

研究分野	1 水産業の経営高度化・安定化のための 研究開発	部名	企画指導部
研究課題名	(1) ワカメ等海藻養殖の効率化システムの開発 ③陸上刈取り装置の開発		
予算区分	国庫 (先端技術展開事業費)		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26～28 年度		
担当	(主) 田中 一志 (副) 平嶋 正則		
協力・分担関係	石村工業株式会社、(独) 水産総合研究センター水産工学研究所、 沿岸広域振興局大船渡水産振興センター		

### <目的>

三陸地域のワカメ養殖の生産体系は零細経営が多く、収穫から加工工程に短期集中する典型的な労働集約型の作業形態となっており、かつ、生産者の減少や高齢化が進行している。将来にわたって養殖生産量を確保するために省力化を図る必要がある。

そこで、陸上刈取り装置による省力化を検討した。陸上刈取り装置の使用により期待される効果は、次のとおり。

○陸上で安全に楽な姿勢で刈取りできることから、高齢者でも作業できる。

○荒天が予想される際に、養殖桁をあらかじめ漁港内等に移すことで、シケの日でも刈取りができる。

### <試験研究方法>

#### 1 刈取り装置の製作、設置

陸上刈取り装置の形状および運用方法について、石村工業株式会社、養殖漁家、田中技術研究所、(独) 水産総合研究センター水産工学研究所、大船渡水産振興センターと検討しながら、石村工業株式会社が製作し、陸前高田市根岬漁港に設置した。

#### 2 刈取り試験

設置した刈取り試験を用い、平成 27 年 3 月 27 日と 31 日にワカメの陸上刈取り試験を実施した。試験には、根崎漁港地先漁場でワカメを養殖していたダブル養殖桁 (150m×2) を 1 桁使用した。陸上刈取り試験に供した養殖桁の状況は次の通り。

3 月 27 日：調査日の前日と当日に海上でワカメを刈取り、ダブル養殖桁のうち片側 130m 分を刈り残した状態。

3 月 31 日：全体の 1/3 を刈り残した状態 (片側分に換算すると 100m を刈り残した状態)。

養殖桁は、養殖場から根岬漁港に、漁船 (船内機船 (軽油仕様ディーゼル、4.2 t)) を用い曳航した。根岬漁港に曳航した養殖桁は、その端を同漁港護岸に設置した陸上刈取り装置にセットすると同時に、残る海面部について、絡み防止や他船の航路を確保するために、船外機船で整理した。

### <結果の概要・要約>

#### 1 陸上刈取り装置の製作

3 月 31 日に試験した装置の配置を図 1 に示す。ダブルの養殖桁 (左右の計 2 桁) を一度に処理できるよう、刈取り作業スペースの両側で刈取り、中央のベルトコンベアで運ぶよう設計した。桁掃除装置に両側 1 人ずつ、養殖桁巻取り装置に両側 1 人ずつ配置する形に設計した。



図1 陸上刈取り装置 (3月31日)

## 2 刈取り試験

### (1) 養殖桁の曳航

曳航方法1 (図2) では、直進はできたが、舵取りが困難であった。

曳航方法2 (図3) 及び3 (図4) を試したが、牽引ロープの付け替えの手間が煩雑であり、また、付け替えのたびに船を停止させる必要があり、効率が悪かった。

曳航方法4 (図5) を試したところ、直進だけでなく針路変更も比較的楽になった。

ワカメ養殖桁を曳航した際の航跡は図6に示すとおりで、養殖漁場から根岬漁港までの曳航に23分を要した。漁場までの直線距離は約1500mで、曳航距離は約2100mであった。

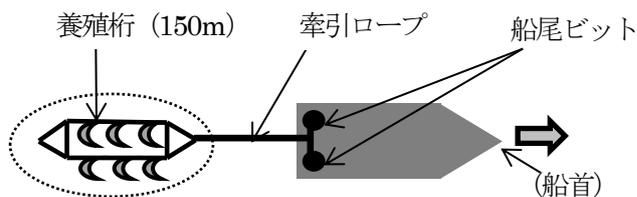


図2 曳航方法1の模式図 (直進のみ可)

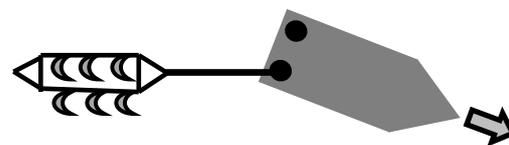


図3 曳航方法2の模式図 (右旋回のみ可)

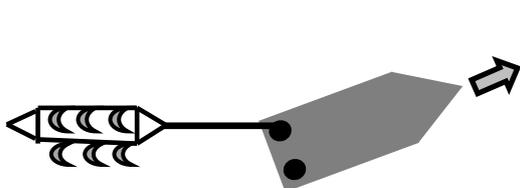


図4 曳航方法3の模式図 (左旋回のみ可)

