

瀬戸内海燧灘におけるホシガレイ人工種苗の成熟について

メタデータ	言語: Japanese
	出版者:
	公開日: 2025-06-25
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 兼松, 正衛, 熊谷, 厚志, 島, 康洋
	メールアドレス:
URL	所属:
	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014735

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



瀬戸内海燧灘におけるホシガレイ人工種苗の成熟について

兼松 正衛^{*1}・熊谷 厚志^{*2}・島 康洋^{*3}

(^{*1} 瀬戸内海区水産研究所伯方島栽培技術開発センター, ^{*2} 宮古栽培漁業センター, ^{*3} 能登島栽培漁業センター)

ホシガレイ *Verasper variegatus* はカレイ科マツカワ属の一種で、我が国では東北地方から九州まで分布する。本種は美味なうえに希少なため市場価値が高く、宮城県や福島県、茨城県、神奈川県、大阪府、愛媛県、大分県、長崎県等で栽培漁業や養殖の対象種として取り組まれている。瀬戸内海では、主に伊予灘および燧灘で冬から春に底引き網で漁獲されるが、その量は年間で1トン未満¹⁾と少なく、採卵用親魚の安定確保が困難な状況にある。

そこで伯方島栽培技術開発センターでは、瀬戸内海燧灘由来の天然魚から採卵して種苗生産した人工魚を陸上水槽で周年飼育し、ホシガレイの産卵期である冬から春季に採卵用親魚として利用可能かを観察した。

材料と方法

供試魚 観察には、2000年2月23日、25日および3月2日と、2001年2月18日にふ化した2群の人工種苗（以下、前者は2000年級群、後者は2001年級群）を供した。両群とも、1996年に愛媛県西条市河原津漁協所属の小型底引き網漁船によって燧灘で漁獲された天然魚を伯方島栽培技術開発センターの陸上水槽で養成し、人工授精で得た受精卵を用いて種苗生産したものである。種苗は、2kℓ容量円形FRP水槽および7kℓ容量角形コンクリート水槽数面へ群別に収容し、砂ろ過海水を掛け流して自然水温で飼育した。

餌料は、2000年級群では満10あるいは22月齢まで配合飼料（おとひめ；日清丸紅飼料）、以降は冷凍オキアミおよびマアジを、2001年級群では満22月齢まで配合飼料、以降は冷凍オキアミを3～5回/週の間隔で飽食量となるように与えた。冷凍オキアミとマアジには総合ビタミン剤（シーバランスW；日本水産）を外割で3%添加した。

なお、本研究の供試魚の月齢起算月は2月とした。

成熟調査 成熟調査は、2000年級群、2001年級群とも2002年12月3日～2003年5月13日に毎月一回、無作為に各10～11尾ずつを取り上げて実施した。測定は、全長、体重、生殖腺重量について行い、肥満度（体重／（全長）³×1,000）、生殖腺熟度指数（GSI；体重比（%））を求めた。さらに卵巣は、排卵の有無を観察するとともに卵巣卵の最大径を測定した。精巣は、細断後滲出した精巣内液にろ過海水

を少量滴下し、精子の運動性および賦活した精子の割合を検鏡した。卵巣と精巣の一部はブアン氏液で24時間固定し、90%エタノール液で保存した。これらは後日組織切片標本（ヘマトキシリン・エオジン二重染色法）を作成し、成熟状態を判断した。雌の成熟状態は、卵巣卵が卵黄球期以上に発達した個体のサンプル数に占める割合を、雄の成熟状態は精子の賦活が確認できた個体のサンプル数に占める割合を、それぞれ雌雄の群成熟率として比較した。

なお、精子の運動性は全く動かない場合を0点とし、運動する精子の割合に応じて5%未満を1点、5～10%を2点、10～50%を3点、50%以上を4点とする5段階で評価した。

結 果

2000～2002年におけるホシガレイ人工種苗の飼育水温は、年平均17.7～18.8℃、最高水温25.9～27.8℃、最低水温10.1～10.8℃で推移した（図1）。

2000年級群 観察時（満34～39月齢）における2000年級群の平均全長と平均体重は、それぞれ雌が30.9～35.6cm、540～856g、雄が27.3～29.9cm、298～423gであり、雌の方が大型であった（表1）。GSIは12月より急速に増加し、雌では2月（平均16.3、最大23.0）、雄では1月（平均1.8、最大2.1）に最大となった後、徐々に減少した（図2）。肥満度は、雌雄とも1月が最高で、以降は減少する傾向がみられた（表1）。卵巣卵の最大径は12月から徐々に増加して2月（平均1,153μm）に最大値を示した（図3）。また、排卵している個体が2月のサンプル6尾中に1尾確認された。精子活性度は、12月より徐々に増加して3月（平均3.7）に最高となった（図4）。

