

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 ④コンブ乾燥施設の省エネルギー化		
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) 遠藤 裕樹 (副) 田中 一志		
協力・分担関係	(独) 水産総合研究センター水産工学研究所、重茂漁業協同組合		

### <目的>

県内では乾燥コンブ生産の際に、漁家が所有する施設で乾燥作業が行われ、専用の乾燥機が用いられているが、近年の燃油高騰により、乾燥機の燃油使用量の軽減がこれまで課題となっていた。

また、東日本大震災津波により、多くの個人施設が被災したため、重茂漁業協同組合では共同利用のコンブ乾燥施設を整備し、平成 25 年度の乾燥コンブ生産時から施設の運用を開始したところであるが、これまで個人施設でコンブ乾燥を行っていた生産者は、新設されたばかりの施設で試行錯誤しながら作業を行っており、早期に効率的な施設の運用方法を確立しなければならない状況にある。

そこで今回、新設された施設でのコンブ乾燥作業の実態を把握するとともに、今後作業の効率化、省エネルギー化の方策を提示するための知見を得るものである。

### <試験研究方法>

重茂漁業協同組合で整備した共同利用コンブ乾燥施設のうち、里地区の施設を使用している生産者を対象に調査を実施した。

乾燥施設の構造を把握し、コンブ乾燥作業が行われる 6 月下旬から 7 月下旬にかけて、施設の運用実態を調査するとともに、乾燥作業時における室内の温湿度分布の把握及び燃油消費量の計測を行い、今後乾燥作業の効率化を図るための問題点を整理した。

#### 1 乾燥施設の構造

重茂漁業協同組合より施設図面を入手し、施設の規模、機器類の配置等について把握。

#### 2 施設の運用

コンブ乾燥作業に立会し、施設の運用、機器の作動等について調査。

#### 3 乾燥室内の温湿度計測

熱電対温度計及び温湿度データロガーを用いて、乾燥作業中の室内の温度、湿度の変化を経時的に計測。

#### 4 燃油消費量計測

乾燥機と燃油タンクの間には燃油流量計を設置して、乾燥作業中に消費される燃油量を計測。

### <結果の概要・要約>

#### 1 乾燥施設の構造 (写真 1、図 1)

重茂漁業協同組合のコンブ乾燥共同利用施設は、補助事業を活用し、平成 24 年度末までに合計 7 棟 (里地区 3 棟、音部地区 1 棟、千鶏地区 2 棟、石浜地区 1 棟) 整備された。

共同施設 1 棟あたりコンブを乾燥させる乾燥室と倉庫が 2 組ずつあり、2 つの漁家が同時に使用することが可能である。乾燥室の大きさは、幅 9.04m、奥行き 5.40m、高さ 5m であった。

乾燥室の奥には壁を隔てて機械室があり、間熱式乾燥機 (株寺島商会製 マリンドライ) が 2 台設置されている。床面付近の壁の奥から手前の入り口側に向かって温風を吹き出す構造となっている。

