

平成 17 年 12 月 27 日

製造および測定マニュアルの公開について

岩手県水産技術センター利用加工部

平成 17 年 3 月に JF 岩手県漁連で発行された『岩手県わかめ養殖業構造改革事例報告』の中の、冷凍生ワカメの開発および水分活性による塩蔵ワカメの品質評価の部分を抜粋しました。

冷凍生ワカメ開発と商品化について（製造マニュアル）

水分活性等による湯通し塩蔵ワカメの品質評価（測定マニュアル）

共に、平成 14 ~ 16 年度にかけて当所で技術開発したものです。どうぞご活用下さい。

担当：利用加工部 専門研究員 小野寺宗仲
連絡先：電話 0193-26-7916、FAX 0193-26-7920
mm onodera@pref.iwate.jp

冷凍生ワカメの開発と商品化について

岩手県水産技術センター

利用加工部

はじめに

毎年1~2月に岩手県沿岸部を中心に消費されている早採り（間引き）ワカメは、全長が1m未満の若いワカメであり、収穫量が少なく大部分は生のまま出荷されている。従来は漁業者の自家消費が中心でしたが、4年前くらいから本格的に県外にも出荷されるようになった。しかし、鮮度劣化が早いことから、宅配便等を利用した遠方への出荷は困難とされていた。風味が良く茎まで食べられる早採りワカメや葉体の小さいワカメは、全国的な知名度は低いものの、今後、新規商品としての需要とその増加が見込まれる。これまで、従来の湯通し塩蔵製品やその乾燥品であるカットワカメにはない特徴を持つ生のワカメを周年提供するのは不可能であった。ワカメをそのまま冷凍すると、解凍時に軟化や変色が生じ、湯通ししても鮮やかな緑色にはならず、商品価値が低下した。そこで、これらの欠点を改良した新しい冷凍技術の開発を行い、これにより、ワカメの収穫時期以外にも旬のおいしさを味わうことができるようになった。

