ワカメ高速塩漬装置操作マニュアル

（特許取得済み）

平成２１年３月発行

平成２３年９月改訂：石村工業株式会社

目次

高速塩漬装置を使用する前に（特許）および（安全対策）・・・・・・・・・Ｐ１
高速塩漬装置の仕様 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ２
高速塩漬装置の各部の名称など ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ３
高速塩漬装置の操作パネルの説明（改訂）・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ４
飽和食塩水の調製 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ５
塩水の塩分濃度の確認 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ７
塩分計の保管方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ８
専用網袋（平袋および四角型タイプ）の選択 ・・・・・・・・・・・・・・Ｐ９
ワカメの網袋詰め作業（専用網袋の場合）・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ１０
専用網袋（平袋タイプ）の口の固定・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ１１
専用網袋（四角型およびヒモ付平袋）の口の固定・・・・・・・・・・・・Ｐ１２
ワカメの網袋詰め作業（タマネギ袋類の場合）・・・・・・・・・・・・・Ｐ１３
網袋の口の固定（タマネギ袋類の場合）・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ１４
網袋の動きの観察（特に重要）・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ１４
結束バンドの選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ１５
タイマーの選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ１６
使用する食塩の選択・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ１７
並塩（赤穂，讃岐等の海水原料の国内塩）による塩漬（改訂）・・・・・Ｐ１７
ワカメの投入量および原藻サイズの違いによる調整①（粉砕天日塩）・・Ｐ１９
ワカメの投入量および原藻サイズの違いによる調整②（並塩）・・・・・Ｐ２０
ワカメ高速塩漬装置による湯通し塩蔵海藻の品質目標・・・・・・・・・Ｐ２０
粉砕天日塩によるワカメ 300kg の塩漬の開始 ・・・・・・・・・・・・Ｐ２１
粉砕天日塩によるワカメ 300kg の塩漬状況の確認 ・・・・・・・・・・Ｐ２３
粉砕天日塩によるワカメ 300kg の塩漬の終了操作 ・・・・・・・・・・Ｐ２５
塩漬１日目：ワカメ 300kg（2 回目）の塩漬の準備・・・・・・・・・・Ｐ２６
2 日目の塩漬の準備・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ２７
塩漬した海藻の塩分の確認方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ２８
塩水の再使用の限度・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ２９
湯通しコンブの塩漬における食塩の添加量（改訂）・・・・・・・・・・Ｐ３０
長切りおよび刻み湯通しコンブの塩漬時間の違い（追加）・・・・・・・Ｐ３０
参考：飽和食塩水の濃度が薄くなるとどうなるの？（追加）・・・・・・Ｐ３２
高速塩漬装置の保管や設置の注意点について（改訂）・・・・・・・・・Ｐ３３
網袋をヒモで結ぶ場合の注意点（追加）・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ３３
高速塩漬装置に関する質問と回答・・・・・・・・・・・・・・・・・・・Ｐ３４

高速塩漬装置を使用する前に①（特許について）

①　ワカメ高速塩漬装置による海藻の塩漬法は，（株）石村工業と岩手県が共同で特許を取得（特許第 4457355 号）しています。本装置のコピー商品およびそれにより製造した製品についても特許料の支払いが発生する場合もありますので，注意してください。

本塩漬法は特許製法です。

コピー商品等に注意！

コピー商品で製造した海藻にも適用の可能性あり！

高速塩漬装置を使用する前に②（安全対策）

①　平らな場所に高速塩漬装置を設置する。
②　塩漬作業を行う場合には，ゴム製の手袋，長靴，カッパの着用が望ましい。
③　飽和塩水は通電しやすいので服装には注意をする（落雷等に注意）。