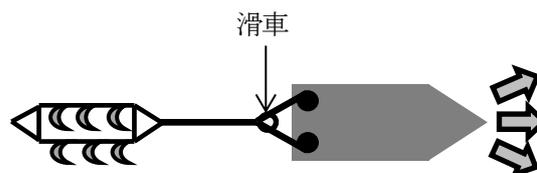


図5 曳航方法4の模式図 (直進、旋回とも、可)

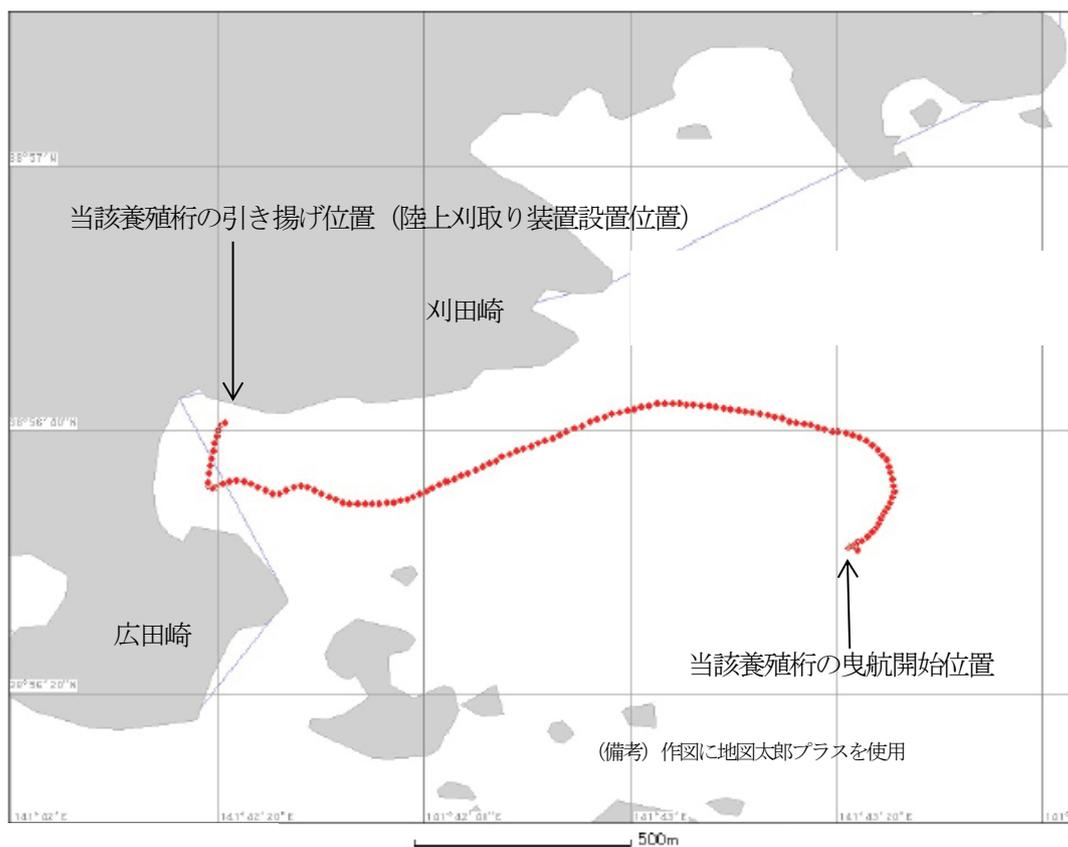


図6 ワカメ養殖桁曳航の航跡図（3月31日）

(2) 港内に曳航した養殖桁の整理

養殖桁が絡んだり、航路の妨げにならないように、養殖桁を船外機船で整理した。この作業は主に養殖桁曳航直後に棹を用いて養殖桁の整理や横木の取り外し作業等を行った（図7）。作業員は1人で、当該作業員はその後、直ちに桁掃除装置等の陸上作業に移行したが、陸上作業の合間にも、若干、船外機船による整理を行った。



図7 船外機船による養殖桁の整理等（3月31日）

(3) 陸上刈取り作業

3月27日の試験では、刈取ったワカメをベルトコンベア（平らなゴムベルトを使用）で移動させていたが、ワカメがベルトに張り付き、集積場所に落ちないことが頻繁に見られた。また、刈取ったワカメをモッコに積み上げて運ぶと、互いに絡み合い、ボイル釜投入時に支障を及ぼした。

そこで3月31日は、ベルトコンベアを使用せず、刈取り作業員が刈取りと同時にワカメを結わえてまと

める作業を行った。

刈取り作業の様子を図8に示す。今年度開発した刈取り装置は同時に2本の養殖桁の刈取りが可能となっていたが、養殖漁家の都合等から養殖桁1本ずつ（片側ずつ）を刈り取った。刈取り作業スペースの長さから配置できる人員に限りがあり、桁掃除装置と養殖桁巻取り装置の停止時間が目立った。

