

ヤイトハタの高密度養殖試験-I (ヤイトハタ等ブランド化推進技術開発事業)

金城清昭・伊差川哲*・野甫英芳*

*1. 目的

ヤイトハタは底棲魚であり、遊泳性が比較的乏しいことから水質等の条件が満たされれば、マダイやスギ等の遊泳性魚類に比べて高い密度での飼育が可能と考えられる。

しかし、ヤイトハタの飼育密度に関する知見は、陸上水槽での網生簀を用いた中間育成や養殖初期における収容密度と成長や生残率等の関係が調べられているだけで^{1, 2)}、養殖期間を通じた養殖特性値や飼育限界密度等に関する知見は見当たらない。

そのため、陸上水槽でのヤイトハタ高密度養殖技術開発のための基礎的知見を得る目的で、流水下と半閉鎖循環下のそれぞれでヤイトハタの高密度飼育試験を実施し、成長・生残・餌料効率等の養殖特性を調べた。本飼育試験は、出荷サイズの体重1kgを超えるまで継続するので、ここではその途中経過について報告する。

なお、伊平屋村漁業協同組合が運営する魚類養殖場の半閉鎖循環水槽での高密度養殖試験は、同漁協との共同技術開発試験として実施した。

2. 材料及び方法

1) 1kl流水水槽での高密度飼育

水産試験場内の容量1kl円形FRP水槽に水産試験場八重山支場が生産したヤイトハタ人工種苗(平均全長79mm, 平均体重8.3g) 500尾を収容し、2004年8月3日から流水下で飼育した。

通気は、エアストーン(50mm×50mm×170mmの角柱型)を2~3個投入して強通気した。

換水率は82.1~91.3回転/日と高く維持した。

自動給餌器を用いて配合飼料を給餌し、飼料のサ

イズや給餌量は、餌食い、残餌量、水温などを勘案しながら適宜調節した。

また、魚病予防のために、銅イオン発生装置を常時作動させて、水槽内の銅イオン濃度を平均60ppb程度(20~169ppb)に維持した。銅イオン濃度の測定は、ポルフィリン法で分光光度計を用いて比色分析した。測定は適宜行った。

飼育水温はほぼ毎日測定した。

月1回の頻度で全長・体重・個体数を測定・計数して成長と生残率を調べた。

肥満度、日間給餌率、日間増重率、増肉係数、餌料転換効率等の養殖特性値は、金城ら³⁾の計算方法に従った。

2) 6.6kl(10m²)半閉鎖循環水槽での高密度飼育と50kl(50m²)半閉鎖循環水槽での通常飼育の比較

伊平屋村漁業協同組合が運営する魚類陸上養殖施設の円形6.6kl(底面積10m², 使用水深66cm)の半閉鎖循環水槽に水産試験場八重山支場が生産したヤイトハタ人工種苗(平均全長55.4mm, 平均体重2.75g) 3,000尾を収容し、2004年7月15日から高密度飼育試験を開始した。

通気は、ユニホースを用いて通常通気とし、さらに酸素発生装置(PSA方式)からの酸素をエアストーン(50mm×50mm×170mmの角柱型)2個を用いて通気した。

換水率は、おおよそ4回転/日(2.19~6.95回転の範囲)程度で、強制循環による回転率はおおよそ100~150回転/日の範囲であった。

給餌は、自動給餌器で配合飼料を給餌し、飼料のサイズや給餌量は1kl流水水槽と同様に適宜調整した。

*伊平屋村漁業協同組合

また、魚病防止のために、銅イオン装置を常時作動させ、水槽内の銅イオン濃度を平均60ppb内外（17～83ppb）に維持した。銅イオン濃度の測定は上述と同様に行った。

飼育水温はほぼ毎日測定した。

おおむね月1回の頻度で全長・体重を測定して成長を調べた。また、3～4ヶ月に1回の頻度で飼育個体数を計数して生残率を調べた。計数時以外は、斃死魚の数から飼育個体数を推定した。

試験区の 6.6kl 水槽のほかに、通常養殖用の円形 50kl (50 m²) 半閉鎖循環水槽に約 3,900 尾収容したヤイトハタ種苗についても試験水槽と同様に定期測定を行い、両者の成長を比較した。この水槽での換水率は、0.5 回転未満/日、強制循環による回転率はおおよそ 30 回転/日程度である。

