

## 魚類の採卵

杣山恵子・木村基文・鳩間洋一・井上顕

知名真智子 (旧姓金田)・仲原英盛・濱川薫・村本世利朝

### 1. 目的

対象親魚 (マダイ・ハマフエフキ・スギ) から種苗生産に必要な受精卵を計画的に採卵する。

また, 本年度に新たに取り入れた魚種であるコバンアジ属の一種 (*Trachinotus mookalee*) の産卵周期を把握することを目的とする。

### 2. 方法

親魚の飼育と採卵には親魚水槽 (100kL), 親魚水槽 (200kL) および円形水槽 (50kL) を使用した。マダイ, ハマフエフキおよびコバンアジ属の一種 (*Trachinotus mookalee*) における基本的な採卵方法は, 飼育水槽中央部から採卵水槽へのサイホン方式 (直径 3cm のビニールホース 3 本, 水位差 30cm) によって全換水の 20% を採卵網 (目合い 0.25mm, 容積 67L) に吸い出す方法で行った。採卵網に回収した卵は軽く水切りをし, 湿重量を測定した (総卵湿重量)。その後, 海水を満たした透明な 30L パンライトに重量を測定した卵を投入し, ゆっくり攪拌して 10 分間静置させることで浮上卵と沈下卵を分離した。沈下卵をサイホンで吸い出し, 軽く水切りした後, 湿重量を測定した (沈下卵湿重量)。浮上卵湿重量は, 総卵湿重量から沈下卵湿重量を差し引いた値とした。また, 種苗生産には浮上卵を使用した。

スギにおける基本的な採卵方法は飼育水槽中央部から採卵水槽へのサイホン方式 (直径 5cm のビニールホース 8 本, 水位差 30cm) によって全換水の 20% を採卵網 (目合い 1.0mm, 容積 67L) に吸い出す方法で行った。回収した卵は海水ごとバケツ (20L) で海水を満たした 1kL パンライトに移し, 容積法を用いて卵量を推定した。その後, 他の魚種と同様に

浮上卵と沈下卵を分離し, 浮上卵を種苗生産に使用した。また, 種苗生産を行わない時期には回収した卵は全て軽く水切りをして総卵湿重量のみを測定した。

#### (1) マダイ (早期採卵)

種苗生産に使用した親魚は, 表 1 の通りである。67 尾の親魚は 2004 年 9 月 9 日 ~ 12 月 13 日の 96 日間, 親魚水槽 (100kL) で飼育した。

マダイの採卵を促す手法として日長制御および飼育水温の制御を行った。日長制御は, 短日処理 (6D, 15.5L, 12:00 ~ 18:00) と長日処理 (8.5D, 14L, 8:30 ~ 17:00) を行った。短日処理は陸揚げから 5 日後の 9 月 14 日 ~ 10 月 6 日 (23 日間) に行い, 長日処理は 10 月 7 日から 12 月 13 日 (沖出し日) まで行った。また, 日長制御中の飼育水槽に入る日差しを遮光カーテンで遮断した。

水温設定は, 陸揚げ日から 5 日目 (9 月 14 日) から 1 日に 0.5 ずつ設定温度を下げ初めた。13 日後に 19 になった時点から 12 日間, 19 ~ 18 で飼育した。19 日後に最低水温の 17 まで水温を下げた後, 徐々に水温を上げていった。

水槽換えは, 基本的に 1 ヶ月に 1 回行った。

陸揚げ期間の餌料は, マダイ用配合飼 (日清丸紅餌料: マダイ EP スーパー 12 号) にビタミン剤として健魚 (バイエル) および種苗生産用初期餌料 (林兼産業株式会社・マル八株式会社: ラブ・ラァバ No.2, 日清丸紅餌料: おとひめ A) を練りつけたものを使用した。給餌は基本的に朝と夕の 2 回, 親魚の様子を見ながら行った (親魚の食欲が旺盛な場合には昼にも給餌を行った)。

