

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	(1) 県産水産物の特徴等を生かした加工品開発等に関する研究 ① 県産水産物を利用した加工品開発等に関する研究 (ワカメの品質に関する研究)		
予算区分	県単 (利用試験費)		
試験研究実施年度・研究期間	令和2年度～		
担当	(主) 小野寺 宗仲 (副) 伊藤 寛		
協力・分担関係	岩手県漁業協同組合連合会、県内漁協、石村工業株式会社		

<目的>

利用加工部では養殖ワカメの加工適正を把握するため、毎年、岩手県の2地区で採取された養殖ワカメ原藻のpHを測定している。令和3年の3月中旬に海域の栄養塩濃度が急激に低下して原藻の色落ちに関する相談を受けたため、3月下旬からクロロフィル含量の測定を追加した。併せて、令和3年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果と冷凍生ワカメの生産量の調査結果についても報告する。

<試験研究方法>

1 令和3年春のワカメ原藻pHの測定

令和3年1～4月に岩手県沿岸2地区で採取された養殖ワカメの藻体中央部の複数の側葉中央部から葉体を5～10g (原藻サイズが小さい時期には3～5g) 採取し、9倍量の蒸留水を加えてミキサーを用いて約30秒間粉碎した後、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 (令和2年度年報p149～150参照)。1～2月中旬頃の小さい原藻は2本を1組として葉体を採取・粉碎して5組のpHを個々に測定した。2月中旬以降は原藻5本から葉体を個別に採取・粉碎して個々のpHを測定した。測定結果は水深0mの海水温と栄養塩の測定データ (漁場保全部提供) と比較した。

2 令和3年春のワカメ原藻のクロロフィル含量の測定

令和3年3～4月に岩手県沿岸3地区で採取された養殖ワカメの藻体中央部の側葉中央部から直径1cmの金属製の円形パイプで原藻1本あたり葉体を2枚採取し、5本の原藻から合計10枚の葉体片試料 (0.25～0.30g) を調製した。90%冷アセトンを加えて乳鉢中で乳棒を用いて磨砕した試料から抽出した色素液を、濾紙No5Aで濾過し、濾液をメスフラスコに回収した。残渣の色が白色になるまで同様の操作を繰り返し、濾液は合一して最終的に50mLに定容した。V-530型分光光度計 (日本分光製) を用いて663.6nmにおける吸光度を測定し、加工日より第16号 (当所発行) に記載されている計算式 (吸光度÷ (0.0408×サンプル重量)) により重量クロロフィル含量 (mg/100g) を測定した。

3 令和3年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査

岩手県漁業協同組合連合会が県内の漁協から収集した令和3年産湯通し塩蔵ワカメ21検体 (令和3年度わかめ格付査定会用試料: 芯付4、付短1、芯抜7、抜並2、抜別1、切葉2、元葉2、中芯2) を試料とし、水分 (105℃で乾燥して測定)、灰分 (550℃で灰化して測定)、塩分 (付着塩を除去して灰化後にモール法で測定)、水分活性 (デカゴン社製水分活性計CX-3TEで測定)、pH (19倍量の蒸留水を加え、約30～60秒間粉碎後に攪拌しながらpHメーターで測定) を各3回ずつ測定して平均値を算出した。また、各試料の塩漬法 (従来法: 振り塩法で塩漬したもの、攪拌法: 石村工業株式会社製の高速攪拌塩漬装置「商品名: しおまる」で塩漬したもの) は各漁協に確認した。

4 冷凍生ワカメの生産量の聞き取り調査

平成14年1月に当部で開発した冷凍生ワカメ (0.1%水酸化カルシウム添加塩水浸漬法) の生産量を把握するため、製造法を指導していた岩手県と宮城県の水産加工業者に聞き取り調査を行った。

