス病耐性系統の確立）	44
新品種作出試験（新品種候補魚の形質改良）	45
（7）希少水生生物増殖技術開発試験（冷水魚養殖グループ）	
ネコギギ精子凍結保存試験	47
（8）魚類疾病対策等技術開発試験（観賞魚養殖グループ）	
キンギョヘルペスウイルス病に対する弱毒生ワクチンの実用化	48
（9）河川漁場評価方法開発試験（冷水魚養殖グループ）	
河川調査	50
3 水産資源調査試験（海洋資源グループ）	
（1）漁業調査試験	
漁況海況調査	52
漁場調査	54
内湾再生産機構基礎調査	55
（2）漁業専管水域内資源調査	
浮魚資源調査（イワシ類）	57
浮魚資源調査（イカナゴ）	60
底魚資源調査	62
（3）漁業調査船「海幸丸」運航	64
4 漁場環境調査試験	
（1）人工生態系機能高度化技術開発試験（漁場改善グループ）	
アサリ潜砂試験	65
（2）河口域資源向上技術開発試験（漁場改善グループ）	
アサリ稚貝及びアサリ着底稚貝発生状況調査	67
（3）水産生物被害防止基礎試験（漁場保全グループ）	
貧酸素水塊状況調査	69
（4）内湾環境調査技術開発試験（漁場保全・漁場改善・栽培漁業グループ）	
航路・泊地における溶存硫化物発生抑制に関する技術開発	70
下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査（矢作川地区）	72
下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査（豊川地区）	75
（5）海域情報施設保守管理（漁場保全グループ）	
海況自動観測調査	77
II 漁業者等研修及び相談（企画普及・海洋資源グループ）	
1 漁業者等研修	79
2 漁業者等相談	80
III 水産業振興事業	
1 あさりとさかな漁場総合整備事業	
（1）干潟・浅場造成事業（漁場改善グループ）	
干潟・浅場造成事業効果調査	81

(2) 渥美外海漁場整備事業 (海洋資源グループ)	
魚礁効果調査	82
2 栽培漁業推進調査指導 (栽培漁業グループ)	
(1) 栽培漁業推進調査指導	83
(2) 調査事業	
ハマグリ種苗放流調査	84
3 資源管理漁業推進事業	
(1) 資源調査 (栽培漁業グループ)	
アサリ資源調査	86
トリガイ漁場形成機構調査	88
(2) 漁獲実態調査 (海洋資源グループ)	
渥美外海漁場調査	90
内湾漁場調査	92
4 水産業技術改良普及	
(1) 水産業技術改良普及 (企画普及グループ)	
沿岸漁業新規就業者育成・担い手活動支援事業	94
(2) 魚類防疫対策推進指導 (栽培漁業・内水面養殖・冷水魚養殖・観賞魚養殖グループ)	96
5 貝類漁業生産緊急対策事業	
(1) 貝毒監視高度化調査試験 (漁場保全グループ)	98
(2) 貝類増殖場造成事業効果調査 (漁場改善グループ)	99
6 漁場環境対策事業	
(1) 漁場環境実態調査 (漁場保全グループ)	101
(2) 貝毒監視対策 (漁場保全グループ)	103
(3) 有害プランクトン動向調査 (漁場保全グループ)	105
(4) 二枚貝類有害生物対策監視調査 (栽培漁業・漁場改善グループ)	106
IV 環境局環境対策 (漁場保全グループ)	
1 公害苦情処理	108
2 水質汚濁調査	
(1) 水質監視調査	109
(2) 漁業取締・水質調査兼用船「へいわ」運航	110
(3) 伊勢湾広域総合水質調査	111

水産試験場



I 試驗研究業務

1 海面増養殖技術試験

(1) 海産生物増養殖試験

海産動物増養殖試験 (放流ミルクイ生残調査)

鈴木貴志・進藤 蒼・中島広人

キーワード；ミルクイ，生分解網袋，砂利

目 的

ミルクイは本県潜水器漁業の重要な漁獲対象種であり，漁業者は資源増大のために人工種苗の放流に取り組んでいる。しかし，放流した種苗の減耗は大きく，効果的で簡易な放流方法の開発が求められている。

令和4年度は，簡便に漁場へ種苗を添加する技術の開発を目的とし，時間経過に伴い微生物に分解される生分解性の網袋を用いた放流方法について検証を行った。

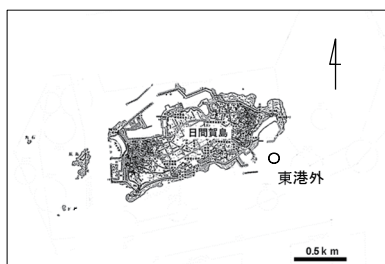


図1 試験海域 (○調査地点)

材料及び方法

日間賀島東港外を試験区とし，令和4年6月30日に，試験当日まで既報¹⁾と同じ手法により育成したミルクイ種苗(平均殻長40.0mm)を用い，560mm×390mm×284mmのカゴ内に，ジュート麻製の生分解性網袋に粒径10mmの砂利6kgとミルクイ9個を同封した網袋区，砂利のみを10cm敷いた箇所にミルクイ9個を埋設した対照区を設定した(図2)。8月2日，9月13日，11月15日，3月14日にカゴを引き上げて生残個体の殻長を測定した。なお，測定後にミルクイはカゴに戻し，海底にカゴを再設置し，3月14日まで試験を継続した。

結果及び考察

放流後の生残状況は表のとおりであった。本試験においては網袋区と対照区で生残率，成長に差はみられなかった。令和3年10月に実施した放流試験²⁾において，46mmの種苗を用いた場合に，網袋区と対照区(保護なし)で生残率に差がなく，食害の影響を受けなかった。本試験結果と合わせると，40mmを超える大型個体であれば食害防止策を講じる必要性は低いと考えられた。また，生分解性網袋は，試験開始から1カ月後(8月2日)には表面積のおおむね半分程度に分解による破れがみられ，2カ月半後(9月13日)には8割以上が破れて崩壊した(図2)。令和3年は1カ月半で全体的に破れており²⁾，使用する条件により網袋分解速度が若干異なると考えられた。今後は放流サイズ等の検討を進め，より労力が少なく効果的な放流手法の開発を目指していく。

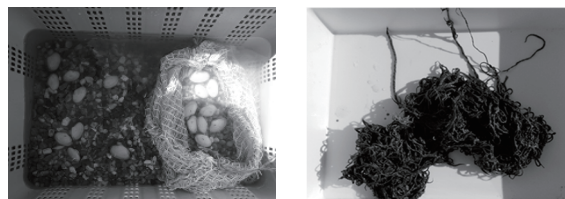


図2 試験区(左)の設置時と9月13日の分解が進んだ網袋(右)

引用文献

- 1) 宮川泰輝・宮脇大・横山文彬(2017)海産動物増養殖試験(放流ミルクイ生残調査).平成27年度愛知県水産試験場業務報告,4-5.
- 2) 村田将之・日比野学・鈴木貴志(2023)海産動物増養殖試験(放流ミルクイ生残調査).令和3年度愛知県水産試験場業務報告,3.

表 放流後の生残状況

令和4/6/28 (放流時)	令和4/8/2		令和4/9/13		令和4/11/15		令和5/3/14	
殻長(mm)	殻長(mm)	生残率(%)	殻長(mm)	生残率(%)	殻長(mm)	生残率(%)	殻長(mm)	生残率(%)
対照区	41.6±2.00	77.8	43.8±1.72	66.7	45.0±2.33	55.6	53.7±3.58	33.3
網袋区	42.4±2.43	88.9	43.2±2.53	66.7	44.1±2.09	55.6	52.3	11.1

殻長：平均値±標準偏差，令和5/3/14の網袋区は生残数が1個体のため標準偏差なし

海産植物増養殖試験（ノリ優良品種開発試験）

中島広人・成田正裕

キーワード；ノリ種苗，早生，晩生，混合種苗

目 的

現在，ノリ種苗 13 系統のフリー糸状体が愛知県漁業協同組合連合会から県内ノリ生産者に対して配付されている。種苗の健全性を維持するためには，葉状体からフリー糸状体の採取を定期的に行う必要がある。そこで，ノリ種苗 13 系統のうち，配付量の多い 7 系統（MS2，吉川，小豆島，MS，あゆち黒吉，あゆち黒菅れ，H23 交秋 3）について，室内培養において素性の良い葉状体を選抜し，糸状体の作出を試みた。

また，開発中の混合種苗「水試 5（令和 4 年度版）」を令和 4 年度漁期用に試験配付し，漁期終了後にアンケート調査を実施することにより，養殖特性を把握した。

材料及び方法

(1) 配付種苗の糸状体の再作出

7 系統それぞれについて，ビニロン単糸に採苗し，2 週間程度冷凍保存した後，1L 丸底フラスコにおいて約 5 週間通気培養した。培養水温は，通常水温区では 23℃から開始し，1 週間ごとに 1℃ずつ，18℃まで降下させた。培養 5 週間後，奇形が発生しておらず，比較的高生長な葉状体を最大 10 枚程度選抜し，成熟が確認されるまで通気培養を継続した。成熟が確認された葉状体は 3 週間程度冷凍保存した後，200mL フラスコにて静置培養を行い，糸状体の作出を試みた。なお，選抜した葉状体は紙面に広げて写真を撮影し，画像解析ソフト imageJ (<https://imagej.nih.gov/ij/download.html>, 令和 4 年 6 月 23 日) を用いて葉長と葉幅を測定した。また，選抜とは別に各系統につき 20 枚の葉状体を無作為に抽出し，さく葉標本を作成した後，ノギスを用いて葉長と葉幅を測定した。

(2) 混合種苗「水試 5（令和 4 年度版）」の試験配付

水試 5（令和 4 年度版）は早生系統（小豆島，H23 交秋 3）と晩生系統（あゆち黒吉）を 8：2 に混合した種苗である。生産者 10 名に対し，漁期前に試験配付を行い，漁期終了後に収量・品質・色調・耐病性についてアンケートを実施した。

結果及び考察

(1) 配付種苗の糸状体の再作出

7 系統のうち 5 系統について，葉長/葉幅が大きく，奇形がない葉状体を 3～10 枚選抜した（表）。選抜をしなかった 2 系統のうち，小豆島は奇形の発生が非常に少なく，選抜が必要ないと判断した。また，MS は選抜可能な葉状体が見られなかったことから，本試験では選抜を行わなかった。

選抜した葉状体は，成熟を確認した後に静置培養に移行したところ，吉川，MS2，あゆち黒吉の 3 系統について糸状体が得られた。今後は，作出した糸状体について，元株の特性を維持した上で，選抜効果が得られたか特性評価を行う必要がある。糸状体が採取できなかった系統については，再度選抜試験を実施する必要がある。

表 選抜及び無作為抽出した葉状体の平均葉長と平均葉幅（mm）

番号	系統	選抜葉状体			無作為抽出	
		選抜本数	平均葉長	平均葉幅	平均葉長	平均葉幅
509	MS2	3	42.0	2.3	38.6	2.2
524	吉川	10	37.8	2.9	25.4	2.0
602	あゆち黒吉	9	53.9	3.6	47.2	3.6
618	あゆち黒菅れ	8	88.1	4.2	90.4	5.3
644	H23交秋 3	8	102.3	5.2	101.9	6.4

(2) 混合種苗「水試 5（令和 4 年度版）」の試験配付

アンケート調査を実施したところ，収量・品質・色調・耐病性のいずれの項目についても，優と良の回答率は 7～9 割程度であり，比較的高い評価を得た（図）。令和 3 年度漁期にも同一の種苗を試験配付しており，本試験と同様に比較的高い評価を得ている。したがって，収量や品質等が優れているという本種苗の養殖特性は一定の再現性を有していると考えられた。

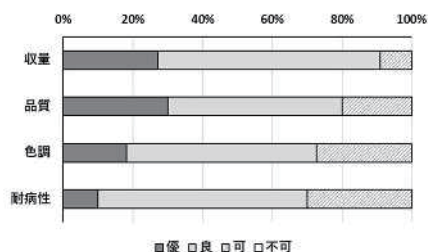


図 水試 5（令和 4 年度版）の試験配付アンケート結果

(2) 海産生物病害対策試験

海産魚介類病害対策試験

日比野学・阿知波英明・進藤 蒼・平井 玲

キーワード；カイヤドリウミグモ、アサリ、高水温

目 的

本県では、カイヤドリウミグモ（以下、ウミグモ）のアサリへの寄生が一部の漁場で確認されている。ウミグモの寄生によるアサリへの影響が認められる¹⁾一方で、漁場では高水温によりウミグモの寄生が抑制される可能性が示唆されている。²⁾ウミグモの寄生動態に及ぼす環境要因は不明の部分が多いが、これらの特徴を把握し対策に応用することが重要である。令和3年度にはウミグモが寄生したアサリに34℃2時間加温を毎日計4日間繰り返したものの、³⁾殻内のウミグモは生存しており、加温条件が不十分であると判断された。令和4年度はより高い水温条件による試験を実施し、ウミグモやアサリへの影響について検討した。

材料及び方法

ウミグモの寄生確認率が高かったアサリサンプル群（以下、被寄生アサリ）を用い、計5回の加温処理試験を行った。アサリは試験に供するまで、止水により15℃または18℃の水温で馴致した。試験では、被寄生アサリを発泡スチロール容器（18.6L）に30～40個体ずつ収容した。アサリ収容前にガスコンロで加熱した海水をろ過海水に混ぜることにより、各試験区の水温を調温し5～6Lの水量とした。ただし、アサリを収容すると2～3℃水温が低下するため、やや高めに水温を調温しておき、収容後にも水温を確認しながら適宜調温した。対照区の水温は自然水温とした。各試験区での加温処理中には、1時間ごとに水温を確認し、適宜加温海水を混合し設定水温まで再調温した。なお、34℃以下の調温にはヒーターを用いた。加温処理終了後には速やかに自然水温の海水に交換し、死亡したアサリを取り上げながら数日間止水で飼育した後、ウミグモの寄生状況及び生死について確認した。ウミグモの生死については、軟体部から剥離したウミグモを実態顕微鏡下で観察し、脚等の動きが確認できない個体を死亡と判断した。馴致から試験終了までは全て無給餌で行った。

(1) 1回目

令和4年5月15日に知多半島西岸で採捕した被寄生ア

サリ（平均殻長31.2mm、平均肥満度11.4、ウミグモ寄生確認率34%、寄生強度1.9、平均体長2.3mm）を供試した。試験区は、被寄生アサリを水温37℃の水槽に2時間浸漬した37℃2h区、同様に37℃3時間（37℃3h区）、37℃4時間（37℃4h区）及び自然水温（対照区）の4区とした。

(2) 2回目

同6月3日に知多半島東岸で採捕した被寄生アサリ（平均殻長29.3mm、平均肥満度13.0、ウミグモ寄生確認率25%、寄生強度2.0、平均体長3.4mm）を供試した。試験区は、被寄生アサリを水温37℃の水槽に2時間浸漬した37℃2h区、同様に37℃4時間（37℃4h区）、35℃4時間（35℃4h区）及び自然水温（対照区）の4区とした。

(3) 3回目

同6月13日に知多半島西岸で採捕した被寄生アサリ（平均殻長30.0mm、平均肥満度11.6、ウミグモ寄生確認率33%、寄生強度4.9、平均体長1.1mm）を供試した。試験区は、被寄生アサリを水温37℃の水槽に2時間浸漬した37℃2h区、同様に37℃4時間（37℃4h区）、34℃48時間（34℃48h区）及び自然水温（対照区）の4区とした。

(4) 4回目

同7月12日に知多半島東岸で採捕したアサリ（平均殻長30.3mm、平均肥満度16.5、ウミグモ寄生確認率40%、寄生強度4.6、平均体長2.5mm）を供試した。試験区は、被寄生アサリを水温37℃の水槽に4時間浸漬した37℃4h区及び自然水温（対照区）の2区とした。

(5) 5回目

同7月14日に知多半島西岸で採捕した被寄生アサリ（平均殻長約25mm、平均肥満度14～15程度、ウミグモ寄生確認率46%、寄生強度5.5、平均体長1.7mm）を供試した。試験区は、被寄生アサリを水温37℃の水槽に4時間浸漬した37℃4h区及び自然水温（対照区）の2区とした。

結果及び考察

各試験回における試験区ごとの処理水温の実測値の範囲、アサリの生死、寄生したままの非脱落ウミグモの寄生

確認率、寄生強度及びそれらの生死について表 1~5 に示した。

(1) 1 回目

加温処理後 1 日後までに各試験区ともにアサリの死亡率が高く 37°C4h 区ではほとんどが死亡した。対照区では死亡個体はみられなかった。各試験区における非脱落ウミグモの寄生強度は若干低下し、それらは全て死亡していた。ただし、アサリの死亡個体が多く水質が悪化していた可能性がある。

(2) 2 回目

加温処理 1 日後において、アサリの死亡は確認されなかった。非脱落ウミグモの寄生確認率及び寄生強度とも対照区と変わらなかったが、非脱落ウミグモ及び殻外に排出されたウミグモともに、37°C4h 区では全て死亡していた。37°C2h 区でもウミグモの死亡が確認されたが、35°C4h 区ではすべての個体が生存していた。

(3) 3 回目

加温処理後 2 日後までに、37°C4h 区及び 34°C48h 区のアサリは全て死亡した。37°C2h 区のアサリはほぼ生存したものの、非脱落ウミグモは全て生存していた。

(4) 4 回目

37°C4h 区では、加温処理 1 日後には生存個体が多かったが、4 日後までに死亡個体が増加した。37°C4h 区では、非脱落ウミグモの一部 (25%) は死亡しており、寄生強度も低下した。

(5) 5 回目

37°C4h 区のアサリは、加温処理 2 日後にはほとんどが生存した。37°C4h 区では、非脱落ウミグモの一部 (40%) は死亡しており、寄生強度も低下した。

以上の試験から、アサリを水温 37°C に 4 時間浸漬することで、軟体部に寄生するウミグモの一部を死亡させることができた。ただし、ウミグモの死亡率は一定ではなく、試験回によってばらつきが大きい上、アサリの死亡率も高くなる場合が認められた。特にアサリの肥満度が低い 1 回目と 3 回目の試験では、37°C4h 区や 34°C48h 区でアサリは全滅しており、肥満度と高水温耐性の関連が伺われた。また、加温処理によって寄生強度が低下する場合がみられ、殻内で死亡したウミグモの一部が脱落し殻外へ排出された可能性が考えられた。

寄生したウミグモを高水温により駆除する場合には、その時のアサリの肥満度に影響されリスクが生じること、すべてのウミグモが死亡せず、また死亡しても脱落しないこと等を考える必要がある。一方で、高水温はウミグモにダメージを与えることが明らかとなり、漁場でも水温偏差と寄生確認率に負の相関があることから、²⁾高水温条件に

よりウミグモ個体群が減耗する可能性が示唆される。夏季の高水温環境においてアサリの肥満度が高く維持されることが、アサリが生存しつつウミグモ寄生が軽減される上で重要であると考えられた。

表 1 1 回目試験結果

試験区	水温(°C)	アサリ(1日後)		非脱落ウミグモ			
		生	死	寄生確認率 (%)	寄生強度	生	死
37°C2h区	35.6-37.3	15	25	12.5	1.4	0	7
37°C3h区	35.2-37.3	2	38	22.5	1.2	0	11
37°C4h区	35.3-37.3	1	39	22.5	1.2	0	11
対照区	17.2-17.5	40	0	20	1.9	15	0

表 2 2 回目試験結果

試験区	水温(°C)	アサリ(1日後)		非脱落ウミグモ				排出ウミグモ	
		生	死	寄生確認率 (%)	寄生強度	生	死	生	死
37°C2h区	35.4-37.1	30	0	30.0	1.4	8	5	2	5
37°C4h区	34.5-37.6	30	0	33.3	2.1	0	24	0	9
35°C4h区	33.0-35.0	30	0	26.7	2.6	21	0	2	0
対照区	20.3-20.4	30	0	26.7	1.8	13	0	2	0

表 3 3 回目試験結果

試験区	水温(°C)	アサリ(2日後)		非脱落ウミグモ			
		生	死	寄生確認率 (%)	寄生強度	生	死
37°C2h区	35.0-37.5	37	3	27.0	8.0	30	0
37°C4h区	35.9-37.5	0	40	-	-	-	-
34°C48h区	33.4-34.5	0	40	-	-	-	-
対照区	29.9-20.2	37	3	24.3	2.7	30	0

表 4 4 回目試験結果

試験区	水温(°C)	アサリ				非脱落ウミグモ			
		1日後		4日後		寄生確認率 (%)	寄生強度	生	死
		生	死	生	死				
37°C4h区	36.3-38.0	33	7	18	22	33.3	1.3	6	2
対照区	25.3-25.8	38	2	37	3	48.6	4.5	30	0

表 5 5 回目試験結果

試験区	水温(°C)	アサリ(2日後)		非脱落ウミグモ			
		生	死	寄生確認率 (%)	寄生強度	生	死
37°C4h区	36.0-38.0	37	3	18.9	2.9	13	8
対照区	25.1-25.4	40	0	52.5	5.2	30	0

引用文献

- 1) 宮川泰輝・服部宏勇・松村貴晴 (2020) カイヤドリウミグモの寄生がアサリの潜砂行動及び肥満度に及ぼす影響. 愛知水試研報, 25, 27-29.
- 2) 日比野学・阿知波英明・服部宏勇・長谷川拓也・二ノ方圭介 (2021) 海産魚介類病害発生試験 (病害発生状況調査), 令和元 (平成 31) 年度愛知県水産試験場業務報告, 9-10.
- 3) 日比野学・阿知波英明・村田将之・谷川万寿夫 (2023) 海産魚介類病害発生試験 (病害発生状況調査), 令和 3 年度愛知県水産試験場業務報告, 7-8.
- 4) 日比野学・阿知波英明・長谷川拓也・村田将之・谷川万寿夫 (2022) 海産魚介類病害対策試験, 令和 2 年度愛知県水産試験場業務報告, 8-9.

海産植物病害対策試験

中島広人・平井 玲・成田正裕

キーワード；ノリ養殖，貝殻糸状体，ノリ病障害

目 的

ノリ養殖の病障害の発生に対して，速やかに診断及び助言を行う。

結 果

令和4年度には漁業者から3件の持ち込みがあり，表のとおり診断・助言を行った。

方 法

貝殻糸状体およびノリ葉体を肉眼・顕微鏡などにより観察し，病障害の診断をする。

表 相談の概要と診断・助言結果

月日	漁協	相談内容	診断・助言
5月18日	大井	貝殻糸状体の表面から発芽	貝殻に穿孔している糸状体の形態は正常で，孢子囊の形成も確認できるため問題ないと診断した。 スポンジによる貝殻表面の洗浄を助言した。
8月26日	篠島	貝殻糸状体の変色	黄斑病と診断した。採苗が近いいため，洗浄と換水により症状の進行を抑えるよう助言した。
9月1日	大井	貝殻糸状体の変色	黄斑病と診断した。採苗が近いいため，洗浄と換水により症状の進行を抑えるよう助言した。

(3) 海産種苗放流技術開発試験

トラフグ放流効果調査

阿知波英明・進藤 蒼

キーワード；トラフグ，耳石染色，胸びれカット，鼻孔隔皮欠損，混入率

目 的

トラフグ伊勢・三河湾系群では漁獲量の変動が激しいため、資源量・漁獲量の維持・増大を目的に種苗放流が昭和60(1985)年から行われている。漁獲個体にイラストマー標識個体等が混入していたことから、当系群の資源形成に種苗放流が大きく寄与していることが分かっている。

令和4年度も放流効果のモニタリングのため、標識個体の混入率をトラフグを購入して調べた。なお、愛知県は今年度も標識放流は行っていない。

材料及び方法

買取は、伊勢湾と遠州灘を操業区域とする小型底びき網漁船が水揚げする豊浜産地市場で行った。令和4年12月9日に30個体、令和5年1月11日に40個体の当歳魚を購入した。購入個体は、冷凍保存し、後日全長等の測定と胸びれカットと鼻孔隔皮欠損の有無を確認するとともに、耳石を採取し、蛍光顕微鏡(G励起)でALC標識(以下耳石染色)を確認した。なお、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所が12月23日に豊浜産地市場で購入・調査した22個体の結果も併せて考察し

た。

結果及び考察

令和4年度の放流総数は約47万個体(表)で、平成24年度の約79万個体を最大に減少傾向にある。当歳魚の平均全長は、12月が24.9cm、1月が25.4cmで、平成26～令和4年度の1月平均全長(25.1cm)と比較し0.3cm大きかった(図)。耳石染色及び胸びれカットの標識個体は見つからなかったが、自然標識となる鼻孔隔皮欠損は全92個体中41個体(44.6%)見つかった。

なお、愛知県分のトラフグ購入は、(公社)全国豊かな海づくり推進協会の助成で行った。

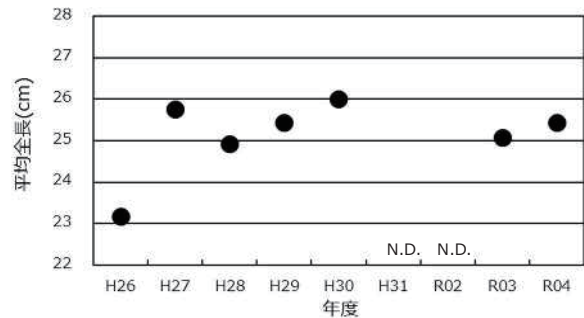


図 平均全長の変動(1月)

表 伊勢・三河湾系群トラフグの放流状況(令和4年度)

放流海域	場所	放流日	放流個体数	平均全長 (mm)	標識	鼻孔隔皮欠損率 (%)	備考
伊勢湾	伊勢市有滝地先	6月17日	11,700	65.0	左胸びれカット	26.5	三重県放流
		6月21日	43,000	57.3	耳石染色 (ALC一重; 径95μm)	不明	静岡県放流
伊勢湾	伊勢市有滝地先	6月17日	66,700	65.0		不明	三重県放流
	常滑市小鈴谷沖, 美浜町野間沖	7月1日	60,000	40.8		68.3	
	美浜町野間沖	6月25日	30,000	41.1		72	愛知県放流
三河湾	矢作川古川河口沖	6月27日	50,000	41.6	標識無し	72	
	矢作川河口沖	6月28日	40,000	44.5		76	
伊勢湾～熊野灘	伊勢市沖～熊野市沖11か所	6/11-7/1	157,800	52-56		不明	三重県放流
遠州灘	太田川河口	6月28日	5,000	61.0		20	静岡県放流
浜名湖	村楡地先	6月24日	5,000	56.3		20	
総計			469,200	40.8-65.0			

注) 令和5年2月27日開催の「令和4年度種苗放流による広域種の資源造成効果・負担の公平化検証事業 第2回広域種資源造成型栽培漁業推進検討会(太平洋南海域トラフグ・ヒラメ)」等の資料参照。

これ以外、7月4,5日に東京湾(鴨居地先)と小田和湾(斉田浜)で、平均全長67.6mmのそれぞれ2,156, 3,981個体(全て耳石染色(ALC, 径194.5μm))を、放流月日不明だが東京湾(富津市地先)で、平均全長55mmの22,004個体(内、10,535個体は右胸びれカット)を放流する。

(4) 有用貝類資源形成機構調査

漁場生産力回復調査（栄養塩濃度の長期的変化の把握）

柘植朝太郎・二ノ方圭介・加藤毅士・大澤 博

キーワード；窒素，リン，植物プランクトン

目 的

愛知県の沿岸では近年、ノリ養殖での色落ちによる生産の早期終了、アサリ漁獲量減少等が発生している。これらは長期的な窒素・リンの減少とそれによって引き起こされる基礎生産の低下との関係が指摘されている。このため、観測による現状把握と既存の海洋観測データの解析を行い、水質環境の過去との比較及び植物プランクトンの群集構造の解析を行った。

材料及び方法

調査は令和4年4月から令和5年3月にかけて、図1に示す測点において月1回以上実施した。水質は19測点で採水し、全窒素(TN)、全リン(TP)、DIN、 $PO_4\text{-P}$ 、DSi及びクロロフィルa(Chla)を測定した。また、各湾代表点においては生海水1mL中の植物プランクトンを計数し、解析に供した。

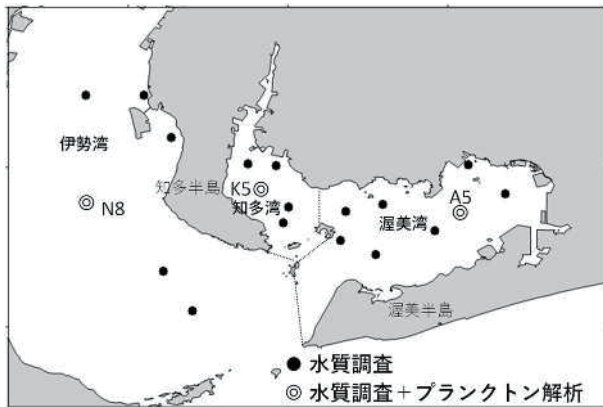


図1 測点図

結果及び考察

渥美湾・知多湾・伊勢湾におけるTN、TP、Chla濃度の推移を図2に示した。水産用水基準¹⁾では、アサリは水産3種($600 < TN \leq 1000 \mu\text{g/L}$, $50 < TP \leq 90 \mu\text{g/L}$)の濃度水準で漁獲が多いとされている。また、アサリ漁業が成立するために必要なChla濃度は年平均で $10 \mu\text{g/L}$ ²⁾以上であると考えられている。渥美湾のTNは9月に降雨の影響により濃度上昇がみられたが、全体としては水産用水基準における水産1種水準($TN \leq 300 \mu\text{g/L}$)に近く、比

較年中最低の水準で推移した。TPは9月に降雨の影響により濃度上昇がみられたが、全体としては比較年よりも低めか同等の水準で推移した。Chlaは比較年と同等か低めで推移した。また、 $10 \mu\text{g/L}$ を下回る月も多かった。

知多湾のTNは5、7月に大きな濃度上昇があり、5月は*Heterosigma akashiwo*の赤潮、7月は*Karenia mikimotoi*と*Skeletonema* spp.の複合赤潮の発生に伴うものであった。また、9月にも濃度上昇があり、降雨の影響によるものであった。その他は比較年中最低の濃度水準で推移した。TPは5、7月に大きな濃度上昇があり、5月は*H. akashiwo*の赤潮、7月は*K. mikimotoi*と*Skeletonema* spp.の複合赤潮の発生に伴うものであった。その他は比較年と同等か低めで推移した。Chlaは5月は*H. akashiwo*の赤潮、7月は*K. mikimotoi*と*Skeletonema* spp.の複合赤潮の発生に伴う大きな濃度上昇があった。10月以降は比較年中最低の濃度水準で推移した。また、10月以降はChlaが $10 \mu\text{g/L}$ を下回っていた。

伊勢湾のTNは比較年中最低の濃度水準で推移しており、ほとんどの期間が水産1種の濃度水準であった。TPは10月までは比較年中最低の濃度水準で推移しており、水産1種($TP \leq 30 \mu\text{g/L}$)の濃度水準であった。11月以降は貧酸素水塊の解消に伴う底層からの供給により濃度が上昇し、比較年並みで推移した。Chlaは概ね比較年並みで推移したが、7月は低かった。また、 $10 \mu\text{g/L}$ を上回ったのは6月のみであった。

上記のとおり、令和4年度の渥美湾・知多湾・伊勢湾のTN、TP濃度は、概ね比較年中最低の濃度水準で推移していた。また、Chlaについてもアサリ漁業が成立するために必要であると考えられる $10 \mu\text{g/L}$ ²⁾を下回る期間があった。蒲原ら³⁾は、三河湾のアサリの軟体部乾重量が平成19年度以降大きく減少しており、アサリ資源の維持にはTP濃度を平成10~18年度の水準とする必要がある

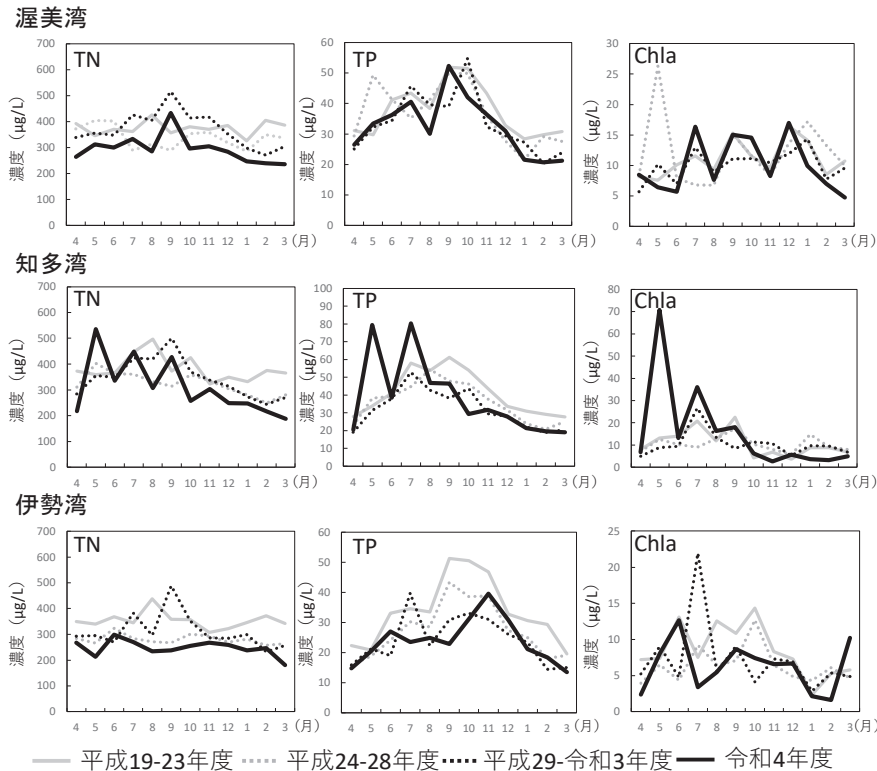


図2 渥美湾・知多湾・伊勢湾における全窒素 (TN), 全リン (TP), クロロフィル a (Chla) 濃度の推移

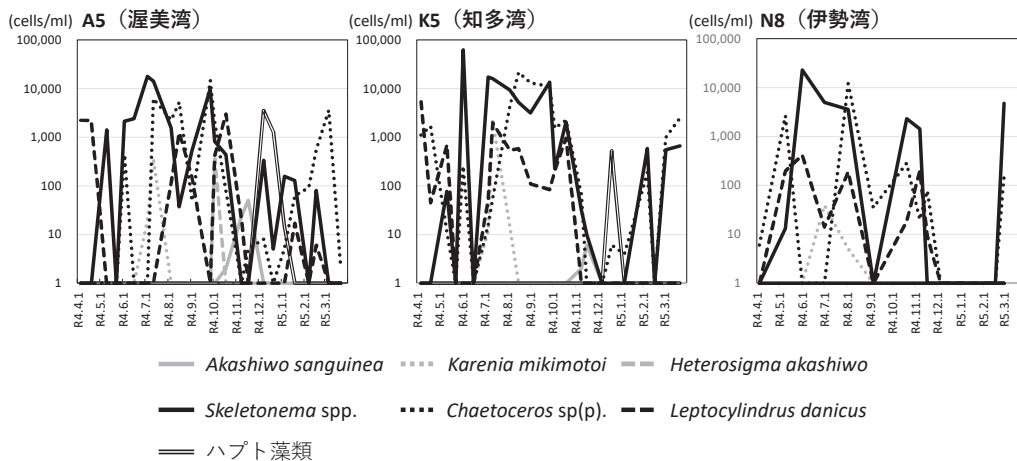


図3 各湾代表点における主要なプランクトンの消長

としている。今年度の TP 濃度は平成 19~23 年度平均を超えることは少なく、アサリ資源の回復のためには栄養物質が不足していると考えられた。

各湾代表点における主要なプランクトンの消長を図 3 に示した。主要な優占種 (*Skeletonema* spp., *Chaetoceros* sp(p)., *Leptocylindrus danicus*) に加え、令和 4 年度に特異的に増殖した種 (*Akashiwo sanguinea*, *K. mikimotoi*, *H. akashiwo*, ハプト藻類) について細胞密度の変動を解析した。解析に使用した全ての測点で多くの期間, *Skeletonema* spp., *Chaetoceros* sp(p)., *L. danicus* といったケイ藻類が優占していた。渦鞭毛藻

類については, *K. mikimotoi* が 6 月以降出現し, 9 月にはみられなくなったが, 出現時や高密度化時にも *Skeletonema* spp. が優占しており, ケイ藻類と共存していた。特に K5 (知多湾) では *Skeletonema* spp. と複合赤潮を形成した。一方, *A. sanguinea* は, A5 (渥美湾) においてケイ藻類の衰退後に優占種となった。ラフィド藻類である *H. akashiwo* は, 5 月に渥美湾西部で高密度になったが, *A. sanguinea* と同様にケイ藻類の衰退後に優占種となった。ハプト藻類は平成 20 年以來となる赤潮を形成したが, これも同様にケイ藻類の衰退後に優占種となった。

渥美湾・知多湾・伊勢湾ともに多くの期間においてケイ藻類が優占していた。一方、近年は *K. mikimotoi* の赤潮が発生しており、本年も7月に *Skeletonema* spp. との複合赤潮を形成した。他の渦鞭毛藻類等が優占する際にはケイ藻類の衰退が伴っており、*K. mikimotoi* とは出現傾向が異なっていた。*K. mikimotoi* は日周鉛直運動を行い⁴⁾ 底層の栄養塩を利用できることや、有機体の窒素・リンを利用できる⁵⁾ ため栄養塩の競合上有利であることに加え、弱光下でも増殖できる⁶⁾ ことから、ケイ藻類が高密度で存在していても増殖できたのではないかと考えられた。

本課題は令和4年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発「栄養塩の水産資源に及ぼす影響の調査」により実施した。

引用文献

- 1) 日本水産資源保護協会 (2018) (7) 水産用水基準の説明. 水産用水基準, 22-25.
- 2) 青山裕晃・蒲原 聡 (2022) 伊勢・三河湾の年代別栄養物質濃度の水平分布について. 愛知水試研報, 27 37-40
- 3) 蒲原聡・芝修一・鶴島大樹・鈴木輝明 (2021) 三河湾のアサリ *Ruditapes philippinarum* の育成と TN・TP 濃度の経年変化との関連. 水産海洋研究, 85 (2), 69-78.
- 4) Koizumi Y, Uchida T, Honjo T (1996) Diurnal vertical migration of *Gymnodinium mikimotoi* during a red tide in Hoketsu Bay, Japan. J. Plankton Res. 18, 289-294.
- 5) Yamaguchi M, Itakura S (1999) Nutrition and Growth Kinetics in Nitrogen- or Phosphorus-limited Cultures of the Noxious Red Tide Dinoflagellate *Gymnodinium mikimotoi*. Fisheries science, 65(3), 367-373.
- 6) 山口峰生・本城凡夫 (1989) . 有害赤潮鞭毛藻 *Gymnodinium nagasakiense* の増殖におよぼす水温、塩分、および光強度の影響. 日本水産学会誌. 55(11). 2029-2036

漁場生産力回復調査（アサリ漁場における環境特性と資源形成の関連）

日比野学・進藤 蒼・鈴木貴志・平井 玲

キーワード；アサリ，現存量，肥満度，クロロフィル

目 的

伊勢・三河湾におけるアサリ漁場では，天然発生稚貝や移植された稚貝が餌不足¹⁾等により秋冬季に減耗し，漁獲加入しない問題が生じている。そこで，三河湾のアサリ漁場において，アサリの現存量及び生息環境等を調査し，秋冬季減耗を含め資源形成に関わる要因を明らかにするとともに，アサリ漁業に必要な栄養塩類や餌料環境の条件提示につなげることを目的とした。

材料及び方法

調査は，三河湾内において福江湾，六条潟，蒲郡水神，東幡豆，吉田，丙，味沢実録境，実録（沖），味沢，14号地及び古布の計11地点のアサリ漁場において行った。調査は春季（5月），夏季（8月），秋季（10～11月：減耗期）及び冬季（1～2月：秋冬季減耗後）の4回実施した。なお，吉田～14号地の計6地点では，豊川河口（六条潟）で採捕された稚貝が8月に移植放流されており，移植後の追跡調査となった。調査方法は，稚貝採取用の腰マンガ（採取面積0.83m²）または杵取り（各地点3回，計0.19m²）による定面積採取を行った。腰マンガに残ったアサリ，または採泥による場合には目開き2mmまたは4mmのふるいによりアサリを選別し，個体密度及び殻付き湿重量を求め現存量とした。さらに殻長を計測し，各地点30～60個体について肥満度及び群成熟度を求めた。

環境調査として，採水によるクロロフィルa濃度，底泥中のクロロフィルa量の測定を行った。採水によるクロロフィルa濃度の測定は，各地点において1回ずつ海底上30cm程度（干出している場合には干潟前面の海水）で採水し，200mLをGF/Fフィルターでろ過したのち，フィルターからDMFによりクロロフィルaを抽出し，蛍光光度計（ターナーデザイン社，AU-10）を用いて測定した。底泥中のクロロフィルa量の測定は，直径15mmまたは23mmのコアサンプラーを用いて，各区3回，底泥を深さ1cm採取し，DMFの浸漬によりクロロフィルaを抽出し，蛍光光度計を用いてクロロフィルa量を測定し平均値を求めた。また，環境水の全窒素（TN）と全リン（TP）濃度は栄養塩分析装置（QuAatro2-HR，ビーエルテック株式会社）を用いて測定した。各調査地点における底質等

は令和3年度の結果²⁾を参考にし，一部の時系列データは昨年度の結果²⁾も合わせて示した。

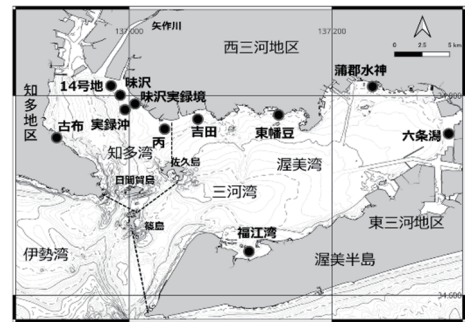


図1 調査地点の位置

結果及び考察

各地点における調査時期ごとのアサリ現存量の変化について図2に示した。各地点で傾向はやや異なるものの，現存量は冬から夏にかけて増加し，秋から冬に減少した。令和3年度及び令和4年度の秋と冬の調査間における現存量の変化には地点間で差（-2,933 g/m²～1,384g/m²）があった。なお，個体密度もほぼ同様の季節変化を示した。

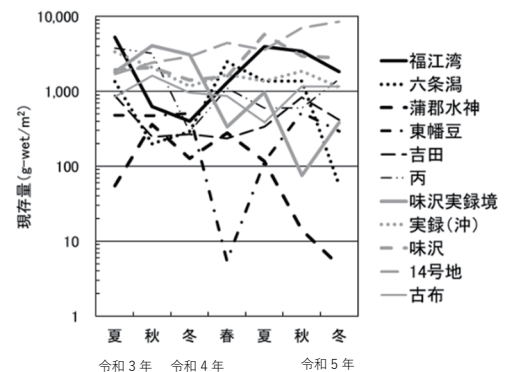


図2 各地点におけるアサリ現存量の変化

地点別の各季節の肥満度について図3に示した。肥満度は冬から春に上昇し，夏から秋に低下する傾向がみられた。平均肥満度には地点間で有意な差がみられ，一色干潟に位置する吉田～味沢実録境では低い傾向（3地点の年間平均：11.3）であった一方，福江湾の肥満度は年間通じて高かった（年間平均：17.6）。これらの地理的な差異は令和3年度²⁾の結果と同じ傾向であり，低い肥満

度が見られた地点は、近年クロロフィル a 濃度の顕著な低下がみられる³⁾ 海域に含まれ、海域特性を反映した結果であると考えられた。一方、令和 4 年度の六条潟での肥満度は令和 3 年度²⁾ に比べ、夏秋季に極めて低く、令和 4 年度の秋冬季減耗(図 2)に関連したと考えられた。

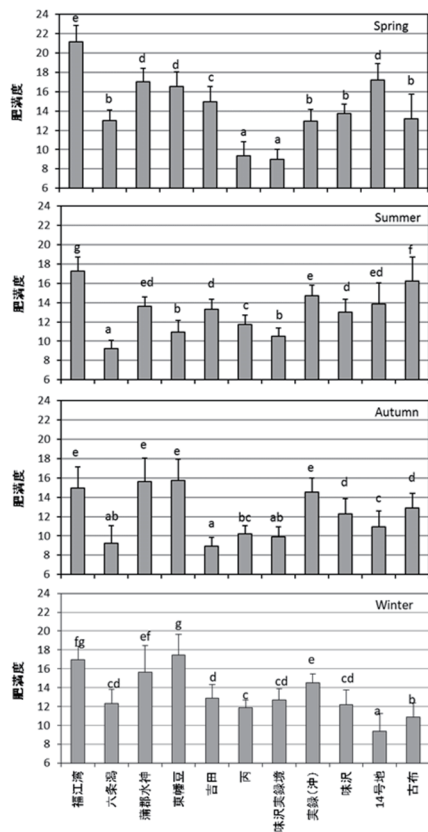


図3 各季節におけるアサリ肥満度の地点間比較(図中の異なる英文字は有意差があることを示す; TukeyHSD, $p < 0.05$)

令和 3 年度と令和 4 年度における秋から冬の間の現存量の変化量と同年の全窒素(TN)、全リン(TP)及び海水クロロフィル a 濃度(Chl-a)の各平均値の関係を図 4 に示した。スピアマンの順位相関係数を検討したところ、秋冬季の現存量変化と水質 3 項目の相関係数はいずれも正の値を示し(TN: $r_s = 0.36$, TP: $r_s = 0.17$, Chl-a: $r_s = 0.69$), うち海水クロロフィル a 濃度との関係は有意 ($p < 0.01$) であった。海水クロロフィル a 濃度の相関を季節別に検討すると、夏季のクロロフィル a 濃度と秋冬季の現存量変化に有意な正の相関 ($r_s = 0.62$, $p < 0.01$) がみられた。日本各地のアサリ漁場の漁獲量と近傍の水質モニタリングデータを比較した事例においても、単位面積当たり漁獲量は全窒素及び海水クロロフィル a 濃度と正の相関がみられている⁴⁾。以上から、三河湾においても、アサリの漁獲資源形成に大きな影響を及ぼす秋冬季減耗を含めた秋冬季の現存量変化は、漁場の栄養物質濃度及び餌料

濃度と関連しており、特に季節的にもアサリの摂餌量が多くなると推定される夏季の餌料条件が重要であることが示唆された。

本課題は令和 4 年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊に対する被害軽減技術等の開発「栄養塩の水産資源に及ぼす影響の調査」により実施した。

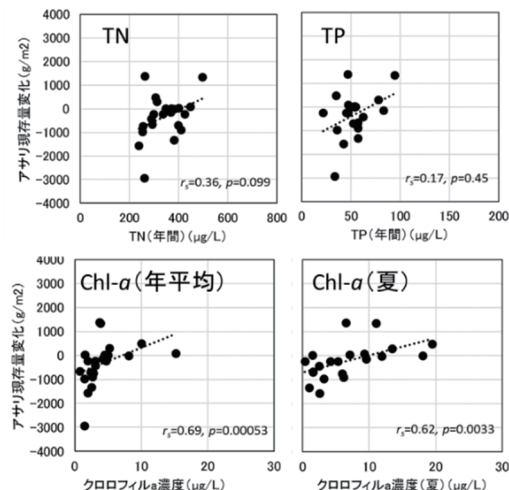


図 4 各地点における 2021 年度及び 2022 年度の秋冬の調査間でのアサリ現存量の変化と全窒素(TN)、全リン(TP)、海水クロロフィル a 濃度(Chl-a)の年平均値、及び夏季の海水クロロフィル a 濃度(Chl-a(夏))の関係

引用文献

- 1) 蒲原 聡・芝 修一・市川哲也・鈴木輝明(2018) 伊勢・三河湾のアサリ増殖環境, 月刊海洋, 574, 406-414.
- 2) 日比野学・村田将之・阿知波英明・鈴木貴志(2023) (4) 有用貝類資源形成機構調査. 漁場生産力回復調査, 令和 3 年度愛知県水産試験場業務報告, 11-12.
- 3) 青山裕晃・蒲原 聡(2022) 伊勢・三河湾の年代別栄養物質濃度の水平分布について. 愛知水試研報, 27, 37-40.
- 4) Uchida, M., Y. Ishihi, S. Watanabe, M. Tsujino, N. Tezuka, Y. Takada, K. Niwa (2023) Trophic state dependent distribution of asari clam *Ruditapes philippinarum* in Japanese coastal waters: possible utilization of asari stable isotope ratios as a production indicator. Fisheries Science, 89, 203-214.

資源供給機構解明試験

進藤 蒼・日比野学・鈴木貴志

キーワード；アサリ，浮遊幼生，三河湾

目 的

愛知県においてアサリは重要な漁獲対象種であるが、近年その漁獲量は大きく減少しており、原因究明及び資源回復への取り組みが強く求められている。これまでの研究で、浮遊幼生の密度が漁獲加入量に関係していることが明らかになっており、¹⁾ アサリの資源形成には浮遊幼生密度が重要であると言える。本試験では、本県における主要なアサリ漁場となっている三河湾内に複数の調査点を設定し、浮遊幼生の出現状況を調査した。

材料及び方法

令和4年4月から12月にかけて、月1回、三河湾内の4点(図, St. 1~4)でアサリの浮遊幼生密度を調査した。浮遊幼生の採集方法、モノクローナル抗体による幼生の同定、計数及び密度の算出は既報^{1, 2)}に準じた。

結果及び考察

アサリの浮遊幼生は5月から12月にかけて確認され、出現ピークは5~6月頃及び9~11月頃の年2回見られた(表)。同様の調査による2018年から2021年の結果では、³⁾ 出現ピークは7月と11月に確認されている。本調査結果では、出現ピークが年に2回確認されたことは一致しているものの、St. 1において5月からピーク時と同程度の密度で浮遊幼生が確認されたことや、10月でも高い密度が確認された点において既報³⁾とはやや異なる結果となった。前年度の調査結果⁴⁾では浮遊幼生が確認されない地点や月が多かったのに対し、本年度の調査では

ほとんどの地点で5月から11月にかけて連続した幼生の出現が確認され、前年度よりも浮遊幼生密度は高い傾向にあった。しかしながら、確認された密度は最高でも948個/m³であり、既報³⁾のとおり高水準期より1桁程度低い状況は継続していた。長期的には浮遊幼生と2~3年後の漁獲量に有意な正の相関がみられ、資源回復のためには浮遊幼生量の増加が重要である。³⁾ 今後も内湾環境の改善に取り組みつつ、稚貝移植等により親貝資源量の確保を行うことで、浮遊幼生量の増加につなげていくことが必要である。

引用文献

- 1) 黒田伸郎・岡本俊治・松村貴晴 (2017) 三河湾のアサリ漁場周辺における浮遊幼生の出現密度. 愛知水試研報, 22, 14-21.
- 2) 松村貴晴・岡本俊治・黒田伸郎・浜口昌巳 (2001) 三河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間分布—間接蛍光抗体法を用いた解析の試み—. 日本ベントス学会誌, 56, 1-8.
- 3) 村田将之・日比野学・長谷川拓也・宮川泰輝・松村貴晴・岡本俊治・黒田伸郎 (2023) 三河湾におけるアサリ資源の減少に伴う浮遊幼生の出現状況の変化. 愛知水試研報, 28, 20-31.
- 4) 村田将之・日比野学・鈴木貴志 (2023) 資源供給機構解明試験, 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 13.

