

研究分野	5 いわてブランドの確立を支援する水産加工技術の開発	部名	利用加工部
研究課題名	(4) 県水産物の素材特性に関する研究 ①原料特性に関する調査研究 (ワカメ等の海藻加工関係)		
予算区分	県単 (利用加工試験費)		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26～30 年度		
担当	(主) 小野寺 宗仲 (副) 上田 智広、藤嶋 敦		
協力・分担関係	岩手県漁連・漁協、石村工業 (株)、(株) ダイイチソルト、(株) アサヤ		

<目的>

近年、養殖ワカメの収穫期に冷水が長期間接岸する現象が頻発しており、葉体が酸性化して湯通し塩蔵ワカメの品質 (色調) に影響を与えている。そこで、葉体の pH 測定を実施するとともに湯通し塩蔵ワカメの漁協等の加工場の状況調査を行い、必要に応じて改善指導を行う。また、27 年度に実施した高速攪拌塩漬装置 (しおまる) の塩漬状況の調査結果と湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果に基づいて、網目の細かい袋に最適な塩漬条件を盛り込んだ新しい推奨使用条件を策定する。さらに、海藻を含む県産水産物の利用および消費拡大に資するため加工相談等を通じて品質向上支援や商品開発支援等を行う。

<試験研究方法>

1 生ワカメ葉体の pH 調査

平成 26 年春および同 27 年春に岩手県沿岸 (宮古市および大槌町) で採取された養殖生ワカメの葉体を約 10g 採取し (1 本ごとに個別測定。採取部位は図 1 を参照)、9 倍量の蒸留水を加えてミキサーを用いて約 30 秒間の粉碎処理を行った後、粉碎試料をスターラーで 2 分間攪拌しながら pH メーターで値を測定した。5～6 本のワカメから pH を測定して平均値を算出した。

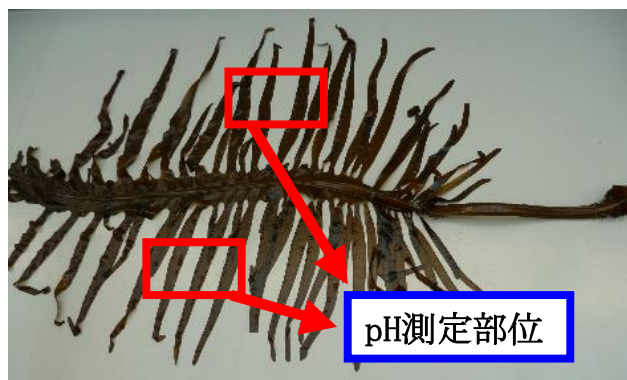


図 1 生ワカメ葉体の pH の測定部位

2 漁協等の大規模加工場における湯通し塩蔵ワカメの加工状況調査

大規模な加工場を訪問し、湯通し塩蔵ワカメの加工状況について聞きとり調査を行い、必要に応じて改善指導を行った。

3 網目の細かい袋で塩漬した湯通し塩蔵コンブの品質の確認試験

沿岸南部の生産者 1 名に協力してもらい、製造日の異なる日に塩漬試験を行った。飽和食塩水 1200L 中に、網目の細かい袋 (アサヤ製または泰興製) に詰めた湯通しコンブ 500kg (1 袋あたり 25kg 詰め×20 袋) および追加塩 (粉碎天日塩 6 袋=150kg) を投入し、溶解していない食塩粒が常に残っている飽和状態 (飽和濃度 26.3%) で 70 分間の攪拌塩漬 (38.1rpm、インバーター設定 30.5 Hz) を 2 回行い、油圧式圧搾機 (松本鐵工所製 M11-60DS-J、圧力設定 130kg/cm²) で 3 時間脱水したものを試料とした。試料の塩分 (灰化处理+モール法) および水分活性 (露点法: デカゴン社製水分活性計 CX-3TE、25℃) を測定した。

4 高速攪拌塩漬装置 (しおまる) の新しい塩漬条件の策定および 28 年産ワカメでの有効性の検証

26 年度の年報 p123～129 (<http://www2.pref.iwate.jp/~hp5507/report/kekka14/02-5-4-1.pdf>) では、網目の細かい袋で塩漬する場合、攪拌速度が低いと茎への塩分の浸透が悪いことを報告した。岩手県漁連や漁協からの要望を受けて 28 年 2 月に新しい塩漬条件を策定して生産者に配付した。さらに、28 年産のワカメでは水温が例年よりも高かったことが影響し、長さが短くて茎が太い原藻が多く見られ、メカブの収穫量が大きく増加した。例年よりも茎が太かったので、28 年産ワカメへの新しい塩漬条件の有効性の確認試験 (攪拌速度お