組織切片標本について観察した結果、卵巣では12～1月に卵黄球前期および後期、2～3月に成熟期に達して一部が排卵されており、3～5月には卵巣の退行が認められた。精巣では、12月に精子形成中期および後期、1～5月に機能的繁殖期の状態であった。雌の群成熟率は12～4月に88～100%、5月に50%であったのに対し、雄の群成熟率は12～5月の間 全て100%であった。

2001年級群 観察時（満22～27月齢）における

表1 成熟調査に供したホシガレイ人工種苗のサイズ等について

ふ化 年月	調査年月	満 月 齢	調 査 数	雌				雄				
				全長 (cm)	体重 (g)	肥満度*1	群成熟 率*2 (%)	調 査 数	全長 (cm)	体重 (g)	肥満度	群成熟 率 (%)
2000年 2月	2002年12月	34	6	32.7 (28.0 ~ 27.5)	663 (414 ~ 972)	18.3 (16.8 ~ 19.3)	100	4	29.1 (25.2 ~ 31.8)	372 (277 ~ 443)	15.1 (13.8 ~ 17.3)	100
	2003年1月	35	6	35.6 (30.8 ~ 37.5)	856 (520 ~ 1055)	18.7 (17.5 ~ 20.5)	100	4	29.8 (27.0 ~ 32.5)	423 (305 ~ 560)	15.7 (15.3 ~ 16.3)	100
	2003年2月	36	6	33.5 (31.4 ~ 34.8)	650 (495 ~ 822)	17.1 (15.8 ~ 20.0)	100	4	28.6 (25.2 ~ 33.5)	363 (246 ~ 582)	15.0 (14.3 ~ 15.5)	100
	2003年3月	37	8	30.9 (26.3 ~ 35.4)	548 (310 ~ 855)	17.7 (13.5 ~ 20.1)	88	3	27.3 (23.0 ~ 30.6)	298 (180 ~ 400)	14.3 (14.0 ~ 14.8)	100
	2003年4月	38	4	31.8 (29.2 ~ 33.8)	540 (435 ~ 660)	16.7 (15.1 ~ 17.5)	100	6	29.3 (24.7 ~ 31.2)	381 (220 ~ 465)	14.8 (14.0 ~ 15.6)	100
	2003年5月	39	4	34.6 (34.0 ~ 35.4)	648 (595 ~ 700)	15.6 (15.1 ~ 16.3)	50	6	29.9 (27.5 ~ 33.7)	376 (285 ~ 550)	13.8 (12.1 ~ 15.9)	100
2001年 2月	2002年12月	22	5	25.8 (23.1 ~ 30.2)	277 (198 ~ 397)	16.0 (14.4 ~ 18.0)	20	5	23.6 (22.1 ~ 25.1)	178 (129 ~ 206)	13.4 (12.0 ~ 14.3)	60
	2003年1月	23	4	24.9 (20.5 ~ 27.8)	233 (117 ~ 355)	14.3 (13.0 ~ 16.5)	50	6	23.9 (21.8 ~ 26.3)	178 (131 ~ 230)	12.8 (11.3 ~ 13.9)	100
	2003年2月	24	6	26.6 (23.0 ~ 29.5)	271 (169 ~ 363)	14.2 (13.9 ~ 14.6)	50	4	25.3 (24.0 ~ 26.7)	192 (170 ~ 226)	11.9 (11.4 ~ 12.3)	100
	2003年3月	25	9	26.4 (21.2 ~ 29.8)	257 (118 ~ 385)	13.6 (12.3 ~ 14.8)	89	1	21.2	107	11.2	100
	2003年4月	26	8	25.1 (23.2 ~ 29.2)	212 (177 ~ 338)	13.3 (11.7 ~ 14.6)	50	2	24.0 (21.7 ~ 26.3)	170 (119 ~ 220)	11.9 (11.6 ~ 12.1)	100
	2003年5月	27	8	27.6 (24.2 ~ 30.2)	273 (160 ~ 415)	12.6 (11.2 ~ 15.1)	25	2	25.0 (23.8 ~ 26.2)	160 (135 ~ 185)	10.2 (10.0 ~ 10.3)	100

