

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 ①ワカメ自動間引き装置の開発		
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 24 年度～平成 29 年度		
担 当	(主) 平嶋 正則 (副) 田中 一志		
協 力 ・ 分 担 関 係	石村工業株式会社、釜石湾漁業協同組合、沿岸広域振興局水産部		

### <目的>

本県のワカメ養殖業者は、零細な個人経営体が大半を占めることに加え、高齢化や後継者不足が深刻な問題となっており、経営体数が年々減少傾向にある中で、手作業を中心としたワカメ養殖の生産システムは従来と変わらず、今後の生産維持、あるいは養殖規模を拡大していくためには、生産工程を効率化、省力化するシステムの開発が不可欠である。

養殖ワカメ生産工程のひとつである間引き作業は、厳冬期の1月から2月に行われることから、これまでもワカメ養殖業者の大きな負担となっており、当所では、平成 22 年度から石村工業株式会社と連携し、ワカメの自動間引き装置開発に着手し、震災以降は「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」において省力化システム開発の一環として実証試験に取り組んでいる。

本課題では、平成 25 年度に引き続き、ワカメ自動間引き装置の開発、実証を行い、ワカメ養殖業の生産性の向上を図るものである。

### <試験研究方法>

#### 1 装置の製作

石村工業株式会社が平成 25 年度までに開発した間引き装置に、浮き玉通過の問題点を改良した設計・製作を行い、間引き作業時期にワカメ養殖漁場において装置の作動状況を確認した。

#### 2 装置を用いた間引きと手作業による間引きの比較

釜石湾内の2箇所のワカメ養殖漁場（内湾性：白浜沖漁場 外洋性：白崎漁場）において、装置の有効性を検証するための試験を行った。

それぞれの漁場に試験用養殖桁各 1 台（シングル 200m）において、①装置を用いて間引きする「装置間引き区」、②従来の手作業により間引きする「手作業間引き区」、③手を加えない「対照区」を設定した。

釜石湾漁業協同組合所属の漁業者に依頼し、白浜沖漁場は平成 26 年 12 月 11 日、白崎漁場は平成 26 年 12 月 9 日にワカメ種苗を巻込み、通常の間引き作業と同様に養成した。

##### (1) 作業時間の比較

白浜沖漁場では平成 27 年 2 月 24 日と 3 月 20 日、白崎漁場では 2 月 6 日と 3 月 6 日に、間引き試験を実施した。手作業の場合は約 10m 程度、間引き装置の場合は約 30m 程度を刈り始めから刈り終わるまでビデオ等で撮影して作業時間を計測し、その時間の作業に要した人員を乗じ、間引きした桁の長さを 100m に換算して、1 人当たり 100m の間引き作業時間を比較した。

##### (2) ワカメの着生状況の比較

各漁場とも、装置間引き区、手作業間引き区の作業後、及び対照区は 3 箇所の養殖桁 1m に着生しているワカメを採取し、全本数、全重量等を計測した。

また、白浜沖漁場は平成 27 年 4 月 17 日、白崎漁場は平成 27 年 3 月 31 日に収穫を行い、それぞれの試験区の間引き 1m に着生しているワカメを計測した。

### 3 ワカメ自動間引き装置運用マニュアルの作成

平成 26 年度までに実施したワカメ自動間引き装置の開発結果を取りまとめ、漁業者が実際に装置を導入して作業を行うための運用マニュアルを作成するための検討を行った。

#### <結果の概要・要約>

##### 1 装置の製作

間引き装置の基本構造は、25 年度までに開発した装置と同様に、桁送りドラムに乗せた養殖桁と平行に張ったロープ（仮桁）を仮桁巻取りロールで巻取ることにより、2 台のスリップ台（中央部分に養殖桁が通る V 字状の溝が付いた箱状の台）に沿わせた桁を移動させ、後部のスリップ台に取り付けた刈取刃で養殖桁に着生するワカメの一部が自動的に刈取られる仕組みとした。

巻取りロールは、既存のネットホーラーに取り付け、フットスイッチで巻取を制御することで、手元で刈取刃を操作しながら養殖桁を移動させることができた。

刈取刃は、刃の先端部分を鉛直下向きにした形で可動式とし、移動中の養殖桁の側部に着生しているワカメに刃を接触させて刈取ること、ワカメの本数が減少し、刈取られたワカメはワカメ受カゴで回収できるような構造とした（図 1、図 2）。