よび塩漬時間以外は試験方法3に同じ)を行った。

5 平成 27 年春産の湯通し塩蔵ワカメ (岩手産) の品質調査

平成 27 年度格付査定研修会用試料 (岩手県漁連収集 21 検体)、岩手県漁連および県内漁協が収集した湯通し塩蔵ワカメ 44 検体 (芯抜 22 検体、芯付 22) を試料とし、水分 (常圧乾燥法)、塩分、水分活性、pH (粉碎希釈法: 19 倍量の蒸留水を加えて粉碎後に攪拌しながら測定) を全て 3 回ずつ測定して平均値を算出した。

6 加工相談の対応による海藻製品等の品質向上支援および商品化支援

利用加工部では、水産加工業者、岩手県漁連、各漁協等からの相談業務 (加工相談) を毎年実施しているが、海藻加工品に関する相談が多い傾向がある。平成 27 年度に当職が対応した相談件数や内容についてとりまとめを行った。

<結果の概要・要約>

1 生ワカメ葉体の pH 調査

平成 26 年春は 2 月下旬～4 月下旬に、同 27 年春は 2 月中旬～3 月中旬に水温 5℃以下の冷水が接岸し、養殖ワカメの生育に影響を与えた。26 年では A および B 地区 (H26A および H26B) とともに、pH は 6 以上を示していたが、27 年春は 2 月下旬または 3 月中旬から 6 未満に低下し、特に A 地区では 3 月下旬以降に pH 5.6 台にまで低下した (H27A および H27B、図 2)。藻体の酸性化は緑色色素クロロフィル a の減少に關与するため、26 年産よりも 27 年産で湯通し塩蔵ワカメの色調が悪かったと推察される。27 年産の pH の動向は冷水による色落ちの被害が大きかった昭和 59 年 (S59A および S59C) の動向と類似していた。

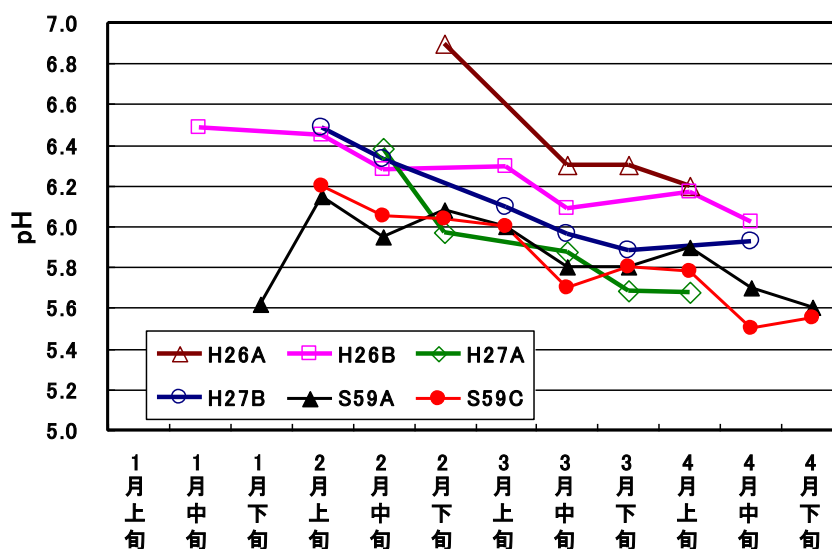


図 2 生ワカメ葉体の pH 変動

(A～B: 宮古市または大槌町、C: 大船渡市)

2 漁協等の大規模加工場における湯通し塩蔵ワカメの加工状況調査

2-1) 湯通し温度について

27 年春: 湯温を 90～95℃に設定し、ワカメが湯に投入されても 90℃以上の状態で湯通し加工している漁協が多かった。一方、ワカメ投入後の湯温が 85～87℃で湯通ししていた加工場も見られた。

28 年春: 従来の湯温設定である 90～95℃から、2～3℃程度下げた加工場が複数見られた。

2-2) 27 年産湯通し塩蔵ワカメの品質

27 年春に製造された湯通し塩蔵ワカメは、収穫期の前半から中盤までは冷水の影響で葉体は薄く (生産現場での表現: 身が入っていない)、ワカメ投入後の湯温が 90℃以上で加工された湯通し塩蔵ワカメ (芯付品) を -15℃程度で貯蔵保管した場合、例年よりも葉体の変色が多かった (製品の 10～30%が変色)。一方、ワカメ投入後の湯温が 85～87℃である加工場では、葉体の変色は少なかった。