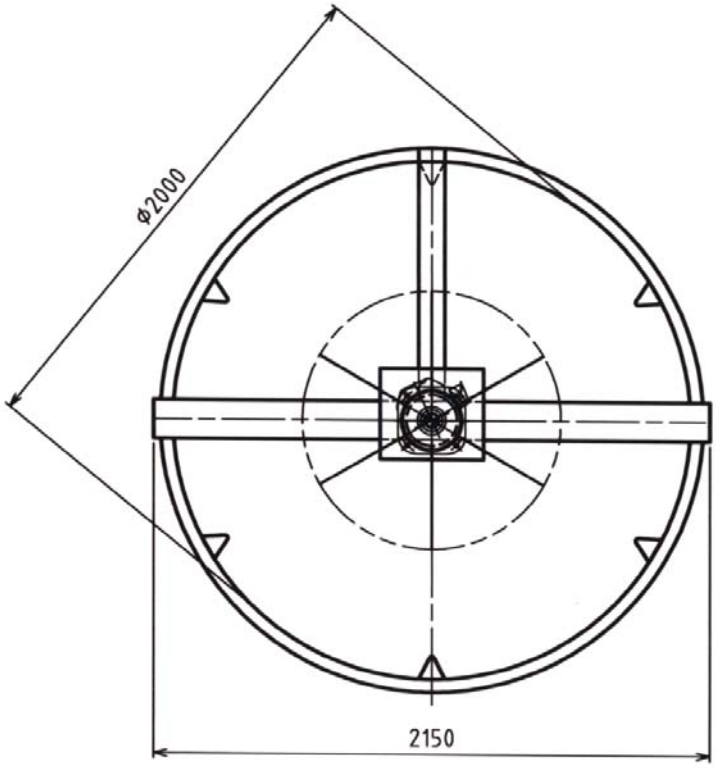
◎ゴム手袋
◎ゴム長靴
◎ゴム製カッパ

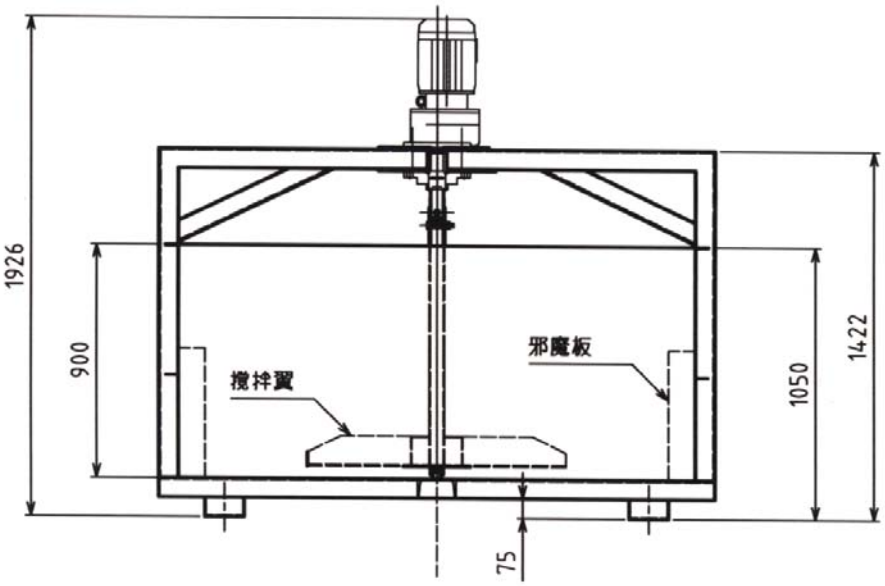
→ **安全対策**

落雷や漏電等に注意する

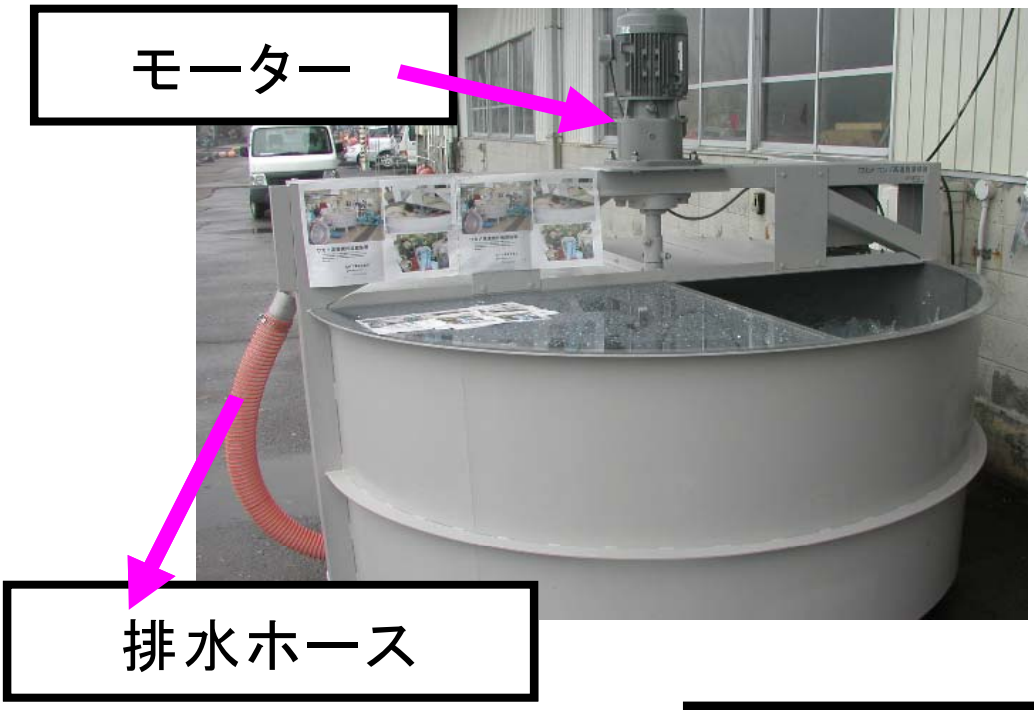
ワカメ高速塩漬装置の仕様

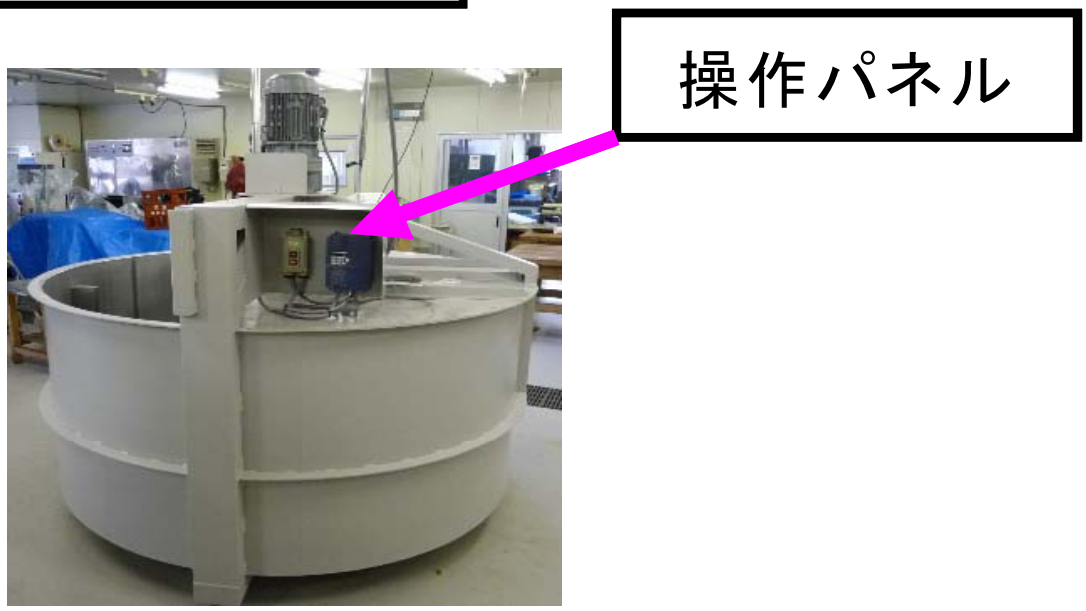
① 動力　三相 200V，3.7Kw，定格電流 15.8A（インバーター制御）
② 攪拌槽　内径 2000mm，深さ 900mm
③ 本体　オールステンレス製
④ 重量　450kg





高速塩漬装置の各部の名称など





電源ONでLUのエラー表示→OFFにして消えるのを待つ

※主電源のＯＮボタンを押した場合，インバーターの表示窓にＬＵと表示されたら，ＯＦＦボタンを押してＬＵ表示が完全に消えるのを待つ（約 10 秒間）。完全にエラー表示が消えないと，電源操作はできません。

高速塩漬装置の操作パネルの説明

かきまぜ運転の開始

① 主電源を ON にする。←危険：水槽に水を入れてかきまぜ運転すること

② 速度調整ダイアルをゆっくりと回す（右回り方向）。←モーターは動き出す

③ 回転数を 28Hz（35rpm）程度にセットする。

④ 自動停止タイマーは塩漬時間にセットしておいてもよい。

例： 50 分間の塩漬を行う場合 → 050 m と表示させる

注意点：主電電 OFF ボタンを押すと停止タイマーもリセットされる。

かきまぜ運転の終了

① 主電源を OFF にする。←モーターは停止する

28Hzにセットした
場合の画面表示

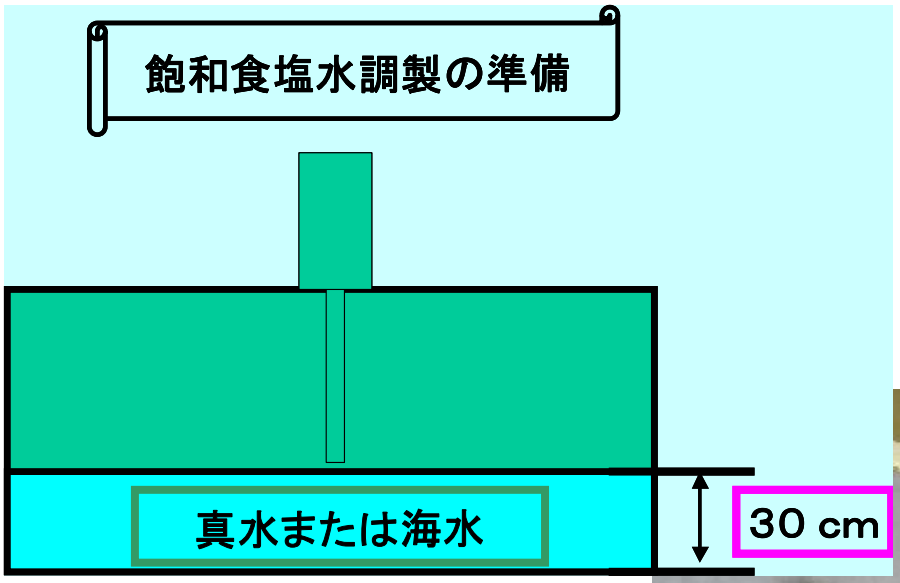
飽和食塩水の調製

飽和食塩水の調製（真水の場合）

① 真水 30cm（約 1000 L）を水槽に入れる（水槽内の目盛を利用する）。
② 粉砕天日塩を 16 袋（400kg）投入して 28Hz で 15 分間のかきまぜ運転を行う。

飽和食塩水の調製（海水の場合）

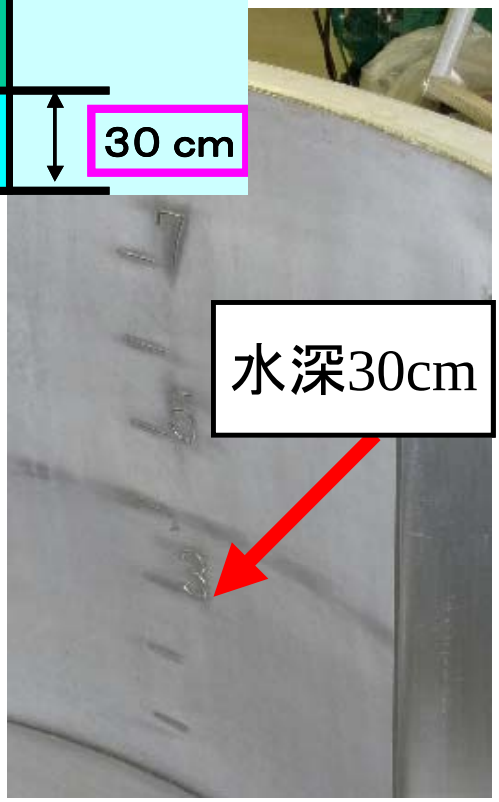
① 海水 30cm（約 1000 L）を水槽に入れる（水槽内の目盛を利用する）。
② 粉砕天日塩を 15 袋（375kg）投入して 28Hz で 15 分間のかきまぜ運転を行う。