表 1 H.17 年度に使用したマダイの親魚 (H16.11.29 現在)

郡名	年齢 (歳)	雌雄	個体数 (尾)	平均尾叉 (cm)	平均体重 (kg)
タイ北 F3	5		14	48.2 (44.5~53.0)	2.7 (2.2~3.5)
	5		46	49.4 (44.5~58.5)	3.1 (1.8~5.2)
	5	不明	7	51.5 (46.4~56)	3.5 (2.5~4.7)

(2) ハマフエフキ

ハマフエフキの採卵は, 2004 年度の秋期種苗のために 1 回, 2005 年度の春期種苗を生産するために 2 回, 計 3 回を試みた。いずれの採卵にも同群体の親魚を使用した。使用した親魚を表 2 に示す。陸揚げ時期に使用した水槽は円形水槽 (50kL) および親魚水槽 (100kL) である。

陸揚げ時期の餌料はマダイと同様であり, 給餌は朝と夕の 2 回に分けて行った。

飼育中の水槽換え作業は 1 ヶ月に 1 回行った。

また, 採卵した卵は浮上卵と沈下卵に分離した後, 浮上卵の卵径を測定した。

秋期採卵

52 尾の親魚を 2004 年 9 月 14 日 ~ 11 月 24 日の 72 日間陸揚げし, 飼育および産卵を行った。

陸揚げから 24 日後の 10 月 9 日 ~ 11 月 5 日の間は卵を必要としなかったため, 設定水温を 22 として水温を冷却し採卵を制御するとともに, 採卵は行わなかった。

春期採卵

表 2 の親魚群から, 無差別に 33 尾を選出して 2005 年 4 月 22 日 ~ 5 月 15 日 (24 日間) まで飼育および採卵を行った。

初期の採卵量が多く, 種苗生産時期に収容する卵質の低下が危惧された。そこで, 4 月 22 日 ~ 5 月 7 日まで水温を低下させ, 産卵を抑制する試みを行った。設定水温は 20 とした。

また, 再度 2005 年 5 月 27 日に表 2 の親魚群から 33 尾を陸揚げし, 8 月 26 日 (62 日間) まで飼育および自然産卵を行った。

表 2 H.17 年度採卵に使用したハマフエフキの親魚

(2005.08.26 現在)

郡名	年齢 (歳)	雌雄	個体数 (尾)	平均尾叉 (cm)	平均体重 (kg)
ハマ F4	3		8	51.7 (47.0~58.0)	3.4 (2.7~4.5)
	3		44	51.5 (25.5~59.3)	3.4 (2.6~4.0)

(3) スギ

スギの採卵は, 2004 年 11 月 30 日 ~ 2005 年 8 月 20 日の 264 日間飼育したスギ台 (H11) 群体と 2004 年 11 月 28 日 ~ 2005 年 6 月 19 日の 206 日間に飼育したスギ水試 F2 (H13) およびスギ F2 (H14) 群体の 2 群に分けて採卵を行った (表 3, 4)。

飼育に使用した水槽は, 親魚水槽 (200kL, 100kL) および円形水槽 (50kL) である。

飼育時の餌料はカツオ, カツオ (頭部), タカサゴ, ダツ, チン, ハマフエフキ, マダイ, ミナミクロダイ, ムロアジおよびメアジなどの生餌をぶつ切りにしたものにビタミン剤として健魚 (バイエル) および DHA 含有粉末油脂 (日本油脂: N ネオパウダー DHA20) をまぶしたものを与えた。餌量は親魚の様子を見ながら調整し, 親魚の摂餌活動が見られなくなるまで与えた。給餌は朝 1 回行った。