2-3) 塩漬後に塩漬タンク中に生じた滲出液の濃度確認

1～2 昼夜の塩漬後、タンク中に生じた滲出液 (食塩水) の濃度確認を行っていない加工場が見られた。滲出液の食塩水濃度が 25%未満であれば食塩添加量の不足や塩漬時間の不足により、塩分不足の製品になるので、塩漬完了後に滲出液の濃度確認を実施していない加工場に対して改善指導を行った。

2-4) 振り塩による食塩添加法

加工場では、湯通し・冷却・水切りされたワカメがベルトコンベアで食塩添加位置まで運ばれる。センサーが通過するワカメを感知すると食塩が上から振りかけられる方式も見られたが、手作業でワカメの上に食塩を振りかける手法が最も多かった（図3）。加工場でも塩分不足の製品が発生することがあるため、水切り用の脱水ローラー（図4）の設置台数を増やし、食塩を振りかける人員を2名に増やして改善を図った事例が見られた。



図3 湯通しワカメに食塩を振りかける工程



図4 水切り用の脱水ローラー（3連式）

2-5) まとめ

27年春は冷水の影響が主因と考えられる湯通し塩蔵ワカメの貯蔵中の変色が多かったため、緑色色素のクロロフィルの損傷を少なくする目的で、湯通し温度を例年よりも下げる加工場が多かった。一方、海藻投入後の湯温が90℃未満の加工場では製品貯蔵後の変色は少ない傾向が見られたので、今後も湯温と色調に関する調査を継続することが必要である。

3 網目の細かい袋で塩漬した湯通し塩蔵コンブの品質確認試験（図5および図6）

60分間の攪拌塩漬により、水分活性値は1回目では0.766（塩分22.68%）、2回目では0.756（塩分22.81%）となり、塩分は出荷レベルにまで十分に浸透していた。1回目と2回目で水分活性の値に差があるのは、湯通しコンブの総重量や網袋数の違い、網袋内の湯通しコンブの重量の違い、コンブの原藻サイズの違い等が塩漬時間に影響したと推察される。網目の細かい袋では塩水の通りが悪いため、網袋に詰め込む海藻が多くなると、網袋内の海藻の動きが少なくなり、適正な条件で塩漬を行っても塩分不足の製品になることがあるので、注意が必要である。

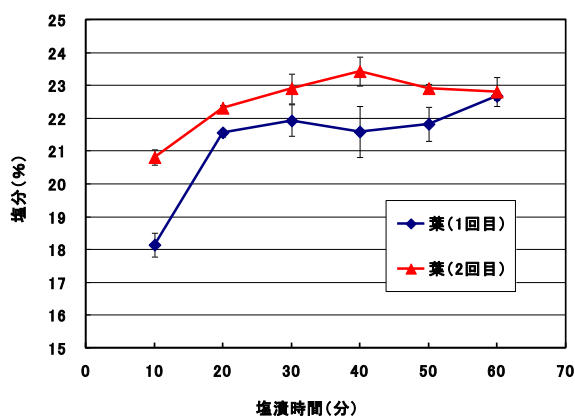


図5 湯通しコンブの水分活性の変化

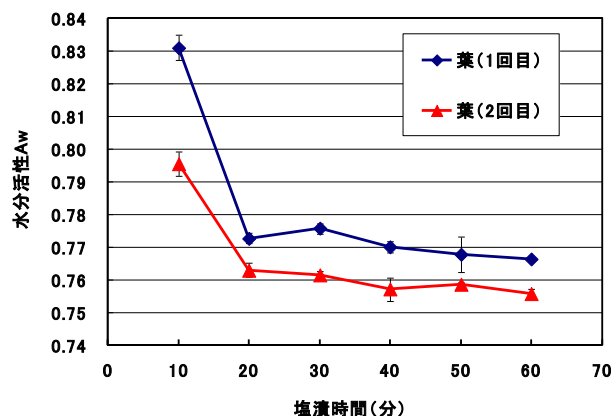


図6 湯通しコンブの塩分の変化

4 高速攪拌塩漬装置（しおまる）の新しい推奨使用条件の策定および 28 年産ワカメによる有効性の検証

4-1) 高速攪拌塩漬装置（しおまる）の新しい推奨使用条件の策定

網目の細かい袋を使用している生産者に適応した新しい推奨使用条件を策定した（表1）。インバーターの設定値を従来の 28

～29 Hz（34.9～36.2 回転/分、以降「rpm」と記載）から 30.5～31.5 Hz（38.1～39.4rpm）に変更した。僅かな回転速度の変更であるが、この変更によりワカメの茎への塩分の浸透は劇的に改善する。28 年産（28 年春に製造された湯通し

