

## オニオコゼ中間育成における収容密度と給餌量の影響について

|       |                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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, 太田, 健吾, 島, 康洋                                                                          |
|       | メールアドレス:                                                                                            |
| URL   | 所属:                                                                                                 |
|       | <a href="https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014729">https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2014729</a> |

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



## オニオコゼ中間育成における収容密度と給餌量の影響について

兼松 正衛<sup>\*1</sup>・太田 健吾<sup>\*1</sup>・島 康洋<sup>\*2</sup>

(<sup>\*1</sup> 瀬戸内海区水産研究所 栽培資源部栽培技術研究室, <sup>\*2</sup> 能登島栽培漁業センター)

オニオコゼ *Inimicus japonicus* は、太平洋側は房総以南、日本海側は新潟県以南の南日本沿岸から台湾、東シナ海に分布し、自身で美味であることから3,000～5,000円/kgで取引される高級魚である。本種の種苗生産の取り組みはこれまでに19府県で実施されており、伯方島栽培技術開発センターでは1976年から生産試験を開始した。2002年には岡山県の呼びかけでオニオコゼ研究会が結成され、約20の公的機関が参加して親魚からの採卵、仔稚魚の飼育および中間育成に関する技術の開発が進められている。

オニオコゼの中間育成では、着底期（全長11mm）以降の成長が遅く、放流サイズの全長50mmに達するまでに3～4ヵ月間を要し<sup>\*</sup>、この期間の労力や経費が大きいことが問題となっている。本報では、飼育の効率化を図るため、高い生残と成長が得られる飼育技術の開発を目的に、小割網によるオニオコゼの中間育成（全長20～50mm）における適正な種苗の収容密度と配合給餌量を検討した。

### 材料と方法

**供試魚** 試験に用いた種苗は、2003年6月29日～7月2日に、伯方島栽培技術開発センターで養成したオニオコゼ親魚から自然産卵で得た受精卵を用いて生産されたものである。餌料は、開口から着底する全長11mmまではS型ワムシ、アルテミアおよびヒラメ用配合飼料を、着底後から本試験開始サイズまではアルテミアおよびヒラメ用配合飼料を給餌した。試験には、種苗が目的のサイズに達した段階で順次供した。

**試験設定** 試験には、全長20mm（平均全長22.2mm）、30mm（平均全長34.1mm）および40mm（平均全長39.8mm）サイズの種苗を用い、それぞれ試験1～3とした。供試魚は、黒色ポリエチレン水槽（容量100ℓ）内に設置した円形の小割網（モジ網製、目合い120～240経、底面積0.1㎡）に収容した。各試験区の収容密度と給餌量を表1に示した。収容密度は、試験1（20mmサイズ）では0.6、1.2および1.8万尾/㎡、試験2（30mmサイズ）では0.3、0.6および0.9万尾/㎡、

試験3（40mmサイズ）では0.2、0.4および0.6万尾/㎡のそれぞれ3段階を設定した。給餌量は、試験1と試験2では75、150および225g/㎡/日、試験3では50、100および150g/㎡/日の3段階を設定し、両者の組み合わせで各試験とも9試験区を設けた。

飼育期間は、試験1、2、3の順で、それぞれ2003年8月25～9月8日（14日間）、9月11～25日（14日間）、9月30日～10月21日（21日間）とした。餌料には沈降性のヒラメ用配合飼料（商品名おとひめヒラメ；日清丸紅飼料）を使用し、自動給餌機（YDF-100S；ヤマハ）で計画量を毎日6:00～18:00の間に等時間間隔（20～60分）で給餌した。飼育水は毎分1.5ℓ（換水率27回転/日）の砂濾過海水掛け流しとし、自然水温で飼育した。試験期間中は毎日一回夕方に底掃除を行い、5～7日ごとに網替えと水槽替えを行った。

試験終了時には、各試験とも収容尾数と取り揚げ尾数から生残率を求め、供試魚の収容時と取り揚げ時の全長（各80尾）と体重（各60尾）を測定した。なお、試験結果の比較には、繰り返しのある二元配置分散分析結果に基づく多重比較検定を用いた。