飼育期間中に水槽換えの作業は基本的に 1 ヶ月に 1 回行った。また, 早期採卵を促すために加温飼育を行った。加温は両親魚群体共に, 2004 年 12 月 25 日から 23 で開始した。スギの産卵は水温が 25 に上昇すると引き起こされるということが報告されている (金城 2003)。ゆえに, 加温は採卵の予定に合わせて 25 に設定し, 必要な分の卵量を採卵した後は 22 まで水温を落とすという作業をくり返した。水温調整はスギ台 (H11) 群体には 5 月 25 日まで, スギ水試 F2 (H13) およびスギ F2 (H14) 群体には 5 月 15 日まで行い, 以後は自然水温で飼育した。

また, 採卵した卵は浮上卵と沈下卵に分離した後, 浮上卵の卵径を測定した。

表 3 H.17 年度スギの採卵に使用した親魚 (1)

(2004.11.21 現在)

郡名	年齢 (歳)	雌雄	個体数 (尾)	平均尾叉 (cm)	平均体重 (kg)
スギ台 (H11)	7		8	103.6 (89~123.0)	18.5 (12.7~26.6)
	7		9	115.2 (102~140)	25.3 (15.2~39.6)

表 4 H.17 年度スギの採卵に使用した親魚 (2)

(2004.09.04 現在)

郡名	年齢 (歳)	雌雄	個体数 (尾)	平均尾叉 (cm)	平均体重 (kg)
スギ水試 F2 (H13)	3		9	95.7 (83~108)	14.6 (9~20)
	3		2	102.3 (96~108.5)	18.4 (16.7~20)
	3	不明	2	97 (90.5~103.5)	17.2 (14.6~19.8)
	2		1	105	22.6
スギF2 (H14)	2	不明	17	103.5 (90.5~113)	187.8 (14.6~22.6)

(4) コバンアジ属の一種 (*Trachinotus mookalee*)

採卵に使用した親魚を表 5 に示す。31 尾の親魚を 2004 年 5 月 2 日 ~ 6 月 26 日 (56 日間) の間、陸上水槽 (50kL) で飼育および自然採卵を行った。事前に雌雄の確認は行わず、陸上水槽での採卵の様子を見ることで判断した。

陸揚げ期間中の餌料はマダイと同様であり、給餌は朝 1 回行った。

また、採卵した卵は浮上卵と沈下卵に分離した後、浮上卵の卵径を測定した。

表 5 H.17 年度コバンアジ属の一種 (*Trachinotus mookalee*) の採卵に使用した親魚 (2005.10.31 現在)

郡名	年齢 (歳)	雌雄	個体数 (尾)	平均尾叉 (cm)	平均体重 (kg)
マル台F1 (H13)	4	不明	31	51.1 (41.8~63)	3.0 (2.0~4.1)

3. 結果と考察

(1) マダイ

飼育水槽の水温と採卵量を図 1 に示す。

陸揚げ後 70 日目の 11 月 17 日に産卵が確認された。採卵期間中に総浮上卵湿重量 1.5kg, 総沈下卵湿重量 1.9kg, 総採卵湿重量 3.4kg が採取された。種苗生産には、採取された総浮上卵湿重量のうち 1.2kg を使用した。

(2) ハマフエフキ

秋期採卵

飼育水槽の水温と採卵量を図 2 に示す。

陸揚げ後 4 日目の 9 月 17 日に産卵が確認された。採卵期間中に総浮上卵湿重量 28.1kg, 総沈下卵湿重量 3.6kg, 総採卵湿重量 31.7kg が採取された。種苗生産には、採取された総浮上卵湿重量のうち 3.2kg を使用した。

平均卵径は 0.80mm(0.83mm ~ 0.74mm)であった。

春期採卵

飼育水槽の水温と採卵量を図 3 に示す。

陸揚げ後 5 日目の 4 月 26 日に産卵が確認された。採卵期間中に総浮上卵湿重量 21.2kg, 総沈下卵湿重量 8.1kg, 総採卵湿重量 29.0kg が採取された。種苗生産には、採取された総浮上卵湿重量のうち 2.2kg を使用した。

産卵量制御を行うために、陸揚げ時から 5 月 2 日の 12 日間は飼育水温を 20 に冷却した。しかし翌日からチラーの故障により水温が冷却されず、自然水温となった。