乾燥機の吹き出し口上部には、乾燥室内の高温になった空気を再び乾燥機の吸気口に誘導し、循環させ

るための吸気窓が2箇所あり、自在に開閉できる。

湿気を排出する換気扇は天井付近の壁に4台、室内の空気を循環させる天井扇（ファン）は4台それぞれ設置されている。

そのほか、乾燥室の開口部として、シャッターで開閉する入り口、大小4つの窓がある。



写真1 共同利用のコンブ乾燥施設（外観、乾燥室内部、間熱式乾燥機）

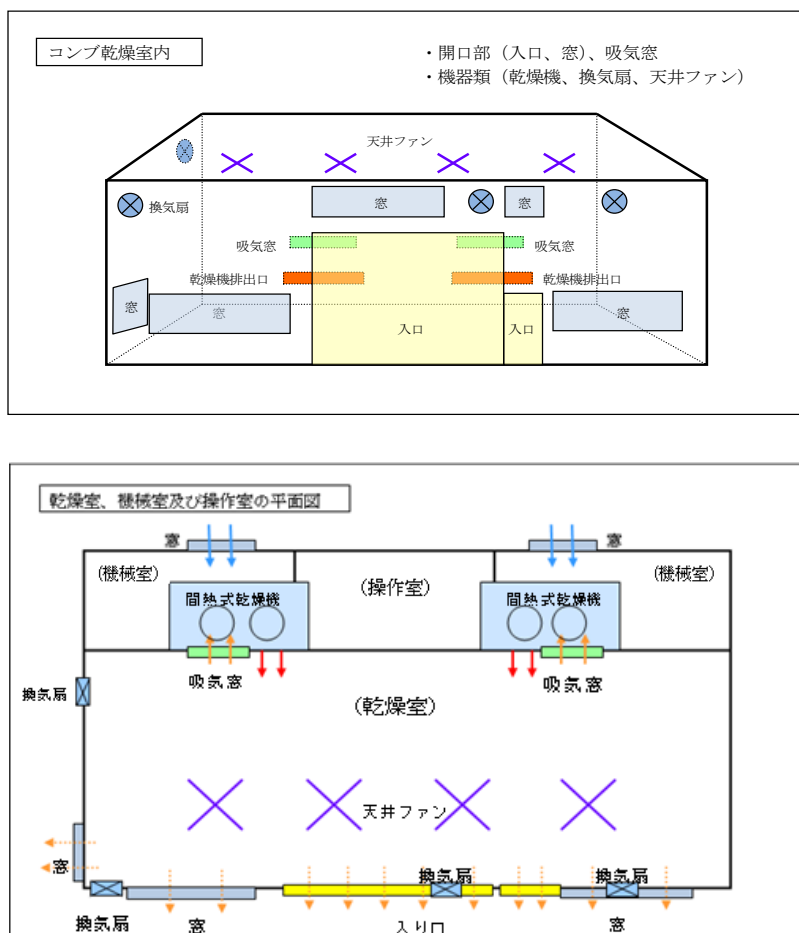


図1 乾燥室、機械室の模式図

## 2 乾燥室の運用

調査を実施した漁家における平成 25 年度の乾燥作業は、6月下旬から7月下旬までの間で、ほぼ毎日行われていた。乾燥の方法はコンブを天井付近から縦に吊るす、いわゆる「棒干し」と呼ばれる方式であった。乾燥室に収容するコンブの量は、地区内でも最大級であり、1回あたり最大 1,500 本 (1.5～2 トン) 程度であった。

午前中に生のコンブを乾燥室内に収容、吊るす作業が終了した後、昼前には乾燥機を始動させ、設定温度 70℃で9時間作動させていた。

期間中は、ほぼ同じサイクルで作業が行われていた (写真 2)。



写真 2 共同利用乾燥施設の運用 (コンブ搬入、吊り下げ、乾燥、梱包)

乾燥機始動後 3～4 時間は入り口のシャッターを全開、換気扇及び天井ファンを全て稼働させ、積極的に室内の湿気を排出させる。3～4 時間経過しある程度コンブが乾燥した後、室内で貼り付きあったコンブ同士をはがす作業を行うとともに入り口を閉鎖、乾燥機排出口の上部にある吸気窓を開放し、高温になった空気を乾燥機の吸気口に誘導する (図 2)。