また、体成分分析用サンプルとして、収容時、取り揚げ時とも体重を測定した個体の各区5尾ずつを－80℃の超低温フリーザー（MDF-382；三洋電機）で冷凍保存した。

**体成分分析** 冷凍保存したサンプルを解凍した後、全長と体重を測定し、1尾ずつ魚体全体をホモジナイズし、単位体重当たりの総蛋白質、中性脂質（トリグリセライド）量およびリン脂質量を測定した。各成分の定量は、総蛋白質はLowry法、中性脂質はGPO・DAOS法、リン脂質はコリンオキシダーゼ・DAOS法で行った。

### 結 果

試験1（20mmサイズ）の試験結果を表2に示した。試験期間の水温は平均26.1℃（25.6～26.7℃）であった。1～9区の生残率は89.8～99.2％であり、種苗の収容密度と日間給餌量が生残率に及ぼす顕著な影響は

<sup>\*</sup> 平成16年度オニオコゼ研究会会議資料

表1 オニオコゼ中間育成試験の設定

| 試験期間 | 試験1 (20mmサイズ)  |                  | 試験2 (30mmサイズ)  |                  | 試験3 (40mmサイズ)  |                  |
|------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|
|      | 14日            |                  | 14日            |                  | 21日            |                  |
|      | 全長22.2mm       | 体重160mg          | 全長34.1mm       | 体重669mg          | 全長39.8mm       | 体重976mg          |
| 試験区  | 収容密度<br>(万尾/㎡) | 日間給餌量<br>(g/㎡/日) | 収容密度<br>(万尾/㎡) | 日間給餌量<br>(g/㎡/日) | 収容密度<br>(万尾/㎡) | 日間給餌量<br>(g/㎡/日) |
| 1    | 0.6            | 75               | 0.3            | 75               | 0.2            | 50               |
| 2    | 0.6            | 150              | 0.3            | 150              | 0.2            | 100              |
| 3    | 0.6            | 225              | 0.3            | 225              | 0.2            | 150              |
| 4    | 1.2            | 75               | 0.6            | 75               | 0.4            | 50               |
| 5    | 1.2            | 150              | 0.6            | 150              | 0.4            | 100              |
| 6    | 1.2            | 225              | 0.6            | 225              | 0.4            | 150              |
| 7    | 1.8            | 75               | 0.9            | 75               | 0.6            | 50               |
| 8    | 1.8            | 150              | 0.9            | 150              | 0.6            | 100              |
| 9    | 1.8            | 225              | 0.9            | 225              | 0.6            | 150              |

表2 試験1：中間育成時の収容密度と日間給餌量がオニオコゼの生残・成長等に与える影響

| 試験区 | 取り揚げ結果 |      |      |        | 体成分分析結果 |        |        |        |  |
|-----|--------|------|------|--------|---------|--------|--------|--------|--|
|     | 生残率    | 平均全長 | 平均体重 | 日間成長量  | 蛋白質     | 中性脂肪   | リン脂質   | TG/PL比 |  |
|     | (%)    | (mm) | (mg) | (mm／日) | (mg／g)  | (mg／g) | (mg／g) |        |  |
| 1   | 98.0   | 28.1 | 298  | 0.42   | 89.5    | 5.1    | 7.1    | 0.72   |  |
| 2   | 93.5   | 33.0 | 505  | 0.77   | 95.1    | 6.6    | 7.1    | 0.93   |  |
| 3   | 99.2   | 33.1 | 558  | 0.78   | 86.3    | 8.2    | 7.4    | 1.11   |  |
| 4   | 92.3   | 26.1 | 215  | 0.28   | 96.1    | 2.6    | 6.6    | 0.39   |  |
| 5   | 89.8   | 28.4 | 291  | 0.44   | 96.3    | 4.9    | 7.0    | 0.70   |  |
| 6   | 98.5   | 31.2 | 441  | 0.64   | 91.3    | 6.4    | 7.1    | 0.90   |  |
| 7   | 92.8   | 25.2 | 188  | 0.21   | 92.8    | 3.6    | 7.3    | 0.49   |  |
| 8   | 98.9   | 28.2 | 280  | 0.43   | 96.8    | 5.4    | 6.9    | 0.78   |  |
| 9   | 98.8   | 29.5 | 342  | 0.52   | 97.1    | 6.5    | 7.6    | 0.86   |  |