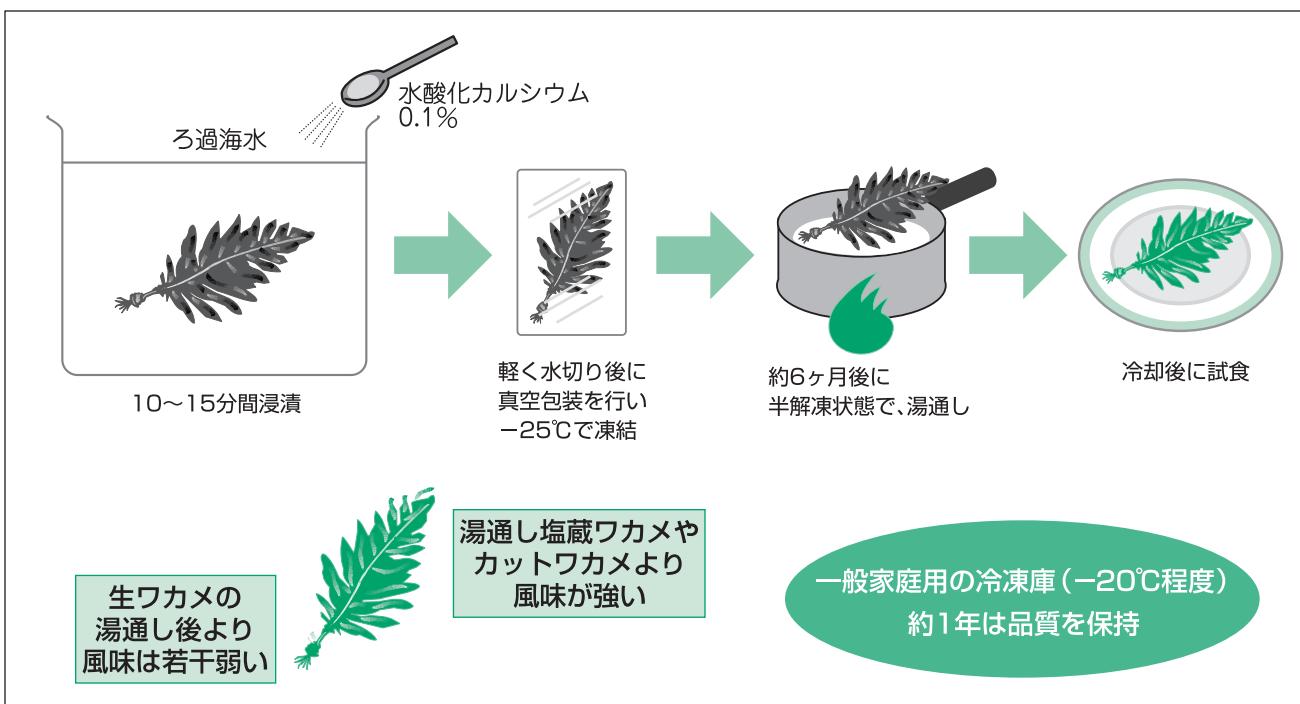
製造方法の概要

さまざまな冷凍法を試みた結果、解凍時の藻体軟化や色素分解による変色を防止するため、灰干しワカメ（徳島県特産の草木灰にまぶして乾燥させたワカメで、草木灰に有害成分を含むことから約3年前から従来の灰干し製品は製造中止となっている）の製造原理から、藻体をアルカリ性の海水に浸漬し、カルシウムを添加することが有効であると考えた。そこで、一般的な食品添加物であり、非常に安価で利用しやすい水酸化カルシウムの添加について検討した。

ろ過（滅菌）海水に水酸化カルシウムを0.1%溶解させ、早採り生ワカメ（全長100cm以下の芯付き生ワカメ）を10~15分間浸漬（浸漬液はワカメ重量の5倍以上を用い、約3回使用可能）し、軽く水切り後に真空包装を行い-25°Cで凍結した。約6ヶ月後に半解凍状態で、湯通し・冷却後に試食し、食感や色を官能評価した。

その結果、湯通し後の色や食感は良好であり、生ワカメの湯通し後の風味よりは若干弱いものの、湯通し塩蔵ワカメやカットワカメよりは風味が強いという傾向が見られた。

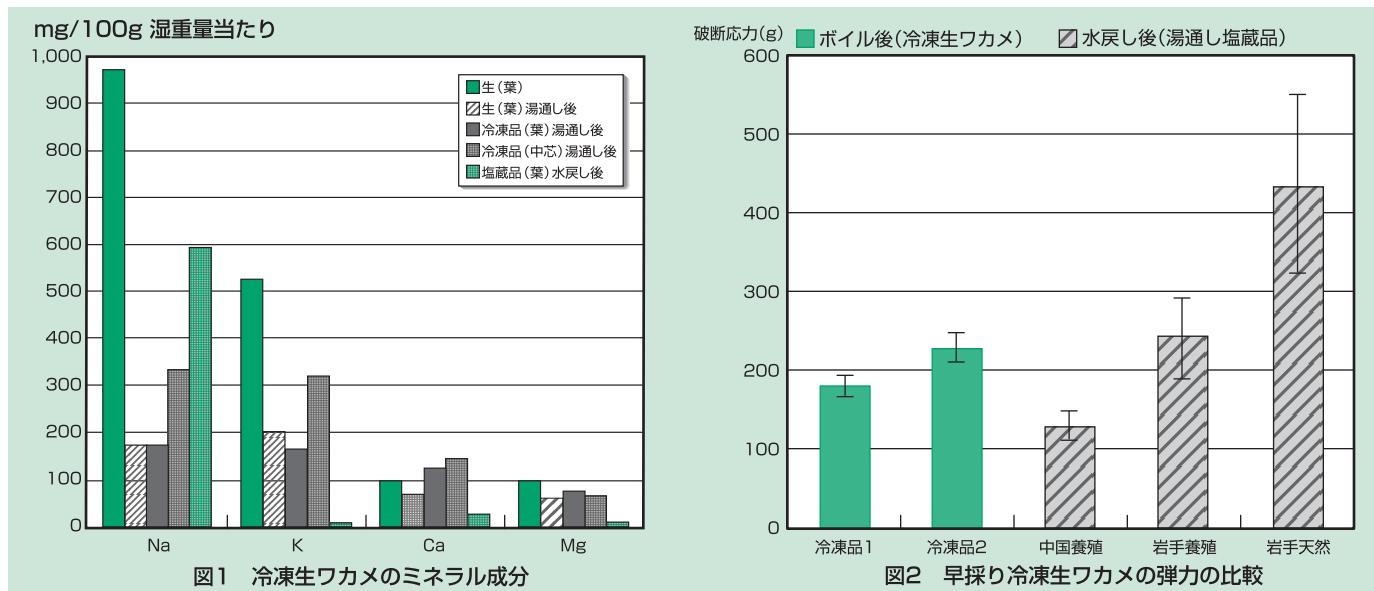
賞味期限の確認をしたところ、-45°Cで約1年を経過した冷凍生ワカメでも湯通し後には茶褐色から鮮やかな緑色となり、風味と食感にも劣化は認められなかった。2年経過時では、芯付近や先端部で一部変色するものも見られたが、劣化部は少なく、食用には問題がなかった。また、一般家庭用の冷凍庫（-20°C程度）でも約1年は品質を保持することができた。



