

氏名	たなか ようすけ 田中 庸介
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	農博第1292号
学位授与の日付	平成14年7月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科応用生物科学専攻
学位論文題目	大量種苗放流実験によるヒラメ人工種苗と天然稚魚の摂餌生態の解明

論文調査委員 (主査) 教授 田中 克 教授 坂本 亘 教授 林 勇夫

論文内容の要旨

ヒラメはわが国の沿岸漁業を代表する重要種であり、栽培漁業の主要な対象種でもある。本種では、種苗生産技術の改良が進み、天然稚魚の生態的知見もかなり集積されており、任意の時期、サイズ、量での放流が可能となりつつある。このことは、成育場での稚魚密度を人工種苗の放流によって任意に操作し、それによって生じる生態的諸変化を観察する実験生態学的研究が可能であることを示している。本研究では、ヒラメをモデルに人工種苗の放流後の成長や生残に関わる基本的要素と考えられる放流時期、放流サイズならびに放流場所に焦点を当てた実験的放流を5年にわたって実施した。各放流実験において、稚魚の生残に関わる初期要因である摂餌生態ならびに摂餌状態を人工種苗と天然稚魚について分析した。また、栽培漁業における重要検討課題の一つである、大量種苗放流が天然稚魚に与える影響についても検討を加えた。

ヒラメ人工種苗の適正放流時期ならびに適正放流サイズの検討を、若狭湾西部に位置する福井県和田浜において行った。1997年には、ヒラメ稚魚の主要な餌生物であるアミ類現存量の多い時期と少ない時期に4万尾ずつの人工種苗を放流したところ、前者は摂餌状態も良く高成長を示した。一方、後者の摂餌状態は著しく悪かった。以上の結果から、人工種苗の摂餌には放流時のアミ類現存量が大きく関わり、アミ類の多い早期の放流が、ヒラメの摂餌やその結果期待される生残には効果的と判断された。1998年には、アミ類の多い時期に大きさの異なるヒラメ人工種苗(60.7mmと37.1mm)を5万尾ずつ放流した。生残率は大型群で高かったが、摂餌状態は悪かった。また、小型群も十分に摂餌しており、餌生物の多い時期であれば、小型種苗でも十分摂餌が可能であることが示された。

2001年には、和田浜に加えて成育場特性の異なる京都府由良浜においても放流を行い、放流場所の適性に検討を加えた。由良浜では、放流前から和田浜よりはるかに高いアミ類現存量が確認された。また、これまでの調査において和田浜では8属20種以上のアミ類が出現したのに対し、由良浜のアミ類組成はほぼ単一の優占種で構成された。和田浜に放流した人工種苗では、アミ類以外の生物が胃内容物の大部分を占めたのに対し、由良浜では調査期間を通じて単一種のアミ類が胃内容物の大部分を占めた。また、和田浜では放流後1週間にわたって人工種苗が高い空胃個体率を示したのに対し、由良浜では放流後、空胃個体率は速やかに減少した。このことは、由良浜ではアミ類現存量が高いため、放流された人工種苗の摂餌機会が多かったことに起因すると考えられた。このような摂餌状態の違いは、両海域における人工種苗の成長の違いにも顕著に現れた。同様のアミ類現存量—ヒラメ稚魚の摂餌状態—ヒラメ稚魚の成長にみられる密接な関連は天然稚魚にも明瞭に認められた。このことから天然稚魚の摂餌生態を精査することにより放流場所としての適性を適格に判断できる可能性が高いと考えられた。

4年間の調査を通じてアミ類の現存量は年によって大きく変動し、また場所によっても著しく異なることが明らかとなった。そこで、各年における餌環境を標準化し、各放流群の摂食量と餌環境の関係を分析したところ、人工種苗の摂餌には、アミ類の現存量、天然稚魚の密度ならびに人工種苗の放流量が関わることを示され、人工種苗の摂食量は密度依存的に決まることが明らかとなった。