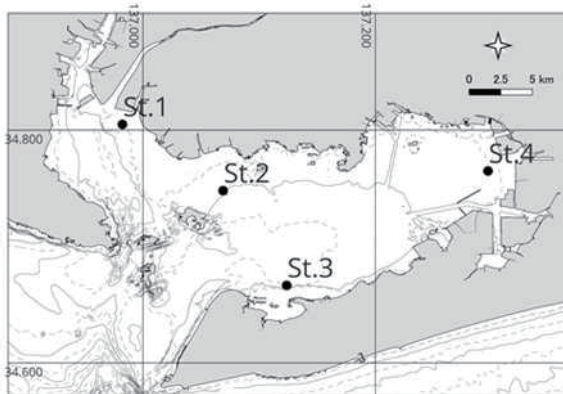


図 調査地点図

表 浮遊幼生密度 (個/m³)

調査月日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
4/5, 6	0	0	0	0
5/10, 11	458	35	0	55
6/2, 3	450	130	103	91
7/4, 6	81	9	0	47
8/5	181	126	98	66
9/1, 2	728	19	45	70
10/3, 4	110	538	948	788
11/8, 9	286	58	108	40
12/7, 8	0	0	11	0

ハマグリ稚貝生態解明試験（種苗生産技術開発）

鈴木貴志・日比野学・進藤 蒼

キーワード；ハマグリ，浮遊幼生，着底稚貝，種苗生産

目 的

近年，漁業者からハマグリ種苗放流に対する要望があり，水産試験場では平成 28 年度から種苗生産技術の開発を進めている。種苗生産では幼生の着底期前後の減耗が大きく，この時期の飼育条件の適正化が課題である。そこで，着底期前後の生残率を向上させることを目的に，幼生期（D 型幼生～初期フルグロウン幼生）及び着底期以降（フルグロウン期～着底稚貝）における飼育水の好適塩分を検討した。

材料及び方法

親貝は，令和 4 年 3 月及び 6 月に，蒲郡市の地先と矢作川河口で採捕したものを用いた。採卵は，小林¹⁾の方法に準じた昇温刺激法により行った。

飼育は，ダウンウェリング法²⁾で行い，精密ろ過海水を入れた 60L プラスチックコンテナ（縦 48cm×横 73cm×深さ 20cm：以下，コンテナ）内に底面を 63 μ m の目合のナイロン製メッシュで覆った塩化ビニール製円形容器（内径 20cm：以下，飼育容器）を 3 個設置し，ポンプにより飼育水を上方から飼育容器内へ散水した。飼育水の加温はコンテナにヒーターを入れて行った。幼生期の試験区は，D 型期からフルグロウン期まで塩分 20 で飼育した試験区（L20）とアンボ期以降塩分 15 に下げた試験区（L15）とした（浮遊幼生試験）。飼育水の塩分は精密ろ過海水を水道水で希釈して調節した。給餌前に全換水し，10,000～25,000cells/mL の密度で 1 日 1～2 回，*Pavlova lutheri*（以下，パプロバ）を給餌した。幼生がフルグロウン期になったことを確認した段階で，幼生を回収し，生残率を算出した。

着底期以降の好適塩分を検討するため，着底期以降の塩分を 15 で飼育した試験区（T15），着底期は塩分 12.5，着底完了以降は 15 で飼育した試験区（T12.5-15），着底期は塩分 12.5，着底完了以降は 19 で飼育した試験区（T12.5-19）の 3 試験区で飼育試験を実施した（着底稚貝試験）。着底期は毎日幼生を観察し，遊泳器官がなくなり，匍匐行動する個体のみ観察されるようになった時点で着底完了とした。飼育容器には，底面を 125 μ m の目合のナイロン製メッシュで覆ったものを用いた。飼育容器

の底面には着底するための基質として滅菌した貝化石（粒径 125～250 μ m；株式会社アース・コーポレーション）を飼育容器 1 個あたり 9g 散布した。飼育水は浮遊幼生飼育試験と同様に塩分を調整し，給餌前に毎日全量換水した。餌料には培養したパプロバを使用し，翌朝の飼育水槽内の餌料密度が 5,000cells/mL 以上に保たれるように適宜調節して 35,000～100,000cells/mL の培養液を 1 日 2 回，11 時と 17 時に給餌した。殻長が 1mm 程度になったら目合い 250 μ m と 500 μ m のふるいを用いて，基質と稚貝を分離し，単位重量当たりの生残個体数を計数後，重量法により飼育水槽毎の生残個体数を推定した。

結果及び考察

浮遊幼生試験は 5 月 11 日～20 日，7 月 4 日～11 日，9 月 2 日～9 日の計 3 回実施し，それぞれの試験結果を表 1 に示した。1 回次では L15 区が生残率は 56.2～58.3%で，L20 区（52.9%）より高い傾向がみられた。2 回次の L15-2-1 区と L20-2 区で差がみられたが（Turkey 多重比較検定 $p < 0.05$ ），L15-2-2 区が生残率は 2.6%と低く，同水槽では 5 日齢頃から水質が悪化し，摂餌不良や活力の低下が観察されており，塩分以外の要因が大きく影響したと考えられた。水質悪化を防ぐため，メッシュ交換の頻度を増やす等，飼育管理手法の検討が必要と考えられた。3 回次では L15-3-2 区の容器のメッシュが破れ，幼生が流出したため，生残率は参考値とした。3 回次の L15 区が生残率は 90.8%，L20 区は 71.3%で差がみられた（Mann-Whitney U test： $p < 0.05$ ）。浮遊期の好適塩分については，令和 3 年度に L15 区が L20 区よりも生残率が高い傾向がみられており³⁻⁴⁾，本試験においても D 型幼生で 20，アンボ期に 15 へ下げると幼生期の生残率が高くなることが確認できた。

着底稚貝試験は，5 月 20 日～6 月 30 日，7 月 11 日～8 月 23 日の計 2 回実施し，それぞれの試験結果を表 2 に示した。1 回次では飼育開始から 50 日目に稚貝（平均殻長 0.8mm）を回収し，T15 区，T12.5-15 区，T12.5-19 区が生残率はそれぞれ 4.7，5.2，7.0%であった。着底は T12.5-19 区が 15 日齢，他の 2 区が 16 日齢で完了し，着底期の塩分（12.5 と 15）による顕著な差はみられなかった。2

回次では飼育開始から 50 日目で稚貝（平均殻長 1.1mm）を回収し、T15 区、T12.5-15 区、T12.5-19 区の生残率はそれぞれ 5.0、4.4、5.2%であった。着底は全試験区 13 日齢で完了し、着底までの日数に差はみられなかった。1 回次、2 回次ともに T12.5-19 区が生残率が最も高いことから、着底期以降の好適塩分については、着底期 12.5、着底完了後 19 であると考えられた。一方、本試験の生残率は 4.4~7.0%と低く、浮遊期と同様に塩分以外の要因が関与した可能性が高い。特に着底期には残餌が増える傾向が観察されていることから、給餌量を制限する等、着底期前後の飼育管理手法についても検討する必要がある。

本研究は、水産庁委託事業「さけ・ます等栽培対象資源対策事業」により行った。

引用文献

- 1) 小林 豊 (2019) ハマガリ人工採卵技術. 令和元年度二枚貝類飼育技術研究会.
- 2) 牧野 直・小林 豊・深山義文 (2017) ハマガリ種苗生産における着底期以後の稚貝の飼育条件, 千葉水総研報, 11, 23-29.
- 3) 長谷川拓也・日比野学・村田将之 (2022) ハマガリ生態解明試験 (種苗生産技術開発). 令和 2 年度愛知県水産試験場業務報告, 20-21.
- 4) 鈴木貴志・日比野学・村田将之 (2023) ハマガリ生態解明試験 (種苗生産技術開発). 令和 3 年度愛知県水産試験場業務報告, 20-21.

表 1 浮遊幼生試験の結果

試験区	塩分 (D型→アンボ)	試験開始日	試験終了日	終了時 日齢	D型幼生収容数 (万個/A)	フルグロウン 幼生回収数 (万個/B)	生残率 (平均値±標準偏差) (%・B/A)
L15-1-1	20→15			8	57.3	32.2	56.2±7.85
L15-1-2	20→15	5月11日	5月20日	8	57.3	33.4	58.3±4.37
L20-1-1	20			8	57.3	30.3	52.9±4.83
L15-2-1	20→15			7	60	45.5	75.8±12.77 ^a
L15-2-2	20→15	7月4日	7月11日	7	60	1.5	2.6±0.29 ^b
L20-2-1	20			7	60	14.3	23.8±14.98 ^b
L15-3-1	20→15			10	60	54.5	90.8±1.53 ^a
L15-3-2	20→15	9月2日	9月9日	10	60	47.2 [※]	78.6±75.18 [※]
L20-3-1	20			10	60	42.8	71.3±6.90 ^b

同一回次内において異なる文字間で有意差あり (Tukey 多重比較検定, $p < 0.05$)

※3回次の水槽②については3容器のうち1つ容器のメッシュが破れたため参考値とし、L15-3-1とL20-3-1の比較はMann-Whitney U test ($p < 0.05$)により行った。

表 2 着底稚貝試験の結果

試験区	塩分 (着底期→着底完了以降)	試験開始日	試験終了日	フルグロウン 幼生収容数 (万個/A)	着底稚貝 回収数 (万個/B)	平均生残率 (%・B/A)	着底完了日齢 (平均殻長)
T15-1	15→15			15	0.71	4.7±1.30	16 (240 μm)
T12.5-15-1	12.5→15	5月20日	6月30日	15	0.78	5.2±0.06	16 (246 μm)
T12.5-19-1	12.5→19			15	1.05	7.0±0.65	15 (240 μm)
T15-2	15→15			15	0.75	5.0±0.71	13 (231 μm)
T12.5-15-2	12.5→15	7月11日	8月23日	15	0.66	4.4±0.69	13 (233 μm)
T12.5-19-2	12.5→19			15	0.77	5.2±1.16	13 (229 μm)

ハマグリ稚貝生態解明試験（分布調査）

日比野学・鈴木貴志・進藤 蒼

キーワード；ハマグリ，分布，淘汰度

目 的

近年，ハマグリが県内漁場で確認されるようになり，新たな採貝等の漁業対象種としての期待が高まりつつある。資源管理や種苗放流を効果的に行うためには，本種の資源生態的特徴を明らかにすることが必要である。令和4年度は昨年度に引き続き，三河湾の河口域で調査を行い，ハマグリ資源生態的特徴，特に分布と底質環境の関連について検討した。

材料及び方法

三河湾に流入する規模の大きい河川の代表である矢作川河口（西尾市），母貝の保護を目的としたハマグリ禁漁区を設けている矢作古川河口（西尾市）及び矢作古川周辺干潟において，分布調査を令和4年6月（ただし矢作古川周辺干潟は8月）及び12月に行った。河口域に12～16地点設定し，腰マンガ（スリット幅：8mmまたは6mm）を用い二枚貝類を採捕し，個体数と殻長を測定した。

調査点では，採泥器により底泥を採取し，直径15mmのコアサンプラーを用いて，各区1回深さ1cmまでを採取し，DMFの浸漬によりクロロフィルaを抽出し，蛍光光度計（ターナーデザイン社，AU-10）を用いてクロロフィルa量及びフェオ色素量を測定した。また，同時に表土を採取し，ふるい法により底質粒径別の乾重量を測定し，中央粒径値，泥分率及び淘汰度を求めた。

ハマグリ稚貝の成長等の把握のため，令和3年5月～12月の期間に，分布調査でハマグリが高密度で確認された地点で，大潮干潮時に複数回の枠取り（25cm×25cm）により底泥を採取し，目開き2mmまたは4mmのふるいでハマグリ稚貝を選別後，殻長を計測した。

結果及び考察

矢作川及び矢作古川では（図1），ハマグリはヤマトシジミ～アサリ分布の遷移帯から海側に分布しており，その位置は矢作川では河口端から0.3～1.4km上流域，矢作古川では0.7～1.1km付近であり，河川規模の大きい矢作川でより広範囲に分布した。これらの分布傾向やハマグリが高密度で分布する場所は令和3年度¹⁾とほぼ同様であった。一方，前年度¹⁾と異なり，令和4年度の調査で

は矢作古川前面の干潟域でもハマグリが採捕されたが，分布が確認された調査点は，ほぼ河口前面に限られた。

各地点のハマグリ分布密度と底質環境の関係を図2に示した。ハマグリが10個/m²以上採捕された地点の底質粒径の淘汰度は0.6～1.3の範囲であり，泥分率は13.8%以下であった。また，中央粒径値の範囲は比較的広く，底泥のクロロフィルa量（1点を除き）及びフェオ色素量の低い調査地点での分布密度が高かった。なお，底泥クロロフィルa量が高かった1点は，矢作古川周辺干潟の地点であった。以上から，ハマグリ分布域は，汽水域が形成される河口のアサリとヤマトシジミの分布遷移帯から海側に位置し，細砂から中砂を主体とする粒径分布が均質であり，また枯死した底生微細藻類や泥分の堆積が少ない底質が好適条件と考えられた。

各調査日における殻長組成（図3）について，既報による成長例²⁾を適用すると，5月を起算月とする主な年齢群は矢作川では1歳齢及び2歳+齢群，矢作古川では1歳齢～3歳齢群であると推定された。三河湾では1歳齢で10～20mm，2歳齢で20～35mm程度に成長しており，殻長40mm以上では4歳以上の高齢群が含まれる可能性があると考えられた。各年齢群ともに殻長モードは経時的に増大しており，成育場へ加入後には分布域を大きく変えることなく成長していると考えられた。また，成貝も稚貝と同所的に分布しており，河口域で生活史が完結される可能性が示唆された。以上から，本種は河川に依存した生活史を持つことが示唆された。ただし，碎石覆砂漁場でハマグリが定着した事例もあり，³⁾ある程度のサイズまで成長した個体は，環境条件に対し比較的柔軟になる可能性も考えられる。今後は河口域への加入時期等を把握し，より効果の高い資源増大策につなげることが重要であると考えられる。

本研究は，水産庁委託事業「さけ・ます等栽培対象資源対策事業」により行った。

引用文献

- 1) 日比野学・鈴木貴志・村田将之（2023）ハマグリ稚貝生態解明試験（分布調査）. 令和3年度愛知県水産試験場業務報告，16-17.

- 2) 熊本県 (2013) 熊本県ハマグリ資源管理マニュアル.
熊本県水産研究センター, pp. 22.
- 3) 日比野学・松村貴晴・服部宏勇・長谷川拓也・阿知

波英明・石樋由香・三輪正毅 (2021) 三河湾におけるアサリの漁場造成手段としての砕石覆砂の効果と環境要因との関連. 愛知水試研報, 26, 17-30.

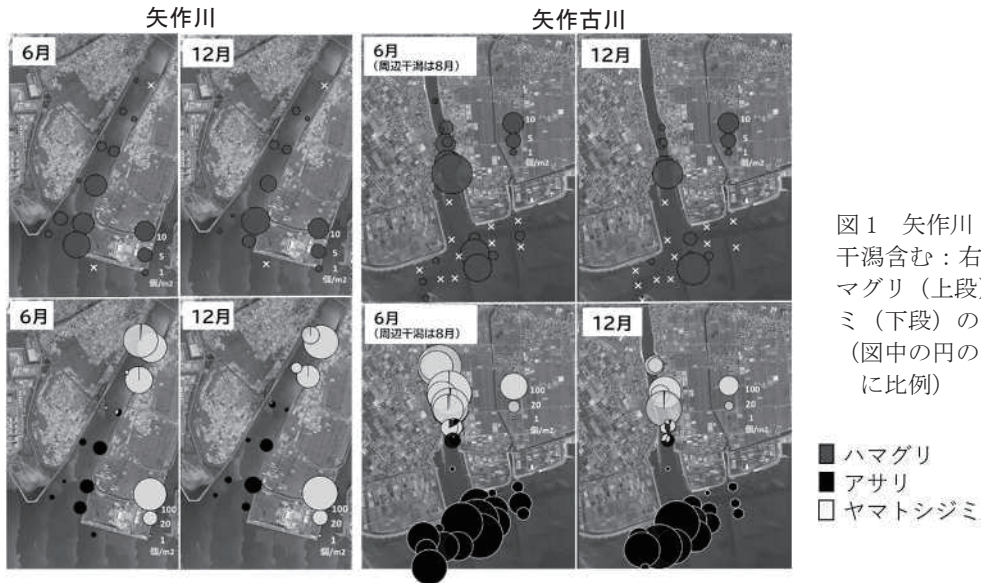


図1 矢作川(左)及び矢作古川(周辺干潟含む:右)の各河口域におけるハマグリ(上段),アサリ及びヤマトシジミ(下段)の分布(図中の円の大きさは採捕密度に比例)

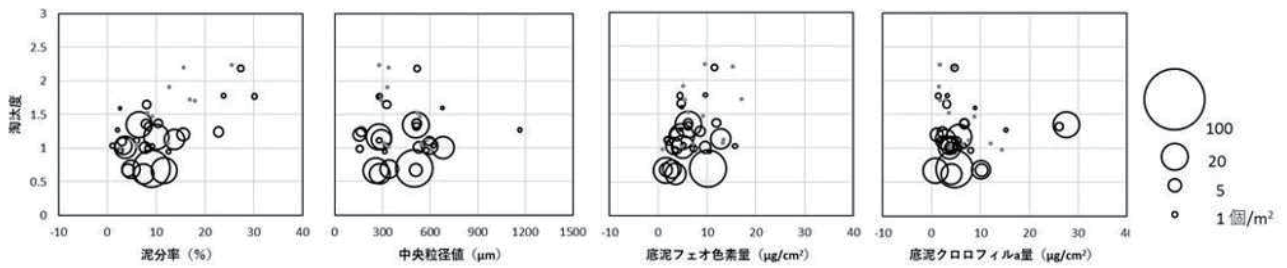


図2 各調査点におけるハマグリ採捕密度と底質条件の関係(図中の円の大きさは採捕密度に比例, 灰色の点は採捕なしを示す。)

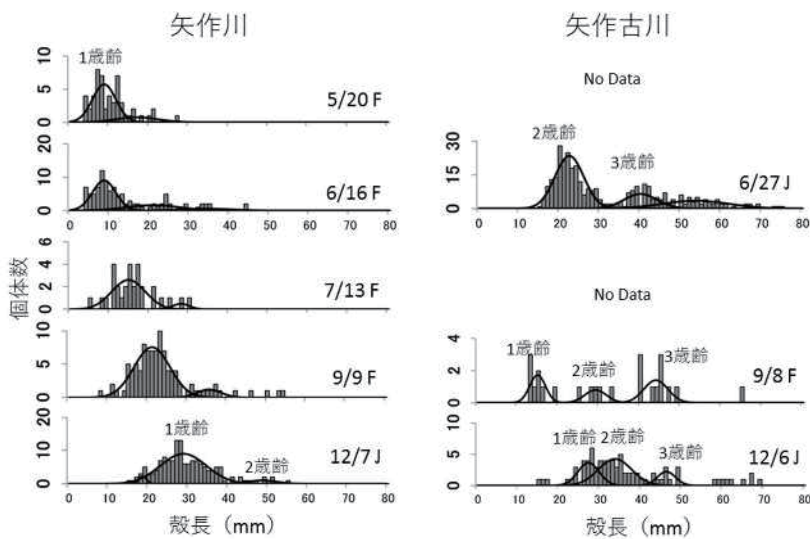


図3 矢作川(左), 矢作古川(右)の各河口域で採捕されたハマグリ of 殻長組成(図中の No Data は該当月の調査が未実施であること, J 及び F は腰マンガ及びふりでの採捕であることをそれぞれ示す。)

(5) 海藻増養殖環境変動対策試験

成田正裕・中島広人

キーワード； ノリ養殖，高水温耐性，芽落ち，付着力

目的

近年，ノリの育苗期には，高水温の継続，栄養塩低下及び台風接近による波浪の影響などで芽落ちが発生して種網の生産が難しくなっている。このため，高水温環境下でも芽落ちしにくい種苗の開発が求められている。

一方，ノリ養殖では収穫性の高い，細長く生長する種苗も求められているが，過去に作出された高水温耐性系統¹⁾・²⁾は葉形が幅広であった。したがって，本系統を野外で養殖し，生長と葉長/葉幅比が比較的大きい葉状体を選抜した。また，育苗開始時期を早期と通常期に分けることで，野外における高水温耐性の有無を確認した。

また，愛知県漁業協同組合連合会から県内ノリ生産者に現在配付されているフリー糸状体 13 系統のうち，配付量が比較的多い 7 系統について，室内培養により高水温選抜を実施し，高水温耐性株の作出を試みた。

材料及び方法

(1) 野外養殖試験

「6C 愛知」及び「4C シゲカズ」について，採苗は令和 4 年 9 月 26，27 日に陸上採苗により行い，採苗網は育苗期まで冷凍保存した。育苗は南知多町篠島地先において実施した。各種苗の育苗期における高水温耐性について検討するため，通常より早期に育苗を開始する早期育苗と（10 月 11 日開始），通常育苗（10 月 16 日開始）の 2 つに分け，それぞれ 11 月 18 日まで行った（表 1）。育苗期間中は水温を記録した（Onset 社ティドビット V2）。野外養殖は水産試験場漁業生産研究所地先において浮き流し方式で行い，秋芽網期は 11 月 21 日，冷蔵網期は 12 月 22 日に張り込みを行った。魚類による食害を避けるため，海苔網をテグス 10 号目合い 150mm の防魚網で囲った。

摘採は，秋芽網期は 12 月 21 日に，冷蔵網期は令和 5 年 1 月 6 日，1 月 19 日に行い，冷蔵網期には収穫量を計量した。また，1 月 6 日の摘採前に各海苔網から 10 節ずつサンプリングし，葉状体 20 本/網について，阿部ら³⁾が用いた装置を参考に，デジタルフォースゲージ（ZTS-2N，イマダ社製）を用いて付着力の測定を行った。

(2) 新品種候補の選抜

選抜は 12 月 9 日に野外養殖試験の海苔網から実施した。

各網から 10 節ずつサンプリングし，生長の良い葉状体について葉長及び葉幅を測定し，葉長/葉幅比が大きい葉状体を選抜した。選抜した葉状体は，成熟斑が確認できるまで通気培養した後， -70°C で約 2 週間冷凍保存した。解凍後，静置培養を行い，糸状体を確認した後，通気培養に移行した。

表 1 養殖試験概要

試験区	採苗	育苗期間	秋芽網		冷蔵網		
			張込	初回摘採	張込	初回摘採	2回目摘採
①6C愛知（早期）	9/27	10/11 ～11/18					
②4Cシゲカズ（早期）	9/26		11/21	12/21	12/22	1/6	1/19
③6C愛知（通常期）	9/27	10/16 ～11/18					
④4Cシゲカズ（通常期）	9/26						

(3) 配付系統からの高水温耐性株の作出

7 系統それぞれについて，ビニロン単糸に採苗し，2 週間程度冷凍保存した後，1L 丸底フラスコにおいて NPM-Fe 培地で約 5 週間通気培養した。培養水温は 24°C から開始し，1 週間ごとに 1°C ずつ， 18°C まで降下させた。培養 5 週間後，奇形が発生していない葉状体を 1～6 枚選抜した後，成熟が確認されるまで通気培養を継続した。成熟が確認された葉状体は 3 週間程度冷凍保存し，200mL フラスコにおいて NPM-Fe 培地で静置培養を行い，糸状体の作出を試みた。なお，選抜した葉状体は紙面に広げて写真を撮影し，画像解析ソフト imageJ (<https://imagej.nih.gov/ij/download.html>，令和 4 年 6 月 23 日) を用いて葉長と葉幅を測定した。また，各系統につき 20 枚，無作為に抽出した葉状体からさく葉標本を作成し，ノギスを用いて葉長と葉幅を測定した。

結果及び考察

(1) 野外養殖試験

育苗期の水温を図 1 に示した。水温は，早期育苗では張り込み後 1 週間程度 23°C 前後で推移したが，通常期育苗では張り込み後緩やかに降下した。

秋芽網期の摘採時にはノリがほとんど生長しておらず，摘採できなかった。その要因は，葉体縁辺部に損傷が観察されたことから食害と考えられた。防魚網を設置していること，カモ類特有の食害痕が認められないこと，秋芽網期

は海苔網に多量の流れ藻が絡んでいたことから、魚類やカモ類ではなく端脚類による食害が疑われた。

冷蔵網期の付着力及び収穫量を図2, 3に示した。付着力は6C愛知, 4Cシゲカズともに早期育苗網よりも通常期育苗網のほうが強く, 6C愛知では有意差が認められた (t -test, $p < 0.05$)。なお, いずれの付着力も既報⁴⁾の結果と同程度の値であった。一方, 収穫量は6C愛知, 4Cシゲカズともに明瞭な差はなかったことから, 育苗開始時期に水温降下が停滞しても収穫量への影響は受けにくいと考えられた。



図1 育苗期の海水温の推移

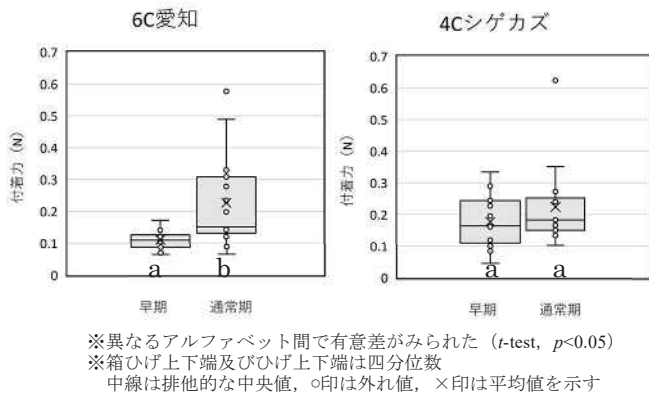


図2 冷蔵網初回摘採時の付着力

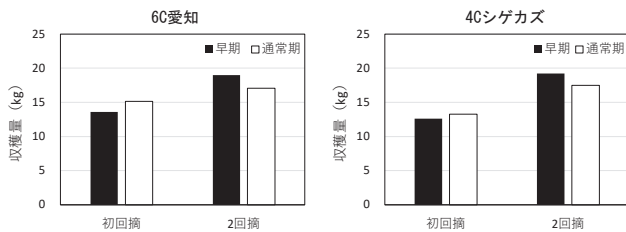


図3 冷蔵網の収穫量

(2) 新品種候補の選抜

サンプリングした葉状体の葉長及び葉幅を測定し (図4), 6C愛知及び4Cシゲカズの通常期育苗網から1枚ずつ葉状体を選抜した。選抜した葉状体の葉長及び葉幅は, 6C愛知が97.6mm, 4.5mm, 4Cシゲカズが78.7mm, 5.6mmであった。これらの葉状体は, 12月15日に成熟を確認し, 果胞子から糸状体を採取した。今後, これらの新品種候補及び6C愛知, 4Cシゲカズを用いた野外養殖を実施し, 選抜

前後の養殖特性を把握する必要がある。

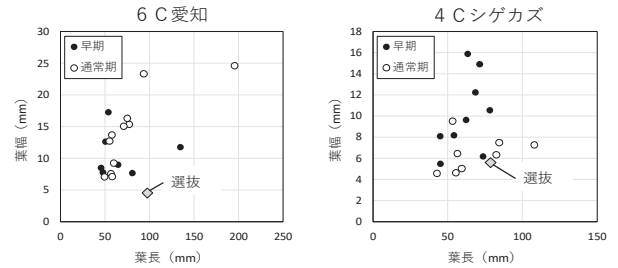


図4 選抜時の葉長及び葉幅

(3) 配付系統からの高水温耐性株の作出

7系統のうち4系統 (吉川, あゆち黒管れ, 小豆島, MS) について, 高温障害の少ない葉状体を1~6本選抜した (表2)。その他3系統については, すべての葉状体に高温障害が発生していたため, 選抜を行わなかった。選抜した葉状体は, 成熟を確認した後に静置培養に移行したところ, 吉川, MSの2系統について糸状体が得られた。今後は, 作出した糸状体について, 選抜効果の有無等を確認する必要がある。また, 糸状体が採取できなかった系統については, 再度選抜試験を実施する必要がある。

なお, (1)及び(2)は, 水産庁委託事業「養殖業成長産業化技術開発事業」により実施し, (3)については愛知県漁業協同組合連合会との共同研究「環境変動型ノリ種苗の開発」により実施した。

表2 選抜および無作為抽出葉状体の平均葉長と平均葉幅 (mm)

番号	系統	選抜葉状体		無作為抽出		
		選抜本数	平均葉長	平均葉幅	平均葉長	平均葉幅
524	吉川	1	53.3	2.6	29.1	2.3
527	小豆島	6	44.9	2.1	41.1	2.1
528	MS	1	52.7	3.7	37.7	2.9
618	あゆち黒管れ	3	63.3	3.1	58.6	3.7

引用文献

- 1) 平井 玲・山田穂高 (2021) 海藻増養殖環境変動対策試験. 令和元 (平成 31) 年度愛知県水産試験場業務報告, 25-26.
- 2) 成田正裕・山田穂高 (2022) 海藻増養殖環境変動対策試験. 令和2年度愛知県水産試験場業務報告, 24-25.
- 3) 阿部真比古 (2021) 紅藻スサビノリのヒキ (活着力) と葉状体の基部長・基部幅との関係. 水産大学校研究報告, 69 (3) 75-79
- 4) 成田正裕・中島広人・中村元彦・谷川万寿夫・日比野学・鈴木貴志・阿知波英明・村田将之 (2022) 浮き流し養殖漁場に適合した高水温耐性品種の開発と養殖適性の調査. 令和3年度養殖業成長産業化技術開発事業 (6) 環境変化に適応したノリ養殖技術の開発報告書, 国立研究開発法人水産研究・教育機構ほか, 23-27.

(6) アサリ資源回復省力化技術開発試験

日比野学・進藤 蒼・阿知波英明・鈴木貴志・平井 玲

キーワード；アサリ，保護効果，網袋，生分解性，天然繊維

目 的

伊勢・三河湾におけるアサリ漁場では、アサリ稚貝の秋冬季減耗¹⁾や魚類の食害²⁾が確認されており、漁獲や生産に繋がらない問題が生じている。これらへの対策として、化学合成繊維（ポリエチレン、以下PE）製の網袋に稚貝を収容し干潟上に設置してアサリを保護する取り組みが実施される例もあるが、網袋の維持管理等の労力が課題であり、大規模展開のための省力化が必要である。

本研究では、海水中の微生物等によって分解される生分解性天然繊維の網袋を作成し、潮下帯に設置しアサリ保護育成効果について検証し、あわせて効果の高い育成手法を検討した。

材料及び方法

試験は、ティビーアール株式会社（以下 TBR）との共同研究として、一色干潟西部海域の3地点で実施した(図1)。令和4年8月29日に、豊川河口で採捕されたアサリ稚貝(平均殻長13.2mm)をPE製網袋(60×60cm, 網目6mm)に、一袋あたり稚貝1kg, 川砂利(粒径5~15mm規格)5kgとともに収容し、海底に各区10袋ずつ設置した。なお、アオサ類の腐敗の影響が認められたため、St.4のみ9月25日に同アサリ稚貝(平均殻長14.2mm)を用い再設置した。また、St.1では網袋あたりの稚貝収容量を200g, 500g, 及び1kgとした3区を設定した。サンプリングは各月1回の頻度で3月まで、一つずつ網袋を取り上げ、各試験区のアサリの現存量、個数、殻長、群成熟度及び肥満度を測定した。設置後には網袋の管理は行わなかったが、調査期間終了後でも網袋の高さの半分程度が海底に埋没する程度であった。各地点には自記式流向流速計(Infinity-EM, JFE アドバンテック)を海底に、クロロフィル濁度計(Infinity-CLW, JFE アドバンテック)を海底上約30cmに設置し、底面流速及びクロロフィル蛍光値を観測した。また、潮下帯(St.4; 図1)または潮間帯(St.4-1; 図1)における生分解性素材網袋の耐久性を把握するために、砂利5kgのみを封入したパラフィンコート(TBR; 特許第7074304号, 2022年5月16日)を施したジュート麻(以下, コートジュート)を同じく海底に9月, 10月及び11月に設置し、月1回の頻度で一つ

ずつ網袋を取り上げた。網袋は水道水で洗浄し24時間以上乾燥した後、網袋を構成する縦糸を各10本ずつ切り出し、あいち産業科学技術総合センター三河繊維技術センターにおいて引張強度を測定した。

大規模実証試験として、令和4年9月12日及び10月11日に大型サイズ(1m×0.5m)のコートジュート網袋に、砂利10kgとアサリ稚貝(1.8~2.0kg/袋)を収容し、14号地沖の海底に設置した(図1)。今回の網袋は令和3年度³⁾設置時の漁業者意見を反映し、長さを昨年度³⁾より短くした。水流噴射式けた網漁船を用いた網袋への収容作業と手順は、令和3年度³⁾と同様の方法とした。また、令和3年度に設置した同網袋³⁾について、令和4年8月3日に水流噴射式けた網を3分間曳網することによる漁獲試験を行った。

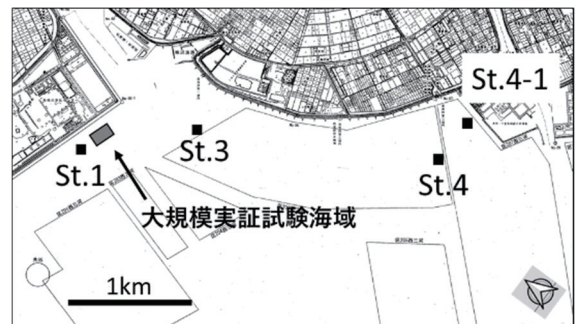


図1 試験場所の位置及び設置状況の概要

結果及び考察

PE製網袋による各試験区の育成結果を図2及び図3に示した。3月までのアサリの個体数の変化は61~118%であり、1kg収容した試験区での生残率が低い傾向がみられた。収容重量に対する現存量の増加率は81~253%と試験区により差がみられ、200g区で最も高かった。また地点別ではSt.4での増加率が198%と高かった。平均殻長についてもSt.4で成長が良く、収容量別では200g区と500g区がほぼ同等であった。肥満度については、地点による差が大きかったが、昨年度の結果³⁾とは異なり、St.4で高くSt.1で低い傾向がみられた。また、収容量別では、200g区で肥満度の上昇時期が早かった。各地点の旬ごとの平均クロロフィルa濃度と平均流速(移流)

の積からクロロフィルフラックスを求め、その推移を図4に示した。クロロフィルフラックスは12月下旬まではSt.3で低く、それ以降はSt.4で高かった。

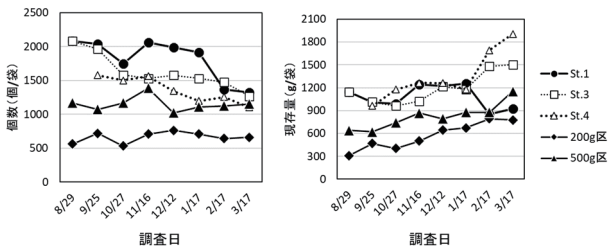


図2 各試験区の個体数と現存量の推移

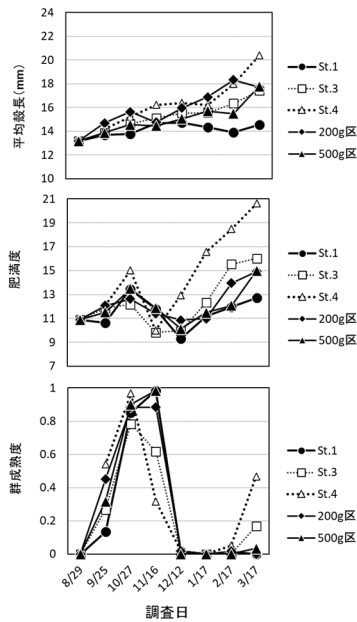


図3 各試験区の平均殻長、肥満度及び群成熟度の推移

成長や肥満度にみられる月ごとの地点別の傾向は、クロロフィルフラックスとよく対応しており、育成結果は餌料環境の影響を強く受けることが示唆された。網袋内は波浪の影響を受けにくいので、低クロロフィル濃度でも流動環境（潮通し等）を考慮することにより、高い育成結果が得られることが示唆された。

試験設置後のコートジュートの引張強度の推移について図5に示した。引張強度は9月設置では設置後1カ月で顕著に低下し、11月設置では低下傾向が最も緩やかであった。潮間帯と潮下帯では、大きな差はみられなかったものの、11月設置においては潮下帯での強度低下がより緩やかであった。低水温での条件であれば潮下帯での生分解速度は遅く、潮間帯では碎波等による物理的な破断が促進される可能性が示唆された。

大規模実証試験では、計200袋（合計稚貝量373kg；平均殻長13.5, 16.6mm）を設置した。1時間当たりの設置に所用時間は、約13~15袋/人であり、甲板上の作業

はスムーズであり、網袋をサイズダウンしたことにより漁業者からも「作業しやすい」との意見が聞かれた。令和3年度設置分の漁獲試験では、網袋設置以外で稚貝移植を行っていない海域でありながら、3分間で77kgのアサリが漁獲された。また、水流噴射式けた網の操業に支障はなく、網袋による保護をしながら漁具による漁獲が可能であることが実証された。

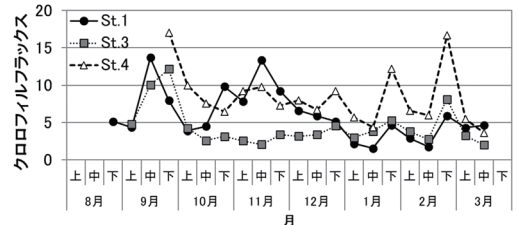


図4 各地点におけるクロロフィルフラックスの旬別平均

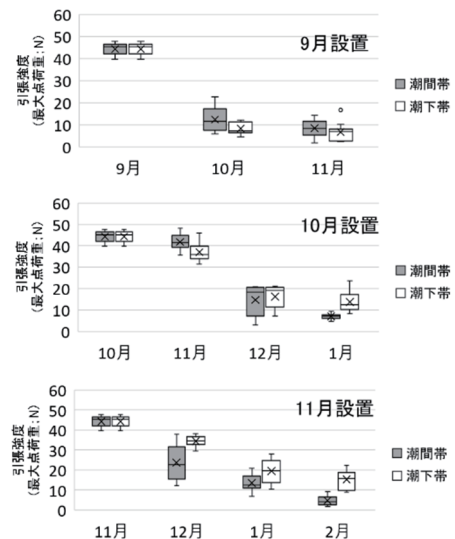


図5 コートジュート網糸の引張強度の経時変化（×が平均値、横線が中央値及び四分位、丸が外れ値をそれぞれ示す）

引用文献

- 1) 服部宏勇・松村貴晴・長谷川拓也・鈴木智博・黒田拓男・和久光靖・田中健太郎・岩田靖宏・日比野学(2021) 愛知県内アサリ漁場における秋冬季のアサリ肥満度の変動と減耗, 愛知水試研報, 26, 1-16.
- 2) 日比野学・村田将之・山田穂高(2022) タイムラプスカメラを用いた潮下帯に移植されたアサリ稚貝を捕食する魚類の観察, 愛知水試研報, 27, 1-9.
- 3) 日比野学・村田将之・阿知波英明・鈴木貴志・谷川万寿夫(2023) (5) アサリ資源回復省力化技術開発試験. アサリ保護技術開発試験, 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 18-19.

(7) ノリ食害対策試験

成田正裕・中島広人

キーワード；ノリ養殖，食害，クロダイ

目 的

近年，全国各地のノリ養殖漁場ではクロダイ等の魚類やカモ等の鳥類による食害が問題となっており，ノリ生産量の減少要因のひとつとなっている。本県ではタイムラプスカメラによる撮影を行った結果，クロダイによる食害が確認されている。¹⁾ 養殖漁場では防除網によるクロダイ対策が行われているにも関わらず，クロダイが侵入することがあり，食害を完全に防ぐことができない。そのため，養殖漁場へ来遊するクロダイを捕獲・駆除することで更なる被害の軽減を図る必要がある。

そこで，令和4年度はノリ漁場においてさし網を用いたクロダイの駆除試験を行った。

材料及び方法

クロダイの駆除試験は2回実施した。1回目は，幅70m，高さ3m，外網目合1尺，中網目合3寸の三枚網を2枚使用し，鬼崎漁協浮き流し漁場に近接するつき磯近傍で漁業者と共同で実施した。11月17日15時に，つき磯の南東部へ2枚の網をL字型になるように投網し，同日19時に鉄管付チェーンを使用して，三枚網の両端及び中央部3か所の海底で威嚇音を鳴らして魚の追い込みを実施した。翌日9時に揚網し，羅網物の選別と測定を実施した。

2回目は1回目で使用した網の半分の長さの三枚網1枚を使用し，鬼崎漁協浮き流し漁場で防除網に囲まれた養殖筏の内側で実施した。12月4日の日中に投網し，翌日13時に揚網し，羅網物を確認した。

結果及び考察

羅網物は，1回目の駆除試験ではマダイ1尾，カタボシイワシ6尾，マアジ1尾，2回目ではクロソイ1尾であり，クロダイは確認されなかった。魚類以外にはクラゲ類やヒトデ類が僅かに混入する程度で流木や漂流ゴミはみられなかった(表)。

揚網後は，1回目は5名，2回目は3名で作業を実施した。羅網物は少なかつたものの，羅網物の取り外しから網を畳むまでに30分以上を要した。網の規模拡大や設置時間の延長により，クロダイを駆除できる可能性はあるものの，その分羅網物は増加し，駆除に係る時間も増加

すると考えられる。食害対策では，完全な防除が困難であること以外に，作業に係る労力が大きいことも課題となっているため，三枚網による駆除は既存の対策に加えて取り組む手法としては適していないと考えられた。食害の実態は県内ノリ養殖漁場では一様ではなく，地区により実情は異なる。²⁾ したがって，食害の被害を軽減するためには，地区ごとの食害実態に適した，より簡便で現実的な対策手法の確立が必要である。

表 三枚網の羅網物

	魚種	尾数	平均全長 (cm)	平均重量 (g)
1回目	マダイ	1	33	500
	カタボシイワシ	6	19	68
	マアジ	1	-	-
2回目	クロソイ	1	38	750

*マアジは損傷していたため測定できなかった。

引用文献

- 1) 小椋友介・平井玲(2020)ノリ病障害対策試験.平成30年度愛知県水産試験場業務報告.11-12.
- 2) 成田正裕・中島広人・坂口泰治・平井 玲・日比野学・鈴木貴志・阿知波英明・進藤蒼(2023) 刺し網を用いた防護技術の開発. 令和4年度養殖業成長産業化技術開発事業(5)地球温暖化に適応したノリ養殖技術の開発報告書, 国立研究開発法人水産研究・教育機構ほか, 109-115.

(8) ワカメ種系生産技術実用化試験

中島広人・成田正裕

キーワード；ワカメ養殖，ワカメ種系，フリー配偶体

目的

本県のワカメ養殖は冬季の貴重な漁家収入源となっているが、遊走子を用いた養殖用種系(以下、遊走子種系)の管理には多くの時間と労力が必要とされ、安定した生産を維持することが難しい。一方、フリー配偶体を用いた種系(以下、フリー種系)は、種系管理期間の短縮と安定生産が期待できるため、技術開発を進めてきた。

令和3年度は、師崎地先の漁場においてフリー種系の試験配付を実施し、遊走子種系とほぼ同等の収穫量が確認された。しかし、胞子体の茎が細長い、胞子葉が小さいなど、遊走子種系由来のワカメと形態の違いが指摘され、その原因は不明であった。この形態的差異を検討するため、遊走子種系及び採苗密度の異なる複数のフリー種系を用いて養殖試験を実施し、収穫量や形態を比較した。

材料及び方法

2.0g/L、1.0g/L、0.2g/Lの3濃度のフリー配偶体液を用いて、既報の方法¹⁾で採苗してフリー種系を作成し、それぞれ2.0g/L区、1.0g/L区、0.2g/L区とした。フリー種系の採苗は令和4年9月20日に実施し、10月18日まで水温15℃に設定した屋内水槽で、10月22日まで自然水温の陸上水槽で飼育した後、11月8日まで漁業生産研究所地先にて海上育苗を実施した。遊走子種系は、10月15日から11月8日まで同地先にて海上育苗を経たものを遊走子種系区として使用した。11月9日に、各試験区の種系を20cmに6本ずつ切り取り、海面直下に張ったロープ(直径約2cm)に1m間隔で計24ヶ所に巻き付け、同地先において養殖を開始した。サンプリングは11月8日、12月22日及び令和5年2月23日に行った。ちなみに、試験に用いた配偶体や遊走子は、どちらも師崎産のワカメに由来するものを用いた。

11月8日(養殖試験開始直前)に、各試験区の種系を2cmずつ切り取り(4ヶ所/試験区:計16ヶ所)、剃刀を用いて胞子体を種系から切り離し、紙面に広げて写真を撮影した。後日、写真から胞子体数を計数し、種系20cmあたりの数(胞子体密度)に換算した。また、1サンプルにつき約20の胞子体を無作為に抽出し、画像解析ソフト

imageJ(<https://imagej.nih.gov/ij/download.html>, 令和4年8月5日)によりその長さを測定した。

12月22日に、ロープに巻き付けた種系をサンプリングし(3ヶ所/試験区:計12ヶ所)、種系20cmあたりの収穫量(以下、収穫量)、胞子体数(以下、胞子体密度)を記録した。また、すべての胞子体を白色の亚克力板上に広げて写真を撮影し、画像解析ソフトにより胞子体長を測定した。

2月23日にも再びロープに巻き付けた種系をサンプリングし(3ヶ所/試験区:計12ヶ所)、収穫量を記録した。また、全ての胞子体について、胞子葉の成熟度合いに応じて3通りに区分し(成熟度0;胞子葉が認められない、0.5;胞子葉の幅が茎幅の2倍より小さい、1;胞子葉の幅が茎幅の2倍より大きい)、成熟度別の胞子体数と総重量を記録した。成熟度1の胞子体について、各試験区の各種系から5枚ずつを無作為抽出し、胞子体長、茎長、茎幅、胞子葉湿重量を測定した(図1)。成熟度0と0.5の胞子体については、各試験区各種系から5枚以上ずつを無作為抽出し、白色亚克力板上に広げて写真を撮影し、画像解析ソフトにより胞子体長を測定した。

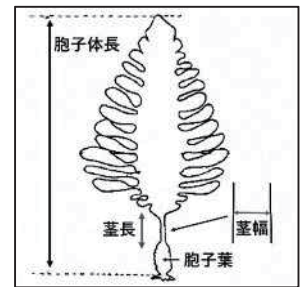


図1 胞子体と胞子葉の測定箇所

結果及び考察

胞子体密度は、1.0g/L区、2.0g/L区で比較的多く、0.2g/L区、遊走子種系区で少なかったが、時期が進むにつれ試験区間の差は小さくなった(図2)。養殖開始から終了までの胞子体密度は、採苗時(9月20日)の配偶体液濃度を反映していたが、1.0g/L区の胞子体密度は2.0g/L区よりも常に高かった。

2月23日における、各試験区の茎長/胞子体長と茎幅/胞子体長の値について、養殖開始直前の胞子体密度(11月8日の各試験区の平均値)との関係を検討した(図3)。

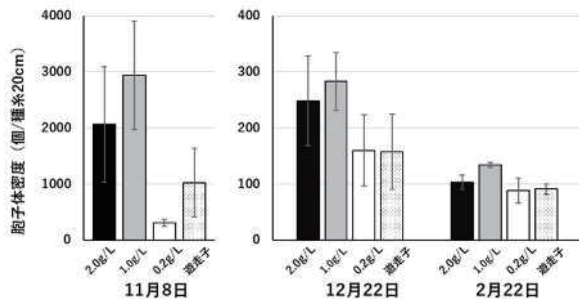


図 2 各試験区の胞子体密度 (平均±SD)

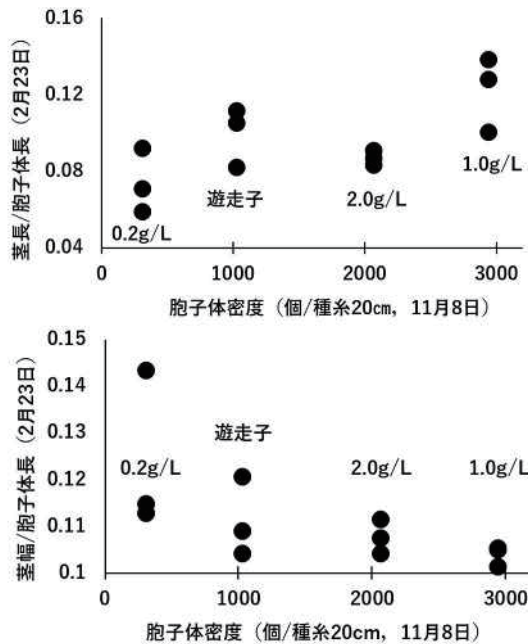


図 3 胞子体長に対する茎長 (上) 及び茎幅 (下) と養殖開始直前の胞子体密度の関係

各試験区の胞子体長に対する茎長と茎幅は、胞子体密度とそれぞれ正の相関、負の相関にあった (ピアソンの積率相関係数とその p 値はそれぞれ $r=0.66$, $p<0.05$ 及び $r=-0.63$, $p<0.05$)。また、胞子葉形成率 (全胞子体数に占める成熟度 1 の胞子体数) 及び胞子葉湿重量についても、胞子体密度が高いほど小さくなった (それぞれ $r=-0.73$, $p<0.05$; $r=-0.58$, $p=0.0504$; 図 4)。

12月22日及び2月23日の各試験区の収穫量を図示した (図 5)。12月22日には、フリー種糸の収穫量 (平均値は 1.0kg) は遊走子種糸区 (同 0.6 kg) より高かったが、フリー種糸区間では顕著な差が認められなかった。2月23日も、フリー種糸の収穫量はフリー種糸区間では差が認められず (同 16.6kg), 遊走子種糸区 (同 13.1kg) よりも高かった。

以上のことから、ワカメの胞子体の形態は、養殖開始時の種糸の胞子体密度に大きく影響されると考えられた。胞子体の茎の形態及び胞子葉の形成について、養殖開始時の胞子体密度と相関関係にあったことから、種糸の生

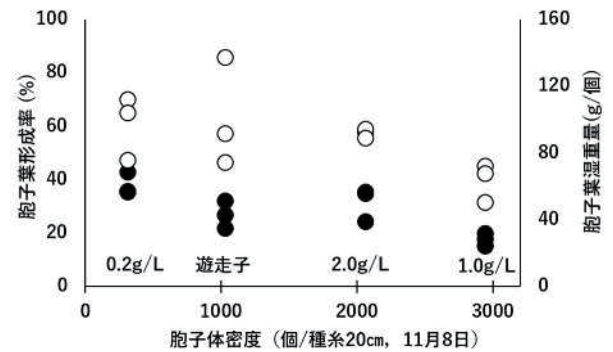


図 4 胞子葉形成率 (●) 及び胞子葉 1 つあたり湿重量 (○) と養殖開始直前の胞子体密度の関係

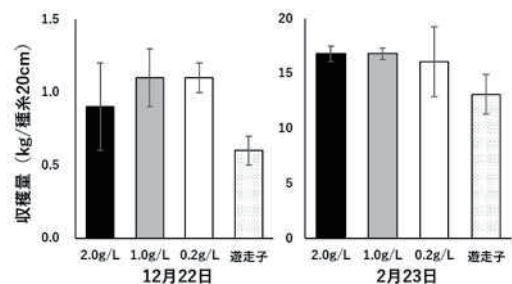


図 5 12月22日及び2月23日の各試験区の収穫量 (kg/種系 20 cm, 平均±SD)

産方法より密度効果がより強く影響すると考えられる。したがって、胞子体密度 (採苗密度) が同程度であれば、フリー種糸も遊走子種糸と同様の形態のワカメとなる可能性が高いと考えられる。一方、フリー種糸区間では収穫量の差が常に小さかったことから、密度効果の影響は収穫量に対しては比較的小さいと考えられる。すなわち、養殖開始時の種糸の胞子体密度が低くても、12月末以降の収穫量に影響しない可能性が高いと考えられた。

引用文献

- 1) 成田正裕・中島広人 (2023) 海産植物増養殖試験 (ワカメ種糸生産試験), 令和 3 年度愛知県水産試験場業務報告, 4-5.

2 内水面増養殖技術試験

(1) うなぎ増養殖技術試験

養殖環境調査

石元伸一・村井節子

キーワード；養鰻専用水道水，水質

目 的

本県の主要養鰻地域である西尾市一色町の養殖池では、矢作川から取水された専用の水道水(以下、用水)を飼育水に用いている。用水の水質は養殖生産に影響することから、水質を定期的に調査した。

材料及び方法

毎月1回、養鰻漁業者が採水した用水について、pHは東亜ディーケーケー社製ガラス電極式水素イオン濃度指示計(HM-25R)で、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素はHACH社製多項目迅速水質分析計(DR/2010)で測定した。

結果

調査結果を表に示した。pHは6.63(7月)から7.14(11月)で推移した。無機三態窒素は6月が1.81mg/Lで最も高く、8月が0.13mg/Lで最も低かった。調査項目の中でウナギへの影響が最も心配される亜硝酸態窒素は、6月が0.01mg/Lで最も高かったが、ウナギの安全濃度10mg/L¹⁾を超えることはなかった。その他の調査項目についても特に異常は認められなかった。

引用文献

1) 野村 稔(1982)淡水養殖技術，恒星社厚生閣，東京，pp127.