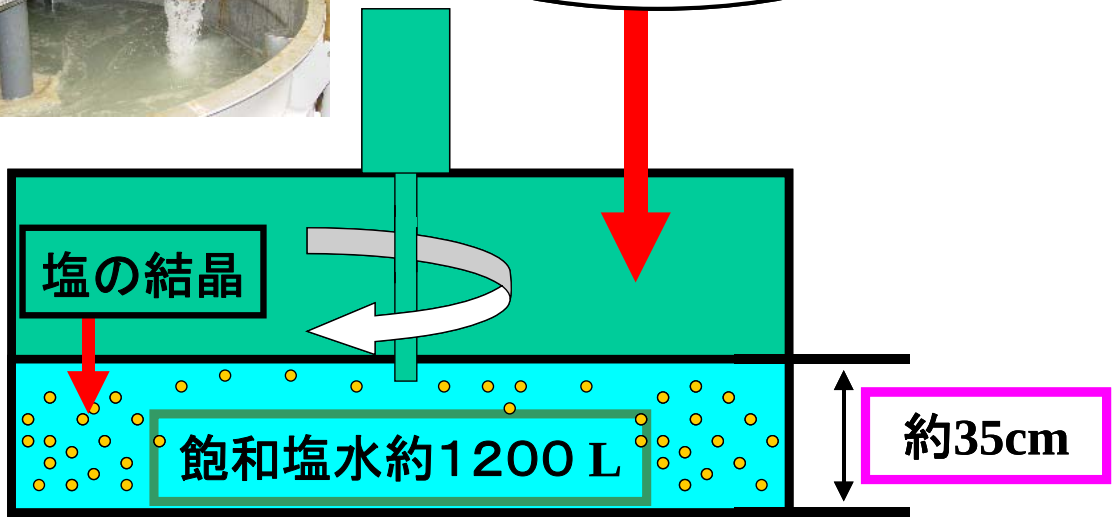
注意点：赤穂，讃岐，小名浜等の並塩の場合でも飽和食塩水の調製法は同じ。

※高速塩漬装置が水平でない場合，水深がずれるので食塩の投入量に誤差を生じさせるので注意する。

水槽内の水深を目盛が記載している場所以外でも確認する



飽和塩水の調製



飽和食塩水の確認

① 28Hz で 10～15 分間のかきまぜ運転後，溶解しない塩粒が残っていれば飽和食塩水は完成している。

15分間運転後に塩粒が残存

↓

飽和塩水の完成

飽和塩水＝約26.3%

塩水の塩分濃度の確認

① フタを上げて，塩分計の試料台に 1～2 滴の塩水をたらす（塩粒×）。
② フタを閉じて塩分計をのぞき，青色および無色の境界値のメモリを読む。

これが塩分濃度（%）となる。

③ 飽和塩水濃度は約 26.3%であり，塩分計では Saturated と表示される。

飽和食塩水濃度＝約26.3%

塩分計の使用法

①フタを上に上げる。

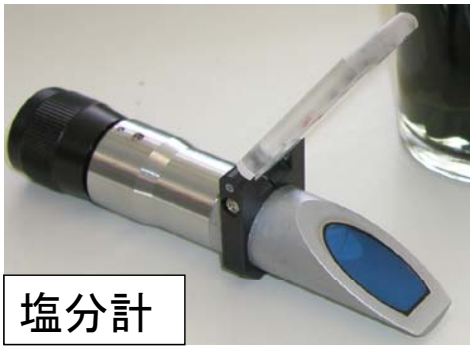
②1～2滴の塩水を試料台（ガラス面）にたらす。

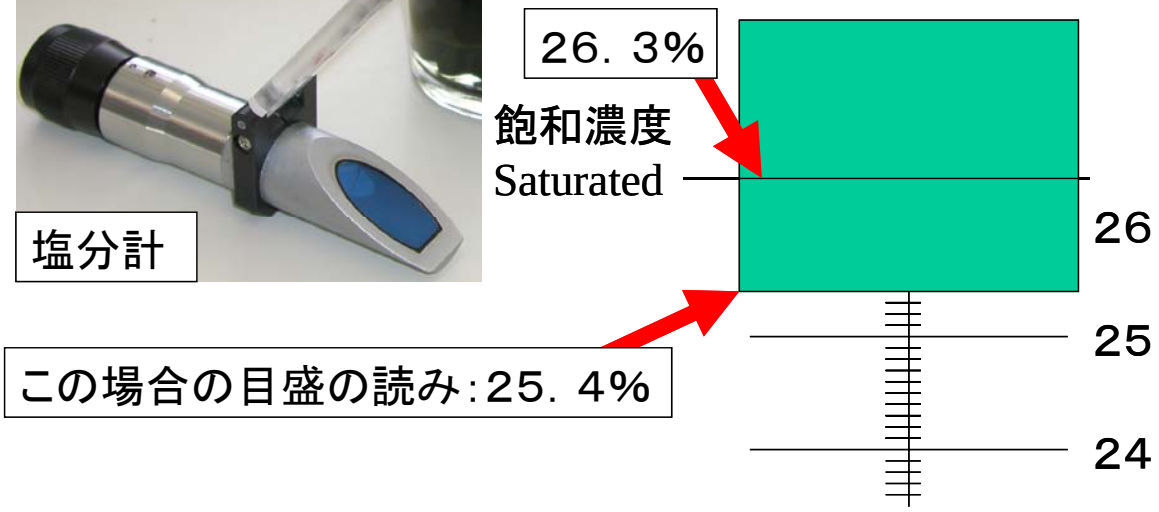
③フタを閉じてメモリを読む

注意点：塩粒を試料台にのせないこと。

塩水濃度の確認

塩分計で濃度を確認する





塩分濃度の目安：真水0%，海水3%

数値のピント合わせ:接眼鏡を回して調整する。

※万が一，数値が見えにくい場合，のぞき口の接眼鏡を回転させるとピントを調整できる。
※デジタル塩分計は使用しないで下さい（付属の屈折型塩分計を使用する）。

塩分計の保管方法

① 使用後は青色のガラス面を真水で流し，ティッシュペーパー等で水気を除いてケース内で保管する。
② 塩分計の外観部および接眼鏡部に塩水が付着した場合，真水で軽く流してからタオルやティッシュペーパー等で水気を除去して保管する。

専用網袋（平袋および四角型タイプ）の選択

① 専用網袋は，（株）アサヤ，（株）三亥で販売，（株）北村漁網店で販売。
② 専用網袋へのワカメの最大投入量は 25kg（好ましくは 23kg まで）とする。
③ 材質や価格等に違いがあるので，各自で判断して購入すること。
④ 平袋タイプおよび四角袋タイプ（万丈カゴにかぶせるタイプ）がある。
⑤ 赤穂や讃岐等の粒子の細かい並塩には，網目の細かいしょう油しぼり袋の使用を推奨する。網袋内に並塩が入らないので，洗いをしなくても良い。

※網袋の取っ手は，ウインチ等でつりさげる場合に使用する。
※網袋の耐久性は使用方法，形状，材質等でそれぞれ違いがある。（購入前に十分検討し，一度に大量購入しない方がよい。適度に弾力のある網袋が望ましい）。

平袋タイプ

四角型タイプ↓

しょう油しぼり袋↓

赤穂等の並塩：しょう油しぼり袋の使用を推奨する。

↓

海藻への付着塩の防止（洗いを無しにするため）

※ワカメへの付着塩が多くなると塩漬に用いる食塩の量が増加する（注意点）。

ワカメの網袋詰め作業（専用網袋の場合）

① 湯通ししたワカメを，重さを確認しながら網袋に詰める。
② 網袋に入れる海藻の重さは，専用網袋でも最大で 23kg までとする。
③ 網袋には 25kg 入れるよりも 24kg 以下にする方が塩分の浸透は早くなる。
④ 特定のカゴを用いて，水切りの状態を毎回ほぼ同じにすると，カゴへのワカメの投入量からおおよその重量が推定できるので重さの計測を省略できる。

湯通しワカメの投入量　→　最大でも25kgまで

重量測定の省略→（水切りを一定に！同じカゴの使用！）

適度に水をきる←ダラダラとしてない程度

きつい脱水→海藻重量が多くなる→500kgを超える×

網袋の動きが悪くなり塩分不足の製品となる

網袋は軽い方が塩の浸透は早くなる

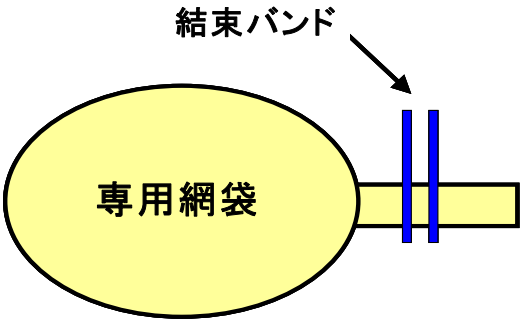
海藻詰め作業：補助器具を使用する

※ステンレス製がさびなくて良い（サビの混入の防止）。

※専用網袋は 25kg までの海藻が入るが，原藻が大きくなってきたら 24kg 以下にする方が良い（詰めすぎると塩分の浸透が遅くなる）。

専用網袋（平袋タイプ）の口の固定

① 専用網袋（平袋タイプ）の場合，結束バンド（全長 25cm）で 2 重に留める。
② 2 本の結束バンドの間隔を 2～3cm 以上はあけること（脱落の防止）。



結束バンドの間隔を2cm以上あけること（脱落防止）。

禁止：× 網袋の口をヒモで結ぶ ×

※結束バンドではなく，作業用の短いヒモで網袋の口を縛ると，かきまぜ運転中にヒモがほどけて回転軸に巻き付く事故が発生しやすいので注意（原則禁止）。
注意点：結束バンドの位置は，海藻に塩分が浸透すると海藻の体積が減るので，網袋内に空間がない方が良い（海藻が 2 個に分裂して回転軸にからむ×）。