冷凍生ワカメ の特徴

冷凍生ワカメは、湯通しや冷却時にミネラル成分が減少するものの、塩蔵品を水戻したものよりも多く、収穫直後の生ワカメ(葉)を湯通ししたものとほぼ同程度になった(図1)。湯通し後の冷凍生ワカメには、塩蔵品水戻し後と比べて、カリウムKで20倍、カルシウムCaで4倍、マグネシウムMgで7倍多く含まれており、特に、カリウムは塩蔵品水戻し後ではほとんど無くなっていたが、冷凍品(葉)湯通し後では、生(葉)より約70%減少したものの、それでも170mg/100g(湿重量あたり)程度残っていた。

冷凍生ワカメの湯通し後における弾力(破断強度)は、岩手産養殖湯通し塩蔵ワカメ水戻し品とほぼ同様の値(破断応力で200g重程度)を示しており、輸入ワカメと比較しても、約2倍程度の弾力が認められた(図2)。



冷凍生ワカメ の商品化

平成14年1月に製造法を普及・指導したところ、わずか数ヶ月で商品化の動きが見られ、既に岩手と宮城の加工業者の3社が商品化し、現在も販売している。本技術を用いた冷凍生ワカメの生産量は、平成14年度の約10トンから平成16年度には約200トンと着実に増加しており、ほとんどが業務用として大手コンビニのサラダ等に利用され、期間限定ですが全国に販売されている。また、岩手の漁業者の中にも商品化の動きが見られ、販売の準備が着実に進行しているところである。

冷凍生ワカメの生産量

平成14年度
約10トン

平成16年度
約200トン

今後の 展望

現在は、一般消費者向けの冷凍生ワカメの生産量は少ないが、試食段階ではなかなか良い評価が得られており、おいしさや食べ方が消費者から認知されるものと思われる。冷凍生ワカメは食べるときに、半解凍や湯通し等の調理が必要ですが、近年、流通量が増加している早採り生ワカメを食べている消費者には、冷凍生ワカメの支持が得られやすいと思われ、今後の販売量の増加により消費量は着実に増加するものと考えられる。また、従来、漁業者は大きくなったワカメを湯通し塩蔵ワカメに加工していたのですが、早採りワカメが本格的に流通することにより、ワカメの出荷形態の多様化が図られ、岩手県産ワカメの生産量や消費量がさらに増加することが期待される。

冷凍生ワカメ の製造マニュアル

早採りワカメ→洗浄・浸漬→計量→ 真空包装→冷凍

(1) 原料

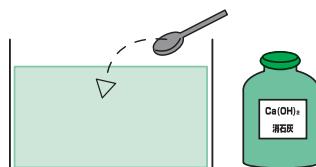
鮮度の良い早採りワカメ(1m未満を推奨)の先枯れと元茎を除去(原藻の程度による)する。



(2) 浸漬液の調製

0.1%水酸化カルシウム(Ca(OH)2、別名:消石灰、食品添加物)添加海水を準備する。海水1リットル(または3~4%程度の塩水)に1g添加し攪拌する。

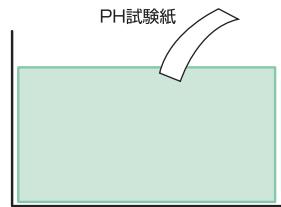
注意点:完全に溶解しないで白濁する。



(3) ワカメと浸漬液の比率

浸漬液:ワカメ=10:1(3~4回使用したら新しい液と交換するのが良い。)
= 5:1(2回使用したら交換する。)

参考:
pH試験紙でアルカリの強度を確認すると浸漬液の交換時の目安となる。



(4) 浸漬時間

ワカメを浸漬液に3~15分間程度(原藻の大きさと処理量により加減)浸漬する。



注意点:80センチ以下の早採りワカメを2kg以下処理するには1~2分程度でも結構ですが、5kg程度を処理する場合には3~5分間、20kgを処理する場合には5~8分間程度のように加減する。

