

# アサリ垂下養殖における軽労力化技術の開発

浦池 隆文, 鶴谷 知洋, 伊藤 壮生, 今岡 広一, 畑沢 賢一

## Development of Labor Saving Technology for the Suspended Culture of Asari Clam

Takafumi URAIKE, Tomohiro TSURUYA, Soki ITO,  
Koichi IMAOKA, Kenichi HATAZAWA

### 抄 録

日本海海域の漁業生産量及び生産額を底上げする新たな漁業振興策の推進が求められている。道総研では、利用が少ない漁港内の静穏域を活用した新たな養殖事業を創生するため、養殖に適した漁港内環境を解明するとともに、漁港静穏域におけるアサリなどの二枚貝養殖技術を開発し、漁業者にとって魅力ある養殖事業化プランを提案することを目的として総合的な取り組みを行った。

当场では、アサリの垂下養殖に関して、高齢者や女性にもやさしい作業環境実現のため、養殖工程の軽労力化技術について検討を行い、実証試験による効果の検証を行った。まずはじめに、養殖作業において身体への負担が大きいと考えられる養殖かごの吊り下げ・引き上げ作業を中心に作業内容を調査し、負担軽減や作業の効率化のポイントを抽出した。これをもとに、補助資材の活用と、養殖に用いる筏の構造の見直しによる工程の改善を検討した。新たに設計・製作した筏による養殖作業試験を行ったところ、作業時間の短縮と身体的負担の低減が可能なことを確認した。

キーワード：日本海、アサリ、垂下養殖、軽労力化

### 1. はじめに

H28～R1年度に道総研が実施した重点研究「日本海海域における漁港静穏域二枚貝養殖技術の開発と事業展開の最適化に関する研究」では、日本海海域の漁業生産量および生産額を底上げする新たな漁業振興策の推進を目的として、利用の少ない漁港静穏域を活用した二枚貝養殖の技術確立に関する研究開発を行った。

当场では、アサリの垂下養殖に関して、高齢者や女性にもやさしい作業環境実現のため、養殖工程の軽労力化技術について検討を行い、実証試験による効果の検証を行った。本報告では、既往の養殖作業の分析による作業負担の低減や効率化に向けた課題の抽出、補助資材の活用、及び養殖に用いる筏の構造の見直しによる工程の改善について報告する。



図1 養殖に用いる資材（稚貝・基質・カゴ）

### 2. アサリ垂下養殖技術について

日本海海域でのアサリ垂下養殖技術確立のため、上ノ国町大崎漁港及び海洋牧場において、水産試験場による養殖試験が行われた。同試験におけるアサリの垂下養殖方法は、稚貝と砂利などの基質を入れたカゴ（図1）を陸上施設で準備し、これを船舶を用いて海上運搬して、漁港静穏域に設置した筏から海中へ垂下するというものである。垂下作業の様子を図2に示す。

養殖試験の結果から、人工種苗生産した殻長5～10mmの稚貝を、1年半～2年垂下養殖することにより、殻長30mm以上の出荷サイズの成貝が得られることがわかった。アサリの生育の度合いは、カゴに投入する貝の密度と養殖期間によ

事業名：重点研究

課題名：日本海海域における漁港静穏域二枚貝養殖技術の開発と事業展開の最適化に関する研究



図2 垂下作業の様子

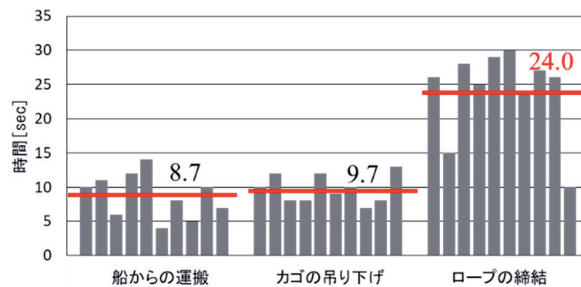


図4 吊り下げ作業に要する時間

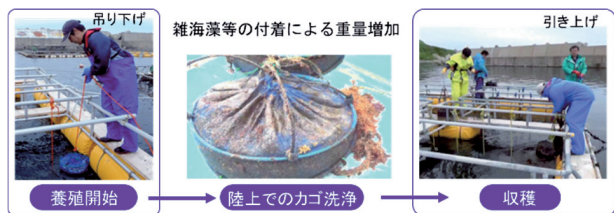


図3 養殖作業の流れ

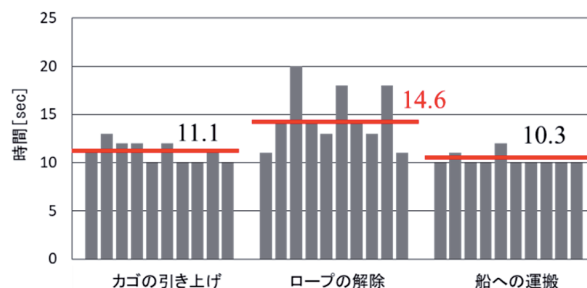


図5 引き上げ作業に要する時間

り変化するが、一カゴあたり100個の稚貝と約5kgの基質を入れ、これを一本のロープに2連結（2段組）することが基準の養殖条件として見出された。試験で使用した筏は外寸が6.1m×6.1mで、内側が4区画に分割されており、それぞれの区画に2段組のカゴを25組垂下し、筏全体では100組（200カゴ）垂下する。