表 令和4年度における養鰻専用水道水の水質調査結果

単位：mg/L(pH以外)

測定日	4月6日	5月10日	6月6日	7月5日	8月8日	9月6日	10月6日	11月8日	12月8日	1月6日	2月7日	3月8日
pH	7.11	6.87	6.88	6.63	6.8	6.9	6.89	7.14	7.04	7.03	7.05	6.97
アンモニア態窒素	0.12	0.27	0.3	0.18	0.03	0.09	0.02	0.13	検出限界以下	0.15	0.02	0.09
亜硝酸態窒素	0.003	0.006	0.01	0.006	0.001	0.005	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001	0.003
硝酸態窒素	1.1	0.9	1.5	0.5	0.1	0.7	1.1	0.4	0.9	0.8	0.6	1.0
無機三態窒素	1.2	1.2	1.8	0.7	0.1	0.8	1.1	0.5	0.9	1.0	0.6	1.1

大型ウナギ生産技術開発試験

戸田有泉・岩越亮磨・高須雄二

キーワード；ウナギ，大型化，雌

目的

うなぎ養殖には天然種苗であるニホンウナギ（以下、ウナギ）の稚魚（シラスウナギ）が用いられるが、シラスウナギの採捕量は年々減少しており、本種は国際自然保護連合により絶滅危惧種に指定されている。このような状況において、養鰻業界は天然資源を有効利用するために、一尾のウナギを大きく太く育てる「太化」に取り組んでいる。ウナギは養殖環境下では大半が雄になることが知られているが、雄のウナギは大きく成長すると身が硬くなり商品価値が落ちるため、市場における大型ウナギの流通は非常に少なく、「太化」の取り組みを妨げる一つの要因となっている。一方、雌のウナギは大型であっても身が柔らかく、^{1) 2)}食用の雌ウナギを効率的に生産する技術が求められている。

本研究では、当試験場で開発した雌生産技術¹⁾を用いた、実際の養殖場における当該技術の検証およびコスト削減を目的とした投与方法の検証を行った。

材料及び方法

(1) 雌ウナギ生産技術の検証

一色うなぎ漁業協同組合関連の養殖場2カ所において、実証試験を実施した。供試魚には、それぞれの養殖場で3月に池入れを行ったシラスウナギ約36万尾および約12万尾の計約48万尾を用いた。ウナギ用初期餌料により餌付けを終了したシラスウナギに、大豆イソフラボンを0.3%添加した飼料を2カ月以上、体重25g以上になるまで与えた。投与開始から2～4カ月後まで、毎月1回のサンプリング（n=16～31）を実施し、生殖腺の形態的観察もしくは組織切片により雌雄判別を行った。

(2) 大豆イソフラボン投与方法の検証

供試魚にはシラスウナギ（平均体重1.1g）を用いた。試験は5月に開始し、水温を28℃に設定した200Lコンテナ水槽を用い、1日2回、週6日の給餌を行った。試験区は、添加率（0.40%、0.30%、0.20%、0.15%）と添加回数（朝夕添加、朝のみ添加）が異なる8区を設定した（表1）。体重が約30gを超えた個体を定期的にサンプリングし、生殖腺の形態的観察で雌雄判別を行った。なお、形態的観察では判別が困難な個体は組織切片による判別を行った。

組織切片による判別では、卵母細胞が確認できた個体を雌とした。翌年2月には全ての個体を取りあげ、雌雄判別を行った。

表1 コンテナ水槽の試験区設定

	試験尾数	添加濃度(試薬g/飼料g)	
		朝	夕
水槽1	70尾	0.40%	0.40%
水槽2	70尾	0.40%	無添加
水槽3	70尾	0.30%	0.30%
水槽4	70尾	0.30%	無添加
水槽5	70尾	0.20%	0.20%
水槽6	70尾	0.20%	無添加
水槽7	70尾	0.15%	0.15%
水槽8	70尾	0.15%	無添加

結果及び考察

(1) 雌ウナギ生産技術の検証

雌化率は、大豆イソフラボン投与から、2カ月後は70%以上、3カ月後は88%以上、4カ月後は100%であった。

以上のことから、開発した雌生産技術は、令和3年度と同様に養殖規模であっても効率的に雌を生産できることが確認でき、現場への応用は問題ないと考えられた。

(2) 大豆イソフラボン投与方法の検証

0.4%および0.3%朝夕添加の試験区はいずれも90%以上の高い雌化効果が確認された。一方、0.2%および0.15%朝のみ添加の試験区は50%以下と雌化効果が低かった（図1）。また、雌化効果が高い試験区では、未分化個体は20g未満の小さな個体のみであったが、雌化効果が低い試験区では、30gでも分化していない個体がみられた（図2）。

以上のことから、安定した高い雌化効果を得るためには、0.3%以上の添加率で2回（給餌毎に）添加する必要があることが確認された。今後、雌生産技術を実用化する際に、本結果を基に技術マニュアルを作成していく。

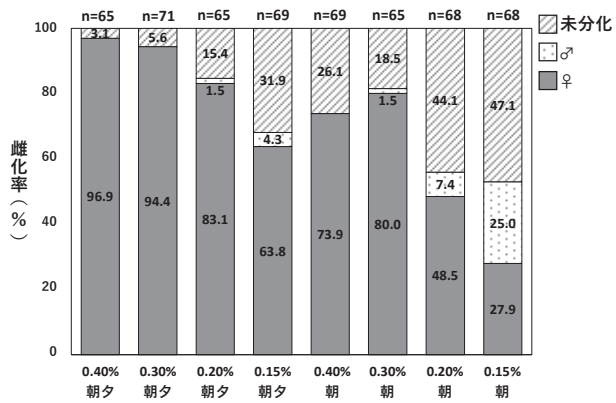


図1 コンテナ試験の雌化率

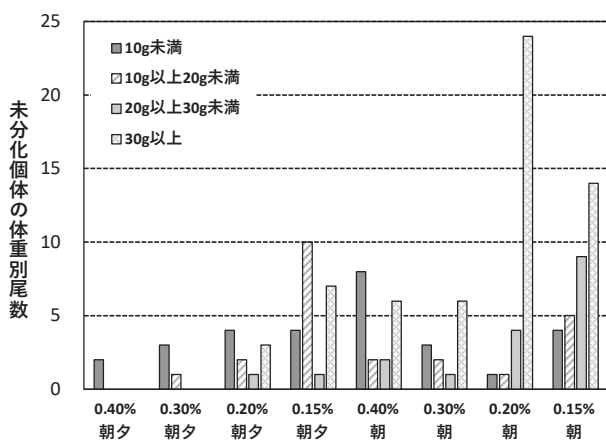


図2 コンテナ試験の未分化個体の内訳

今後も引き続き、技術普及に向けた課題の抽出と改善を行い、実用化を目指す。

本試験は、生物系特定産業技術研究支援センターから委託された「イノベーション創出強化研究推進事業（体系的番号 JPJ007097）」において実施した。

引用文献

- 1) 稲葉博之・鈴木貴志・中嶋康生・中村総之（2020）大型ウナギ生産技術開発試験. 令和2年度愛知県水産試験場業務報告, 27-28
- 2) 稲葉博之（2021）生産量第2位：愛知県 大型雌ウナギの生産技術. 月刊養殖ビジネス11月号「ウナギ主産地と人工種苗開発のいま」, 8-10

(2) うなぎ人工種苗量産化技術開発試験

ウナギ仔魚量産化試験

石元伸一・岩越亮磨・戸田有泉・高須雄二

キーワード；ウナギ，仔魚，循環飼育，泡沫分離法

目 的

ニホンウナギのふ化仔魚飼育試験においては、液体状飼料に比べ水質悪化が軽減される微粒子飼料の開発を進めている。しかし、微粒子飼料においても飼育水をろ過・循環する方法では、水質悪化が仔魚の生残に与える影響が課題となっている。^{1, 2)}

令和2年度に泡沫分離法が、令和3年度には泡沫分離に紫外線殺菌を加え、定期的に換水を行う方法がウナギ仔魚の循環飼育に対して有効である可能性が示唆されたため、^{3, 4)} 令和4年度はこの飼育方法を元に飼育システムの改良を進め、ウナギ仔魚の長期循環飼育を試みた。

材料及び方法

令和3年度の換水循環飼育による摂餌開始からの長期飼育試験で仔魚の摂餌不良が疑われたことから、給餌量を増加することによる生残成長への効果を検討した。

昨年度同様、図1に示す飼育システムを用い、ふ化後7日齢からの長期飼育を試みた。給餌量は令和3年度の0.6g/回×3回/日から1g/回×5回/日と約3倍量に増加した。給餌量の増加に伴い予想されるアンモニア増加の対策として、アンモニア吸着剤（株式会社キョーリンゼオパック）と簡易な生物ろ過装置（水作株式会社 水作エイトM）をコンテナ水槽内に設置した。また飼育水槽内壁の汚れ軽減のため、飼育水槽を1週間に2～3回交換し、交換時に生残尾数を計数し、7日齢の飼育開始時と20日齢時及び40日齢時の生残仔魚について全長と体高の測定を行った。

飼育水槽（飼育水容量5L）への注水は、懸濁物除去後の飼育水（塩分17前後、水温23℃前後）を紫外線殺菌装置で殺菌し、330mL/分で注水した。飼育システム全体の総水量は50Lで、飼育水槽交換時に総水量の50%を新しい飼育水で換水し、また給餌終了時には新しい飼育水2Lを飼育水槽に追加注水した。飼育試験は7日齢の仔魚120尾を収容し試作乾燥飼料を給餌し、給餌中は仔魚の摂餌促進のため飼育水槽への注水を停止した。

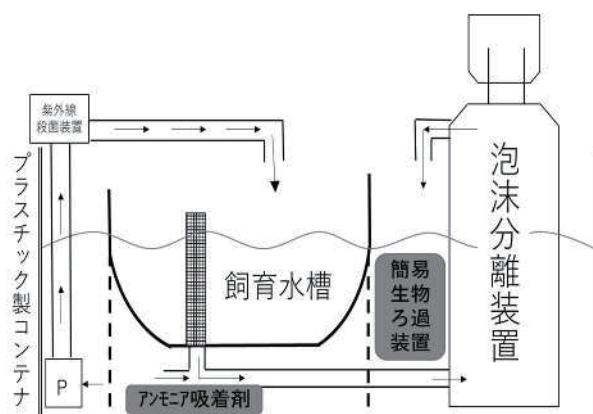


図1 飼育システムの模式図

底面に堆積した残餌については、給餌15分後にサイフォンによる底掃除を行い飼育システム外に除去し、この時吸い出された仔魚は飼育水槽に戻した。底掃除で除去できなかった残餌はピペッティングにより洗い飛ばし、泡沫分離装置で処理した。飼育水の水質については毎日1回目の給餌前にコンテナ内の飼育海水をサンプリングし、濁度、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、pHについて測定した。

結果及び考察

飼育結果を図2に示す。13日齢の生残は令和3年度の結果よりやや低く53.3%であった。その後20日齢での生残は大きく低下し15%となったものの、過去報告^{3, 4)}に比べ大きく向上した。また今回、最終生残尾数が1尾ではあるが、当試験場で初めて循環飼育により40日齢まで飼育が継続できた。

成長面では、20日齢の全長の平均値は8.58mmで、最大で10.07mmまで成長した。また、40日齢では1尾のみの測定ではあるが、11.42mmと成長が確認された。

つぎに、飼育期間中の飼育水の水質環境の推移を図3に示す。濁度については飼育期間中をとおして2度以下で、比較的透明度の高い飼育水が維持できていた。また $\text{NO}_2\text{-N}$ に関しても期間中50ppb以下で問題となる数値は見られなかった。ただ、 $\text{NH}_4\text{-N}$ については給餌量増加の

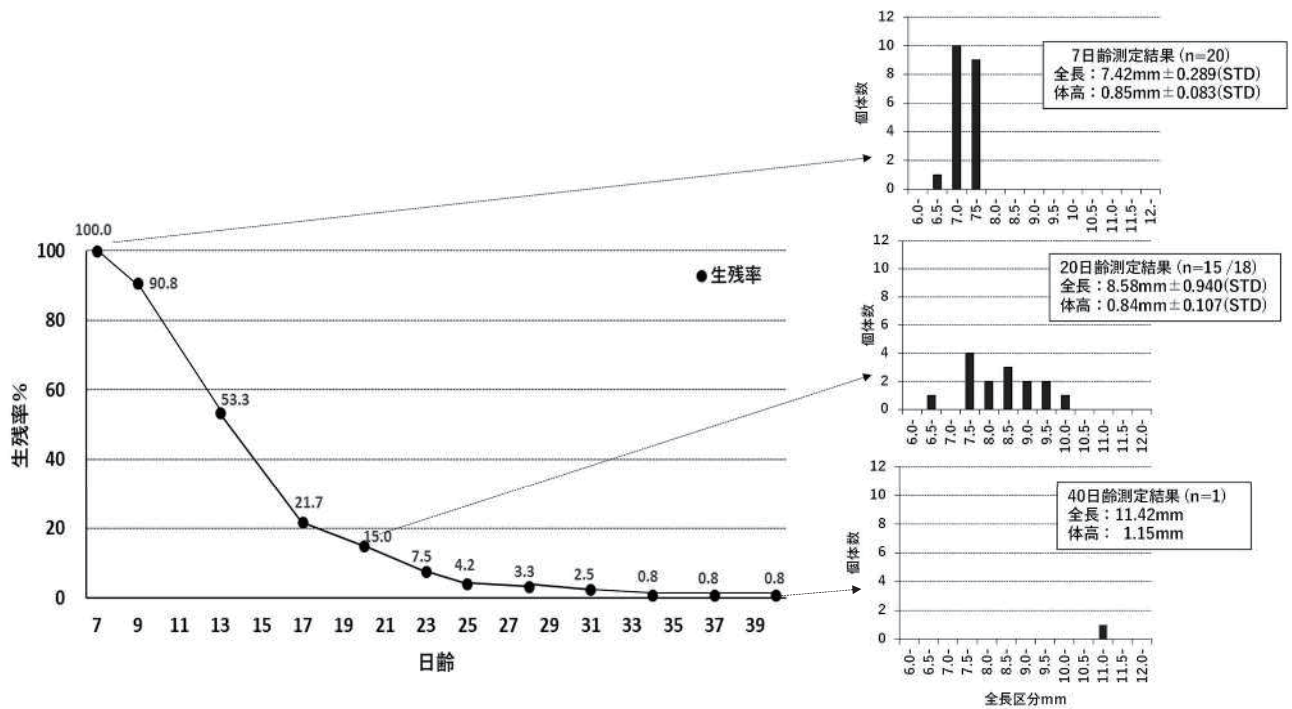


図2 生残率と成長の推移

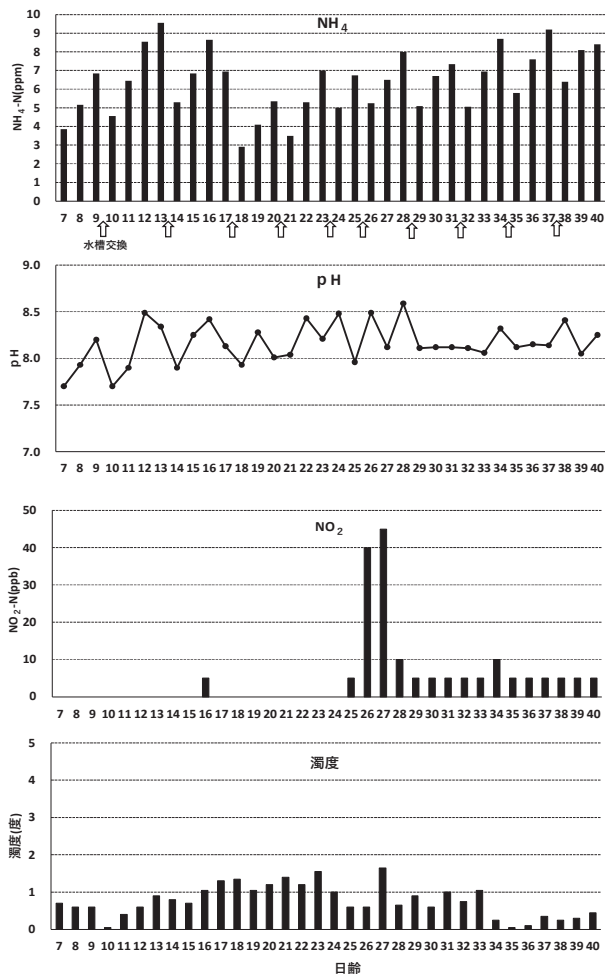


図3 飼育水の水質の推移

影響で2.9~9.6ppmと高く推移しており、pHについても時々8.5近い値となる時があった。pH8.5ではNH₄-Nの30%程度が有害なNH₃となるとされており、水質悪化による大量へい死は見られなかったものの、NH₄-N量を軽減する必要があると考えられた。

今回、給餌量を増やすことで生残成長が向上したが、生残率の減少は続き飼育継続が困難となった。水質悪化による大量へい死は見られないことから、水質の維持はある程度できていると考えられ、生残率向上のためには飼育操作の改善が必要と考えられる。

引用文献

- 1) 鯉江秀亮・鈴木貴志・稲葉博之・青山裕晃(2020)ウナギ仔魚量産化試験. 平成30年度愛知県水産試験場業務報告, 22-23.
- 2) 鯉江秀亮・鈴木貴志・稲葉博之・青山裕晃(2021)ウナギ仔魚量産化試験. 令和元年度愛知県水産試験場業務報告, 29-30.
- 3) 中嶋康生・鈴木貴志・石元伸一(2022)ウナギ仔魚量産化試験. 令和2年度愛知県水産試験場業務報告, 29-30.
- 4) 石元伸一・戸田有泉・中嶋康生(2023)ウナギ仔魚量産化試験. 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 28-29.

ウナギ種苗の商業化に向けた大量生産システムの実証事業

岩越亮磨・戸田有泉・高須雄二

キーワード；ウナギ，大豆イソフラボン，催熟，採卵

目的

ニホンウナギは養殖下ではほとんどが雄になるため，人工種苗生産試験の雌親魚にはエストラジオール-17 β (E2) を用いて養成した雌ウナギ（以下，E2 雌）が用いられている。一方，E2 は人体や環境への影響が懸念されており，使用時には注意が必要であるため，ウナギ種苗生産の商業化には，より安全で安定的に雌親魚を確保する技術が求められている。

当試験場では，令和2年度に食品由来の成分である大豆イソフラボンを用いたウナギ雌化技術を開発した。¹⁾本研究では，従来のE2雌とこの新技术により養成した雌（以下，大豆イソフラボン雌）の採卵成績を比較し，大豆イソフラボン雌を人工種苗生産に用いることができるか評価した。

材料及び方法

供試魚には雌雄ともに令和3年4月から試験場で養成した個体を使用した。雌は，それぞれE2と大豆イソフラボンを用いて養成した個体を親魚とした。催熟は国立研究開発法人水産技術・開発機構が開発したウナギ組み替えホルモンを用いる手法により行った。得られた卵は人工授精を行い，受精卵を48穴マイクロプレートで管理し，卵質を評価した。雌を1ロット各6尾として催熟・採卵試験を2回行い，卵質評価項目（受精率，ふ化率，6日齢正常仔魚生残率，人為催熟前体重500gあたりの受精卵数）を比較した。

結果

1回目ではE2区4尾，大豆イソフラボン区6尾から受精卵を得ることができた。2回目ではE2区4尾，大豆イソフラボン区4尾から受精卵を得ることができた。

卵質評価では，全ての項目について1回目，2回目ともに両区で有意差（*U*-test *N.S.*）は認められなかった（図1，2）。

考察

令和4年度の試験において，大豆イソフラボン雌

からは従来のE2雌と同等の採卵成績が得られた。このことから，ウナギの人工種苗生産には大豆イソフラボンを用いて養成した雌ウナギを用いることができると考えられた。

今後は，民間の養鰻場で大豆イソフラボンを用いて生産された雌ウナギが入手できれば，これを使った試験も行い，親魚として利用できるか確認していく予定である。

本事業は水産庁委託事業「令和4年度ウナギ種苗の商業化に向けた大量生産システムの実証事業」により実施した。

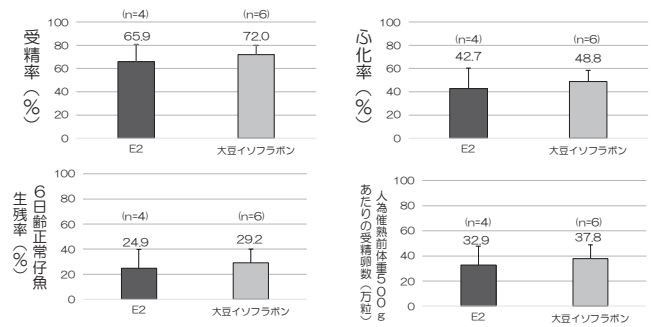


図1 人工授精（1回目）の卵質評価結果

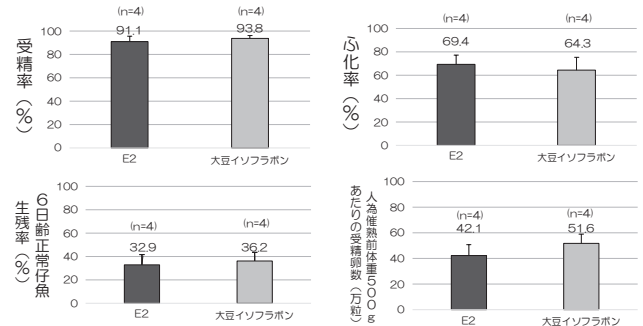


図2 人工授精（2回目）の卵質評価結果

引用文献

- 1) 稲葉博之・鈴木貴志・中嶋康生・中村総之（2020）大型ウナギ生産技術開発試験．令和2年度愛知県水産試験場業務報告，27-28.

(3) 内水面増養殖指導調査

河川漁場調査 (アユ漁場モニタリング)

宮脇 大・鶴寄直文・大溪敦裕

キーワード；豊川，大千瀬川，大入川，アユ，付着藻類，強熱減量

目 的

豊川中流域及び天竜川水系の大千瀬川(通称;振草川)，大入川におけるアユ漁場の餌料環境を把握するため，付着藻類の強熱減量及び水温を調査した。

材料及び方法

令和4年5～9月の月1～3回，豊川4地点(漁場名；島原橋，出合橋，大和田，東上前)，振草川3地点(漁場名；役場前，農免橋，川角橋)，大入川4地点(漁場名；坂宇場，合羽橋，黒川橋，役場下)において，付着藻類の強熱減量(以下，強熱減量)を既報¹⁾に準じて調査した(図)。



図 調査地点

結果及び考察

各調査地点における強熱減量を表1，2に示した。豊川における強熱減量は島原橋で1.3～12.4g/m²，出合橋で1.2～12.5g/m²，大和田で1.1～8.1g/m²，東上前で3.0～8.5g/m²の範囲で推移し，東上前は期間を通して10g/m²を超えておらず，平均強熱減量は5.9g/m²で過去5年平均(7.6g/m²)より低い値であった。アユの餌料環境として望まれる水準(10g/m²)²⁾を超えていたのは，6月下旬の出合橋，7月下旬の島原橋のみで，良好な餌料環境とはいえなかった。

表1 豊川における強熱減量(g/m²)

		豊川			
		島原橋	出合橋	大和田	東上前
5月	下	1.5	1.2	1.1	6.0
	上				6.4
6月	中	1.3	1.8	3.9	3.7
	下	5.4	12.5	4.1	6.9
		上			
7月	中	8.6	4.7	2.1	3.0
	下	12.4	9.2	2.9	5.7
		上			
		9.4			
8月	中				6.2
	下	7.0	8.5	8.1	8.5
		上			
		7.5			
9月	中	8.8	5.8	1.4	6.7
	下				3.7
平均		6.8	6.2	3.4	5.9

振草川における強熱減量は役場前で3.6～13.4g/m²，農免橋で5.4～11.6g/m²，川角橋で2.2～16.6g/m²，大入川における強熱減量は坂宇場で7.4g/m²，合羽橋で2.3～6.3g/m²，黒川橋で3.1～13.2g/m²，役場下で5.0～6.6g/m²の範囲で推移し，10g/m²を超えていたのは5月下旬の役場前，7月下旬の川角橋，8月上旬の農免橋，黒川橋，9月上旬の役場前，農免橋，川角橋，黒川橋のみで，良好な餌料環境とはいえなかった。

表2 振草川及び大入川における強熱減量(g/m²)

		振草川			大入川		
		役場前	農免橋	川角橋	坂宇場	合羽橋	黒川橋 役場下
5月	下	13.4	9.8	3.7			3.1 5.0
	上						
6月	中	8.1	5.5	2.2	7.4		3.4 6.6
	下	8.0	9.8	4.5		6.2	8.0
		上					
7月	中	3.6	5.4	4.3		3.2	6.7
	下	9.3	8.1	16.6		4.0	8.5
		上					
		8.8 11.6 8.3					
8月	中						
	下						
		上					
		11.6 10.4 13.1					
9月	上					6.3	13.2
	下						
平均		9.0	8.6	7.5	7.4	4.4	7.6 5.8

引用文献

- 1) 中嶋康生・鈴木貴志・服部克也(2011)豊川中流域における付着藻類調査. 平成22年度愛知県水産試験場業務報告, 32-33.
- 2) 全国湖沼河川養殖研究会アユ放流研究部会(1994)アユ種苗の放流マニュアル. 全国内水面漁業協同組合連合会, 東京, p42.

養殖技術指導

(内水面養殖グループ) 高須雄二・戸田有泉・岩越亮磨
(冷水魚養殖グループ) 鶴寄直文・宮脇 大・大溪敦裕
(観賞魚養殖グループ) 長谷川圭輔・湯口真実・村宮一紀

キーワード；養殖，技術指導，魚病診断，グループ指導

目 的

内水面養殖業においては，不適切な養殖管理や各種魚病の発生により生産性が低下することがある。特に魚病については病原体を特定して適正に対応することが被害軽減に効果的である。このため，養殖業者の団体などへの養殖技術指導，対象魚種の魚病診断を行うとともに，一般県民からの観賞魚飼育等に関する問い合わせ及び養殖魚の輸出にあたって必要となる衛生証明書の発行に対応し，内水面養殖業の振興を図った。

方 法

対象地域及び魚種については，内水面漁業研究所（内水面養殖グループ）が知多・西三河地域及びウナギを，三河一宮指導所（冷水魚養殖グループ）が東三河地域及びマス類を，弥富指導所（観賞魚養殖グループ）が尾張・海部地域及び観賞魚を主に担当した。内容としては，魚病診断のほか，養殖業者からの養殖管理等に関する相談への対応，研究会等のグループ指導，一般県民からの内水面増養殖等に関する問い合わせへの対応及び輸出衛生証明書の発行を行った。

結 果

養殖技術指導の結果を表1に，魚病診断結果を表2に，輸出観賞魚衛生証明書の発行実績を表3に示した。

なお，グループ別に実施した指導内容は次のとおりであった。

(内水面養殖グループ)

一色うなぎ漁協及び豊橋養鰻漁協が実施している水産用医薬品簡易残留検査の技術指導を行った。

県民からの問い合わせは18件であった。

(冷水魚養殖グループ)

魚病診断件数は18件で，マス類16件，アユ1件，チョウザメ類1件であった。マス類の魚病の内訳は，ウイルス症はIHNが3件，細菌感染症は冷水病が2件，混合感染はIHNと冷水病が4件，IHNとカラムナリス病が1件，

IHNと水カビ病とビブリオ病が1件，冷水病とエロモナス敗血症が2件，不明が3件であった。アユの魚病の内訳は，不明が1件であった。チョウザメ類の内訳は，エロモナス敗血症が1件であった。

ニジマス及び在来マス等のマス類やアユ，チョウザメ類を対象に養殖技術指導を行った。

養鱒研究会に2回出席し，養殖技術，防疫対策について助言指導を行った。

県民からの問い合わせは18件であった。

(観賞魚養殖グループ)

魚病診断件数は22件で，キンギョ21件，メダカ1件であった。魚病の内訳は，寄生虫症4件，細菌症8件，ウイルス症1件，混合感染は，寄生虫症と細菌症4件，寄生虫症とウイルス症2件，寄生虫症と真菌症1件，細菌症とウイルス症1件であった。また，不明は1件であった。

金魚研究会に4回出席し，情報交換，助言指導及び技術の普及伝達に努めた。

県民からの問い合わせは281件あり，そのうち「親子で楽しむ金魚の学校」（7月10日，10月1日，11月5日，6日）における金魚飼育相談コーナーでの相談は121件であった。

ニシキゴイ及びキンギョの輸出衛生証明書の発行件数は45件であった。

表1 養殖技術指導

(件)

	内水面養殖グループ	冷水魚養殖グループ	観賞魚養殖グループ	計
魚病診断	0	18	22	40
グループ指導	0	2	4	6
一般問合わせ	18	18	281*	317*
計	18	38	307*	363*

* 相談コーナーに寄せられた相談(121件)を含む

表2 魚病診断結果

(件)

	内水面養殖グループ			冷水魚養殖グループ				観賞魚養殖グループ		
	ウキ ^ウ	その他	小計	マス類	アユ	その他	小計	キンギョ ^キ	その他	小計
ウイルス	—	—	—	3	—	—	3	1	—	1
細菌	—	—	—	2	—	1	3	8	—	8
真菌	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鰓異常	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
混合感染*	—	—	—	8*	—	—	8*	7*	1	8*
寄生虫	—	—	—	—	—	—	—	4	—	4
水質・環境	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
異常なし	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
不明	—	—	—	3	1	—	4	1	—	1
計	—	—	—	16	1	1	18	21	1	22

* 寄生虫と細菌, 寄生虫とウイルス, 寄生虫と真菌, 真菌と細菌及びウイルス, 細菌とウイルス

表3 輸出衛生証明書発行実績

魚種	輸出先国	件数	尾数	内容
ニシキゴイ	ベトナム	12	8,107	KHV, SVC
	アメリカ	4	2,213	KHV, SVC
	イギリス	3	260	KHV, SVC
	台湾	2	980	KHV, SVC
	ドイツ	2	200	KHV, SVC
	マレーシア	1	900	KHV, SVC
	計	24	12,660	—
キンギョ	タイ	15	2,283	SVC
	シンガポール	3	1,200	SVC
	マレーシア	1	300	SVC
	アメリカ	1	90	SVC
	イギリス	1	16	SVC
	計	21	3,889	—
全体	45	16,549	—	

(4) あゆ資源有効活用試験

天然遡上アユ実態調査 (矢作川)

高須雄二・戸田有泉

キーワード；矢作川，天然遡上アユ，汲み上げ放流，経年変化，推定

目 的

矢作川水系の4つの漁業協同組合（矢作川漁業協同組合，巴川漁業協同組合，男川漁業協同組合，岡崎市漁業協同組合）では，天然アユ資源の有効活用のため，天然遡上アユの汲み上げ放流が行われている。汲み上げ放流は，種苗費が不要であり組合の経費負担も少ないが，遡上状況により汲み上げ量やアユの大きさが変動するため，放流計画を立てにくい状況にある。

そこで，種苗放流や汲み上げ放流計画を立てる基礎資料とするため，矢作川における天然遡上アユの指標として，令和4年の汲み上げ状況を調査し，経年変化等を把握した。

方 法

(1) 令和4年の天然アユの遡上状況

汲み上げ放流の採捕は，藤井床固め魚道（図1）に設置したトラップで，採捕開始（遡上確認日）から5月31日までほぼ毎日行われた。天然アユ遡上量の指標としてアユの日別採捕量を調査した。また，天然遡上アユの大きさは約2週間に1回，トラップ内から一部（約30尾以上）を抜き取り，体重を測定して採捕日の平均体重を求めた。



図1 採捕場所

(2) 天然遡上アユの経年変化

天然アユの遡上量については，月別採捕量及び総採捕量の経年変化で評価した。

天然遡上アユの大きさについては，既報¹⁾により「各年の回帰直線のY切片」と「各年の回帰直線とY軸，X軸で囲まれた面積」の2つが天然遡上アユの大きさを表す指標とみなせることから，この2つの指標の経年変化を評価した。なお，回帰直線は $0 \leq X \leq 91$ かつ $Y \geq 0$ という条件である。

(3) 総採捕量の推定とアユの大きさの推定

既報¹⁾において，3月の採捕量が把握できればその年の総採捕量が推定でき，また，3月の平均体重が把握できればその年の平均体重を示す回帰直線が推定できることが分かっている。そこで，既報¹⁾の平成21年から令和3年のデータに令和4年のデータを加えた14年間のデータを用いて，総採捕量の推定及び平均体重を示す回帰直線を推定した。

結果及び考察

(1) 令和4年の天然アユの遡上状況

令和4年の日別採捕量および平均体重を図2に示した。令和4年の採捕開始（遡上確認日）は3月16日であった。月別の合計採捕量は，3月が26 kg，4月が51 kg，5月が174 kgであり，総採捕量は251 kgであった。平均体重は日数経過に伴い小さくなった。

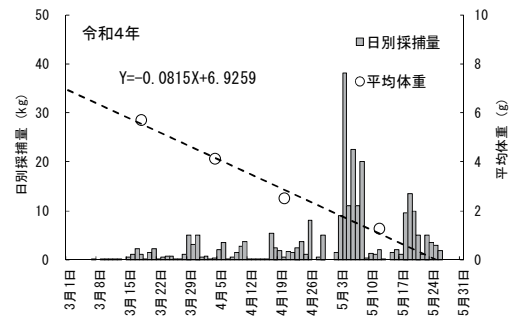


図2 天然遡上アユの採捕量と平均体重の推移

(2) 天然遡上アユの経年変化

天然遡上アユの量の指標となる月別採捕量と総採捕量の経年変化を図3に示した。令和4年の総採捕量は前年より少なく（前年比78.4%），平成21年以降で最低と

なり、特に4月の採捕量が少なかった。月別採捕量及び総採捕量の経年変化に統計的に有意な増減傾向はなかった。

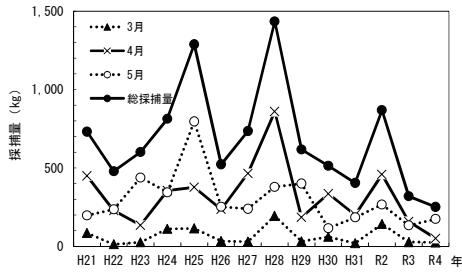


図3 月別採捕量と総採捕量の経年変化

天然遡上アユの大きさの指標となる「採捕日と平均体重の各年の回帰直線」を表に示した。また、「表の各年の回帰直線のY切片」と「表の各年の回帰直線とY軸、X軸で囲まれた面積」の経年変化を図4に示した。いずれの数値も前年並みで平年比（平成21年～令和3年）はそれぞれ99.8%及び90.8%となり、平年並みの大きさと考えられた。Y切片、面積とも経年変化に統計的に有意な増減傾向はなかった。

表 各年における遡上アユの平均体重の回帰直線

年	回帰直線*1	n	r	p <
H21	$Y = -0.1038X + 8.4966$	6	0.9603	0.01
H22	$Y = -0.0729X + 6.0018$	6	0.9177	0.01
H23	$Y = -0.0480X + 5.1096$	7	0.9048	0.01
H24	$Y = -0.0567X + 5.8560$	5	0.8779	0.05
H25	$Y = -0.0398X + 4.1947$	8	0.9608	0.001
H26	$Y = -0.0591X + 5.6862$	8	0.9310	0.001
H27	$Y = -0.0649X + 6.6290$	6	0.8870	0.05
H28	$Y = -0.0803X + 7.4903$	6	0.9620	0.01
H29	$Y = -0.1035X + 10.826$	6	0.9819	0.001
H30	$Y = -0.1099X + 9.4821$	6	0.9790	0.001
H31	$Y = -0.0699X + 6.5454$	6	0.9293	0.01
R2	$Y = -0.0767X + 6.9492$	6	0.9813	0.001
R3	$Y = -0.0815X + 6.9073$	5	0.9590	0.01
R4	$Y = -0.0815X + 6.9259$	4	0.9910	0.01

*1: X: 3月1日からの経過日数, Y: 平均体重

回帰直線は3月1日をX=0とした。

その範囲は $0 \leq X \leq 91$ かつ $Y \geq 0$ とした。

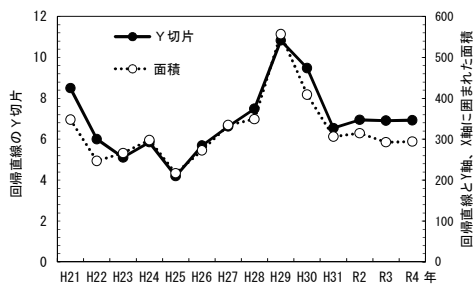


図4 Y切片及び面積の経年変化

(3) 総採捕量の推定とアユの大きさの推定

3月の採捕量と総採捕量から $Y = 5.2512X + 338.75$

($r = 0.864, p < 0.001$) と有意な回帰直線が得られ (図5), 令和4年の値 (図5中白丸) からも十分な推定精度であることが確認できた。

アユの大きさを示す回帰直線を推定するため, 3月の平均体重の実測値と回帰直線のY切片から, $Y = 1.1995X + 0.129$ ($r = 0.977, p < 0.001$) と有意な回帰直線が得られ (図6), 3月の平均体重の実測値と回帰直線の傾きから, $Y = -0.0133X + 0.0008$ ($r = 0.903, p < 0.001$) と有意な回帰直線が得られた (図7)。また, それぞれ令和4年の値 (図6及び7中白丸) からも十分な推定精度であることが確認できた。

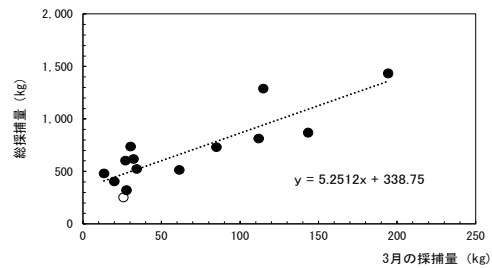


図5 3月の採捕量と総採捕量の関係 (白丸は令和4年)

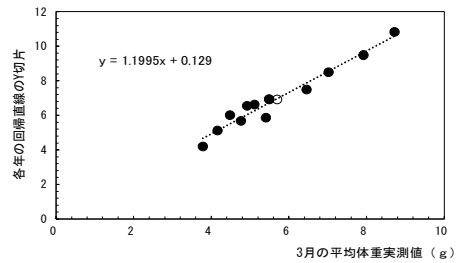


図6 3月の平均体重と回帰直線のY切片の関係 (白丸は令和4年)

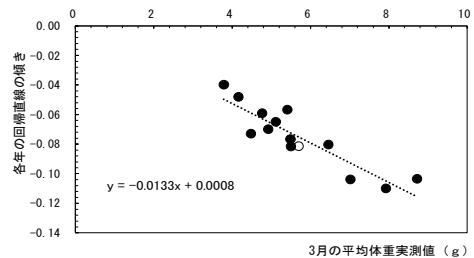


図7 3月の平均体重と回帰直線の傾きの関係 (白丸は令和4年)

引用文献

- 1) 中嶋康生(2023) 矢作川における天然遡上アユの経年変化. 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 40-41.

天然遡上アユ及び流下仔魚実態調査（豊川）

宮脇 大・鵜寄直文・大溪敦裕

キーワード；豊川，アユ，遡上，流下仔魚

目 的

天然遡上アユを有効利用し，海産人工アユ種苗と組み合わせた効果的な放流を実施するための基礎資料として，豊川の天然遡上魚及び流下仔魚の実態調査を行った。

材料及び方法

(1) 遡上魚調査

令和4年4～6月に，牟呂松原頭首工（図1）の左・右岸魚道において概ね2日間隔で目視によりアユの遡上を観察するとともに，月に2回，引っ掛け釣りにより遡上魚を採捕し，全長，体長及び体重を測定した。



図1 調査地点

(2) 流下仔魚調査

令和4年10～12月に，豊川のアユ流下仔魚量を調査している国土交通省豊橋河川事務所（以下，豊橋河川事務所）と調整し，7日に1回程度の間隔で調査を行った。調査定点は行明（図1）の流心付近に設定した。流下仔魚の採捕等は既報^{1, 2)}に準じて行い，令和3年の豊橋河川事務所の調査において22～24時にも仔魚が採捕されたことから，採捕時刻を18時，20時，22時，24時に設定した。なお，1日あたりの流下仔魚尾数は，豊橋河川事務所が11月に実施した24時間調査の結果から，調査日の総採捕尾数と，18時，20時，22時，24時の調査の合計採捕尾数との比率を用いて推計した。また，令和4年の総流下仔魚尾数は，豊橋河川事務所の流下仔魚調査結果と合わせて推定した。なお，アユの産卵状況等に影響する

水温については国土交通省 水文水質データベース (<http://www1.river.go.jp/>，令和4年12月31日)の当古観測所（豊川市当古町）の水温データ（暫定値）を参照した。河川流量については，豊橋河川事務所から暫定流量値の提供を受けた。

結果及び考察

(1) 遡上魚調査

遡上の初認日は4月11日で例年と同時期の遡上であった。遡上魚の平均体重は4月中旬7.0g，下旬4.1g，5月中旬1.6g，下旬12.3gと推移し（図2），過去10年の平均と比べると，4月から5月中旬までは小型の傾向であった。5月下旬の調査では平均体重12.3gと例年に見られない大型の個体が遡上しており，これは下流に留まっていたアユが遅れて遡上したものと考えられた。6月は遡上魚が少なかったため採捕することができなかった。

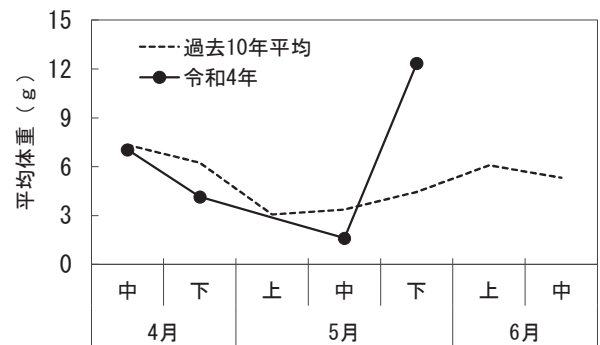


図2 遡上アユの平均体重の変化

豊橋河川事務所が牟呂松原頭首工の魚道で行った遡上魚調査によると，総遡上尾数は219万尾と推定され，過去5年平均（319万尾）の69%であった。

(2) 流下仔魚調査

豊橋河川事務所の調査結果とともに1日あたりの推定流下仔魚尾数を図3に示した。流下仔魚は例年と同様に10月上旬から確認されたが，10月下旬まで流下仔魚数は少なく，流下仔魚尾数のピークは例年と同様に11月上旬～中旬に見られた。令和4年の総流下仔魚尾数は約3.3

億尾で、過去12年間の平均(約5.5億尾)の60%であった(図4)。

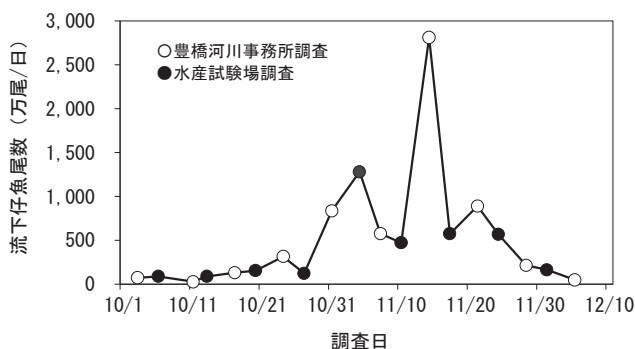


図3 調査期間中の1日あたりの流下仔魚尾数

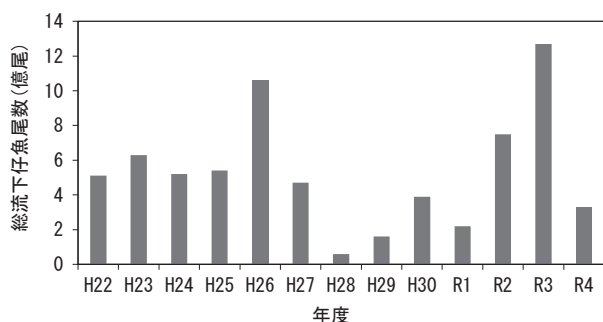


図4 総流下仔魚尾数の経年変化

アユの産卵場に近い当古観測所の水温を図5に示した。アユ産卵場の水温は10月上旬までアユの産卵適水温上限値である20℃を超えていたが、10月下旬に水温の急速な低下が見られたことから、産卵が促されて11月のふ化仔魚のピークに繋がったと考えられた。

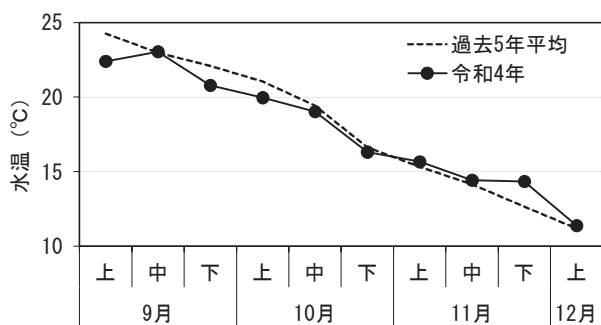


図5 当古観測所における水温

秋季に河川から海域へ流下した仔魚は、拡散し、生息の場を変化させ、翌春季に遡上魚として河川を遡上する。そこで、総流下仔魚尾数と翌春季の総遡上尾数の関係について調べた結果(図6)、両者の間には明確な関係は見られなかった。これは、近隣河川の流下仔魚の多寡による変動や、河口域から沿岸域にかけての水温・塩分、碎波帯における餌料環境³⁾等の諸要因がアユ仔魚の生残に影響を及ぼして翌春季の遡上数の変動を引き起こしているものと考えられる。

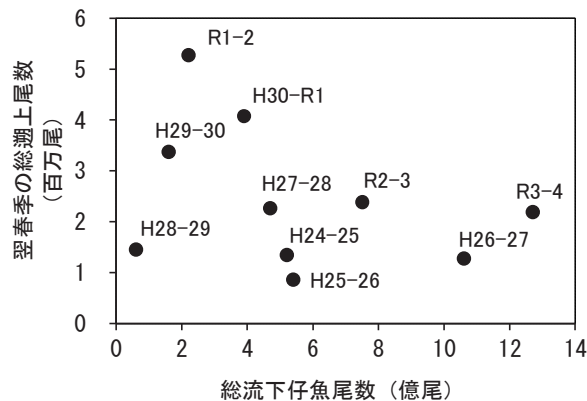


図6 総流下仔魚尾数と翌春季の総遡上尾数の関係(図中のラベルは和暦で表した流下仔魚調査年と翌春季の遡上魚調査年)

引用文献

- 1) 中嶋康生・服部克也・曾根亮太・岩田靖宏(2009)豊川におけるアユ流下仔魚調査. 平成20年度愛知県水産試験場業務報告, 32-33.
- 2) 宮脇大・高須雄二・渡邊陸(2023)天然遡上アユ及び流下仔魚実態調査(豊川). 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 38-39.
- 3) 浜田理香・木下泉(1988)土佐湾の碎波帯に出現するアユ仔稚魚の食性. 魚類学雑誌, 35(3), 382-388.

アユの早期小型放流効果調査

宮脇 大・鵜寄直文・大溪敦裕

キーワード；アユ，早期小型放流，海産系人工種苗，振草川，放流試験，CPUE

目 的

本県のアユ漁業は，冷水病等の発生に伴う漁獲量の減少やレジャーの多様化等に伴う遊漁者数の減少，河川環境の変化などで収益性が低下し，アユ漁業主体の漁協の半数は赤字経営となっており，放流経費削減のため，天然遡上アユを有効利用し，愛知県産アユを組み合わせた効果的な放流手法の開発が喫緊の課題となっている。そこで，本県の河川に合った経済性の高い放流手法を開発するため，(国研)水産研究・教育機構が提案している新たな放流手法の効果を検証する。坪井らの報告¹⁾によると，優良漁場に冷水病を保菌していない小型種苗を早期に放流することで，種苗の漁場定着率が高まり，小型種苗なので放流尾数が増加し，総じて，放流効果が高まるとしている。矢作川水系の巴川で行われた調査では早期小型放流により好成長の効果が示されている。²⁾

そこで，冷水病を保菌していない県産の海産系人工種苗（以降，海産系人工）の早期小型放流を実施し，令和4年は海産系人工と琵琶湖産仕立種苗（以降，湖産）の比較を行い，さらに，通常の放流がされている年との比較により，早期小型放流の効果を検証した。

材料及び方法

調査は，遊漁の影響が無い解禁前の令和4年5月11日に，天竜川水系大千瀬川（通称；振草川）の振草川漁協管内の漁場において友釣りによる採捕を実施した（図1）。調査地は天然アユの遡上が無い漁場である。振草川漁協の解禁前のアユ種苗放流状況は表1に示すように，海産系人工と湖産のアユが混在するため，側線上方横列鱗数により海産系人工と湖産を区別した。友釣り調査は，図1に示す6地点において各地点1名の例年試験釣りをを行っている採捕者が1時間行った。得られた友釣りCPUE及び平均体重を基に，海産系人工と湖産の釣果及び成長を比較した。

早期小型放流の効果を検証するため，早期小型放流が行われた令和3年及び4年と通常の放流が行われた令和元年の海産系人工種苗の友釣りCPUEや平均体重を比較した。令和元年及び3年のアユ種苗放流状況を表2及び3に示した。友釣り調査は遊漁による影響が無いよう解

禁前に行い，令和元年は5月12日，令和3年は5月11日に，それぞれ10名と4名の例年試験釣りをを行っている採捕者が1時間の友釣りを行った。



図1 調査地点

表1 令和4年のアユ種苗放流状況

	放流日	①放流量 (kg)	②平均体重 (g)	放流尾数 (尾) ①×1000÷②
海産系人工	3/26	402	8.4	47,857
	3/27	402	8.4	47,857
	計又は平均	804	8.4	95,714
湖産	4/16	800	15.0	53,333
	計又は平均	800	15.0	53,333

表2 令和元年のアユ種苗放流状況

	放流日	①放流量 (kg)	②平均体重 (g)	放流尾数 (尾) ①×1000÷②
海産系人工	3/30	200	12.9	15,540
	3/31	400	12.9	31,080
	4/6	400	12.9	30,996
	4/7	200	13.7	14,599
	4/8	300	10.1	29,703
	4/13	300	10.1	29,703
	4/20	200	13.9	14,409
	5/12	150	17.0	8,824
	計又は平均	2,150	12.9	166,029

表3 令和3年のアユ種苗放流状況

	放流日	①放流量 (kg)	②平均体重 (g)	放流尾数 (尾) ①×1000÷②
海産系人工	3/25	353	8.9	39,663
	3/26	340	8.5	40,000
	4/10	200	10.8	18,519
	計又は平均	893	9.4	98,181
湖産	4/25	800	15.2	52,632
	計又は平均	800	15.2	52,632

結果及び考察

令和4年の放流尾数の割合は海産系人工64%に対して湖産36%であった。友釣り調査において計27尾が採捕され、早期小型放流の海産系人工が25尾(93%)、湖産が2尾(7%)であり、CPUEは海産系人工が湖産より12.6倍高かった(表4)。湖産は低水温時になわばり性が高いことが報告されているが、³⁾早期放流した海産系人工が通常時期に放流した湖産より多く釣れた。

成長についてみると、日間増重率は海産系人工0.60g/日、湖産0.12g/日で、低水温に強いとされている湖産よりも海産系人工の成長が良く、採捕時の平均体重は海産系人工が湖産の2倍以上であった(表4)。

海産系人工は湖産と比べてCPUEが高く、成長も良い結果となり、早期小型放流の効果が示唆された。

表4 令和4年のアユ友釣り調査における海産系人工と湖産の比較

	採捕尾数	CPUE (尾/人/時間)	日間増重率 (g/日)	採捕時平均 体重(g)
海産系人工	25	4.17	0.60	36.1
湖産	2	0.33	0.12	18.0

早期小型放流を実施した令和3、4年のCPUEは、通常放流を行った令和元年のCPUEより高かった(表5)。海産系人工の放流時平均体重は令和元年と比べて令和3、4年が小さいにもかかわらず、採捕時の平均体重は令和3、4年の方が大きくなっており、早期小型放流によってアユの成長が良かったのではないかと考えられた。この良好な成長の結果は矢作川水系の巴川における早期小型放流の結果と同様であった。²⁾

表5 海産系人工種苗の友釣りCPUE、平均体重、放流尾数あたりのCPUE、放流経費あたりのCPUE

	R1	R3	R4
釣果	41	19	25
人・時間	10	4	6
①CPUE(尾/人/時間)	4.11	4.75	4.17
平均体重(g)	34.9	46.4	36.1
②海産系人工種苗の放流尾数(千尾)	166	98	96
放流尾数あたりのCPUE(①÷②)	0.025	0.048	0.044
③海産系人工種苗の放流経費(万円)	698	402	362
放流経費あたりのCPUE(①÷③)	0.006	0.012	0.012

令和元年と令和3、4年の海産系人工種苗の放流尾数が異なることからCPUEを放流尾数で割って、通常放流を行った令和元年と早期小型放流を行った令和3、4年を比較した(表5)。この値は令和元年と比べて令和3、4年の方が1.8~1.9倍高かった。また、放流経費も年によって異なることから、CPUEを放流経費で割って、通常放流を行った令和元年と早期小型放流を行った令和3、4年を比較した(表5)。この値は令和元年と比べて令和3、4年の方

が2倍高かった。これらの結果は、早期小型放流の効果によるものであると考えられ、早期小型放流によって放流経費の抑制に繋がると考えられた。

通常放流を行っていた令和元年は、長期間(約1.5カ月)に、大型サイズ(平均体重14g)を多く放流(15,550kg)して、多額の放流経費(698万円)がかかっていたが、早期小型放流を行った令和3、4年では短期間(2日または17日)に、通常放流よりも少量(800~900kg)で、放流経費(362万円、402万円)も抑制することができ、アユの釣果、成長、放流経費の削減に一定の効果が認められた。以上のことから、振草川においても早期小型放流は経済性の高い放流手法であると考えられた。

一方、早期小型放流に伴うリスク(冷水病の発生、種苗の流下、カワウの食害)については、漁協役員に聞き取った結果、冷水病の被害は無かったが、増水による流下やカワウの食害が多く聞かれ、矢作川水系の巴川における聞き取り²⁾と同様であった。通常放流時よりも早い時期の放流であるため、通常放流時よりも体重は小さく、場所によってはアユの生残率を低下させる水温8℃を下回ったことにより、アユが増水の影響を受け易かったと考えられた。早期小型放流による種苗の定着をより一層高めるためには、放流を予定する時期において、放流場所の水温の把握を行うことが必要である。他地区において実施した水温調査では、測定した最低水温と気象庁の近隣の観測所で測定された最低気温には相関があることから、放流予定場所において一定期間の水温測定を行うことにより、近隣の気象庁の観測所の最低気温から最低水温の推定が可能である。また、カワウの食害については、漁場に早期にアユが放流されたことにより、例年よりも早くカワウが蟄集したため、食害が増大したと考えられ、カワウ対策は早期放流に合わせて行う必要がある。早期放流は解禁までの期間が長く、リスクは漁場で異なることが想定されるため、漁協ごとに放流時期やカワウ対策等の検討が必要である。

引用文献

- 1) 坪井潤一・桑田知宣・加地弘一・高木優也(2018)赤字にならない!アユ放流マニュアル. 国立研究開発法人水産研究・教育機構, 長野, pp11.
- 2) 中嶋康生(2023)県産海産系アユ人工種苗の放流効果調査. 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 42-43.
- 3) 澁谷竜太郎・関伸吾・谷口順彦(1995)海系アユおよび琵琶湖系アユのなわばり行動の水温別比較. 水産増殖, 43, 415-421.

(5) 冷水魚増養殖技術試験

マス類増養殖技術試験（ニジアマ養魚池の飼育環境調査）

大溪敦裕・宮脇 大・鶴寄直文

キーワード； ニジアマ， 養殖， 高水温， へい死

目 的

絹姫サーモン（登録商標）の名称で養殖生産されている全雌異質三倍体ニジアマ（以下，ニジアマ）は，夏季高水温期によるストレスとストレスに伴う魚病の発生が減耗の原因とされている。

減耗の原因を再確認するため，令和4年度は，令和3年度に引き続き小型魚を飼育している養魚池を対象に水温・溶存酸素量等の飼育環境と魚病発生状況について調査した。

材料及び方法

ニジアマを生産している愛知県淡水養殖漁業協同組合の宇連養魚池（以下，宇連）にて調査を実施した。この養魚池に自記式水温計（Onset 社，ティドビット V2）を設置し，令和4年7月21日から9月29日まで水温を毎時記録した。調査期間内のへい死状況を調査し，水温との関連性を調べた。また，溶存酸素測定器（ワイエスアイ ナノテック株式会社，YSI Pro20）を使用し，養殖池の溶存酸素量を9月12日に1回測定した。

結果及び考察

調査期間中の最高水温，最低水温，平均水温，日間へい死率（（へい死個体数/前日の生存個体数）×100）を図に示した。

7月21日から8月21日まではへい死率は低水準であったが，8月22日にへい死率は0.5%に上昇し，その後低下した。しかし，8月29日から再びへい死率が上昇して9月8日に2.23%に達し，9月16日まで0.5%を超える日が継続し，その後低下した。

水温は7月下旬頃から上昇し，最高水温が18℃を上回る高水温の日が9月下旬までほぼ毎日連続した。その後，9月下旬の台風により水温は低下し，以降も調査期間終了まで水温は低く推移した。試験期間中の最高水温は21.2℃であり，ニジマスの生存限界水温は23℃とされていることから¹⁾ 高水温による直接的なへい死はなかったと推察される。

へい死が発生している9月12日に養魚池の溶存酸素量を測定した結果，8.0mg/Lであった。養殖ニジマスの溶存酸素量の健全臨界値は5.0mg/Lとされる。²⁾ 三倍体魚の酸素運搬能力が二倍体魚の約80%であることから，³⁾ ニジアマの健全臨界値は6.25mg/Lと推察され，溶存酸素量は健全臨界値よりも高く保たれており，溶存酸素量がへい死の原因ではないことが推察された。

魚病発生状況は8月23日に白点病が，9月4日にはカラムナリス病が確認された。魚病の発生が確認された時期とへい死が始まる時期がほぼ一致しており，このため，8月22日からのへい死原因は白点病であり，9月4日からのへい死原因はカラムナリス病であると推察された。カラムナリス病は鰓・体表・口部・鰭などに患部が形成され，⁴⁾ 特に鰓に損傷を受けることが多い疾病である。3倍体魚は2倍体魚よりも酸素運搬能力が低いため，深刻な被害を受けることが推測され，今回の高いへい死率もこのことが影響したと考えられる。

宇連において，令和2年度の調査⁵⁾ ではカラムナリス病の発生が疑われ，令和3年度の調査⁶⁾ では白点病が確認されている。令和4年度も同様に白点病とカラムナリス病が確認されていることから，高水温のストレスに伴う魚病の発生がニジアマ小型魚の夏季高水温期の減耗の主要因であると示唆された。魚病の発生を抑制するためには，病魚の早期発見や衰弱魚の頻繁な取り上げ，飼育器具のこまめな消毒等が重要である。

引用文献

- 1) 桐谷透（2005）水産増養殖システム2 淡水魚，恒星社厚生閣，p. 32.
- 2) 立川亘（1974）養魚講座10 巻ニジマス，緑書房，東京，p. 82.
- 3) 山本淳・飯田貴次（1994）三倍体ニジマスの血液学的性状。魚病研究，29，239-243.
- 4) 泉庄太郎（2020）新版魚病学概論，恒星社厚生閣，p. 76.
- 5) 渡邊陸・宮脇大・高須雄二（2022）ニジアマ養殖池

の飼育環境調査. 令和2年度愛知県水産試験場業告,
44-45.