\* 繰り返しのある二次配置分散分析結果に基づく多重比較検定の結果：\*：P<0.05，\*\*：P<0.01

認められなかった。一方、[(終了時全長 - 開始時全長) / 飼育日数] で求めた日間成長量 (図1) は、収容密度が同じ場合は日間給餌量が多い試験区で、給餌量が同じ場合は収容密度が低い試験区で向上する傾向が認められた ( $p<0.01$ )。収容密度0.6万尾/㎡では、日間給餌量225g/㎡/日 (3区) で最大の成長が得られたが、150g/㎡/日 (2区) との成長に有意差がなかった。このため、給餌のロスが少なくかつ成長の良い効率的な飼育条件は、収容密度0.6万尾/㎡と日間給餌量150g/㎡/日であった。取り揚げ時の体成分を比較すると、総蛋白質量とリン脂質量は収容密度と日間給餌量に影響されなかったが、中性脂質量とト

リグリセライド/リン脂質比 (以下、TG/PL比) は日間給餌量が多いほどまた収容密度が低いほど増加する傾向が認められた。

試験2 (30mmサイズ) の試験結果を表3に示した。試験期間の水温は平均26.1℃ (25.1~27.0℃) であった。1~9区の生残率は85.9~99.5%であり、種苗の収容密度と日間給餌量が生残率に及ぼす顕著な影響は認められなかった。一方、日間成長量 (図1) は試験1と同様に、収容密度が同じ場合は日間給餌量が多い試験区で ( $p<0.05$ )、給餌量が同じ場合は収容密度が低い試験区で向上する傾向が認められ ( $p<0.01$ )、収容密度0.3万尾/㎡と日間給餌量225g/㎡/日の組み合

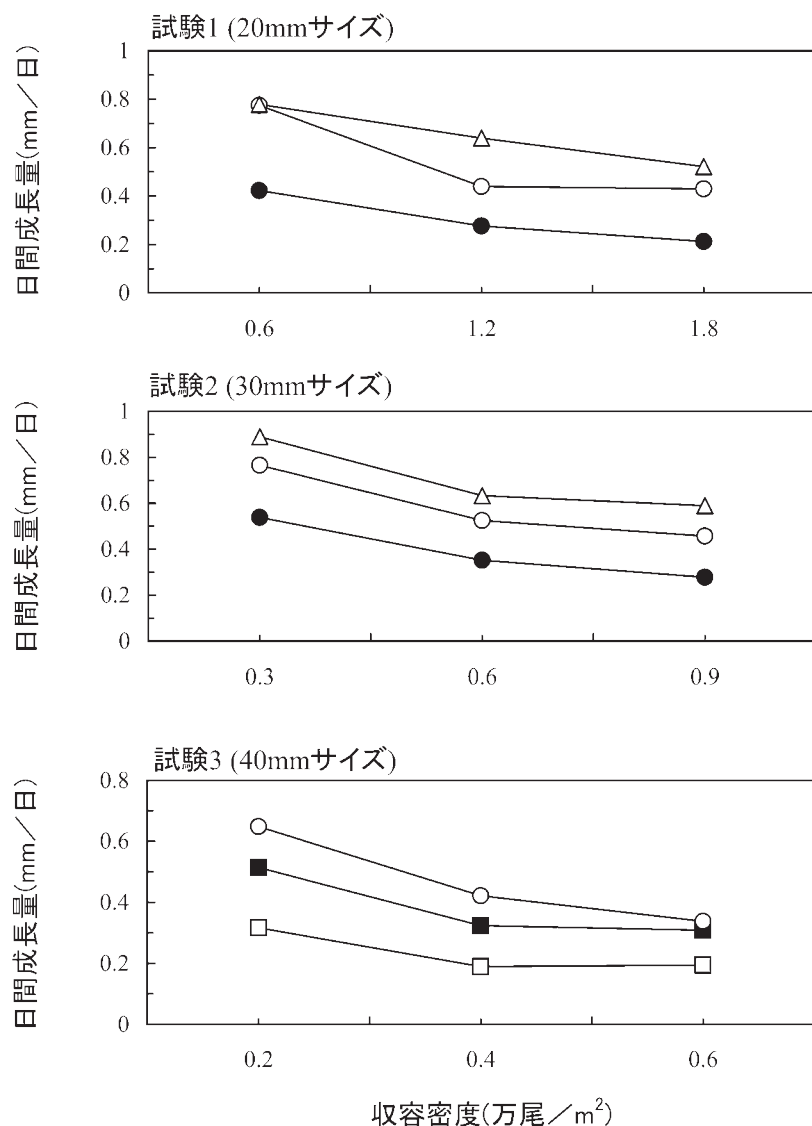


図1 オニオコゼ中間育成試験における日間成長量

□ : 50g/m<sup>2</sup>/日, ● : 75g/m<sup>2</sup>/日, ■ : 100g/m<sup>2</sup>/日  
○ : 150g/m<sup>2</sup>/日, △ : 225g/m<sup>2</sup>/日

