

サワラ中間育成魚の胃内容物重量から生残尾数の推定

○三木勝洋（香川県水産試験場）・上村達也（財団法人水産振興基金栽培種苗センター）・坂本久・植田豊（香川県水産課）・山本昌幸・龍満直起（香川県水産試験場）・植原達也（財団法人水産振興基金栽培種苗センター）

【目的】

香川県では、平成 11 年から、5,000 m²の築定式人工池の「小田大規模中間育成場」でサワラ放流種苗の中間育成を実施している。この施設では、生残尾数を、給餌量から 1 尾あたりの胃内容物重量で除して推定しているが、この手法は、標本固体の摂餌に偏りがあった場合、推定値に誤差が生じることとなる。

このため、過去の中間育成事例と比較することにより、その可能性について検証するとともに、日々の飼育における種苗の摂餌量から生残尾数を推定する手法を検討した。

【方法】

平成 11 年から 21 年の間に小田中間育成場で、生残尾数推定のために採取、測定した標本種苗について、胃内容物重量指数を比較することにより、摂餌の均一性を検証した。

また、田中ら（2005）の手法にそって、標本固体の全長と最大胃内容物重量の関係式を求め、飽食給餌量と全長から推定した尾数と、平成 11 年の小割生簀および平成 19 年の水研屋島センターにおける計数方法の検討結果について比較した。

【結果】

小田中間育成場で生残尾数推定のために測定した標本の胃内容物重量指数は、正規性を有していたことから（ $p < 0.05$ ）、種苗は平均的に摂餌していると考えられ、推定尾数の誤差は少ないと思われる。

種苗の最大胃内容物重量は次の式で表された。

$$SCW_{\max} = 3.816TL^{2.7845}$$

この回帰線から推定した尾数と、実際に計数した尾数との間に有意差はなかった。（Mann-Whitney test, $p < 0.05$ ）。

【メモ】

ノリ葉体色調の日周性

○藤原宗弘・内海範子・宮川昌志（香川県水産試験場）

【目的】

ノリ養殖における色調回復技術開発の一環として、ノリ葉体の室内培養試験を行ったところ、ノリ葉体色調が周期的に変化していることが考えられたので、その確認試験を行った。

【方法】

室内採苗で得られたノリ葉体を約 60 日培養し、色落ちさせてから使用した。切片（直径 10mm の円）作製時の切断によるショックを軽減するため、試験開始前日に本培養と同一条件下（明暗周期 11:13, 水温 17°C, 照度 8,000lux 程度, 塩分 33PSU 程度, 培養液：地先濾過海水でアオサを培養し, DIN を $2.0\mu\text{M}$ に枯渇させた海水, GeO_2 を 1mg/L 濃度で添加）で 20 枚予備培養し、状態の良い切片を選別して使用した。

本培養は、60L 水槽と 2L フラスコの 2 系列で実施した。培養液は、同様の方法で DIN を枯渇 ($0.3\mu\text{M}$) させた海水をベースとし、60L 水槽では NaNO_3 を $3\mu\text{M}$ になるように添加, 2L フラスコでは NaNO_3 を $20\mu\text{M}$, Na_2HPO_4 を $5\mu\text{M}$ になるように添加して使用した。

2 系列とも試験中に換水は行わず、定期的に水質等の分析を行った。ノリ葉体の色調は葉緑素計・色彩色差計（コニカミノルタ製）を使用し、1~5 時間（基本 3 時間）間隔で測定した。測定時には顕微鏡による観察も行った。

【結果】

室内培養におけるノリ葉体色調の日周性が明らかになった。SPAD 値（葉緑素計）は、60L 培養, 2L 培養ともに明期はじめが最も色調が悪く、その後徐々に良くなった。暗期はじめが最も色調が良く、その後徐々に悪くなった。L*値・a*値（色彩色差計）も同様の傾向を示したが、SPAD 値よりも値の変化が小さく、バラツキがみられた。

【メモ】

ノリ養殖漁場における栄養塩の低下に及ぼす環境要因

○大山憲一・藤沢節茂（香川県赤潮研究所）・安部昌明（香川県水産試験場）・
北尾登史郎（香川県水産課）

【目的】

主として溶存無機態窒素 (DIN) の不足によって引き起こされる養殖ノリの生育不良 (色落ち) が頻発するなか、DIN レベルに対応した漁場の選定およびノリ網の適切な管理が求められている。

本発表では、DIN の変動に係る基礎的な知見を得る目的で、現場海域の DIN がどのような環境因子によって変動するのか統計学的手法を用いて検討した。

【方法】

香川県の乾ノリ生産安定期 (1990～2001 年度) と低迷期 (2002～2008 年度) におけるノリ漁場調査結果および気象庁の気象統計情報を海域別 (播磨灘、小豆島北部、備讃瀬戸東部・中部・西部) に解析した。2002～2008 年度のデータセットを用いて変数選択一重回帰分析を行い、目的変数には DIN、説明変数には塩分、クロロフィル *a*、ユーカンピア (*Eucampia zodiacus*) の細胞数、高松地方気象台における降水量、全天日射量、北西風 (一時間毎の風向データを北西成分を 1 とする北西-南東成分に変換し、それに風速を乗じた値) および和歌山検潮所と宇和島検潮所の水位差を用いた。

【結果】

DIN は乾ノリ生産安定期より低迷期の方が低く推移した。低迷期の DIN は 1 月中旬から下旬にかけて $3 \mu\text{g-at/L}$ を下回り、安定期より 1 ヶ月も早期に減少していた。DIN の変動に最も大きな影響を及ぼす要因は塩分であった。塩分の DIN に対する全海域の平均標準回帰係数は -0.64 と高く、DIN と塩分の間には有意な負の相関関係が認められた ($p < 0.01$)。低迷期の降水量は安定期に比べて減少傾向を示しており、DIN の変動に関与している可能性が示唆された。