専用網袋（四角型およびヒモ付平袋）の口の固定

① 専用網袋（四角型タイプおよびヒモ付平袋）の場合，ヒモで網袋の口をグルグルと巻いて最後に軽く結び，結束バンド（全長 25cm）で 2 重に留める。
② 四角型網袋の口は太くなり結束バンドが脱落しやすいので注意すること。
③ 結束バンドではなく，作業用の短いヒモで結ぶ事例（原則禁止）も見られる。性能を確認した上で，自己判断で実施してください。
④ 作業用の短いヒモとは，網袋に付属の布製のヒモではありません。

※ヒモは最後に軽く結ぶ程度。ヒモの端を 2 本の結束バンドで固定する。
※ヒモ付平袋にはしょう油しぼり袋も含まれる。
※使い捨て型結束バンドではシングルで良い可能性もある（各自で確認）。

結束バンドの締め付け→ペンチを用いると良い。

※結束バンドをきつく締めるには，素手では難しい。小型のペンチを用いると締め付けが楽になる（あまり強く結束バンドを引っ張るとバンドが切れる）。

網袋は軽い方が塩の浸透は早くなる

※25kg 入る網袋でも少し減らして 23kg 程度にすると海藻への塩分の浸透が良くなる。どうしても 500kg の塩漬を行う場合には，タマネギ袋を使用するか，専用網袋では 23kg 程度に加減すると失敗が少なくなる（特に，原藻の大きい時期）。

※ 網袋に余裕がありすぎても逆にワカメが網袋内部でからむ可能性がある。
※ 結束バンドは網袋の口の近くよりも根本付近に付ける（余裕が有ると×）。

網袋への海藻の詰めすぎにご用心！

ワカメの網袋詰め作業（タマネギ袋類の場合）

① タマネギ袋（写真下の赤い網袋）を 2 枚に重ねる。
② 湯通ししたワカメを，重さを確認しながらタマネギ袋に詰める。
③ タマネギ袋に入れるワカメの投入量は，最大で 20kg までとする。
④ タマネギ袋と同等の素材を用いている専用網袋（写真上の青色の網袋，**改良型タマネギ袋**と呼ぶ）の場合，23～25kg までの海藻を詰めることができる（はじめから網が 2 重になっている）。
⑤ 改良型タマネギ袋では，詰め込みすぎると網袋の動きが悪くなるので，原藻が大きくなってきたら（櫛葉付近の芯の幅が 4cm 以上），23kg 以下にする。

←本装置の開発には赤いタマネギ袋（写真下）を用いた（口が少し狭いが耐久性に優れ安価である）。

タマネギ袋→2枚重ねで使用

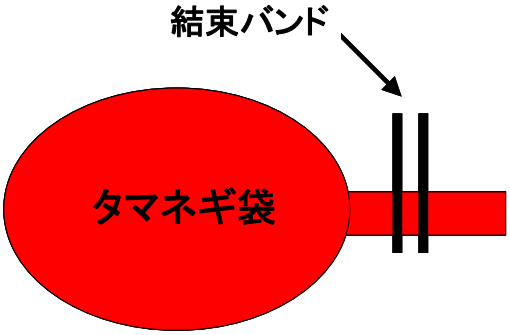
タマネギ袋：湯通しワカメの投入量→最大で20kgまで

改良型タマネギ袋→最大でも24～25kgまで

網袋への海藻の詰めすぎにご用心！

網袋の口の固定（タマネギ袋類の場合）

① 再使用可能な結束バンド（全長 20 又は 25cm）で 2 重に留める。
③ 再使用可能な結束バンド：次第に劣化するので適宜新しくする。
③ 使い捨て型結束バンドの場合は 2 重でなくても良い可能性がある（各自で耐久性を確認してから使用すること）。



網袋の動きの観察（特に重要）

① 約 400kg の湯通しワカメ（網袋に 20～23kg 詰めた場合）を投入して 28～28.5Hz での攪拌される網袋の動きを本塩漬法の基本とする。

ワカメ400kg（20～23kg／袋）の網袋の動きを基準

※500kg の塩漬で，この基準と比べて極度に攪拌が遅い場合は海藻が重すぎる。

② 300kg の場合，動きが早いように見えるが，塩漬時間を短縮して微調整する。
③ 500kg の湯通しワカメでも，水切りの状態によって重さが異なるので，網袋に 25kg 詰めた場合には，実際には 550kg 以上となり，28～28.5Hz でも網袋の動きが低下する。その場合は湯通しワカメの総重量が重すぎるので，網袋を数袋除くと，網袋の動きが回復する。←動きが悪いと塩分の浸透が悪くなる
④ 500kg の湯通しワカメを塩漬する場合，トラブルを少なくするにはタマネギ袋（20kg 用取っ手付，ホリアキなどで製造販売）の使用を推奨する。

ワカメ500kgを塩漬するにはタマネギ袋が最良

※ 最大でも 21kg しか入らないが，一番安価であり意外に耐久性も良い。

網袋が回転軸にからまる→38Hzで10秒間ふかす

※ 網袋の中には回転軸にからまり動きが悪くなる場合がある→塩の浸透×
※ 塩漬中に動きの悪い網袋が見られたら，38Hz で 10 秒間程度ふかす。◎
※ ふかし運転は塩漬中に 2 回は行った方が良い（例：15 および 30 分間後）。

結束バンドの選択

本マニュアルでは再利用可能な結束バンドを推奨している。再利用可能な結束バンドを使用するときには必ず２本の結束バンドで網袋の口を固定すること。

再利用可能な結束バンド：必ず2本使用すること。

再使用型：耐候性の結束バンドを使用すること。

注意：必ず耐候タイプを使用する（白色は紫外線に弱く×，黒色が強い◎）。

専用網袋用の推奨する結束バンド（再利用可能タイプ）
エスジー工業製：リピートタイ SG－R２５０W
（耐熱・耐候タイプ，黒色，1600 円程度／100 本）
※幅 7.4mm，全長 250mm
タマネギ袋用の推奨する結束バンド（再利用可能タイプ）
エスジー工業製：リピートタイ SG－R２００W
（耐熱・耐候タイプ，黒色，価格不明）
※幅 7.4mm，全長 200mm

使い捨て型：耐久性が確認できたら1本留めでも良い

※他のメーカー製品を使用する時は，幅 4.7mm 以上，長さ 250mm を標準品として考えて下さい（タマネギ袋は長さ 200mm でも可能）。各自で選択のこと。

タイマーの選択

① 本マニュアルでは**防滴仕様**のタイマー（写真左）の使用を推奨する。
② 推奨品：AD－５７０５RE（株式会社エーアンドデイ製），定価１４７０円
※本タイマーは（株）アサヤ，（株）三亥，（株）成瀬理工等で販売している。
※防滴仕様：多少の塩水が表面に付着しても使用できる（裏面は弱い）。

推奨品：AD－５７０５RE タイマーの使用法（写真左，オレンジ色）

① リセットボタンを押す。
② １０分ボタンを４回押す。← **例：４５分間をセットする場合**
③ １分ボタンを５回押す。
④ ４５MOOS（４５分０秒の意味）と点滅表示させ，スタートボタンを押す。
⑤ タイマー運転の開始。
⑥ 操作を間違えたらリセットボタンを押す。
⑦ 測定終了後，一定時間操作しないと自動的に電源が切れる（電池が長持ち）。

防滴仕様:ビニール袋をかぶせなくて良い。

高速塩漬装置付属品：TANITA 製タイマーの使用法（写真右，白色）

① 分および秒のボタンを同時に押す（リセット）。
② 分ボタンを長押しして，４５にセットする。←４５分間にセットする場合
③ スタートボタンを押す。　　← 間違えたらリセットする
④ タイマー運転の開始。　**※付属のタイマーは防滴仕様でないので注意。**

必ずビニール袋等をかぶせて使用すること。

使用する食塩の選択

塩漬後の洗いを完全に省略するには，粉砕天日塩（ダイイチソルトやシャークベイソルトなど）の使用を推奨する。本装置の開発においても粉砕天日塩で試験を行ってきた経緯がある。