6) 渡邊陸・宮脇大・高須雄二 (2023) ニジアマ養殖池
の飼育環境調査. 令和3年度愛知県水産試験場業告,
44-45.

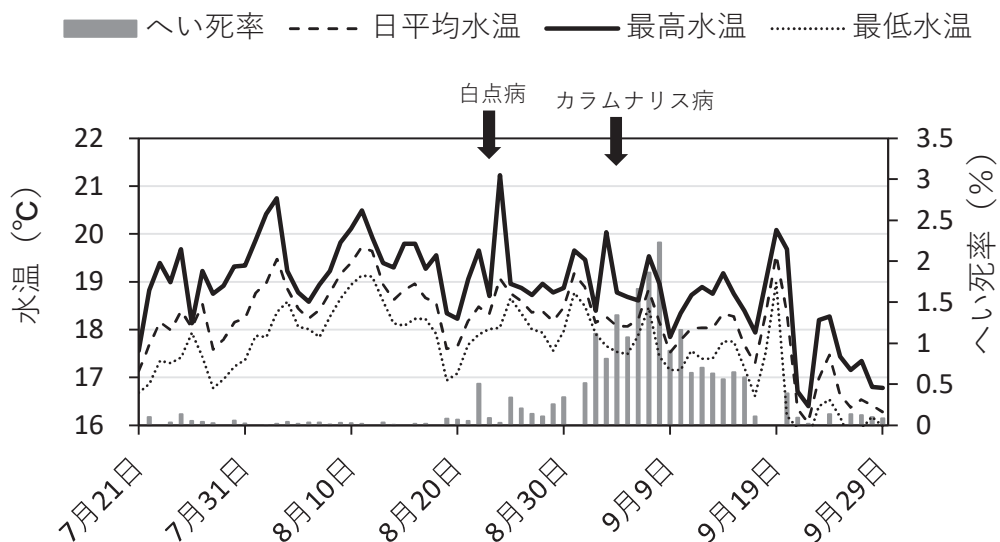


図 調査期間中の水温及び日間へい死率の推移

マス類増養殖技術試験（アマゴの発眼卵期における高水温選抜試験）

大溪敦裕・宮脇 大・鶴寄直文

キーワード； アマゴ，高水温，耐性，発眼卵

目 的

絹姫サーモン（登録商標）の名称で生産されている全雌異質三倍体ニジアマ（以下、ニジアマ）は、養殖現場において夏季高水温期の減耗が課題となっており、高水温に耐性のある種苗を作出するためには、効率的に選抜する必要がある。そこで、アマゴについて発眼卵期に高水温選抜を行い、高水温耐性群（以下、耐性群）を選別した。それらを稚魚期まで育成した後、高水温耐性試験を行い、高水温耐性を有するか検証した。

材料及び方法

(1) 高水温選抜

選抜は令和 3 年 12 月に愛知水試系統の全雌アマゴ（偽雄アマゴと雌アマゴを親魚とした系群）の発眼卵を用い、コンテナ水槽に飼育水を注水し、水中用ヒーター（株式会社マルカン ニッソー事業部，IC オート NEO 250W）を投入して 28℃まで昇温した後、発眼卵を 200 粒収容し、30 分間浸漬処理を行った。浸漬処理は止水で行い、エアレーションによる通気を行った。浸漬処理後に正常に孵化した個体（約 60 尾）を耐性群とした。

(2) 高水温耐性試験

令和 4 年 8 月に耐性群と通常群（耐性群と同系統群）に対して高水温耐性試験を 4 回実施した。供試魚は試験開始 2～3 日前に餌止めし、魚体サイズを揃えるために選別を行った。60 cm 水槽（60×30×36 cm）の試験水槽に約 50L の飼育水を注水し、水中用ヒーター（株式会社マルカン ニッソー事業部，IC オート NEO 250W）を投入して 28℃まで昇温した。その後、水槽内にプラスチック製のカゴを 2 つ設置し、各供試魚を 10 尾収容して横転するまでの時間を計測した。また、水槽内に水温計（T&D，おんどとり Jr.）を設置し、水温を 10 分ごとに記録した。試験は止水で行い、エアレーションによる通気を行った。実験後は供試魚を冷凍保存し、体重等の計測を行った。

結果及び考察

アマゴの平均横転時間（平均±標準偏差），平均体重（平均±標準偏差），試験中の平均水温（平均±標準偏

差）を表に示した。また、図 1,2 に各回の 10 分毎の累積横転個体数，図 3 に試験全体の 10 分毎の累積横転個体率を示した。

全試験をまとめて耐性群と通常群で検定を行ったところ、横転時間に有意差が認められた（ t -test, $p < 0.01$ ）。従って、アマゴにおいては発眼卵期の高水温選抜は有効であると考えられる。

今回の発眼卵を用いた高水温選抜は、一度に多くの個体を処理できる効率的な手法である。耐性群系統の作出には、選抜した高水温耐性の形質が遺伝するかを明らかにすることが不可欠である。しかし、当所でホウライマス稚魚を用いて高水温選抜を 2 世代繰り返したが、高水温耐性は認められず、^{1,2)} 選抜育種で高水温耐性系統を作出することは容易でないと推測される。そのため、本手法はその世代限りの選抜方法として利用していくことが望ましい。

引用文献

- 1) 中山冬麻・高須雄二・白木谷卓哉(2021)ニジアマ及びホウライマスの高水温耐性試験. 令和元（平成 31）年度愛知県水産試験場業務報告，44.
- 2) 渡邊陸・宮脇大・高須雄二(2023)ホウライマス及びアマゴの高水温耐性試験. 令和 3 年度愛知県水産試験場業務報告，46.

表 耐性群及び通常魚群の平均横転時間, 平均体重, 試験中の平均水温

試験回	第1回		第2回		第3回		第4回	
系群	耐性群	通常群	温耐性群	通常群	耐性群	通常群	耐性群	通常群
平均横転時間 (分)	80.4±17.9	69.1±15.1	101.1±6.5	86.8±13.0	144.6±27.3	111.9±22.7	155.1±25.1	129±17.2
平均体重 (g)	31.4±5.4	31.8±4.0	20.7±4.7	20.5±3.2	18.8±3.2	19.5±2.9	19.5±3.5	23.4±3.9
試験中平均水温 (°C)	28.4±0.2		28.2±0.2		28.4±0.1		28.4±0.1	

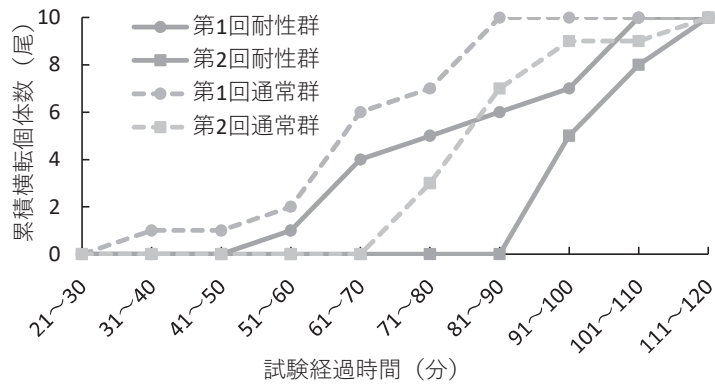


図1 横転個体数の推移 (第1回, 第2回)

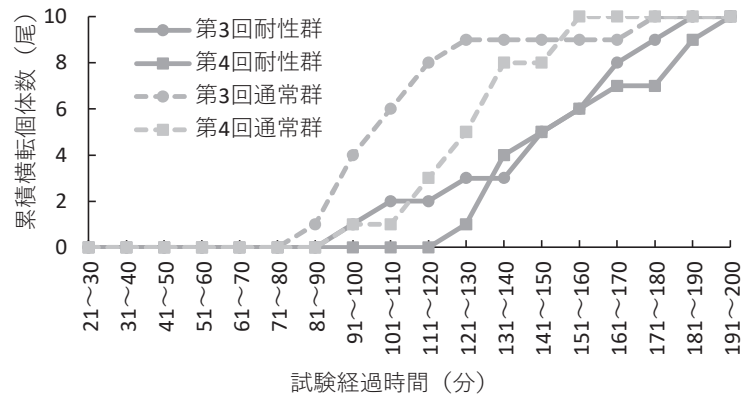


図2 横転個体数の推移 (第3回, 第4回)

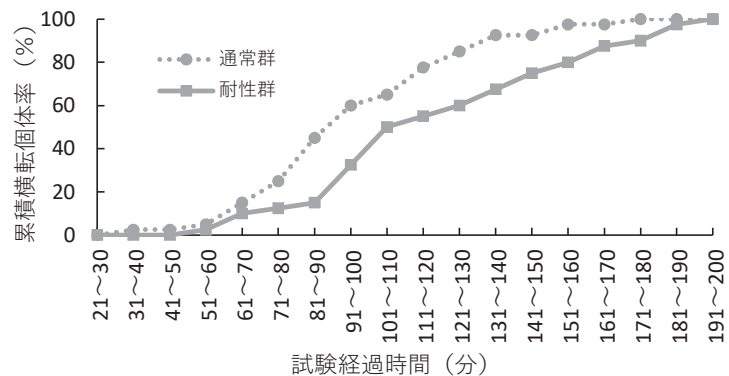


図3 横転個体率の推移

(6) 観賞魚養殖技術試験

疾病対策試験 (キンギョヘルペスウイルス病耐性系統の確立)

湯口真実・村宮一紀・長谷川圭輔

キーワード；キンギョヘルペスウイルス，先天的，耐性

目 的

キンギョヘルペスウイルス性造血器壊死症(以下, GFHN)は死亡率が非常に高く, その原因ウイルス(以下, GFHNV)は流通, 小売り段階のキンギョにも蔓延していると考えられる。このため, GFHN による被害を軽減するためには, GFHNV に耐性を持つキンギョを生産する必要がある。GFHNV 感染時に生残する個体は, GFHNV に対して耐性を持つと考えられる。こうした生残個体を親魚とする選抜育種を行うことで, GFHNV に対して先天的に耐性¹⁾を持ち, 養魚場及び流通, 小売り段階で, 生残率の高い系統を作出できる可能性がある。そこで, GFHNV 攻撃を耐過したオランダシギラ親魚から生産した稚魚を育成し, これらの稚魚の先天的な GFHN 耐性を検討した。

方 法

令和 3 年度の GFHNV 攻撃試験で生残したオランダシギラ(以下, オランダ)を親魚として養成し, この各品種同士の交配で得られた当歳稚魚を攻撃試験に供した。供試魚の生産時には GFHNV 垂直感染防止のため, ポビドンヨードによる卵消毒(井戸水, 有効ヨウ素 50ppm, 15 分)を実施した。

供試魚は試験前に選別を行い, オランダ 30 尾を試験に供した。各品種は 50L ポリエチレン製コンテナ水槽に収容して試験を実施した。

GFHNV による攻撃は, 罹患魚からの水平感染によることとし, GFHNV で攻撃した GFHNV 感受性系統の 1 歳クロデメキン(以下, 同居魚) 3 尾を各コンテナ水槽に同居させることで行った。同居魚への攻撃は, 10,000 倍に希釈した腎臓摩砕液²⁾に 1 時間浸漬により実施した。なお, 腎臓摩砕液のウイルス感染価は, 増養殖研究所より分与された GFF 細胞(キンギョヒレ由来細胞)を用いた TCID₅₀法により, 3.1 logTCID₅₀/mL であった。供試魚は 25°C で飼育し, 1 日 1 回体重の 1% の給餌を行った。攻撃後は毎日へい死状況を確認し, へい死魚は腎臓のスタンプ標本を用いた蛍光抗体法により GFHNV 感染の有無を確認した。

結果及び考察

同居魚との同居 30 日後の生残率は 80.0% (前年 90.6%) であった。へい死した供試魚はいずれも蛍光抗体法により GFHNV 感染が確認された。令和 4 年度は成熟期の攻撃試験を耐過した個体を親魚として使用した。その結果, 生残率が維持されたと考えられた。今後は, 令和 4 年度に生産したものを親魚として採卵し, 養殖現場での試験飼育を行う。また, 他の品種でも GFHN 耐性を持つ系統の作出を目指し, 攻撃試験で生残した個体同士の交配により次世代を育成する。

引用文献

- 1) 田中深貴男・大力圭太郎・中島真結理・加藤豪司・坂本崇・佐野元彦(2018) キンギョにおけるヘルペスウイルス性造血器壊死症に対する耐病性の遺伝. 魚病研究, 53(4), 117-123.
- 2) 能嶋光子・松村貴晴・田中健二(2011) 疾病対策試験—キンギョヘルペスウイルス病の人為感染方法の検討—。平成 22 年度愛知県水産試験場業務報告, 43-44

新品種作出試験（新品種候補魚の形質改良）

村宮一紀・湯口真実・長谷川圭輔

キーワード；キンギョ，アルビノ，新品種

目的

県内キンギョ養殖業は，需要の減少，価格の低迷などにより厳しい経営環境に置かれており，生産者からは収入増加や話題づくりなど，業界の活性化に結び付く新品種の開発が要望されている。

こうした要望を踏まえ，平成 26 年度からサクラアルビノチョウテンガン，アルビノスイホウガンの 2 種，平成 29 年度からは遺伝子変異剤（ENU）の投与により出現したパールスイホウガンについての選抜育種による新品種開発を行っている¹⁾。令和 4 年度はこれら 3 種の新品種候補魚の選抜育種を更に進め，優良形質を持つ個体の出現率を調査した。

材料及び方法

令和 4 年度に作出した稚魚を背鰭出現の有無や尾鰭の形状等による一次選別を行った。その後，評価を行う形質の出現まで育成し二次選別を行った。二次選別では，優良形質をもつ個体の出現率を調査した。

(1) サクラアルビノチョウテンガン

優良形質の調査は，眼球が上を向く形質（以下「頂天眼性」という。）について行い（図 1），評価基準を表 1 に示した。

(2) アルビノスイホウガン

優良形質の調査は，水疱が膨らむ形質（以下「水泡眼性」という。）について行い（図 2），評価基準を表 2 に示した。

(3) パールスイホウガン

調査は令和 4 年度の交配により作出した F6 個体について行い，優良形質の調査は目視によるパール鱗の有無と水泡眼性について行った。

結果及び考察

(1) サクラアルビノチョウテンガン

優良形質の調査結果を表 3 に示した。調査した 297 尾のうち，“優”が 44 尾，“良”が 100 尾となり，優良個体の出現率は 48.5%であった。

今後はより優良形質の評価が高いもの同士で交配を行い，頂天眼性を高めていく。

(2) アルビノスイホウガン

優良形質の調査結果を図 3 に示した。調査した 123 尾のうち，“優”が 12 尾，“良”が 89 尾となり，優良個体の出現率は 82.1%

であった。

今後は水泡眼性を高めると同時に，尾鰭や背なりなどその他の形質もより良くなるよう交配を進めていく。

(3) パールスイホウガン

水泡眼性の調査結果を図 4 に示した。調査した 168 尾のうち“優”が 7 尾，“良”が 135 尾となり，優良個体の出現率は 84.5%であった。

しかし調査した 168 尾のうちパール鱗の出現は確認されなかったことから，今後はパール鱗を持つ他の品種との交配を行うことでパール鱗の出現率を高めていく。

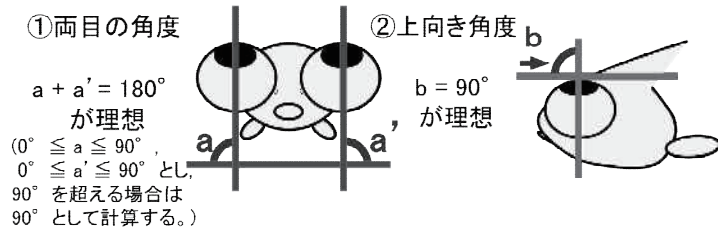


図 1 頂天眼性の指標

表 1 頂天眼性の評価基準

	評価基準	
	a+a' の角度	b の角度
優	180°	90°
良	180°	60° ≤ b < 90°
	150° ≤ a+a' < 180°	90°
不可	優と良以外	

注）“優”または“良”に評価された個体を優良個体とする。

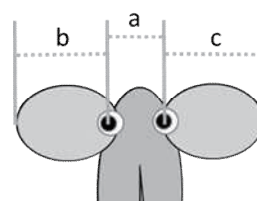


図 2 水泡眼性の指標

表 2 水泡眼性の評価基準

	評価基準
優	b + c ≥ 2a
良	2a > b + c ≥ a
不可	優と良以外

注）“優”または“良”に評価された個体を優良個体とする。

表3 サクラアルビノチョウテンガンの頂天眼性

(単位:尾)

	上向き角度 (b)				計
	<30°	30° ≤ <60°	60° ≤ <90°	90°	
180°	19	51	100	44	214
150° ≤ <180°	5	8	10	0	23
120° ≤ <150°	4	8	5	0	17
90° ≤ <120°	12	9	2	1	24
(a+a')					
<90°	13	4	1	1	19
計	53	80	118	46	297

※優良個体出現率は48.5%

◻ : 優 ◻ : 良

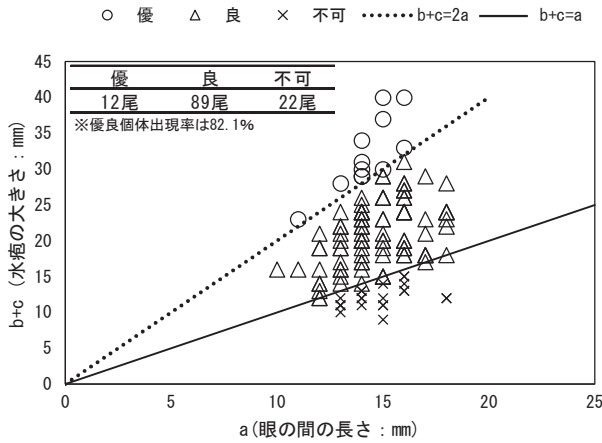


図3 アルビノスイホウガンの水泡眼性

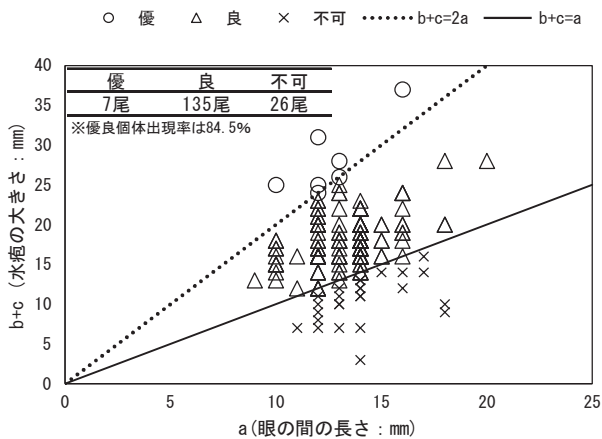


図4 パールスイホウガンの水泡眼性

品種候補魚の形質改良). 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 49-50

引用文献

- 1) 村宮一紀・湯口真実・原田 誠 (2022) 新品種作出試験(新

(7) 希少水生生物増殖技術開発試験

ネコギギ精子凍結保存試験

鶴寄直文・宮脇 大・大溪敦裕

キーワード；ネコギギ，凍結精子

目 的

ネコギギ人工繁殖の確実性を高めるためには，人工授精の導入も選択肢の一つに考えられる。人工授精を行う場合，雄から搾出による採精が困難な場合は開腹して精巣を摘出し，精巣内精子を用いて人工授精することが必要となるが，開腹した雄は死亡して後代を残せない。このようにして得た貴重な精子を人工授精や系統保存に活用していくには，凍結による精子長期保存法の開発が不可欠である。そこで，同属種であるギギで開発した技術¹⁾を応用して，凍結保存したネコギギの精子を用いて長期保存の可能性について検討した。

材料及び方法

平成26年度に♂C2-1，♂C1-10，29年度に♂B1-2，♂C2-2，♂7F 個体から得た精子懸濁液を保存液（10%メタノールを含むFBS（牛胎児血清）または淡水用リンゲル液）に添加し，液体窒素で凍結した。なお，♂B1-2は人工授精試験供試魚であり，その他はへい死した個体から作製した。

令和5年1月30日に凍結精子の解凍はストロー管を20℃に調整した水道水に20秒浸して行った。

表1 ネコギギ精子運動活性の評価指標

評価指数	精子運動活性
5+	75～100%
4+	50～74%
3+	25～49%
2+	10～24%
1+	1～9%
0	0%

精子の運動活性は保存液をスライドガラスに滴下し，常温の純水を加え攪拌後直ちに100倍率の顕微鏡下で精子の観察を行い，運動している精子の割合を表1に示した6段階で評価した。

結果及び考察

個体ごとの精巣重量，精子懸濁液，保存液，精子数を表2に示した。精子数は5,900～75,100千個/mLであった。精子の運動活性は凍結後に低下が見られ，凍結後の評価指数は2+～3+がほとんどであった（表3）。今回，凍結保存5～8年後の精子の運動活性を調べたところ，評価指数が1+以下の個体が見られ，精子数が少ない♂B1-2で運動活性の低下が顕著であった。凍結保存5年後以降に運動活性が低下する可能性が考えられ，今後，継続して調査していく必要がある。

引用文献

- 1) 石元伸一・高須雄二・市来亮祐（2015）ギギ精子凍結保存試験．平成26年度愛知県水産試験場業務報告，53-54.

表2 凍結精子の内容（精巣重量，懸濁液，保存液，精子数）

個体番号	精巣重量 (g)	懸濁液 濃度		希釈率	保存液	
		(精巣g/mL)	(mL/精巣g)		種類	精子数 (千個/mL)
♂C2-1	-	-	-	-	FBS-メタノール	75,100
♂C1-10	-	-	-	-	リンゲル-メタノール	39,150
♂B1-2	0.04	0.008	125	10	リンゲル-メタノール	5,900
♂C2-2	0.28	0.040	25	10	リンゲル-メタノール	56,250
♂7F	0.08	0.040	25	10	リンゲル-メタノール	24,800

表3 凍結精子の運動活性（6段階評価）

保存年度	保存月日	個体番号	凍結前	保存2日後	6ヶ月後	1年後	3年後	4年後	5年後	6年後	8年後 [※]
2014 H26	7月9日	♂C2-1	5+	3+	3+	2+	3+	3+	3+	—	2+
	7月10日	♂C1-10	3+	2+	2+	1+	3+	3+	3+	2+	1+
2017 H29	6月14日	♂B1-2	5+	3+	2+	2+	2+	2+	0		
	7月6日	♂C2-2	5+	3+	2+	2+	2+	1+			
	9月21日	♂7F	5+	4+	3+	3+	2+	1+			

※令和4年度に実施

(8) 魚類疾病対策等技術開発試験

キンギョヘルペスウイルス病に対する弱毒生ワクチンの実用化

湯口真実・村宮一紀・長谷川圭輔

キーワード；キンギョヘルペスウイルス，弱毒生ワクチン

目 的

非常に高い死亡率によりキンギョ養殖で問題となっているキンギョヘルペスウイルス性造血器壊死症（以下，GFHN）の原因ウイルス（以下，GFHNV）に対して効果の高い弱毒生ワクチン（以下，ワクチン）候補を選抜し，キンギョ 5 品種での効果を検討した。また，令和 3 年度から継続して 1 品種で免疫持続期間について検討した。

方 法

(1) ワクチン候補の選抜及び各品種での効果試験

GFHNV 感受性系統の 5 品種（シュブンキン，チャキン，ハナフサ，クロデメキン，サクラニシキ）を供試魚として，ワクチンの効果を調べた。ワクチンは共同研究者である東京海洋大学が作出した株を用いた。

ワクチンを飼育水に 1/100 量添加したものをワクチン液とし，供試魚をたも網にとり，バットに乗せて，20 尾あたり 3mL のワクチン液をシャワーし，1 分間静置してワクチン接種を行った。また，対照区については同濃度の培養液（Medium199）を添加した。ワクチン接種後は室内の水槽に収容し，飼育水温は，接種後 3 週間は 25℃とした。飼育水はフィルターで塩素を除去した水道水を使用し，適宜換水を行った。毎日 1 回魚体重の 1%の配合飼料（鮎アルファメガ 3C（フィード・ワン株式会社））を給餌した。

攻撃試験の試験区の設定を表 1 に示した。攻撃試験はワクチン接種の 3 週間後に実施した。供試魚は各 20 尾とし，15L のコンテナに収容した。試験区及び陽性対照区に対しては，GFHNV 感染魚の腎臓磨砕液（Log TCID₅₀/mL=3.0）に浸漬した魚と同居させることで攻撃を行った。ワクチン対照区及び陰性対照区に対しては，同様の方法で培養液に浸漬した魚と同居させた。

試験期間は 3 週間とし，以下の式により，ワクチンの有効率を求めた。有効率が 70%を上回る場合について，そのワクチンが有効であると判定した。

$$\text{有効率(\%)} = \left(1 - \frac{\text{試験区死亡率}}{\text{陽性対照区死亡率}} \right) \times 100$$

表 1 試験区の設定

	ワクチン接種の有無	攻撃の有無
陰性対照区	×	×
陽性対照区	×	○
ワクチン対照区	○	×
試験区	○	○

(2) 免疫持続期間試験

令和 3 年度に用いた供試魚（リュウキン）を使用して，ワクチン接種後 4 ヶ月目，6 ヶ月目のワクチンの有効率を求めた。ワクチン接種方法及び攻撃方法は (1) に準じ，ワクチン接種から 3 週間が経過した後は自然水温で飼育した。試験前に 2 週間の馴致期間を設け，25℃に設定して試験を実施した。

結果及び考察

(1) 各品種での効果試験

試験結果を表 2 に示した。シュブンキン，チャキン，ハナフサ及びクロデメキンについて，それぞれ目標となる有効率 70%を上回った。サクラニシキについては 65.0%とわずかに下回った。品種によって結果に差が出た原因は先天的に持つ GFHNV に対する耐性¹⁾の違いによると考えられ，試験に供したサクラニシキは他の品種と比べて GFHNV に対する耐性が弱いと考えられた。

表 2 各品種での効果試験の結果

品種	試験群	供試魚(尾)	死亡魚(尾)	生存率(%)	有効率(%)
シュブンキン	陰性対照区	20	0	100.0%	
	陽性対照区	20	16	20.0%	
	ワクチン対照区	20	0	100.0%	
	試験区	20	0	100.0%	100.0%
チャキン	陰性対照区	20	1	95.0%	
	陽性対照区	20	18	10.0%	
	ワクチン対照区	20	0	100.0%	
	試験区	20	0	100.0%	100.0%
ハナフサ	陰性対照区	20	0	100.0%	
	陽性対照区	20	20	0.0%	
	ワクチン対照区	20	0	100.0%	
	試験区	20	2	90.0%	90.0%
クロデメキン	陰性対照区	20	0	100.0%	
	陽性対照区	20	19	5.0%	
	ワクチン対照区	20	0	100.0%	
	試験区	20	1	95.0%	94.7%
サクラニシキ	陰性対照区	20	0	100.0%	
	陽性対照区	20	20	0.0%	
	ワクチン対照区	20	0	100.0%	
	試験区	20	7	65.0%	65.0%

(2) 免疫持続期間試験

試験結果を表3に示した。4ヶ月目及び6ヶ月目についてそれぞれ有効率は65%, 80%で6ヶ月目については目標となる有効率70%を上回った。

4ヶ月目の試験は3月から4月にかけて試験を実施し、自然水温から実験水温まで水温差が大きかったため、供試魚が他の時期よりも多くへい死したと考えられた。

6ヶ月目の有効率は80%であったことから、このワクチンは6ヶ月以上効果が持続すると考えられた。

表3 免疫持続期間試験の結果

4ヶ月目					
品種	試験群	供試魚(尾)	死亡魚(尾)	生存率(%)	有効率(%)
リュウキン	非感染対照	20	6	70.0%	
リュウキン	感染対照	20	20	0.0%	
リュウキン	P8-非感染対照	20	11	45.0%	
リュウキン	P8-攻撃	20	7	65.0%	65.0%

6ヶ月目					
品種	試験群	供試魚(尾)	死亡魚(尾)	生存率(%)	有効率(%)
リュウキン	非感染対照	15	1	93.3%	
リュウキン	感染対照	15	15	0.0%	
リュウキン	P8-非感染対照	15	0	100.0%	
リュウキン	P8-攻撃	15	3	80.0%	80.0%

本試験は国立研究開発法人科学技術振興機構研究成果展開事業研究成果最適展開支援プログラム産学共同(育成型)により実施した。

引用文献

- 1) 田中深貴男・大力圭太郎・中島真結理・加藤豪司・坂本崇・佐野元彦(2018) キンギョにおけるヘルペスウイルス性造血器壊死症に対する耐病性の遺伝. 魚病研究, 53(4), 117-123.

(9) 河川漁場評価方法開発試験

河川調査

宮脇 大・鶴寄直文・大溪敦裕

キーワード；アマゴ，増殖管理，河川調査，発眼卵放流適地

目 的

河川漁場は主にアマゴ遊漁に活用されてきたが，最近の遊漁需要はアマゴ等の他魚種やルアー，フライ釣りなど多様化が進んでいる。^{1, 2)} これらの多様化に対応するため，河川漁協はアマゴ遊漁に軸足を移すことで経営の多角化を目指している。アマゴ遊漁を収益性高く運営するためには，河川調査を実施し，河川環境に対応した発眼卵放流や親魚保護のため禁漁区を設定するなどの増殖管理が必要とされており，³⁾ 河川漁協からは所管する河川においてこれらの技術支援が求められている。

このため，寒狭川中部漁協が管理する河川において，アマゴの産卵及び生息，成育に適しているかを評価するための水温調査，発眼卵放流適地調査，河床調査を行った。

材料及び方法

調査地は寒狭川中部漁協が管理する豊川及びその支流の河川（河川延長 76km）において約 2 kmの間隔で 30 地点を設定した（図 1）。

(1) 水温調査

令和 4 年 10 月から自記式水温記録器（Onset 社 ティドビット V2）を 30 地点に設置した。設置開始から令和 5 年 3 月まで，1 時間毎の水温を測定して日平均水温を計算し，水温の把握を行った。

(2) 発眼卵放流適地調査

令和 4 年 12 月及び令和 5 年 3 月に 30 地点において，水深，流速，川幅の測定を行った。

(3) 河床調査

令和 4 年 11 月に 15 地点（島田川：1, 7~11, B, 栃沢川：2~5, 巴川（大和田川）：6, 12, 13, 14）において，底質の粒径，水深，流速，川幅を測定し，河床状態の調査を行った。底質の粒度組成については，25cm×25cm の方形枠内に堆積している約 5cm 厚の河床を採取して 1 試料とし，試料はふるい（目開き：9.5mm, 31.5mm, 60mm）を使用してふるい分けを行い，各分画について 9.5mm 未満を 1cm 未満，9.5mm 以上 31.5mm 未満を 1~3cm, 31.5mm

以上 60mm 未満を 3~6 cm, 60mm 以上を 6 cm 以上とし，それぞれの重量を測定し，重量比率を求めた。1 地点において 3 カ所（とろ，平瀬，早瀬）を 3 回の計 9 回（0.56m²）採取した。水深，流速，川幅，河床状態の調査方法については既報⁴⁾ に準じて行った。

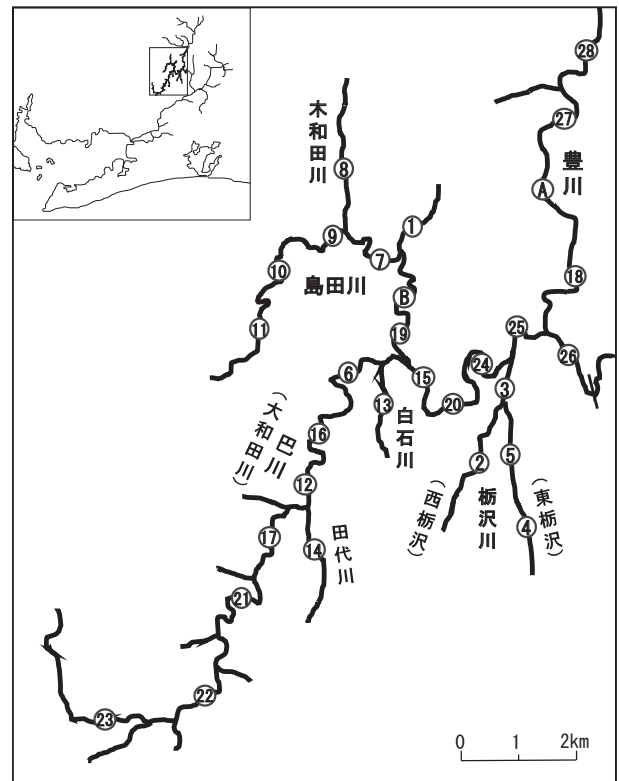


図 1 調査地点

結果及び考察

(1) 水温調査

アマゴの産卵後の卵の発眼期である 11~12 月において，発眼期の好適水温は 14.4℃以下であり，また，ふ化期の 12~1 月における好適水温は 11.7℃以下とされている。⁵⁾ 本調査地においてこれらの好適水温に該当する調査地点を表に示した。データ採取ができた 28 地点のうち好適水温であったのは発眼期では 23 地点，ふ化期では 28 地点であった。

(2) 発眼卵放流適地調査

発眼期からふ化期において，水深は 10~30cm, 流速は

5~30cm/s, 川幅は1.5~7.5mが好適な条件とされており,
⁶⁾ 本調査においてこれら全ての好適条件に適合したのは
 島田川の支流の地点1, 木和田川の地点8, 島田川上流の
 地点10及び11, 栃沢川の地点2, 4, 5, 巴川(大和田川)
 の支流である白石川の地点13, 巴川(大和田川)上流の
 地点23の計9地点であった(表)。

表 発眼期からふ化期における適地の評価

河川名	地点	発眼期 (14.4℃以下)	ふ化期 (11.7℃以下)	平均水深 (10~30cm)	平均流速 (5~30cm/s)	平均川幅 (1.5~7.5m)
島田川 (S)	1	○	○	○	○	○
	7	○	○	○	×	×
	8	○	○	○	○	○
	9	○	○	○	×	×
	10	○	○	○	○	○
	11	○	○	○	○	○
	19	○	○	○	○	×
	B	○	○	○	○	×
栃沢川 (TC)	2	—	—	○	○	○
	3	○	○	○	○	×
	4	○	○	○	○	○
	5	○	○	○	○	○
	6	×	○	○	○	×
巴川 (大和田 川) (TO)	12	○	○	○	×	×
	13	○	○	○	○	○
	14	○	○	○	×	○
	15	×	○	×	×	×
	16	○	○	○	×	×
	17	○	○	○	×	×
	20	×	○	○	×	×
	21	○	○	○	×	×
	22	○	○	○	○	×
	23	○	○	○	○	○
24	×	○	○	×	×	
25	×	○	○	×	×	
豊川 (T)	A	○	○	×	×	×
	18	○	○	○	○	×
	26	—	—	×	×	×
	27	○	○	○	×	×
28	○	○	○	○	×	

(3) 河床調査

各調査地点の粒度組成の結果を図2に示す。アマゴの
 産卵場に適した粒径は1~3cmが多く含まれる1~6cmと
 されている。⁷⁾ 本調査での粒度試料の採取面積は0.56m²
 であり, 調査地で確認したアマゴ産卵床の面積は約
 0.05m²であるため, 粒径1~3cmと3~6cmの合計が30%
 以上含まれれば十分量であると判断し, 粒径1~6cmが
 30%以上の場所を発眼卵の放流適地とした。その結果,
 地点1, 7, 8, 9, 10, 11, B, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 13が
 発眼卵の放流適地と評価した。

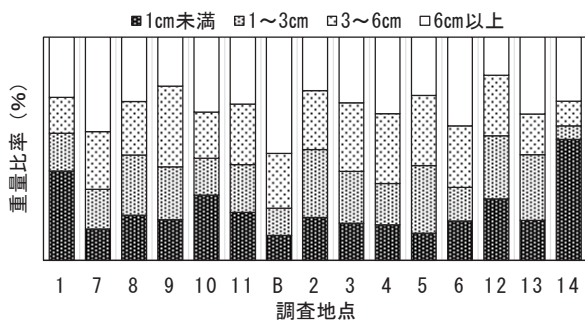


図2 調査地点における粒度組成

稚魚や成魚の生息場における底質の好条件の一つとし
 て, 河床には礫等の転石が存在することであり,³⁾ 本調
 査においてはアマゴの良好漁場の事例を参考にして,⁴⁾ 河

床調査で得られた長径25cm以上の石の割合26%以上,
 浮き石の割合50%以上を良好漁場の基準とした。図3に
 長径25cm以上の石の割合及び浮き石の割合を示した。今
 年度実施した15地点では, 地点1, 7, 10, 11, B, 4, 5,
 6, 13, 14が良好漁場であると評価した。

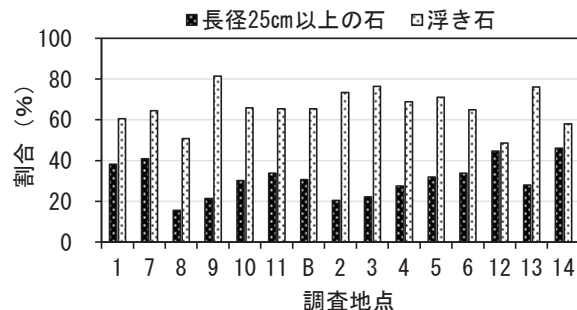


図3 長径25cm以上の石及び浮き石の割合

令和4年度に実施した水温調査, 発眼卵放流適地調査,
 河床調査の結果から, 発眼卵の放流適地は主に島田川や
 栃沢川, 巴川(大和田川)の上流域やそれらの支流であ
 った。次年度には, 水温調査において夏季の高水温期の
 水温を把握し, 河床調査においては残りの15地点を実施
 する予定である。

今後, これらの結果に基づき, 流域をアマゴの発眼卵
 放流に適した放流適地, 親魚保護をするための禁漁区と
 する場所の区域分け等を行い, 発眼卵放流を実施してア
 マゴの増殖効果を把握する実証試験を行う。

引用文献

- 1) 愛知県(2004) 河川のアユ漁業を主体とする内水面
 漁協の課題と展望. 愛知県農林水産部水産課, 24pp.
- 2) 中村智幸(2019) 日本における海面と内水面の釣り人
 数および内水面の魚種別の釣人数. 日本水産学会誌,
 85(4), 398-405.
- 3) 水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会(2008) 溪流
 漁場のゾーニング管理マニュアル. 溪流管理体制改革
 事業放流マニュアル作成検討委員会, 24pp.
- 4) 水産庁(2011) 良好なアユ漁場を維持するための河川
 環境調査指針 漁場環境調査指針作成事業報告
 書. 13pp.
- 5) 岸大弼・藤井亮史(2022) アマゴ卵の発眼期およびふ
 化期の上限水温の推定. 岐阜県水産研究所研究報告,
 67, 7-12.
- 6) 水産庁・全国内水面漁業協同組合連合会(2008) 溪流
 魚の放流マニュアル. 溪流管理体制改革事業放流マ
 ニュアル作成検討委員会, 32pp.
- 7) 岐阜県河川環境研究所(2013) アマゴ・ヤマメの親魚
 放流の方法. 徳原哲也・岸大弼編集, 16pp.

3 水産資源調査試験

(1) 漁業調査試験

漁況海況調査

中島廉太郎・植村宗彦・今泉 哲・曾根亮太・中野哲規・中村元彦
石川雅章・塩田博一・袴田浩友・古橋 徹・久田昇平

キーワード；沿岸定線観測，黒潮流型，水温変動

目 的

渥美外海は沿岸沖合漁業において主要な漁場となっているが，黒潮流型の変化などで海況が変化しやすい。操業の効率化，漁業経営の安定化を図るために，渥美外海の海況観測を行い，情報を発信している。また，観測結果を解析し，漁況及び海況の予測資料とする。

材料及び方法

漁業調査船「海幸丸」により毎月 1 回，図 1 に示した調査地点において沿岸定線観測を実施した。観測は，水深 0～800m における国際標準観測層で水温，塩分，クロロフィル a 濃度を JFE アドバンテック社製 RINKO Profiler ASTD152 により測定した。さらに，水色，透明度の観測，改良ノルパックネットによる卵稚仔・プランクトンの採集，一般気象観測を行った。

結 果

観測結果は，速やかに関係機関へ情報提供した。

観測結果のうち渥美外海域における水温の平年偏差（平成 7 年～令和 3 年平均）を表 1 に，海況の経過と黒潮流型を表 2 に，典型的な黒潮の流型を図 2 にそれぞれ示した。なお，結果の詳細については「令和 4 年漁況海況予報調査結果報告書」に記載した。

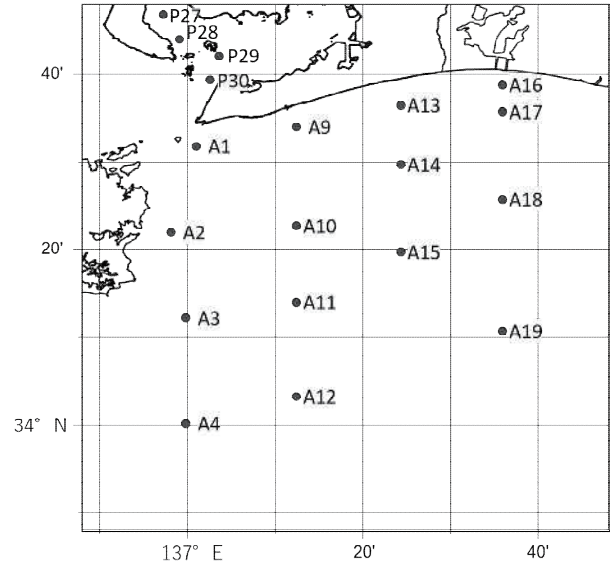


図 1 沿岸定線観測調査点

表 1 令和 4 年渥美外海域水温の平年偏差（平成 7 年～令和 3 年平均）

海域	観測	1月	2月	3月	4月	5月	6月
	水深	19～20日		8～9日	7～8日	18～19日	9～10日
渥美外海	0m	-- ~ +++	欠測	- ~ ++	- ~ +++	-+ ~ +++	+ ~ ++
	50m	- ~ +++		-+ ~ ++	+ ~ +++	- ~ +++	+ ~ +++
	100m	-- ~ +++		+ ~ ++	-+ ~ ++	-+ ~ +++	++ ~ +++
	200m	-- ~ +++		+ ~ ++	-+ ~ ++	-+ ~ +++	++
海域	観測	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	水深	11～12日	3～4日	14日	20～21日	9～10日	7～8日
渥美外海	0m	+ ~ +++	--- ~ ++	A1, A9, A10実施	+ ~ +++	++ ~ +++	-+ ~ ++
	50m	- ~ +++	-- ~ +++		-+ ~ +++	++ ~ +++	+ ~ +++
	100m	-+ ~ +++	-+ ~ +++		+ ~ +++	++ ~ +++	++ ~ +++
	200m	+ ~ +++	+ ~ +++		++ ~ +++	++ ~ +++	-+ ~ ++

(注) 偏差の目安は次のとおり

+++：極めて高め (+2.5℃～)，++：高め (+1.5～+2.4℃)，+：やや高め (+0.5～+1.4℃)，+-：平年並 (0～+0.4℃)，-+：平年並 (-0.4～0℃)，-：やや低め (-1.4～-0.5℃)，--：低め (-2.4～-1.5℃)，---：極めて低め (-2.5℃)

表2 令和4年渥美外海海況の経過と黒潮流型

月	流型	海況	月	流型	海況
1	As	上旬～中旬、黒潮は潮岬から大王崎に著しく接近し、湾口部には顕著な潮目が分布した。下旬、大王崎に接近していた黒潮流軸が東へ移動し、御前崎沖北緯34度付近を通る流路となった。19、20日の観測では、水深0mでは「低め」～「極めて高め」、水深50mでは「やや低め」～「極めて高め」、水深100～200mでは、「低め」～「極めて高め」であった。	7	As	上旬～下旬、黒潮は6月から引き続いて大王崎から御前崎沖北緯34度付近まで北上し、遠州灘沖合は高温傾向が続いた。沿岸部の降温も6月から引き続き確認された。20、21日の観測では水深0mが「やや高め」～「極めて高め」、水深50mが「やや低め」から「極めて高め」、水深100mが「平年並み」から「極めて高め」、水深200mが「やや高め」から「極めて高め」であった。
2	As	上旬、黒潮は大王崎沖北緯29度付近から石廊崎沖北緯34度付近まで北上し、御前崎沖の本流から暖水が西に波及して遠州灘沖合は高温傾向となった。中旬～下旬、潮岬沖の冷水渦の一部が切離し、黒潮流軸の最南下緯度が北上したため遠州灘への暖水波及は継続した。2月の観測は悪天候のため欠測となった。	8	As	上旬～下旬、黒潮は7月から引き続いて潮岬から御前崎に接近し、遠州灘沖は高温傾向が続いた。沿岸部の降温も7月から引き続き確認された。3、4日の観測では水深0mが「極めて低め」～「高め」、水深50mが「低め」～「極めて高め」、水深100mが「平年並み」～「極めて高め」、水深200mが「やや高め」～「極めて高め」であった。
3	As・A	上旬～中旬、黒潮は2月から引き続いて石廊崎沖に接近し、遠州灘沖へ暖水が波及して高温傾向が続いた。下旬、石廊崎沖へ北上する流路が東に移動したため、一時的に遠州灘沖への暖水波及は弱まった。その後、大王崎から御前崎沖の流軸が北緯33度まで北上したため、遠州灘沖は高温傾向となった。8、9日の観測では、水深0mが「やや低め」～「高め」、水深50mが「平年並み」～「やや高め」、水深100mが「平年並み」～「高め」、200mが「やや高め」～「高め」であった。	9	As・A	上旬～中旬、黒潮は引き続き大王崎から御前崎へ接近し、遠州灘沖は高温傾向が続いた。下旬、大王崎へ北上する黒潮流軸の一部が切り離され、黒潮は御前崎沖北緯30度付近から八丈島付近へ北上する典型的A型流路となった。遠州灘沖は切り離された黒潮が暖水渦となって滞留したため高温傾向が続いた。9月の観測は天候等の理由により沿岸部の3点 (A1, A9, A10) のみ実施した。
4	As	上旬～下旬、黒潮は大王崎から御前崎沖の北緯34度付近まで接近し、黒潮本流が接近する影響で遠州灘沖は高温傾向となった。7、8日の観測では、水深0mが「やや低め」～「極めて高め」、水深50mが「平年並み」～「極めて高め」、水深100mと200mが「平年並み」から「高め」であった。	10	A・As	上旬～中旬、黒潮は引き続き八丈島周辺へ向けて北上する典型的A型流路であった。また、中旬には御前崎沖の暖水渦の影響により、黒潮本流からの暖水が遠州灘に波及することがみられ、高温傾向が続いた。下旬、八丈島へ向けて北上する流路が西へ移動して御前崎に接近し、遠州灘沖は高温傾向が続いた。20、21日の観測では水深0mが「平年並み」～「極めて高め」、水深50mが「平年並み」～「極めて高め」、水深100mが「やや高め」～「極めて高め」、水深200mが「高め」～「極めて高め」であった。
5	As	上旬、黒潮は潮岬から大王崎に接近し、中旬になると潮岬から大王崎に著しく接岸した。下旬、潮岬から大王崎に接岸していた流路が東へ移動し、御前崎に著しく接岸した。上旬～下旬を通して、著しく接近した黒潮の影響で遠州灘沖は高温傾向が続いた。18、19日の観測では、水深0mが「平年並み」～「極めて高め」、水深50mが「やや低め」～「極めて高め」、水深100mと200mが「平年並み」～「極めて高め」であった。	11	As	上旬～下旬、黒潮は御前崎沖北緯34度付近まで北上し、遠州灘沖は高温傾向が続いた。9、10日の観測ではすべての水深が「高め」から「極めて高め」であった。
6	As	上旬～下旬、御前崎沖北緯34度付近まで北上する黒潮の影響により、遠州灘沖は高温傾向が続いた。また、下旬では熊野灘から遠州灘の沿岸部で湧昇がみられ、この海域の水温は周囲より低めとなった。9、10日の観測では、水深0mが「平年並み」～「高め」、水深50mが「やや高め」～「極めて高め」、水深100mが「高め」～「極めて高め」、水深200mが「高め」であった。	12	As	上旬～下旬、黒潮は引き続き御前崎沖北緯34度付近まで北上し、遠州灘沖は高温傾向が続いた。7、8日の観測では水深0mが「平年並み」～「高め」、水深50mが「やや高め」～「極めて高め」、水深100mが「高め」～「極めて高め」、水深200mが「平年並み」～「やや高め」であった。なお、12月の観測はA2～4、11、12、15が欠測となった。

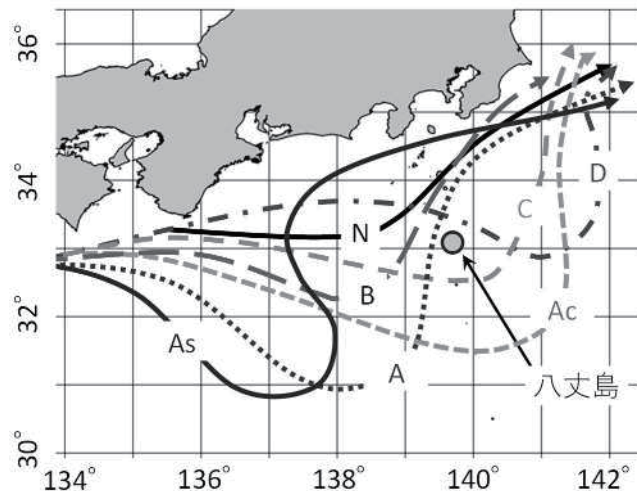


図2 黒潮流型

漁場調査

中島廉太郎・中野哲規・石川雅章・塩田博一
袴田浩友・古橋 徹・久田昇平

キーワード；魚礁，利用状況

目 的

渥美外海沿岸域及び湾口部に設置されている魚礁の利用状況を調査し、効果的な魚礁を設置するための基礎資料とする。

方 法

漁業調査船「海幸丸」を用いて月1回、魚礁周辺における漁船の操業実態をレーダー及び目視で調査した。

結 果

令和4年度における各魚礁周辺海域での漁業種類別操業隻数を表に示した。魚礁別の年間合計操業隻数は、赤羽根沖の水深が浅い黒八場・高松ノ瀬（水深約20～30m）が145隻と最も多く、そのうち底びき網とひき縄がそれぞれ4割以上を占めた。次いで、コボレ

礁・沖ノ瀬が100隻と多く、そのうち一本釣りが9割以上を占めた。漁業種類では、底びき網が赤羽根沖の黒八場・高松ノ瀬，豊橋沖の水深がやや深い東部鋼製礁・豊橋市沖鋼製礁（水深約30～80m），渥美地区人工礁・沈船礁の順に多く確認された。



図 魚礁位置

表 魚礁周辺海域の漁業種類別操業隻数（令和4年度）

月		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計	
航海回数		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
日数		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
魚	コボレ礁 沖ノ瀬	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り	1	6	2	6	19		7	17		26	6	4	94
		底びき網	1		1		1				1	1			5
		ひき縄					1								1
		刺し網													0
		集計数	2	6	3	6	21	0	7	17	1	27	6	4	100
	黒八場 高松ノ瀬	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		一本釣り			1	1	4	3	3						12
		底びき網	2		34		1			11	2	15		5	70
		ひき縄		7							5	51			63
		刺し網													0
		集計数	2	7	35	1	5	3	3	11	7	66	0	5	145
	渥美地区人工礁 沈船礁	調査回数	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	11
		一本釣り		3		15									18
底びき網			6		1									7	
ひき縄														0	
刺し網														0	
集計数		0	9	0	16	0	0	0	0			0	0	0	25
東部鋼製礁 豊橋市沖鋼製礁	調査回数	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	11	
	一本釣り													0	
	底びき網	2		1	2	1	欠測		6	2	10	17		3	44
	ひき縄													0	
	刺し網													0	
	集計数	2	0	1	2	1			6	2	10	17	0	3	44
月別集計数		6	22	39	25	27	3	16	30	18	110	6	12	314	

内湾再生産機構基礎調査

今泉 哲・中島廉太郎・石川雅章・塩田博一
袴田浩友・古橋 徹・久田昇平

キーワード；カタクチイワシ，産卵調査

目 的

伊勢・三河湾は、本県主要水産物であるカタクチイワシの主な産卵場であるため、同海域のカタクチイワシ卵・稚仔等の分布調査を行って、シラス漁況の短期予測の資料とする。

材料及び方法

調査は、図1に示した19定点（伊勢湾15定点，三河湾4定点）において、4～11月の期間に毎月1回、改良ノルパックネットを用いた鉛直びきを行い、卵・仔魚を採集した。採集したサンプルは、一晚以上置き、採集物を完全に沈殿させた後、プランクトン沈殿量を計測した。

