

学位論文題名

チョウセンハマグリ桁網の漁具特性に関する研究

学位論文内容の要旨

茨城県の鹿島灘ではチョウセンハマグリ *Meretrix lamarckii* が貝桁網で漁獲され、沿岸漁業の重要な資源として利用されている。この貝桁網を用いた操業では、漁獲する際に足部に発生する損傷、特に足部が殻で挟まれ、切断される「舌食い」が問題となっている。貝桁網によるこのような貝の損傷を防ぐためには損傷の発生条件の把握、漁具の設計仕様と操業方法の検討が必要である。貝桁網による貝の損傷に関する研究例は少なく、そのなかで軟体部の損傷に関する研究はこれまでほとんど行われていない。貝桁網に求められる要素として、こうした貝の損傷の発生を抑えると同時に漁獲効率を高くし、一定の大きさ以上の対象種の貝を選択的に漁獲することが挙げられる。本研究では、貝桁網に対するこのような視点から、鹿島灘のチョウセンハマグリを対象とした貝桁網について検討した。

足部損傷 チョウセンハマグリの足部損傷は、足部が殻で挟まれ切断される「舌食い」と、足部の部分的な裂傷（傷）とに分類される。特定の商業船の漁獲物を2年間にわたり操業ごとに調べた結果、舌食いの発生率は0～80%の間で変動し、水温の高い時期に高く、水温の低い時期に低かった。水温と舌食いおよび傷の発生率の間には正の相関が認められた。傷の発生率は0～30%の間で変動し、舌食いと同様に水温の高い時期に高く、水温の低い時期に低かった。従って、チョウセンハマグリにおける足部損傷の発生率の季節変動は、水温による行動や生態の変化に起因するものと考えられた。

足部損傷の発生する機構を明らかにするために水槽内で貝桁網を曳網し、貝桁網に対するチョウセンハマグリの反応を調べた。貝桁網が接近するにつれて徐々に殻を閉じる行動がすべての個体で認められた。足部が伸長した状態の貝の殻に圧力を加え、外套膜と足部を針で刺激して反応を観察した。針による接触刺激に対する閉殻筋の自発的な収縮は認められなかった。以上より、足部を伸長した状態で潜砂している貝は貝桁網に遭遇し、爪によって砂面に運ばれる際に、足部が殻から出た状態で殻が圧迫され、殻に作用する力により切断されると考えた。また、傷については足部の裂けた箇所の基部周辺には殻で挟んだ跡は認められず、裂けた方向も舌食いと異なり腹縁に沿っていなかったため、足部が直接爪に圧迫されて生ずるものと推定した。

貝を砂面上に引き上げてから底質への潜入行動を開始するまでの時間（潜砂反応

時間)、潜砂深度と水温(10℃、25℃)との関係を水槽実験により調べた。平均潜砂深度は水温 25℃の方が 10℃に比べ大きかった。潜砂深度の大きい方が貝に作用する水平抗力が大きく、足部損傷の発生率が高くなると推定される。このことから、水温の高い時期における潜砂深度の増大が足部損傷の発生率を高くしている一因と考えられた。また、水温 25℃では 10℃より潜砂反応時間が短かく、底質への潜入行動が活発であった。こうした活発な潜入行動は、水温の高い時期における足部損傷の増大と関係があると考えられた。すなわち、水温の高い時期には貝桁網に遭遇した貝が爪によって砂面に運ばれる際の潜入行動が活発で、殻を圧迫されるまでの間に足部を収縮させる程度が水温の低い時期に比べ全般に小さいために足部損傷の発生率が高いと想定された。

水温が 20℃～23℃と比較的水温の高い時期において曳網速力を変えて商業用貝桁網を曳網し、舌食いの発生率を調べた。曳網速力 100m/h (2.8cm/s) 以下では舌食いの発生率が 10%未満となった。これより、水温の高い時期には曳網速力を 100m/h 以下に抑えることが舌食いの発生を防止する目安となると考えた。

漁獲選択性・漁獲効率 爪の間隔が商業用の 26mm とそれよりも広い 42mm の貝桁網の同時曳網、および目合 100mm の袋網にカバーネットを用いた試験操業を各 5 回行い、爪と網目の選択性、および爪と袋網に遭遇した個体の割合を SELECT モデルにより推定した。規制サイズである殻長 30mm が 50%選択殻長となる爪の間隔は、マスターカーブから 16.6mm と推定された。この値は、現行の規制である爪の間隔 25mm を商業用貝桁網に用いられる爪の直径を使って爪の間隔に換算した値(13mm) よりも大きかった。50%選択殻長が殻長の規制サイズに一致する爪の間隔を基準値として、この間隔が基準値以上であれば適正と考え、制限殻長以下の貝の漁獲を抑えるためには、現行の規制よりも爪の間隔を広くする必要があるといえる。また、殻長 30mm が 50%選択殻長となる袋網の目合(網目内径)は、マスターカーブから 33.4mm と推定され、規則上の最小の目合である 55mm よりも小さかった。以上より、現在用いられている商業用貝桁網における爪の間隔約 21～34mm と袋網の目合 60mm には、特に問題はないと判断した。