並塩（赤穂，讃岐，小名浜等の海水原料の国内塩）による塩漬

どうしても赤穂や讃岐や小名浜等の並塩を使用する場合には，編み目の非常に細かいしょう油しぼり用網袋の使用を推奨する。これにより溶解していない食塩が海藻に直接付着するのを回避できるので，塩漬後の洗いは不要となる。

注意点①：通常の網袋（タマネギ袋やしょう油しぼり袋以外の専用網袋）で並塩を用いて塩漬すると，網袋の中に食塩の結晶が多く入り込むので，粉砕天日塩を使用した場合よりも食塩の使用量が増加するので注意する。この理由からも，しょう油しぼり袋の使用を推奨する。

注意点②：並塩使用の注意：通常の網袋（しょう油しぼり袋以外の網袋）を用いて並塩で塩漬した場合，付着塩を塩落とし機等で落とすことも想定されるが，各自で判断してから使用すること。

塩の選択：各自の判断で選択すること（自己責任）。

注意点③：赤穂や讃岐などの並塩（小名浜の塩を除く）による塩漬時間は，粉砕天日塩よりも 400kg 程度までは 5～7 分間程度，500kg 程度の場合には 8～10 分間程度長めに設定する必要がある。

ワカメへの塩分の浸透速度：粉砕天日塩　＞　並塩

並塩：ワカメ400kgまで粉砕天日塩＋5～7分間程度

並塩：ワカメ500kgでは粉砕天日塩＋8～10分間程度

※ 海外の塩田で生産された天日塩（原塩）を国内で再加工する粉砕天日塩と日本国内で海水から製造される並塩（讃岐，赤穂）では，本攪拌塩漬法の場合，ワカメに対する塩分の浸透速度が異なり，粉砕天日塩の方が並塩よりも塩分の浸透が早い結果が得られている。ただし，小名浜の塩では，粉砕天日塩と同等の結果が得られている。

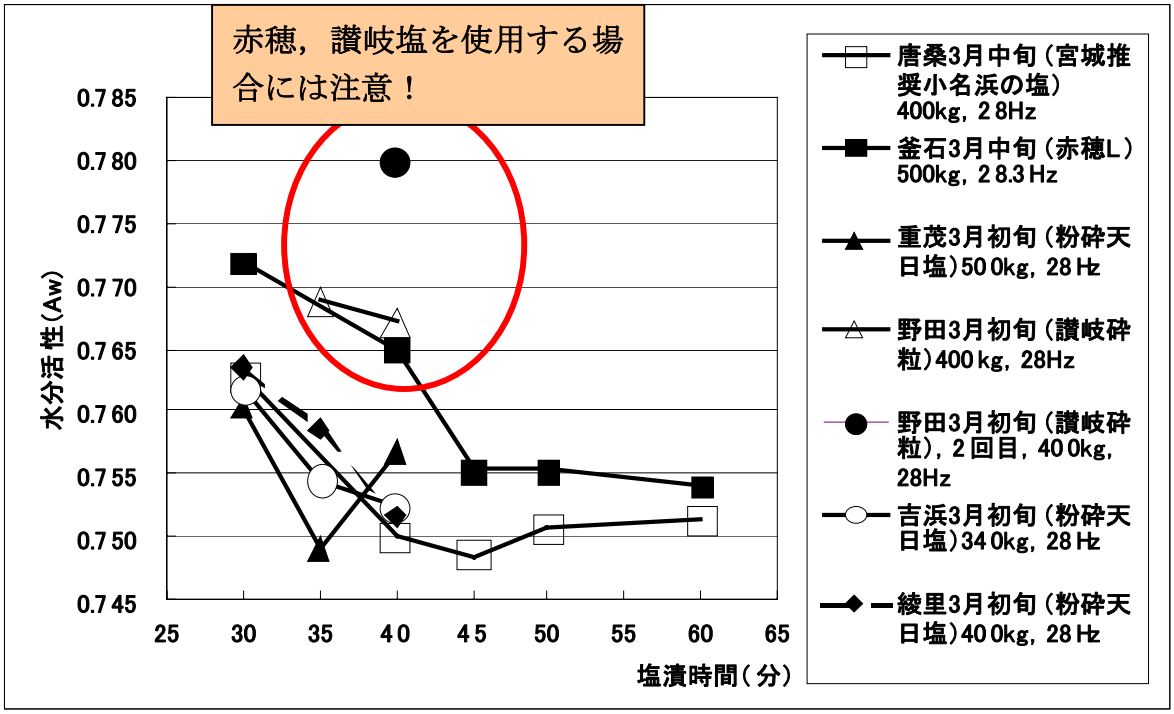


図　湯通しワカメの攪拌塩漬結果（食塩の違いによる影響）
※水分活性の低下は，讃岐や赤穂の塩で遅くなっているので注意すること。
※並塩による塩漬試験回数は不十分なので，

粉砕天日塩によるワカメの塩漬

ワカメの投入量および原藻サイズの違いによる調整①

漁期初期～中期（芯の幅1～3.5cm程度まで）

海藻投入量(kg)	塩漬時間（分）	回転数（Hz）
425～500kg	45～48分間程度	28.5Hz
250～425kg未満	43～45分間程度	28Hz
250kg未満	40～43分間程度	28Hz

漁期後期（芯の幅4cm以上）

海藻投入量(kg)	塩漬時間（分）	回転数（Hz）
425～500kg	50～53分間程度	29Hz
250～425kg未満	48～50分間程度	28.5Hz
250kg未満	45～48分間程度	28.5Hz

※芯の幅とは，櫛葉（くしば）のつけね付近の芯の幅を意味する。
※塩漬終了時間の10～15分前に塩粒があるかを確認する。

① 投入するワカメの数量や原藻の大きさにより攪拌速度を加減した方が良い。
② 塩漬時間の必要以上の延長は控える（製品の品質の低下に影響する）。

※湯通しワカメを 400kg 塩漬する場合の網袋の動きを標準的な動きと定める。
注意点：網袋に投入したワカメの重さが 23kg 以下→塩漬時間の最小時間を選択
網袋に投入したワカメの重さが 24～25kg→塩漬時間の最大時間を選択

例をあげて説明すると・・・・（上の表の漁期後期の 500kg の部分を見て下さい）

漁期後期の500kgの塩漬時間：23kg以下なら50分間

漁期後期の500kgの塩漬時間：24kg以上なら53分間

ワカメ400kg（20～23kg／袋）の網袋の動きを基準

※塩漬時間の見方：漁期後期に 500kg のワカメを塩漬する場合を例にする。
網袋に 20～23kg のワカメを入れた場合，塩漬時間の少ない方を選択する。
逆に，網袋に 24kg 以上と多く入れた場合は塩漬時間の多い方を選択する。

並塩（赤穂や讃岐等）によるワカメの塩漬

ワカメの投入量および原藻サイズの違いによる調整②

漁期初期～中期（芯の幅1～3.5cm程度まで）

海藻投入量(kg)	塩漬時間（分）	回転数（Hz）
425～500kg	50～55分間程度	28.5Hz
250～425kg未満	48～50分間程度	28Hz
250kg未満	45～48分間程度	28Hz

漁期後期（芯の幅4cm以上）

海藻投入量(kg)	塩漬時間（分）	回転数（Hz）
425～500kg	55～60分間程度	29Hz
250～425kg未満	53～55分間程度	28.5Hz
250kg未満	50～53分間程度	28.5Hz

※芯の幅とは，櫛葉（くしば）のつけね付近の芯の幅を意味する。
※塩漬終了時間の10～15分前に塩粒があるかを確認する。

塩分の浸透速度：粉砕天日塩＞並塩

塩水中の塩粒の確認：塩漬終了時間の10～15分前

ワカメ高速塩漬装置による湯通し塩蔵海藻の品質目標

湯通し塩蔵ワカメ

塩分18%以上，水分活性0.75～0.76

湯通し塩蔵コンブ

塩分21%以上，水分活性0.75～0.76

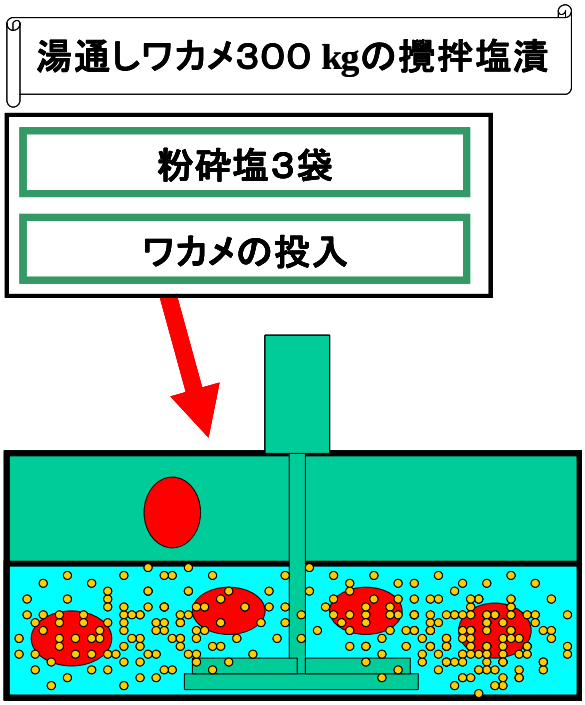
※塩分とは，付着塩を除いた塩蔵海藻内部に浸透している塩分を意味する。
※脱水のきついワカメでは塩分 18%以下も見られるが，水分活性を指標とする。