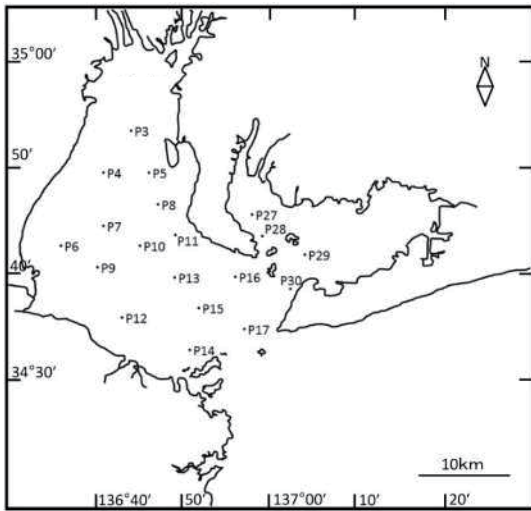


図1 カタクチイワシ卵採集調査地点

結 果

(1) 卵

令和4年の月別、定点別採集数を表1に示す。

月別採集数（19地点の合計）は、6月に令和3年及び過去10年平均（以下、平年）を下回ったものの、4月から最大値となる8月にかけて増加し、その後減少する傾向は、平年と同様であった。5、7、8、10、11月は令和3年及び平年を上回った（図2）。

令和4年の卵年間採集数（10,759粒）は、令和3年（12,114粒）を下回ったが、平年（6,541粒）の約1.6倍となった（図3）。

(2) 仔魚

令和4年の月別、定点別採集数を表2に示す。

月別採集数（19地点合計）は、平年では6月と8月に多いが、令和4年6月は卵と同様少なく、令和3年及び平年を大きく下回った。一方で、5、7、8、10、11月は平年を上回り、5月は令和3年も上回った（図4）。

令和4年の仔魚年間採集数（2,006尾）は、令和3年（3,157尾）を下回ったが、平年（1,969尾）並みとなった（図5）。

(3) プランクトン沈殿量

月別沈殿量（19地点合計）は、平年は4月から7月にかけて減少し、その後10月まで緩やかに増加するが、令和4年は4月の時点で少なく、7月まで平年を下回る低水準で推移し、7月以降は平年と同様に推移した（図6）。

令和4年における沈殿量の年間合計（1,105mL）は、令和3年（847mL）を上回ったが、平年（1,594mL）を下回った（図7）。

考 察

令和4年は内湾への親魚の来遊状況は良好であったため、5月の産卵量が平年を上回ったと考えられた。年間卵採集数も平年を上回り、4～8月計では平年比157%と春夏季の産卵水準は高かった。これは、令和2年からばっち網漁業者が取り組んでいる、春季内湾禁漁による親魚保護の効果によるものと考えられた。

一方で、産卵状況は良かったものの、まとまったシラスの漁場形成は10月中旬以降であった。これは、仔魚の餌環境の指標となるプランクトン沈殿量が低水準であったことから、餌環境による生残率の低下が疑われた。餌環境が悪かった要因としては、令和4年は4月時点から黒潮がAs型流路をとり、内湾へ栄養塩濃度の低い外海水が侵入しやすい海況にあったことが一因として考えられた。生残の良し悪しについては、令和2年のように、沈殿量は低水準だが、仔魚は高水準という年もあり、他の環境要因も含めた解析を検討する必要がある。

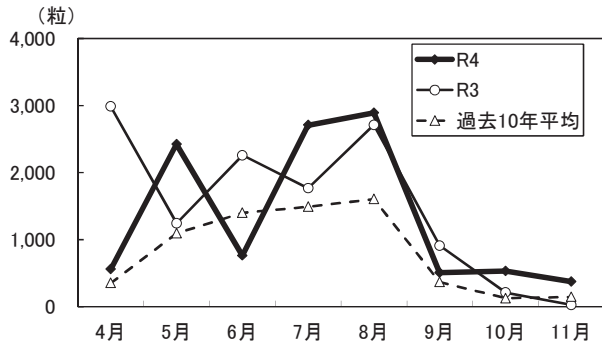


図2 カタクチイワシ卵月別採集数

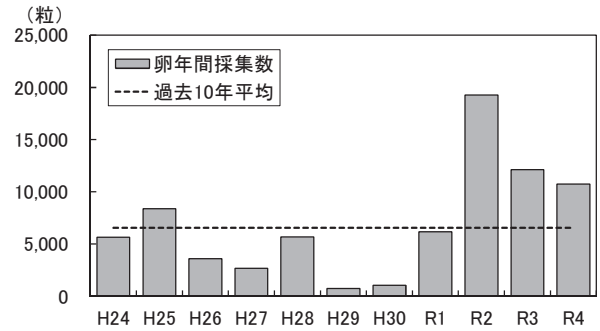


図3 カタクチイワシ卵年間採集数

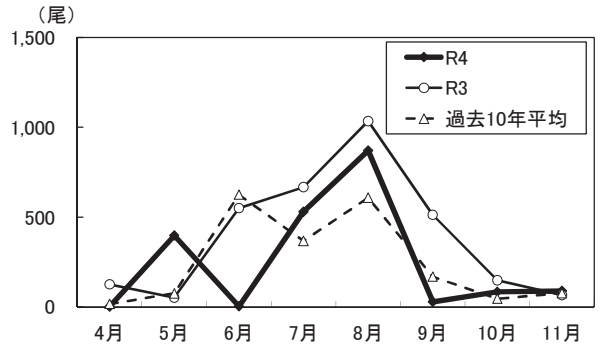


図4 カタクチイワシ仔魚月別採集数

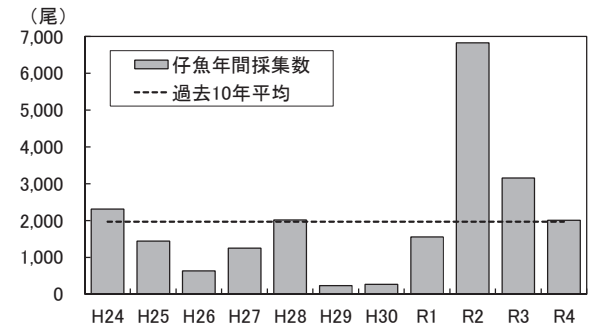


図5 カタクチイワシ仔魚年間採集数

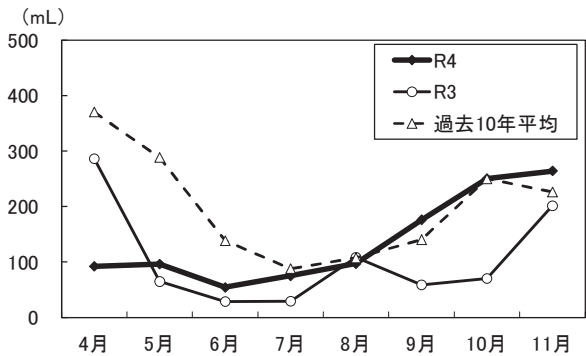


図6 プランクトン月別沈殿量

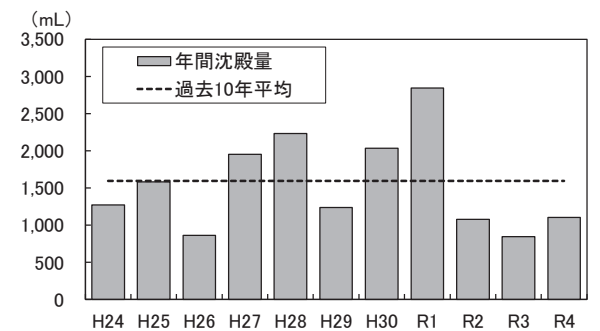


図7 プランクトン年間沈殿量

表1 月別定点別のカタクチイワシ卵採集数

(個)

St 月	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P27	P28	P29	P30	合計
4	1	0	506	0	0	0	0	1	0	0	0	22	0	5	24	0	0	0	0	559
5	6	0	47	20	111	12	120	328	226	34	107	120	244	170	79	383	222	149	46	2,424
6	120	7	96	40	43	201	37	40	41	30	97	2	0	0	2	0	4	0	3	763
7	343	75	858	27	30	998	11	105	42	9	2	14	7	1	0	8	90	50	38	2,708
8	74	62	104	78	436	90	910	276	188	66	105	7	96	52	31	41	193	34	49	2,892
9	62	6	3	20	36	27	58	52	1	43	91	0	2	0	34	0	17	34	23	509
10	20	3	0	29	16	2	249	20	8	40	30	23	19	0	3	7	33	16	13	531
11	135	2	100	7	0	35	14	36	6	1	0	0	0	0	0	3	8	2	24	373
合計	761	155	1,714	221	672	1,365	1,399	858	512	223	432	188	368	228	173	442	567	285	196	10,759

表2 月別定点別のカタクチイワシ仔魚採集数

(尾)

St 月	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P27	P28	P29	P30	合計
4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
5	7	0	7	14	29	7	50	35	10	19	12	44	1	25	47	37	31	11	11	397
6	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	44	47	123	12	17	94	14	32	88	3	28	0	14	8	2	0	2	2	0	530
8	36	33	54	116	88	40	192	18	71	13	30	3	34	70	29	7	10	16	11	871
9	1	0	1	6	5	0	2	0	0	1	2	3	2	0	6	0	0	0	0	29
10	1	2	3	8	3	5	1	6	5	1	13	5	12	5	10	0	1	3	1	85
11	10	6	4	9	3	12	10	5	4	4	8	3	2	4	2	0	0	0	3	89
合計	100	88	193	165	146	158	269	96	179	41	94	58	65	112	96	44	44	32	26	2,006

(2) 漁業専管水域内資源調査

浮魚資源調査 (イワシ類)

今泉 哲・中島廉太郎・石川雅章・塩田博一
袴田浩友・古橋 徹・久田昇平

キーワード；浮魚，マイワシ，カタクチイワシ，シラス

目 的

資源動向調査，生物測定調査，産卵量調査，標本船調査等により，本県沿岸における主要浮魚漁獲対象種であるマイワシ，カタクチイワシの資源変動を明らかにする。

材料及び方法

資源動向調査では，主要水揚漁港別に各魚種の日別漁獲状況について調べた。生物測定調査では，マイワシ及びカタクチイワシのシラス，成魚・未成魚の魚体測定を行い，成魚・未成魚は生殖腺重量を測定し，生殖腺熟度指数（KG：生殖腺重量(g)/被鱗体長(mm)³×10⁷）を算出した。産卵量調査では，渥美外海の15定点において漁業調査船「海幸丸」により毎月1回，改良ノルパックネットによる卵稚仔の採集を行い，マイワシ及びカタクチイワシの卵稚仔を計数した。採集数は，全調査点の合計とした。なお，伊勢・三河湾の産卵量は，内湾再生産機構基礎調査¹⁾の結果を参照した。標本船調査では，しらす船びき網，ぱっち網の操業実態を把握するため，標本船24カ統について，日別の漁場別漁獲状況を調べた。なお，イワシ類の生活年周期を考慮して，令和4年1月から12月までのデータをもとに記述した。

令和2年度から，ぱっち網漁業者組合及びしらす船びき網連合会は，春季に内湾を禁漁とし，カタクチイワシ成魚及びイワシ類の未成魚の保護に取り組んでおり，この取組による両魚種の漁獲量の増大効果について既報²⁾に従って検討した。

結果及び考察

(1) マイワシ

① 卵

渥美外海におけるマイワシ卵は，1，3，4月に採集され，4月(136粒)が最も多く採集された。年間の採集数(141粒)は，令和3年(22粒)を上回った。

② マシラス

シラス類漁獲量に混獲率（シラス類に含まれるマシラスの割合）を乗じて算出した令和4年のマシラス漁獲量(151トン)は，過去10年平均(713トン)及び令和3年(711トン)を大きく下回り，愛知県沿岸への来遊尾数は少ないと推察された。混獲率は，3月20.2%，4月21.3%，5月8.4%で，その他の月は0%であった。

③ 成魚・未成魚

ぱっち網漁業者組合及びしらす船びき網連合会は，イカナゴ漁禁漁の決定日(3月9日)以降，カタクチイワシ成魚及びイワシ類の未成魚を保護するため，伊勢湾では7月19日，三河湾は8月21日まで各湾全域を禁漁とした。

マイワシのまとまった漁獲は，8月22日の三河湾解禁以降で，操業開始を遅らせた効果により，大型のマイワシが漁獲されたが，尾数が少なく短期間で終漁した。9月下旬～10月下旬は伊勢湾の豊浜前を中心に，三河湾でも散発的に漁場が形成されたが，11月以降はほとんど漁獲はなかった。

ぱっち網のCPUE(1日1カ統あたり漁獲量(t))は，8月(0.6～38トン)及び10月(0.1～14トン)に多かったがそれ以外は低調であった(図1)。

魚体測定結果(表1)では，操業開始時(8月)の体長のモード(13～14cm)は，令和3年(11～12cm)を上回り，経時的に増大し，成長がみられたが，小型群(加入群)は見られなかった。

令和4年の年間漁獲量は2,690トンで，過去10年平均(11,665トン)及び令和3年(14,471トン)を大きく下回った。

生殖腺は8月以降，11月にかけて増加が見られた(表2)。

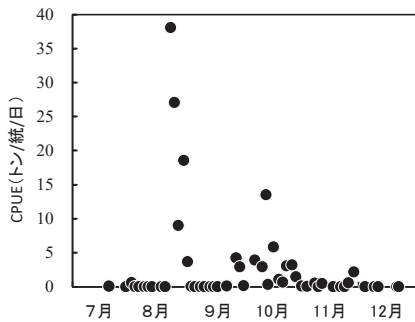


図1 ぱっち網におけるマイワシ CPUE

表1 マイワシ体長測定結果

cm	月												計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
7.01~8.00								1						1
8.01~9.00						9								9
9.01~10.00					27	13	11							51
10.01~11.00					41	150	52							243
11.01~12.00					2	37	125							164
12.01~13.00		3					40	2	1					46
13.01~14.00		37					182	78	13	3				313
14.01~15.00		13					77	59	293	75				517
15.01~16.00		2					1	5	193	113				314
16.01~17.00		3							4	20				27
17.01~18.00		13												13
18.01~19.00		13												13
19.01~20.00		11												11
20.00~		5												5
計	100					79	200	489	144	504	211			1,727

表2 マイワシ生殖腺熟度指数 (KG) 測定結果

KG	月												計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
0								6	1					7
0.01~1.00		3						24	1	39	6			73
1.01~2.00		6								8	28			42
2.01~3.00		2								1	16			19
3.01~4.00		6									8			14
4.01~5.00		1									7			8
5.01~6.00		2									1			3
6.01~7.00		3									1			4
7.01~8.00		5												5
8.01~9.00		7												7
計	35							30	2	48	67			182

(2) カタクチイワシ

① 卵

渥美外海におけるカタクチイワシ卵は、3~9月に採集され、8月(351粒)が最も多かった。年間の採集数(1,042粒)は、令和3年(411粒)及び過去10年平均(848粒)を上回った。

伊勢湾では、令和2年以降、4月から卵が多く採集される傾向にあり、令和4年も同様で、年間採集数(9,269粒)は、過去10年平均(6,194粒)の約1.5倍であった。これは、ぱっち網の内湾禁漁による来遊親魚の保護の効果によるものと考えられた。

② カタクチシラス

黒潮流路はAs型で推移したため、黒潮が接近した渥美外海は、春季の昇温は早かったが、遠州灘沖に強い東向きの流れが生じ、漁場形成が遅れ、まとまった漁獲は5月以降となった。4~5月のCPUE(1日1カ統あたりの漁獲量(カゴ/20kg))は20~60カゴ、6月上旬は60~80カゴ、8月は20~70カゴ、10月は低水準ながら漁場が形成された。一方で、6月

中旬~7月末、8月末~9月末及び11月は漁場が形成されず、出漁できない日が続いた。漁場は4月以降、渥美外海に形成し、内湾では卵が豊富にみられたものが、まとまった漁場が形成されたのは10月中旬以降であった(図2)。令和4年の年間漁獲量は3,080トンで、過去10年平均(5,926トン)及び令和3年(5,868トン)を大きく下回った。

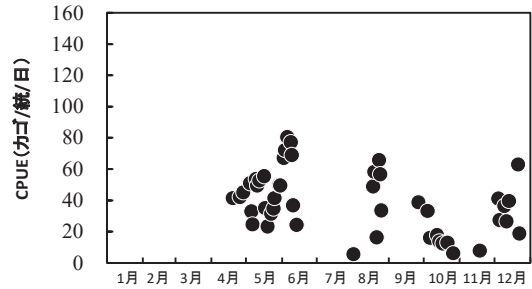


図2 シラス類 CPUE ※10カ統以上出漁日のみ

③ 成魚・未成魚

ぱっち網のCPUEは、操業開始(7月20日)から三河湾解禁(8月22日)までは、伊勢湾で10~20トンで、9月2日以降は伊勢湾で12~25トンであった。10月に入るとCPUEは低下し、11月中旬までは15トンを下回る水準であった。11月下旬は主に三河湾で20トンを超える日もみられたが、12月は5~15トンで推移した(図3)。令和4年の年間漁獲量(10,169トン)は、過去10年平均(14,006トン)を下回り、令和3年(6,853トン)を上回った。

魚体測定結果を見ると、ぱっち網の操業が始まった7~9月の体長のモードは8~9cmで昨年並みであった(表3)。8月以降、春・夏シラスが成長して漁獲加入したと考えられる5cm程度の個体も散見された。産卵の目安となる生殖腺熟度指数(KG)3.01以上の個体は4~5月に多かった。例年では9月以降に4.01以上の個体は見られないが、令和4年は11月まで確認された(表4)。その原因として、10、11月の魚体サイズが近年のうちでは大きかったことが考えられた。

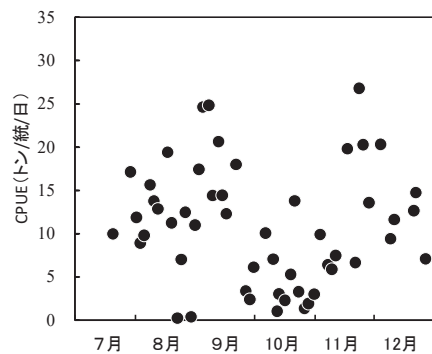


図3 ぱっち網におけるカタクチイワシ CPUE

表3 カタクチイワシ体長測定結果

cm	月												計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
3.01~4.00													1	1
4.01~5.00	28							14	2				19	63
5.01~6.00	122						3	21	2	4	35	1	188	
6.01~7.00	147					4	12	42	7	12	66		290	
7.01~8.00	121		14	8	32	100	165	128	84	105	7		764	
8.01~9.00	58		40	162	51	473	311	452	88	96	29		1760	
9.01~10.00	21		43	184	11	51	59	290	172	195	141		1167	
10.01~11.00	3		3	15	2			19	40	105	119		306	
11.01~12.00										1	3		4	
計	500		100	369	100	639	612	900	400	623	300		4543	

表4 カタクチイワシ生殖腺熟度 (KG) 測定結果 (底びき網のサンプルも含む)

KG	月												計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
0	23													35
0.01~1.00	77				1		3	20	43	27	49	19	239	
1.01~2.00	20		3		3	12	17	64	33	47	35		234	
2.01~3.00			4		10	59	23	55	23	27	5		206	
3.01~4.00			7	5	10	38	37	30	20	31	1		179	
4.01~5.00			5	20	3	27	15	22	8	9			109	
5.01~6.00			1	21		24	16	11	1	6			80	
6.01~7.00			4	16	1	4	3	5	1	4			38	
7.01~8.00			2	4		1	1	2	1				11	
8.01~9.00			1	4									5	
9.01~10.00				3		1		1					5	
10.01~11.00			1										1	
11.01~12.00			1										1	
12.01~13.00														
13.01~14.00														
14.01~15.00				1									1	
計	120		30	74	27	169	134	233	120	177	60		1144	

(3) 資源管理による漁獲量増大効果

イワシ類の未成魚保護による令和4年のマイワシの漁獲量増大効果は、1,588トンと試算された(図4)。マイワシの6月の体重の増加速度は速く、1カ月経過するだけでも魚体重は大きく増大するが、令和4年は実質8月22日まで漁獲開始を遅らせた形となり、増大効果は令和3年を上回った。禁漁中に魚群が湾外へ移出せず湾内に留まっていることが前提となるが、操業開始時期を遅らせる効果は大きいと考えられる。マイワシと同手法でカタクチイワシの漁獲量増大効果を検討したところ、3,441トンと試算された(図5)。

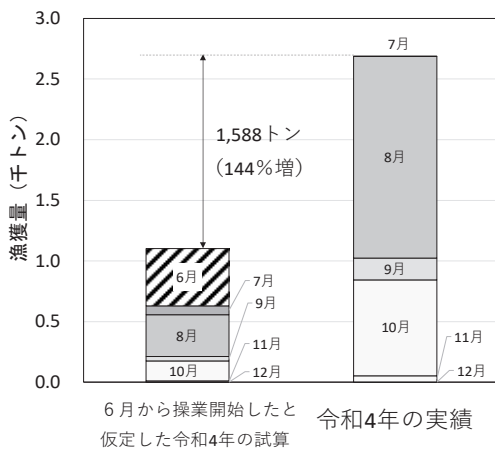


図4 マイワシの漁獲量増大効果 (試算結果)

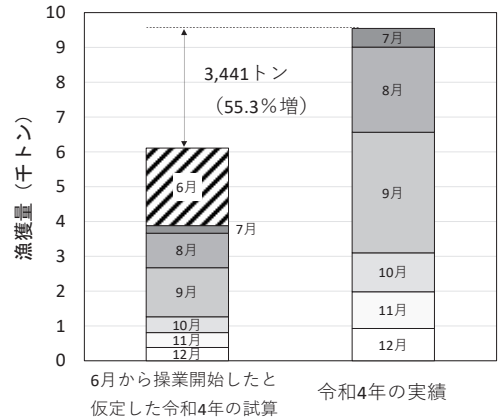


図5 カタクチイワシの漁獲量増大効果 (試算結果)

引用文献

- 1) 今泉 哲・中島廉太郎・石川雅章・塩田博一・袴田浩友・古橋 徹・久田昇平 (2024) 内湾再生産機構基礎調査. 令和4年度愛知県水産試験場業務報告, 55-56.
- 2) 今泉 哲・中野哲規・石川雅章・塩田博一・袴田浩友・清水大貴・杉浦遼大 (2023) 漁業専管水域内資源調査 浮魚資源調査(イワシ類). 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 60-62.

浮魚資源調査（イカナゴ）

今泉 哲・植村宗彦・石川雅章・塩田博一
袴田浩友・古橋 徹・久田昇平

キーワード；イカナゴ，資源量，夏眠魚

目 的

資源動向調査，生物測定調査，加入量調査，標本船調査等により，本県の沿岸漁業における主要漁獲対象種であるイカナゴの資源量変動の要因を明らかにするとともに，資源管理に必要なデータを得る。

材料及び方法

資源動向調査は，令和 4 年漁期（令和 3 年 12 月～令和 4 年 3 月）の経過を整理し，混獲状況を確認するため，しらす船びき網の出漁日に市場で聞き取りを行った。

生物測定調査は，令和 4 年 7 月及び 10 月に計 2 回，渥美外海のデヤマ海域で空釣りによる夏眠魚調査を実施した。

加入量調査は，イカナゴ仔魚の分布，成長，加入量を把握するため，ボンゴネットによる仔魚採集を令和 4 年 12 月 20 日及び令和 5 年 1 月 6，23，26，27 日に渥美外海，伊勢・三河湾で，また，カイトネットによる採集を 2 月 12 日及び 24 日に伊勢・三河湾で実施した。さらに，3 月 8 日に伊勢湾で小規模試験びきを実施した。なお，令和 5 年漁期も禁漁となったため，イカナゴ漁の出漁はなかった。

結 果

(1) 令和 4 年漁期

愛知・三重両県の漁業者は令和 4 年 3 月 9 日に協議のうえ，禁漁とすることを決定した。

4，5 月にしらす船びき網の出漁日に聞き取りを行ったが，イカナゴの混獲は確認されなかった。

生物測定調査（夏眠魚の空釣り）ではイカナゴは採集されなかった（表 1）。

(2) 令和 5 年漁期

加入量調査では，ボンゴネット（表 2）及びカイトネットでも仔魚は採集されなかった。

令和 5 年 3 月 8 日に愛知県，9 日に三重県で試験操業が実施されたが，イカナゴが採集されなかったことから，愛知・三重両県の漁業代表者は 9 日に電話協議を行い，令和 5 年漁期もイカナゴ漁を禁漁とすることを決定した。

考 察

平成 27 年漁期以降，7 年連続の禁漁措置が取られているが，加入量調査では平成 30 年漁期以降，仔魚は採集されておらず，夏眠魚調査では令和 2 年以降，親魚は採集されていない。渥美外海のデヤマ海域には，親魚が存在しない可能性が高いと考えられる。

また，産卵時期の湾口部底層水温（国土交通省伊勢湾環境データベース：<http://www.isewan-db.go.jp/>，令和 5 年 3 月 3 日）は，期間中常に禁漁前の平均水温を上回って推移し，産卵に適さない水温であった（図 1）。

中村ら¹⁾によれば，渥美外海沖の 1 月の水深 200m 層水温偏差（13 カ月移動平均値）とイカナゴの再生産成功率との間に負の関係性が見出されている。水深 200m 層水温は黒潮大蛇行の影響により，ここ数年高めで経過しており（図 2），環境の改善は見られていない。

引用文献

- 1) 中村元彦・植村宗彦・林茂幸・山田大貫・山本敏博（2017）伊勢湾におけるイカナゴの生態と漁業資源．黒潮の資源海洋研究，18，3-15.

表1 イカナゴ夏眠魚の採集数

イカナゴ夏眠魚 採集尾数 (尾/km)											
年	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
H20	77	45	49			121		68	30		
H21		435	438				740		501		
H22		792	3,306				1,333		1,589		
H23		964	2,910				425		518		
H24	230	378		1,721			1,869		1,324		
H25	462	1,268	2,597						1,690		
H26	146	1,670	659	110			49		116		
H27	119	61	132		47	1	4	7	5		
H28	0.5	86	41	51				5	3		
H29	2.3	15	12	6	0.9			0.5	0.5		
H30	0	0.5	1.1	0				0.6	0		
H31		0.6		0	0	0		0	0		
R2		0	0	0	0			0	0		
R3			0	0	0				0		
R4				0					0		

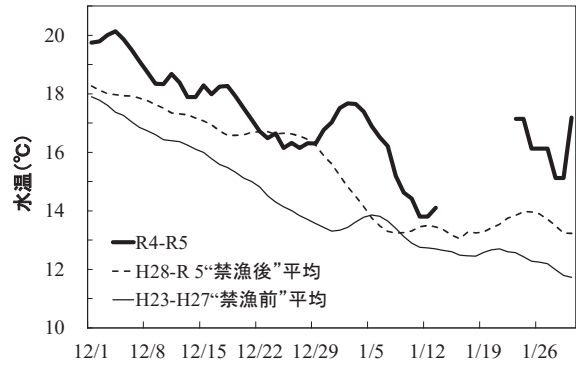


図1 伊勢湾口の底層水温 (5日移動平均)

表2 ボンゴネット仔魚採集数

漁期(年)	ボンゴネット 稚仔魚採取数(尾/m ²)			
	12月下旬 (湾口部)	1月上旬 (伊良湖前)	1月中旬 (伊勢湾 平均)	1月下旬 (全湾 平均)
H21	0	1 未満	8	3
H22	0	643	236	216
H23	0	78	195	62
H24	0	141	118	72
H25	0 ~ 32	233	71	21
H26	0	815	26	70
H27	0	57	40	1
H28	0	0	0	0.07
H29	0	0	0.02	0
H30	0	0	0	0
H31	0	0	0	0
R2	0	0	0	0
R3	0	0	0	0
R4	0	0	0	0
R5	0	0	0	0

※漁期年…前年12月～3月。

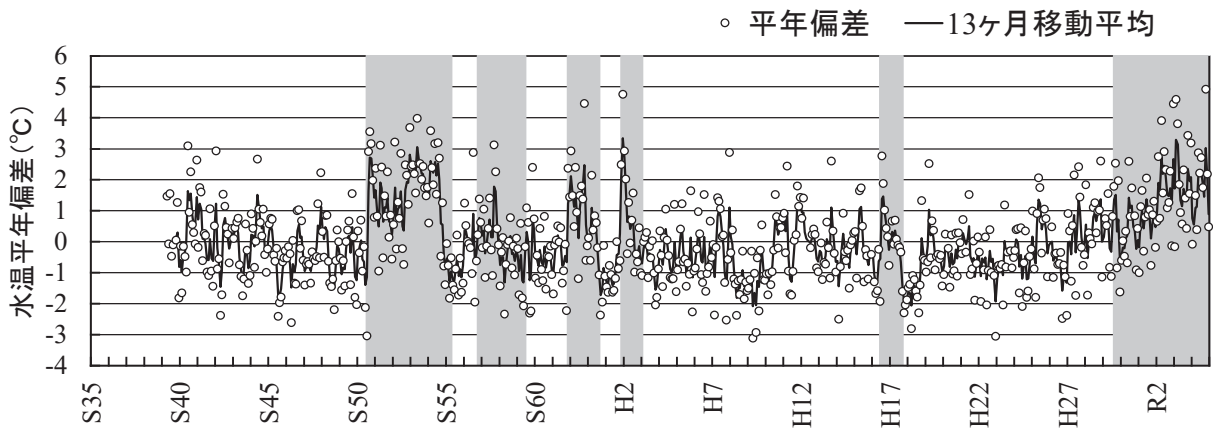


図2 渥美外海水深200m層水温偏差の経年変化 (網掛け部分は黒潮の大蛇行期)

底魚資源調査

(海洋資源グループ) 中野哲規・曾根亮太・中村元彦
(栽培漁業グループ) 阿知波英明

キーワード；資源評価，トラフグ，マアナゴ，シャコ，冬季水揚げ制限，ヤリイカ

目 的

資源評価対象種であるトラフグ，マアナゴ，シャコ，ヤリイカに関する漁業実態，資源状況を把握するため，漁獲実態調査，生物測定調査，標本船調査，漁場一斉調査，新規加入量調査を実施した。

方 法

漁獲実態調査は，豊浜，片名，一色，幡豆，形原，西浦，篠島，師崎の各市場に水揚げする小型底びき網漁業（以下，小底）及びはえ縄漁業の漁獲量等を調べる方法で実施した。

生物測定調査は，豊浜，片名，一色の各市場に水揚げされた個体の体長等を測定したが，マアナゴとシャコについては，セリ出荷選別前の漁獲個体の全長等を測定した。

標本船調査は，小底漁船 10 隻とあなご籠漁船 3 隻に記帳を依頼し，操業状況を調査した。

漁場一斉調査は，伊勢湾の 15 採集点で令和 4 年 5 月，9 月，11 月及び令和 5 年 2 月の計 4 回，漁業調査船「海幸丸」または漁船により小型底びき網の試験操業を行い，対象生物の体長等を測定した。

新規加入量調査では，シャコについて伊勢・三河湾の 19 採集点でノルパックネットによる採集を 4～11 月に行い，アリマ幼生の出現状況を調べた。

なお，調査年の表記については，漁期のように翌年にまたがる期間を「年度」，当年内の期間を「年」とした。

結果及び考察

(1) トラフグ

令和 4 年の小底における漁獲量は，外海で 8.6 トン，内湾で 6.9 トンの合計 15.5 トンであり，令和 3 年を上回った（図 1）。はえ縄漁業の令和 4 年度の漁獲量（漁期は 10～2 月）は 24.0 トンで，令和 3 年度の 15.1 トンから 59%増加した。これは，はえ縄漁業の漁獲主体である 1 歳魚の資源量が多かったことに加え，令和 3 年度に多発したサバフグ類による漁具

被害¹⁾の影響がなかったことで，安定して操業できたためと考えられた。

(2) マアナゴ

令和 4 年の漁獲量は，伊勢湾の小底では主要市場である豊浜において 4.1 トンと，令和 3 年から 66%減少し，極めて低調であった。あなご籠では主要市場である片名において 13.6 トンとなり，低調であった令和 3 年から 13%増加したが，引き続き低調であった（図 2）。

なお，マアナゴ資源量の指標となる外海から来遊するノレソレの漁獲量は，ノレソレが混獲されるイカナゴ漁が休漁となっているため，平成 28 年以降降られていない。

(3) シャコ

伊勢湾の小底主要市場（豊浜）における令和 4 年の漁獲量は 16.3 トンであり，令和 3 年から 13%増加したが，引き続き低調であった（図 3）。令和 4 年のノルパックネットによるアリマ幼生の採集数の合計は 381 個体で，令和 3 年の 106 個体と比べて増加した（図 4）。

漁場一斉調査（伊勢湾 15 点調査，曳網 30 分あたり）における採集数の合計は，5 月が 496 尾，9 月が 2,637 尾，11 月が 325 尾，2 月が 665 尾となり，令和 3 年度の結果（5 月 1,364 尾，8 月 2,255 尾，11 月 806 尾，2 月 157 尾）と同様に低水準であった。

これまでの相関関係を基に，令和 4 年 10 月の漁獲量から 2 歳（令和 3 年級群）を主体とする令和 4 年 12 月～令和 5 年 5 月の漁獲量は 16 トンと推算され，この時期の低調な漁獲が予測された。この結果をもとに，愛知県まめ板網漁業者組合は，春に産卵する親シャコを保護するため，令和 4 年 12 月 1 日～令和 5 年 3 月 31 日まで，1 日 1 隻あたり 1 カゴ（約 40kg）を上限とする，シャコの冬季水揚げ制限を実施した。

(4) ヤリイカ

従来 5 月頃から顕著となる外海底びき網による稚イカの混獲が，令和 4 年は近年の傾向どおりごくわずかし確認されなかった。そのため，漁業者によ

り例年夏季に実施されていた、稚イカ保護のための禁漁区設定や成長確認のための試験びき調査は令和4年も実施されなかった。

ヤリイカ当該漁期の漁獲量と負の相関がある、稚イカの生育期にあたる7月の漁場底層水温²⁾は、令和4年は15.5℃で平年より1.0℃高めであった。令和4年度漁期(9~3月)の片名市場における漁獲量は1トン未満で、低調であった令和3年度漁期(1トン未満)並みであった(図5)。また、9月1日の解禁日に漁獲された個体の平均外套長は9.4cmで、前年(9.0cm)及び平年(過去5年平均, 8.9cm)よりもやや大きかった。

近年の漁獲量が低迷している要因として、黒潮の

大蛇行が継続している影響で渥美外海への断続的な暖水波及が生じ、ヤリイカ分布の適水温帯(12~15℃)²⁾よりも漁場水温が高温となっている影響が考えられる。

引用文献

- 1) 曾根亮太・鶴寄直文・黒田伸郎・阿知波英明(2023)底魚資源調査. 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 65-66.
- 2) 日比野学・青山高士(2013)遠州灘西部海域におけるヤリイカの生態と漁況予測. 黒潮の資源海洋研究, 14, 83-91.

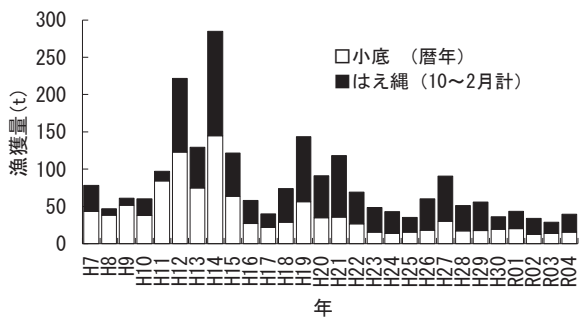


図1 トラフグの漁獲量

(小底：豊浜, 片名, 一色, 幡豆, 東幡豆, 形原, 西浦)
(はえ縄：県全体)

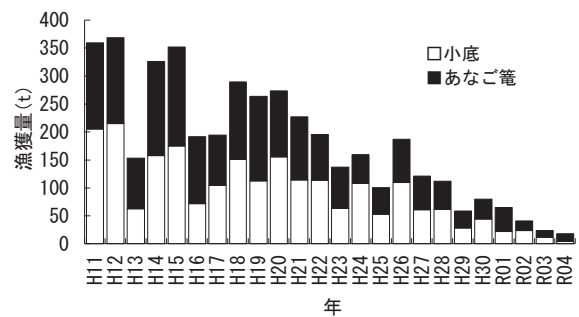


図2 マアナゴの漁獲量

(小底：豊浜, あなご籠：片名)

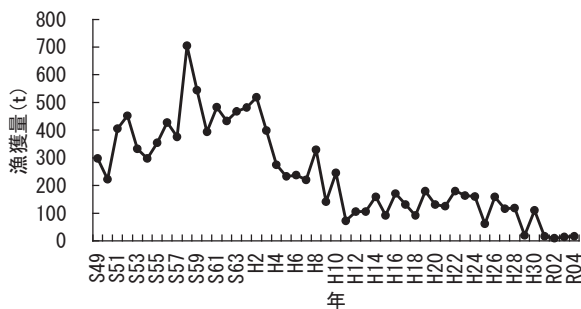


図3 豊浜市場におけるシャコの漁獲量

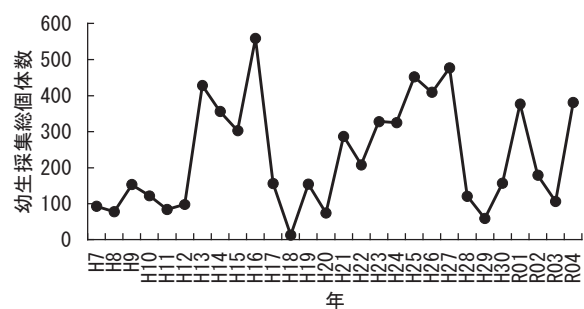


図4 ノルバックネットによるアリマ幼生の採集量

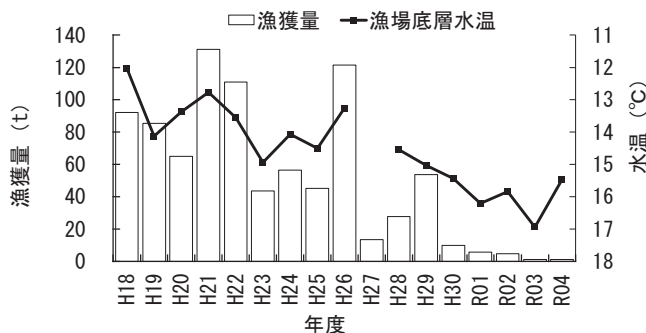


図5 片名市場におけるヤリイカの漁獲量と7月漁場底層水温
(漁場底層水温の平成27年度は欠測)

(3) 漁業調査船「海幸丸」運航

石川雅章・塩田博一・袴田浩友
古橋 徹・久田昇平

キーワード；海幸丸，調査船運航

目 的

漁況海況調査, 内湾再生産機構基礎調査, 漁場調査(貧酸素水塊調査, 漁場一斉調査), 伊勢湾広域総合水質調査, その他水産資源の持続的な利用と適切な管理に必要な情報を収集するため運航した。

結 果

令和4年4月より令和5年3月までの運航実績は下表のとおりであった。

表 令和4年度 漁業調査船「海幸丸」運航実績表

日 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	計	
4				内湾		漁海況	漁海況					内湾		内湾			整備 給油	漁海況	漁海況										昭和の日			7	
5			憲法 記念日	みどりの 日	こどもの 日				内湾		内湾	内湾					広域	漁海況	漁海況				貧酸	漁海況	漁海況							整備 給油	9
6							内湾	漁海況	漁海況							内湾				内湾 (貧酸)	内湾 (貧酸)		漁海況	漁海況							整備 給油	8	
7							内湾				漁海況	漁海況	内湾	広域	内湾			海の日	整備	漁具	整備						貧酸	内湾	貧酸 (給油)			10	
8	内湾	内湾	漁海況	漁海況							山の日															一斉						5	
9						内湾		内湾					漁海況		整備	その他	その他	その他	その他	その他	その他	←	秋分の日				入渠					9	
10	入渠		→	その他 (給油)	内湾	内湾				スポーツ の日		内湾	内湾							漁海況	漁海況			内湾	広域	貧酸	貧酸				整備 給油	11	
11	整備		文化の日			内湾	内湾	漁海況	漁海況		整備				一斉	一斉	一斉						勤労感謝の日			貧酸		貧酸			整備 給油	9	
12	整備				内湾	内湾	漁海況	漁海況													内湾					整備						5	
1	元旦				内湾				成人の日		内湾	広域	内湾							漁海況	漁海況			内湾		内湾	内湾				整備 給油	9	
2					漁海況	漁海況	整備				建国記念の日		一斉			一斉	一斉					整備	一斉	天皇誕生日				内湾				7	
3			整備 給油					内湾	内湾							漁海況	漁海況				整備	春分の日							内湾	内湾	整備 給油	6	
備 考	漁 海 況 — 漁況海況調査 29日 貧 酸 — 貧酸素水塊調査 7日 (2日) 内 湾 — 内湾調査 39日 広 域 — 伊勢湾広域総合水質調査 4日 一 斉 — 漁場一斉調査 8日 漁 具 — 漁具調整 1日 そ の 他 — ドック回航、調整、荒天避難等 7日 入 渠 — 検査、ペンドック等 11日 整 備 — 給油、給水、船舶整備、荒天待機等 19日 (2日) ※ () 内日数は、他調査と一緒に実施																										運航日数	95					
																											入渠日数	11					
																											延日合計	106					

4 漁場環境調査試験

(1) 人工生態系機能高度化技術開発試験

アサリ潜砂試験

市原聡人・武田和也・荒川純平

キーワード；アサリ，潜砂試験，減耗，肥満度

目的

本県では，平成 26 年頃からアサリ漁獲量が急減しており，特に西三河地区で著しく減少している。アサリは，秋冬季に大きく減耗すること¹⁾が報告されており，その減耗の一因として餌料不足や波浪による洗堀等²⁾が考えられている。また，アサリの肥満度が 14.6 以下であると潜砂行動が低調となり海域によっては減耗が起きる可能性があること，肥満度 18.4 以上の個体は 30 分という短時間で潜砂を完了させることが報告されている。³⁾しかし，肥満度 14.6 から 18.4 までの個体の潜砂行動については調べられていない。そこで，既報³⁾にデータを加えて減耗が起きている時期のアサリの肥満度と潜砂率の関係を明らかにするために，西三河地区の生息環境の異なる 2 カ所の漁場から肥満度の異なるアサリを採取し，潜砂率の経時変化を調べた。

材料及び方法

供試したアサリの採捕場所，採捕年月日，採捕方法，採捕時殻長，採捕時肥満度及び供試数を表 1 に示した。味沢産アサリ（以下 H 群）及び伍保産アサリ（以下 L 群）の採捕時の肥満度は，それぞれ 19.1 ± 1.7 及び 15.9 ± 0.9 （平均±標準偏差）で，有意な差が見られた（Welch's *t*-test, $p < 0.05$ ）。H 群及び L 群のアサリは，見分けることができるようにラッカーズプレーでそれぞれピンク色及び黄色に着色し，番号を記入して個体識別した。その後，18℃に調温した海水に 4 日間馴致させた。本試験は，宮川ら⁴⁾の報告に基づき，コンテナ（縦 34 cm，横 45 cm，高さ 17 cm）に細砂を 7 cm の厚さに敷きつめ，18℃の海水を砂面上 5 cm となるよう満たして実施した。試験開始後は，一眼レフカメラ（D5600, Nikon）を用いて，1 分毎に撮影を行った。その撮影写真から両群の 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 分後の潜砂の状況を確認し，殻全体が砂に入ったものを潜砂個体，殻の一部でも砂面上から出たものを非潜砂個体と判断して，潜砂率を算出した。

潜砂率は，以下の式により求めた。

$$\text{潜砂率 (\%)} = \frac{\text{潜砂個体}}{\text{潜砂個体} + \text{非潜砂個体}} \times 100$$

試験終了時には，両群の潜砂個体及び非潜砂個体を回収し，各個体の殻長，殻高，殻幅及び軟体部湿重量を測定し，肥満度を算出した。

表 1 試験に供試したアサリについて

採捕場所	採捕年月日	採捕方法	採捕時の状態		供試数		
			測定個体数	殻長			
H群	味沢	令和5年2月13日	腰マンガ	15	31.1 ± 2.4	19.1 ± 1.7^a	30
L群	伍保	令和5年2月13日	腰マンガ	15	27.1 ± 1.5	15.9 ± 0.9^b	30

（表中の上付き文字^{a,b}は，異なる文字間で有意差があることを示す。Welch's *t*-test, $p < 0.05$ ）

結果及び考察

H 群及び L 群の潜砂率の経時変化を図 1 に示した。また，その潜砂の様子を図 2 に示した。

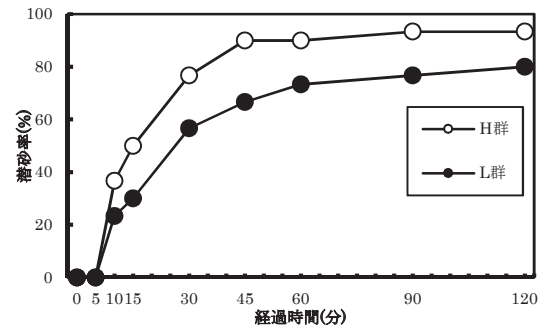


図 1 H 群及び L 群の潜砂率の経時変化

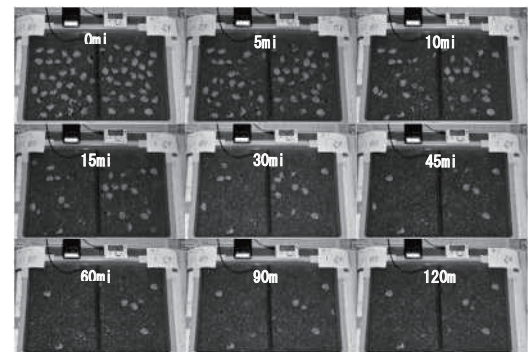


図 2 H 群(左側)及び L 群(右側)アサリの 0, 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120 分後の潜砂の様子

両群ともに試験開始 5 分経過以降から、潜砂率の上昇が見られたが、45 分経過以降は両群とも概ね横ばいであった。H 群の潜砂率は、L 群のそれと比べ試験開始 10 分後から試験終了時まで高い値で推移していた。

潜砂個体及び非潜砂個体の群別肥満度を図 3 に示した。潜砂個体及び非潜砂個体の肥満度は、それぞれ H 群で 16.6 ± 1.3 及び 14.4 ± 0.4 であり、有意な差が見られた (Mann-Whitney U -test, $p < 0.05$)。L 群では、それぞれ 13.8 ± 0.8 及び 12.5 ± 0.7 であり、H 群同様に有意な差が見られた。

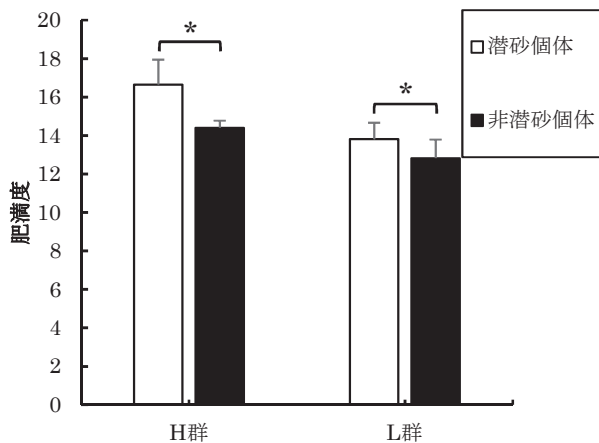


図 3 潜砂個体及び非潜砂個体の群別肥満度

(エラーバーは標準偏差を示す。図中のアスタリスクは、潜砂個体及び非潜砂個体の肥満度に有意差があることを示す。(Mann-Whitney U -test, $p < 0.05$))

さらに、両群の肥満度について潜砂個体及び非潜砂個体を区別してプロットしたものを図 4 に示した。両群とも非潜砂個体の肥満度は 14.7 以下であり、過去の試験結果³⁾と同様であった。これらのことから、異なる肥満度のアサリ個体群の間には、潜砂率に差があることが分かり、一方、同じ海域の個体群であっても肥満度の差によって潜砂行動が異なることが示唆された。また、水産庁の干潟生産力改善のためのガイドライン⁵⁾では、肥満度 12 以下で減耗が起きる可能性があるとしているが、本試験の結果から秋季産卵後のアサリは、肥満度 14.7 以下であると潜砂行動が低調となり、強い風波が起こり低水温となる秋冬季において、海域によっては減耗が起きる可

能性があると考えられた。

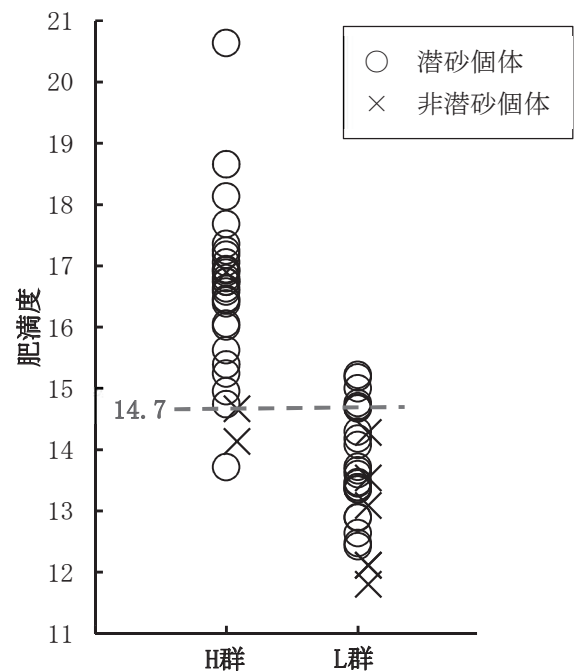


図 4 両群の潜砂個体及び非潜砂個体の肥満度

引用文献

- 1) 曾根亮太・和久光靖・石田俊朗・宮脇大・山田智 (2019) 六条潟におけるアサリ *Ruditapes philippinarum* の秋季減耗要因について. 水産海洋研究, 84, 11-26.
- 2) 芝修一・姫野天領・大嶋真謙・濱田孝治・中村憲司・吉田司・蒲原聡・田中義人・鈴木輝明 (2022) 三河湾東奥部の河口干潟 (六条潟) におけるアサリ *Ruditapes philippinarum* 個体群の変動機構. 水産海洋研究, 86 (1), 1-18.
- 3) 市原聡人 (2023) 異なるアサリの肥満度が潜砂行動に及ぼす影響. 愛知水試研報, 28, 41-43.
- 4) 宮川泰輝・松村貴晴・服部宏勇 (2020) カイヤドリウミグモの寄生がアサリの潜砂行動及び肥満度に及ぼす影響. 愛知水試研報, 25, 27-29.
- 5) 水産庁 (2008) 干潟生産力改善のためのガイドライン, 97.

