

|               |  |     |       |
|---------------|--|-----|-------|
| 研 究 分 野       | 5 県産水産物の品質優位性の証明等<br>による市場流通の支援                                | 部 名 | 利用加工部 |
| 研 究 課 題 名     | (2) 震災後ワカメの加工特性と製品品質調査<br>①定点採取ワカメ藻体の漁期中 pH および色調に関する調査        |     |       |
| 予 算 区 分       | 県単 (利用試験費)   |     |       |
| 試験研究実施年度・研究期間 | 平成 23～25 年度  |     |       |
| 担 当           | (主) 及川 和志 (副) 藤嶋 敦、菊池 達也                                       |     |       |
| 協 力 ・ 分 担 関 係 | 全国漁業協同組合連合会 (東北事業所)、岩手県漁業協同組合連合会、<br>田老町漁業協同組合、岩手県水産技術センター増養殖部 |     |       |

### <目的>

養殖ワカメ生産は、震災から2年となる平成25年産漁期(平成24年度)を迎え、湯通し塩蔵加工品(全漁連共販製品)の出荷も各地漁協で再開されており、漁協や漁業者の経済的復旧が進むものと期待されている。

ただし、加工品においては、加工環境の本格的復旧に数年程度を要すると考えられるため、流通から二次加工の段階で発生する品質劣化(保存性に起因するクレーム)が増加するとの懸念があり、養殖生産量の回復に併せて加工製品の品質確保と改善対策を進める必要がある。

そこで、従前より継続実施している素材特性に関する調査に加え、適切な加工流通条件を明確化する調査研究、流通製品の品質状況の把握、県漁連・各地漁協の品質管理に対する技術的支援等を複合的に実施し、ワカメを中心とした本県産海藻加工品の品質安定化と産地ブランドの復興に寄与することを目的とする。

### <試験研究方法>

(2)-1. 定点採取ワカメ藻体の漁期中 pH および色調に関する調査 (平成25年産・平成24年度漁期)

- ① 岩手漁連北部支所管内の定点1ヶ所より、平成25年2月19日から4月16日までの期間中、約2週間隔で採取された生ワカメ藻体(採取日ごと約300本)について、水技センター・増養殖部が生状調査に用いる最大長側からの30本を除いた残りの藻体から pH 等の分析用試料として9本を抽出し、このうちの3本に対して原藻部位ごと(全長に対する上部1/3, 中央1/3, 下部1/3の区画に位置する側葉および下部1/2の中芯)の pH 測定を行った。
- ② 同様に、岩手漁連南部支所管内の定点1ヶ所より、平成25年3月5日から5月2日までの期間中、約10日間隔で採取された生ワカメ藻体(採取日ごと約300本)について、水技センター・増養殖部が生状調査に用いる最大長側からの30本を除いた残りの藻体から pH 等の分析用試料として9本を抽出し、このうちの3本に対して pH 測定を用いた。(4月9日の測定日を除き、全長に対する中央1/3区画に位置する側葉と下部1/2区画の中芯について測定を実施。)
- ③ 上記、①②の分析用試料として採取された藻体9本のうち、pH 測定に用いた以外の3本について原藻の部位別に(上部1/3, 中央1/3, 下部1/3の区画に位置する側葉、および、下部1/2に位置する中肋)表面の色彩値を測色した(コニカミノルタ製、色彩色差計CR-400によるC光源-反射光測色, 10mmマスク。)。加えて、同一の試料について、標準的な処理条件で湯通し処理(藻体に対して10倍量以上の温海水(90℃)中で1分間の浸漬加熱後、海水で直ちに藻体を冷却)、生の藻体と同様に色彩値を測色した。

### <結果の概要・要約>

- ① 北部定点における生ワカメ藻体の pH 推移(表1)は、前年度と同様、藻体の著しい酸性化は養殖ワカメ漁期の後期においても認められず、品質上の問題が生じ得るとされる pH 5.6 を下回る状況は見られず、平成24年産漁期における北部定点のワカメ藻体は概ね良好な品質であったと推察される。ただし、湯通し塩蔵加工後の品質変化については、原藻の品質(酸性度など)のみに起因せず、湯通し塩蔵加工時の処理条件によっても大きく影響を受けるため、出荷・流通後の変色等が生じた製品については加工条件の管

理状況に遡って原因の調査、推定を行い、適切な加工条件の周知・指導を実施することが重要となる。

- ② 南部定点における生ワカメ藻体の pH 推移（表 2）は、養殖ワカメ漁期の後期にかけて藻体中央から下側の区画において、やや酸性化の傾向を認めた。これまでに実施したワカメ藻体の pH 調査では、藻体の老化および養殖海域の海況（水温、栄養塩濃度）の変動等によって、生長点を含む藻体全長の下側 1/3 区画において、側葉および中芯の酸性化が進み易いことを確認していることから、当該定点における漁期中～後半時期の海水温の低下や栄養塩濃度による影響が現れたものと考えられる。