<結果の概要・要約>

1 令和3年春のワカメ原藻pHの測定

測定結果からA地区では2月中旬まで、B地区では3月上旬まではワカメ原藻のpHは6.4以上を示していたが、A地区では3月上旬、B地区では3月下旬に6.2未満となり、当センターで定めるワカメ原藻の加工適性の判断基準（令和2年度年報P145～152参照）の最良◎（pH6.2以上）から良○（5.9以上～6.2未満）に変化していた。それ以降の原藻pHは6.0以上を示していたが、4月以降に2回測定したA地区では、原藻5本中1本でpHが5.4～5.8と極度に酸性化が進行しており、老化の進行や栄養塩濃度の低下が影響していると推察された。養殖ワカメの収穫期である3月上旬～中旬に栄養塩濃度（図2）がそれ以前の50μg/L以上から20μg/L前後に急激に低下して4月上旬まで栄養塩濃度の低い状態が継続した。3月中旬以降、養殖ワカメにスイクダ虫の付着が確認されており、栄養塩濃度の急激な低下によるワカメの生理活性の低下も影響していると考えられる。

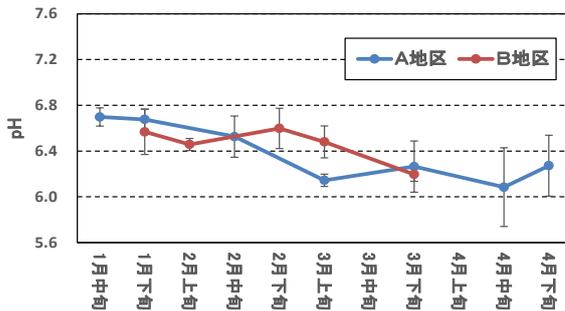


図1 令和3年春のワカメ原藻のpHの変動

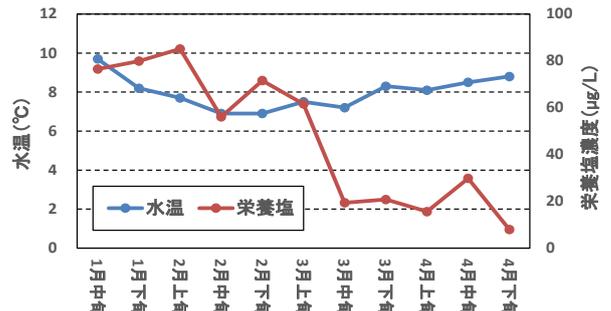


図2 令和3年春の水温と栄養塩の変動

2 令和3年春のワカメ原藻のクロロフィル含量の測定

3月下旬から4月下旬まで継続的に測定できたA地区のクロロフィル含量は4月中旬以降に減少したが、原藻 pH との相関関係は認められなかった（図3）。また、3月下旬に測定したB地区の葉体の位置別のクロロフィル含量と pH には高い相関関係が認められ、先端部（35.1mg/100g、pH6.6）>中央部（27.3mg/100g、pH6.2）>基部（19.3mg/100g、pH6.1）のような関係性が認められた（図4）。

