

(12) ふくいのワカメ養殖最適化 (農林水産漁業者等提案型共同研究)

中嶋 登・谷保 文野・原 誠二
倉 有里恵・高垣 守 (嶺南振興局林業水産部水産漁港課)

1 目的

ワカメ *Undaria pinnatifida* は福井県で大規模に養殖が行われている唯一の海藻で、主に嶺南地方の沿岸部で養殖されている。近年になってワカメの収穫量が年によって変動するようになってきたとの意見が養殖業者から聞かれるようになってきたことから、福井県水産試験場では、平成28年から本格的に原因の調査を開始した。平成30年度から令和3年度にかけては、研究事業「ふくいの海藻増養殖技術開発事業(ワカメの生産量安定化)」にて、ワカメ養殖の生産量安定化を目的として養殖試験を実施し、養殖に使用する種糸が由来する産地によって、ワカメの成長が異なること^{1,2)}、種糸の沖出し時点で幼葉の成長が不十分であると、養殖期間中の生残率が低下し、また成長も遅延し、逆に通常の沖出しの方法では十分に成長しない種糸であっても、陸上水槽における一時蓄養を1-2週間行った後、養殖に使用することで、生残率と成長が改善することが示された^{3,4)}。一方、養殖現場ではこれまで様々な産地の種糸を用いて養殖が試みられてきたが、収穫量や品質が良い種糸産地について、科学的に比較が行われた事例は上記の試験を除き、皆無であった。特に、ワカメの味に関わる遊離アミノ酸組成やポリフェノール、歯ごたえに関わる葉の厚さ(以下、「葉厚」)や破断強度の比較はこれまで実施されていない。

そこで本研究では、複数産地の種糸を用いて養殖試験を行い、収穫量の違いを明らかにするとともに、食用となるワカメの葉をサンプルとして種々の成分分析を行い、また、葉厚と破断強度測定を行って品質の“見える化”を行った。尚、本事業では生ワカメおよび塩蔵ワカメを対象として品質評価を行うこととしているが、昨年度は生ワカメについて結果を報告した。本稿では、塩蔵ワカメの品質評価について、結果を報告する。

2 方法

令和4年度の生ワカメ品質評価試験では、小浜市志積地先のワカメ養殖場で宮城県産の種糸(以下、「宮城産」)、徳島県鳴門市産の種糸(以下「鳴門産」)および志積の養殖ワカメ(徳島県小松島市産 以下、「小松島産」)を育成して、種糸の産地ごとに評価を行った。今年度の試験では令和4年度に育成したワカメを使用して塩蔵ワカメを作成し、品質評価を実施した。塩蔵ワカメの製造は漁業者に委託した。品質評価は官能試験により実施した。評価項目および点数については門脇ほか(1996)に従い、色沢、香気および肉質の3項目について各1~10点で評価を行った。塩蔵ワカメは、官能試験実施当日に100倍量の蒸留水(17℃)に3分間浸漬することで塩抜きを行い、試験に供した。評価は福井県水産試験場職員の24名をパネルとして令和5年に実施した。評価の得点は項目ごとにKruskal-Wallis rank sum testを行い有意差の有無を判定し、有意差が見られた場合($p < 0.05$)はSteel-dwass testによる多重比較を行った。統計処理はEZR¹²⁾を使用して行った。

3 結果・考察

塩蔵ワカメの官能試験の結果を図1-3に示した。外観の評価である色沢については鳴門と他の2産地の間で有意差が見られた($p < 0.05$)。香りの評価である香気については産地間での有意差は見られなかった($p = 0.1459$)。食感の評価である肉質については宮城と小松島の間で有意差が見られた($p < 0.05$)。そのため外観の評価では宮城=小松島>鳴門、香りについては宮城=小松島=鳴門、食感については宮城>小松島となった。

昨年度実施した評価では、成分分析で統計学的な比較ができないが、小松島のアスパラギン酸、メチオニン、グルタミン酸の量がやや多かった。また、ワカメの官能的特性である歯ごたえの強さの指標となる葉厚(mm)あたりの破断強度(N)については、3試験区の間で有意な違いはなかった。そのほか、葉厚や破断強度個別の測定値についても試験区間で有意差は無かった。一方で、今回、塩蔵ワカメを使用して行った官能試験では、一部の項目で産地間の有意差が見られる結果となった。破断強度試験で有意差は見られなかったが、官能試験の肉質の評価では宮城と小松島で差が見られた。このことから、破断強度試験で差が認められないほどの違いでも、官能試験での評

価に影響を及ぼす可能性がある。養殖ワカメの成分分析を行った事例は過去にもあるが^{5,11)}、複数産地の種糸を同一養殖場にて養殖し、収穫したワカメの成分等を種糸産地間で比較した事例はこれまでなく、本報告では種糸の産地がワカメの品質に影響を与える可能性を初めて明らかにした。