ただし、定点試料で観察された pH は、品質上の問題が生じ得るとされる pH 5.6 を下回る状況ではなく、また、後述する原藻の色彩値調査でも“色落ち”に相当する品質低下は認められなかったことから、適切な条件下で加工された湯通し塩蔵ワカメ製品においては、一定の品質が維持されたものと推察される。

- ③ 定点試料の品質状況を評価する指標として、化学的な指標である pH の測定のみでは不足であり、流通段階の原藻や湯通し塩蔵加工製品の品質は「色調」によって判断されることから、色彩色差計による測色値データを取得し、管理上の基準値として活用する事を検討すべきである。よって、養殖ワカメ生産の最盛期である 4 月上旬の定点試料に対して測色値を取得し、当該漁期における標準的なワカメ試料（生の原藻、および、湯通し処理した原藻）の測色値として取りまとめた（表 3, 4）。

### <今後の問題点>

現在、定点を設けた養殖ワカメ生状調査に付随して実施している藻体の pH 調査は、あくまでも採取から加工直前におけるワカメ藻体の品質を考慮する上での指標である。ワカメ藻体の pH は、湯通し塩蔵加工の条件次第で大きく変化し得るため、生原藻の pH で出荷製品の品質を論じる事には無理がある。したがって、引き続き、ワカメの加工条件と製品 pH との関係を明確化する調査研究を進める必要がある。

また、ワカメの品質は色調の良否が最も重要とされていることから、客観性・汎用性に優れた数値評価手法として測色計による色彩値の取得と基準値の設定等についての研究開発をさらに進める必要がある。今年度の実施項目に加えた定点試料に対する測色では、原藻に対する湯通し加熱処理によって生じる色調の褐色から濃緑色への変化を、色彩色差計による測色値（a\*, b\*, a\*/b\*）からも把握できており、有用性が伺える。

### <次年度の具体的計画>

平成 26 年産漁期（平成 25 年度）についても、岩手漁連北部支所管内 1 定点、南部支所管内 1 定点の計 2 定点からの試料採取を継続し、漁期中の生ワカメ藻体 pH の推移を調査する予定。

### <結果の発表・活用状況等>

定点観測地点における平成 25 年産漁期中の生ワカメ原藻 pH の推移については 浅海増養殖技術検討会、ワカメ養殖代表者研修会でプレゼンテーション、配布資料によって主要な情報を周知している。

表 1 平成 25 年 2 月～4 月の北部定点におけるワカメ藻体の pH 推移

|                   | 2月19日 | 3月5日 | 3月22日 | 4月2日 | 4月16日 | - |
|-------------------|-------|------|-------|------|-------|---|
| 側葉・藻体全長の上側 1/3 区分 | 6.90  | 6.89 | 6.85  | 6.35 | 6.72  | - |
| 側葉・" 中央 1/3 区分    | 6.53  | 6.50 | 6.32  | 5.90 | 6.24  | - |
| 側葉・" 下側 1/3 区分    | 6.26  | 6.25 | 6.26  | 6.03 | 5.75  | - |
| 中肋・藻体全長の上側 1/2 区分 | -     | -    | -     | -    | -     | - |
| 中肋・" 下側 1/2 区分    | 6.22  | 6.37 | 6.31  | 6.13 | 6.19  | - |

(生の藻体 n=3 の pH 平均)

表2 平成 25 年 3 月～5 月の南部定点におけるワカメ藻体の pH 推移

|                   | 3月5日 | 3月13日 | 3月22日 | 4月9日 | 4月16日 | 5月2日 |
|-------------------|------|-------|-------|------|-------|------|
| 側葉・藻体全長の上側 1/3 区分 | -    | -     | -     | 6.34 | -     | -    |
| 側葉・ // 中央 1/3 区分  | 6.11 | 5.91  | 6.04  | 5.90 | 5.76  | 5.73 |
| 側葉・ // 下側 1/3 区分  | -    | -     | -     | 5.66 | -     | -    |
| 中肋・藻体全長の上側 1/2 区分 | -    | -     | -     | -    | -     | -    |
| 中肋・ // 下側 1/2 区分  | 6.37 | 6.12  | 6.30  | 6.11 | 5.94  | 5.85 |

(生の藻体 n=3 の pH 平均)