わせ（3区）で成長が向上した。しかし、収容密度0.6万尾/m<sup>2</sup>以上では、給餌量が同じなら成長に有意差はみられなかった。取り揚げ時の体成分を比較すると、総蛋白質量とリン脂質量は収容密度と日間給餌量に影響されなかったが、中性脂質量とTG/PL比は日間給餌量が多いほど、また収容密度が低いほど増加する傾向が認められた。

試験3（40mmサイズ）の試験結果を表4に示した。試験期間の水温は平均23.5℃（22.2～24.7℃）であった。試験3では、一部の試験区で真菌症が発症したた

め生残率は64.5～99.5%、試験終了時の平均全長は43.8～53.4mmと試験区間で差が生じた。日間成長量（図1）は試験1と同様に、収容密度が同じ場合は日間給餌量が多い試験区で（ $p < 0.01$ ）、給餌量が同じ場合は収容密度が低い試験区で向上する傾向が認められ（ $p < 0.05$ ）、収容密度0.2万尾/m<sup>2</sup>と日間給餌量150g/m<sup>2</sup>/日の組み合わせ（3区）で成長は最大となった。取り揚げ時の体成分を比較すると、総蛋白質量、中性脂質量、リン脂質量およびTG/PL比は、日間給餌量が多い試験区で増加する傾向が窺えた。

表3 試験2：中間育成時の収容密度と日間給餌量がオニオコゼの生残・成長等与える影響

| 試験区 | 取り揚げ結果 |      |      |        | 体成分分析結果 |        |        |        |  |
|-----|--------|------|------|--------|---------|--------|--------|--------|--|
|     | 生残率    | 平均全長 | 平均体重 | 日間成長量  | 蛋白質     | 中性脂肪   | リン脂質   | TG/PL比 |  |
|     | (%)    | (mm) | (mg) | (mm／日) | (mg／g)  | (mg／g) | (mg／g) |        |  |
| 1   | 97.3   | 41.6 | 1012 | 0.54   | 92.7    | 6.0    | 6.5    | 0.92   |  |
| 2   | 97.7   | 44.8 | 1462 | 0.77   | 93.8    | 7.9    | 6.0    | 1.32   |  |
| 3   | 99.3   | 46.6 | 1641 | 0.89   | 100.5   | 7.6    | 6.0    | 1.27   |  |
| 4   | 91.7   | 39.0 | 845  | 0.35   | 93.9    | 6.0    | 6.1    | 0.98   |  |
| 5   | 98.3   | 41.5 | 1122 | 0.53   | 95.5    | 7.2    | 5.6    | 1.29   |  |
| 6   | 99.5   | 43.0 | 1226 | 0.63   | 103.7   | 7.5    | 5.7    | 1.32   |  |
| 7   | 85.9   | 38.0 | 789  | 0.28   | 86.5    | 5.4    | 6.3    | 0.86   |  |
| 8   | 89.4   | 40.5 | 999  | 0.46   | 93.2    | 6.2    | 5.5    | 1.13   |  |
| 9   | 94.7   | 42.4 | 1181 | 0.59   | 89.3    | 8.0    | 5.8    | 1.38   |  |