また、水温を低下させた時期の産卵量と自然水温時の産卵量には有意差が見られなかった ( $p>0.05$ )。

5 月 27 日から再度陸揚げされた親魚群体では、陸揚げ後 3 日目の 5 月 30 日に産卵が確認された。採卵期間中に総浮上卵湿重量 68.8kg, 総沈下卵湿重量 5.7kg, 総採卵湿重量 77.1kg が採取された。種苗生産には、採取された総浮上卵湿重量のうち 13.2kg を使用した。

平均卵径は 0.76mm(0.82mm ~ 0.69mm)であった。

### (3) スギ

スギ台 (H11) 群体の飼育水槽の水温と採卵量を図 4, 5 に示す。

陸揚げ後 90 日目の 2 月 27 日に産卵が確認され、総浮上卵湿重量 9.9kg, 総沈下卵湿重量 7.6kg, 総採卵湿重量 23.0kg (うち, 5.4kg は総卵湿重量のみの測定) が採取された。種苗生産には, 採取された総浮上卵湿重量のうち 5.2kg を使用した。

スギ水試 F2 (H13) およびスギ F2 (H14) 群体の飼育水槽の水温と採卵量を図 6, 7 に示す。

陸揚げ 178 日目の 5 月 22 日に産卵が確認されたが, 回収された卵は全て未受精卵であった。しかし, その後は順調に受精卵を回収することができた。得られた卵重量は, 総浮上卵湿重量 7.9kg, 総沈下卵湿重量 16.7kg, 総採卵湿重量 33.2kg (うち, 8.6kg は総卵湿重量のみの測定) が採取された。種苗生産には, 採取された総浮上卵湿重量のうち 4.0kg を使用した。

平均卵径は 1.07mm (1.01mm ~ 1.16mm) であった。

### (4) コバンアジ属の一種 (*Trachinotus mookalee*)

本種の採卵量および飼育水温を図 8 に示す。5 月 8 日に採卵が確認され, 断続的に 6 日間産卵が起こった。今回の採卵で得られた総浮上卵湿重量は 3.4kg, 総沈下卵湿重量は 2.2kg, 総卵湿重量は 5.6g であった。試験的な種苗生産を行うために総浮上卵湿重量のうち 1.1kg を使用した。

平均卵径は 1.05mm (0.97mm ~ 1.42mm) であった。

試験的な種苗生産では, 卵を収容した翌日に孵化がみられ (23.5 の自然水温下), 孵化率は 45 % であった。

本種の陸上水槽内の行動は他の魚種と比較すると著しく異なる点が観察された。本種は人間の気配に敏感に反応し, 人間が水槽に近づくとすぐさま逃避行動を起こした。中には勢い余って水槽内の壁やパイプにぶつかり, 怪我をする個体も現れた。遊泳速度が早く, 給餌時にも同様に壁に激突する様子も伺えた。以上のことから, 本種は物事に過敏に反応する魚種であり, 飼育を行う際には唐突な刺激を与えないよう細心の注意を要する。本種の種苗生産を行うに当たり, 今後の課題は親魚の飼育環境の改善であると考えられる。

## 4. 参考文献

- 金城清昭, 井上顕, 仲原英盛, 真境名真弓 (2005): スギの親魚養成と早期採卵, 平成 13・14 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書, 99-101.
- 木村基文, 真境名真弓, 石垣新 (2005): 魚類の採卵, 平成 13・14 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書, 25-33.
- 井上顕, 金城清昭, 木村基文, 鳩間用一, 仲原英盛, 濱川薫 (2005): 魚類の採卵, 平成 15・16 年度沖縄県栽培漁業センター事業報告書, 77-79.