*1：肥満度＝体重（g）／全長（cm）³×1000

*2：雌は卵巢卵が卵黄球期以上の成熟度に達している個体，雄は精子を形成し賦活した個体の割合をそれぞれ群成熟率とした

2001年級群の平均全長と平均体重は、それぞれ雌が24.9～27.6cm，212～277g，雄が21.2～25.3cm，107～192gであり，2000年級群と同様，雌の方が大型であった（表1）。GSIは，雌では12月より徐々に増加して3月（平均10.6，最大26.7）に最大となったが，雄では12月（平均1.1，最大1.5）が最大で以降は減少した（図2）。肥満度は，雌雄とも12月が最高で，以降は減少する傾向がみられた（表1）。卵巢卵の最大径は12月より徐々に増加して3月（平均982μm）に最大となった（図3）。しかし，3月のサンプル中1尾に排卵痕らしき組織像がみられたものの，実際に排卵する個体は確認出来なかった。精子活性度は，12月より増加して1月（平均3.2）が最高となり（図4），12

月の2個体を除いた全ての個体で運動性が確認された。

組織切片標本について観察した結果，最も発達した雌の卵巢卵では12月に卵黄球前期，1～3月に卵黄球後期，成熟期に達しており，3～5月には卵巢の退行がみられた。このように2001年級群は，2000年級群より1カ月程度，組織的な遅れがみられた。精巣は，12月に精子形成中期および後期，1～5月に機能的繁殖期となり，2000年級群と大きな違いはなかった。雌の群成熟率は12月の20%から経月的に増加し，1～2月に50%，3月に89%でピークを示したが，4月には50%，5月には25%へ減少した。雄の群成熟率は，12月に60%，1～5月に100%であった。