人工種苗が放流された海域と人工種苗が再捕されなかった隣接海域の間で天然稚魚の摂餌と成長を比較することにより、大量種苗放流がヒラメ天然稚魚に与える影響を検討した。両海域間で摂餌状態を比較したところ、放流海域では放流直後に空胃個体の著しい増加が観察されたが、4日以内にほぼ元の水準に戻った。また、耳石日周輪から放流前後の日間成長率を調べたところ、放流直後にわずかな成長率の低下が認められたが、統計的に有意な差ではなく、人工種苗の放流は成長には顕著な影響を及ぼしていないと考えられた。結論として、ヒラメの大量種苗放流は放流直後の短期間に天然稚魚の摂餌に影響を与えるが、それは成長に反映するほどのものではなく、天然稚魚の生残にはほとんど影響を及ぼさないと考えられた。

論文審査の結果の要旨

沿岸海洋生物資源の減少や漁獲量の低下が世界的に進行する中、人工的に養成した稚魚を沿岸域に放流して資源の回復や漁獲量の増産を目指す栽培漁業は、今後の重要な漁業形態の一つとして世界的に関心を集めている。わが国沿岸域に広く分布し、沿岸漁業の最も重要な漁獲対象の一つであるヒラメ *Paralichthys olivaceus* は、海産魚類を対象とした栽培漁業の世界的モデルとして注目を浴びている。しかし、これまでのわが国における栽培漁業の推進は、放流用種苗の大量生産技術や放流技術などテクニカルな改善を中心に行われ、成育場に放流された稚魚がどのように自然環境に適応し、また同種天然稚魚や共存種にどのような影響を与えるか等の生態学的な検討はほとんど行われていない現状にある。

本論文は、日本栽培漁業協会の協力を得て、1997年から2001年に若狭湾西部海域において仮説検証的な放流実験をくり返し、放流魚と天然稚魚の摂餌生態や成長に詳細な検討を加えた。評価すべき点は以下の通りである。

1) 若狭湾に、餌環境が著しく異なった2つのモデル実験フィールドを設定し、目的を明確にした5万尾から10万尾の大量稚魚放流実験を行い、詳細な摂餌状態の分析から放流時期、放流サイズならびに放流場所の適性に検討を加え、魚類を対象とした実験生態学的研究に新たな手法を提示した。

2) アミ類へ特化したヒラメ稚魚の食性に注目し、餌資源としてのアミ類現存量の季節的動態ならびに年変動を調べ、ヒラメ稚魚の摂餌状態は環境中のアミ類現存量と種組成に敏感に影響を受けることを明らかにした。

3) 大きさの異なる2グループの人工種苗を同時に同一実験フィールドに放流した結果、放流後の生き残りは大型群で優れていたが、摂餌状態には差はみられず、放流時期や場所によっては小型魚の放流も効果的であることを明らかにした。

4) アミ類の種組成と現存量が対照的な2つの実験フィールドに同時に人工種苗を放流し、摂餌状態と成長を比較したところ、単一種が優占する成育場では放流後速やかに摂餌を始め、その後も低い空胃個体率と高い摂餌量を示した。一方、単一の優占種がみられず種組成が多様な成育場では、高い空胃個体率と低い摂餌量で推移した。これらの摂餌状態は成長にも顕著に反映し、日成長率は前者で顕著に高いことが明らかとなった。

5) 5年間に実施した7回の実験的放流と再捕魚の分析により、ヒラメ稚魚の摂餌は、餌生物アミ類の現存量、天然稚魚量ならびに人工種苗の放流量によって密度依存的に変動することが明らかとなった。

6) 大量の人工ヒラメ稚魚の放流によって、放流直後には天然ヒラメ稚魚の空胃個体率は顕著に上昇し、一時的に摂餌状態の低下がみられたが、その後の成長や生残にまで著しい影響を受けることはなかった。

以上のように、本論文は、任意の時期・サイズ・場所での実験的放流を仮説検証的に行い、稚魚の摂餌状態が成育場の適性度や稚魚の成長・生残を評価する上で極めて有効な指標になることを解明しており、水産増殖学、魚類生態学の進展ならびに栽培漁業の実際に大きく貢献するものである。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成14年6月24日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。