25 年度の試験でスリップ台の間に、養殖桁の浮玉が下向きになって入り込むことで作業が中断したことから、26 年度は 2 台のスリップ台に軌道ガイドを装着し、スリップ台を浮き玉が通過する場合は、ガイドで浮き玉が上向きになるような設計とした（図 3）。

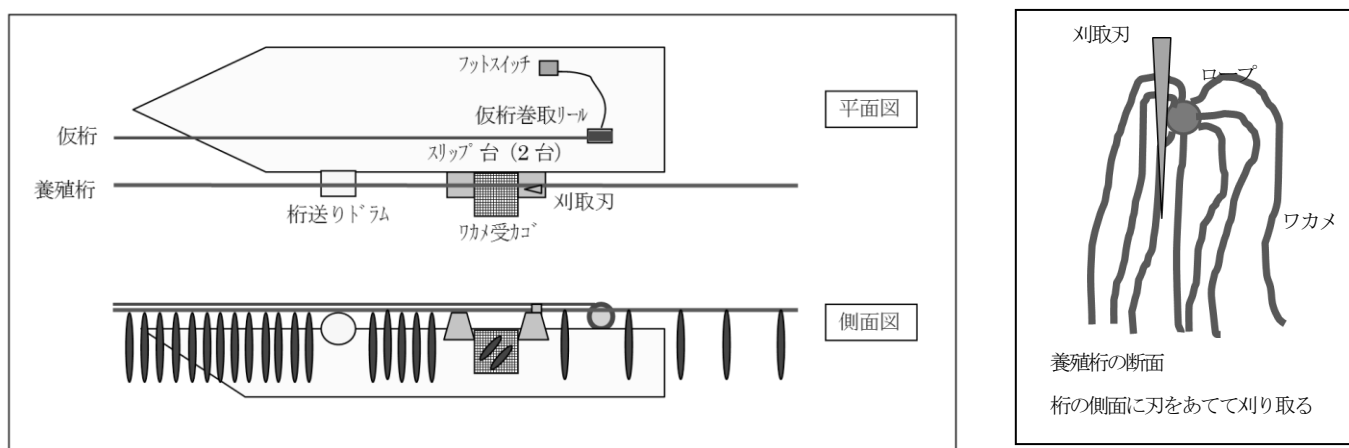


図 1 ワカメ自動間引き装置の模式図



図 2 平成 26 年度改良型による間引き試験 (H27. 3. 20 白浜沖漁場)

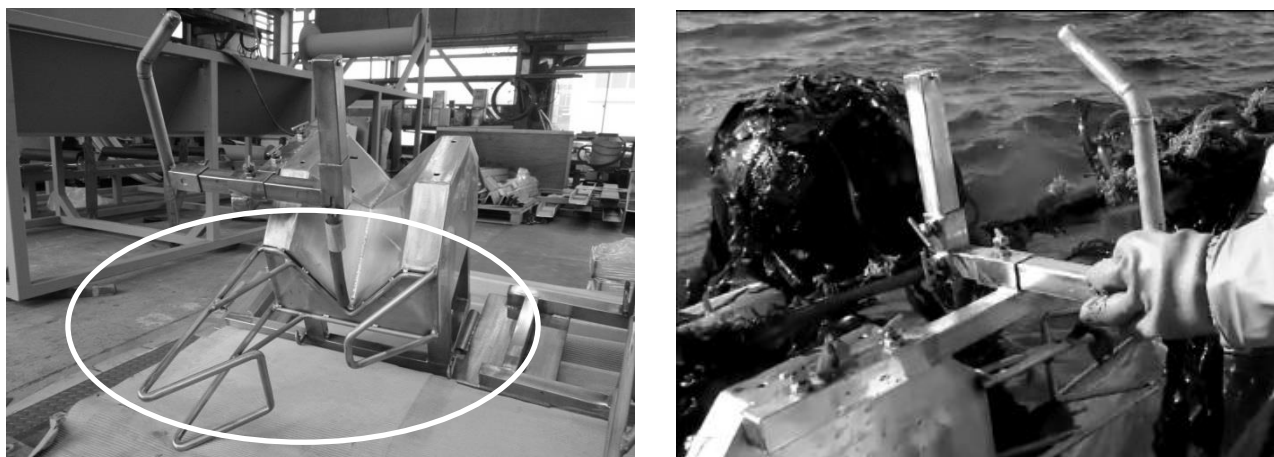


図3 平成 26 年度に改良した間引き装置の軌道ガイド(○印)と浮き球の通過状況

## 2 装置を用いた間引きと、従来の手作業による間引きの比較

### (1) 作業時間の比較

間引きにかかる作業時間を計測し、養殖桁 100mあたりの間引き作業時間を求めた。外洋性の白崎漁場の 1 回目 (H27. 2. 6) は、手作業による間引きが 131 分/100m・人、装置による間引きが 50 分/100m・人 (手作業の作業時間の 38.2%) であり、2 回目 (H27. 3. 6) は、手作業による間引きが 200 分/100m・人、装置による間引きが 104 分/100m・人であった。

