

研究分野	4 養殖業の早期再開へ向けた養殖用種苗の確保と適正養殖管理	部名	企画指導部
研究課題名	(4) ワカメ等の大規模海藻養殖の効率化システムの実証研究 ②ワカメ刈取り装置開発試験		
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 24～29 年度		
担当	(主) 田中 一志 (副) 遠藤 裕樹		
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		

<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、養殖業者の減少や高齢化が進行している。さらに、東日本大震災津波により行使者数は被災前の 76%程度に留まっており、今後も養殖業者の減少が懸念される。将来にわたって養殖生産量を確保していくため省力化や省エネルギー化を図る必要がある。

そこで、定置船を利用した大規模ワカメ刈取り装置による省力化や省エネルギー化を検討した。

<試験研究方法>

株式会社石村工業により、新おおつち漁業協同組合所属定置漁船にワカメ刈取り装置を取り付けた。

新おおつち漁業協同組合では、同船を用い 3 月 10 日から 4 月 11 日まで、同漁協のワカメ養殖施設 (船越湾) でワカメの刈取りを行ったので、この間の各種データ (刈取り量、燃油消費量、各種作業に要した時間) を調べたほか、作業性等について乗組員から聞き取った。各種作業に要した時間については、3 月 18 日に同船に乗船し、目視で調査した。

定置船の燃油消費量については、機関室に燃油流量計を設置し、計測した (図 1)。

また調査結果を、平成 25 年春期 (釜石湾漁業協同組合所属定置船・釜石湾内にある養殖施設) の結果と比較した。



(水産工学研究所 長谷川氏の資料から抜粋)

図 1 機関室に設置した燃料流量計

<結果の概要・要約>

ワカメ刈取り装置の配置状況を図 2 に、各装置等の設置状況を図 3 に示す。装置は、株式会社石村工業が取り付けた。

作業員の配置状況を図 4 及び図 5 に示す。3 月 10 日から 4 月 11 日までの 17 日間の刈取り量を図 6 に示す。1 日あたりの刈取り量は 2.7 t から 4.3 t で平均刈取り量は約 3.4 t であった。3 月 18 日の主な作業の流れを表

1に、刈取り結果を表2に示す。

200mシングル養殖桁2本を刈り取るのに要した時間は、平成26年春期の定置船の方が平成25年春期の定置船に比べ若干長かった。これは、平成25年春期の船は、養殖桁を左右の舷に引き込むが（2桁同時処理）、平成26年春期の定置船は右舷にしか引き込めないためと考えられた。