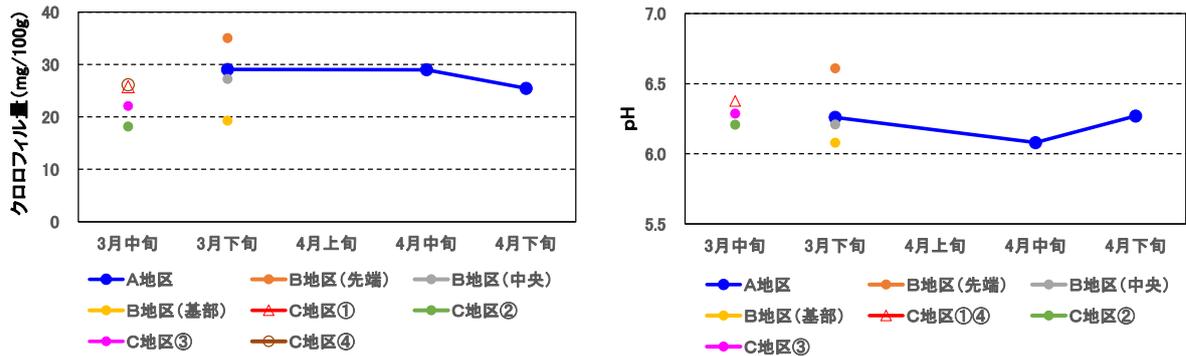


図3 令和3年春のワカメ原藻のクロロフィル含量と pH（3月中旬～4月下旬）

一方、3月中旬に色落ちが報告されたC地区のワカメのクロロフィル含量は 18.2～26.1mg/100g となり、ワカメ原藻の pH を継続的に測定しているA～B地区の 27.3～29.1mg/100g（3月下旬～4月中旬）と比べて低かった（図3）。C地区のワカメ原藻の pH は全試料で6.0以上（図4、表1）になっていたものの、クロロフィル含量が最も低かった試料C2では葉体により pH のバラツキが大きく、原藻6本中1本で pH が 5.8 と極度に酸性化している藻体が認められた（表1）。C地区のワカメ原藻のクロロフィル含量と pH には

表2 令和3年産湯通し塩蔵ワカメの品質調査結果【令和3年度わかめ格付査定会用試料】

No.	入札年月日	銘柄 等級	水分(%)	葉と茎の 平均水分(%)	灰分(%)	塩分(%)	水分活性	pH	塩漬法
1	R3.3.27	付短1葉	59.41	63.15	21.92	18.51	0.772	6.58	攪拌法
		付短1茎	66.88		23.32	21.11	0.775	6.69	
2	R3.4.19	元葉2	55.53	—	24.84	20.44	0.749	7.01	従来法
3	R3.3.27	抜1	58.92	—	20.98	16.73	0.781	6.63	攪拌法
4	R3.4.20	抜並1	54.85	—	22.16	17.62	0.759	6.46	攪拌法
5	R3.4.20	付1葉	55.66	59.19	22.05	17.71	0.763	6.67	攪拌法
		付1茎	62.71		23.81	20.76	0.760	7.00	
6	R3.3.27	付2葉	60.65	64.83	21.29	17.85	0.782	6.71	攪拌法
		付2茎	69.01		23.22	20.82	0.781	7.00	
7	R3.4.19	抜1	58.97	—	21.24	17.09	0.786	6.77	攪拌法
8	R3.3.26	抜1	55.82	—	22.35	18.30	0.757	6.53	攪拌法
9	R3.4.20	切葉2	57.61	—	21.83	17.58	0.772	6.57	攪拌法
10	R3.4.20	中芯1	64.88	—	23.90	21.10	0.766	6.78	攪拌法
11	R3.3.26	抜並1	49.75	—	21.26	26.23	0.762	6.82	攪拌法
12	R3.4.20	抜2	58.43	—	23.01	18.85	0.759	6.59	攪拌法
13	R3.3.26	切葉2	58.02	—	20.89	16.93	0.786	6.73	従来法
14	R3.4.19	付2葉	60.83	64.80	22.70	19.19	0.769	6.65	従来法
		付2茎	68.76		24.18	22.21	0.769	6.81	
15	R3.3.26	抜2	56.21	—	21.88	18.04	0.768	6.97	攪拌法
16	R3.4.19	抜1	57.82	—	22.07	18.36	0.771	6.59	攪拌法
17	R3.3.26	付1葉	56.63	59.38	21.89	18.02	0.763	6.84	攪拌法
		付1茎	62.14		23.32	20.29	0.761	6.97	
18	R3.4.19	抜別1	54.27	—	22.55	18.06	0.749	6.73	従来法
19	R3.4.20	抜1	57.56	—	22.40	18.08	0.763	6.82	攪拌法
20	R3.3.26	中芯1	67.03	—	24.22	21.79	0.764	6.70	攪拌法
21	R3.3.27	元葉1	57.85	—	22.42	18.50	0.761	6.59	攪拌法

4 冷凍生ワカメの生産量の聞き取り調査

冷凍生ワカメの生産量は震災前の2005～2010年までは110～400トン（推定出荷額0.4～1.6億円）、震災後の2012～2015年までは103～155トン（同0.4～0.6億円）と100トン以上を維持していた（図7）。