3. 結果

1) 1kl 流水水槽での高密度飼育

1kl 流水水槽でのヤイトハタの飼育期間中の水温を図1に、全長、体重、肥満度の変化を図2に、生残率、収容密度を図3、4に示した。

飼育期間中の水温は、16.9 ～ 30.1 °C の範囲で平均 23.9 °C であった。

飼育開始後 216 目の 2005 年 3 月 7 日には、平均全長及び体重は、それぞれ 234mm と 217g に達した。平均肥満度は、16.41 ～ 18.24 の範囲で高い肥満度を維持した。

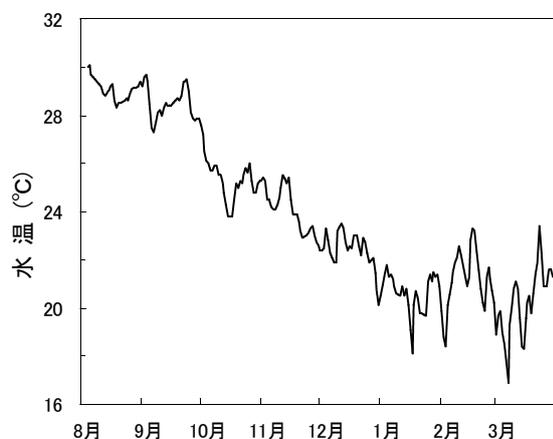


図1 1kl円形FRP水槽での飼育水温の変化 (2004年8月～2005年3月)

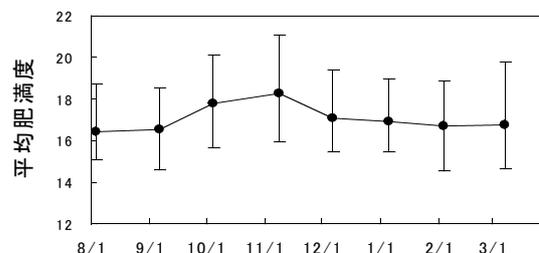
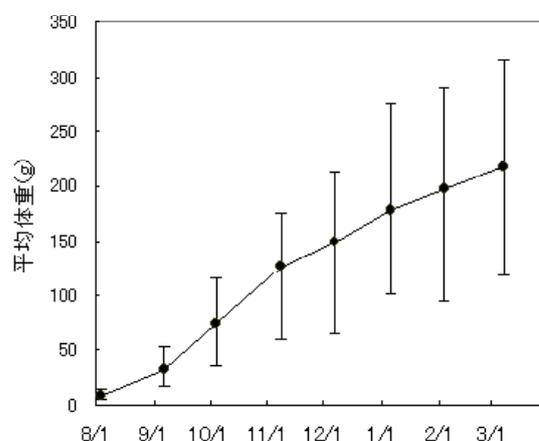
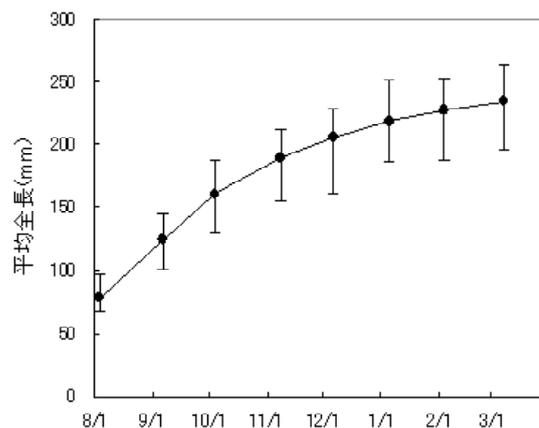


図2 1kl円形FRP水槽の高密度飼育でのヤイトハタの全長、体重、肥満度の変化(平均値、最大、最小を示す。)

生残率は、飼育開始後 216 日目で 92.2% と高い値であった。12 月から 1 月にかけて生残率の低下がみられたが、斃死魚のほとんどが水槽からの飛び出し事故によるものであった。飛び出し事故以外の斃死は、測定後にみられ、これらはスレによる斃死であった。