粉砕天日塩によるワカメ 300kg の塩漬の開始

① 漁期初期～中期において，300kg の湯通しワカメを入れた網袋を準備し，28Hz でかきまぜ運転をしながら，先に 3 袋の粉砕天日塩を投入し，最後にワカメを投入する（後で塩を加えるのは良くない→忘れやすい）。

※ 300kg 以外の場合は，下表を参照のこと。

※ かきまぜ運転をしながらワカメを投入する（モーターへの負荷の軽減）。



湯通し ワカメ (kg)	加える 食塩量 (袋)	加える 食塩量 (kg)	25kg入り 網袋の個数 (個)	20kg入り 網袋の個数 (個)
25	0.25	6.3	1	―
50	0.5	12.5	2	―
100	1	25.0	4	5
200	2	50.0	8	10
300	3	75.0	12	15
400	4	100.0	16	20
500	5	125.0	20	25

※食塩1袋＝25kgを意味する。

かきまぜ運転しながら網袋を投入する→ モーター◎

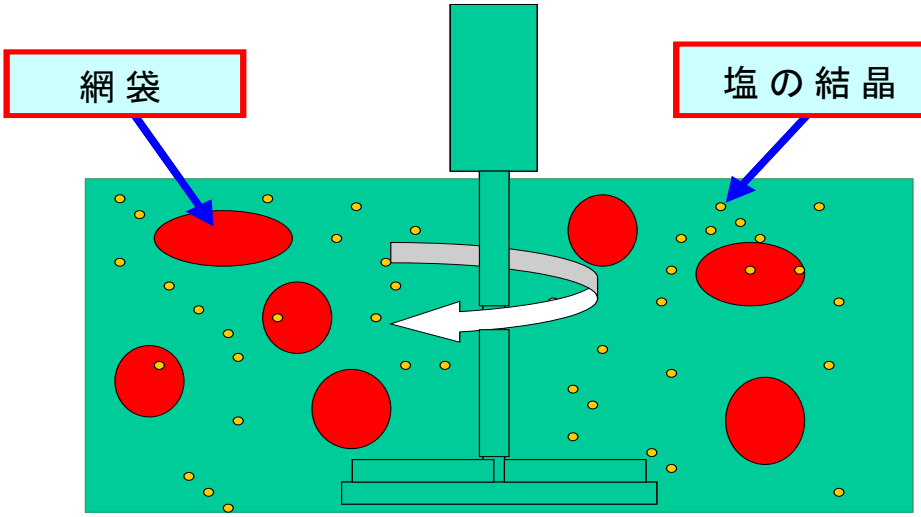
※海藻を投入後にかきまぜ運転を行うと，モーターへの負荷が大きくなる。

② 海藻を投入したら，28Hz（35 rpm）で 43～45 分間の攪拌塩漬を行う。

塩漬時間の加減はP19～20を参照のこと

網袋が回転軸にからまる→38Hzで10秒間ふかす

攪拌塩漬中は常に飽和状態を維持する必要がある



そのためには塩を過剰に投入する。

湯通しワカメ400 kgの場合	湯通しワカメ500 kgの場合
粉砕天日塩4袋	**粉砕天日塩5袋**

塩漬装置の使用テクニック

塩水中の塩粒の確認：塩漬終了時間の10～15分前

粉砕天日塩によるワカメ 300kg の塩漬状況の確認

① 30～35 分間経過後（塩漬終了時間の 10～15 分前）に，塩水濃度を確認する（漁期初期～中期の場合）。

30～35分間経過後に塩水中に塩粒あり

↓

43～45分間までかきまぜ運転を継続する

30～35分間経過後に塩水中に塩粒なし

↓

塩分計で塩水濃度を確認する。

↓

飽和塩水濃度26.3%と比べて
0.5%程度の差なら → 0.5袋の食塩を投入する
1%程度の差なら → 1袋の食塩を投入する

↓

5分間経過後に塩粒の有無を確認 → **無い場合**

↑

有る場合は43～45分間まで継続する

網袋が回転軸にからむ→塩漬中に数回ふかし運転する

※塩漬時間中に 38Hz 程度で数回のふかし運転を行う（例：15 分後および 30 分後）。ふかし運転でも解消しない場合，攪拌を停止して手で網袋をはずす。

塩粒の確認時：毎回塩水濃度の低下が大きい

↓

湯通しワカメの水切りが不十分の可能性あり！

※湯通しワカメの重量の誤差や塩水量の誤差が大きいので再確認すること。

塩漬装置の使用テクニック

海藻に対する物理的刺激を少なくする

↓

湯通しワカメ600kg：300kg×2回に均等に分ける。

↓

ワカメを500kgと100kgに分けるのは好ましくない。

塩漬装置の使用テクニック

赤穂等の並塩：塩漬時間は粉砕天日塩よりも長い。

↓

注意：網袋によっては洗いが必要となる。

塩漬装置の使用テクニック

かきまぜ運転しながら網袋を投入する→　モーター◎

※網袋を投入後にかきまぜ運転を行うと，モーターへの負荷が大きくなる。

粉砕天日塩によるワカメ 300kg の塩漬の終了操作

① 43～45 分間後にかきまぜ運転を停止し，網袋を飽和塩水中から引き上げる。
（10Hz 程度で攪拌しながら網袋を回収する　←　網袋引き寄せやすくなる）
② 網袋は塩水を含み重いのでウインチ等を使用する。
③ 網袋のまま重ねるか，カゴ等に重ねて入れて，重石を乗せて一晩脱水する。
④ 塩漬後に軽く脱水してから芯抜き作業を行っても良い。

禁止：網袋を直接圧搾機にかけない！

塩 漬 後 の 洗 い は 不 要

塩漬は攪拌塩漬中に終了している

塩漬後に芯抜きができる→収穫当日に製品が完成

一晩脱水して翌日に芯抜き作業を行っても良い

塩漬装置の使用テクニック

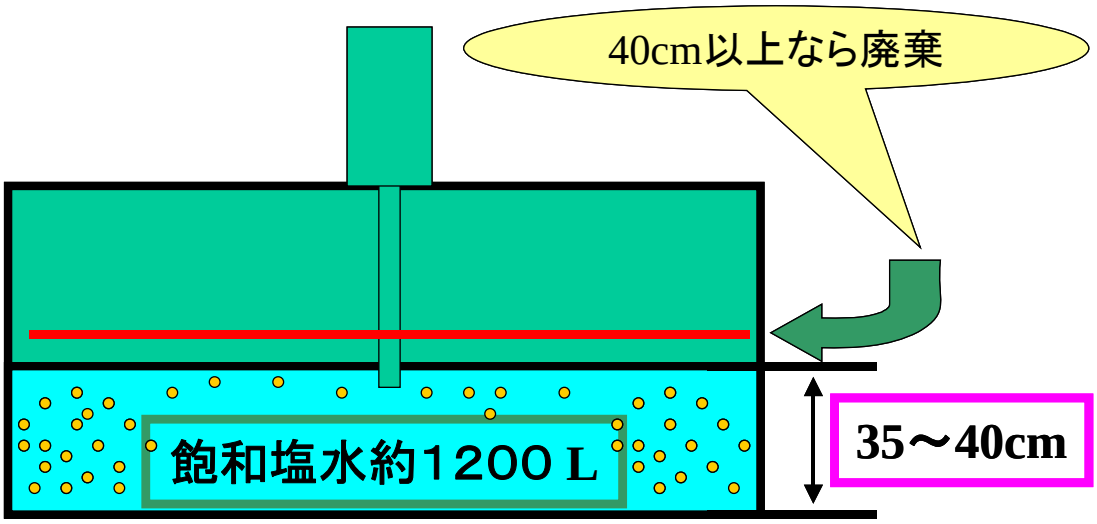
**飽和塩水をタンク等に回収しながら
網袋を引きあげる（飽和塩水の目減りの防止）。**