(5) 実施例

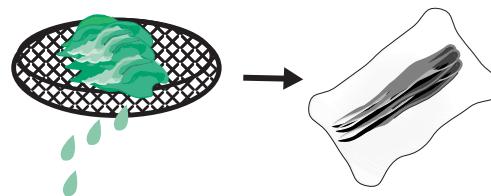
5kgの早採りワカメを20リットルの浸漬液(ワカメ1:浸漬液4)で処理した場合、浸漬時間は10分間程度で最適であった。この場合、浸漬液は2回の使用が限度であった。



(6) 浸漬後の処理

軽く水切りし、迅速に真空包装する。

注意点:アルカリ成分が抜けるので、きつく脱水しないこと。



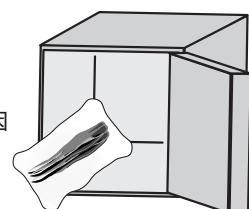
(7) 凍結処理

真空包装したものを冷凍する。(急速冷凍か冷凍庫等による緩慢凍結でも可)

注意点:冷凍するときには

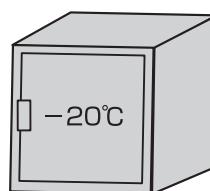
薄く広げて冷凍する。

理由:冷凍や解凍に時間がかかり品質劣化の原因となるため。



(8) 保存方法

暗所で冷凍保管(-20℃以下)する。消費期限は暗室冷凍の場合、約1年程度ですが、次第に色素等が劣化しますので、緑色が弱くなります。





(1) 解凍方法

真空容器のまま流水中で半解凍(5~15分程度)する。

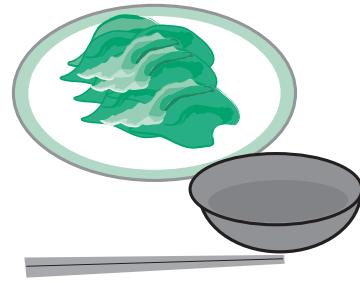
注意点:完全解凍は品質劣化の原因となります。



(3) 調理と食べ方

冷却したワカメを適度にカットし、ポン酢等の調味料をつけて食べる。

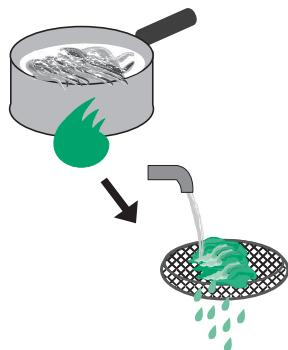
ポイント:湯通し塩蔵ワカメと同様に酢の物やポン酢に長時間つけると緑黄色に変化します。



(2) 加熱方法

大きめの鍋を用い、沸騰水中で30秒程度よく攪拌しながら湯通しし、氷水もしくは流水中で5~10分間程度はしっかりと冷却する(充分に水を吸収させる)。

ポイント:冷却時に水を吸収させないと葉が硬い場合がある。



0.1%水酸化カルシウム海水溶液は、pH10~11と強いアルカリ性なので、緑色色素クロロフィルの分解を防止し、安定化させます。さらに、ワカメの中に存在する酵素の働きを抑制し、色や食感を保ちます。

また、数回使用したpH9程度の浸漬液は、ワカメの保存性や退色防止効果が低下しているので、新しい浸漬液と交換する。浸漬液はアルカリ性なので水で充分に希釈(pH6~8程度)してから排水する。

pH試験紙:pH1~14まで対応。(理化学機器店等で1700円程度)

0.1%水酸化カルシウム海水溶液へのワカメの浸漬時間は、生産規模の違いにより変化しますので、試作を重ねて好みの硬さになるように調整することが重要です。



水酸化カルシウムの表示は必要です。
詳しくは保健所にお問い合わせ下さい。

名称	わかめ
原材料名	わかめ、水酸化カルシウム
内容量	○○○g
賞味期限	2005.○○.○○
保存方法	-18℃以下で冷凍保管し、半解凍後は速やかに多めの沸騰水中で約30秒間ボイルし、冷水で冷やしてからご賞味下さい。
製造者	(株)小野寺ルネサンス食品(責任者:小野寺○○) 岩手県釜石市○○町○-○-○ TEL 0193-○○-○○○○