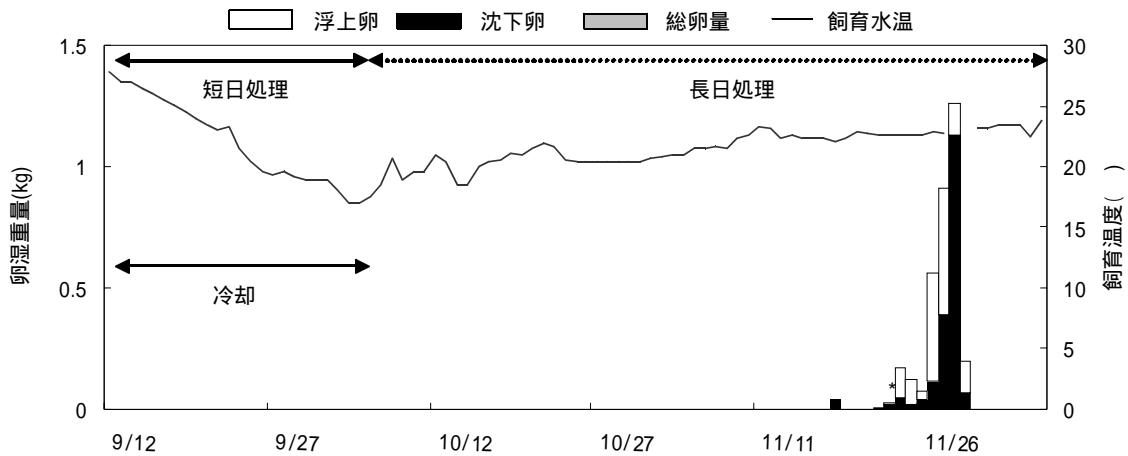


図1 マダイの採卵量と飼育水温(2004年9月12日～12月5日)

\* オーバーフローなどの原因で正確な卵量が把握できなかったデータ

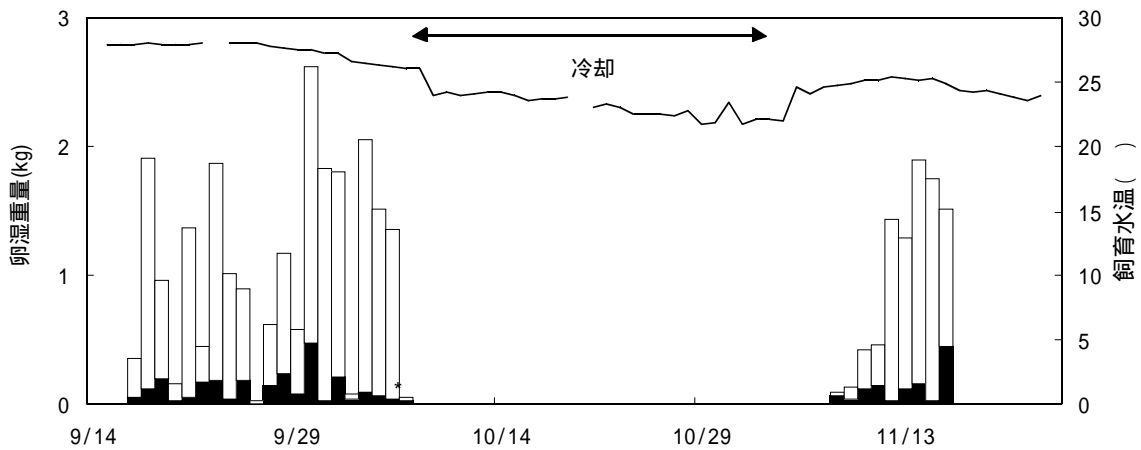


図2 ハマフエフキ(秋期採卵)の採卵量と飼育水温(2004年9月14日～11月24日)