塩漬１日目：ワカメ 300kg（2 回目）の塩漬の準備

① 塩水の水深を 35cm に戻す（40cm 以下ならそのままで良い）。
② かきまぜ運転を行いながら手を入れて塩粒の有無を確認する。
③ 塩粒が無い場合には塩分計で濃度を確認する。
④ 塩水中に塩粒が無い場合，ワカメ 300kg の塩漬状況の確認：P23 のように粉砕天日塩を追加して，飽和塩水を調製する。
⑤ ワカメ 300kg の塩漬の開始：P21 に戻って 2 回目の塩漬を行う。

次の500kgの塩漬の準備

飽和塩水の水深＝35～40cmならそのまま継続

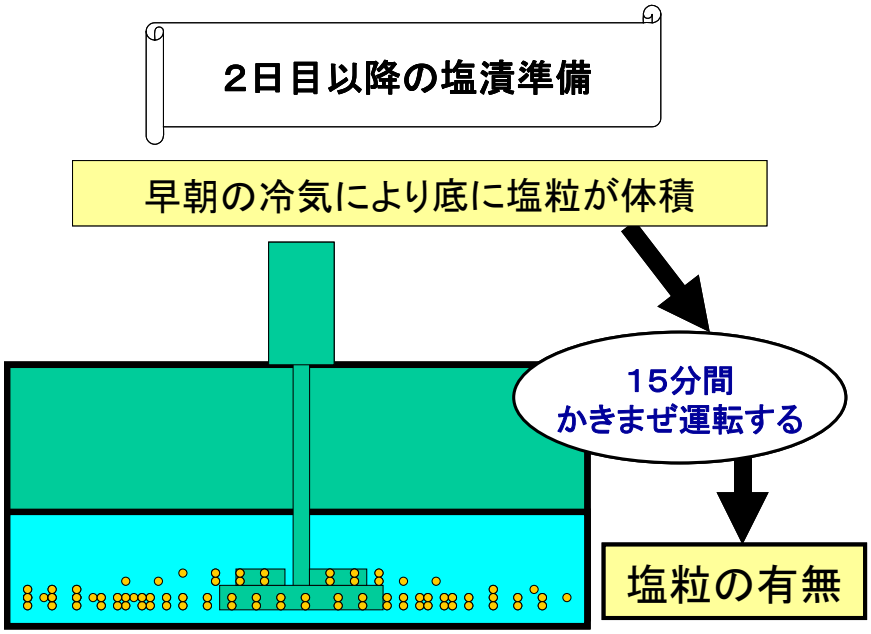


※飽和塩水の水深が 35～40cm ならそのまま塩漬作業を開始する。

40cm以上なら過剰分は廃棄する。

2 日目の塩漬の準備

① 夜間の冷え込みにより水槽の底には塩の結晶が生じている。
② 28Hz 程度で 15 分間程度のかきまぜ運転を行い，食塩を完全にとかす。
③ 15 分後に塩水中に手を入れて塩粒の有無を確認し，塩粒が無い場合には塩分計で濃度を確認する。
④ 上記 P22：ワカメ 300kg の塩漬状況の確認のように粉砕天日塩を追加して飽和塩水を調製する。
⑤ 上記 P18：ワカメ 300kg の塩漬の開始に従って塩漬を再開する。



※飽和塩水の水深が 35～40cm ならそのまま塩漬作業を開始する。

40cm以上なら過剰分は廃棄する。

塩漬した海藻の塩分の確認方法

① 塩漬後の海藻を網袋から脱水袋に 3～5kg 程度を採取する。
② 脱水袋の口を軽くしばり，バケツかタンク内で 30～60 分間程度放置する。
③ バケツ内に生じた塩水の濃度を塩分計で測定する。
④ 塩分濃度が 25%以上であれば塩分は十分浸透している。
⑤ もし塩分濃度が 25%未満であれば再度塩漬を行う。
⑥ 芯抜作業時に芯から生じる塩水濃度で確認しても良い。
⑦ 塩漬後の海藻をプレス機で圧搾するときに生じる塩水濃度も参考になる。

塩水濃度23.5%→水分活性0.8程度→塩分不足

飽和塩水濃度26.3%→水分活性0.75程度

注意点①：脱水袋およびバケツは乾いたものを使用する。
注意点②：網袋のままバケツに入れると網袋に付着した塩の影響を受ける。

塩漬装置の使用テクニック

網袋が28Hzでも静かに動く？ → 海藻の入れすぎ！

※海藻が 500kg 以上になっている可能性が高いので，網袋を数個除いて下さい。

塩水の再使用の限度

① 飽和塩水使用期間：1 日 1 トン塩漬する場合は 3～4 日間とする。
② 1 日 2 トン塩漬する場合には，2 日間使用したら飽和塩水を新しくする。
③ ワカメを 3 トン塩漬すると塩代は従来法よりも 5%程度は安くなる。
④ コンブを 4 トン塩漬すると塩代は従来法よりも 3%程度は安くなる。
⑤ 悪天候等で連続的に塩漬作業を行わない場合でも飽和食塩水の保管は 4 日間を限度とする（好塩性細菌の増殖による品質低下の防止）。
⑥ 新しい飽和塩水は当日に調製した方が良い（もしくは前日の夕方位に）。
⑦ 古い飽和塩水を廃棄するときは，水槽の底に塩の結晶が残るので，真水か海水を入れて 10～20Hz 程度で低速攪拌しながら塩を溶かして排水する。

塩漬装置の使用テクニック

古い塩水の廃棄：真水か海水で溶かして排水（低速攪拌）

ワカメを3トン塩漬したら塩代は割安になる。

↓

3～4トン塩漬したら飽和塩水を新しくする。

飽和塩水の保管は4日間まで（微生物の増殖のため）

湯通しコンブの塩漬における食塩の添加量

湯通しコンブの塩漬方法は，ワカメとほぼ同様であるが，過剰に加える食塩量（コンブが吸収する塩の量とほぼ等しい）が異なる。

湯通しコンブ（kg）	加える食塩量（袋）	加える食塩量（kg）	25kg入り網袋の個数（個）	20kg入り網袋の個数（個）
25	0.3	7.5	1	―
50	0.6	15.0	2	―
100	1.2	30.0	4	5
200	2.4	60.0	8	10
300	3.6	90.0	12	15
400	4.8	120.0	16	20
500	6	150.0	20	25

※食塩1袋＝25kgを意味する。

コンブはワカメよりも塩を吸収する（約１．２倍）

塩水中の塩粒の確認：塩漬終了時間の10～15分前

長切りおよび刻み湯通しコンブの塩漬時間の違い

湯通しコンブの塩漬時間の違いを確認するために，下記の試験を行った。

方法：飽和食塩水 1200L を調製し，さらに湯通しコンブ 100kg に対して，粉砕天日塩 1.2 袋（30kg）を投入して溶解しない塩粒が残る過飽和な状態とした。この中に 20～22kg ずつ網袋に詰めた長切り湯通しコンブおよび幅 2～4mm に刻んだ湯通しコンブ（400～500kg）を投入し，28～29Hz（35～36rpm）で攪拌しながら塩漬を行い，脱水後の試料の品質を調べた。

結果：湯通しコンブ（長切り）では，小～中サイズの原藻では 20～30 分間，中～大サイズの原藻では 30～40 分間の塩漬で塩分は十分浸透して水分活性は 0.75 程度となった（下図参照）。一方，刻み湯通しコンブで，50 分間の塩漬で水分活性は 0.75 程度となり，長切り湯通しコンブよりも塩分の浸透が遅い傾向が認められた。

