

学位論文題名

ホタテガイの養殖管理に関する遺伝生態学的研究

学位論文内容の要旨

岩手県におけるホタテガイ養殖は、いったん減少していた生産量が、県外産移入種苗への依存から地場採苗種苗を主体とした養殖形態に移行することで回復した。養殖貝はその品質の良さが高く評価され、高値で取引されている。しかし、最近では、県外産移入種苗への依存が再び高まり、そのことによる養殖生産への種々の影響が懸念されることから、県内で生産された優良な種苗を主体とした、高品質のホタテガイを安定して生産するための養殖管理策の確立が望まれている。そこで本研究では、岩手県沿岸において、ホタテガイの地場採苗個体群の集団構造、量的形質の遺伝特性、地場採苗個体群における量的形質の遺伝的特性を体系的に調べ、移入種苗が養殖生産へ及ぼす影響および本種の生物特性に基づいた養殖管理の在り方を検討した。

最初に、ホタテガイの地場採苗個体群の集団構造を明らかにするため、種苗別の成熟・産卵期、浮遊幼生と付着稚貝の出現動向および地場採苗個体群の生化学的変異を調べた。成熟・産卵期は地場産と移入した種苗の間で差異があり、成熟・産卵期は相対的に東北地方産種苗で早く、北海道産種苗で遅い傾向にあることが示された。浮遊幼生は小型個体と大型個体が同時に出現する傾向があり、なかには出現数の急激な増加が認められる年もあった。付着稚貝は出現量の明確な増減が複数回認められる年があった。地場採苗個体群の生化学的変異から、付着時期の前半に付着した種苗群は東北地方産貝と、付着時期の後半に付着した種苗群は北海道産貝とそれぞれ遺伝的に類似していることが示され、岩手県沿岸では同一漁場でもその付着時期により遺伝的に異なる稚貝群が付着していることが明らかになった。これら浮遊幼生と付着稚貝の出現動向および地場採苗個体群の生化学的変異から、岩手県沿岸の天然採苗個体群は、主に採苗漁場の位置する湾の外に存在する複数の産卵親貝集団に由来し、さらに産出の時にないしは場所を異にするいくつかの付着稚貝群をもつ年のあることが示された。さらに、天然採苗個体群の生化学的変異、稚貝の付着時期の海流およびホタテガイ漁場の位置の関係から、岩手県沿岸の天然採苗個体群は、野田湾、宮古湾および唐丹湾を含む岩手県沿岸北部から中南部にかけての海域では、主に陸奥湾、噴火湾および前浜以北の岩手県沿岸の産卵親貝集団に由来し、大野湾を含む岩手県沿岸南部では主に山田湾から前浜までの岩手県沿岸の産卵親貝集団に由来すると考えられた。

次に、種苗を選択する上で重要な情報を提供し、移入種苗が及ぼす遺伝的影響を検討する上で必要な知見を得るため、ホタテガイの人工種苗を作出し、養殖生産上重要な量的形質の遺伝特性を検討した。その結果、放射肋数、産卵期、高温耐性、軟体部指数および貝柱指数は遺伝的支配の強い形質であり、北海道産と東北地方産のホタテガイはこれらの形質が遺伝的に分化していることが明らかになった。このことからホタテガイが示す放射肋数の地理的変異が各地方集団を区分する指標となりえることが示された。また、日本各地の産卵期の地理的な差異は、各地の海水温や餌量などの環境要因に加え、北海道産と東北地方産のホタテガイに固有の生殖周期の差異によって生じていると考えられた。さらには、貝柱指数の高い個体は高温耐性が高いことが示され、貝柱指数のより高い個体を養成することで、養殖中の生残を規定する高温耐性をより高め、生残率を高める可能性が示された。

さらに、岩手県沿岸で付着時期の異なる種苗を採取し、これら種苗と北海道日本海産移入種苗を併せて養成し、養殖生産上重要な形質の差異を検討した。その結果、放射肋数、産卵期、高温耐性、軟体部