表3 平成 25 年 4 月上旬 (4 月 2 日) の北部定点におけるワカメ藻体の色調

a. 原藻の色彩値

|                | L*     |       | a*   |      | b*    |       | a*/b* |       |
|----------------|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                | 芯寄り    | 葉央    | 芯寄り  | 葉央   | 芯寄り   | 葉央    | 芯寄り   | 葉央    |
| 側葉             |        |       |      |      |       |       |       |       |
| 藻体全長の上側 1/3 区分 | 29.63  | 28.33 | 8.34 | 8.50 | 25.60 | 24.16 | 0.326 | 0.354 |
| // 中央 1/3 区分   | 32.61  | 28.78 | 8.15 | 8.48 | 30.17 | 25.87 | 0.271 | 0.330 |
| // 下側 1/3 区分   | 33.01  | 35.66 | 8.17 | 8.08 | 34.10 | 39.49 | 0.242 | 0.213 |
| 中肋 (中芯部分)      |        |       |      |      |       |       |       |       |
| 藻体全長の上側 1/2 区分 | 20.32  |       | 2.83 |      | 9.94  |       | 0.278 |       |
| // 下側 1/2 区分   | 21.50  |       | 3.56 |      | 14.11 |       | 0.252 |       |
| 下根部・元茎を除く全長    | 190.67 |       | (cm) |      |       |       |       |       |

b. 湯通し後の色彩値

|                | L*    |       | a*     |        | b*    |       | a*/b*  |        |
|----------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
|                | 芯寄り   | 葉央    | 芯寄り    | 葉央     | 芯寄り   | 葉央    | 芯寄り    | 葉央     |
| 側葉             |       |       |        |        |       |       |        |        |
| 藻体全長の上側 1/3 区分 | 24.89 | 25.57 | -9.38  | -8.82  | 22.71 | 21.26 | -0.415 | -0.412 |
| // 中央 1/3 区分   | 30.53 | 27.62 | -11.15 | -11.24 | 25.54 | 25.61 | -0.438 | -0.441 |
| // 下側 1/3 区分   | 31.59 | 30.41 | -13.36 | -12.47 | 32.61 | 29.80 | -0.410 | -0.419 |
| 中肋 (中芯部分)      |       |       |        |        |       |       |        |        |
| 藻体全長の上側 1/2 区分 | 24.58 |       | -7.64  |        | 14.97 |       | -0.516 |        |
| // 下側 1/2 区分   | 27.54 |       | -9.50  |        | 19.64 |       | -0.489 |        |

(L\*a\*b\* 表色系による測色, 値は藻体 n=3 の平均)

表4 平成 25 年 4 月上旬 (4 月 9 日) の南部定点におけるワカメ藻体の色調

a. 原藻の色彩値

|                | L*     |       | a*   |      | b*    |       | a*/b* |       |
|----------------|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                | 芯寄り    | 葉央    | 芯寄り  | 葉央   | 芯寄り   | 葉央    | 芯寄り   | 葉央    |
| 側葉             |        |       |      |      |       |       |       |       |
| 藻体全長の上側 1/3 区分 | 26.69  | 27.18 | 8.33 | 8.44 | 21.85 | 20.49 | 0.405 | 0.428 |
| // 中央 1/3 区分   | 31.87  | 27.13 | 8.07 | 8.44 | 29.58 | 24.43 | 0.278 | 0.351 |
| // 下側 1/3 区分   | 28.62  | 31.17 | 7.59 | 8.59 | 24.94 | 30.41 | 0.319 | 0.283 |
| 中肋 (中芯部分)      |        |       |      |      |       |       |       |       |
| 藻体全長の上側 1/2 区分 | 23.12  |       | 3.49 |      | 12.98 |       | 0.276 |       |
| // 下側 1/2 区分   | 18.62  |       | 2.54 |      | 11.63 |       | 0.218 |       |
| 下根部・元茎を除く全長    | 175.33 |       | (cm) |      |       |       |       |       |

b. 湯通し後の色彩値

|                | L*    |       | a*     |        | b*    |       | a*/b*  |        |
|----------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
|                | 芯寄り   | 葉央    | 芯寄り    | 葉央     | 芯寄り   | 葉央    | 芯寄り    | 葉央     |
| 側葉             |       |       |        |        |       |       |        |        |
| 藻体全長の上側 1/3 区分 | 25.74 | 25.20 | -8.41  | -7.29  | 20.15 | 17.45 | -0.418 | -0.417 |
| // 中央 1/3 区分   | 28.50 | 25.42 | -9.40  | -9.86  | 20.44 | 21.67 | -0.460 | -0.455 |
| // 下側 1/3 区分   | 32.60 | 29.65 | -13.34 | -12.01 | 33.58 | 28.56 | -0.399 | -0.424 |
| 中肋 (中芯部分)      |       |       |        |        |       |       |        |        |
| 藻体全長の上側 1/2 区分 | 23.75 |       | -6.70  |        | 13.49 |       | -0.496 |        |
| // 下側 1/2 区分   | 27.46 |       | -11.12 |        | 22.50 |       | -0.494 |        |

(L\*a\*b\* 表色系による測色, 値は藻体 n=3 の平均)