表1 高速攪拌塩漬装置（しおまる）の新しい推奨使用条件

攪拌設定	塩漬時間
網目の細かい袋（白色） 20～25kg詰め → 30.5～31.5Hz ※漁期後半31.5Hz	ワカメ 60～70分間 ※漁期後半70分間
網目の粗い袋（白色） 20～25kg詰め → 29.5～30.5Hz ※漁期後半30.5Hz	長切りコンブ 60～70分間 ※漁期後半70分間
網目の粗い袋（青色） 15～20kg詰め → 28.5～29.5Hz ※漁期後半29.5Hz	刻みコンブ 65～75分間 ※漁期後半70～75分間

塩蔵ワカメ)のワカメは高水温の影響で例年よりも茎が太かったため、漁期の中～終盤は 31.5 Hz で 70 分間の塩漬を行う必要があったと推察される（一部の漁協では、今期のワカメの形状から漁期後半には 31.5 Hz で 75～80 分間で塩漬を実施するように指導）。なお、高速攪拌塩漬装置の新しい推奨使用条件は、

当所HPの右側中央部にあるワカメのイラスト入りのツールバー (<http://www2.pref.iwate.jp/~hp5507/>) をクリックするか、装置を製造販売する石村工業（株）のHP (<http://www.rnac.ne.jp/~ishimura/>) の『しおまる』の青色文字をクリックすると閲覧できる。

4-2) 28 年産ワカメによる有効性の検証

28 年 3 月下旬～4 月上・中旬に攪拌式（インバーターの設定値：29.5～31.5 Hz、36.9～39.4rpm）で 60～70 分間の塩漬処理を行った湯通し塩蔵ワカメ（5 検体）の水分活性を測定した結果、葉では 0.76 程度、芯では 0.77～0.78 となり、芯にも塩分が十分浸透していた（図7）。よって、新推奨条件は 28 年産の茎の太いワカメの塩漬にも対応できて

いた（詳細は次年度の年報で報告する予定）。新推奨条件は、平成 28 年春の養殖ワカメの漁期前に生産者に配付していたが、従来の条件のまま塩漬している生産者も見られた。