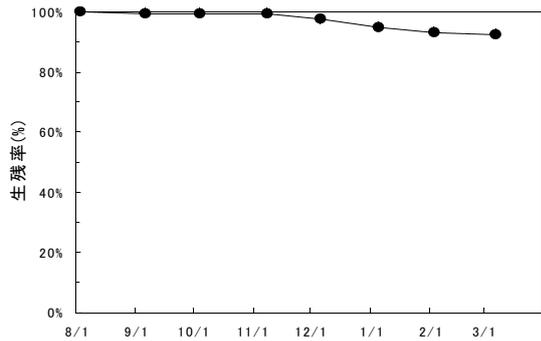


図3 1kl円形FRP水槽の高密度飼育でのヤイトハタの生残率の変化

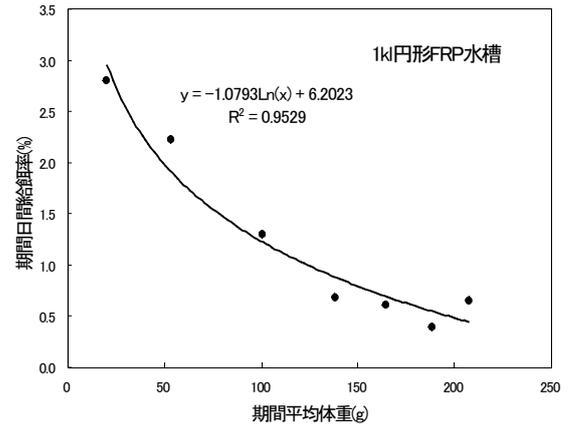


図5 1kl円形FRP水槽の高密度飼育でのヤイトハタの平均体重と日間給餌率の関係

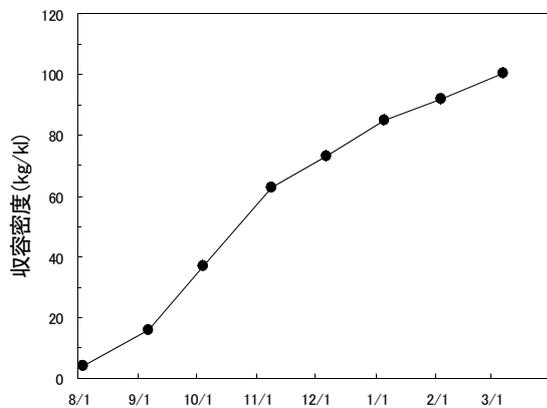


図4 1kl円形FRP水槽の高密度飼育でのヤイトハタの収容密度の変化

収容密度は、開始時の 4.14kg / kl から 216 日目には 100.42kg / kl の密度まで達したが、この間に極端な成長の停滞や肥満度の低下は認められなかった。

日間給餌率は、体重 100g までは 1%を超えていたが、体重 140g 以降は 0.6%内外でおおむね一定であった (図 5)。

飼育開始時から 216 日目までの通算の増肉係数、餌料転換効率、日間給餌率、日間増重率は、それぞれ 1.06, 0.95, 0.91%, 0.86%であった (付表 1)。

2) 6.6kl (10㎡) 半閉鎖循環水槽での高密度飼育と 50kl (50㎡) 半閉鎖循環水槽での通常飼育の比較

伊平屋村漁協の 6.6kl 及び 50kl の半閉鎖循環円形水槽でのヤイトハタ飼育期間中の水温を図 6 に、全長、体重、肥満度の変化を図 7 に、生残率、収容密度を図 8, 9 に示した。

飼育期間中の水温は、18.1 ~ 30.0 °C の範囲で平均 24.8 °C であった。



図6 伊平屋村漁業協同組合の陸上魚類養殖場における飼育水温の変化(2004年7月~2005年3月)