このように垂下した養殖カゴなどの資材には、雑海藻などが付着することにより重量が増加し、収穫作業時の作業性低下につながることから、半年に一度程度資材を回収して、陸上での洗浄作業を行う必要がある。垂下養殖の流れを図3に示す。養殖開始から収穫までの間に、カゴの吊り下げ・引き上げ作業を4～5回行う必要がある。また、その都度陸上と海上の筏の間で、船舶によるカゴの運搬を行う必要がある。

### 3. 作業内容の調査・分析と軽労力化の指針

前述のとおりアサリの垂下養殖作業は、養殖開始・カゴ洗浄・収穫の都度、不安定な筏上で腰をかがめた状態でカゴの吊り下げ作業と引き上げ作業を定期的に行う必要があるため重労働である。このような筏上での作業を、動作で分類するとおおむね以下の6工程に分けられる。

- 吊り下げ作業
  - ① 船舶から筏へのカゴの運搬
  - ② カゴの吊り下げ
  - ③ ロープ締結
- 引き上げ作業
  - ④ カゴの引き上げ
  - ⑤ ロープ解除
  - ⑥ 筏から船舶へのカゴの運搬

そこで、作業の様子をビデオ撮影し、工程ごとに要する時間の計測を行った。それぞれの作業について、無作為に抽出した10回の平均時間を取ると、図4および図5のような結果となり、ロープの締結と解除に時間を要していることがわかった。

このことから、慣行の養殖作業において身体的負担を低減するためには、補助具を活用することでロープの締結と解除に費やす時間を短縮することが有効と考えられた。一方で、海上に設置した筏上で作業を行う場合、カゴの吊り下げ・引き上げと、運搬にかかる時間を短縮することは難しい。これについては、筏の構造そのものを見直し、作業体系自体を改善する必要があると考えられた。

以上の作業内容分析結果をもとに、養殖作業の軽労力化へ向けた以下2点の改善項目について、実際の作業試験を行うことで効果の検証を行った。

### 4. 補助金具の活用による作業時間の短縮

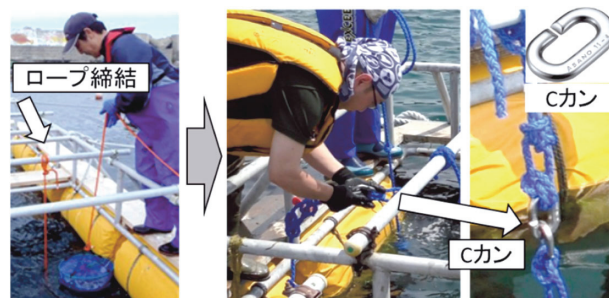


図6 Cカンの活用による作業時間の短縮

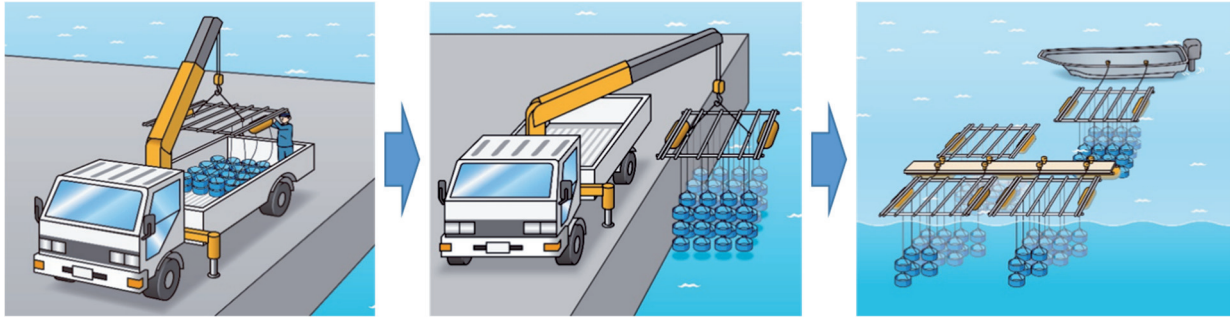
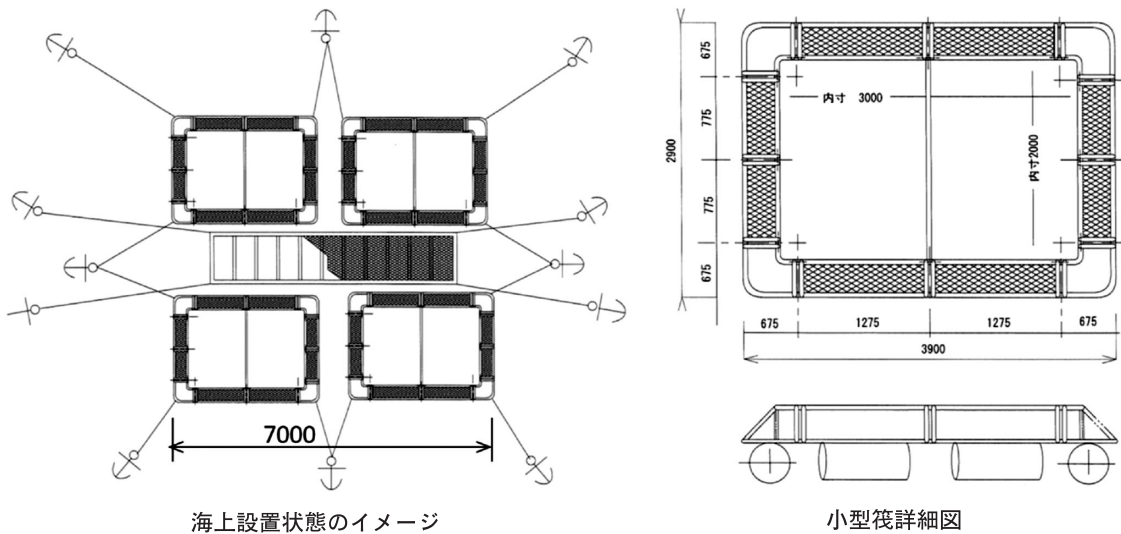