商業用貝桁網と比較し爪の間隔が広い 42mm では、SELECT モデルより貝の全数が爪に遭遇すると推定した。しかし、商業用の貝桁網における爪の間隔はこれよりも狭く、より多くの砂が入網すると推定されるため、貝桁網に遭遇した貝の一部は爪の選択作用を受けずに砂と共に入網することも考えられた。また、袋網では入網個体数の比較的多かった操業において上記モデルより網に遭遇しない個体があったものと推定された。実操業では入網個体数がこの試験操業と比較しはるかに多く、網の選択作用が低下すると考えられるため、袋網の選択作用は爪の選択作用と比較して小さいと推定された。従って、チョウセンハマグリを選択的に漁獲するためには、爪の間隔に重点を置き、対象とする貝の殻長に合わせて爪の間隔を決定することが望ましい。その際、砂の入網、および曳網に要する馬力を抑えるためには爪の間隔を極力広く設定する必要がある。

2丁の貝桁網を前後に離して連結し、1本の曳網で同一の場所を重複して曳網する方法により、商業用貝桁網を前方に、網口幅が商業用より小さい貝桁網を後方に配置して漁獲効率の推定を行った。操業ごとに求めた漁獲効率は、平均0.95となった。これより、漁獲された貝の殻長組成から爪の選択性、袋網の選択性を利用して生息している貝の組成を推定することが十分可能である。

貝桁網の曳網に作用する張力より、曳網時の馬力は舌食いの発生防止の目安と考えられる曳網速力100m/hにおいて約54PSと推定された。現在のチョウセンハマグリ桁網漁業に従事する総トン数約5トンの漁船は約400～700PSの主機関を装備しており、この漁業のみを行うには馬力が過大であることが明らかになった。漁業者が自主的に主機関の回転数を小さくし、曳網速力を抑えた操業を実行することが舌食いの発生防止への近道である。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 梨 本 勝 昭
副 査 教 授 山 本 勝 太 郎
副 査 助 教 授 平 石 智 徳
副 査 助 教 授 山 下 成 治

学 位 論 文 題 名

チョウセンハマグリ桁網の漁具特性に関する研究

日本における漁業生産量は1989年以降減少傾向を示し、2000年では約650万トンとなっている。この中で海面漁業に占める沿岸漁業の割合は増加傾向にあり、2000年には約30%、漁獲量は約180万トン程度となっている。このように水産物の供給に重要な役割を担っている沿岸漁業において、貝類ではホタテガイを始めアサリ、サルボウ、ウバガイ、チョウセンハマグリなどの二枚貝の漁獲が大部分占めている。砂泥域に生息する二枚貝の漁獲には主に貝桁網が使用されている。貝桁網は埋在性の二枚貝を漁獲対象とするものと表在性の二枚貝を漁獲対象とするものでは両者の漁具の構造や仕様と漁法は異なっている。二枚貝の資源は不安定であるので、資源を持続的に有効的に利用するためには適切な資源管理が重要である。資源管理における漁業規制には質的規制と量的規制がある。前者には使用漁具の禁止、桁網の網地目合や爪の間隙の制限などがある。また後者には漁獲努力量、漁獲量、漁獲する貝の大きさなどの制限がある。二枚貝の適切な資源管理を行うためには漁獲対象貝の資源量と年令組成および漁獲に使用する桁網漁具の性能を十分把握することがなによりも重要である。貝桁網の漁具の性能は種や大きさの選択性、漁獲効率および漁獲物や漁獲過程で漁具から逸脱した個体の損傷の程度とその割合などによって評価される。しかし多くの二枚貝を漁獲する桁網漁具の性能について十分明らかにされていないのが現状である。特に埋在性二枚貝では稚貝発生は大変不安定で資源量の変動が大きく、資源を持続的に利用するためには予め資源量や年令組成などを十分明らかにして、適正な漁業管理をすることが最も重要である。このためには漁獲に使用されている桁網の漁具の特性を十分把握することが必要である。

本論文では鹿島灘における重要な二枚貝の主要種であるチョウセンハマグリを対象とした貝桁網について取り挙げた。貝桁網による足部損傷の発生する要因について水温、波高、地形変化量、曳網速度などとの関係、およびチョウセンハマグリの行動生

態と水温の関係を調べ、足部損傷の発生機構とその防止などについて検討した。桁網の爪間隙、袋網の目合を変えた試験操業を行ってSELECTモデルを適用して爪部と袋網部の選択性曲線を推定した。また桁網を前後に離して2台連結して曳網する試験操業を行って漁具効率を算出し、チョウセンハマグリ桁網の漁具特性を解明し、資源管理のための基礎的知見を得たものである。

特に審査員一同が高く評価した点は以下の通りである。

- 1) チョウセンハマグリ桁網における足部損傷の発生要因について検討して、行動生態と発生の機構からその防止策について提案した点。
- 2) チョウセンハマグリ桁網について爪、袋網別にSELECTモデルを適用して漁獲選択性曲線を求めた点。
- 3) マスターカーブ法を用いて50%選択殻長、選択性レンジ（75%選択殻長～25%選択殻長）を求め、漁業管理に適切な爪間隙、袋網の目合を提案した点。
- 4) 桁網を2台前後に僅か離して曳網することによって精度良く漁具効率を求め得た点。
- 5) チョウセンハマグリの足部損傷は水温の高い時期に多いことを指摘し、水温の高い時期には曳網速度を100m/h以下におさえることによって著しく防止できることを提案した点。

以上の成果はチョウセンハマグリ桁網の漁具特性について重要な基礎的知見を得たものであり、桁網の漁業管理に大いに寄与することができ、高く評価できる。よって審査員一同は本論文が博士（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。