本試験では、塩蔵ワカメの外観は宮城と小松島の評価が高く、食感については宮城が小松島より高くなった。そのため、養殖における「安定性」や「種苗単価」だけでなく、ワカメの「品質」も種糸選択の基準とするべきであると考えられる。年や個体間の成分比のばらつきも最終的な製品となった際の品質に影響することが考えられることから、今後は複数年での比較や個体レベルでの成分分析も必要である。小野寺（2007）では1月から5月に亘って複数回ワカメの採集と成分分析を行っており、時期によって成分比が異なることも示されている。従って、時期毎にワカメの成分比の比較や食味試験を実施することで、収穫適期の把握が可能かもしれない。

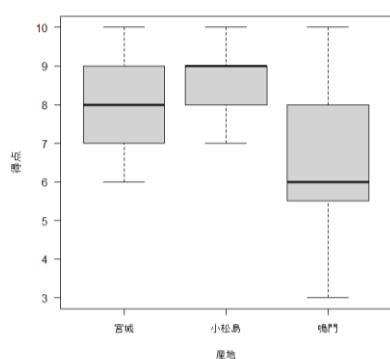


図1 官能試験結果（色沢）

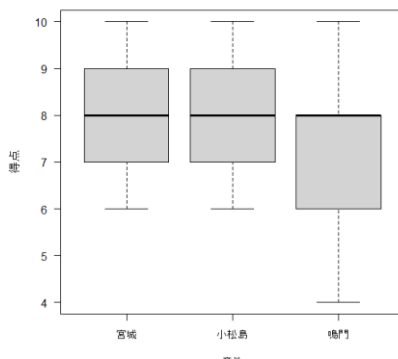


図2 官能試験結果（香気）

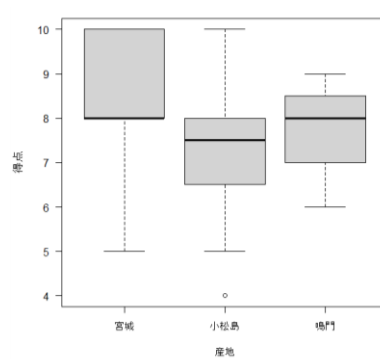


図3 官能試験結果（肉質）

4 謝辞

本研究にあたり、養殖試験およびワカメの塩蔵加工にご協力いただいた志積ワカメ生産組合の上田功様、田辺光雄様、西川徹様、並びに小浜市志積地区の皆様にご感謝申し上げます。

5 文献

- 1) 仲野 大地・矢野 由晶 (2018)：種糸の由来が福井県での養殖ワカメ収穫量に与える影響. 平成30年度福井県水産試験場事業報告：259-264
- 2) 中嶋 登・仲野 大地 (2018)：ふくいの海藻増養殖技術開発事業（ワカメの生産量安定化）. 平成30年度福井県水産試験場事業報告：191-196
- 3) 中嶋 登・谷保 文野・家接 直人 (2020)：ふくいの海藻増養殖技術開発事業（ワカメの生産量安定化）. 令和2年度福井県水産試験場事業報告：168-172
- 4) 中嶋 登・谷保 文野 (2021)：ふくいの海藻増養殖技術開発事業（ワカメの生産量安定化）. 令和3年度福井県水産試験場事業報告：151-153
- 5) 小野寺 宗仲 (2007)：ワカメ (*Undaria pinnatifida*) の成分と加工特性に関する研究. 東京海洋大学. 博士論文
- 6) 吉本 亮子 (2005)：湯通し塩蔵ワカメの品質評価. 徳島県立工業技術センター研究報告：30-33
- 7) 加藤 孝・中久 喜昭 (1962)：同一漁場に育った宮城産ワカメと鳴門産ワカメの形態の比較. 日本水産学会誌, Vol. 28, No. 10, 998-1004
- 8) 鬼頭 鈞・谷口 和也・秋山 和夫 (1981)：ワカメの形態変異について II. 松島湾産2型を母藻とする養殖個体の形態比較. 東北水研研報, 42, 11-18
- 9) 石川 豊 (1991)：養殖ワカメの量的形質の解析と把握. 水産育種, 16, 19-24
- 10) 石川 豊 (1995)：藻類の量的形質の遺伝率の推定. 水産育種, 21, 3-13
- 11) 牧野 賢治・上田 幸男 (2018)：正常なワカメと色落ちしたワカメの一般成分および遊離アミノ酸含量の比較.

徳島水研報, 12, 1-5

- 12) Kanda Y. (2013) Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. Bone Marrow Transplant. 48 (3) , 452-8
- 13) 門脇 昌実・鈴木 和昭・渡部 英悦・寺尾 敏郎・池田 ゆか・龍口 久子・水口 尊子・松山 亘克・斎藤 弘志 (1996) :湯通し塩蔵わかめの期限表示設定調査. 農林水産消費技術センター調査研究報告, 20, 63-75