指数および貝柱指数はいずれも、岩手県沿岸で付着時期の前半に付着した種苗と、後半に付着した種苗、および北海道日本海産種苗との間には差異があることが明らかになった。天然採苗種苗間の放射肋数の類似性は、前述の生化学的変異から推定した遺伝的類縁関係と極めてよく一致し、ホタテガイが示す放射肋数の集団間の変異は各集団を区分する指標となりえること、さらには、岩手県沿岸では同一漁場でもその付着時期により遺伝的に異なる稚貝群が付着していることが、ここでも支持された。付着時期により各形質に差異が認められた天然採苗種苗が示す遺伝的類縁関係と、各形質が強い遺伝的支配を受けている特性から、岩手県沿岸産の天然採苗種苗に見られる付着時期による各形質の差異は、主に各個体に固有の各形質の差異に起因しており、岩手県沿岸産の天然採苗種苗の由来となる親貝は各形質が遺伝的に分化した複数の集団より構成されていることが強く支持された。これらのことから、岩手県沿岸中部から南部にかけての複数の湾で行われている北海道日本海産種苗の移入が養殖生産に及ぼす影響は、当該世代での直接的な影響に止まらず、当該世代以降が産卵親貝集団として関与する天然採苗の成否、さらには、この天然採苗により次世代以降へも受け継がれる遺伝的攪乱による生残率や品質の低下の存在が強く支持された。

以上から得られたホタテガイの生物特性に基づいて、本種の養殖管理の在り方についての提言を加えた。すなわち、岩手県沿岸において高品質のホタテガイを安定して生産し続ける1つの方策として、遺伝的に高温耐性と貝柱指数の高い特徴を有する岩手県沿岸の付着時期の前半に付着した種苗を用いること、具体的には、岩手県沿岸のホタテガイ養殖業者が従来行っている、採苗器の早期投入と大型の付着稚貝の選別により確保した地場採苗種苗を養殖の主体とすることを提言した。さらに、この岩手県沿岸の付着時期の前半に付着した種苗の選択に加え、適正な養殖管理により良好な成長を確保し、貝柱指数のより高い個体を養成することで、高温耐性のより高い個体が得られるであろうことを予想した。また、移入種苗への依存から、地場採苗種苗を主体とした養殖への転換には、地場採苗の安定化は必要不可欠であり、そのためには、岩手県沿岸では、採苗器の投入適期を判断する情報は、試験採苗器による付着稚貝調査の結果を主体とし、生殖巣指数による親貝の成熟度調査や浮遊幼生調査の結果を補足的に活用すること、さらには、岩手県沿岸の各採苗漁場で実施している天然採苗関連の調査結果をリアルタイムで情報共有することを提言した。岩手県沿岸で移入種苗に依存するもう1つの要因である、地場採苗に要する労力の問題については、地域内に種苗生産に特化した生産者グループを編成し、各地域で必要とする種苗の生産を請け負う体制を構築することを提言した。これらの対応策の実施により、将来的には、産卵期に遺伝的差異のある他海域産種苗に依存しない、地場採苗種苗を主体とした養殖管理への移行が図られ、そのことが、地場採苗のさらなる安定化につながると考えられた。

学位論文審査の要旨

主 査	教 授	矢 部	衛
副 査	教 授	五 嶋	聖 治
副 査	特任教授	阿 部	周 一
副 査	准教授	和 田	哲

学 位 論 文 題 名

ホタテガイの養殖管理に関する遺伝生態学的研究

岩手県における養殖ホタテガイはその品質の良さが高く評価され、高値で取引されている。しかし、最近では、県外産移入種苗への依存が高まり、そのことによる養殖生産への種々の影響が懸念されることから、県内で生産された優良な種苗を主体とした、高品質のホタテガイを安定して生産するための養殖管理策の確立が望まれている。そこで本研究では、岩手県沿岸において、ホタテガイの地場採苗個体群の集団構造、量的形質の遺伝特性、地場採苗個体群における量的形質の遺伝的特性を体系的に調べ、移入種苗が養殖生産へ及ぼす影響、および本種の生物特性に基づいた養殖管理の在り方を検討した。