10月9日～11月5日の間は採卵を行わなかった

\* オーバーフローなどの原因で正確な卵量が把握できなかったデータ

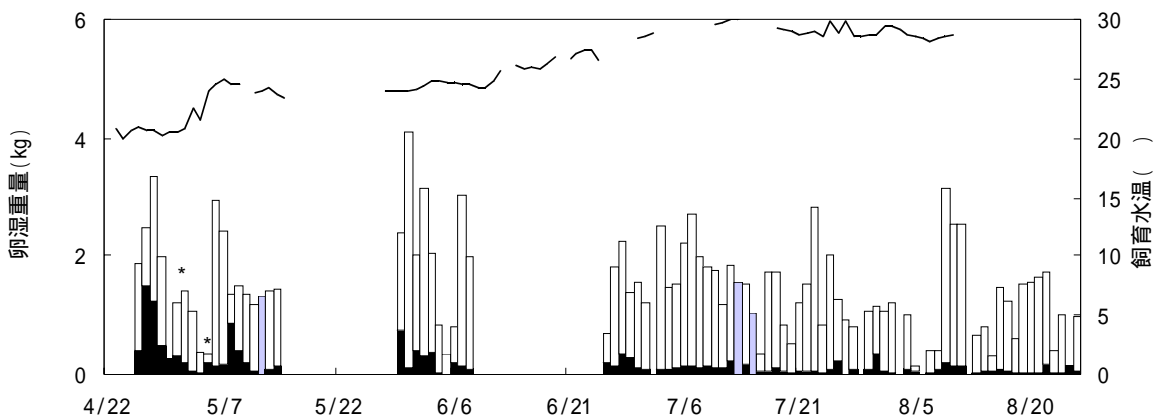


図3 ハマフエフキ(春期採卵)の採卵量と飼育水温(2005年4月22日～5月15日)

5月15日～5月27日および6月9日～25日の間は水槽換えおよびその他の作業により採卵を中止した

\* オーバーフローなどの原因で正確な卵量が把握できなかったデータ

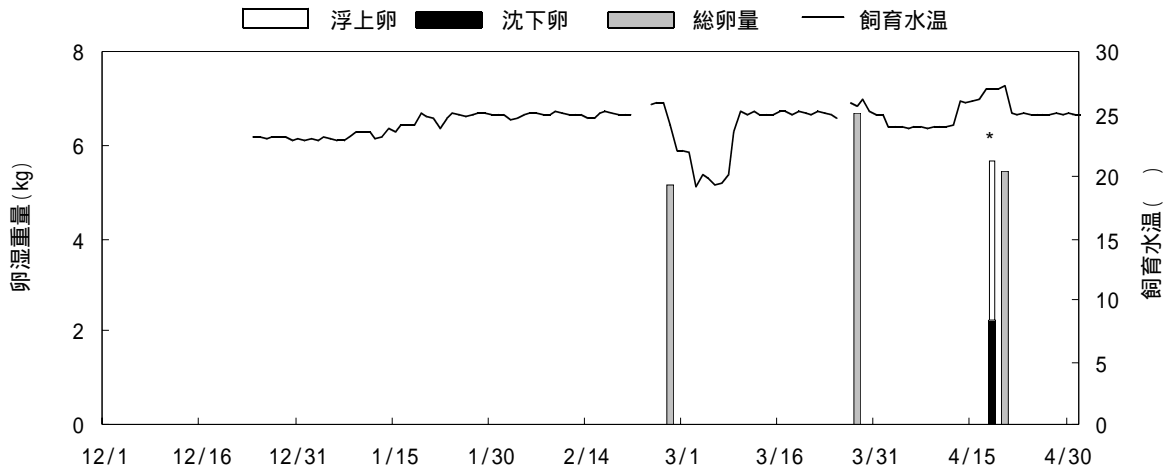


図4 スギ台 (H11) 群体の採卵量および飼育水温 (2004年12月1日~4月30日)