【メモ】

香川県におけるキジハタ種苗生産の現状と課題への対応について

(主に VNN 対策を中心として)

龍満直起 (香川県水産試験場 栽培漁業センター)

【目的】

キジハタは県内の市場価格も高く、漁業者からの種苗配付要望も高いことから、栽培漁業センターでは平成 7 年から種苗生産を行っている。しかし、平成 19、20 年とウイルス性疾病（ウイルス性神経壊死症、以下「VNN」）が発生し、生産中の稚仔魚、親魚ともに全滅となった。2 年連続の発生と親魚まで影響を受けたことで周辺の汚染の程度は高いと考えられ、生産の継続にはこれまで以上の VNN 対策を講じることが課題となった。このため、平成 20 年以降新たな VNN 対策への取組みを行ってきたのでその概要を報告する。

【方法】

平成 20 年は垂直感染^{*1}対策として、親魚の個体識別管理の導入や受精卵洗浄技術開発を開始した。平成 21 年からは、水平感染^{*2}対策としてメーカーの協力により飼育海水を殺菌する海水電解殺菌装置を導入し、独立行政法人水産総合研究センターとの共同研究による閉鎖循環飼育^{*3}システムを用いた種苗生産の実証試験を開始し、ウイルスフリーの飼育環境を構築した。さらに、この環境を維持するため、外部からウイルスを侵入させないように、飼育施設や職員に対しても実行可能な防疫対策を出来るだけ講じて種苗生産を行った。

【結果】

平成 21 年は 3 年ぶりに 50mm サイズのキジハタ種苗 43.8 千尾を生産することができ、閉鎖循環飼育システムを基幹とした新たな生産体制による VNN の防除対策に目途が立った。平成 22 年からは、県独自に整備した閉鎖循環飼育システムと海水電解殺菌装置を加え、今年度以上の生産を目指しているが、形態異常魚の発生防除や親魚養成の再開といった課題も残されている。

垂直感染^{*1}：ウイルスに感染した親魚から子（卵や精子）への感染

水平感染^{*2}：天然魚、親魚候補、飼育水、生餌等を経由した個体間の感染

閉鎖循環飼育^{*3}：ろ過施設により、長期間飼育水を交換せず、循環使用する飼育方法

【メモ】

閉鎖循環飼育方式を用いた低塩分での魚類飼育について

○森田哲男（独立行政法人水産総合研究センター）

・今井正（東京海洋大学）・山本義久（独立行政法人水産総合研究センター）

【目的】

水研センターでは、閉鎖循環飼育の技術開発を行ってきたが、一般的な飼育方法である流水飼育ではできなかった低塩分でのトラフグ、キジハタ稚魚の飼育を行い、新たな飼育方法の開発をはかる。また、キジハタの幼魚を低塩分で飼育し、高成長による飼育期間の大幅な短縮を行い、養殖対象種としての可能性を検討する。

【方法】

トラフグとキジハタを用いて低塩分による閉鎖循環飼育を行い、稚魚の生残率、成長等を比較した。

【結果】

トラフグの種苗生産では 25, 50, 75, 100%の海水で種苗の飼育を行い、25%海水では汚れた飼育水の浄化作用が劣っているため長期飼育には不向きであるが、50%, 75%海水では生残率、成長が良くなる傾向があった。

キジハタの種苗生産は 80, 100%の海水で種苗の飼育を行い、80%海水では稚魚までの成長がよくなる傾向があった。また、飼育が安定しないキジハタ飼育においても、閉鎖循環飼育を行うことにより疾病の発生は皆無であり、高い生残で安定的に生産することができた。

キジハタの幼魚（約 50 ミリ）の飼育では、60, 80, 100%の海水で幼魚の飼育を行い、希釈海水では成長が顕著に良く、キジハタの養殖の可能性が得られた。

閉鎖循環を用いたキジハタ幼魚の飼育事例

海水濃度	飼育期間	飼育結果		
		飼育開始 全長	全長	体重
100%海水区			109mm	22 g
80%海水区	92日間	51mm	133mm	41 g
60%海水区			133mm	41 g

【メモ】

赤潮研究の現状

吉松定昭（香川県水産試験場・香川県赤潮研究所）

【目的・方法】

香川県において平成 17 年以降大規模な赤潮および赤潮による漁業被害の発生はなく、赤潮問題は沈静化している。しかし、播磨灘北部沿岸域においてはシャットネラ赤潮が散発的に発生しており、平成 21 年には九州西岸域でシャットネラ赤潮により 40 億円を越す漁業被害が発生するなど、赤潮は依然魚類養殖において大きな脅威である。

32 年間の赤潮調査・研究を振り返り、原点から現在の赤潮調査・研究、赤潮対策について再考を行った。

【結果】

「ひけた鰯」の特徴が赤潮対策そのものと考えられる。「大型小割使用による低密度飼育」、「大型小割の改良（敷き錨）」、「餌の改善—生餌からモイストペレット、ドライペレットへ」、「赤潮危険期の制限給餌」、「有害赤潮生物監視等の環境監視」および「有害赤潮生物発生時の餌止」などである。

海域の栄養塩状況からみると大規模な赤潮発生の危険は少なくなっていると考えられるが、小規模な有害赤潮が養殖漁場に発生する恐れは無くなってはいない。今後とも赤潮に対する警戒を怠らず、十分な対策をとり続ける必要がある。

【メモ】