(2) 河口域資源向上技術開発試験

アサリ稚貝及びアサリ着底稚貝発生状況調査

武田和也・荒川純平・市原聡人

キーワード；アサリ，稚貝，着底稚貝，豊川河口域，六条潟

目的

豊川河口域に位置する六条潟は、我が国有数のアサリ稚貝の大量発生海域であり、発生した稚貝は特別採捕により県内の地先漁場に移植放流され、本県アサリ資源の維持増大や採貝漁業等の経営安定化を図るため有効に利用されている。しかし、これら稚貝資源は発生量の年変動が大きく、時に苦潮等の影響により大量へい死が起こるなど非常に不安定である。本調査は、六条潟における稚貝の資源状況を把握し、それらの有効利用に資する情報を関係機関に提供することを目的とした。

材料及び方法

(1) アサリ稚貝及びアサリ着底稚貝発生状況調査

令和4年4月から令和5年3月まで月1回、図1に示すRJ2, 4, 6の3調査定点（以下、3定点）において、軽量簡易グラブ採泥器（東京久栄製、採取面積0.05m²）を用いて、底泥を1定点あたり2回採取した。これを目開き1mmのふるいにかけて、残ったものを実験室に持ち帰った。ここからアサリ稚貝（以下、稚貝）を選別し、単位面積あたり個体数を算出するとともに、ニコン製NIS Elements BR計測セットVer3.0により殻長を計測した。

また、目開き1mmのふるいで目を通過してしまう微細なアサリ稚貝（以下、着底稚貝）についても調査した。上記採泥器により採取した底泥ごとに、その表面に50mLの遠沈管（採取面積5.72cm²）を深さ1cmほど突き刺し、コア抜きを行った。採取した底泥を実験室に持ち帰り、ローズベンガル0.05%を含む10%中性ホルマリンで染色、固定した。1日後、目開き1mmのふるいを通過し、125μmのふるいに残ったものについて実体顕微鏡を用いて選別し、単位面積あたり個体数及び殻長の計測を上記方法により行った。

(2) 稚貝資源量調査

令和4年6月27日及び8月26日に、腰マンガ（幅：0.54m、曳網面積：約1m²、調査定点数：10）及び水流噴射式桁網（幅：1.42m、曳網面積：約450m²、調査定点数：5）により、特別採捕許可に係る稚貝資源量調査を

行った。これら調査定点も図1に示した。

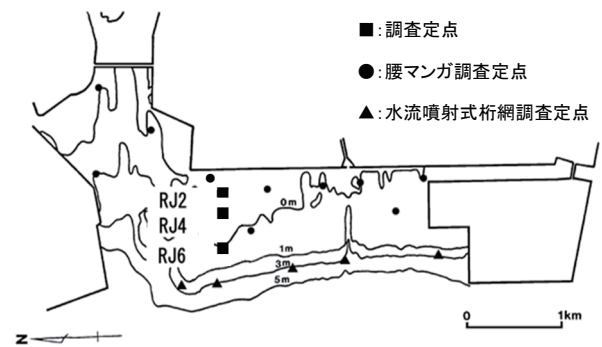


図1 豊川河口域（六条潟）の調査定点

結果及び考察

(1) アサリ稚貝及びアサリ着底稚貝発生状況調査

3定点における稚貝の平均個体密度の推移を図2に、平均殻長の推移を図3に、殻長組成の推移を図4に示す。

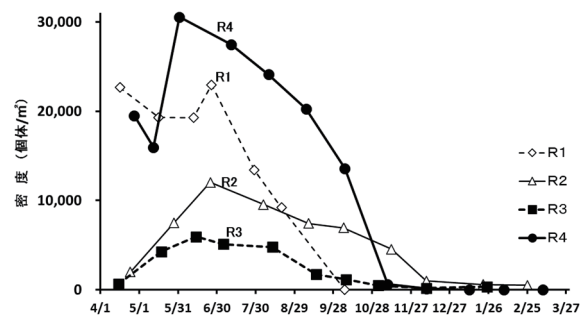


図2 アサリ稚貝の平均個体密度の推移

稚貝の平均個体密度は春季に急速に増加し、6月には 3.1×10^4 個体/m²が確認された。その後、7月15日から11月14日にかけて、県内漁場に稚貝を供給するための特別採捕が行われ、個体密度は緩やかに低下していった。過去3年と比較すると、本年度の個体密度は6月から10月までは最も高く推移したものの、苦潮によるへい死は確認されなかったにもかかわらず、秋冬季には例年同様に急減し、1月以降は全く確認されなかった。

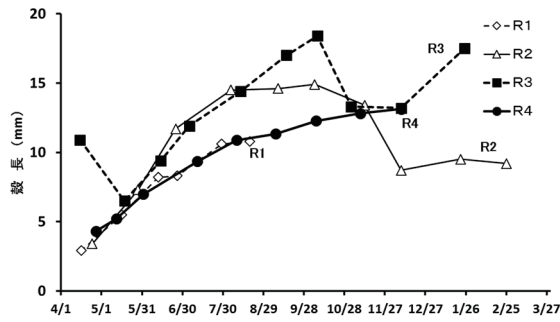


図3 アサリ稚貝の平均殻長の推移

稚貝の平均殻長は4月に4.3mm、5月には5.2mmとほぼ同年並みであったが、その後は成長が鈍化し、7月になっても9.4mmと小さかった。これは、令和2年及び3年と比較して、春期の個体密度が3倍から5倍ほど高かったことから、密度効果による餌不足の状態であったと考えられた。

一方、着底稚貝は周年確認された(図5)。春生まれ群と思われる殻長0.2~0.3mmの個体は5月から確認され、7月に個体密度が急増した。この群の多くが稚貝サイズに達したと思われる9月に、着底稚貝の密度は一旦減少したものの、秋生まれ群の着底稚貝の加入が増加したと思われる10月にピークの 5.1×10^4 個体/m²に達した。その後は次第に密度が減少し、3月には 1.3×10^4 個体/m²(平均殻長0.79mm)となった。着底稚貝の密度の減少分について、稚貝サイズへの加入は確認されておらず(図4)、散逸もしくは死亡したものと推察された。

これら調査結果については、調査終了後速やかに漁連等の関係機関に情報提供した。

(2) 稚貝資源量調査

令和4年6月27日及び8月26日に行った資源量調査の結果を受けて、第1回目の特別採捕期間は7月15日~9月14日、第2回目は9月15日~11月14日に設定され、合計1,100トンの稚貝が県内地先漁場に移植放流された。

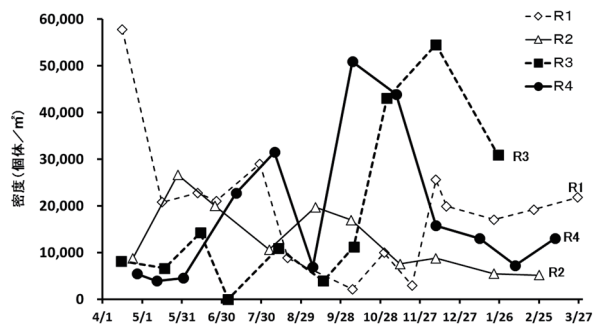


図5 アサリ着底稚貝の平均個体密度の推移

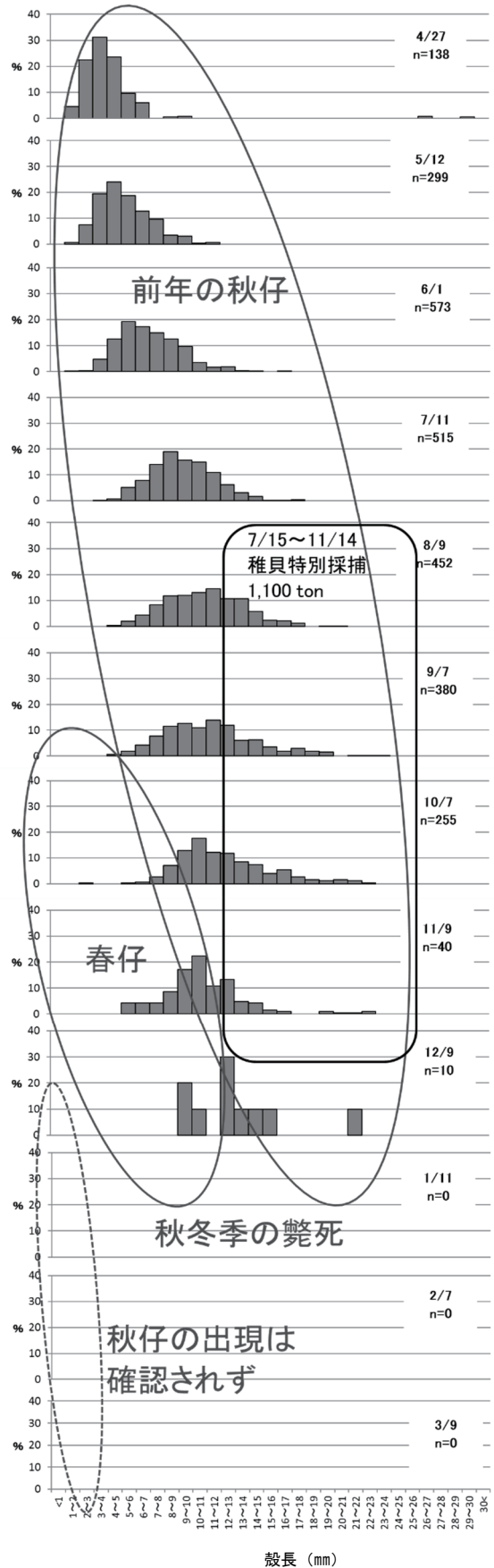


図4 アサリ稚貝の殻長組成の推移

(3) 水産生物被害防止基礎試験

貧酸素水塊状況調査

加藤毅士・二ノ方圭介・柘植朝太郎・大澤 博
山本寛幸・小柳津賢吾・清水大貴・杉浦遼大

キーワード；貧酸素水塊，面積

目 的

夏季に伊勢湾，三河湾の底生生物に大きな影響を与える貧酸素水塊の形成状況をモニタリングし，貧酸素化に伴う漁業被害の軽減を目的として，関係機関への情報提供を行った。

方 法

貧酸素水塊の発生時期である 6～11 月に伊勢湾の 12 定点と三河湾の 25 定点において，漁業取締・水質調査兼用船「へいわ」により，溶存酸素飽和度(以下，D0)，水温及び塩分を測定した。また，伊勢湾では，海洋資源グループと三重県水産研究所鈴鹿水産研究室のそれぞれが行った調査の D0，水温及び塩分データの提供を受けた。これらのデータから伊勢・三河湾の底層 D0 の等値線図を作成し(図 1)，貧酸素情報としてまとめて関係機関に提供するとともに，水試ウェブページで公開した。また，等値線図から底層 D0 が 10%以下と 10～30%の水域の面積を算出した。

結果及び考察

伊勢湾の調査結果を図 2 及び図 3 に示した。令和 4 年 6 月 8 日に貧酸素水塊(D0 30%以下)が確認され，9 月 14 日にはその面積は最大の 558km²となった。その後は台風の接近に伴う強風や水温低下により縮小し，11 月上旬には湾北西部の一部のみで確認された。また平年(過去 10 年平均)では，8 月前半に貧酸素水塊の面積が最大となるが，令和 4 年 8 月前半は貧酸素水塊が縮小していた。同時期に底層塩分が 34 と高かったことから，底層に外海水が流入して貧酸素水塊が縮小したと考えられた。

三河湾の調査結果を図 4 に示した。渥美湾奥部で 6 月 2 日に貧酸素水塊が確認され，9 月 1 日にその面積は最大の 262km²に達した。9 月後半には台風の接近に伴う強風により一旦は縮小したが，10 月上旬に再び拡大した。その後，水温低下に伴う成層解消により貧酸素水塊は 10 月中旬以降確認されなかった。

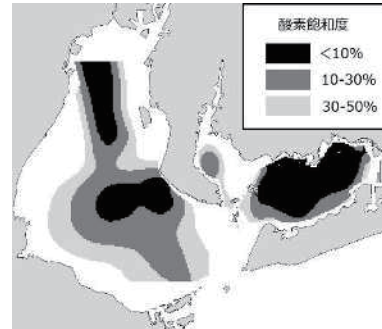


図 1 伊勢湾(9 月 7, 9 日)三河湾(9 月 1, 2 日)の底層 D0 の水平分布

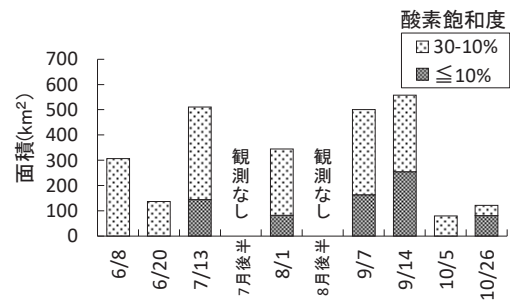


図 2 伊勢湾の貧酸素水塊面積の推移

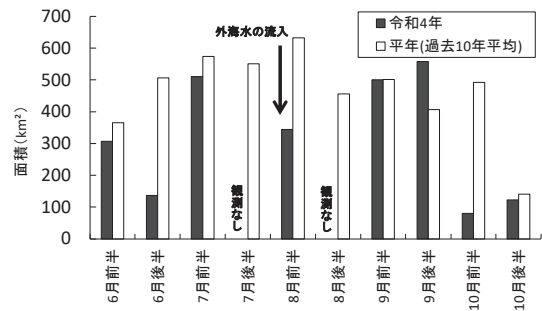


図 3 平年と比較した伊勢湾の貧酸素水塊面積の推移

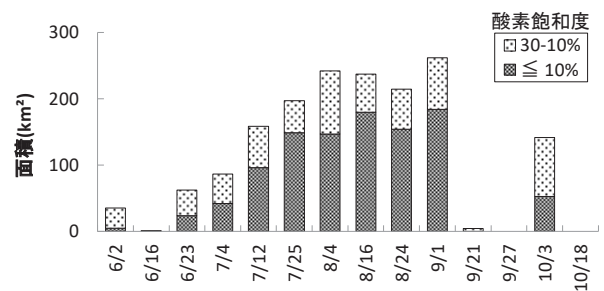


図 4 三河湾の貧酸素水塊面積の推移

(4) 内湾環境調査技術開発試験

航路・泊地における溶存硫化物発生抑制に関する技術開発

荒川純平・市原聡人・武田和也

キーワード；貧酸素，溶存硫化物，鉄，底泥中有機物

目的

周辺より水深が深く底層水が停滞しやすい航路・泊地等では、底泥中の間隙水は無酸素となり、硫酸塩の還元に伴い溶存硫化物が発生しやすい。¹⁾ こうした海域では、成層期には溶存硫化物が底層水へと溶出するため、底層水の貧酸素化が進行しやすく、また無酸素化した底層水には溶存硫化物が蓄積される。溶存硫化物を含む無酸素水が浅海域に湧昇すると、溶存硫化物の毒性と無酸素の相乗作用により水産生物が大きな打撃を受けることがある。その一方、底泥中に鉄などの金属が存在すると、底泥中の溶存硫化物と反応するため、水中への溶存硫化物の溶出が抑制できる可能性が指摘されている。²⁾ そこで本年度は、硫化物蓄積量の指標として、底層水が無酸素となる期間を明らかにするため、蒲郡港及び豊橋港の航路・泊地の底層 DO の連続観測を行うとともに、底泥中での硫化物生成速度に影響する指標として、三河湾全湾の底泥中有機物量の調査を行った。

材料及び方法

蒲郡港では令和4年5月16日から11月18日まで、豊橋港では令和4年5月25日から11月24日まで、自記式溶存酸素計 (RINKO W : JFE アドバンテック社) を、センサー一面が海底上1mとなるように、それぞれ図1の St.G 及び St.T の岸壁から投入して連続観測を行った。また記録計は付着物等の影響を避けるため、約1か月ごとに入れ替えを行い、記録計の入れ替え時には CTD (AAQ-RINKO : JFE ア

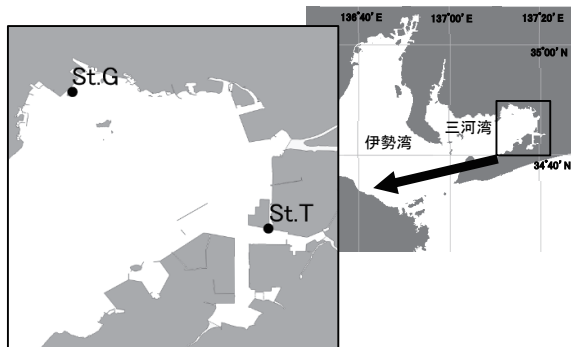


図1 蒲郡港 (St.G) 及び豊橋港 (St.T) の底層 DO 連続調査測位置

ドバンテック社)による水質の鉛直分布の観測を行うとともに、無酸素が確認された層については、採水器により採水後ただちに、ポータブル水質分析計 (DR890 : HACH 社) により溶存硫化物濃度の分析を行った。

令和5年1月16日から3月1日にかけて、三河湾内87点で採泥器により底泥を採取し、有機物量の指標として、強熱減量、COD 及び TOC の分析を行った。採泥地点87点のうち74点は、国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所により実施された三河湾水底質環境調査^{3,4)}と同一地点とした。

結果及び考察

蒲郡港、豊橋港ともに、底層水の DO は、6月末から9月中旬の台風14号の接近までの概ね2カ月半の間、一時的な上昇を除いて、溶存酸素飽和度10%以下のほぼ無酸素の状態が継続していた (図2)。蒲郡港底層の DO は、台風14号接近時に急激に回復し、台風接近直後は80%以上に回復していた。その後は、概ね-7.7%/日の割合で DO が低下しており、9月30日22:20以降には無酸素が記録され、10月5日まで無酸素が継続した。その後、記録計の DO は、10月5日の16:20以降に無酸素が解消していた。

蒲郡沿岸では10月5日から6日にかけて苦潮が確認さ

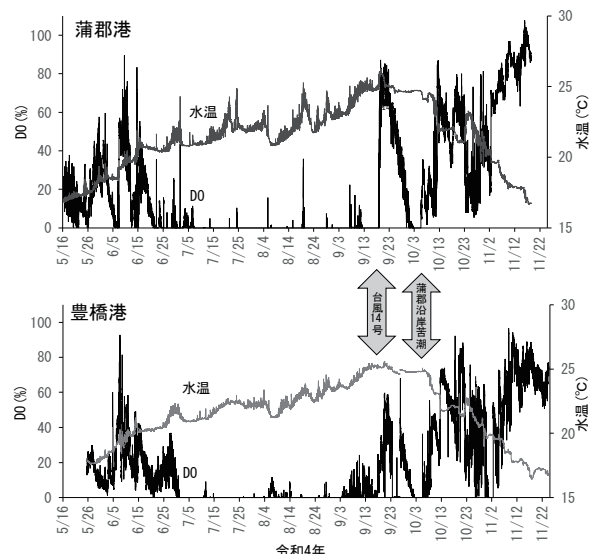


図2 蒲郡港及び豊橋港の底層 DO 及び水温の推移

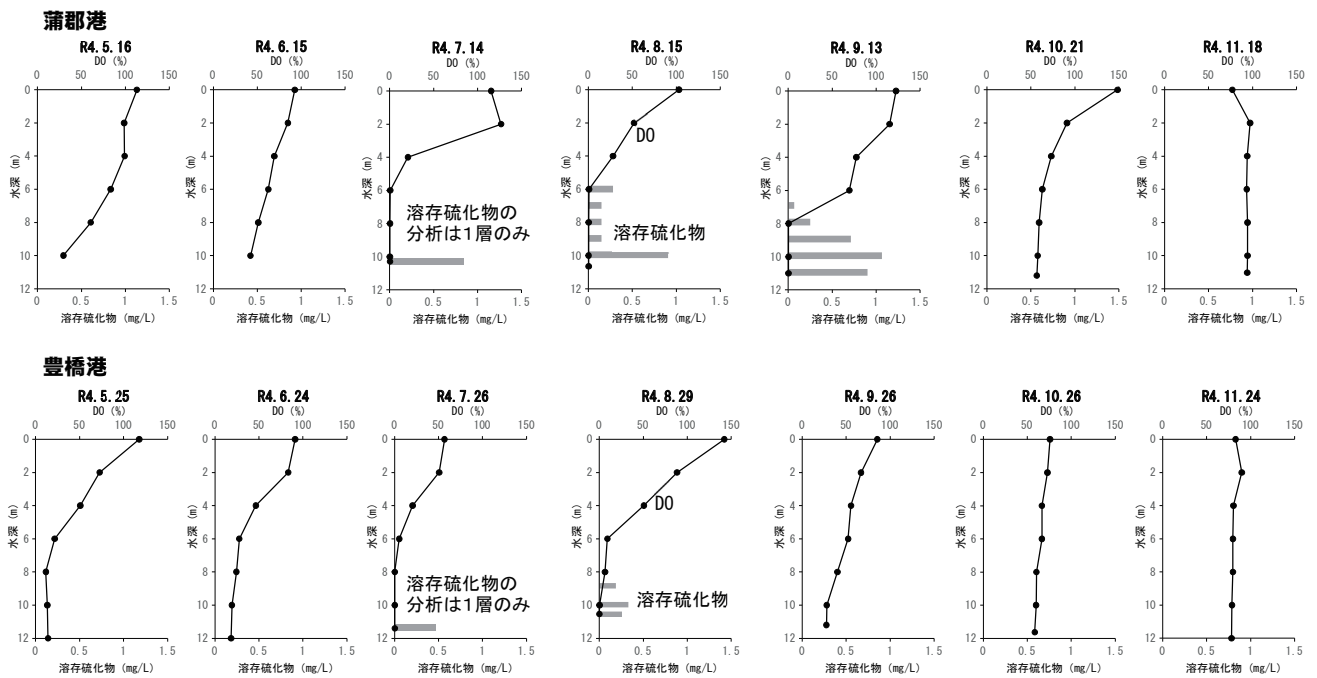


図3 記録計入れ替え時の蒲郡港及び豊橋港のDO及び溶存硫化物の鉛直分布

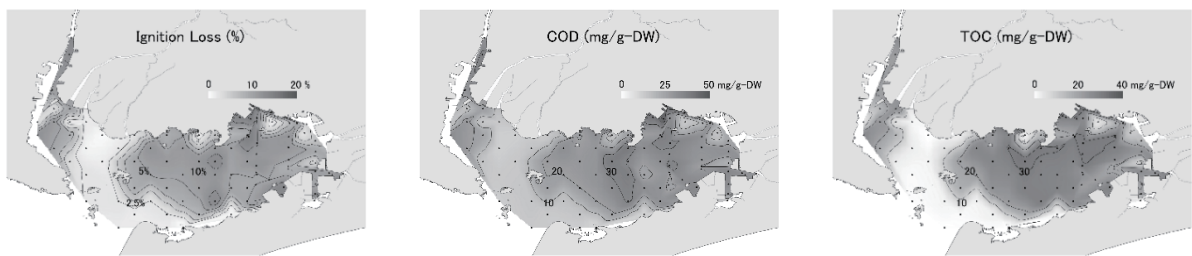


図4 三河湾87地点の底泥の強熱減量、COD及びTOCの分布

れたが、台風14号により渥美湾全体で底層貧酸素が解消されてから半月程度の短期間で湾奥の貧酸素化が急激に進み、7m/s以上の北西風の継続が引き金となって苦潮の発生に至ったと考えられる。ここで、蒲郡港底層のDOデータからは、底層が無酸素となった期間は数日程度と推察され、数日間という短期間でも、水産被害をもたらす量の硫化物が、底層水に蓄積されることが明らかとなった。

図3に、記録計入替時に観測したDO及び溶存硫化物の鉛直分布を示した。蒲郡港は7、8、9月の、豊橋港は7月と8月の鉛直分布で底層に無酸素が確認され、無酸素が確認された時には、底層水に溶存硫化物の蓄積が確認された。硫化物の最大濃度は、豊橋港では7月26日の0.47mg/Lだったのに対して、蒲郡港では9月13日の1.05mg/Lであり、蒲郡港の方が高濃度の硫化物が検出された。硫化物を複数の層にわたって分析した際には、無酸素の層の全体にわたって硫化物が検出されており、硫化物を含む海水は、概ね無酸素の層と同様の厚みを持つことが確認された。

三河湾底泥の強熱減量、COD及びTOCの分布を図4に示した。強熱減量、COD及びTOCは、底泥中有機物量の指標と考えられるが、これらはいずれも蒲郡港内で最大値を示

し、豊橋港、衣浦港及び湾中央部で比較的高く、その一方で湾口から一色干潟周辺及び福江湾付近で低い値を示した。湾中央部は湾口周辺や干潟浅場と比較して海底直上の流れが弱いものと考えられ、こうした海域には、沈降した有機物が蓄積しやすいものと思われる。

本研究は日本製鉄株式会社との共同研究により実施した。

引用文献

- 1) Jørgensen, B. B., Findlay, A. J. and Pellerin, A. (2019) The biogeochemical sulfur cycle of marine sediments. *Frontiers in Microbiology*, doi : 10.3389/fmicb.2019.00849.
- 2) 井上徹教・藤原裕次・中村由行 (2017) 鉄剤散布による堆積物からの硫化物溶出抑制. 海洋理工学会誌, 23(2), 25-30.
- 3) 国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所 (2010) 平成21年三河湾水底質環境調査報告書.
- 4) 国土交通省中部地方整備局三河港湾事務所 (2011) 平成22年三河湾底質環境調査報告書.

下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査（矢作川地区）

(漁場保全グループ) 柘植朝太郎・二ノ方圭介・加藤毅士・大澤 博
 (栽培漁業グループ) 平井 玲・日比野学

キーワード；広域流域下水道，リン，ノリ，アサリ

目 的

愛知県の沿岸では近年、窒素やリン濃度の低下がみられ、ノリ養殖での色落ちによる早期終了やアサリ漁獲量減少等が発生している。これらの改善策として、愛知県漁業協同組合連合会の要望を受けて、平成 29 年度から広域流域下水道の矢作川浄化センター及び豊川浄化センターから排水規制濃度の上限 (1.0mg/L) 以内でリンを増加放流する試験が実施されてきた。令和 4 年度は 9 月から 10 月は従前どおりのリンの増加放流試験が実施され、11 月から 3 月にかけては排出濃度の上限をそれまでの 2 倍にあたる窒素 20mg/L、リン 2.0mg/L に緩和し、放流水中の窒素・リン濃度を高める「社会実験」が実施された。本試験ではリン増加放流試験及び社会実験の影響を評価するため、矢作川地区において水質、ノリの色調、アサリの現存量等を調査した。

材料及び方法

調査は令和 4 年 8 月から令和 5 年 3 月にかけて、図 1 に示す測点において実施した。水質は 19 測点 (St. 1~19) で表層水を採水し、TN、DIN、TP、 PO_4 -P 及びクロロフィル a を測定した。ノリの調査は秋芽網及び冷蔵網の生産期間中に St. 13、14、15 に設置されたノリ網から葉体を採取し、色彩色差計 (ミノルタ社製) で色調を計測した。アサリの調査は、8 月 4 日に六条潟で採取した稚貝を①~③の各 5m×5m の範囲に平均 3,200 個体/m² の密度 (現存量 1,759g/m²) で移植して行った。アサリは毎月 1 回採取して現存量等を測定し、殻長、殻高、殻幅、軟体部湿重量の値から肥満度¹⁾ を求めた。

結果及び考察

浄化センター放流口直近の St. 1 の TN、DIN 及び DIN/TN 比を図 2 に、TP、 PO_4 -P 及び PO_4 -P/TP 比を図 3 に示した。令和 4 年度の 9~10 月上旬は、TN、TP に占める DIN、 PO_4 -P の割合が低かったが、10 月下旬以降は DIN 及び PO_4 -P が 80%以上を占めていた。社会実験が実施された 11 月以降は、TN、TP 共に高い濃度で推移し、3 月上旬には TN で

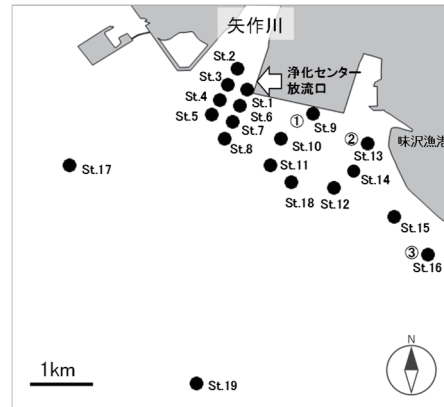


図 1 矢作川地区の調査測点

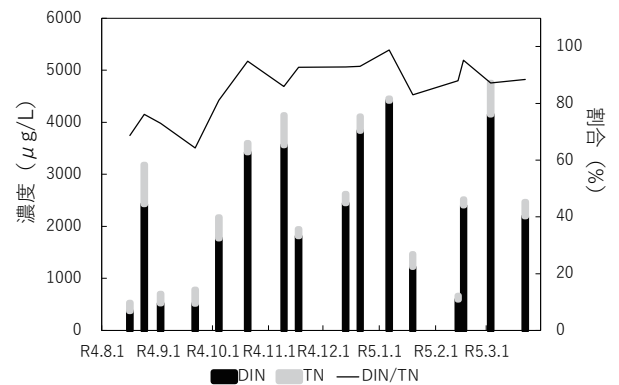


図 2 矢作川浄化センター放流口直近 (St. 1) における DIN、TN 及び DIN/TN の変化

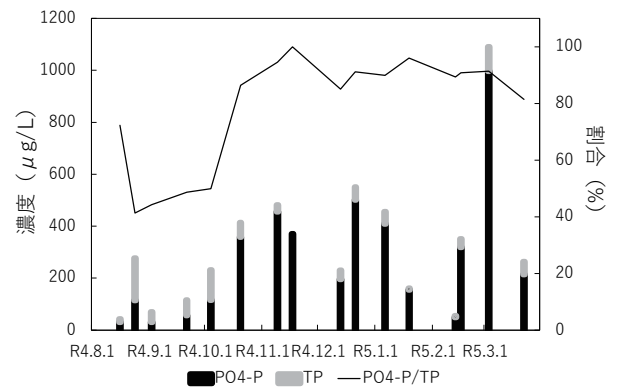


図 3 矢作川浄化センター放流口直近 (St. 1) における PO_4 -P、TP 及び PO_4 -P/TP の変化

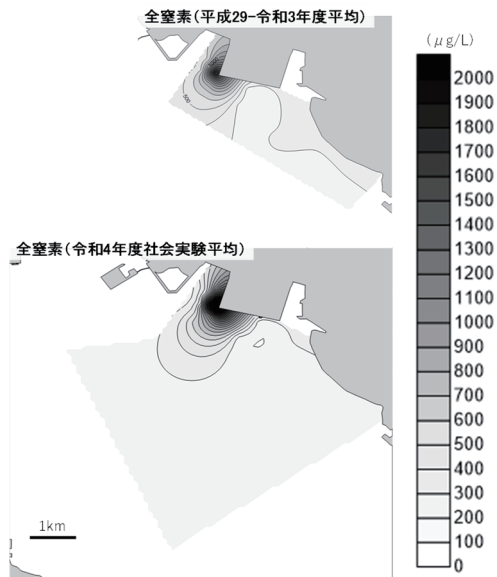


図4 全窒素 (TN) 濃度分布 (11~3月平均)

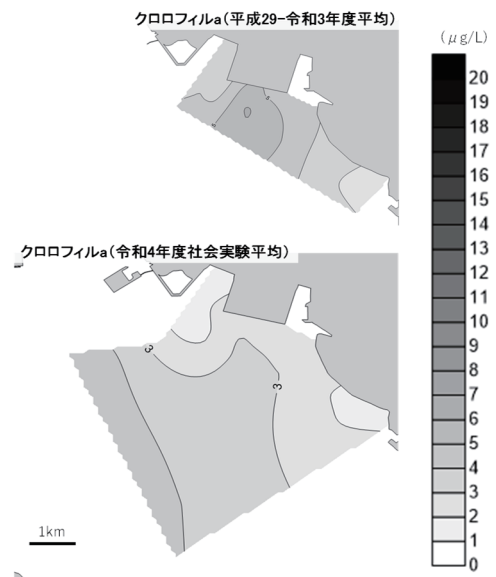


図6 クロロフィルa 濃度分布 (11~3月平均)

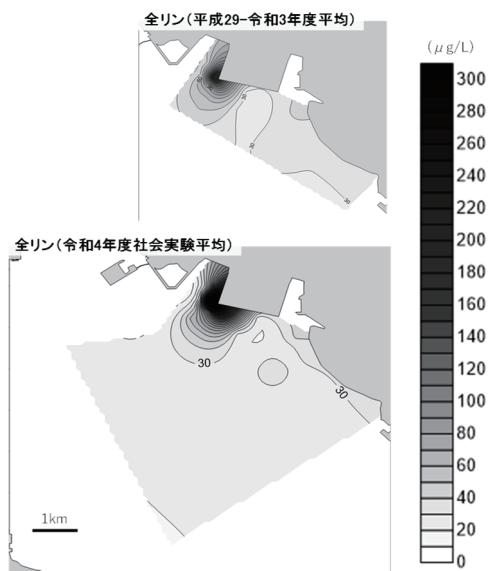


図5 全リン (TP) 濃度分布 (11~3月平均)

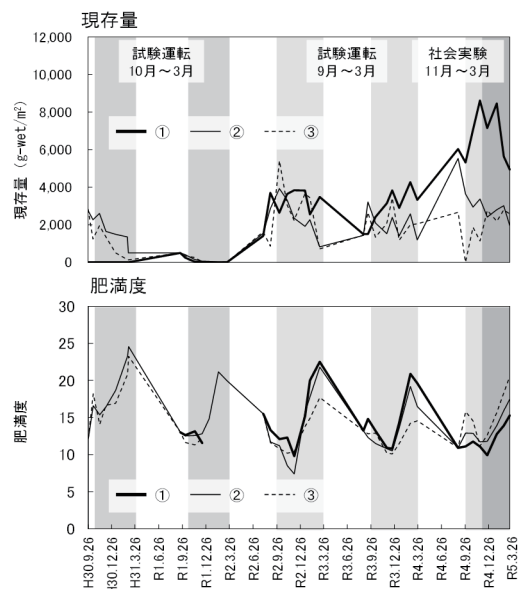


図7 アサリ現存量と肥満度の推移

4.7mg/L, TPで1.0mg/Lとなり、最高値となった。令和4年度の社会実験期間(11~3月)及び同時期の過去5か年平均(平成29~令和3年度)の全窒素(図4)、全リン(図5)の濃度分布を示した。令和4年度は全窒素、全リンとも放流口直近の濃度は過去5年平均よりも高かった。一方、沖合の濃度は、TN、TPとも過去5年平均と同程度であった。令和4年度の社会実験期間(11~3月)及び同時期の過去5か年平均(平成29~令和3年度)のクロロフィルa濃度の分布を図6に示した。令和4年度のクロロフィルa濃度は、過去5か年平均よりも全体的に低かった。アサリの現存量及び肥満度の推移を図7に示した。令和5年3月時点のアサリ現存量は過去5か年の同時期と

比べ、全調査地点で多かった。特に放流口に近い①ではこれまでよりも高水準だった。また、放流口から離れた③でも肥満度の増大が確認された。一方、①の肥満度は令和3年度までは他の調査地点よりも高い傾向にあったが、令和4年度は他の調査地点よりも低い傾向が見られた。これらのことから、アサリ等の現存量が調査海域全体で増加していたため、餌としての消費が大きく、見かけ上のクロロフィルa濃度が低くなっていたと考えられた。また、放流口から最も離れた③においても肥満度が増大しており、調査海域全体で餌料環境が改善していたと推察されるが、最も現存量の大きかった①の肥満度を増大させるには、不十分であったと考えられた。

ノリ漁場周辺のSt.13~16における12~3月のDIN、

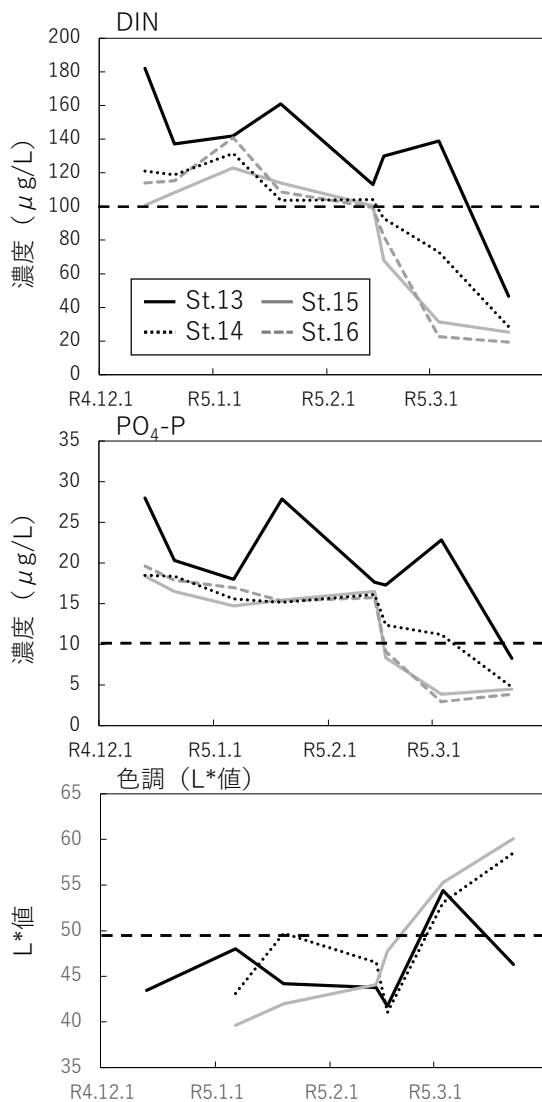


図8 ノリ漁場におけるDIN(上)、PO₄-P(中)、ノリ葉体の色調(L*値)(下)の推移

PO₄-P及びノリのL*値(St.13~15のみ)。明度を表し、値が低いほど色が黒い)の推移を図8に示した。2月中旬まではSt.13~16全てにおいてDIN、PO₄-P共にノリ養殖に必要な濃度(図中破線、DIN:100μg/L、PO₄-P:10μg/L)が維持されていたが、3月上旬にはDINはSt.13、PO₄-PはSt.13、14を除いて必要な濃度を下回り、3月下旬には全点で双方ともに下回った。また、令和3年度までノリ養殖が実施されていたSt.16の栄養塩濃度はSt.15とほぼ同等であった。ノリ葉体の色調は3月上旬にはSt.13~15全てで正常な色調の範囲(図中破線、49.5²⁾以下)から逸脱し、色調が悪化した。3月下旬には放流口から最も近いSt.13は正常の範囲に戻り、放流口から近いほど色調が良好であった。

図9にSt.13,15,16における令和4年度と過去5か年(平成29~令和3年度)のノリ葉体の平均L*値を示した。St.13,15の令和4年度の平均L*値は過去5か年平

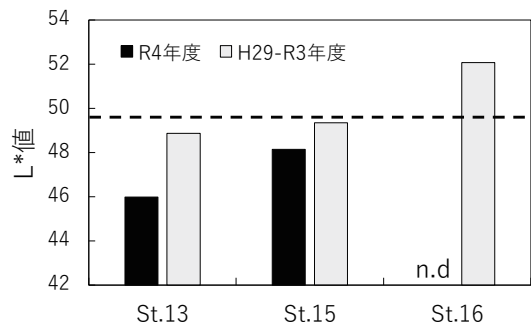


図9 St.13,15,16におけるノリ葉体の平均L*値

均よりも低く、色調が良好であった。また、St.16はSt.13,15と比較して、PO₄-P濃度が10μg/Lを下回ることが多く³⁻⁶⁾、ノリ葉体の色調が悪いためノリ養殖が行われなくなったが、令和4年度のDIN、PO₄-Pの濃度は、St.15とほぼ同等となっており、仮に養殖が実施されていれば色調が改善された可能性がある。

以上のように、令和4年度の調査において調査範囲内でのアサリの秋冬季減耗の抑制及び肥満度の上昇、ノリの色調の改善が確認された。今後も引き続きモニタリングを行い、矢作川浄化センター流域における社会実験の効果を把握していく必要がある。

引用文献

- 1) 水産庁(2008)干潟生産力改善のためのガイドライン, 97.
- 2) 小池美紀・淵上 哲(2013)溶存態無機リン欠乏がスサビノリ(*Pyropia yezoensis*)に及ぼす影響. 福岡水海技セ研報, 23, 33-42.
- 3) 蒲原聡・高須雄二・湯口真実・美馬紀子・矢澤孝・宮脇大・鈴木智博・二ノ方圭介・松村貴晴・平井玲・服部宏勇・小椋友介・長谷川拓也(2020)下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査, 平成30年度愛知県水産試験場業務報告, 79-81.
- 4) 蒲原聡・松村貴晴・湯口真実・松井紀子・天野禎也・石井亮・矢澤孝・宮脇大・鈴木智博・二ノ方圭介・日比野学・服部宏勇・長谷川拓也(2021)下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査, 令和元年度愛知県水産試験場業務報告, 88-90.
- 5) 谷川万寿夫・日比野学・長谷川拓也・村田将之・松村貴晴・二ノ方圭介・天野禎也・大澤博(2022)下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査, 令和2年度愛知県水産試験場業務報告, 81-82.
- 6) 谷川万寿夫・日比野学・鈴木貴志・村田将之・松村貴晴・二ノ方圭介・加藤毅士・大澤博(2023)下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査, 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 77-78.

下水道の栄養塩増加運転に係る効果調査（豊川地区）

（漁場保全グループ） 柘植朝太郎・二ノ方圭介・加藤毅士・大澤 博
（漁場改善グループ） 市原聡人・武田和也・荒川純平

キーワード； 広域流域下水道，窒素，リン，アサリ

目 的

愛知県の沿岸では近年、窒素やリン濃度の低下がみられ、ノリ養殖での色落ちによる早期終了やアサリ漁獲量減少等が発生している。これらの改善策として、愛知県漁業協同組合連合会の要望を受けて、平成 29 年度から広域流域下水道の矢作川浄化センター及び豊川浄化センターから排水規制濃度の上限（1.0mg/L）以内でリンを増加放流する試験が実施されてきた。令和 4 年度は 9 月から 10 月は従前どおりのリンの増加放流試験が実施され、11 月から 3 月にかけては排出濃度の上限をそれまでの 2 倍にあたる窒素 20mg/L、リン 2.0mg/L に緩和し、放流水中の窒素・リン濃度を高める「社会実験」が実施された。本試験ではリン増加放流試験及び社会実験の影響を評価するため、豊川地区において水質、アサリの生育状況等を調査した。

材料及び方法

水質調査は、令和 4 年 8 月から翌年 3 月にかけて、図 1 に示す測点において、月に 2 回の頻度で実施した。本年度は豊川河口近傍の 10 測点（St. 1～10）に加えて、周辺の 3 測点（MH1, St. 20, St. 24）にて表層水を採水し、TN, TP, DIN ($\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$), $\text{PO}_4\text{-P}$ 及びクロロフィル *a* を分析した。

表層の流況等を把握するため、流向流速計（JFE アドバンテック社製 AEM-USB）及びクロロフィル濁度計（同社製 ACLW-USB）を、St. 6 の水面下 50cm の位置に各センサーが位置するように 10 月 25 日に係留し、10 分間隔で測定を行った。これらの測器は 3 月末まで約 1 か月間隔で別の測器と入れ換えて、データを回収した。

生育状況調査に使用するアサリについては、各調査前に六条潟周辺にてジョレン等を用いて採集し、畜養しておいた。この中から湿重量 6g 前後のアサリ各 15 個体（肥満度 10 前後）を選抜し、2 つの袋網に碎石 1kg とともに投入し、8 月 9 日に 2 測点（St. 5 及び St. 9）に投入した。これらの袋網は 14 日後の 8 月 23 日に回収し、生残個体について、殻長、殻高、殻幅、軟体部湿重量を測定し、肥満度を求めた。なお、8 月 9 日には、袋網に入れたのと同

集団、同サイズのアサリ 10 個体について、肥満度等の初期値を測定しておき、回収後の値と比較した。また、8 月 23 日の袋網回収時には、新たな袋網を 2 測点に同様に投入し、以後も月 2 回の頻度で、3 月末まで水質調査と同日に袋網の投入と回収を実施した。

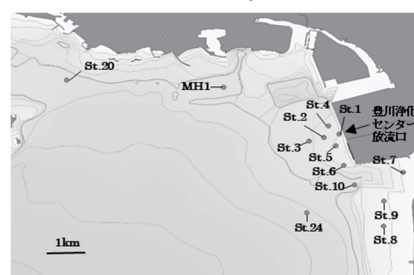


図 1 豊川地区の調査測点

結果及び考察

(1) 水質調査

浄化センター放流口直近（St. 1）の TN 及び TP の前年度との比較を図 2 に示した。9 月以降のリン増加放流試験中は試験前の 8 月よりも多くの調査回で TP 濃度が高かった。また、社会実験が実施された 11 月以降は、前年度と比較して TN 及び TP 濃度ともに概ね高い値で推移しており、特に TP は大きな差が見られた。

社会実験が実施された 11～3 月における平均クロロフィル *a* の水平分布を図 3 に示した。クロロフィル *a* は過去 5 か年平均とほぼ同様の分布だが、主に放流口の西方から南方に少し離れた海域で高濃度となっていた。この

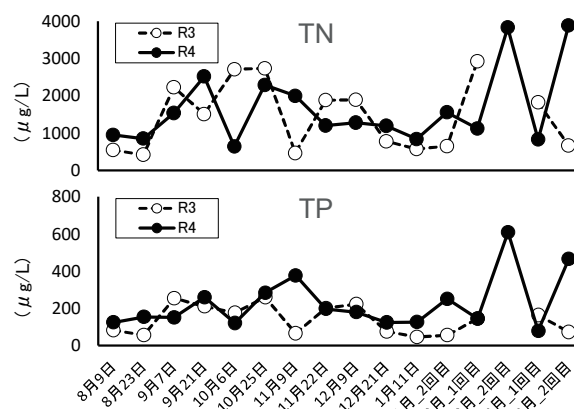


図 2 豊川浄化センター放流口直近（St. 1）における TN 及び TP の前年度との推移比較

ことから、浄化センターからの栄養塩の供給により周辺海域のクロロフィル *a* が増加していることが示唆された。



図3 豊川地区のクロロフィル *a* の分布 (11~3月平均)

(2) 流況等

St.5 (放流口近傍) 及び St.9 (六条潟) におけるクロロフィル *a* の推移を図4に示した。8~11月の平均値は St.5で11.0 µg/L St.9で2.8 µg/L と大きな差があったのに対し、12~3月の平均値はそれぞれ14.3 µg/L, 13.2 µg/Lで、ほとんど差がなくなっていた。

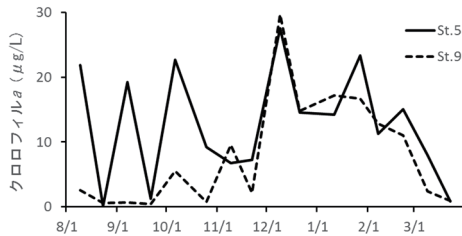


図4 St.5及びSt.9におけるクロロフィル *a* の推移

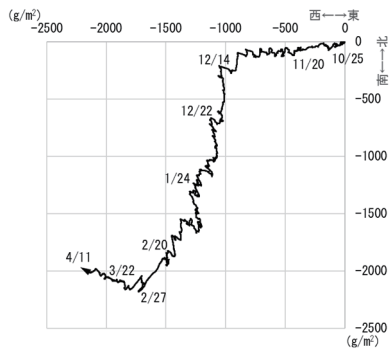


図5 St.6におけるクロロフィル *a* 移流量の推移

St.6における流速及びクロロフィル *a* の積を時間で積分したものを図5に示した。これは、測器を設置した10月25日を起点としたSt.6におけるクロロフィル *a* 移流量の推移を表しており、放流口付近で増殖した植物プランクトンが、12月上旬まで蒲郡方面の西向きに、12月中旬以降は六条潟のある南向きに、3月には再び西向きに供給されていた。

これらのことから、季節風による輸送で、六条潟にクロロフィル *a* が供給されたことにより、12月以降St.5とSt.9の濃度差が小さくなったと考えられた。アサリ漁業を好転させるためにはクロロフィル *a* が10 µg/Lを下回らないことが望ましいと言われていたが、¹⁾ 栄養塩の増

加放流中であっても、8~11月の六条潟ではアサリ現存量が多いこともあり、十分な餌料環境ではなかったと推察された。

(3) アサリ 成育状況

St.5及びSt.9におけるアサリの生残率及び生残個体の肥満度の変化量(回収時と初期値との差)を図6に示す。供試したアサリの肥満度が低めだったことや、厳しい餌料環境と寒波のため、いずれの地点においても冬季には生残率が50%を下回ることが多く、2月には全滅した場合もあった。

肥満度は、ほぼ全ての調査回において両測点とも増加していた。その増加量については、流向に変化があった12月と3月を境に3期間に分けて考察する。

12月9日の投入分までの9回については、10月に投入した2回(5, 6回目)を除き、St.9と比較してSt.5の方が肥満度の増加量が大きかった。この時期は、St.5ではクロロフィル *a* 濃度が比較的高かった(図4)が、流向が西向き中心(図5)であったことから、六条潟への波及が少なかったと考えられた。

一方、12月21日から2月22日に投入した5回については、生残率が低く、肥満度の増加も少ないことが多かったが、肥満度が増加していた3回のうち2回は、St.9の方が増加量が大きかった。この時期は、季節風の影響により、六条潟方向へのクロロフィル *a* 濃度の供給がみられており、餌料環境が改善されていたと考えられた。また、季節風が収まった3月に投入した2回は、肥満度の増加量に差が無いか、St.5の方が大きかった。

以上のことから、今年度の調査でも、浄化センターから周辺海域への栄養塩の供給とクロロフィル *a* の増加、アサリ肥満度への効果が確認された。今後も引き続きモニタリングを行い、浄化センター周辺海域における栄養塩増加運転の効果を把握していく必要がある。

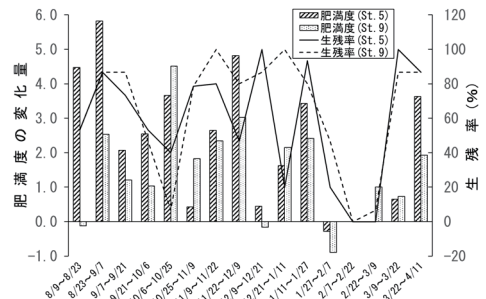


図6 St.5及びSt.9における肥満度の変化量と生残率

引用文献

- 1) 青山裕晃・蒲原 聡(2022)伊勢・三河湾の年代別栄養物質濃度の水平分布について. 愛知水試研報, 27, 37-40.