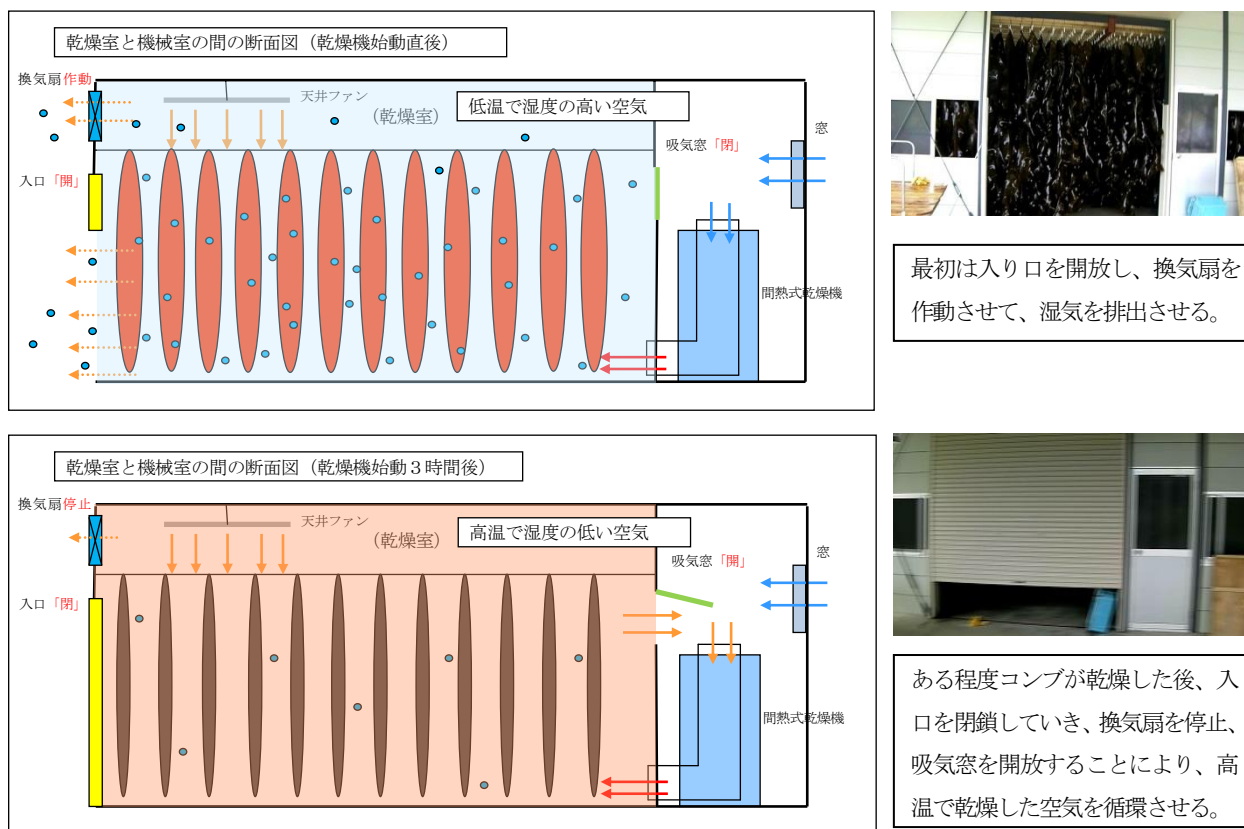


図2 乾燥作業時の施設内の模式図 (乾燥初期、乾燥中～後期)

### 3 乾燥室内の温湿度計測

できるだけ湿気を排出するために、乾燥直後から入り口を大きく開放していることや、天井付近の換気扇を動作させていることなどから、乾燥機で上昇させた空気の熱も同時に排出されることが影響して、乾燥機の設定温度を70℃にしているにもかかわらず、乾燥機作動から室内温度の上昇が緩慢で、3～4時間後でも40℃前後であった(図3)。

また、乾燥室手前入り口側と奥の隅に計測点(床からの高さはそれぞれ0.5m、3.0m)を設けて比較したところ、温度の差はほとんどなかったが、湿度で差がみられ、入り口側付近の湿度の低下が若干遅く、コンブの乾きも遅い状況がみられた(図4)。