4-3) 網袋の口を縛る位置の確認

ワカメを網目の細かい袋に詰めた後、袋の口をグルグルときつくねじ

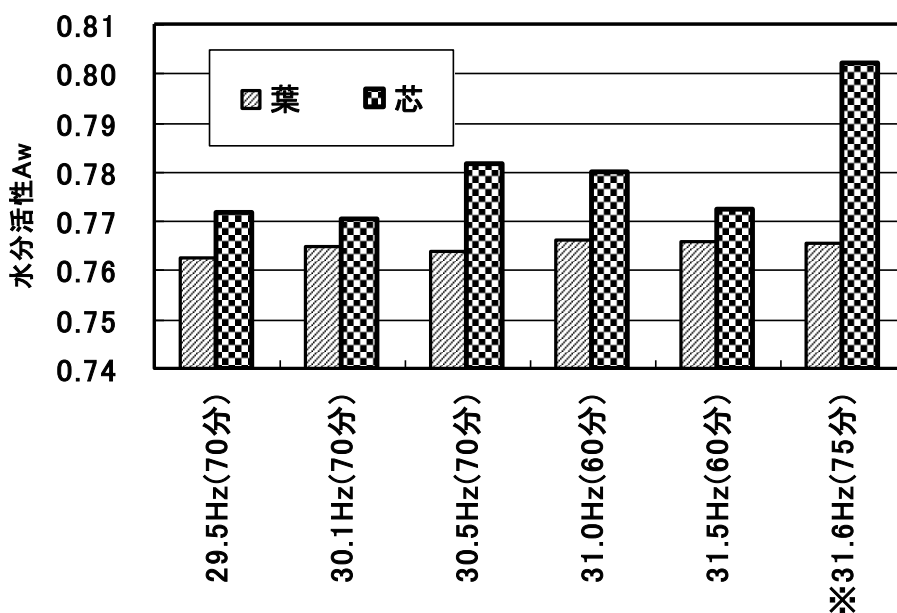


図7 28 年産ワカメの攪拌塩漬による水分活性の確認

り、結束バンドを網袋の口からかなり下の位置（ワカメの入っている位置の直ぐ上）に取り付けて袋内のワカメの遊びが少ない状態で塩漬すると、網袋の上部（あて布付近）で口を縛って塩漬した場合に比べて塩分の浸透が遅くなり、新推奨条件（31.5 Hz、75 分間）で塩漬しても茎の水分活性は 0.80 となり、塩分不足になることを確認した（図 7 右の※部を参照）。網目の細かい袋では塩水の通りが悪いので、迅速に塩分を浸透させるためには、海藻は袋内で攪拌水流により揉み洗いされた状態（適度に網袋内の海藻が運動する状態）で塩漬する必要がある（同様の理由により、網袋への海藻の詰め込みすぎにも注意が必要）。

5 平成 27 年春産の湯通し塩蔵ワカメの品質調査

5-1) 平成 27 年度格付査定研修会用試料

試料 21 検体の塩漬法の内訳は、攪拌式 16、従来法 4、循環式 1 であった（表 2）。塩分不足（＝保存性が著しく不良である）と思われる水分活性値が 0.79 以上を示した製品が 3 検体（従来式 2 および攪拌式 1）認められ、これらの製品では微生物の増殖による変質等の品質劣化が生じやすいため、塩漬条件の見直しと改善が必要である。また、試料 1 と 2 の水分は 61.82～61.91%（水分活性値 0.801～0.811）と高く、岩手県漁連の定める出荷基準（葉の水分量は 60%以内、芯の水分量は 70%以内）を満たしていない。試料 1 と 2 では、さらに脱水処理を行っても食塩水が放出されて塩分濃度はさらに低下するのみであり、葉体内部の食塩水濃度はほぼ均一になっているために水分活性は低下せず保存性は改善されないため、塩漬条件の適正化（従来法：食塩添加量と塩漬時間、循環式：飽和濃度の維持と塩漬時間、攪拌式：食塩水の飽和濃度の維持、網袋への海藻の詰め込み量、海藻の総重量、攪拌速度および塩漬時間）が必要である。

表 2 平成 27 年産の湯通し塩蔵ワカメ（岩手産）の品質調査結果（平成 27 年度格付査定研修会用試料）

No.	等級	水分	灰分	塩分	水分活性	pH	塩漬法
1	抜1	61.91	20.43	16.36	0.801	6.70	従来式
2	抜2	61.82	20.38	16.16	0.811	6.84	従来式
3	抜別1	56.20	23.34	18.80	0.755	6.71	従来式
4	元葉1	57.53	23.09	18.78	0.754	6.72	攪拌式
5	付1(葉)	58.89	20.69	16.27	0.794	6.81	攪拌式
	付1(芯)	67.60	22.38	19.36	0.792	6.92	
6	抜1	54.98	24.55	20.14	0.750	6.65	攪拌式
7	抜1	58.51	22.00	17.34	0.770	6.83	攪拌式
8	抜2	57.69	22.30	17.86	0.769	6.81	攪拌式
9	抜並1	55.51	21.74	16.96	0.761	6.70	攪拌式
10	切葉1	57.15	22.16	17.84	0.762	6.81	攪拌式
11	中芯1	66.66	23.69	21.00	0.764	6.76	攪拌式
12	抜1	50.61	21.20	15.68	0.759	6.71	循環式
13	切葉1	56.25	21.40	16.88	0.763	6.88	攪拌式
14	抜1	56.86	22.32	17.86	0.760	6.59	攪拌式
15	抜2	58.71	22.73	18.51	0.762	6.73	攪拌式
16	抜並1	55.63	22.35	18.15	0.752	6.69	従来式
17	抜2	58.71	22.12	17.94	0.771	6.58	攪拌式
18	付並1(葉)	59.20	21.59	17.62	0.775	6.62	攪拌式
	付並1(芯)	68.52	23.51	20.98	0.773	6.81	
19	元葉1	58.57	21.87	17.43	0.776	6.70	攪拌式
20	抜1	55.58	23.43	18.98	0.751	6.53	攪拌式
21	付1(葉)	55.53	24.48	20.05	0.752	6.72	攪拌式
	付1(芯)	64.49	25.08	22.19	0.748	6.83	