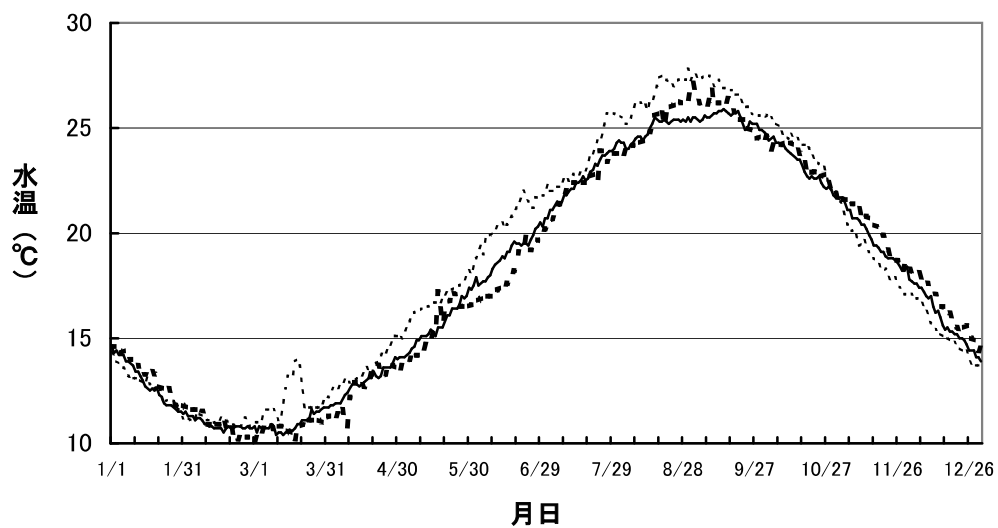


図1 伯方島栽培技術開発センターにおけるホシガレイ人工種苗の飼育水温の変化

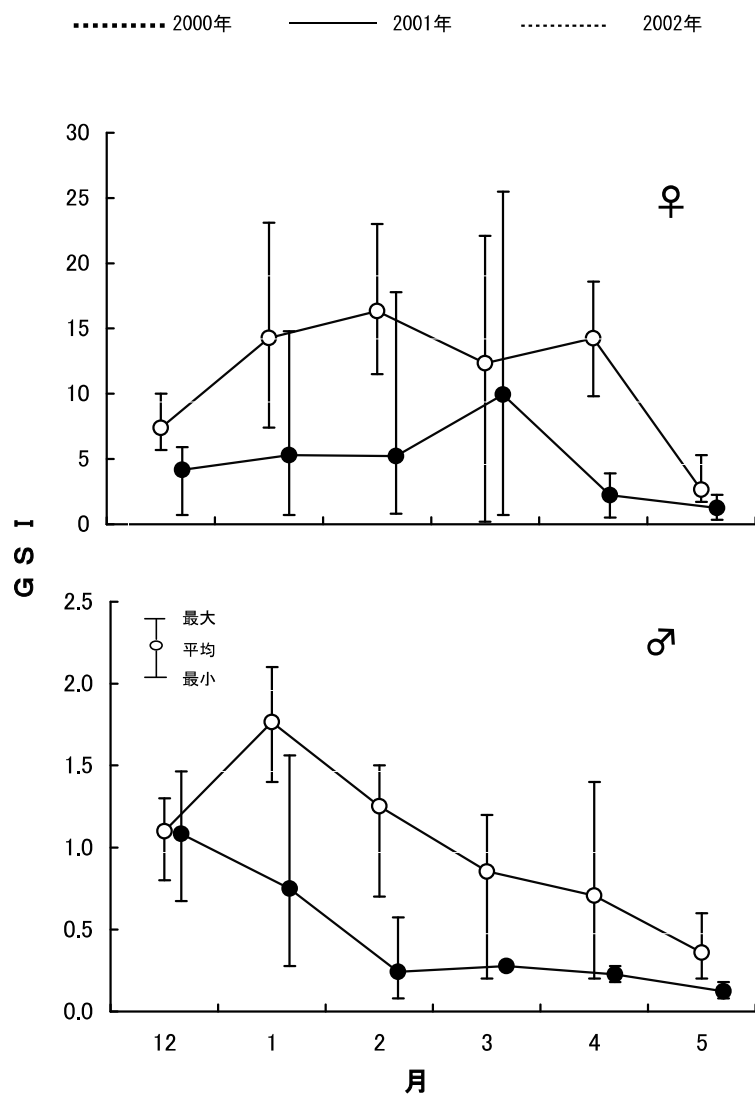


図2 ホシガレイ人工種苗の生殖腺熟度指数の月別変化

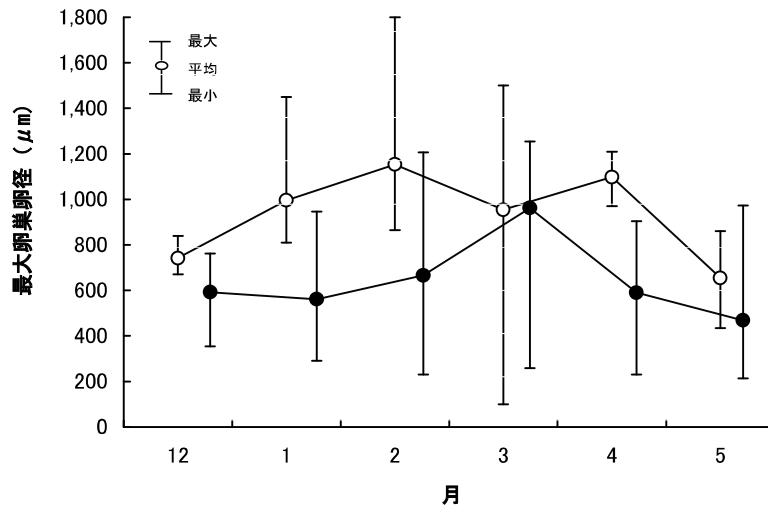


図3 ホシガレイ人工種苗における最大卵巢卵径の月別変化

○ 2000年級群 ● 2001年級群

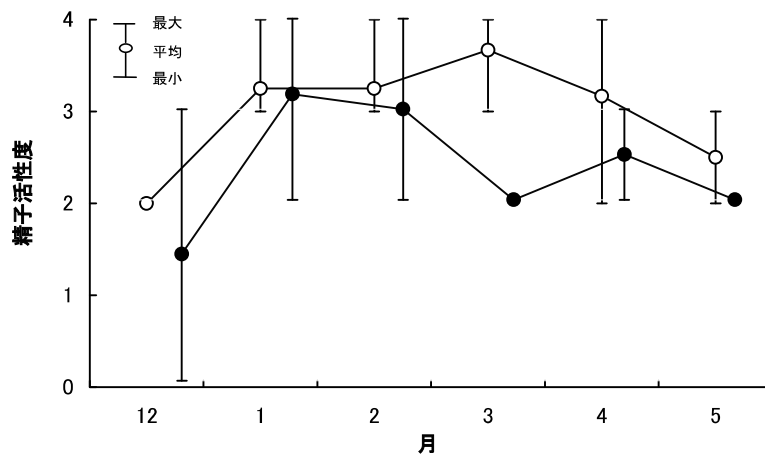


図4 ホシガレイ人工種苗における精子活性度の月別変化

○ 2000年級群 ● 2001年級群

考 察

今回の調査結果から、ホシガレイ人工種苗のGSIは、雌では満25月齢の3月および満36月齢の2月に、雄では満22月齢の12月および満35月齢の1月に最大となった。組織切片標本の観察および精子活性度からみた生殖細胞の成熟度でも、GSIと同様に各月齢で雄が雌に先んじて成熟していることが明らかとなった。瀬戸内海伊予灘における天然魚の主産卵期は1～2月²⁾とされているが、今回の人工種苗の調査結果でも1～3月と判断され、天然魚