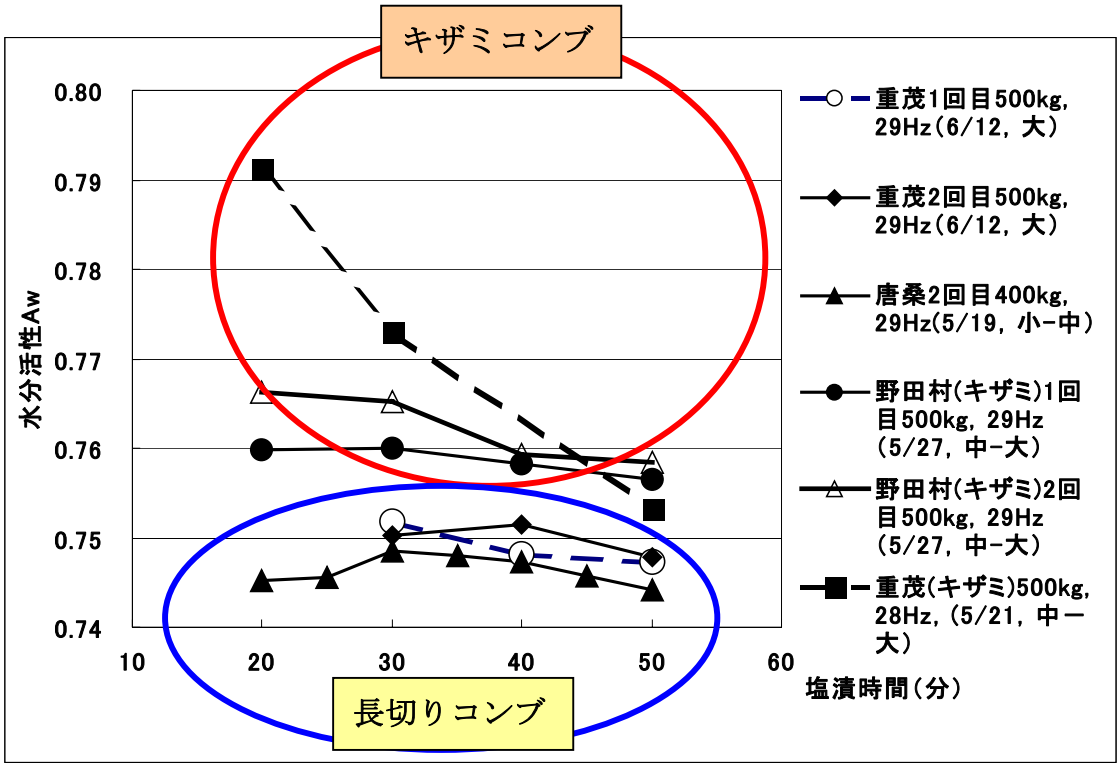


図　長切りおよびキザミ（刻み）湯通しコンブの水分活性の変化

長切りコンブの塩漬時間（攪拌速度＝約29Hz）

小～中サイズの原藻→25～30分間程度

中～大サイズの原藻→35～40分間程度

キザミコンブの塩漬時間（攪拌速度＝約29Hz）

53～55分間程度

※　キザミコンブの塩漬時間は誤差等を考慮して多少長めに設定しています。

参考：飽和食塩水の濃度が薄くなるとどうなるの？

方法：湯通しワカメ 300～400kg を飽和食塩水中で攪拌しながら塩漬（過剰な食塩を添加しない塩漬法＝湯通しワカメ 100kg に対して食塩 25kg を添加しない塩漬法）した。

結果：90 分間後でも葉状体の水分活性は 0.78（下図参照）となった（最終の塩水濃度は飽和食塩水の 26.3%から約 25%に低下）。よって，飽和食塩水の濃度が 0.5～1%でも減少すると，ワカメへの塩分の浸透能は顕著に低下することを確認した。

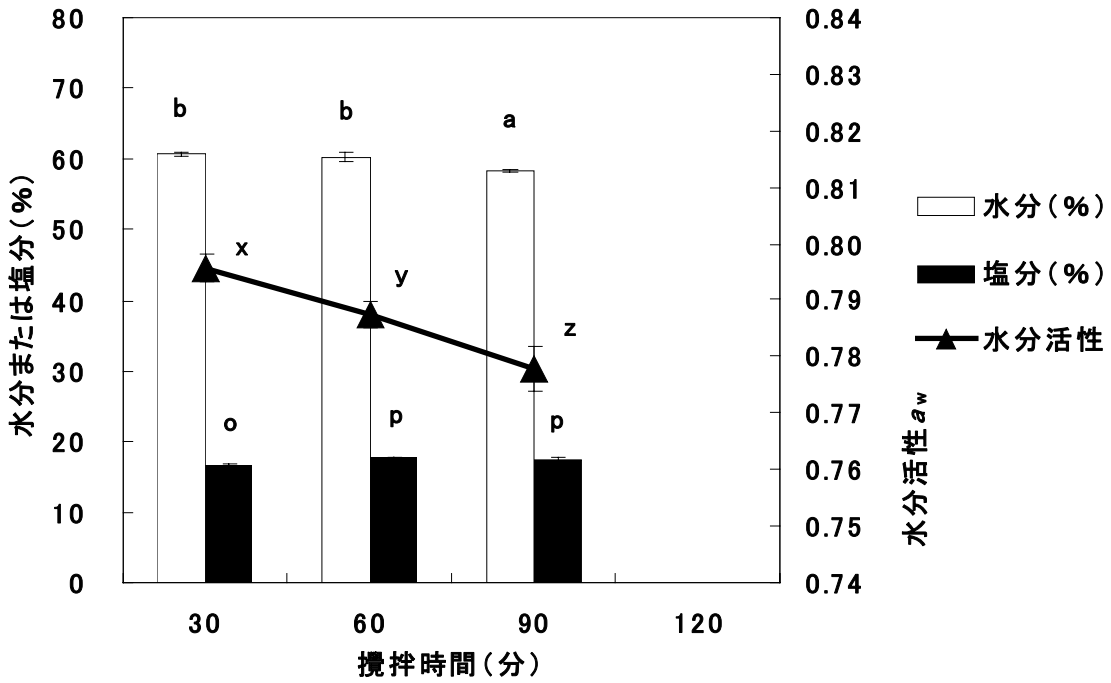


図　攪拌塩漬法による湯通しワカメの塩漬結果（最終塩水濃度＝約 25%）

塩漬装置の使用テクニック

塩漬の中断：塩漬時間の合計で判断する

※塩漬を中断するときには，かきまぜ運転を停止させる。例えば 45 分間の塩漬において，25 分間でかきまぜ運転を停止した場合，作業再開時には残りの 20 分間のかきまぜ運転を行う（攪拌しないと塩分の浸透は遅くなる）。

高速塩漬装置の保管や設置の注意点

① シーズンオフや直ぐに塩漬作業を行わない場合には，水槽内部や外部に付着した塩や海藻等を**十分に真水をかけて**洗い流すこと（電源操作部およびモーター上面には水をかけない）。保管が悪いと写真のように，サビが発生し，**ステンレス製の底板等に穴があく**ので注意して下さい。

② モーターは防水仕様ですが，長期間使用しない場合は塩漬装置全体にシート（特に，モーターと水槽上部）をかぶせて湿気の少ない場所で保管する。

③ **高速塩漬装置は，水平になるように設置**して下さい。

水平でない場合，水深 30cm の真水を水槽に入れても，実際より多いか少ない等のズレが生じ，**食塩の投入量に誤差を生じさせる**ので注意すること。

網袋をヒモで結ぶ場合の注意点

結束バンドの使用を推奨していますが，生産者には耐久性のあるヒモを使用している事例も見られます。**回転軸や攪拌翼に絡み付くと危険**ですので，ヒモの両端を短くして，攪拌中にほどけないように使用には十分注意して下さい。

高速塩漬装置に関する質問と回答

質問①：塩漬装置のメンテナンス（2 年目以降）は必要か？
返答：攪拌翼の下にあるパッキンは消耗する。シーズン前に点検を受けること。

質問②：ワカメの芯と葉で塩分の浸透具合は同じですか？
返答：ワカメの芯と葉に対する塩分の浸透速度はほぼ同等です。

質問③：かきまぜ運転の速度を上げたり，塩漬時間を延長しても良いのか？
返答：製品の品質低下を引き起こすので，本マニュアルの条件を守って下さい。

質問④：水量の計算法は？
返答：水槽の直径は 200cm（半径 100cm）とすると，
水量の目安（L≒kg）＝半径 cm×半径 cm×3.14×水深÷1000
例：真水を 30cm 水槽に入れると，
＝100×100×3.14×30÷1000 ＝ 942 L ＝ 約 1000L（約１トン）

質問⑤：攪拌速度の計算法は？
返答：操作パネルにある速度調整ダイアルは Hz で表示される。
60Hz だと 75rpm（75 回転／分）に相当する。
回転数 rpm ＝ 設定した Hz／60×75
例：25Hz に設定した場合　＝25／60×75 ＝ 31.2rpm≒30rpm

本マニュアルについてのお問い合わせ

ワカメ高速塩漬装置販売元：石村工業株式会社（０１９３－２２－３６４１）

研究協力：岩手県水産技術センター利用加工部（０１９３－２６－７９１６）
監修　岩手県水産技術センター利用加工部（主任専門研究員　小野寺宗仲）
現所属：岩手県工業技術センター食品醸造技術部
（０１９－６３５－１１１５，mm-onodera@pref.iwate.jp）

発行　石村工業株式会社（代表取締役社長　石村眞一）
※本マニュアルは「財団法人さんりく基金（平成 20 年度調査研究成果等活用促進事業）」からの支援を受けて発行されました。
※無断転載・複製を禁ず（事前に石村工業等の承認を得て下さい）。