※全て 3 回測定して平均値を算出した。

5-2) 平成 27 年産岩手県漁連および県内漁協収集試料 (芯抜品)

芯抜試料 22 検体の塩漬法の内訳は、攪拌式 16、従来法 6 であった (表 3)。全試料において水分は 60%未満 (53.54~59.07%) となっており、同要領に定める『水分量 60%以内』を満たしていた。塩分は 15.53~21.51% (平均値 18.71%) であった。水分活性値は 0.752~0.805 (平均値 0.760) であり、ほとんどの試料では 0.75~0.76 を示していた。最も塩分が少なかった塩分 15%の試料 (攪拌式) の水分活性値は 0.8 程度と最大値を示していた。水分活性値が 0.79 を超えていた試料は 1 検体のみであり、塩漬は適正に行われていると判断された。葉体の pH は 6.35~6.82 (平均値 6.58) となり、冷水時に見られる pH が 6.0 程度の極度に低い試料は見られなかった。

表 3 平成 27 年産の湯通し塩蔵ワカメ (芯抜品) の品質調査結果 (岩手県漁連・県内漁協収集試料)

No.	試料	水分	灰分	塩分	水分活性	pH	塩漬法
1	抜(葉)	54.88	25.92	21.51	0.753	6.44	従来式
2	抜(葉)	55.32	24.16	19.89	0.753	6.75	従来式
3	抜(葉)	55.03	22.87	18.32	0.754	6.52	従来式
4	抜(葉)	55.45	23.76	19.57	0.755	6.82	従来式
5	抜(葉)	56.68	23.22	18.85	0.759	6.43	従来式
6	抜(葉)	59.07	21.98	17.70	0.777	6.60	従来式
7	抜(葉)	54.00	23.28	18.70	0.752	6.66	攪拌式
8	抜(葉)	54.27	25.33	21.02	0.753	6.51	攪拌式
9	抜(葉)	56.30	24.91	20.59	0.753	6.51	攪拌式
10	抜(葉)	53.54	22.66	17.70	0.753	6.73	攪拌式
11	抜(葉)	55.18	23.10	18.98	0.754	6.81	攪拌式
12	抜(葉)	57.40	23.24	19.12	0.754	6.57	攪拌式
13	抜(葉)	53.84	22.81	18.07	0.755	6.72	攪拌式
14	抜(葉)	58.02	22.69	18.68	0.758	6.42	攪拌式
15	抜(葉)	56.91	22.51	18.23	0.760	6.50	攪拌式
16	抜(葉)	56.52	22.64	18.31	0.762	6.35	攪拌式
17	抜(葉)	56.41	22.51	17.97	0.762	6.44	攪拌式
18	抜(葉)	57.38	22.69	18.47	0.762	6.60	攪拌式
19	抜(葉)	57.17	22.43	18.26	0.763	6.44	攪拌式
20	抜(葉)	56.20	22.24	17.48	0.765	6.66	攪拌式
21	抜(葉)	58.94	22.75	18.74	0.769	6.67	攪拌式
22	抜(葉)	56.03	20.30	15.53	0.805	6.52	攪拌式
	最小値	53.54	20.30	15.53	0.752	6.35	
	最大値	59.07	25.92	21.51	0.805	6.82	
	平均値	56.12	23.09	18.71	0.760	6.58	

※全て 3 回測定して平均値を算出した。

5-3) 平成 27 年産岩手県漁連および県内漁協収集試料 (芯付品)

試料 22 検体の塩漬法の内訳は、攪拌式 15、従来法 7 であった (表 4)。芯付品 (葉) の水分は 55.61~65.35% (平均値 60.70%)、塩分は 15.80~22.28% (平均値 19.16%)、水分活性値は 0.751~0.821 (平均値 0.774)、pH は 6.39~6.88 (平均値 6.63) であった。一方、芯付品 (芯: 茎のこと) の水分は 61.64~71.68% (平均値 67.63%)、塩分は 17.64~23.76% (平均値 21.57%)、水分活性値は 0.751~0.823 (平均値 0.777)、pH は 6.61~6.96 (平均値 6.80) であった。水分活性値が 0.79 を超え、塩分不足で保存性が不良である試料は 5 検体 (攪拌式 2、従来法 3) 見られた。適正に塩漬を行うためには、従来法では、食塩添加前のワカメの水切りを適切に行い、食塩添加量と塩漬時間を遵守し、塩漬後の滲出液の食塩水濃度を確認することが重要である。一方、攪拌式では、攪拌速度の不足、塩漬時間の不足、網袋へのワカメの詰めすぎ (25kg 以上)、ワカメ 500kg 以上の投入および塩漬中の食塩水濃度の低下 (26.3%未満で塩漬) が発生しないように塩漬することが重要である。