とほぼ同じであると考えられた。

雌の2歳魚は排卵せず、群成熟率は89%に留まるなど産卵期に未成熟な個体が多くみられた。これに対し、3歳魚の群成熟率は12月に100%となり、2月には排卵した。一方、雄は2歳の1月から全てのサンプルで精子が形成され、一部の個体では排精もみられた。したがって、この海域において飼育した人工種苗の初回成熟年齢³⁾は雄が2歳、雌が3歳であることが明らかとなった。また今回の調査で、生物学的最小形は雄が全長21.2cm、体重107g、雌が全長24.7cm、体重214gとなった。

佐久間⁴⁾は、福島県水産種苗研究所で人工飼育したホシガレイの雌について2歳時の6月から3歳時の3月まで調査を行った結果、卵巢重量は2歳時の10月から増加し、3歳時の1月に最大になったことを報告している。また、佐伯ら⁵⁾は、宮城県栽培漁業センターで人工飼育した雌雄について2歳時の10月から3歳時の2月に調査を行った結果、生殖腺重量は雌では3歳時の1月、雄では2歳時の12月に最大となり、雄が先行して成熟する傾向があったことを報告している。今回、これら2機関で調べられていない1歳時の12月より調査を行った結果、すでに1歳魚の12月より卵巢重量の増加（不完全な初回成熟＝ダミーラン³⁾）がみられるものの、瀬戸内海燧灘でも生殖腺重量が最大となるのは雌では3歳時の2月（満36月齢）、雄では2歳時の1月（満35月齢）となり、上記両県とほぼ同時期であった。先に比較した人工飼育した雌の平均全長は、福島県が2年経過時に33.8cm、3年経過時に41.7cm⁴⁾、宮城県が3年経過時に44.6cm⁵⁾、伯方島栽培技術開発センターが2年経過時に26.6cm、3年経過時に30.9cmとなり、明らかに当センターでの成長は両県と比較して劣った。前2報告に周年の飼育水温データが記載されていないため直接比較することは出来ないが、おそらく両県では瀬戸内海燧灘より年平均水温が低く、高水温時に当センターで観察される摂餌不良がないか、その期間が短いため成長が速いものと推測される。このように、同年齢時のサイズが大きく異なっても成熟の時期がほぼ同じであったことは興味深く、瀬戸内海燧灘では生物学的最小形がおそらく両県より小型化しているものと考えられる。

以上の結果より、瀬戸内海燧灘海域で人工飼育したホ

シガレイは成熟すること、雌は3歳、雄は2歳から採卵用親魚として利用可能であることが明らかとなった。しかしながら、当センターにおけるホシガレイの親魚養成では、産卵期に自然排卵する個体の少ないことが問題となっており、本種の成熟と排卵の関係についてはさらに検討する必要がある。

謝 辞

本報告に当たり、ホシガレイ生殖腺組織標本の成熟度についてご指導していただき、また取り纏めに当たり懇切なるアドバイスをいただいた元日本栽培漁業協会参与・廣瀬慶二博士に深謝申し上げます。

文 献

- 1) 加藤利弘（2002）放流技術の開発（5）愛媛県、ホシガレイ栽培漁業技術開発推進検討会報告書、日栽協・協会研究資料、No.81、70-74.
- 2) 加藤利弘・竹中彰一・喜安宏能（2001）伊予灘重要資源生態基礎調査、平成12年度愛媛県中予水試事報、50-57.
- 3) 奥澤公一（2006）魚類の初回成熟、水研センター研報、別冊4、75-85.
- 4) 佐久間 徹（2001）ホシガレイの種苗生産技術に関する研究、福島県水産種苗研究所研報、3、1-37.
- 5) 佐伯光広・田口滋之（1998）放流技術開発事業2）ホシガレイ、平成7年度宮城県栽培漁業センター事報、21-26.