\* オーバーフローなどの原因で正確な卵量が把握できなかったデータ

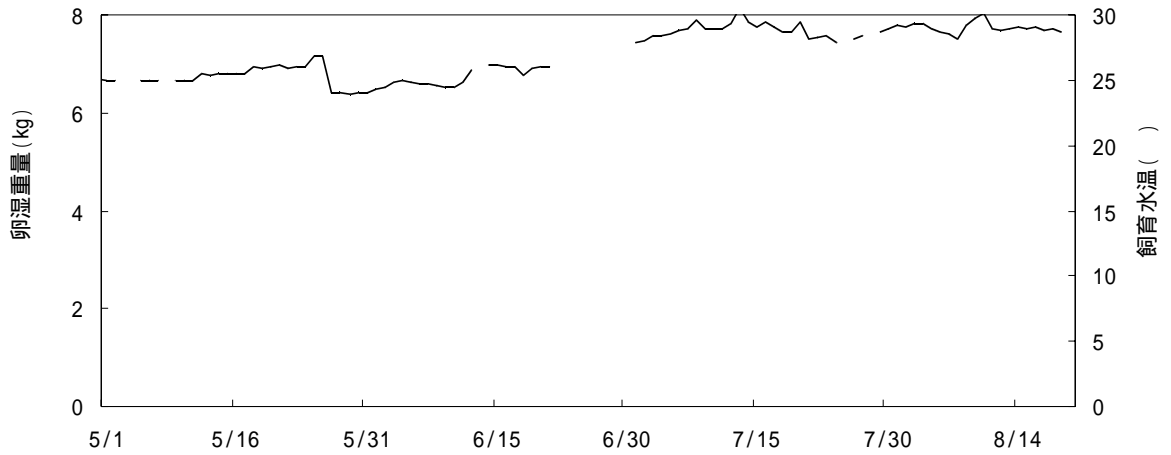


図5 スギ台 (H11) 群体の採卵量および飼育水温 (2005年5月1日~8月20日)

5月1日~8月20日までの期間に産卵は見られなかった

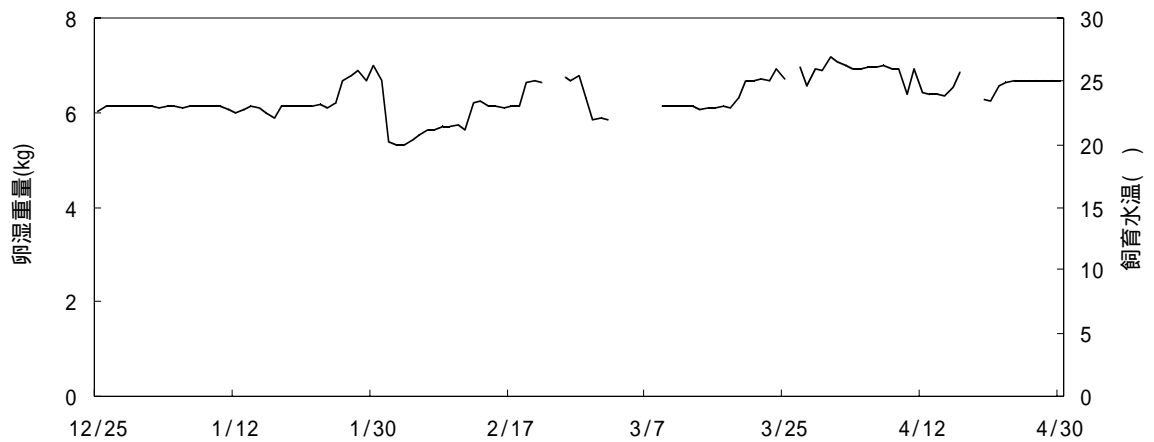


図6 スギ水試F2およびスギF2群体の採卵量および飼育水温 (2004年12月25日~4月30日)