表4 平成 27 年産の湯通し塩蔵ワカメ（芯付品）の品質調査結果（岩手県漁連・県内漁協収集試料）

No.	試料	水分	灰分	塩分	水分活性	pH	塩漬法
1	芯付(葉)	57.46	23.34	19.07	0.757	6.55	従来式
	芯付(芯)	67.52	25.01	22.74	0.761	6.77	従来式
2	芯付(葉)	57.72	22.77	18.99	0.764	6.75	従来式
	芯付(芯)	65.32	24.18	21.64	0.759	6.88	従来式
3	芯付(葉)	57.05	21.36	16.89	0.781	6.57	従来式
	芯付(芯)	65.68	22.95	20.01	0.788	6.86	従来式
4	芯付(葉)	58.33	21.91	17.70	0.782	6.57	従来式
	芯付(芯)	66.15	23.27	20.48	0.785	6.84	従来式
5	芯付(葉)	59.52	21.20	17.15	0.792	6.48	従来式
	芯付(芯)	65.76	22.31	19.49	0.797	6.77	従来式
6	芯付(葉)	59.48	19.88	16.04	0.806	6.69	従来式
	芯付(芯)	65.97	21.13	18.27	0.812	6.71	従来式
7	芯付(葉)	61.03	19.96	15.80	0.821	6.71	従来式
	芯付(芯)	67.24	20.59	17.64	0.823	6.83	従来式
8	芯付(葉)	58.15	23.83	20.08	0.753	6.39	攪拌式
	芯付(芯)	66.92	25.38	22.95	0.758	6.88	攪拌式
9	芯付(葉)	55.61	22.89	18.58	0.757	6.62	攪拌式
	芯付(芯)	64.24	24.73	21.91	0.759	6.78	攪拌式
10	芯付(葉)	57.90	22.47	18.30	0.772	6.87	攪拌式
	芯付(芯)	64.15	23.36	20.01	0.780	6.96	攪拌式
11	芯付(葉)	63.78	22.94	19.90	0.776	6.54	攪拌式
	芯付(芯)	70.78	24.08	22.35	0.781	6.78	攪拌式
12	芯付(葉)	64.42	23.86	20.99	0.768	6.70	攪拌式
	芯付(芯)	70.71	24.97	23.42	0.772	6.88	攪拌式
13	芯付(葉)	63.36	23.86	20.92	0.765	6.72	攪拌式
	芯付(芯)	70.35	25.02	23.35	0.764	6.86	攪拌式
14	芯付(葉)	64.55	23.55	20.70	0.771	6.51	攪拌式
	芯付(芯)	70.45	24.67	23.17	0.771	6.69	攪拌式
15	芯付(葉)	59.35	23.05	19.12	0.760	6.54	攪拌式
	芯付(芯)	65.48	24.29	21.65	0.763	6.61	攪拌式
16	芯付(葉)	61.76	24.97	21.98	0.753	6.69	攪拌式
	芯付(芯)	68.56	25.52	23.51	0.754	6.68	攪拌式
17	芯付(葉)	62.80	25.18	22.28	0.751	6.59	攪拌式
	芯付(芯)	68.85	25.67	23.76	0.751	6.73	攪拌式
18	芯付(葉)	63.90	23.14	20.15	0.774	6.82	攪拌式
	芯付(芯)	70.31	24.27	22.52	0.776	6.86	攪拌式
19	芯付(葉)	56.11	22.04	17.51	0.766	6.67	攪拌式
	芯付(芯)	61.64	23.43	19.70	0.774	6.83	攪拌式
20	芯付(葉)	62.81	23.40	20.40	0.770	6.59	攪拌式
	芯付(芯)	68.91	24.55	22.95	0.773	6.73	攪拌式
21	芯付(葉)	65.05	22.68	19.85	0.796	6.88	攪拌式
	芯付(芯)	71.19	23.60	21.87	0.795	6.94	攪拌式
22	芯付(葉)	65.35	21.71	19.10	0.794	6.50	攪拌式
	芯付(芯)	71.68	22.87	21.08	0.799	6.76	攪拌式
	最小値(葉)	55.61	19.88	15.80	0.751	6.39	
	最大値(葉)	65.35	25.18	22.28	0.821	6.88	
	平均値(葉)	60.70	22.73	19.16	0.774	6.63	
	最小値(芯)	61.64	20.59	17.64	0.751	6.61	
	最大値(芯)	71.68	25.67	23.76	0.823	6.96	
	平均値(芯)	67.63	23.90	21.57	0.777	6.80	