\* 繰り返しのある二元配置分散分析結果に基づく多重比較検定の結果：\*：P<0.05, \*\*：P<0.01

表4 試験3：中間育成時の収容密度と日間給餌量がオニオコゼの生残・成長等与える影響

| 試験区 | 取り揚げ結果 |      |      |        |        | 体成分分析結果 |        |        |  |
|-----|--------|------|------|--------|--------|---------|--------|--------|--|
|     | 生残率    | 平均全長 | 平均体重 | 日間成長量  | 蛋白質    | 中性脂質    | リン脂質   | TG/PL比 |  |
|     | (%)    | (mm) | (mg) | (mm／日) | (mg／g) | (mg／g)  | (mg／g) |        |  |
| 1   | 98.0   | 46.5 | 1324 | 0.32   | 98.4   | 5.2     | 5.4    | 0.96   |  |
| 2   | 93.5   | 50.6 | 1884 | 0.51   | 98.0   | 7.6     | 5.9    | 1.29   |  |
| 3   | 99.5   | 53.4 | 2329 | 0.65   | 102.3  | 7.5     | 5.9    | 1.27   |  |
| 4   | 64.5   | 43.8 | 1095 | 0.19   | 92.9   | 5.2     | 5.1    | 1.02   |  |
| 5   | 87.3   | 46.6 | 1535 | 0.32   | 103.3  | 7.9     | 5.6    | 1.41   |  |
| 6   | 96.3   | 48.7 | 1778 | 0.42   | 102.9  | 8.4     | 5.9    | 1.42   |  |
| 7   | 80.7   | 43.9 | 1160 | 0.19   | 103.0  | 5.0     | 5.4    | 0.93   |  |
| 8   | 65.0   | 46.3 | 1423 | 0.31   | 103.4  | 5.1     | 5.7    | 0.89   |  |
| 9   | 91.3   | 46.9 | 1444 | 0.34   | 110.7  | 8.2     | 6.0    | 1.37   |  |

\* 繰り返しのある二次配置分散分析結果に基づく多重比較検定の結果：\*：P<0.05, \*\*：P<0.01

## 考 察

本試験で設定した収容密度と給餌量は、中間育成時の生残率には大きく影響しなかったが、成長に影響する結果が得られた。そこで、成長を指標として、オニオコゼ種苗の中間育成に適した収容密度と給餌量について考察する。

オニオコゼ種苗は、各試験サイズとも日間給餌量が同じ場合、収容密度が低い試験区で最も成長が良かった。しかし、成長効率を求めて本試験で設定した収容密度以下で飼育した場合、本種の種苗は目の前に落下してきた配合飼料しか摂餌しないため、残餌が多くな

り実用的ではないと考えられた。一方、高密度で飼育した場合は種苗の成長が遅くなる傾向が認められたが、これは成長に伴って個体どうしが幾重にも積み重なり、最下層の個体では餌不足になったためと考えられた。また、水槽底で種苗が積み重なった状態が長く続くと、死亡個体の発見が遅れ、水質の悪化や感染症の発生の原因となることが多く、本試験では真菌症の発生による種苗の死亡が確認された。

また、収容密度が同じ場合は、各試験サイズとも給餌量が多い試験区で成長が早く、体成分中の中性脂質量および飢餓耐性の強さを示す指標であるTG/PL比<sup>1)</sup>が高くなる傾向が認められた。本試験の結果から、

表5 オニオコゼ中間育成試験実施期間中の日間給餌率(%)の変化

| 試験区 | 試験1 (20mmサイズ) |        |          | 試験2 (30mmサイズ) |        |          | 試験3 (40mmサイズ) |        |          |
|-----|---------------|--------|----------|---------------|--------|----------|---------------|--------|----------|
|     | 開始時(a)        | 最終日(b) | 減少率(b/a) | 開始時(a)        | 最終日(b) | 減少率(b/a) | 開始時(a)        | 最終日(b) | 減少率(b/a) |
| 1   | 7.8           | 4.3    | 54.8     | 3.7           | 2.5    | 67.9     | 2.6           | 1.9    | 75.5     |
| 2   | 15.6          | 5.3    | 33.9     | 7.5           | 3.5    | 46.8     | 5.1           | 2.8    | 55.6     |
| 3   | 23.4          | 6.8    | 28.9     | 11.2          | 4.6    | 41.0     | 7.7           | 3.2    | 42.3     |
| 4   | 3.9           | 3.2    | 80.7     | 1.9           | 1.6    | 86.4     | 1.3           | 1.8    | 138.8    |
| 5   | 7.8           | 4.8    | 61.3     | 3.7           | 2.3    | 60.6     | 2.6           | 1.9    | 73.2     |
| 6   | 11.7          | 4.3    | 36.8     | 5.6           | 3.1    | 54.8     | 3.8           | 2.2    | 57.3     |
| 7   | 2.6           | 2.4    | 91.9     | 1.2           | 1.2    | 98.6     | 0.9           | 0.9    | 104.8    |
| 8   | 5.2           | 3.0    | 57.7     | 2.5           | 1.9    | 74.9     | 1.7           | 1.8    | 106.0    |
| 9   | 7.8           | 3.7    | 47.3     | 3.7           | 2.2    | 59.8     | 2.6           | 1.9    | 74.3     |