12月25日~4月30日までの期間に産卵は見られなかった

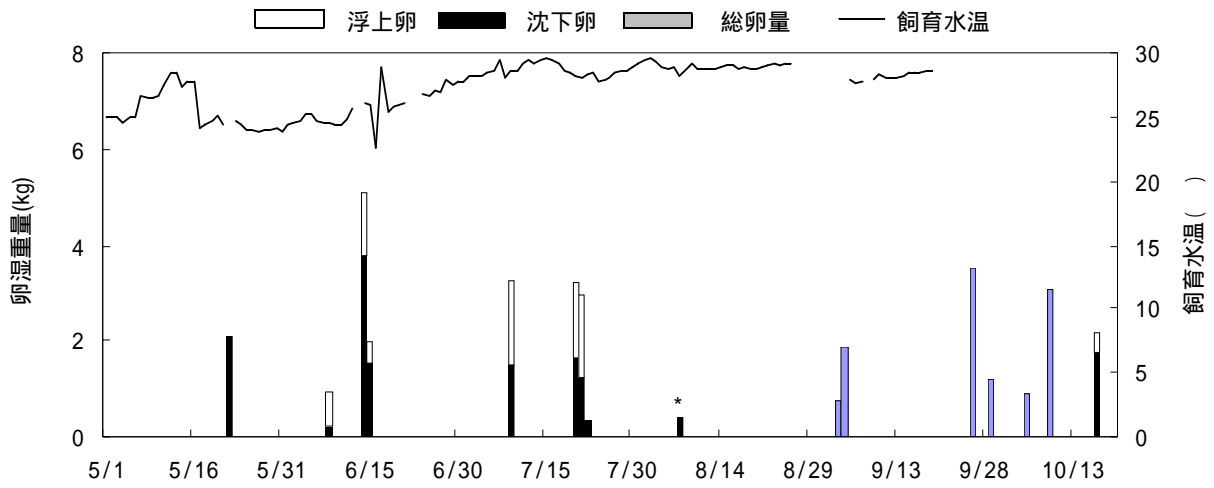


図7 スギ水試F2およびスギF2群体の採卵量および飼育水温 (2004年5月1日～10月20日)

5月22日に回収された卵は全て未成熟卵であった

\* オーバーフローなどの原因で正確な卵量が把握できなかったデータ

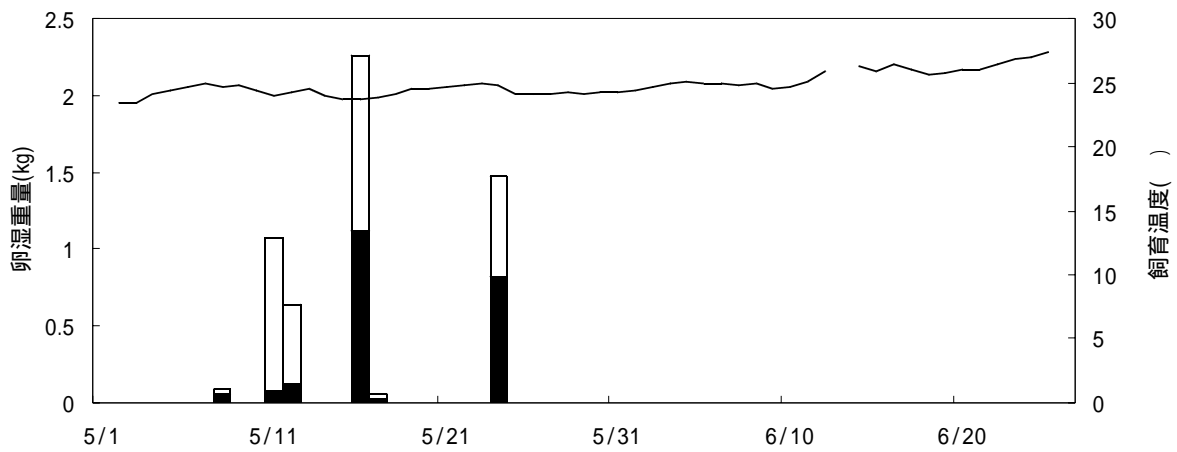


図8 2005年度マルコバンの採卵量および飼育水温 (2005年5月1日～6月26日)

飼育中は水温設定を行わず自然水温で飼育した