内湾性の白浜沖漁場の 1 回目 (H27. 2. 24) は、手作業による間引きが 182 分/100m・人、装置による間引きが 65 分/100m・人 (手作業の作業時間の 35.7%)、2 回目 (H27. 3. 20) は、手作業による間引きが 133 分/100m・人、装置による間引きが 41 分/100m・人 (手作業の作業時間の 30.8%) であった。

白崎漁場では 2 回目の間引き (H27. 3. 6)、白浜沖漁場では 1 回目の間引き (H27. 2. 24) 時は、強風による悪条件下であり、手作業、装置による間引きでも時間がかかった。

装置による間引き作業により、最大で 30.8% まで時間短縮されることを確認した (図 4)。

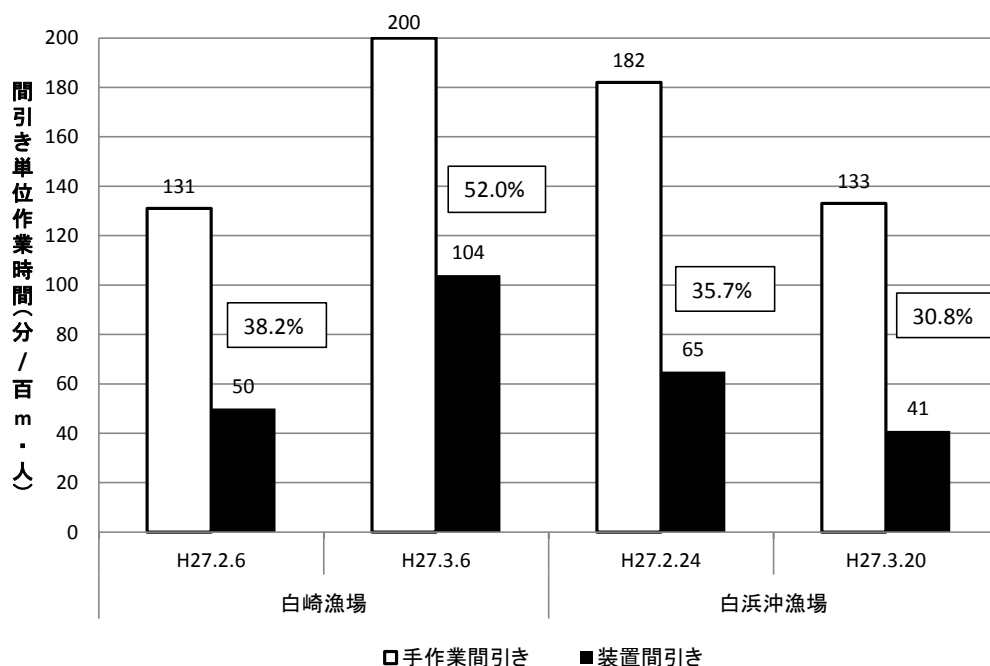


図4 間引き方法別作業時間

(2) ワカメの着生状況の比較

試験漁場のワカメ養殖桁 1 m 当たりの着生量は、両漁場とも種苗が均一でなかったためか、2 月に間引きを行った場合では、対照区の本数より装置間引き区の本数が、間引き後に増えている例も見られたが、3 月に間引きを行った場合は、間引きによる本数の減少が確認された。収穫時の本数を各試験区で比較すると白崎漁場で 2 月に間引きを行った試験以外では、対照区より本数の減少がみられた。

収穫時の 1 m 当たりの重量は、外洋性の白崎漁場では手作業間引き区が多かったものの、内湾性の白浜沖漁場では間引きをしない対照区が一番多かった。(図 5) 対照区は小型のワカメが多く重量が多いため、重量が多かったものと思われる。