\* 給餌最終日の給餌率は、試験前日給餌量／取り揚げ総重量×100として算出した。

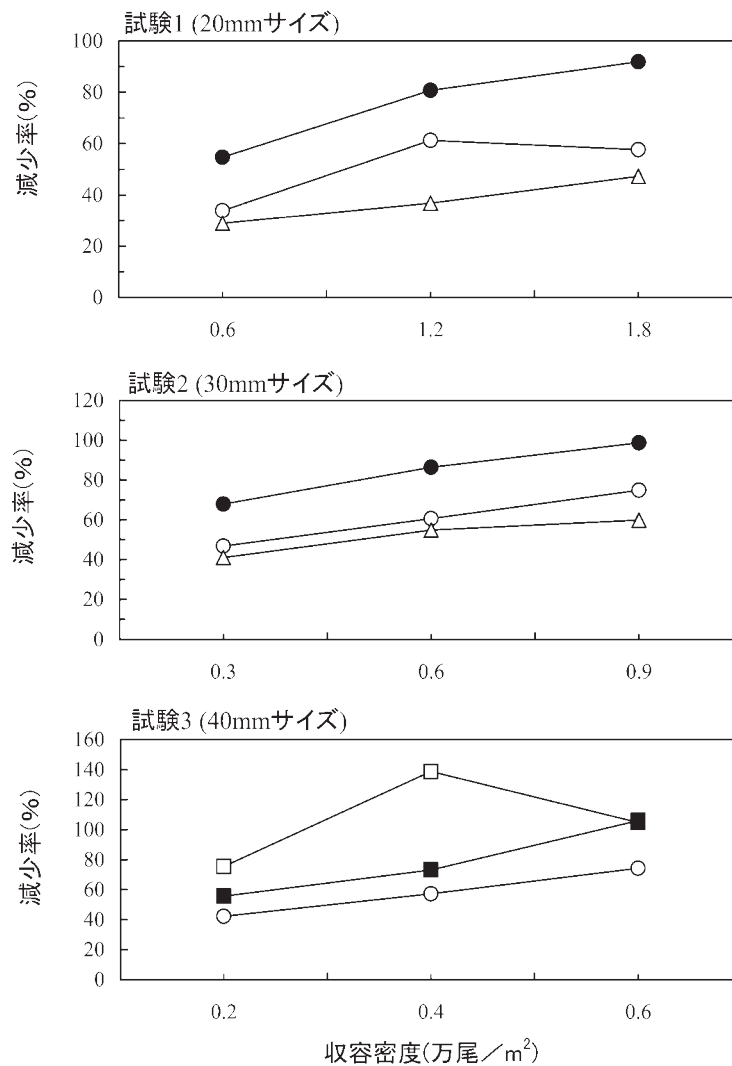


図2 オニオコゼ中間育成における日間給餌量の減少率

□ : 50g/m²/日, ● : 75g/m²/日, ■ : 100g/m²/日  
○ : 150g/m²/日, △ : 225g/m²/日

給餌ロスが少なく効率的であると判断された適正な日間給餌量は、20mmサイズでは $150\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ 、30mmサイズでは $225\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ 、40mmサイズでは $150\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ であった。

今回の試験では日間給餌量を固定値にしたため、魚体重に対する日間給餌率は成長（体重の増加）に従って経日的に減少した（表5）。日間給餌量の減少率を〔最終給餌日の給餌率／試験開始時の給餌率 $\times 100$ 〕の比率で図2に示した。各試験サイズとも、収容密度が高くなるに従って減少率が増加する傾向が窺え、それ

に伴って日間成長量（図1）も減少した。中間育成時においては、成長に合わせて毎日の給餌量を変えていく必要があり、各サイズにおける適正給餌率についてはさらに検討する必要がある。

## 文 献

- 1) 銭谷 弘 (2001) 太平洋岸域におけるマイワシの資源変動に関連した初期生態に関する研究. 瀬戸内水研報, 3, 1-45.