### 4 燃油消費量の計測

間熱式乾燥機に用いる燃油はA重油で、燃油流量計を設置(写真)して計測を行ったところ、1回当たりのコンブ乾燥での消費量は、200リットル以上であった(図5)。

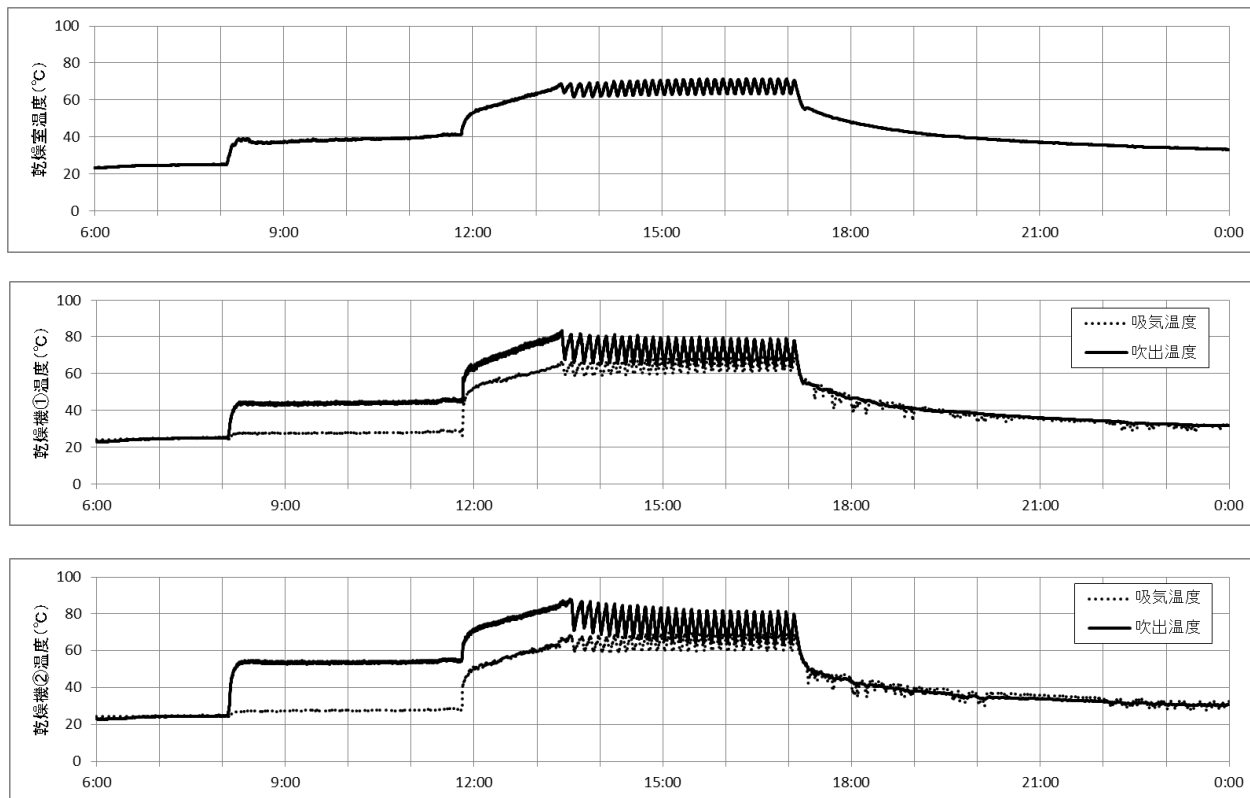


図3 乾燥室内温度（上）と乾燥機温度（中、下）の変化（H25.7.9）

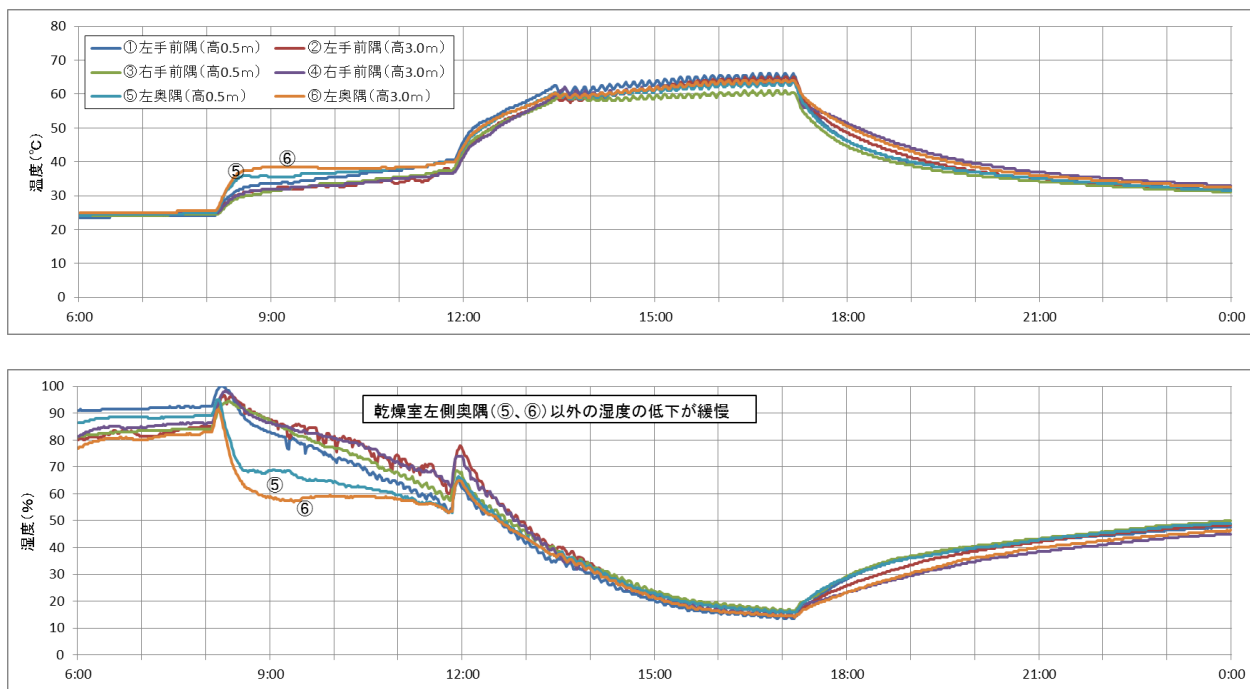


図4 乾燥室内の温度及び湿度変化の比較（H25.7.9）

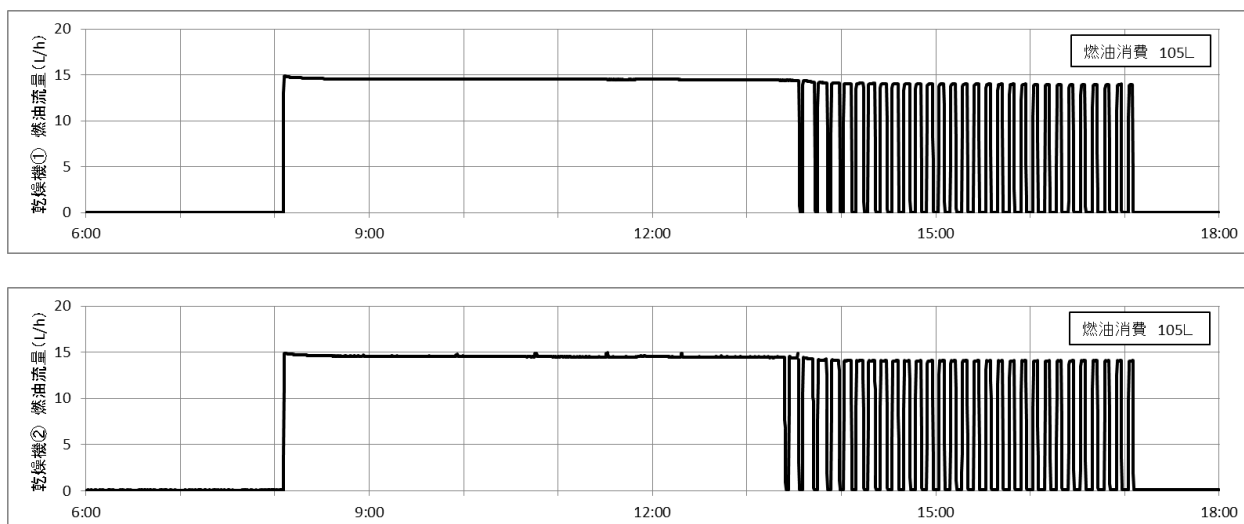


図5 燃油流量の変化 (H25. 7. 9)

#### <今後の問題点>

- ・コンブの乾燥においては、室内の温度を上昇させながら湿気を効率的に排出させることが理想であり、そのためには、現在天井付近に設置されている換気扇を床面付近に移設して運用することや、入り口の開閉のタイミングを工夫するなど、乾燥機で上昇させた熱を極力逃がさずに湿気を排出させる対策を検討する必要がある。
- ・室内の床面隅などでは特に湿気が滞留しがちになるので、できるだけ室内の空気が均一になるよう、天井ファンや乾燥機の吹き出し口に角度をつけるなどして、室内に満遍なく空気の流れることができるように工夫する必要がある。
- ・更に、乾燥室にコンブを収容する前に、葉体に付着している水分をできるだけ除去することや、室内に収容するコンブの量を検討することなども対策として考えられる。

#### <次年度の具体的計画>

換気扇の設置位置の変更など、施設や機器の運用を改善することによるコンブ乾燥の効率化を検討する。

#### <結果の発表・活用状況等>

- ・重茂漁業協同組合管内の生産者を対象として、調査結果を報告
- ・水産技術センター出前フォーラムで報告
- ・先端技術展開事業推進会議で報告