※全て3回測定して平均値を算出した。

6 加工相談の対応による海藻製品の品質向上支援および商品化支援

平成 27 年に当職（小野寺）が対応した加工相談の対応件数は、前年度（26 年度）よりも 8 件（約 10%）増加し、84 件（海藻関係 71 件、以下括弧内に海藻関係の件数を示す）であった。その内訳は、加工法 26 件（24 件）、成分 25 件（24 件）、異物・変色 20 件（17 件）、測定法 4 件（1 件）、製造機械 2 件（1 件）、貯蔵法 2 件（2 件）、その他 5 件（2 件）となっていた。海藻関係の相談では、湯通し塩蔵ワカメ・コンブ等の海藻製品の成分分析（水分、塩分、水分活性など）、変色・変質、加工法に関する相談が多く、相談者の 50～60%は漁業関係者（岩手県漁連職員・漁協職員・生産者）であった。

加工相談等を通じて商品化支援を行った『黄金重茂カレー』は商品化され、平成 28 年 3 月に販売が開始された。重茂漁協のカレー缶詰は、当所と重茂漁協、製造元の岩手缶詰と約 1 年間をかけて共同開発を行った成果であり、重茂産のアワビを丸ごと 1 個入れたことと、同じく重茂産の細切りメカブを入れたことが特徴である（重茂漁協の HP を参照）。

また、生ワカメに水酸化カルシウムを加えた食塩水または海水に浸漬して冷凍する冷凍生ワカメは当職が平成 14 年に開発した技術であるが、製造マニュアルを作成して水産技術センターの HP（海の生物ミニ知識 <http://www2.pref.iwate.jp/~hp5507/wakame/wakame.htm>）に掲載して加工相談等を通じて普及・指導を行った結果、岩手・宮城県の水産加工業者で使用され、2011 年を除いて毎年 100 トン以上を生産している。1～2 月に収穫される早採りワカメ（または間引きワカメ）や 3 月に収穫される小～中型の原藻を用い、芯付品として製造されている（大きい原藻の場合には茎を半分に裂く等の工夫も見られる）。宮古市の（株）川秀が製造した冷凍生ワカメを加熱したものを素材としてカルビー（株）が期間限定で 2015 年 7 月より全国販売した『わかめスナック（<http://www.calbee.co.jp/newsrelease/150703b.php>）』にも採用されており、冷凍生ワカメの製造者数、生産量および用途は拡大している。今後も震災復興および収益性の確保を念頭に入れながら水産加工品の商品化支援を継続する。

<今後の問題点>

1 塩漬条件の遵守：攪拌塩漬法で最も重要なことは、塩漬中の飽和濃度を維持することと、使用する網袋の種類、網袋に詰め込む海藻の量および海藻の総重量に適合した攪拌速度と時間を選択することであり、生産者に対して新推奨条件の遵守を指導する必要がある。また、従来の振り塩式の塩漬法でも塩分不足の製品が発生しているので、食塩添加量および塩漬時間の遵守、塩漬タンク中に生じる滲出液の濃度確認を指導する必要がある。

<次年度の具体的計画>

- 1 生ワカメ葉体 pH の測定調査
- 2 湯通し塩蔵ワカメの品質調査
- 3 最適な攪拌塩漬条件の把握および新推奨条件の普及・指導
- 4 湯通し塩蔵ワカメ加工の状況調査・改善指導
- 5 加工相談の対応による海藻加工品等への技術支援および指導

<結果の発表・活用状況等>

- ・県漁連主催の各種会議（浅海増養殖技術検討会、わかめ共販ブロック会議、格付査定研修会）、塩漬状況調査（漁協・水産加工業者、攪拌塩漬装置の使用者）等を通じて報告
- ・地域ブランド「三陸ワカメ」の高速攪拌塩漬装置（公設試研究機関知財管理活用支援事業冊子「事例から学ぶ公設試のあるべき姿」特許庁（事業委託先：一般社団法人発明推進協会）、2016；28-29。
https://www.jpo.go.jp/shiryou/s_sonota/files/public_research_guidebook/case_0201.pdf