図7 小型筏による作業のイメージ



海上設置状態のイメージ

小型筏詳細図

図8 小型筏の概要

ロープの締結と解除に要する時間を短縮するため、Cカンと呼ばれる補助金具の活用を検討した。Cカンは図6のような形状をしており、2個一組で使用される。養殖開始の準備を行う際に、筏上の桁にCカンを吊り下げておく。一方で、カゴを吊るすためのロープにもCカンを取り付けておく。このように準備することで、筏上での垂下作業時には両方のCカンを組み合わせるだけでロープの締結が可能となる。作業時間を計測し、慣行の方法と比較したところ、吊り下げ作業（ロープ締結）で1/10程度、引き上げ作業（ロープ解除）で1/6程度の時間でロープの締結・解除が実施可能であり、作業者の身体的な負担を大幅に低減することが可能なことを確認した。

## 5. 筏の改良による作業の効率化

Cカンの使用により作業時間の低減が可能であるものの、海上に設置した筏上での作業は、腰をかがめた姿勢に起因する身体的な負担の発生が避けられない。そこで、筏を小型化しクレーン付きトラックで吊り上げて、これまで筏上で行っていた作業を陸上で行う方式を検討した。

この方法であれば、図7のように筏を陸上に引き上げ、養



図9 製作した筏

殖を開始する際の準備作業や、カゴの交換作業、収穫作業を陸上で行うことが可能になる。陸上で作業を行ったあと船舶で筏を曳航して設置場所まで移動する。このようにすることで、不安定な筏上での腰をかがめた作業が不要となる。本課題では、図8、図9に示す筏を試作した。一組の筏全体はおよそ7m四方で、外寸2.9m×3.9mの小型筏4基と棧橋で構成される。海上での占有面積は慣行の筏より若干増加するが、小型筏4基で大型筏1基と同数のカゴを垂下することができる。養殖資材を含む収穫時の小型筏1基の総重量は1000kg以下を想定しており、中型以上のクレーン付きトラックで吊り上げることが可能である。

これに加え筏を小型化することのメリットとして、製作費



図 10 小型筏による作業試験の様子

を抑えられることが挙げられる。慣行の筏は6.1m×6.1mと大型であり、車両積載時の高さが道路法の高さ制限3.8mを超えるため、完成状態での陸送ができないことから現地での溶接組み立てを行う必要があり、作業にかかる作業工賃が発生する。これに対し今回試作した筏は工場で作成した状態での陸送が可能であり、現地での組み立て作業を省略できることから、比較的安価に製作することが可能となる。

新たに設計・製作した筏を使用して行った作業試験の様子を図10に示す。前述のCカンも併用することで資材垂下用ロープの締結と解除を短時間で行うことができるのに加え、クレーン作業、筏の曳航、海上への筏の設置・分離といった一連の作業を支障なく実施可能であり、かつ身体的負担の軽減が可

能なことを確認した。

## 6. おわりに

日本海海域における新たな養殖事業の展開に向け、当场が取り組んだアサリ垂下養殖の軽労力化技術のほか、水産試験場を中心とした共同研究機関による、他の二枚貝の垂下養殖技術や、養殖に適した漁港の診断技術などに関する知見が得られた。これらの研究成果をもとに「二枚貝垂下養殖事業化プラン」を作成し、漁業者や漁業協同組合へ提案した。今後も継続して、生産拡大や販売促進などに向けた取り組みを進める。