着生ワカメ 1 本あたりの収穫時の大きさでは、全重、葉重とも両漁場で手作業間引き区が多い傾向にあり、装置間引き区も対照区より多い結果となった (図 6)。

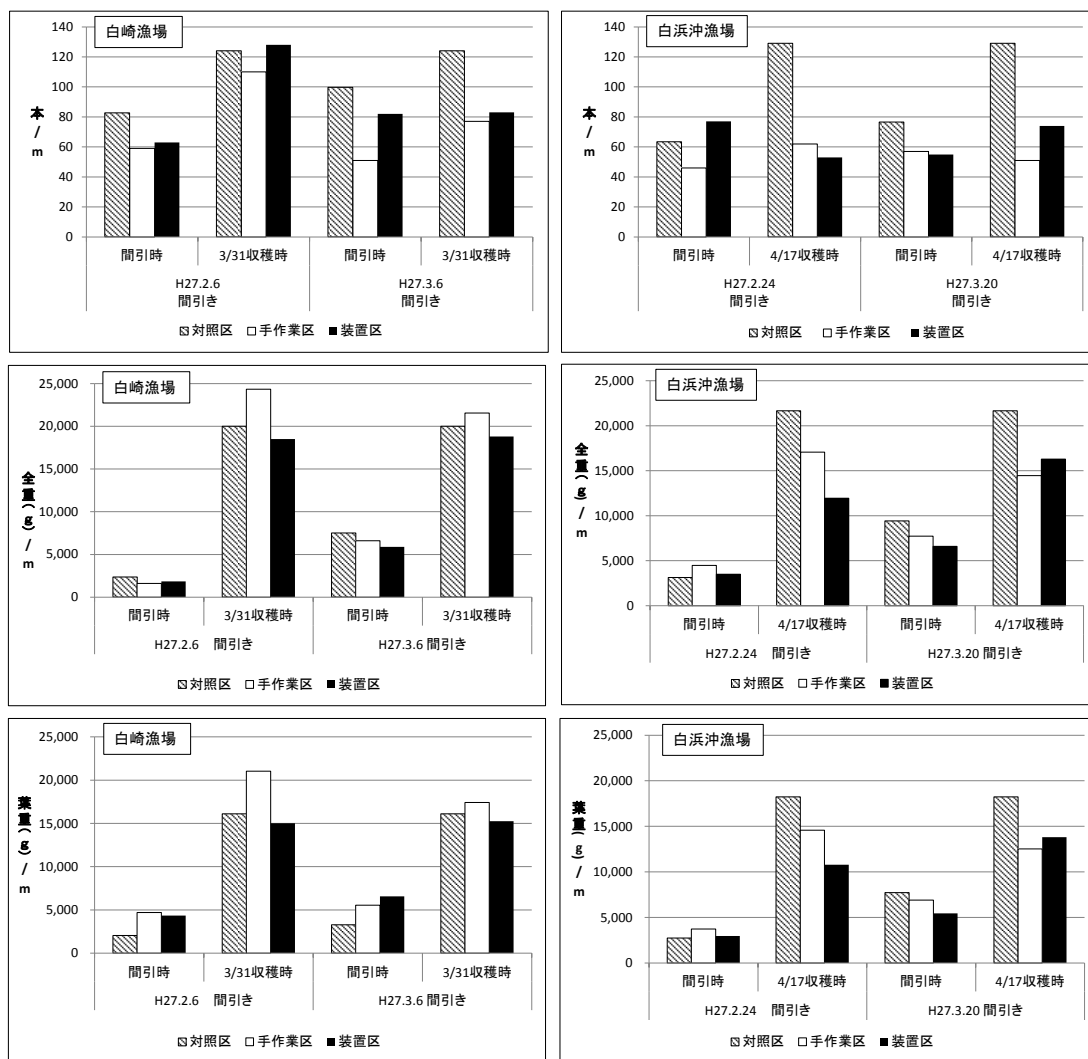


図 5 ワカメ養殖桁 1 m 当たりの着生量 (上：本数、中：全重、下：葉重)