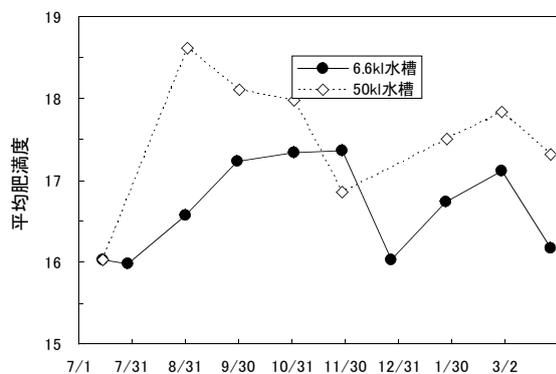
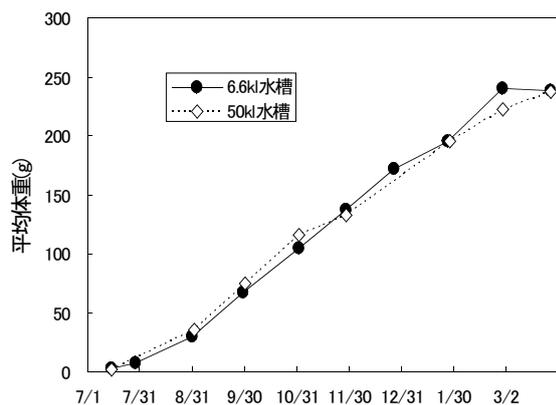
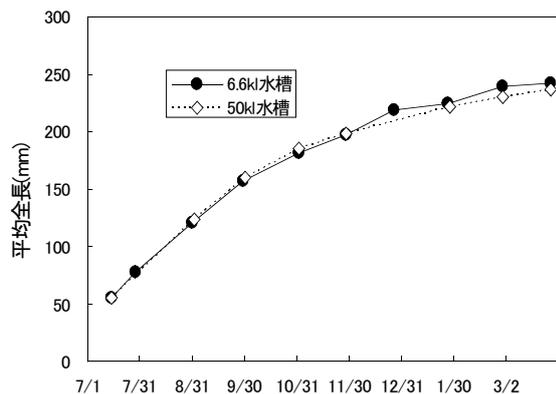


図7 伊平屋村漁業協同組合の陸上魚類養殖場での高密度飼育(6.6kl水槽)と通常飼育(50kl水槽)での全長、体重、肥満度の変化

飼育開始後 256 目の 2005 年 3 月 28 日には、6.6kl 水槽および 50kl 水槽群の平均全長及び体重は、それぞれ 242mm と 239g、237mm と 237g に達し、両者に差はなかった。平均肥満度は、6.6kl 水槽群で 16.17 ~ 17.76 の範囲、50kl 水槽群で 16.17 ~ 18.23 の範囲で、いずれも高い肥満度を維持した。

生残率は、いずれの群とも種苗収容後 47 ~ 48 日目までに 6.6kl 水槽群で 89.6%、50kl 水槽群で 84.6%に低下したが、256 日目では前者で 87.1%、後方で 81.3%と大きな減少はなかった。収容初期の