(5) 海域情報施設保守管理

海況自動観測調査

加藤毅士・二ノ方圭介・柘植朝太郎・大澤 博
山本寛幸・小柳津賢吾・清水大貴・杉浦遼大

キーワード；三河湾，海況変動，自動観測ブイ

目 的

貧酸素，赤潮による漁業被害の軽減を目的に，図表化した海況自動観測ブイデータを提供するとともに，貧酸素情報，赤潮情報の基礎データとする。

方 法

三河湾内の3カ所（図1）に設置した海況自動観測ブイ（以下，ブイ）の保守管理や観測値のクロスチェックを行って信頼性の高いデータの取得に努めるとともに，毎正時に得たデータを水試ウェブページに掲載した。

観測項目は，気温，風向風速，表層から底層までの水温，塩分，溶存酸素飽和度（以下，D0），クロロフィル蛍光強度（JFEアドバンテック社製，以下，クロロフィル），濁度及び流向流速である。



ブイ番号	設置位置
1号	34° 44.6' N, 137° 13.2' E
2号	34° 44.7' N, 137° 4.3' E
3号	34° 40.5' N, 137° 5.8' E

図1 ブイ設置位置

結 果

令和4年度の各ブイの水温，塩分，D0，クロロフィル及び気温の日平均値（表層：海面下0.5m，底層：海底直上1m）を図2に示した。また，平成26年度から令和3年度までの過去8年分の日平均（以下，平年）を求め，併せて図2に示し，各項目の主な特徴を以下に示した。

(1) 水温

表層水温は，4月上旬から下旬，6月下旬から7月中旬，9月上旬から中旬，11月下旬から12月中旬に平年より高かった。それ以外の期間は概ね平年並みであった。

底層水温は，8月上旬から9月上旬にかけて平年より低く，以降は概ね平年並みで推移した。

(2) 塩分

表層塩分は，7月上旬から下旬，9月上旬から10月上旬に平年より低かった。7，9月に降水量が多かったことが影響したものと考えられた。3月上旬以降は平年より高めで推移した。

底層塩分は，7月上旬から8月中旬まで平年より高め，9月中旬から10月中旬まで低めであった。以降は概ね平年並みで推移した。

(3) 底層 D0

底層 D0 は，7月上旬から9月中旬は平年並みから低めで推移した。30%以下の貧酸素は，1号ブイでは6月中旬に観測されはじめ，10月上旬まで観測された。

(4) 表層クロロフィル

表層クロロフィルは，7月中下旬，10月中下旬，12月上中旬は概ね高めで推移した。12月下旬から1月下旬，3月上旬から下旬は平年を下回ることが多かった。

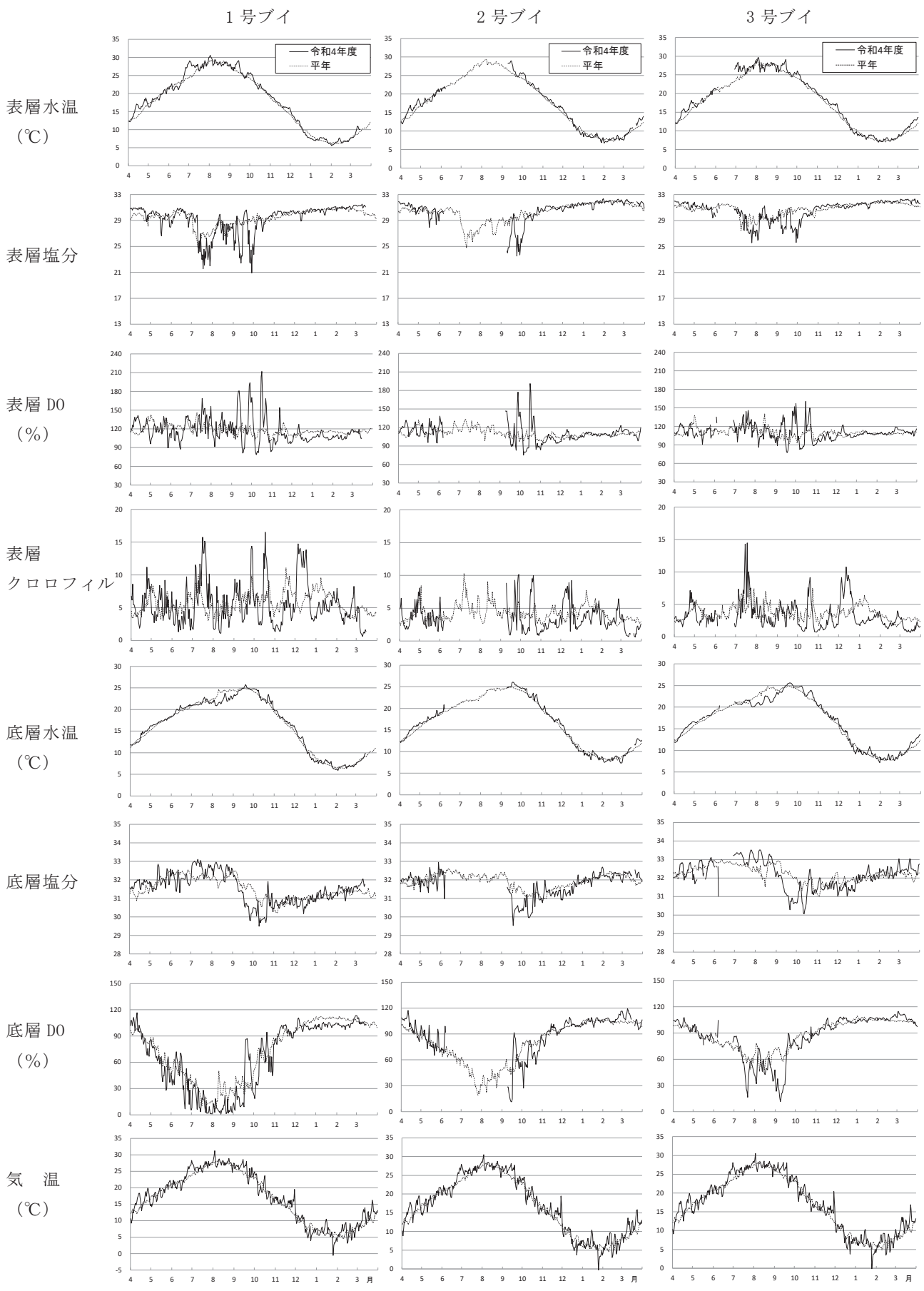


図2 令和4年度の各ブイの水温・塩分・D0・クロロフィル及び気温の日平均値の推移

Ⅱ 漁業者等研修及び相談

1 漁業者等研修

(企画普及グループ) 岩田靖宏・和久光靖・内藤尚志
 (海洋資源グループ) 中村元彦

表 令和4年度愛知県漁業者等研修実績

研修項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
研究グループ研修	回数	4	2	5	1	2	0	0	1	1	3	0	2	21
	日数	4	2	5	1	2	0	0	1	1	3	0	2	21
	延人数	18	33	146	12	47	0	0	14	16	69	0	39	394
少年少女水産教室	回数	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	日数	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	延人数	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
水産技術交流研修	回数	0	1	1	2	0	1	1	1	0	1	1	1	10
	日数	0	1	1	2	0	1	1	1	0	1	1	1	10
	延人数	0	15	20	115	0	4	25	5	0	5	62	85	336
小中学校等総合学習	回数	0	3	0	0	0	1	1	1	1	0	2	0	9
	日数	0	3	0	0	0	1	1	1	1	0	2	0	9
	延人数	0	197	0	0	0	7	80	80	48	0	105	0	517
水産業普及指導員研修	回数	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5
	日数	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	5
	延人数	0	16	0	15	0	0	0	0	0	11	0	10	52
その他研修	回数	0	0	2	3	0	3	6	2	1	1	1	2	21
	日数	0	0	2	3	0	3	6	2	1	1	1	2	21
	延人数	0	0	44	307	0	22	95	9	1	3	1	17	499
合計	回数	4	8	8	8	2	5	8	5	3	6	4	6	67
	日数	4	8	8	8	2	5	8	5	3	6	4	6	67
	延人数	18	261	210	453	47	33	200	108	65	88	168	151	1,802

2 漁業者等相談

(企画普及グループ) 岩田靖宏

(海洋資源グループ) 中村元彦

目 的

近年、漁業や養殖業に関する相談や漁場環境に関する問い合わせが増加しており、その内容も年々多様化し、水産試験場の研究課題だけでは対応しきれないこともある。

このため、漁業者等相談を担当する職員を水産試験場本場及び漁業生産研究所に配置し、広く内外の情報、資料を収集し、各種相談に対応した。

表 令和4年度月別相談件数及び人数

項目	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	
漁船漁業	件数	4	6	3	1	2	2	2	1	1	1	2	5	30	
	人数	5	20	3	15	2	10	6	5	1	5	63	106	241	
増養殖	藻類養殖	件数	3	1	3	3	2	2	2	0	0	0	1	6	23
		人数	3	2	22	3	2	3	26	0	0	0	1	10	72
	海産養殖	件数	2	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	4	12
		人数	2	0	0	0	1	4	1	0	2	1	0	7	18
淡水養殖	件数	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
	人数	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
栽培漁業	件数	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	人数	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
流通加工	件数	3	1	4	3	4	0	2	1	1	1	1	0	21	
	人数	4	1	38	30	4	0	2	1	1	1	1	0	83	
水質公害	件数	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	
	人数	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	
気象海況	件数	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
	人数	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
教育関係	件数	0	1	0	0	3	1	2	1	1	0	2	0	11	
	人数	0	114	0	0	3	17	82	80	48	0	105	0	449	
講習見学	件数	0	0	0	0	0	1	3	2	0	0	1	0	7	
	人数	0	0	0	0	0	10	227	9	0	0	1	0	247	
その他	件数	0	9	3	1	5	0	0	1	2	4	0	3	28	
	人数	0	10	16	13	6	0	0	1	2	6	0	3	57	
合 計	件数	13	19	13	13	17	7	12	7	9	7	7	18	142	
	人数	15	148	79	73	18	44	344	97	56	13	171	126	1184	

[相談方法]

通 信	件数	8	10	7	3	13	2	4	3	7	5	2	5	69
	人数	9	10	7	3	13	7	5	3	7	5	2	7	78
来 場	件数	3	6	6	6	3	5	6	4	2	2	3	11	57
	人数	4	22	72	59	4	37	333	94	49	8	133	103	918
巡 回	件数	2	3	0	4	1	0	2	0	0	0	2	2	16
	人数	2	116	0	11	1	0	6	0	0	0	36	16	188

項目	主な相談内容	
漁船漁業	イワシ類の見通し、シャコ・アナゴの不漁、トラフグのブランド化、トラフグのTAC、カタクチのTAC、船びき網禁漁区の設定、キンメダイ資源	
増養殖	藻類養殖	糸状体培養、アカモク生態、ノリ養殖技術、アオサ養殖、食用藻類、藻類の臭い、藻場再生
	海産養殖	アサリ増養殖、魚類養殖、バナメイ養殖、アサリ漁獲量と貧栄養、新規養殖相談
	淡水養殖	内水面養魚場巡回
栽培漁業	放流種苗	
流通加工	シラス稚仔魚混入、シラスフグ稚魚混入、干しエビの異物混入、イセエビの付着物	
水質公害	水質基準、下水道管理運転の効果	
気象海況	水質観測の定点の緯度経度	
教育関係	愛知の環境と漁業、磯の生物、講習依頼、貧酸素水塊とアサリ	
講習見学	愛知の漁業	
その他	魚の骨格標本の作り方等	

III 水産業振興事業

1 あさりとさかな漁場総合整備事業

(1) 干潟・浅場造成事業

干潟・浅場造成事業効果調査

市原聡人・武田和也・荒川純平

キーワード；干潟・浅場，水質浄化機能，マクロベントス

目 的

三河湾では，干潟・浅場が埋め立てによって喪失していることから，環境改善，アサリ等の漁場確保のため，干潟・浅場の造成が実施されている。造成による漁場環境の改善効果を確認するとともに，効果的に事業を実施するための知見を得るため，造成された干潟・浅場において，底質及び底生生物について調査した。

材料及び方法

干潟・浅場を造成した下記の2地区を調査地点とした(図1)。

(1) 西尾地区

造成年度(造成面積)：令和3年度(1.8ha)

調査日：令和4年6月8日，11月1日

(2) 田原地区

造成年度(造成面積)：令和3年度(3.3ha)

調査日：令和4年7月5日，12月13日

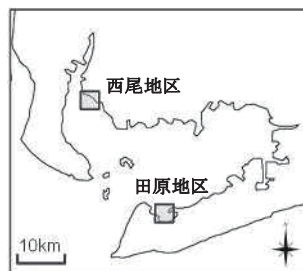


図1 調査地点

各地区について造成区域の内外に調査点(造成区及び対照区)を設定し，水質(水温，溶存酸素濃度)，底質(泥温，泥色，泥臭，pH，酸化還元電位，COD，全硫化物，乾燥減量，強熱減量，粒度組成等)及び底生生物を調査した。また，蒲原ら¹⁾の方法により底泥の酸素消費量，鈴木ら²⁾の方法によりマクロベントスの1m²当たりの窒素量及び懸濁物除去速度を算出した。

結果及び考察

(1) 西尾地区

造成区のCODは平均4.2mg/dry-gであり，対照区の平均10.4mg/dry-gよりも低かった。造成区の強熱減量は平均2.4%で，対照区の平均4.6%よりも低かった。造成区の酸素消費量は平均204.6μg/dry-gであり，対照区の平均771.6μg/dry-gよりも低かった。造成区のマクロベントス窒素量は平均3.6gN/m²であり，対照区の平均1.2gN/m²より約3倍高かった。造成区の懸濁物除去速度は平均80.4mgN/m²/dayで，対照区の平均25.3mgN/m²/dayより約3倍高かった。以上のことから造成区の底質環境は対照区よりも良好であり，水質浄化能力の高いことが確認された。

(2) 田原地区

造成区のCODは平均0.9mg/dry-gであり，対照区の平均2.4mg/dry-gよりも低かった。造成区の強熱減量は平均1.1%で，対照区の平均1.5%よりも低かった。造成区の酸素消費量は平均69.0μg/dry-gであり，対照区の平均217.7μg/dry-gよりも低かった。また，造成区のマクロベントス窒素量は平均1.7gN/m²であり，対照区の平均0.1gN/m²より約17倍高かった。造成区の懸濁物除去速度は平均35.1mgN/m²/dayで，対照区の平均1.0mgN/m²/dayより約35倍高かった。以上のことから造成区の底質環境は対照区よりも良好であり，水質浄化能力の高いことが確認された。

引用文献

- 1) 蒲原 聡・竹内喜夫・曾根亮太(2016)三河湾における干潟・浅場再生への矢作ダム堆積砂の利用効果. 矢作川研究, 20, 29-35.
- 2) 鈴木輝明・青山裕晃・中尾 徹・今尾和正(2000)マクロベントスによる水質浄化機能を指標とした底質基準試案—三河湾浅海部における事例研究—. 水産海洋研究, 64(2), 85-93.

(2) 渥美外海漁場整備事業

魚礁効果調査

曾根亮太・中野哲規

キーワード；人工魚礁，標本船，一本釣り

目的

渥美外海の海底は砂質主体で単純な地形となっていることから、漁場生産力を高めるため、漁場整備事業による魚礁設置が継続的に実施されている。事業により設置された魚礁の利用状況を調査し、効果的な魚礁を設置するための基礎資料とする。

方法

本県の漁業協同組合に所属する一本釣り漁船を標本船とし、操業日誌の記入を依頼した。操業日誌から渥美外海の魚礁漁場における出漁日数や漁獲量、漁獲魚種等の利用実態を調べた。なお、令和4年度は令和3年1～12月に記入された標本船14隻による操業日誌について集計を行った。

結果

図に示した主要な魚礁漁場における標本船の利用状況及び漁獲量を表に示した。

標本船の出漁日数は④渥美地区人工礁141日、⑤

海域礁99日、⑦渥美外海西部礁71日、③軍艦礁27日の順に多かった。

標本船が確認した周囲で操業している釣り船の魚礁利用延べ隻数は、⑤海域礁474隻、④渥美地区人工礁377隻、⑦渥美外海西部礁126隻、③軍艦礁119隻であった。

標本船による総漁獲量は④渥美地区人工礁5.32t、⑤海域礁2.36t、⑦渥美外海西部礁1.14t、①高松ノ瀬0.65tであった。



図 主要な魚礁の位置

表 令和3年における主要な魚礁漁場の利用状況

魚礁名	操業隻数* ¹ (隻)	出漁日数* ² (日)	漁獲量 (t)	利用延べ隻数* ³ (隻)
① 高松ノ瀬	2	6	0.65	6
② 黒八場	1	2	0.01	14
③ 軍艦礁	5	27	0.47	119
④ 渥美地区人工礁	7	141	5.32	377
⑤ 海域礁	7	99	2.36	474
⑥ 東部鋼製礁	1	9	0.23	43
⑦ 渥美外海西部礁	4	71	1.14	126
⑧ 渥美外海中部人工礁	2	6	0.04	26
⑨ 豊橋市沖鋼製礁	1	4	0.09	10

*1 標本船(14隻)のうちの利用隻数

*2 標本船(14隻)の延べ出漁日数

*3 標本船の周囲に確認できた他の釣り船の隻数

2 栽培漁業推進調査指導

(1) 栽培漁業推進調査指導

成田正裕・日比野学

キーワード；栽培漁業，クルマエビ，直接放流

目 的

栽培漁業は、沿岸漁場整備開発法（昭和 49 年法律第 49 号）の規定に基づき定められた「水産動物の種苗の生産及び放流並びに水産動物の育成に関する基本計画」により計画的に推進されている。

本県では、平成 27 年度に第 7 次栽培漁業基本計画が、また令和 4 年度に第 8 次栽培漁業基本計画が策定された。これらの計画に基づき栽培漁業の適切な推進を図るため、関係漁業者の指導等を行った。

材料及び方法

県内 2 地区（小鈴谷及び鬼崎）のクルマエビ放流場所において、直接放流の指導を行った。

結 果

クルマエビ種苗放流における指導等を令和 4 年 5 月 18

日に計 2 回実施した（表）。

小鈴谷地区及び鬼崎地区における放流指導では、種苗放流後の種苗の生残を高めるため水産試験場の種苗放流マニュアル（<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/suisanshiken/syubyouhouryu-manyuaru.html>、令和 4 年 5 月 17 日）に基づき、放流前に放流場所において食害生物駆除作業を実施するとともに、駆除を行った場所に種苗が適正に放流されるように、放流作業を指導した。

表 令和 4 年度クルマエビ直接放流指導等一覧

地区	月日	内容
小鈴谷 (知多地区放流)	5月18日	放流指導
鬼崎 (知多地区放流)	5月18日	放流指導

(2) 調査事業

ハマグリ種苗放流調査

鈴木貴志・日比野学・進藤 蒼

キーワード；ハマグリ，種苗生産，放流

目 的

近年，漁業者からハマグリ種苗放流に対する要望があり，水産試験場では平成28年度から種苗生産技術の開発を進めている。ハマグリの採卵には6月～8月の産卵期の親貝を用いるが，成長が停滞する冬季までに種苗放流するため，加温養成した親貝を用いた早期採卵試験を行った。稚貝飼育では，毎日の水槽洗浄等に労力を要しており，事業化に向けた飼育作業の省力化を検討した（室内飼育試験）。

さらに，種苗の効果的な放流方法について稚貝の生息が確認されている¹⁾ 矢作川河口域において放流試験を実施した。

材料及び方法

(1) 早期採卵試験

親貝は令和4年3月23日に蒲郡市三谷地先で採捕し，1tFRP水槽（水量600L）に60個を収容した。飼育水には100%砂ろ過海水を用い，2日かけて23℃に加温した後，5月2日まで養成した（処理区）。養成中は *Chaetoceros neogracile* を飼育水に対して10～20万cells/mLとなるように定量ポンプを用いて毎日給餌し，飼育水は2日に1回，全量換水した。採卵は5月5日から5月10日までに4回行い，採卵および幼生管理方法は牧野ほか²⁾ の方法に準じ，採卵数及び正常D型幼生数を算出した。なお，対照区には5月2日に処理区と同じ場所で採捕した親貝を用いた。また，一部の親貝については採捕日及び採卵日に肥満度の算出に供した。

(2) 室内飼育試験

試験には当所で生産した51日齢の稚貝（平均殻長1.12mm）を用いた。飼育は，容量150Lの水槽内にナイロンメッシュ（目合125 μ m）を底面に張った塩化ビニール製の円形容器（直径50cm）を設置し，飼育水が循環するように水中ポンプを用いて散水するダウンウェリング方式³⁾で行った。試験区には，水槽洗浄を週5回行う対照区，週3回行う省力区の2区を設けた。なお，水槽洗浄時には前日に塩素消毒した後，風乾させた新たな水槽に

稚貝を移動させた。水温30℃，塩分19，散水量1.8L/minとし，餌料には *Pavlova lutheri* を残餌状況に応じて一日あたり10,000～100,000cells/mL給餌し，74日齢で計数して殻長を測定した。

(3) 放流試験

令和4年5月18日に西尾市矢作川河口に直接干潟に種苗を放流する「通常放流区」，放流後にポリエチレン製の網（2m×2m，目合い2mm）で干潟を覆う「被覆網区」の2区を設定した。放流には試験生産した平均殻長2.3mmの稚貝を用い，各区に1,500個体/m²となるように放流し，5月31日（放流13日後）と6月16日（放流29日後）に生息状況を調査した。調査は，各試験区の底土表面から，コアサンプラー（ ϕ 76mm）により試料を採取し，平均殻長，生息密度及び残留率を算出した。また，試験区から約10m離れた試験区と同程度の地盤高の地点（試験区の周辺）のハマグリ稚貝の生息状況についても同様に調査した。

結果及び考察

(1) 早期採卵試験

採卵結果を表1に示した。処理区，対照区ともに5月9日までは採卵できなかったが，5月10日に処理区では291万粒採卵し，172万個の正常D型幼生が得られた。親貝の肥満度は3月23日の採捕時は11.5であったが，5月10日には処理区で15.3となり，養成の効果が確認された。一方，採卵できなかった対照区の肥満度は13.2で処理区より低く（Mann-Whitney *U* test, $p < 0.05$ ），5月の天然親貝では採卵できないと考えられた。このため，事前に採捕し，加温養成による早期採卵は，有効な手法であると考えられた。

(2) 室内飼育試験

飼育結果を表2に示した。試験終了時における平均殻長は対照区1.3mm，省力区1.3mm，生残率は対照区97.2%，省力区108.3%で，省力区が対照区より良い傾向がみられた。水槽洗浄のために稚貝を移動させた直後は稚貝が粘液を出し，動きが活発になる様子が観察されたことか

ら、必要以上の水槽洗浄は稚貝にとってストレスとなった可能性が考えられた。今後は、水槽洗浄回数さらなる削減や自動給餌機の導入等、事業化に向けてさらに省力化を進める必要がある。

(3) 放流試験

放流後の調査結果を表3に示した。放流13日後の生息密度は通常放流区(458個/m²)が被覆網区(698個/m²)よりやや低かったものの、平均殻長については放流13日後は通常放流区(2.8mm)と被覆網区(2.7mm)で差はみられなかった。被覆網区は食害や波浪による流出が軽減されたため、通常放流区より残留率は高かったものの、放流13日後の調査時には網の表面には砂泥が堆積して網が目詰まりしており、定期的に網を交換する等の維持管理が必要と考えられた。また、6月16日の調査時には被覆網は流出しており、流量の変動が大きい河口での被覆網の設置は不向きと考えられた。一方、通常放流区の残

留率は低下したものの、試験区の周辺(放流なし)より13日後の生息密度は約7倍高く、直接干潟に放流した場合でも一定期間は放流地点周辺に留まると考えられた。その後試験区では、稚貝が徐々に周辺へ拡散し、見かけ上生息密度が低下したと推察された。

引用文献

- 1) 長谷川拓也・日比野学・村田将之(2022)ハマグリ生態解明試験(分布調査). 令和2年度愛知県水産試験場業務報告, 22-23.
- 2) 牧野直・小林豊・深山義文(2016)ハマグリ種苗生産における浮遊幼生期の飼育条件, 千葉水総研報, 10, 7-13.
- 3) 牧野直・小林豊・深山義文(2017)ハマグリ種苗生産における着底期以降の稚貝の飼育条件, 千葉水総研報, 11, 23-29.

表1 採卵結果

採卵日	試験区	親貝使用数	採卵数	受精率 (%)	ふ化率 (%)	正常回収D型	親貝1個あた	親貝1個あたり	親貝の平均肥満度
		(個) a	(万個) b			回収数 (万個) c	りの採卵数 (万個) b/a	の正常D型回収 数(万個) c/a	
令和4/5/10	対照区	45	0	-	-	-	-	-	13.2 ^a
	処理区	45	291.5	73.2	69.0	172.5	6.5	3.8	15.3 ^b

*異なるアルファベット間で有意差あり(Mann-Whitney U test, p<0.05)

表2 室内飼育試験

試験区	開始時(51日齢)		終了時(74日齢)	
	収容数 (万個)	平均殻長 (mm)	平均殻長 (mm)	生残率 (%)
対照区	3.6	1.12±0.31	1.27±0.176	97.2
省力区			1.30±0.180	108.3

表3 放流後の調査結果

試験区	令和4/5/18 (放流時)		令和4/5/31 (放流13日後)			令和4/6/16 (放流29日後)		
	放流密度 (個/m ²)	殻長 ^{*1} (mm)	生息密度 (個/m ²)	殻長 ^{*1} (mm)	残留率 ^{*2} (%)	生息密度 (個/m ²)	殻長 ^{*1} (mm)	残留率 ^{*2} (%)
通常放流区	1,500	2.3±0.40	458	2.8±0.47	30.5	22	3.87	1.5
被覆網区			698	2.7±0.67	46.5	-	-	-
試験区の周辺 (放流なし)	80	6.6±1.27	64	6.2±2.34	-	64	14.8±6.94	-

*1 平均値±標準偏差

*2 100×生息密度/放流密度

※6/16の被覆網区は網が流出していたため、対照区と試験区の周辺のみ試料採取した

3 資源管理漁業推進事業

(1) 資源調査

アサリ資源調査

進藤 蒼・日比野学・鈴木貴志

キーワード；アサリ，食害生物，初期着底稚貝

目 的

本県では多くの漁業者がアサリを対象とした漁業に従事しており、アサリは重要な漁獲対象種となっているが、平成26年頃から漁獲量が減少している。アサリ漁家経営の安定を図るためには資源回復が重要であり、漁場内の資源状況の把握とそれに対応した資源管理が必要となる。以上のことを踏まえ、県内の主要なアサリ漁場内におけるアサリと食害生物の分布状況を調査した。

材料及び方法

(1) 資源調査

調査は、令和4年5月から令和5年2月に、図1に示した共同漁業権第1号漁場（以下、共1号漁場）、共同漁業権第8号漁場（以下、共8号漁場）及び共同漁業権第84号漁場内の底びき網漁場（以下、共84号底びき網漁場）の各漁場内に設定した複数の調査点において実施した。共1号漁場及び共84号底びき網漁場では貝けた網（水流噴射式けた網）、共8号漁場では簡易グラブ採泥器（特開2015-099059；採取面積0.05m²）を用いて底生生物を採捕した。採捕物の中からアサリと食害生物（ツメタガイ、ヒトデ類等）を選別して種ごとに個体数を計数し、曳網及び採泥面積からそれぞれの密度（1m²あたりの採捕個体数）を算出した。また、アサリについては殻長を測定した。およそ10mm以上のアサリについては殻長に加えて殻高、殻幅及び軟体部湿重量を測定し、肥満度¹⁾を算出した。なお、結果は農林水産事務所等が独自に調査し

たものも含めて取りまとめた。

(2) 初期着底稚貝調査

調査は、令和4年5月から令和5年2月にかけて、図1に示した共同漁業権第84号漁場内の採貝漁場（以下、共84号採貝漁場）に設定した3定点（味沢、衣崎、吉田）で実施した。簡易グラブ採泥器を用いて採取した底泥から、コアサンプラー（φ76mm）により試料を採取し、試料中の初期着底稚貝（殻長0.2～3.0mm）の計数と密度の算出を行った。

結果及び考察

(1) 資源調査

各漁場のアサリと食害生物の密度及びアサリの肥満度の推移を図2に、アサリの殻長組成の推移を図3に示した。共1号漁場では、アサリ採捕密度は1.4～2.1個/m²の範囲で推移した。資源状況は周年低調であったものの、令和3年度²⁾よりも高い水準であった。調査期間を通じて採捕されたアサリは、漁獲サイズである殻長25mm以上の個体も多く確認された。食害生物採捕密度は、0.03～0.37個/m²の範囲で推移した。

共8号漁場では、アサリ密度は20.0～62.9個/m²の範囲で推移した。当年の春から夏にかけて発生したと考えられる天然稚貝の加入により、10月調査時までは密度は増加したが、それ以降の肥満度は減耗の恐れがある水準とされる¹⁾¹²⁾に近い値で推移し、秋冬季減耗が確認された。調査期間を通じて、採捕されたアサリの多くは漁獲サイズである殻長25mmに満たなかった。食害生物密度は、0～2.86個/m²で推移した。

共84号底びき網漁場では、アサリ採捕密度は4.6～9.1個/m²の範囲で推移した。豊川産稚貝の放流により、9月調査時の密度は高い傾向にあったが、11月調査時に肥満度は10.8と減耗の恐れがある水準にまで低下し、同時期に密度の低下も確認された。しかし大きな減耗は見られず2月の調査では肥満度が18.1と高い水準であった。調査期間を通じて、採捕されたアサリは漁獲対象となる殻

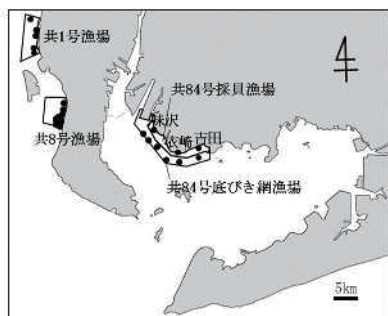


図1 調査漁場

長 25mm 以上の個体も多く確認された。食害生物採捕密度は、0.75~0.94 個/m²で推移した。

比較的水深が深い漁場（共1号漁場、共84号底びき網漁場）では、低水準のアサリ資源に対して食害生物の相対的密度が高く、資源加入に繋がりにくい状況にある可能性が示唆された。したがって、稚貝放流前には集中的に食害生物の駆除を行い、稚貝放流後の食害を軽減することが重要であると考えられた。また共8号漁場では、周年肥満度が低く、その状態で波浪等による影響を大きく受けることによりへい死が生じたと推察された。このような減耗を緩和するためには、砕石覆砂や網袋等により、アサリを保護することも有効である。³⁾

(2) 初期着底稚貝調査

共84号採貝漁場における初期着底稚貝密度を図4に示した。令和4年度は令和元~3年度の調査よりも低水準で、^{2,4)} 味沢と衣崎では着底稚貝が確認されなかった。8月に吉田でピークが見られ(3,599 個/m²)、春夏季にピークが確認される一方で、令和元年度以降、秋冬季的ピークは低下または確認されなくなっている^{2,4)}。

共84号漁場内に位置する一色干潟においては、生息するアサリの肥満度が経年的(平成10~30年)に低下傾向にあり⁵⁾、肥満度の低下が産卵等に悪影響を及ぼしている可能性も考えられる。今後も初期着底稚貝の着底量とともに漁獲加入の状況について検討していく必要がある。

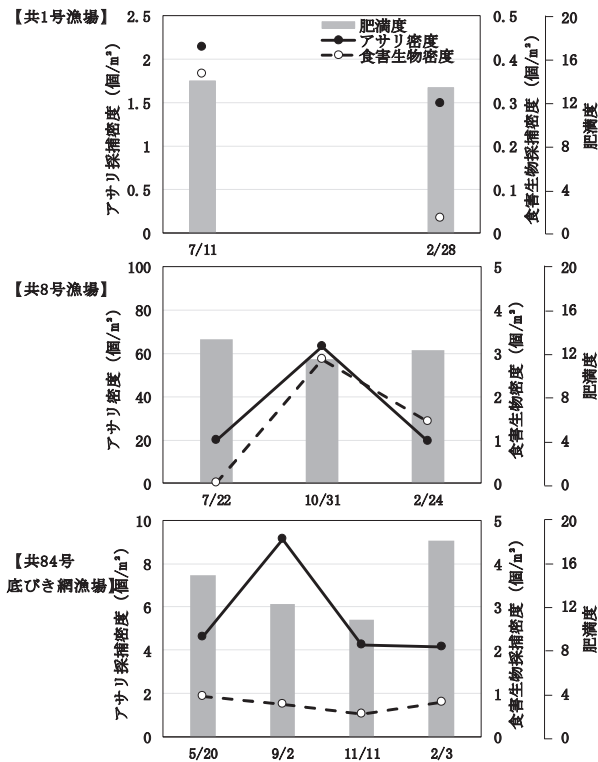


図2 各漁場におけるアサリと食害生物の平均密度及びアサリ肥満度の推移

引用文献

- 1) 水産庁 (2008) 干潟生産力改善のためのガイドライン. 水産庁, 東京, pp206
- 2) 村田将之・日比野学・鈴木貴志 (2023) アサリ資源調査. 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 90-91.
- 3) 日比野学・松村貴晴・服部宏勇・長谷川拓也・阿知波英明・石樋由香・三輪正毅 (2021) 三河湾におけるアサリの漁場造成手段としての砕石覆砂の効果と環境要因との関連. 愛知水試研報, 第26号, 17-30.
- 4) 村田将之・日比野学・長谷川拓也 (2022) アサリ資源調査. 令和2年度愛知県水産試験場業務報告, 95-96.
- 5) 服部宏勇・松村貴晴・長谷川拓也・鈴木智博・黒田拓男・和久光靖・田中健太郎・岩田靖宏・日比野学 (2021) 愛知県内アサリ漁場における秋冬季的アサリ肥満度の変動と減耗. 愛知水試研報, 第26号, 1-16.

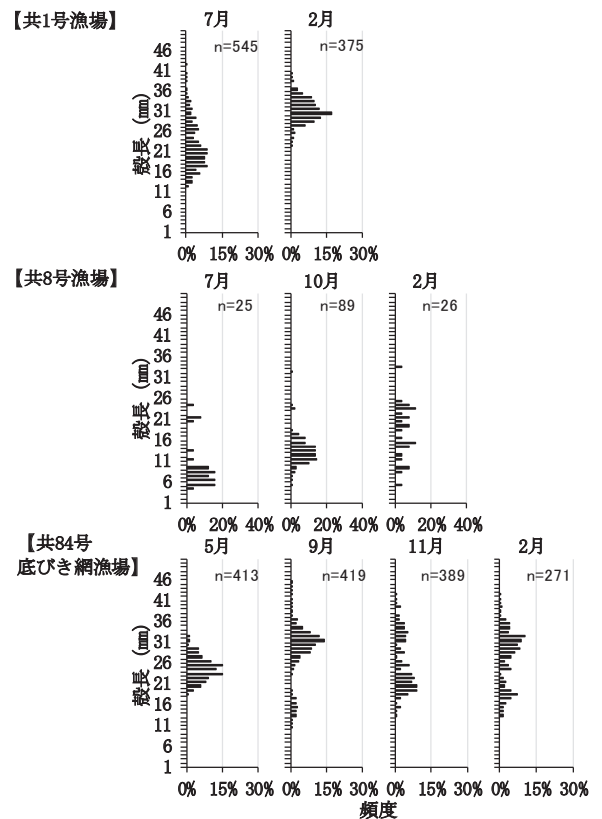


図3 各漁場のアサリ殻長組成の推移

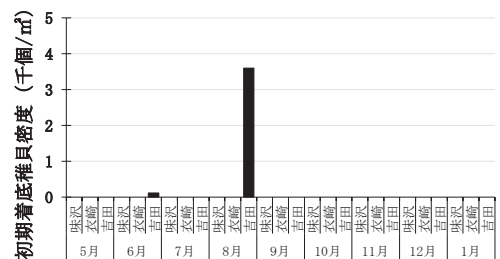


図4 共84号採貝漁場の初期着底稚貝密度の推移

トリガイ漁場形成機構調査

進藤 蒼・日比野学・鈴木貴志・石川雅章
塩田博一・袴田浩友・古橋 徹・久田昇平

キーワード；トリガイ，浮遊幼生，貧酸素水塊

目 的

トリガイは貝けた網漁業の重要な漁獲対象種であるが、漁獲量の年変動は大きい。本種の資源増大，安定化を図るためには，漁場形成機構を解明し，資源量の変動要因を明らかにする必要がある。これまでに，三河湾でトリガイが豊漁となるには，前年秋季に浮遊幼生が高密度で確認されることが条件の一つであるとされている¹⁾ことから，令和4年度も引き続き浮遊幼生調査を実施した。また，漁期前のトリガイ資源状況を把握するために試験びき調査を実施し，浮遊幼生発生状況との比較，検討を行った。

材料及び方法

(1) 浮遊幼生調査

令和4年4月から12月にかけて，月1回，三河湾内の4点（図1，St.1～4）でトリガイの浮遊幼生密度を調査した。浮遊幼生の採集方法は既報¹⁾に準じ，外部形態による幼生の同定を行い，計数及び密度を算出した。

(2) 試験びき調査

令和5年3月7日に，三河湾内でトリガイの資源状況を調査した。西尾市地先から蒲郡市地先にかけて調査海域を3域に区分し，各調査海域で貝けた網を3回曳網した（図2）。採捕されたトリガイの個体数，殻長及び殻付重量を測定した。

結果及び考察

トリガイの浮遊幼生は4月から12月までのすべての期間で確認されなかった（表1）。試験びき調査の結果を表2に示した。調査を実施したいずれの地先においてもトリガイが確認され，調査海域③（西浦）の密度はやや高い水準であったものの，海域全体の密度は過年度と比較して低かった。それぞれの地先で採捕されたトリガイの殻長は，調査海域①（栄生）で58.8～85.5mm，調査海域②（吉良）で29.3～58.6mm，調査海域③（西浦）で44.1～61.1mmで，湾内の西部で大きい傾向が見られた。トリガイ幼生の着底・生残については貧酸素水塊の動向と関係がある可能性が示唆されており，²⁾ 地点ごとの殻長の

差異は，各地点における貧酸素水塊の解消時期の違いに起因するものと推察される。令和4年度に関しては，湾内の貧酸素水塊は7月上旬頃に渥美湾奥部から湾内全域に広がった。その後10月下旬には知多湾から渥美湾の順に湾内全体で解消が確認された。

以上のとおり，貧酸素水塊の解消時期に発生が重なった浮遊幼生が着底に成功し，湾内西部から東部への段階的な加入につながったと考えられた。令和4年度の調査では，漁期前の試験びき調査で調査海域③において比較的高い採捕密度が確認された。これまでの知見では，トリガイの資源形成には前年の浮遊幼生量が必要な条件である^{1, 2)}と考えられてきた。しかし今回の浮遊幼生調査では，調査期間中には浮遊幼生は確認されなかった。調査海域③は浮遊幼生の調査地点を設定しなかったことや，月1回の調査では発生した浮遊幼生をとらえきれていなかった可能性も考えられる。今後も調査を継続して行い，トリガイの資源状況と浮遊幼生発生状況との比較，検討を行っていく必要がある。

引用文献

- 1) 岡本俊治・黒田伸郎（2007）秋季の三河湾におけるトリガイ浮遊幼生の出現について．愛知水試研報，13，1-5.
- 2) 長谷川拓也・宮川泰輝・服部宏勇・松井紀子・二ノ方圭介・日比野学（2022）三河湾における貧酸素水塊とトリガイ資源の動態．水産海洋研究，86，97-109

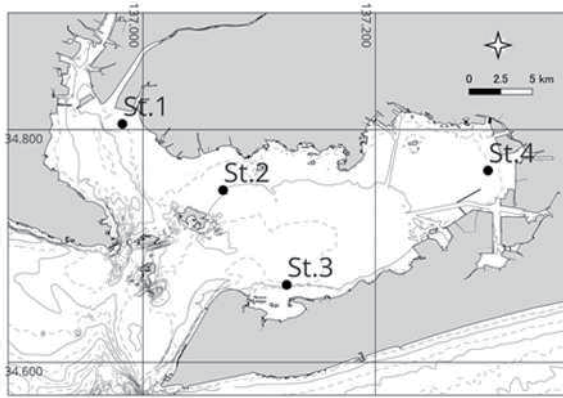


図1 浮遊幼生調査地点図

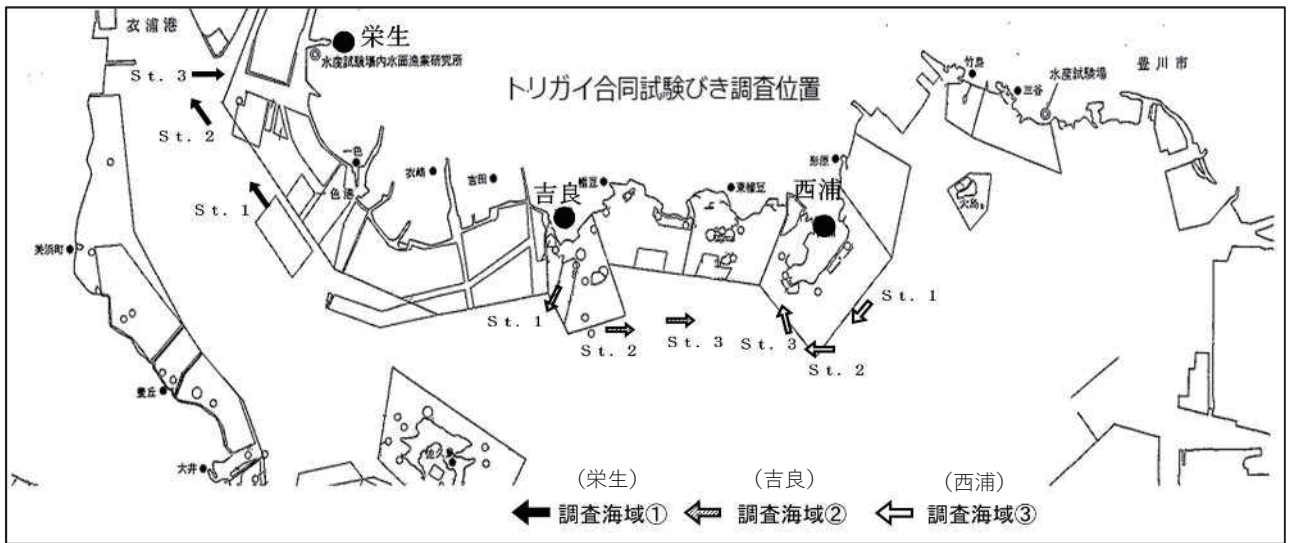


図2 試験びき調査地点図

表1 浮遊幼生密度 (個/m²)

調査日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
4/5, 6	0	0	0	0
5/10, 11	0	0	0	0
6/2, 3	0	0	0	0
7/4, 6	0	0	0	0
8/5	0	0	0	0
9/1, 2	0	0	0	0
10/3, 4	0	0	0	0
11/8, 9	0	0	0	0
12/7, 8	0	0	0	0

表2 試験びき調査結果

調査海域	調査地点	曳網面積 (m ²)	総個体数 (個)	総重量 (g)	採捕密度 (個/100 m ²)	殻長範囲 (mm)	平均殻長 (mm)
栄生	St. 1	2,576	4	414.0	0.2	77.3-85.5	81.9
	St. 2	2,909	0	-	-	-	-
	St. 3	2,922	9	678.6	0.3	58.8-77.0	69.7
吉良	St. 1	3,814	9	144.9	0.2	41.9-54.7	50.2
	St. 2	3,750	50	655.0	1.3	29.3-54.9	43.3
	St. 3	3,689	19	399.0	0.5	33.2-58.6	47.3
西浦	St. 1	2,596	448	14,112.0	17.3	44.6-61.1	52.8
	St. 2	2,606	348	10,962.0	13.4	44.7-58.8	52.5
	St. 3	3,184	213	5,474.1	6.7	44.1-58.2	51.7

(2) 漁獲実態調査

渥美外海漁場調査

曾根亮太・中野哲規・石川雅章

キーワード；渥美外海板びき網，漁獲状況，漁具動態

目 的

渥美外海の小型底びき網漁業では、自主的資源管理措置として休漁日が設定されているが、今後資源管理をさらに推進していくためには、資源や操業の状況を考慮した管理措置が必要である。このことから、試験びきによる調査を実施し、同漁業における漁獲状況及び漁具の動態を把握し、基礎データを蓄積する。

方 法

(1) 漁獲状況調査

渥美外海における資源状況を把握するため漁獲状況調査を令和4年10月18日に実施した。調査海域(図1)は、魚礁が設置されている「海域礁」、魚礁が設置されていない主要漁場である「デヤマ」及び魚礁の設置がなく主要漁場でない「魚礁なし」とし、豊浜漁業協同組合所属の小型底びき網漁船(渥美外海板びき網漁業)を用船し、60～90分曳網した。漁獲された試料は、種同定の上、体サイズ及び重量を測定し、種類ごとに曳網1時間あたりの重量及び個体数を求めた。

(2) 漁具測定調査

渥美外海板びき網漁業の漁具動態を把握するため、漁具測定調査を令和4年11月22日に実施した。調査は蒲郡漁業協同組合所属の小型底びき網漁船(渥美外海板びき網漁業)を用船し、魚礁なし海域(図1)で3曳網実施した。既報¹⁾を参考に漁網監視装置(SIMRAD社製 Catch Monitoring Systems PXシリーズ)を用いて開口板間隔、袖網間隔、網口高さ(網丈)を測定するとともに、張力計(nke instrumentation社製 SF10)により張力を計測し、漁具抵抗係数 α を算出した。

結果及び考察

(1) 漁獲状況調査

漁獲物の種組成を表に示した。主要漁獲物(有用魚介類のうち総重量上位3種)はシロサバフグ、テンス及びガンゾウビラメであった。また、デヤマでウチワザメが重量比72%、海域礁でアカエイが同46%等、低利用魚が高い割合で漁獲された。調査海域別の合計重量はデヤマ(66.81kg/h)で最も多く、次いで海域礁(55.29kg/h)で、魚礁なし(25.81kg/h)で最も少なかった。合計重量は海域礁で魚礁なし海域を上回っており、魚礁による集魚効果が推察された。

(2) 漁具測定調査

図2には漁具形状及び張力の測定結果の一例を示した。網丈は機器不良により計測ができなかった。既報¹⁾の伊勢湾の板びき網と比較して、開口板間隔及び袖網間隔は大きく、張力も高かった。また、算出された漁具抵抗係数 α は伊勢湾板びき網シャコ網の約2倍、伊勢湾板びき網大目網の約1.5倍と推定された(図3)。渥美外海板びき網は伊勢湾板びき網と比較して開口部が大きく漁具抵抗に影響を与えていると考えられた。今後も基礎データを蓄積して、漁具動態に対する漁獲特性の検討やコスト削減に資するための省エネ漁具や操業方法の検討を行う必要がある。

引用文献

- 1) 曾根亮太・中野哲規(2023) 漁具改良調査. 令和3年度愛知県水産試験場業務報告, 96-97.

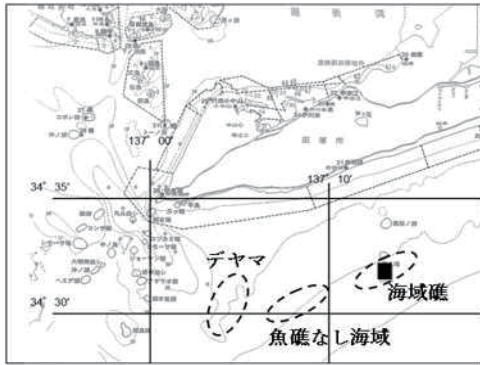


図1 調査海域 (○: 調査海域, ■: 魚礁)

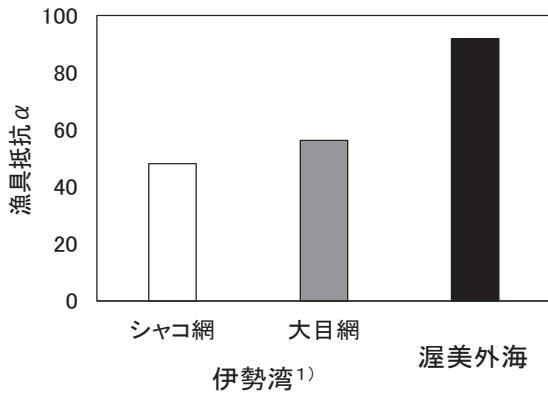


図3 漁具抵抗係数 α の推定値 (伊勢湾の結果は既報¹⁾)

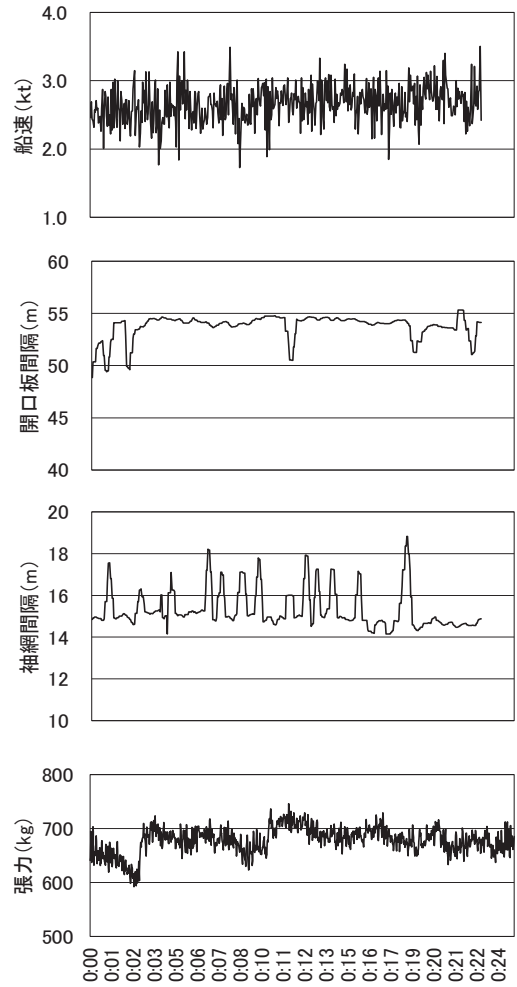


図2 漁網監視装置及び張力計の測定結果 (令和4年11月22日)

表 漁獲状況調査 (令和4年10月18日) における漁獲物の種組成

魚種	重量 (kg/h)				個体数 (尾/h)			
	海域礁	魚礁なし	デヤマ	総重量	海域礁	魚礁なし	デヤマ	総個体数
アカエイ	25.41	4.26	1.41	31.08	17.00	27.80	3.60	48.40
ホシエイ	5.71		4.35	10.06	2.00		1.20	3.20
ウチワザメ	5.93	0.33	48.02	54.28	5.00	1.46	37.20	43.66
シロザメ	5.56		0.32	5.88	2.00		1.20	3.20
マアジ	0.05			0.05	1.00			1.00
マダイ	1.74			1.74	12.00			12.00
チダイ	0.87			0.87	2.00			2.00
ホウボウ		0.30		0.30		1.46		1.46
アカヤガラ			0.67	0.67			6.00	6.00
オニカマス			0.01	0.01			1.20	1.20
カワハギ			0.71	0.71			3.60	3.60
ガンゾウピラメ		5.74	0.45	6.19		30.73	2.40	33.13
タマガンゾウピラメ	0.07	0.11	0.34	0.52	1.00	1.46	1.20	3.66
クロサバフグ		0.94	4.86	5.80		1.46	7.20	8.66
シロサバフグ	8.22	6.52	1.37	16.11	19.00	14.63	2.40	36.03
ホシフグ	0.56			0.56	1.00			1.00
タイウィンイカナゴ			0.08	0.08			3.60	3.60
ミシマオコゼ		0.34		0.34		1.46		1.46
メガネウオ	0.28			0.28	1.00			1.00
イネゴチ	0.25			0.25	1.00			1.00
メゴチ	0.07			0.07	1.00			1.00
ワニエン			0.10	0.10			1.20	1.20
テンス		5.35	1.32	6.68	21.95	7.20		29.15
ホタテウミヘビ		0.95		0.95	1.46			1.46
ガザミ			0.70	0.70			1.20	1.20
コウイカ			1.17	1.17			2.40	2.40
スナダコ		0.25		0.25		1.46		1.46
ツキヒガイ	0.58	0.68	0.15	1.41	1.00	1.46	1.20	3.66
アケガイ			0.76	0.76			1.20	1.20
ツメタガイ		0.02		0.02		1.46		1.46
合計	55.29	25.81	66.81	147.90	66.00	108.29	85.20	259.49
合計種類数					14	13	18	

内湾漁場調査

中野哲規・曾根亮太

キーワード；小型底びき網，シャコ，マアナゴ，カレイ類

目 的

三河湾の小型底びき網漁業では、自主的資源管理措置として休漁日が設定されているが、今後資源管理をさらに推進していくためには、資源や操業の状況を考慮した管理措置が必要である。伊勢湾に比べ知見の乏しい三河湾での有用資源の分布及び小型魚の混獲状況等を把握するため、試験びきによる調査を実施した。

方 法

三河湾における資源状況を把握するため漁獲状況調査を令和4年6月28日、9月7日、12月13日に実施した。調査は、三河湾を4海域に区分し（図1）、三河湾まめ板網漁業協会所属の小型底びき網漁船を用船し、30分間曳網した。漁獲された試料は、種同定の上、体サイズ及び重量を測定し、種類ごとに曳網30分間あたりの重量及び個体数を求めた。

結果及び考察

漁獲物の種組成を表に示した。有用魚介類のうち総重量上位3種は、6月はシャコ、マコガレイ、スズキ、9月はシャコ、マコガレイ、ハモ、12月ではイシガレイ、ヒガンフグ、マダコであった。また、主な有用魚介類を地点別に比較すると（図2）、シャコは、6月に湾中部であるSt. 17とSt. 18で多く漁獲された。9月になるとSt. 16以外の漁獲はほとんどなく、12月はどの地点でも漁獲はほとんどなかった。サルエビ等の小型クルマエビ類もシャコと同様の漁獲傾向であった。カレイ類は、6月や9月はシャコや小型クルマエビ類と同様の漁獲傾向であったが、12月にSt. 17とSt. 18で多く漁獲された。

今回の調査では、地点による漁獲物の偏りがみられたが、特に9月の調査では、St. 16以外はほとんど漁獲がない状況であった。例年、夏季を中心に三河湾では貧酸素水塊が発達するが、昨年9月の調査時においても湾央では

貧酸素水塊が発達しており（伊勢・三河湾貧酸素情報 R4-11号：<https://www.pref.aichi.jp/uploaded/attachment/431263.pdf>，愛知県水産試験場，令和5年3月1日），貧酸素水塊の縁に近いSt. 16周辺の海域に集中して魚群が分布していたと考えられた。今後も基礎データを蓄積し，有用資源の資源量・分布及び小型魚の混獲状況等の把握に加え，過去の調査結果との比較を行い，三河湾における漁獲物組成の変化についても解析する必要がある。

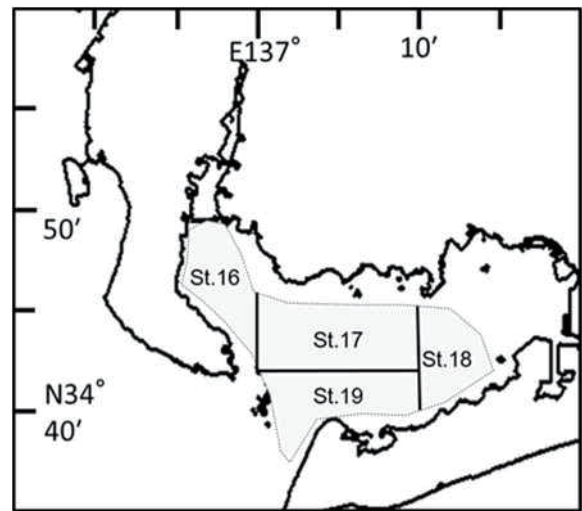


図1 調査海域

表 月別の主要な漁獲物

魚種	(kg/30min)		
	6月	9月	12月
イシガレイ	2.06	0.18	9.88
マコガレイ	3.36	4.71	0.67
スズキ	2.20		0.06
ハモ	0.20	2.65	
ヒガンフグ			2.34
シャコ	112.81	5.42	0.90
マダコ		0.50	1.99
その他水産動物	7.17	8.94	3.11
合計	127.81	22.40	18.96

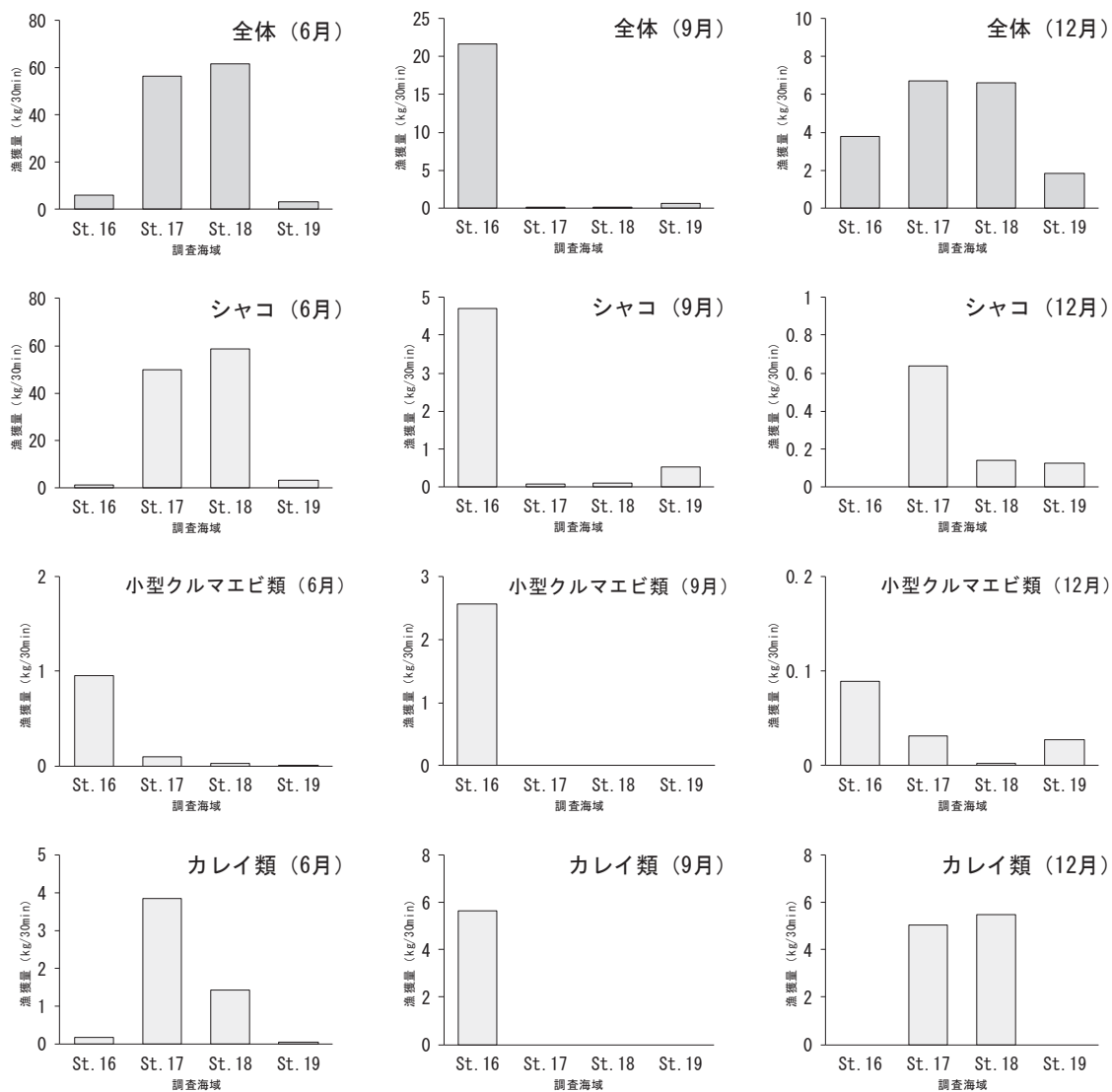


図2 月別, 地点別の主要な有用魚介類の漁獲量

4 水産業技術改良普及

(1) 水産業技術改良普及

沿岸漁業新規就業者育成・担い手活動支援事業

内藤尚志・堀 勝彦・竹内喜夫・和久光靖・岩田靖宏

キーワード；巡回指導, 担い手, 育成, 支援

目 的

次代の漁業の担い手である漁村青年を対象に、新しい技術と知識を持った人づくりを行うため、巡回指導、学習会の開催及び各種活動支援等を実施した。

方法及び結果

(1) 巡回指導

① のり養殖指導

各地区ののり養殖対策協議会で、今漁期の養殖方針について、漁場環境を重点に養殖管理のポイント等を助言した。また、各地区の講習会で、採苗、育苗、養殖管理、製品加工の技術や経営改善等について指導するとともに、地区研究会、愛知海苔協議会研究部会等グループ活動への助言を行った（表1）。

② その他

各種グループの会議等へ出席し助言した。

(2) 沿岸漁業担い手確保・育成

① 学習会

専門家を招き、漁村青壮年グループを対象に学習会を開催した（表2）。

② 海とお魚漁業体験教室

漁業の担い手を育てることを主な目的として、中学生を対象とした水産に関する基礎知識についての集団学習を行った（表3）。

③ 漁業士育成

漁業士活動を促進するため、漁業士育成、研修会等を実施した（表4）。

④ 漁業体験研修

漁業就業希望者を対象に、愛知県内で操業されている漁業の作業現場を体験してもらう実地研修と愛知県の漁業の概要を学ぶ座学研修を実施した（表5）。

表1 のり養殖指導

会議名称	開催場所	開催時期	参加者
西三のり研究会新旧会長会議	西尾市	令和4年7月20日	9名
西三河のり研究会総会	西尾市	令和4年8月18日	11名
渥美のり安定対策協議会	田原市	令和4年10月8日	21名
知多のり協議会第1回生産安定対策会議	南知多町	令和4年10月14日	33名
第1回西三河のり養殖対策協議会	西尾市	令和4年10月14日	16名
第2回西三河のり養殖対策協議会	西尾市	令和4年12月23日	15名

表2 学習会

開催場所：半田市アイプラザ半田
 開催時期： 令和4年7月5日
 参加人員： 100人

名称	研修（学習・講習）内容	講師の所属及び氏名
藻類貝類養殖技術修練会	令和3年度ノリ流通の概要と今後の見通し	愛知県漁連 海苔流通センター 早川 明宏
	ノリ品種開発と食害対策	水産試験場 漁業生産研究所 成田 正裕
	クロダイの生態・行動	広島大学大学院 統合生命科学研究科 海野 徹也
	続・アサリ資源回復へのスタートに今必要なこと	水産試験場 漁業生産研究所 日比野 学
	下水道試験運転の経過報告について	水産試験場 漁場環境研究部 柘植 朝太郎

表3 海とお魚漁業体験教室

開催場所： 水産試験場
 開催時期： 令和4年7月26日
 参加人員： 4人

名称	研修内容	講師
海とお魚漁業体験教室	のり漉き体験	水産試験場普及指導員，職員
	ロープ結び体験	
	VR（ヴァーチャルリアリティ）ゴーグルによる漁業体験	
	魚の耳石とり体験	
	講義「愛知の水産業について」	

表4 漁業士育成

研修会名称	開催場所	開催時期	参加者
認定漁業士研修会	名古屋市	令和4年10月12日	2名

表5 漁業体験研修

座学研修・実地研修	開催場所	開催時期	参加者
小型底びき網漁業実地研修①	蒲郡市	令和4年12月4日	1名
座学研修・のり養殖業実地研修	常滑市	令和5年2月5日	1名
小型底びき網漁業実地研修②	蒲郡市	令和5年3月5日	2名

(2) 魚類防疫対策推進指導

(栽培漁業グループ) 鈴木貴志・進藤 蒼
 (内水面養殖グループ) 高須雄二・戸田有泉・岩越亮磨
 (冷水魚養殖グループ) 鶴寄直文・宮脇 大・大溪敦裕
 (観賞魚養殖グループ) 長谷川圭輔・湯口真実・村宮一紀

キーワード；魚病，防疫，巡回指導，水産用医薬品

目 的

本県の主要養殖魚であるウナギ，アユ，マス類及びキンギョ等観賞魚と放流種苗のアユ，クルマエビ及びヨシエビについては，効果的な防疫管理が必要とされている。また，養殖魚の食品としての安全性を確保するため，水産用医薬品の適正使用が求められており，保菌検査を含む疾病検査，養殖現場への巡回指導及び水産用医薬品適正使用指導等を行った。

方法及び結果

(1) 魚類防疫推進事業（表1）

ウナギ，アユ，マス類及びキンギョ等観賞魚について，必要に応じて疾病検査を行うとともに，巡回指導を行った。

放流用種苗のクルマエビとヨシエビについては放流前にPAV ウイルス（PRDV）の保有検査（PCR法）を，キンギョについてはコイ春ウイルス血症ウイルス（SVCV）モニタリング調査（ウイルス分離検査）を行った。

また，東海・北陸内水面地域合同検討会，魚病症例検討会及び魚病部会，全国養殖衛生管理推進会議に出席し，防疫対策に関する情報収集及び意見交換を行った。

ニシキゴイ，キンギョ及びマス類養殖業者を対象に水産用医薬品適正使用指導等会議を開催した。

(2) 養殖生産物安全対策（表2）

ウナギ，アユ及びマス類等養殖業者を対象に，水産用医薬品の適正使用に関する指導を行った。また，公定法及び簡易法による医薬品残留検査を実施した。

表1 魚類防疫推進事業

事 項	内 容	実 施 時 期	担当グループ
防疫対策会議	東海・北陸内水面地域合同検討会 魚病症例検討会・魚病部会 全国養殖衛生管理推進会議(Web) 水産用医薬品適正使用指導等会議 (ニシキゴイ) (キンギョ) (マス類)	令和4年10月17日 令和4年11月30日・12月1日 令和5年3月13日	観賞魚養殖 観賞魚養殖 観賞魚養殖
		令和5年3月（書面開催） 令和5年3月23日 令和4年6月3日・11月18日	観賞魚養殖 観賞魚養殖 冷水魚養殖
疾病検査	放流用クルマエビ（10件;30検体） 放流用ヨシエビ（4件;12検体） キンギョ（2件;12検体）	令和4年5・7月 令和4年8月 令和4年4・12月	冷水魚養殖 冷水魚養殖 観賞魚養殖
巡回指導	ウナギ（114件）書面指導 アユ（11件） マス類（7件） チョウザメ（1件） ホンモロコ（1件） ニシキゴイ（10件） キンギョ等（8件） バナメイエビ（2件）	令和4年10月 令和5年2月 令和4年7月～令和5年2月 令和4年5月 令和4年5月 令和5年3月 令和5年2月～令和5年3月 令和4年10月～令和5年3月	内水面養殖 冷水魚養殖 冷水魚養殖 冷水魚養殖 冷水魚養殖 観賞魚養殖 観賞魚養殖 観賞魚・栽培

表2 養殖生産物安全対策

事 項	内 容	実 施 時 期	担当グループ
水産用医薬品適正使用指導	ウナギ・アユ・マス類・ ニシキゴイ・キンギョ・ ヒラメ	令和4年4月～令和5年3月	内水面養殖 冷水魚養殖 観賞魚養殖
水産用医薬品残留検査	公定法 ウナギ : 3成分, 2検体 アユ : 3成分, 2検体 ニジマス : 2成分, 2検体 (検出0) 簡易法 ウナギ : 2検体 アユ : 2検体 ニジマス : 2検体 (検出0)	令和4年12月 " " 令和4年11月 " "	観賞魚養殖

5 貝類漁業生産緊急対策事業

(1) 貝毒監視高度化調査試験

二ノ方圭介・加藤毅士

キーワード ; *Alexandrium* 属, 貝毒, HPLC, モニタリング

目 的

現在, 麻痺性貝毒検査の公定法として利用されるマウス法では検査に時間がかかることなどの課題がある。そこで, より迅速に検査を行う方法として高速液体クロマトグラフィー法 (HPLC) による検査の妥当性を検討する。本試験は衛生研究所と共同研究しており, 当场ではこのうち, 試験に供する天然海域で毒化した二枚貝類の収集及び人為的に毒化した二枚貝類を作成するため, 二枚貝類に摂餌させる*Alexandrium*属を培養した。

材料及び方法

Alexandrium 属については例年 4~7, 11~3 月にかけてモニタリングを実施しており, ¹⁾ 令和 3 年 4 月に天然海域から採取・単離した *Alexandrium* 属について, IMK ダイゴ培地を用いて培養を行った。株の培養は恒温室の設定温度 15°C, 12 時間明期:12 時間暗期の明暗条件で行った。

結果及び考察

採取・単離した *Alexandrium* 属を 5L 容フラスコまで拡大培養した。なお, 培養株の毒化状況の把握は衛生研究所が実施した。

引き続き継代培養を実施し, 併せて衛生研究所の分析結果により培養株の毒化状況を把握した上で, 拡大培養を行い, 毒化二枚貝を作成できるプランクトン量を確保する。

引用文献

- 1) 加藤毅士・二ノ方圭介・柘植朝太郎 (2024) 貝毒監視対策. 令和 4 年度愛知県水産試験場業務報告, 103-104.