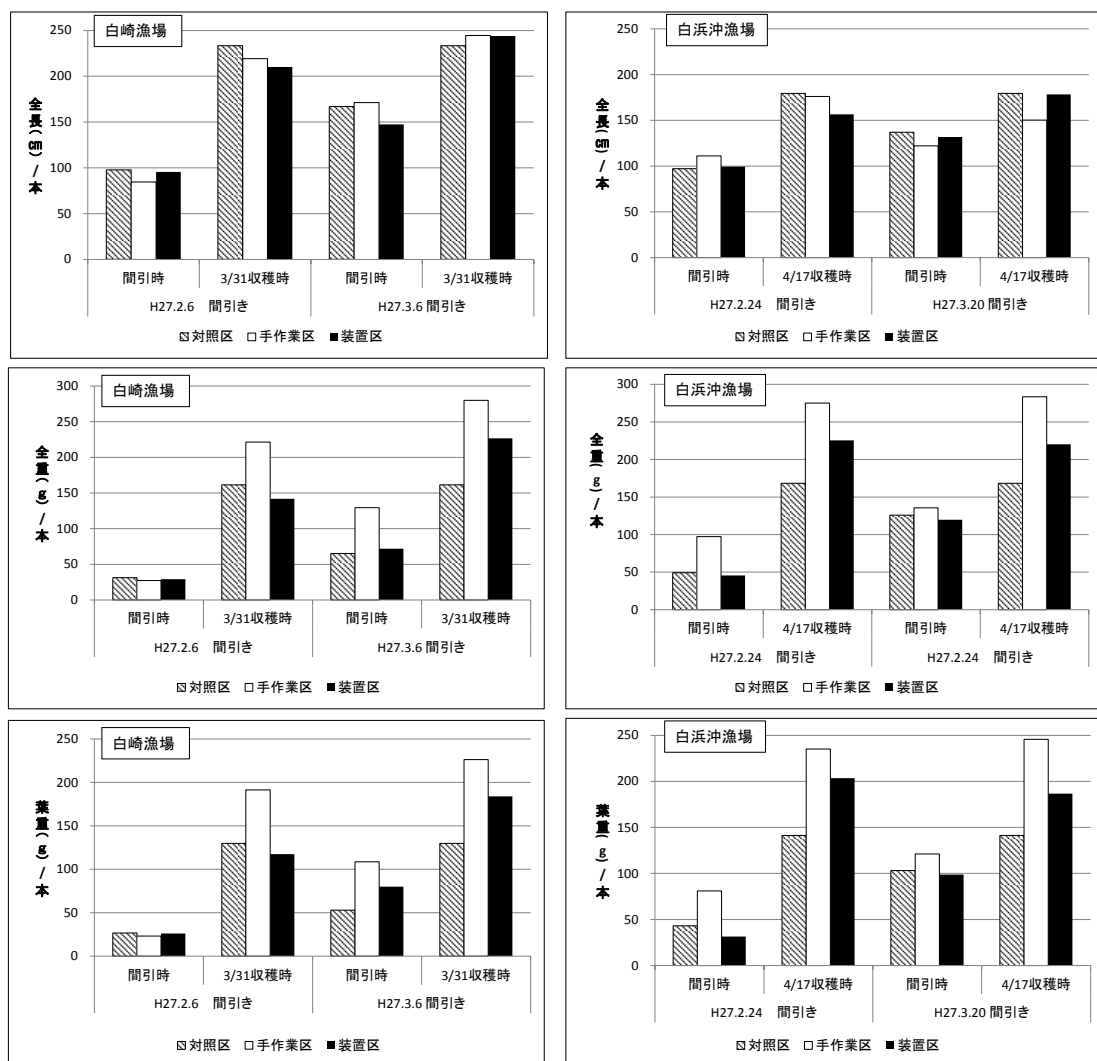


図6 着生ワカメ1本あたりの平均の大きさ（上：全長、中：全重、下：葉重）

### 3 ワカメ自動間引き装置運用マニュアルの作成

内湾等比較的條件がよい漁場での使用を想定した自動間引き装置の基本的な構造の開発は終了したことから、実際に漁業者が使用することを想定した運用マニュアルの案を作成した。今後、関係者等の意見を取り入れながら次年度中の完成を目指すこととしている。

#### <今後の問題点>

- ・養殖桁を送る際、桁に垂下しているおもりを安全にかわす工夫が必要。
- ・装置の経費も含めた導入効果の解明
- ・ワカメ養殖経営体が装置を導入するための条件（養殖施設の形状、経営規模、間引作業歴の有無）の設定

#### <次年度の具体的計画>

- ・自動間引き装置運用マニュアルの策定
- ・様々な形状の養殖施設での使用に合わせた間引き装置の改良
- ・本装置での間引きを実養殖規模で行い、コスト低減、作業時間短縮、省力化についての実証試験を実施

#### <結果の発表・活用状況等>

- ・先端技術展開事業推進会議で報告。