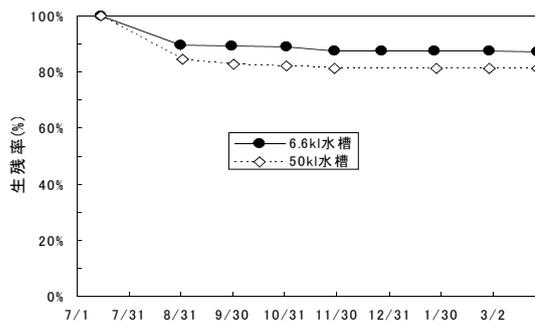


図8 伊平屋村漁業協同組合の陸上魚類養殖場での高密度飼育(6.6kl水槽)と通常飼育(50kl水槽)での生残率の変化

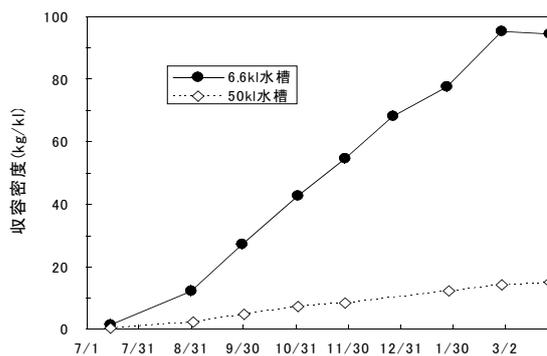


図9 伊平屋村漁業協同組合の陸上魚類養殖場での高密度飼育(6.6kl水槽)と通常飼育(50kl水槽)での収容密度の変化

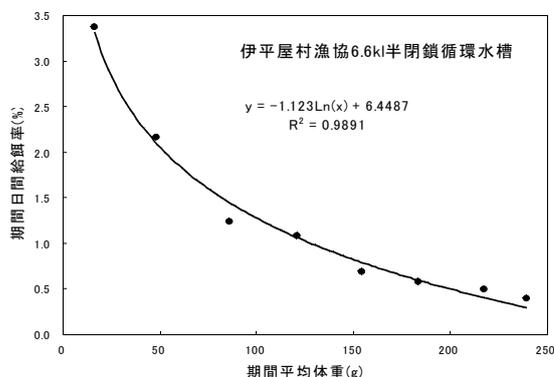


図10 伊平屋村漁業協同組合の陸上魚類養殖場での高密度飼育(6.6kl水槽)の平均体重と日間給餌率の関係

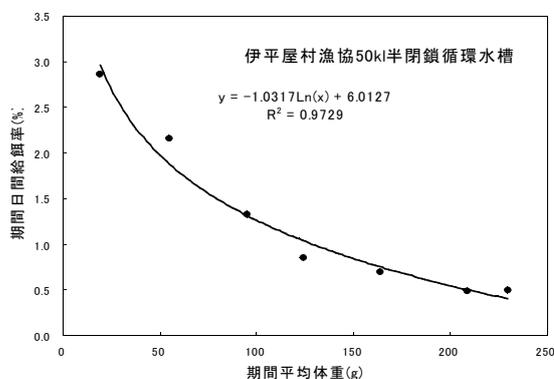


図11 伊平屋村漁業協同組合の陸上魚類養殖場での通常飼育(50kl水槽)の平均体重と日間給餌率の関係

減耗は、輸送とハンドリングによるストレスおよび共食いが原因と考えられる。

収容密度は、6.6kl 水槽群では開始時の 1.25kg / kl から 256 日目には 94.54kg / kl の密度に達した。一方、50kl 水槽群では開始時に 0.21kg / kl、256 日目に 14.90kg / kl の収容密度であった。前者が後者の 6.3 倍の収容密度となった。

日間給餌率は、6.6kl 水槽群では体重 150g 以降は 0.4 ~ 0.69%，50kl 水槽群では体重 120g 以降は 0.48 ~ 0.85% の範囲でほぼ一定であった（図 10, 11）。

飼育開始時から 256 日目までの通算の増肉係数、餌料転換効率、日間給餌率、日間増重率は、6.6kl 水槽群でそれぞれ 1.09, 0.92, 0.77%, 0.76%，50kl 水槽群で 1.14, 0.88, 0.89%, 0.76% で（付表-2, 3），前者がやや優れているか、両者同じであった。

4. 考察

高密度飼育を試みた 1kl 水槽群と 6.6kl 水槽群での成長、生残率は、伊平屋村漁協の通常密度飼育群（50kl 水槽群）に比べて、いずれも優れていた。また、増肉係数、餌料転換効率、給餌率および増重率の養殖特性値は、高密度飼育群が通常密度群に比べてやや優れているか、両者同じであった。また、今回の高密度飼育の結果は、石垣島の陸上水槽でのヤイトハタの飼育試験³⁾での成長、生残率、養殖特性値に比べてやや優れているか、同等であった。

一方、収容密度は、通常飼育群に比べて 1kl 水槽群が 6.7 倍、6.6kl 水槽群が 6.3 倍の密度であった。

以上のことから、少なくとも 100kg / kl 程度の密度で飼育した場合の成長や生残率、餌料転換効率等の養殖特性値は、15kg / kl 程度の密度での飼育のそれらと差はなく、むしろ優れた点もあることがわかり、ヤイトハタの陸上高密度養殖の実用化に向けての可能性が示された。

今後、ヤイトハタの陸上高密度養殖技術の確立に向けて、出荷サイズ（1kg 超）までの可能収容密度（臨界密度）について検討する必要がある。さらに流水量の増加に伴う電気料のコスト増加と高密度飼育に伴う生産性向上の関係を調べ、採算性の観点か

らも高密度養殖の妥当性を検討する必要がある。

文献

- 1) 金城清昭・中村博幸・大嶋洋行・仲本光男(1999) : ヤイトハタの中間育成密度試験（海産魚類増養殖試験）. 平成 9 年度沖縄水試事業報告書, 155-159.
- 2) 大嶋洋行・中村博幸・仲盛 淳・仲本光男(2000) : ヤイトハタ人工種苗の養殖初期における育成密度試験. 平成 10 年度沖縄水試事業報告書, 156-158.
- 3) 金城清昭・中村博幸・大嶋洋行・仲本光男(1999) : ヤイトハタの養殖試験Ⅱ（海産魚類増養殖試験）. 160-164.