2016年以降は53～95トン（同0.2～0.4億円）と100トン未満の状態が継続していたが、令和4年以降は需要の増加により130～230トン（同0.5～0.9億円）と増産傾向が認められた。本冷凍生ワカメは早採り（間引き）ワカメの冷凍技術として開発したものであるが、実際の製造現場では早採ワカメの小サイズ原藻や湯通し塩蔵加工される中サイズ原藻から製造されており、用途に合わせて業務用食材として利用されている。半解凍後に湯通し加熱しても緑色の鮮やかな冷凍生ワカメを製造するためには原藻の鮮度やpHの品質管理に特に留意する必要がある。

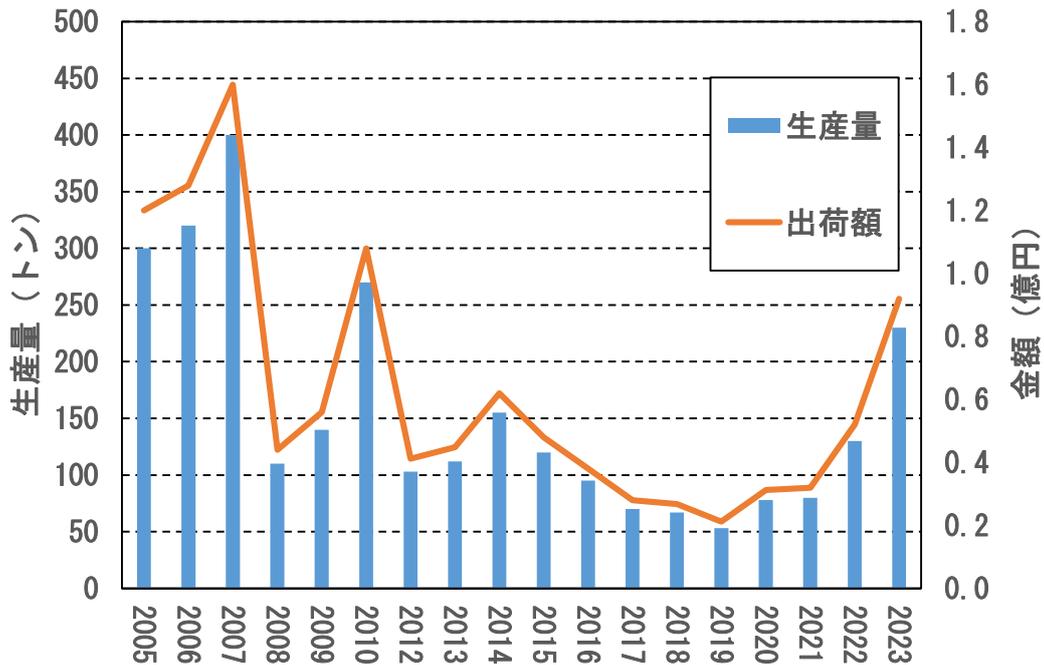


図7 冷凍生ワカメの生産量と出荷額

<今後の問題点>

- 1 ワカメ原藻の品質について
 養殖ワカメの生育は海水温や栄養塩の影響を受けるため、今後も継続した性状調査が必要である。

<次年度の具体的計画>

- 1 ワカメ原藻pHの性状調査および湯通し塩蔵ワカメの品質調査
 県産湯通し塩蔵ワカメの品質安定化や高品質化を図るため、ワカメの品質に関する調査研究を継続実施する必要がある。

<結果の発表・活用状況等>

- 1 研究発表等
 小野寺 ワカメの加工について (令和3年度岩手水産アカデミー講義)
- 2 広報等
 いわて漁連情報令和3年6月号 (県漁連広報誌)
- 3 その他
 小野寺 湯通し塩蔵ワカメの加工上の留意点について (令和3年度浅海増養殖技術および令和3年度わかめ養殖組合代表者研修会に係る配布資料)