

県産魚介類の安定供給に向けた生産性高度化事業 (ヒレジャコの陸上養殖技術開発)

近藤 忍*1

本事業は、沖縄振興特別推進交付金事業のひとつとして県内で養殖されるヤイトハタとヒレジャコの歩留り（生産性）向上に取り組むものであり、新たな飼育技術の開発と適正飼育管理の実施によって養殖開始初期の生残率を改善することが主な目的である。現在、主に八重山地域に普及しているヒレジャコ養殖は、サンゴ礁浅海域にケージを設置して行われる海面養殖であるが、台風被害や食害等により歩留まりが5～30%と低く生産量が伸び悩んでいる。そこで、自然要因に左右されず安定的で高い生残が見込める陸上養殖について検討することとした。陸上養殖は、取水ポンプや水槽等の設備投資とランニングコストを伴うことから、養殖施設の省エネ・小規模化及び生産物の出荷期間の短縮化が不可欠であると考えられる。そこで、低コスト型の養殖技術を開発する必要性から、飼育水の使用量を抑える低換水飼育技術の検討と成長に適した光量を安定的に照射するLED照明を使用し、且つ肥料を添加する成長促進技術について検討した。今年度は、LED照明を使用した低換水飼育下でアンモニア水を施肥する飼育方法を検討した。特に今回は、生残と成長に適したアンモニア水の添加量を調べた。

1. 飼育試験

試験期間は、2013年11月18日から2014年3月29日までであった。容量120ℓの飼育容器に平均殻長11.6～12mmの稚貝を各30個体収容した。白色LED照明の光量子量を $500\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ とし、照射時間は、7時から19時までとした。注水量は、1～1.5回/日とした。アンモニア水のモル濃度別（ $300\mu\text{mol}/\ell$ 、 $200\mu\text{mol}/\ell$ 、 $175\mu\text{mol}/\ell$ 、 $150\mu\text{mol}/\ell$ 、 $125\mu\text{mol}/\ell$ 、無添加）に6つの試験区を設けた。アンモニア水の1回当たりの施肥量は、45ℓとし週2回施肥した。飼育水温の平均は、 $25.2\sim 25.4^\circ\text{C}$ であった。試験1回当たり37日間飼育して生残、成長を調べた（繰返し2回）。また、顕微鏡PAMを用いて稚貝の外套膜に共生する褐虫藻の最大光量子収率を調べた。PAMは、植物細胞に特殊な光を当て光合成に関与するクロロフィルの光の吸収率（最大光量子収率）を測定する装置で、最大光量子収率は、植物細胞の光合成活性度を反映するとされる。また、各試験区の貯水槽に決められたモル濃度で添加されたアンモニア水は、飼育槽に注水される過程で飼育水中のアンモニア水の濃度を高め、その後、減少すると考えられるが実際の濃度はわからない。そこで、アンモニウムイオン濃度の変化について、アンモニア水の添加前、添加から24時間後、及び48時間後で採水して調べた。

その結果、生残率は、 $175\mu\text{mol}/\ell$ 区が $76.6\pm 14.1\%$ （繰返し2回の平均値±標準偏差）と最も高かった。また、 $150\mu\text{mol}/\ell$ 区、 $125\mu\text{mol}/\ell$ 区、無添加区も各 $75\pm 16.4\%$ 、 $73.3\pm 14.1\%$ 、 $70\pm 14.1\%$ と比較的高かった。一方、 $300\mu\text{mol}/\ell$ 区と $200\mu\text{mol}/\ell$ 区は、各 $51.6\pm 44.7\%$ 、 $55\pm 30.6\%$ と低かった。日間成長量は、 $175\mu\text{mol}$ 区が $0.06\pm 0.004\text{mm}$ （繰返し2回の平均値±標準偏差）と最も高かった。一方、その他の試験区は、 $0.038\pm 0.017\sim 0.014\pm 0.036\text{mm}$ と低かった。褐虫藻の最大光量子収率は、全ての試験区で0.5程度であったことから、いずれも光合成活性が高く適正な活力を維持していると考えられた。アンモニア水の添加量の差が褐虫藻の活力に影響しないことが示唆された。飼育水中のアンモニウムイオン濃度は、添加前に $300\mu\text{mol}/\ell$ 区で $0.42\text{mg}/\ell$ 、 $200\mu\text{mol}/\ell$ 区で $0.2\text{mg}/\ell$ 、 $175\mu\text{mol}/\ell$ 区で $0.11\text{mg}/\ell$ 、 $125\mu\text{mol}/\ell$ 区で $0.13\text{mg}/\ell$ であったが、24時間後に添加量の最も高い $300\mu\text{mol}/\ell$ 区で $1.4\text{mg}/\ell$ 、 $200\mu\text{mol}/\ell$ 区で $0.9\text{mg}/\ell$ 、 $175\mu\text{mol}/\ell$ 区で $0.5\text{mg}/\ell$ 、最も低い $125\mu\text{mol}/\ell$ 区で $0.3\text{mg}/\ell$ に達し、その後、徐々に減少した。また、無添加区の飼育水中から常時 $0.1\text{mg}/\ell$ 程度のアンモニウムイオンが検出された。先述のとおり、アンモニア水の添加量が $175\mu\text{mol}/\ell$ の試験区で生残・成長が良かったことから、中長期間且つ断続的に飼育水中に混在するアンモニウムイオン濃度は、 $0.5\text{mg}/\ell$ 程度が適正であると考えられた。一方、 $200\mu\text{mol}/\ell$ 以上の試験区で生残率が低かったことから、 $0.9\text{mg}/\ell$ 以上のアンモニウムイオンに中長期間晒されると生残に悪影響を及ぼすことが示唆された。

2. アンモニア水の毒性試験

稚貝に対するアンモニア水の毒性の短期的な影響を調べた。1ℓビーカーにアンモニア水を様々なモル濃度（ $1600\mu\text{mol}$ 、 $800\mu\text{mol}$ 、 $400\mu\text{mol}$ 、 $300\mu\text{mol}$ 、 $200\mu\text{mol}$ 、無添加の6試験区）で添加した海水を満たし、平均殻長11.8mmの稚貝各10個体を止水無通気のまま24時間浸漬して斃死率と生残個体の活力の有無を調べた（繰返し3回）。活力の有無は、ビーカー底面もしくは壁面に足で起立している個体を活力有り、その他の個体を活力無しと判定した。その結果、 $1600\mu\text{mol}$ 区は、全て斃死した。 $800\mu\text{mol}$ 区は、斃死率50%で生残個体は、全て活力が無かった。 $400\mu\text{mol}$ 区と $300\mu\text{mol}$ 区は、斃死率3.3%と0%で、活力の無い生残個体は、33.3%と33.4%だった。 $200\mu\text{mol}$ 区と対照区は、全て生残し、うち活力の無い個体は、6.6%と3.3%だった。以上のことから、24時間以内に稚貝の生残に悪影響を及ぼすアンモニア水のモル濃度は、 $300\mu\text{mol}/\ell$ 以上で、当飼育水中のアンモニウムイオン濃度の実測値は、 $4.5\text{mg}/\ell$ であった。

*E-mail : kondoush@pref.okinawa.lg.jp, 石垣支所