地場採苗個体群の集団構造：成熟・産卵期は地場産と移入した種苗の間で差異があり、成熟・産卵期は相対的に東北地方産種苗で早く、北海道産種苗で遅いことが示された。浮遊幼生はさまざまな時期に見られる。地場採苗個体群の生化学的変異から、付着時期の前半に付着した種苗群は東北地方産貝と、後半に付着した種苗群は北海道産貝とそれぞれ遺伝的に類似していることが示され、岩手県沿岸では同一漁場でもその付着時期により遺伝的に異なる稚貝群が付着していることが明らかになった。これら浮遊幼生と付着稚貝の出現動向および地場採苗個体群の生化学的変異から、岩手県沿岸の天然採苗個体群は、主に採苗漁場の位置する湾の外に存在する複数の産卵親貝集団に由来し、さらに産出の時期ないしは場所を異にするいくつかの付着稚貝群のあることが示された。

量的形質の遺伝特性：ホタテガイの人工種苗を作出し、養殖生産上重要な量的形質の遺伝特性を検討した。その結果、放射肋数、産卵期、高温耐性、軟体部指数、および貝柱指数は遺伝的支配の強い形質であり、北海道産と東北地方産のホタテガイではこれらの形質が遺伝的に分化していることが明らかになった。このことからホタテガイが示す放射肋数の地理的変異が各地方集団を区分する指標となりえることが示された。さらには、貝柱指数の高い個体は高温耐性が高いことが示され、貝柱指数のより高い個体を養成することで、養殖中の生残を規定する高温耐性をより高め、生残率を高める可能性が示された。

地場採苗個体群における量的形質の遺伝的特性：岩手県沿岸で付着時期の異なる種苗を採取し、これら種苗と北海道日本海産移入種苗をあわせて養成し、養殖生産上重要な形質の差異を検討した。その結果、放射肋数、産卵期、高温耐性、軟体部指数、および貝柱指数はいずれも岩手県沿岸で付着時期の前半に付着した種苗と、後半に付着した種苗、および北海道日本海産種苗との間には差異があることが明らかになった。天然採苗種苗間の放射肋数の類似性は、前述の生化学的変異から推定した遺伝的類縁

関係と極めてよく一致し、ホタテガイが示す放射肋数の集団間の変異は各集団を区分する指標となりえること、さらには、岩手県沿岸では同一漁場でもその付着時期により遺伝的に異なる稚貝群が付着していることがここでも支持された。付着時期により各形質に差異が認められた天然採苗種苗が示す遺伝的類縁関係と、各形質が強い遺伝的支配を受けている特性から、岩手県沿岸産の天然採苗種苗に見られる付着時期による各形質の差異は、主に各個体に固有の各形質の差異に起因しており、岩手県沿岸産の天然採苗種苗の由来となる親貝は、各形質が遺伝的に分化した複数の集団より構成されていることが強く支持された。これらのことから、岩手県沿岸中部から南部にかけての複数の湾で行われている北海道日本海産種苗の移入が養殖生産に及ぼす影響は、当該世代での直接的な影響に止まらず、当該世代以降が産卵親貝集団として関与する天然採苗の成否、さらには、この天然採苗により次世代以降へも受け継がれる遺伝的攪乱による生残率や品質の低下の存在が強く示唆された。

養殖管理策の提言：得られたホタテガイの生物特性に基づいて、本種の養殖管理の在り方について提言を加えた。すなわち、岩手県沿岸において高品質のホタテガイを安定して生産し続ける方策として、遺伝的に高温耐性と貝柱指数の高い特徴を有する岩手県沿岸の付着時期の前半に付着した種苗を用いること、具体的には採苗器の早期投入と大型の付着稚貝の選別により確保した地場採苗種苗を養殖の主体とすることを提言した。

本研究の結果は、ホタテガイ種苗の遺伝生態学的検討に関して重要な知見を与え、岩手県沿岸を含めた各地先におけるホタテガイ養殖生産において、種苗を確保するための管理方策に有効な知見を提供するものと高く評価できる。よって審査員一同は、申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。