図2 刈取り装置の設置状況

括弧書き部分は、もともと定置船が備えていた装置



船首ローラー



魚槽後部ローラー



桁掃除装置



船尾ローラー

図3 各装置等の設置状況

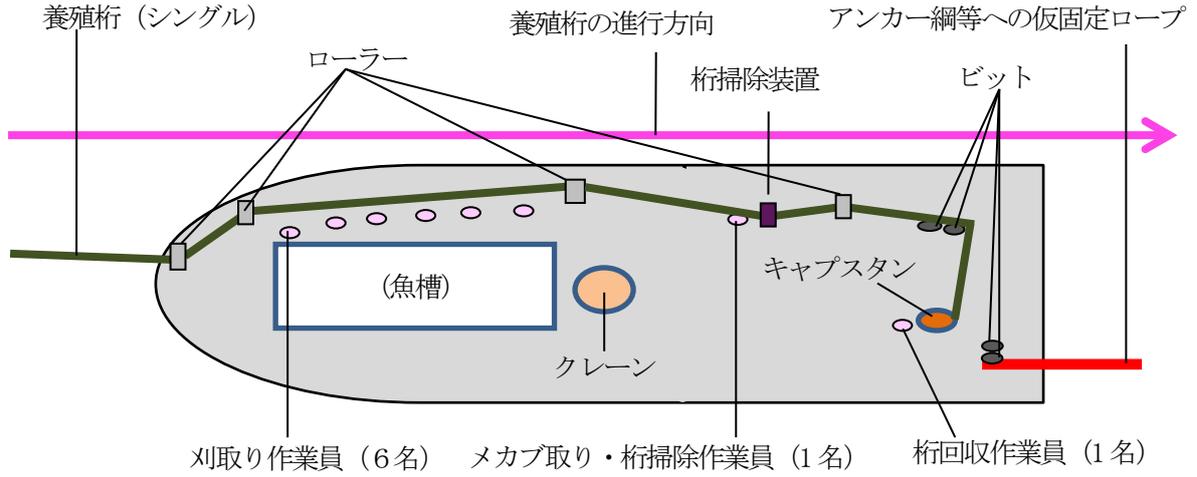


図4 平成 26 年春期定置船の刈取り装置と作業員の配置図

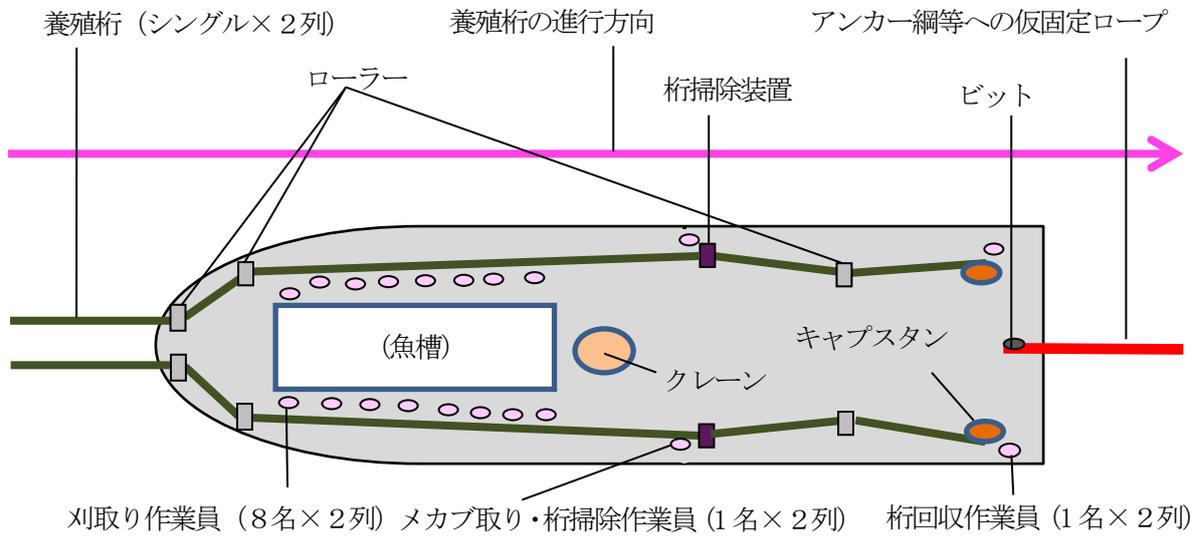


図5 平成 25 年春期定置船の刈取り装置と作業員の配置図

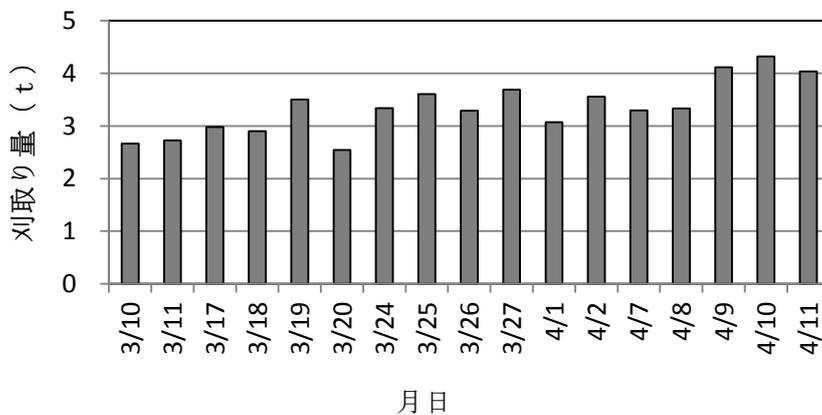


図6 平成 26 年春期定置船による刈取り量

表1 主な作業の流れ (平成 26 年 3 月 18 日)