(2) 貝類増殖場造成事業効果調査

市原聡人・武田和也・荒川純平

キーワード；割栗石，アサリ，生残，成長

目 的

アサリ資源の減少要因の1つとして、波浪の影響が指摘されており、特に、波浪の強まる秋季以降にアサリ資源の急減が確認されている。波浪によるアサリ資源の減耗対策として、浅海域のアサリ漁場に割栗石を投入する貝類増殖場造成事業が実施されている。

貝類増殖場におけるアサリ資源への影響を把握するとともに、効果的な事業実施の知見を得るため、造成地における底質環境及びアサリ等有用二枚貝類の資源量について調査した。

材料及び方法

貝類増殖場を造成した下記の2地区を調査地点とした(図1)。

(1) 衣崎地区

造成年度(造成面積)：令和元年度(1.0ha)

調査日：令和4年5月18日，10月24日

令和5年3月8日

(2) 幡豆地区

造成年度(造成面積)：令和元年度(1.0ha)

調査日：令和4年6月13日，10月11日

令和5年2月21日



図1 調査地点

25cm×25cmのコドラートを用いて、採取した泥を目開き1mmのふるいにかけて、アサリ等有用二枚貝を選別し、生息密度及び殻長等を測定した。また、コドラート外からアサリを採捕し、肥満度と群成熟度も算出した。さらに、新規着底状況を把握するため、コア採取器(採取面積30.4cm²)を用いて、1mm未満のアサリを対象に着底稚貝調査を行った。

また、それぞれの調査点において、底質COD、底質ク

ロロフィルa量、酸化還元電位、強熱減量及び全硫化物を調査した。

結果及び考察

(1) 衣崎地区

衣崎地区の調査結果を表1に示した。アサリの生息密度は、5月調査では造成区平均は188個体/m²、対照区では確認されなかった。10月調査では、造成区平均は116個体/m²であったが、対照区では16個体/m²であった。3月調査では、造成区は平均108個体/m²であったが、対照区では確認されなかった。

また、アサリの肥満度は、3月調査で造成区平均13.8であり、減耗が起きる可能性がある¹⁾とされる肥満度12は下回らなかった。

アサリ初期着底稚貝の生息密度は、5月調査では造成区及び対照区の両区で確認されなかった。10月調査では、造成区平均は165個体/m²、対照区は329個体/m²であった。その後、3月の調査では、造成区は平均165個体/m²が確認されたが、対照区では確認されなかった。

また、底質環境調査では、造成区及び対照区ともに生物の生息に影響を与えるような数値は見られなかった。なお、公益社団法人日本水産資源保護協会が定める水産用水基準の値²⁾は、COD20mg/g-dry以下、硫化物0.2mg/g-dry以下となっているが、造成区及び対照区ともに、この基準を十分満たしていた。

(2) 幡豆地区

幡豆地区の調査結果を表2に示した。アサリの生息密度は、6月調査では造成区平均は84個体/m²、対照区は32個体/m²であった。10月調査では、造成区平均は92個体/m²、対照区は16個体/m²であった。その後、2月の調査では、造成区は平均136個体/m²のアサリが確認されたが、対照区では確認されなかった。

また、アサリの肥満度は、造成区平均は5月、10月及び3月調査でそれぞれ18.5、15.3及び23.7であり、全ての調査で肥満度12を下回ることはなかった。

アサリ初期着底稚貝は、6月調査では造成区平均は247個体/m²が確認されたが、対照区では確認されなかった。10月調査において、造成区平均は3,042個体/m²、対照

区では確認されなかった。その後、3月調査では造成区は平均2,220個体/m²、対照区は658個体/m²であった。

なお、底質環境調査では、造成区及び対照区ともに生物の生息に影響を与えるような数値は見られなかった。衣崎地区と同様、造成区及び対照区ともに、水産用水基準を十分満たしていた。

(3) まとめ

アサリの生息密度は、いずれの地区でも対照区より造成区が高かったことから、造成区では波浪の影響が軽減され、秋冬季の減耗が抑制されたことでアサリが生残できたものと考えられた。アサリ以外の有用二枚貝類についても、両地区で概ね造成区の方が多く生息しており、造成の効果と考えられた。

また、アサリの肥満度について、いずれの地区も冬季に造成区の方が高く推移しており、造成の効果で波浪の影響が緩和され、活力が維持されたと考えられた。

底質環境については、両地区において造成区及び対照区で大差無いことから、造成による環境の悪化は発生していないものと考えられた。

引用文献

- 1) 水産庁 (2008) 干潟生産力改善のためのガイドライン. 97.
- 2) 公益社団法人日本水産資源保護協会 (2018) 水産用水基準. 6.

表1 資源量及び底質環境調査結果 (衣崎地区)

衣崎地区		5月調査		10月調査		3月調査	
		造成区 平均	対照区	造成区 平均	対照区	造成区 平均	対照区
アサリ	密度 (個体/m ²)	188	0	116	16	108	0
	平均殻長 (mm)	26.4	-	23.2	18.0	31.8	-
	肥満度	11.6	12.5	11.0	11.4	13.8	12.8
	群成熟度	0.48	0.75	0.82	0.67	0.55	0.40
アサリ 初期着底稚貝	密度 (個体/m ²)	0	0	165	329	165	0
ハマグリ	密度 (個体/m ²)	0	0	0	0	4	0
	平均殻長 (mm)	-	-	-	-	50.6	-
マガキ	密度 (個体/m ²)	0	0	0	0	0	0
バカガイ	密度 (個体/m ²)	0	0	4	0	0	0
マテガイ	密度 (個体/m ²)	0	0	0	0	0	0
底質環境	底質COD (mg/g(D))	1.5	1.4	2.1	1.7	1.5	1.8
	底質クロロフィル (μg/g(D))	5.5	2.4	5.1	3.3	4.9	2.3
	酸化還元電位 (mV)	28	47	130	105	110	123
	強熱減量 (%)	1.0	1.0	2.2	1.3	1.1	1.5
	全硫化物 (mg/g(D))	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表2 資源量及び底質環境調査結果 (幡豆地区)

幡豆地区		6月調査		10月調査		2月調査	
		造成区 平均	対照区	造成区 平均	対照区	造成区 平均	対照区
アサリ	密度 (個体/m ²)	84	32	92	16	136	0
	平均殻長 (mm)	27.2	11.2	19.3	4.0	26.9	-
	肥満度	18.5	15.0	15.3	14.8	23.7	20.1
	群成熟度	0.93	0.31	0.72	0.50	0.09	0.00
アサリ 初期着底稚貝	密度 (個体/m ²)	247	0	3042	0	2220	658
ハマグリ	密度 (個体/m ²)	4	0	4	32	0	0
	平均殻長 (mm)	77.0	-	51.3	5.0	-	-
マガキ	密度 (個体/m ²)	16	0	216	0	24	0
バカガイ	密度 (個体/m ²)	4	0	0	0	0	0
マテガイ	密度 (個体/m ²)	20	32	4	0	0	0
底質環境	底質COD (mg/g(D))	1.6	1.3	4.0	1.6	2.3	2.1
	底質クロロフィル (μg/g(D))	5.7	5.2	6.2	9.1	7.3	7.3
	酸化還元電位 (mV)	8	50	36	88	70	104
	強熱減量 (%)	1.0	1.0	1.3	12.3	1.0	0.8
	全硫化物 (mg/g(D))	0.010	0.000	0.020	0.009	0.000	0.010

6 漁場環境対策事業

(1) 漁場環境実態調査

二ノ方圭介・柘植朝太郎・加藤毅士

キーワード；赤潮，苦潮，伊勢湾，知多湾，渥美湾，貝毒

目 的

伊勢・三河湾では赤潮，貝類の毒化，貧酸素水塊などにより引き起こされる水産業への被害が問題となっている。本調査は，赤潮及び苦潮の発生メカニズムの解明や貝類毒化状況の監視に関する基礎資料とするため，原因となるプランクトンや苦潮の発生状況について調査した。また，赤潮及び苦潮の発生状況を取りまとめて関係機関に情報提供した。

さらに，のり養殖期における赤潮発生状況と栄養塩濃度を調べ，これらの結果を「赤潮予報」として取りまとめ関係機関に提供し，のり養殖業を支援するとともに，赤潮研究の基礎資料とした。

方 法

(1) 赤潮

漁業取締・水質調査兼用船「へいわ」による定期調査結果，三河湾海況自動観測ブイ観測結果及び県農林水産事務所水産課や漁協の情報などから，赤潮の発生を判定して，伊勢湾，知多湾及び渥美湾それぞれの発生状況を取りまとめた。

結果は月ごとに県漁連，県水産課，各農林水産事務所水産課及び三重県水産研究所へ情報提供した。

赤潮原因プランクトンの調査では毎月1回以上，気象（天候，風向風速，雲量），海象（水温，塩分，透明度，水色）及び植物プランクトン種組成を調べた。

赤潮予報は令和4年10月～5年2月に月2回，計10回，16調査点において気象，海象，水質（DIN，P₀₄-P，クロロフィル a）及び植物プランクトン種組成を調査して取りまとめ，県漁連，県水産課，県農林水産事務所水産課に情報提供し，水産試験場ウェブページで公開した。

(2) 苦潮

三河湾海況自動観測ブイ観測結果，県農林水産事務所や漁協の情報から苦潮の発生を判定した。また，その結果を県水産課等へ報告した。

結 果

(1) 赤潮

令和4年度の赤潮発生件数を表に示した。全湾での赤潮発生状況は23件，延べ123日であった。漁業被害は，伊勢湾で *Karenia mikimotoi* による魚介類のへい死が1件確認された。

赤潮発生状況の経年変化を図1に示した。全湾における令和4年度の発生件数，発生延日数ともに前年度を下回った。

(2) 苦潮

苦潮発生状況の経年変化を図2に示した。令和4年度は3件の苦潮が確認された。そのうち漁業被害をもたらしたものは1件であった。発生件数の過去10年平均は4.1件で令和4年度は平年より少なかった。

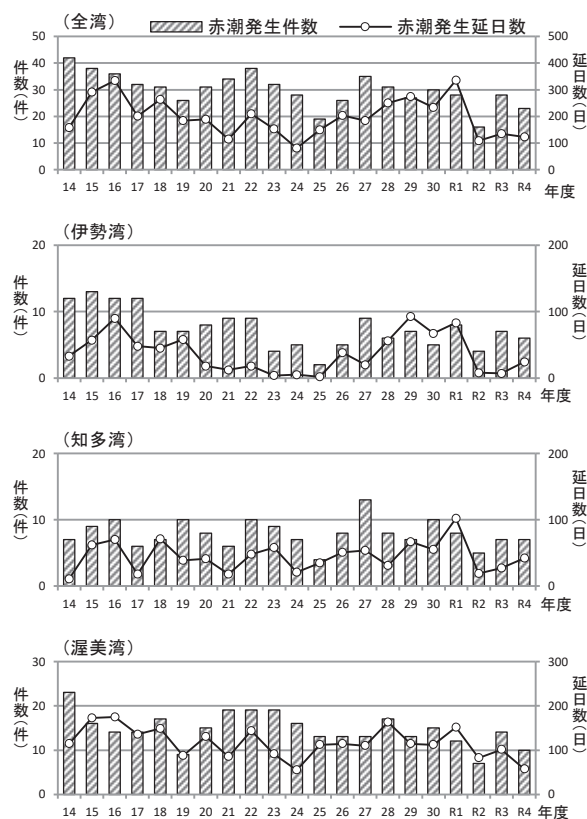


図1 赤潮発生状況の経年変化

表 令和4年度の赤潮発生状況

月	全湾			伊勢湾				知多湾				渥美湾					
	件数	延日数	日数	件数	延日数	日数	優占種	件数	延日数	日数	優占種	件数	延日数	日数	優占種		
4																	
5	3	5	5	1	3	3	<i>Skeletonema spp.</i>	1	1	1	<i>Heterosigma akashiwo</i>	1	1	1	<i>Noctiluca scintillans</i>		
6	5 *	18	13	1 *	2	2	<i>Skeletonema spp.</i>	2	9	9	<i>Skeletonema spp.</i>	2	7	7	小型鞭毛藻類 <i>Skeletonema spp.</i> <i>Heterosigma akashiwo</i>		
7	4 *	33	21	1	7	7	<i>Skeletonema spp.</i> <i>Chaetoceros spp.</i> <i>Karenia mikimotoi</i>	1 *	14	14	<i>Skeletonema spp.</i> <i>Karenia mikimotoi</i>	2	12	12	<i>Skeletonema spp.</i> <i>Karenia mikimotoi</i> 不明		
8	3	15	14	1	1	1	<i>Chaetoceros spp.</i> 小型珪藻類 <i>Pseudo-nitzschia spp.</i> <i>Skeletonema spp.</i>	1	13	13	小型珪藻類 <i>Skeletonema spp.</i> <i>Chaetoceros spp.</i>	1	1	1	<i>Chaetoceros spp.</i> <i>Pseudo-nitzschia spp.</i> <i>Leptocylindrus danicus</i>		
9	5	14	12	1	1	1	<i>Skeletonema spp.</i> <i>Chaetoceros spp.</i>	2	2	2	小型珪藻類 <i>Chaetoceros spp.</i> <i>Skeletonema spp.</i> 小型鞭毛藻類	2	11	11	小型珪藻類 <i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Skeletonema spp.</i> <i>Chaetoceros spp.</i>		
10	4 *	22	12	1	9	9	<i>Skeletonema spp.</i>	1	3	3	珪藻類	2 *	10	10	<i>Skeletonema spp.</i> <i>Chaetoceros spp.</i> <i>Pseudo-nitzschia spp.</i> <i>Detonula pumila</i>		
11																	
12	1	15	15									1	15	15	ハプト藻類 小型鞭毛藻類		
1																	
2																	
3	1	1	1	1	1	1	<i>Skeletonema spp.</i>										
合計	23	123	93	6	24	24		7	42	42		10	57	57			

*：前月から継続して発生した件数。*1つにつき1件とする。

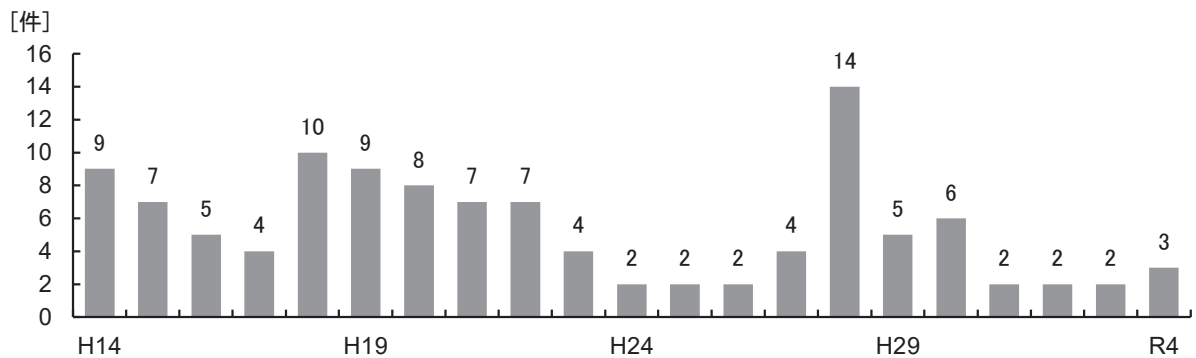


図2 苦潮発生状況の経年変化

(2) 貝毒監視対策

加藤毅士・二ノ方圭介・柘植朝太郎

キーワード；貝毒原因プランクトン，アサリ，貝毒検査

目 的

貝毒原因プランクトンが増殖し，貝類等がこれを摂食すると毒化が起こる。毒化した貝類等を人が喫食した場合，食中毒が生じる可能性があることから，この被害を未然に防止するため，貝毒原因プランクトンのモニタリングを実施した。また，貝毒原因プランクトンの出現状況にあわせて貝毒検査を行い，貝類の毒化を監視した。

材料及び方法

貝毒原因プランクトンのモニタリングは4～7月，11～3月に月1回以上14定点（図）で行った。

貝毒検査は，伊勢湾及び三河湾の7地点（図）のアサリについて実施した。検査方法は公定法により，麻痺性貝毒を令和4年4，5月，令和5年3月に計6回，下痢性貝毒を令和4年4，5月に計2回実施した。

アサリは調査点周辺で採取したものを水産試験場へ搬入し，その日のうちに軟体部を取り出し，冷蔵保存して翌日に県衛生研究所に持ち込み，麻痺性はマウス法により，下痢性は機器分析法により検査を実施した。



図 貝毒原因プランクトン及び貝毒検査の調査点

結果及び考察

(1) 貝毒原因プランクトンの出現状況

麻痺性貝毒原因プランクトンの *Alexandrium* 属の出現状況を表1に示した。4月に最高密度7cells/mLが確認された。また，下痢性貝毒原因プランクトンの *Dinopysis* 属は4，5月に最高密度3cells/mLが確認された。

(2) 貝毒検査

麻痺性貝毒と下痢性貝毒の検査結果（試料，採取日，採取海域，採取地点，試料サイズ，検査日，毒力）を表2に示した。

麻痺性貝毒については，4月5日の検査では検出されなかった。19日の検査では蒲郡・豊橋海域において規制値未満の貝毒（2.10MU/g）が検出されたが，26日，5月17日の検査では検出されなかった。

下痢性貝毒については，4月5日の検査では検出されなかったが，5月17日の検査では伊勢湾海域において規制値未満の貝毒（0.04mg0A当量/kg）が検出された。

表1 調査点における *Alexandrium* 属及び *Dinopysis* 属の各月の最高密度（cells/mL）

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
<i>Alexandrium</i>	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Dinopysis</i>	3	3	2	1	0	3	1	0	0	1	1	2

表2 令和4年度の貝毒検査結果

試料名	採取年月日	採取海域	採取地点	平均殻長 (cm) (最小～最大)	平均重量 (g) (最小～最大)	平均むき身重量 (g) (最小～最大)	検査年月日	麻痺性毒力 (MU/g)	下痢性毒力 (mgOA当量/kg)
アサリ	R4. 4. 4	伊勢湾海域	常滑地先	31.3 (27.8 ～ 36.2)	7.4 (4.6 ～ 13.5)	1.18 (0.77 ～ 1.68)	R4. 4. 5	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 4. 4	知多湾海域	美浜町地先	37.2 (35.0 ～ 42.8)	11.1 (8.6 ～ 18.2)	4.02 (3.06 ～ 6.29)	R4. 4. 5	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 4. 4	一色・衣浦海域	一色地先	31.1 (27.6 ～ 36.3)	6.7 (4.3 ～ 9.7)	1.70 (1.22 ～ 2.60)	R4. 4. 5	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 4. 4	幡豆海域	吉良地先	29.5 (25.2 ～ 40.1)	5.5 (3.1 ～ 15.0)	2.07 (1.30 ～ 5.48)	R4. 4. 5	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 4. 4	蒲郡・豊橋海域	竹島地先	33.5 (30.2 ～ 35.6)	8.3 (6.0 ～ 9.7)	2.91 (1.92 ～ 3.50)	R4. 4. 5	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 4. 4	渥美半島海域	小中山地先	33.4 (25.5 ～ 37.8)	8.2 (3.4 ～ 11.5)	2.55 (1.37 ～ 3.90)	R4. 4. 5	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 4. 18	伊勢湾海域	常滑地先	29.8 (27.4 ～ 33.9)	5.8 (4.1 ～ 8.8)	0.88 (0.60 ～ 1.30)	R4. 4. 19	N. D.	-
アサリ	R4. 4. 18	知多湾海域	美浜町地先	35.6 (32.2 ～ 39.2)	10.0 (8.3 ～ 12.5)	2.92 (2.04 ～ 4.15)	R4. 4. 19	N. D.	-
アサリ	R4. 4. 18	一色・衣浦海域	一色地先	29.3 (24.4 ～ 36.8)	6.2 (3.9 ～ 12.0)	1.61 (1.14 ～ 2.66)	R4. 4. 19	N. D.	-
アサリ	R4. 4. 18	幡豆海域	吉良地先	30.8 (27.2 ～ 35.5)	6.1 (3.8 ～ 10.0)	1.98 (1.36 ～ 2.80)	R4. 4. 19	N. D.	-
アサリ	R4. 4. 18	蒲郡・豊橋海域	竹島地先	31.8 (29.7 ～ 34.6)	7.0 (6.0 ～ 8.0)	2.39 (2.00 ～ 2.73)	R4. 4. 19	2.10	-
アサリ	R4. 4. 18	渥美半島海域	小中山地先	30.7 (24.2 ～ 43.2)	6.2 (3.6 ～ 15.5)	2.02 (0.88 ～ 5.32)	R4. 4. 19	N. D.	-
アサリ	R4. 4. 25	蒲郡・豊橋海域	竹島地先	35.0 (29.4 ～ 40.1)	9.6 (6.7 ～ 13.6)	2.58 (1.12 ～ 4.05)	R4. 4. 26	N. D.	-
アサリ	R4. 4. 25	蒲郡・豊橋海域	三谷地先	34.0 (27.9 ～ 42.5)	9.3 (5.4 ～ 17.0)	2.41 (1.17 ～ 4.66)	R4. 4. 26	N. D.	-
アサリ	R4. 5. 16	伊勢湾海域	常滑地先	34.6 (29.6 ～ 38.8)	10.7 (5.6 ～ 16.4)	1.78 (1.26 ～ 2.29)	R4. 5. 17	N. D.	0.04
アサリ	R4. 5. 16	知多湾海域	美浜町地先	36.9 (32.2 ～ 45.5)	11.5 (8.6 ～ 21.8)	2.85 (1.69 ～ 5.01)	R4. 5. 17	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 5. 16	一色・衣浦海域	一色地先	31.5 (24.4 ～ 41.8)	6.9 (3.5 ～ 14.5)	1.95 (0.94 ～ 4.48)	R4. 5. 17	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 5. 16	幡豆海域	吉良地先	34.2 (30.7 ～ 37.8)	9.1 (6.6 ～ 11.4)	2.59 (1.57 ～ 3.35)	R4. 5. 17	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 5. 16	蒲郡・豊橋海域	竹島地先	34.6 (31.3 ～ 39.5)	8.6 (6.2 ～ 12.8)	2.75 (1.88 ～ 4.39)	R4. 5. 17	N. D.	N. D.
アサリ	R4. 5. 16	渥美半島海域	小中山地先	31.8 (28.4 ～ 35.5)	7.3 (5.9 ～ 9.8)	1.78 (1.24 ～ 2.31)	R4. 5. 17	N. D.	N. D.
アサリ	R5. 3. 13	伊勢湾海域	常滑地先	30.0 (26.3 ～ 32.4)	6.3 (4.8 ～ 9.5)	1.01 (0.70 ～ 1.41)	R5. 3. 14	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 13	知多湾海域	美浜町地先	44.6 (36.0 ～ 50.8)	24.7 (16.2 ～ 34.1)	3.99 (2.45 ～ 5.78)	R5. 3. 14	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 13	一色・衣浦海域	一色地先	37.4 (29.3 ～ 45.5)	13.7 (6.8 ～ 27.6)	3.13 (1.47 ～ 5.97)	R5. 3. 14	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 13	幡豆海域	吉良地先	34.1 (30.0 ～ 39.1)	9.1 (6.1 ～ 12.2)	2.49 (1.63 ～ 3.29)	R5. 3. 14	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 13	蒲郡・豊橋海域	竹島地先	34.1 (28.2 ～ 40.8)	10.4 (6.0 ～ 16.0)	3.50 (1.90 ～ 5.90)	R5. 3. 14	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 13	渥美半島海域	小中山地先	33.7 (30.8 ～ 38.6)	8.8 (6.7 ～ 12.7)	2.10 (1.27 ～ 3.29)	R5. 3. 14	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 27	伊勢湾海域	常滑地先	30.5 (27.3 ～ 33.5)	6.5 (4.9 ～ 9.2)	0.99 (0.59 ～ 1.44)	R5. 3. 28	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 27	知多湾海域	美浜町地先	36.0 (33.2 ～ 38.6)	10.6 (9.2 ～ 15.1)	1.27 (0.82 ～ 1.86)	R5. 3. 28	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 27	一色・衣浦海域	一色地先	36.6 (30.1 ～ 44.8)	12.2 (5.6 ～ 19.3)	3.81 (1.88 ～ 7.15)	R5. 3. 28	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 27	幡豆海域	吉良地先	33.8 (31.1 ～ 38.1)	8.8 (6.9 ～ 11.4)	2.87 (2.23 ～ 3.80)	R5. 3. 28	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 27	蒲郡・豊橋海域	竹島地先	36.0 (30.7 ～ 41.5)	11.5 (6.8 ～ 19.7)	4.03 (2.54 ～ 6.60)	R5. 3. 28	N. D.	-
アサリ	R5. 3. 27	渥美半島海域	小中山地先	32.8 (24.9 ～ 37.5)	8.6 (5.0 ～ 13.6)	2.32 (1.33 ～ 3.53)	R5. 3. 28	N. D.	-

(3) 有害プランクトン動向調査

二ノ方圭介・加藤毅士・柘植朝太郎・大澤 博

キーワード；有害プランクトン，モニタリング

目 的

有害プランクトン等による赤潮が発生する環境や出現の傾向を把握して、有害赤潮の発生機構を解明するために、有害プランクトン等の発生状況及び海洋環境を調査した。

材料及び方法

月1回以上、植物プランクトンの種組成、海洋環境（気温、天候、風向風速、水温、塩分、溶存酸素飽和度、栄養塩、クロロフィル *a*）の調査を行った。

(1) 有害プランクトンの発生予察

二枚貝類のへい死原因となる有害プランクトンの *Heterocapsa circularisquama* の発生予察指標について検証を行った。「5月の水温が高い」、 「6月の DIN/PO₄-P が低い」 場合には細胞密度が 100cells/mL 以上となる傾向がある¹⁾とされており、これらを予察指標とした。

(2) ノリ色落ち原因珪藻類の出現状況と発生予察

三河湾におけるノリの色落ちの主な原因珪藻である *Eucampia zodiacus* 赤潮によるノリ色落ち被害発生予測を行った。「11月の気温が高い」、 「11月の水温が高い」、 「12月の *Skeletonema* spp. と *Chaetoceros* spp. の細胞密度の合計が低い」 場合には *E. zodiacus* 赤潮によるノリの色落ちが発生する傾向がある²⁾とされており、これを予察指標とした。

結果及び考察

(1) 有害プランクトンの発生予察

平成12年度からのデータを利用し、令和4年度について解析した結果、表層平均水温に関する項目については、水温が高く発生条件に当てはまっていた。また、DIN/PO₄-

P の値も低く発生条件にあてはまっていたことから、令和4年度は夏季に *H. circularisquama* の細胞密度が 100 cells/mL 以上になると予測したが、期間を通じて *H. circularisquama* は確認されなかった。7月の各旬とも平年より降水量が多く、増殖を抑制した要因のひとつとして考えられた。

(2) ノリ色落ち原因珪藻類の出現状況と発生予察

平成11年度からのデータを利用し、令和4年度について解析した結果、11月の気温及び水温が高く条件に当てはまったが、12月の *Skeletonema* spp. と *Cheatoceeros* spp. の細胞密度の合計はやや高くなり条件から外れた。このため、予測に使用する1つの項目が発生年の値の範囲から外れたことから、1月以降 *E. zodiacus* 赤潮によるノリの色落ち被害が発生する可能性は低いと予測した。*E. zodiacus* の最高細胞密度は、429 cells/mL でノリの色落ち被害は発生しておらず予測通りとなった。

なお、詳細については令和4年度漁場環境改善推進事業のうち栄養塩、赤潮・貧酸素水塊被害軽減技術等の開発「(2)赤潮被害防止対策技術の開発」報告書に詳述した。

引用文献

- 1) 湯口真実・蒲原聡・高須雄二・美馬紀子・天野禎也 (2019) 三河湾における有害渦鞭毛藻 *Heterocapsa circularisquama* の発生状況及び予察技術の開発に向けて. 愛知水試研報, 24, 14-21
- 2) 柴田晋作・中嶋康生 (2016) 三河湾における養殖ノリ色落ち原因珪藻 *Eucampia zodiacus* 赤潮の発生予察. 愛知水試研報, 21, 1-3

(4) 二枚貝類有害生物対策監視調査

(栽培漁業グループ) 日比野学・進藤 蒼・阿知波英明・鈴木貴志
(漁場改善グループ) 荒川純平・市原聡人

キーワード；カイヤドリウミグモ，寄生確認率，アサリ

目 的

平成 20 年 4 月に本県沿岸域でカイヤドリウミグモ（以下、ウミグモ）の寄生を受けたアサリが初めて確認された。当初、寄生確認海域は知多半島東岸の一部のみであったが、平成 22 年に知多半島東岸のほぼ全域に拡大し、平成 27 年には西三河地区の海域で、平成 30 年には東三河地区の一部（西浦）で、さらに令和元年 7 月に知多半島西岸でも本種の寄生を受けたアサリが確認された。¹⁻³⁾ 寄生確認海域の拡大抑制及び監視のため、令和 4 年度も引き続き本県海域におけるアサリへの寄生状況を調査した。また、西三河地区では、ウミグモ成体がアサリの殻外に出る盛期を把握するため、成体調査を行った。

材料及び方法

寄生状況の監視については、毎月、図 1 に示した調査地点で採捕されたアサリについて、軟体部に寄生しているウミグモ幼体を肉眼により確認した。寄生確認率は、既報に示した方法により求め、¹⁾ 各地点とも 50 個体検査時点で 8%以上となった場合には終了とし、それ未満であった場合には 8%に達するまで 100 個体を上限に検査を行った。

成体調査は令和 4 年 5 月から翌年 2 月まで原則月 1 回、西三河地区のアサリ漁場で、幅 144cm の桁網（目合い 5mm）を 50～150m 曳網してウミグモ成体を採捕した。曳網距離と開口幅から 1m²あたりの採捕個体数（以下、採捕密度）を算出した。

結果及び考察

過去に寄生が確認されたことのある寄生確認海域の範囲を図 1 に示した。令和 4 年度には、3 月に調査地点である多屋海岸より北部に位置する大野海岸（図 1 ★）でウミグモの寄生が確認され、知多半島西岸地区での寄生確認海域は、大野海岸から若松海岸の範囲となった。知多半島東岸地区では、引き続き寄生が確認された。西三河地区では令和 2 年の夏以降、寄生が確認されていなかったが、令和 4 年 6 月に約 2 年ぶりに寄生が確認された。東三河地区の西浦から小中山及び六条潟では寄生は確認されなかった。

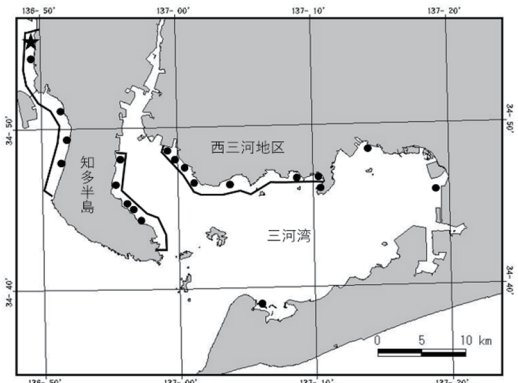


図 1 調査地点（図中●）と令和 4 年度に新たに寄生が確認された地点（図中★）及び寄生確認海域（□で囲まれた範囲）

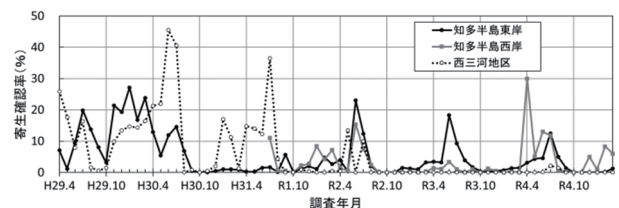


図 2 知多半島両岸及び西三河地区の平均寄生確認率の推移（過去 5 年）

令和 4 年度の平均寄生確認率は（図 2）、知多半島東岸地区で 0～13%、同西岸地区で 0～30%、西三河で 0～2% で推移した。知多半島西岸地区での寄生確認率は、過去 5 カ年では比較的高く、西三河でも 6 月に岸寄りの漁場のみで寄生が確認されたものの、9 月以降には再び寄生は確認されなくなった。西三河地区では、寄生が確認された漁場が極めて限定的であったため、漁業者が実施した漁獲による取り上げにより、その後の寄生拡大が抑制された可能性が考えられた。

令和 4 年度の成体調査では 6 月のみウミグモ成体が採捕された（図 3）。これらの個体は調査とは別日に行われた駆除活動で採捕されたとみられる死亡個体であったが、他の駆除網でも同様に確認されたことからこの時期に漁場にウミグモ成体が存在したとみられる。なお、西三河地区でのウミグモ成体の確認は、令和 2 年 7 月以来であっ

た。

各地区における寄生確認率の推移や成体の出現動態は類似しており、地区や年に関わらずウミグモの生殖年周期は基本的に同じであると考えられた。西三河地区では令和2年以降、秋冬季のアサリの生残状況が比較的良好な状態が続いており、宿主の増加やその密度効果に伴う肥満度低下と関連した今後のウミグモ寄生動向には、引き続き監視が必要である。また、2~4月の寄生確認率の上昇は前年の秋冬季に寄生したウミグモが肉眼視できるようになるた

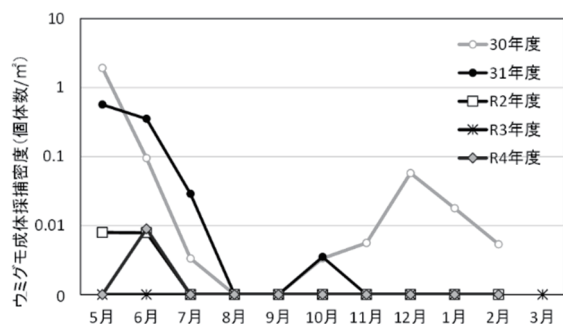


図3 西三河地区におけるウミグモ成体の採捕密度の推移（平成30年度以降）

めであり、⁴⁾この時点で確認率の高い海域では、成体が殻外へ出る最初のタイミングより前に漁獲等による被寄生貝の取り上げを実施することが効果的であると考えられた。

引用文献

- 1) 黒田伸郎・宮脇 大・村内嘉樹・和久光靖(2016) 二枚貝類有害生物対策監視調査. 平成26年度愛知県水産試験場業務報告, 111.
- 2) 松村貴晴・長谷川拓也・宮脇 大・鈴木智博(2020) 二枚貝類有害生物対策監視調査. 平成30年度愛知県水産試験場業務報告, 112.
- 3) 日比野学・長谷川拓也・服部宏勇・宮脇 大・鈴木智博(2021) 二枚貝類有害生物対策監視調査. 令和元(平成31)年度愛知県水産試験場業務報告, 123.
- 4) 村内嘉樹・岡本俊治・平井 玲・宮脇 大・山本直生・日比野学・川村耕平・原田 誠・岡村康弘・服部克也(2014). 知多半島東岸におけるカイヤドリウミグモの生活年周期とアサリへの寄生動態に及ぼす水温の影響. 水産増殖, 62, 183-190.

IV 環境局環境対策

1 公害苦情処理

柘植朝太郎・二ノ方圭介

キーワード；公害，苦情，水産被害

目 的

水質汚濁に係わる公害の苦情，陳情等に対して水質調査等を行い，その処理や解決を図るとともに水産被害防止対策の基礎資料とする。

結 果

対応処理した件数は1件で，下表のとおり原因は浜名湖で発生した苦潮によるものと考えられた。

方 法

電話及び来場による苦情等に対応し，必要に応じて水質調査，魚体検査等を実施する。

発生日	苦情内容	水域区分	場 所	内 容・原 因 等
7月14日	魚類のへい死	外海	豊橋市高塚町から細谷町地先	豊橋市高塚町から細谷町の海岸にへい死魚が数千尾漂着した。病原体等は確認できなかったが，直近に浜名湖で苦潮による魚類の大量へい死が発生したとの情報があり，このへい死魚が漂着したのと考えられた。

2 水質汚濁調査

(1) 水質監視調査

柘植朝太郎・二ノ方圭介・加藤毅士・大澤 博
山本寛幸・小柳津賢吾・清水大貴・杉浦遼大

キーワード；水質調査，伊勢湾，三河湾

目 的

水質汚濁防止法第 15 条（常時監視）の規定に基づき，同法第 16 条（測定計画）により作成された「令和 4 年度公共用水域及び地下水の水質測定計画（愛知県）」¹⁾ に従い，伊勢湾及び三河湾の水質監視を行った。

材料及び方法

同計画に基づき，漁業取締・水質調査兼用船「へいわ」により一般項目，生活環境項目，健康項目，要監視項目，特殊項目，その他の項目を観測及び測定した。

通年調査は令和 4 年 4 月から令和 5 年 3 月まで月 1 回各調査点（図）で行い，通日調査は令和 4 年 6 月 9，10

日に調査点 A-5 で行った。

結 果

調査結果は，環境局水大気環境課から「2022(令和 4)年度公共用水域等水質調査結果」として報告された。

引用文献

- 1) 愛知県(2022)公共用水域水質測定計画，2022(令和 4)年度公共用水域及び地下水の水質測定計画，1-23.

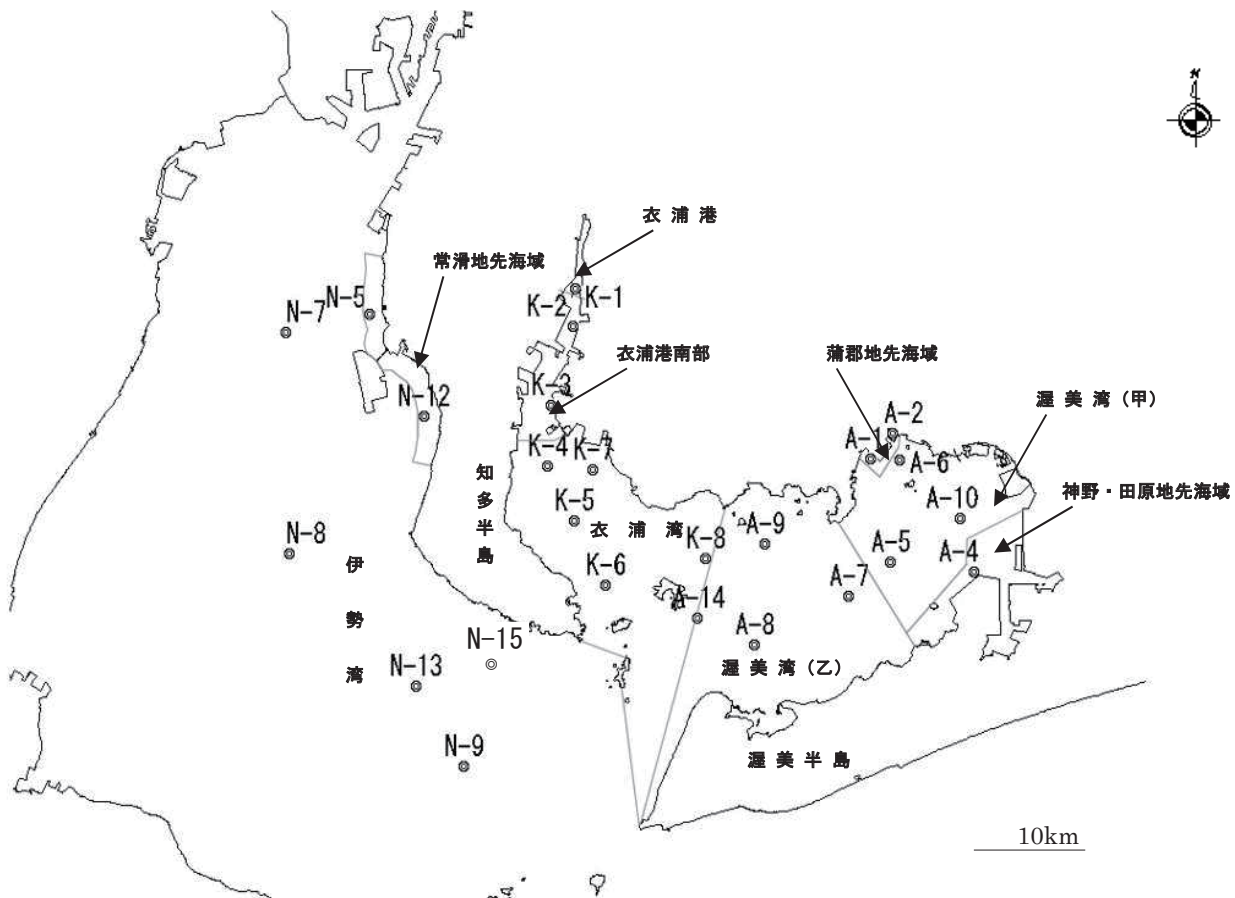


図 調査地点

(2) 漁業取締・水質調査兼用船「へいわ」運航

山本寛幸・小柳津賢吾・清水大貴・杉浦遼大

キーワード；水質調査船，運航実績

目的

公共用水域の水質汚濁の常時監視を始め、環境局及び農業水産局が行う海域の環境保全に関わる事業を中心に各種調査を実施するため漁業取締・水質調査兼用船を運航した。

結果

令和4年4月より令和5年3月までの運航実績は下表のとおり。

表 令和4年度 水質調査運航実績

日 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	日数	
4				監視 赤潮 特P	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ																赤潮 特P ファイ									昭 和 の 日		5 (12)
5			憲 法 記 念 日	み ど り の 日	こ ど も の 日				監視 赤潮 特P	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ						広 域						赤潮 特P ファイ			沿 岸						6 (10)	
6	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ						監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ						赤潮 特P ファイ																	7 (16)
7	監視 赤潮 特P ファイ			監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ							赤潮 特P ファイ		広 域				海 の 日								貧 酸 赤 潮 特P ファイ							6 (16)
8		監視 赤潮 特P ファイ		監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ						山 の 日					赤潮 特P ファイ								貧 酸 赤 潮 特P ファイ	沿 岸				採 泥			7 (16)	
9	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ		監視 赤潮 特P ファイ															敬 老 の 日													3 (11)	
10										ス ポ ー ツ の 日								監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ					広 域							4 (11)	
11	化 学		文 化 の 日				監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ							赤潮 特P ファイ	赤潮 特P ファイ					沿 岸										7 (15)	
12				監視 赤潮 特P	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ																										3 (8)	
1	元 日			監視 赤潮 特P	監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ					成 人 の 日		広 域			沿 岸	沿 岸	赤潮 特P ファイ	赤潮 特P ファイ						沿 岸							9 (12)	
2			監視 赤潮 特P		監視 赤潮 特P ファイ	監視 赤潮 特P ファイ					建 国 記 念 の 日					赤潮 特P ファイ	赤潮 特P ファイ							天 皇 誕 生 日								5 (12)	
3	監視 赤潮 特P		監視 赤潮 特P ファイ		監視 赤潮 特P ファイ																											4 (10)	
事業別日数 ()内数字は他事業と併せて実施 ○ 監視 水質監視調査 38日 ○ 広域 伊勢湾広域総合水質調査 4日 ○ 採泥 水質保全対策調査 1日 ○ 化学 化学物質環境調査 1日 ○ 貧酸 貧酸水塊調査 3日 (21日)																○ 赤潮 赤潮防止対策調査 13日 (39日) ○ ファイ 漁場環境管理運営 0日 (40日) ○ 特P 特殊プランクトン調査 0日 (49日) ○ 沿岸 沿岸域生物被害予察調査 6日 ○ その他 視察、訓練等 0日											運 行 日 数	66日 (149日)					

(3) 伊勢湾広域総合水質調査

加藤毅士・二ノ方圭介・柘植朝太郎・大澤 博
山本寛幸・小柳津賢吾・清水大貴・杉浦遼大

キーワード；水質調査，伊勢湾，三河湾

目 的

伊勢湾，三河湾における水質の状況を把握して，水質汚濁防止の効果を総合的に検討するための資料とする。

材料及び方法

環境局水大気環境課により作成された「令和4年度伊勢湾広域総合水質調査実施要領」に基づき，水質，底質，底生生物及びプランクトン調査（表）を，春季（令和4年5月17日），夏季（令和4年7月14日），秋季（令和4年10月25日），冬季（令和5年1月12日）の計4回行った。

調査地点を図に示した。水質調査地点は伊勢湾，三河湾で計20地点であり，そのうち底質及び底生生物調査は3地点（10，59，61），プランクトン調査は7地点（10，16，29，37，50，59，61）で実施した。なお，底質及び底生生物調査は夏季と冬季のみ行った。

水質調査項目の TOC，DOC，POC，イオン状シリカ及び底質の分析は愛知県環境調査センターが担当し，底生生物及びプランクトン調査項目の分析は外部委託した。

なお，調査は漁業取締・水質調査兼用船「へいわ」と漁業調査船「海幸丸」により実施した。

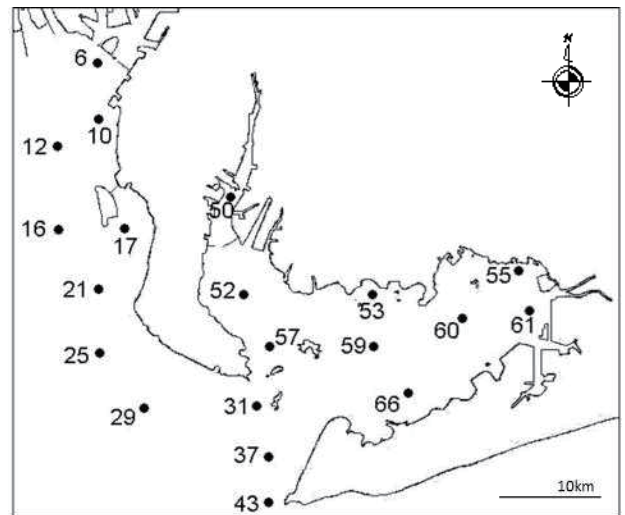


図 調査地点

結 果

調査結果は環境省水環境総合情報サイト (<https://water-pub.env.go.jp/water-pub/mizu-site/>) で報告される。

なお，この調査は，環境局の水質汚濁規制調査事業の一つとして環境省の委託により実施した。

表 調査項目

調査区分	調 査 項 目
水 質	(一般項目) 水温，色相，透明度，塩分，pH，DO，COD，DCOD，TOC，DOC，POC (栄養塩類等) NH ₄ -N，NO ₂ -N，NO ₃ -N，PO ₄ -P，T-N，T-P，イオン状シリカ，クロロフィル a
底 質	粒度，pH，酸化還元電位，乾燥減量，強熱減量，COD，T-N，T-P，TOC，硫化物
底生生物	マクロベントス（種類数，種類別個体数，種類別湿重量）
プランクトン	沈殿量，同定，計数

発行者 愛知県水産試験場

〒443-0021 愛知県蒲郡市三谷町若宮 97

TEL 0533(68)5196

FAX 0533(67)2664