3月31日に曳航した養殖桁は、1セット150m×2（ダブル）であるが、ワカメを刈り取った養殖桁の長さはトータルで100m分である。鎌による刈取り作業（刈り取ったワカメを束にまとめる作業も含める）は、0.56時間かけて784kgのワカメを刈り取った。

養殖桁の刈取り作業時の人員配置を図9に示す。刈取り作業スペースでの鎌を用いた刈取り作業は1～3人で行った。刈取り作業の述べ時間は1.82（時間・人）であった。養殖桁巻取り作業時には、1人が巻取り装置で作業しており、巻取り作業述べ時間は0.44（時間・人）であった。養殖桁掃除装置には、0～1人を配置しており、養殖桁掃除作業述べ時間は0.42（時間・人）であった。



図8 刈取り作業の様子（3月31日）

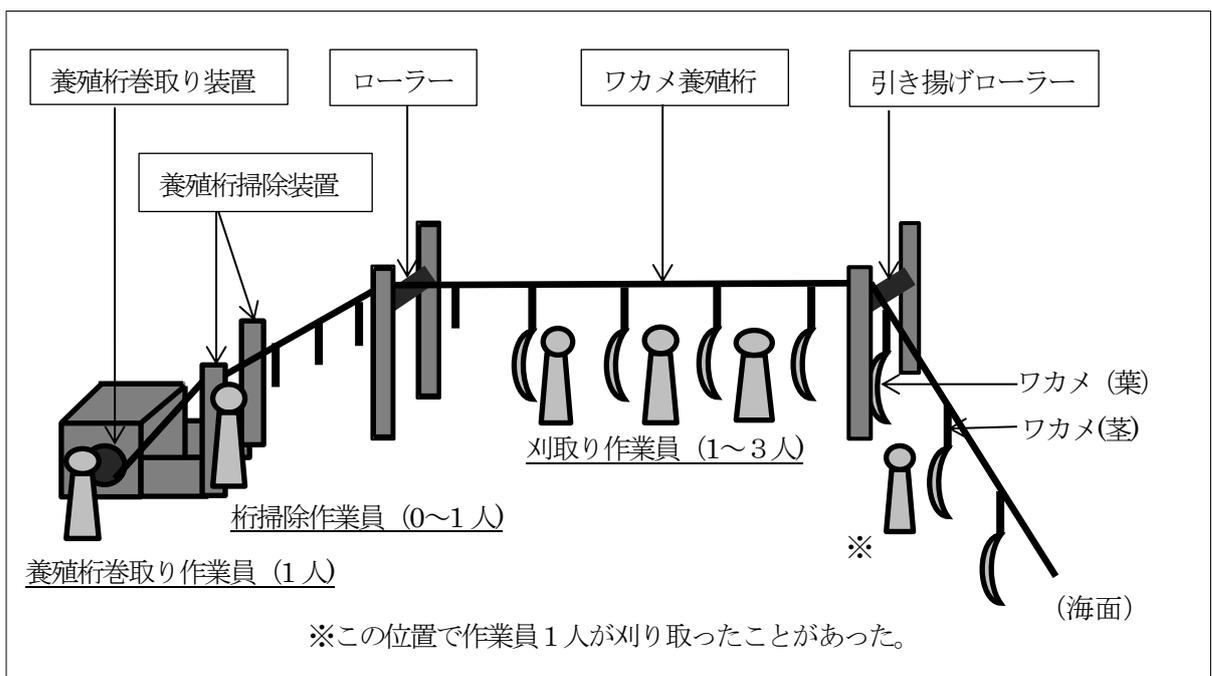


図9 陸上刈取り装置運用模式図（3月31日）

#### <今後の問題点>

- ・効率的な養殖桁の曳航方法を検討する必要がある（部分刈取りしていない養殖桁の曳航試験が未実施）。
- ・ワカメを束ねずにモッコに集積すると、ワカメが互いに絡み合い、ボイル釜投入時に支障を及ぼす。
- ・ベルトコンベアにワカメが張り付くので、形状や材質等に工夫が必要である。
- ・ベルトコンベアの設置により、刈取りスペースの位置が高くなるほか、刈取りスペースが短く作業人数が制約される。ベルトコンベアの利用の是非、刈取りスペースの長さ、刈取り方法、刈取り人数、養殖桁巻取りモーターにおける巻取り速度等について、総合的に検討し、調整する必要がある。
- ・桁掃除装置の位置が高く、作業しにくい。
- ・桁掃除装置の強度が不足している（形状の問題）。

#### <次年度の計画>

本試験時に撮影したビデオ画像等を元に、作業内容等を解析し、問題点に対応した装置の改良や運用方法の見直しを行い、平成 28 年 3 月に運用試験を行う。

また、期待される効果等について情報を集積する。

#### <結果の発表・活用状況>

途中経過を、「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」天然資源への影響を軽減した持続的な漁業・養殖業生産システムの実用化・実証試験推進会議で報告した。