時刻	作業内容
3:49	吉里吉里漁港から養殖施設に向け出港
4:02	1本目の養殖桁(200mシングル)に到着
4:03	養殖桁の引き揚げを開始(養殖桁を棹鉤で引き揚げ)
4:07	引き揚げた養殖桁の各装置へのセットを完了、刈取り作業を開始
6:00	アンカー縄と養殖桁終点の結束を解消
6:06	アンカー縄と船尾ビットの結束を解放(1本目の養殖桁にかかる諸作業を終了) 2本目の養殖桁に向け、移動開始
6:09	2本目の養殖桁(200mシングル)に到着、養殖桁起点の引き揚げ開始
6:11	引き揚げた養殖桁の各装置へのセットを完了、刈取り作業を開始
7:39	刈取り作業終了
7:42	養殖桁終点とアンカー縄の結束を解消
7:47	アンカー縄と船尾ビットの結束を解消 吉里吉里漁港に向け帰港開始 メカブについての茎の除去作業(船長と親方以外)
8:03	吉里吉里漁港に帰港

表2 刈取り結果

	H26年3月18日 (新おおつち漁協)	H25年4月11日 (釜石湾漁協)	
	定置船	定置船(+補助船外機船)	養殖船
トン数	14 t	17 t	0.6 t
作業員数	8 人	20 人+2 人(船外機船)	2 人
一度に甲板上に引き込める養殖桁数	1 桁	2 桁	1 桁
刈取りワカメの収容方法	魚槽上の蓋を常に開放し、刈取りワカメを収容	刈取り時、魚槽上の蓋を閉鎖し、その上に刈り取ったワカメを集積する金属枠を搭載。枠内にワカメが一定量集積するたびに刈取りを中断し、魚槽の蓋を開けて収容	甲板上の万 丈籠等に収容
船外機船の補助の有無	無	有(1隻(2人))	無
200mシングル養殖桁2本を刈り取るのに要した時間 ※1	3.8 時間	3.3 時間	-
刈取り量/(人・時) ※2	96kg	55kg	93kg

※1 出港から帰港までの時間のうち、港から養殖桁までの移動時間を除いた時間。

定置船の場合は、海上での養殖桁の掃除や回収に要した時間も含む(養殖船は漁期終了後に改めて養殖桁を回収して桁掃除を行う)。

※2 スソ刈りは未実施

しかし、刈取り量/(人・時)は、平成 26 年春期の定置船の方が、平成 25 年春期の定置船を大幅に上回った。作業性等について乗組員等から聞き取った結果、平成 26 年の定置船が以下の長所を有すためと考えられた。

○定置船上の作業員を半分以下に抑え、効率化を図ったこと。

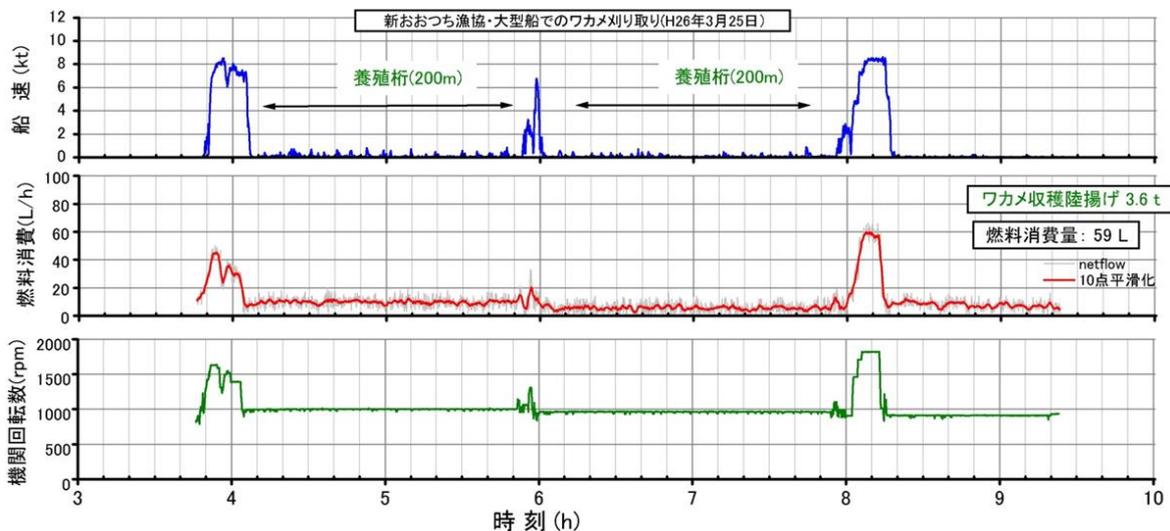
- 甲板の位置が低いため、船外機船を使う必要がなかったこと。
- 魚槽の蓋を常時開放し、刈取りワカメを直接魚倉に収容したこと。
- 片舷のみで養殖桁を扱うので、クレーンによる養殖桁の高さ調整を十分に行え、作業が楽であったこと
(定置船にクレーンは一台しか設置していない)。
- 片舷のみで養殖桁を扱うので、両舷の刈取り速度を調整する必要がないこと。

また、平成 26 年春期の定置船の刈取り量/ (人・時) は、平成 25 年春期の養殖船も上回った。養殖船の値には、養殖桁の掃除や回収に要した時間を含んでいないことから、平成 26 年春期の定置船は養殖船に比べ刈取り効率が高いと考えられた。

なお乗組員等の聞き取りから、次のような定置船を使用することの利点があげられた。

- 通常の養殖船で刈り取るよりも楽な姿勢で作業できること。
- 養殖船では操業しにくい波が荒い日でも操業できること。
- ワカメの刈取りと養殖桁の掃除・回収を同時に行えること。
- ワカメの刈取り漁期は、定置網漁業の休漁期なので、定置船の有効活用にもつながること。

定置船の燃油消費量の計測状況を、図 7 に示す。ワカメ 1 t の収穫に費やされた燃油量 (A 重油) は、18.5 L/t であった。一方、同漁場で並行して行っていた新おおつち漁協所属の養殖船 (ガソリン) では、16.1 L/t であった。ガソリン単価が約 159 円/L で A 重油単価が約 102 円/L であり (平成 25 年度岩手県単価契約額釜石市内平均値)、ガソリン単価は A 重油単価の約 1.5 倍であること、養殖船は刈取り期終了後に、桁掃除や回収のために再度養殖施設に向かわねばならないことから、定置船を用いた刈取りの方がコストを削減できる可能性が高いと考えられた。



(水産工学研究所 長谷川氏の資料から抜粋)

図 7 平成 26 年春期定置船の船速と燃油消費量等の推移 (H26. 3. 25)

<今後の問題点>

次のとおり、問題点を改善する余地がある。

- 養殖桁をスムーズに引き込むために、刈取り装置の配置を直線化することが必要。
- 成長したワカメをスムーズに引き込むため、ガイド長を拡張することが必要。
- ローラー部分を滑り台式にして低くするか、ガイド部分をローラー状にするなどし、ガイドへのワカメの絡まりを防ぐことが必要。
- 作業効率を高めるため、養殖桁の結び方を工夫することが必要。
- 仮付浮き球の取り外し作業の際に、刈取り作業が中断するので、船外機船により仮付浮き球を外す方が、効

率が良くなる可能性が高い。

＜次年度の具体的計画＞

刈取り装置等の改善
マニュアルの作成

＜結果の発表・活用状況等＞

「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