

七尾湾産マガキの評価向上に向けて

石川県水産総合センター 普及指導課長

奥野 充一

開催日時：令和5年8月1日（火）13：30～16：30

開催場所：七尾市中島文化センター能登演劇堂2階 研修室1（七尾市中島町中島上部9番地）

研修対象者：漁業者、漁協、市町、県

出席者数：38名

講演名①：『活マガキの保存方法によるおい変化』

講師：水産研究・教育機構 水産大学校 食品科学科 講師 河邊真也 氏

講演名②：『ブランドカキを後押し 高品質マガキのおいしさ評価基準』

講師：水産研究・教育機構 水産技術研究所 水産物応用開発部 主任研究員 村田裕子 氏

1. はじめに

石川県のカキ養殖は能登半島東部に位置する七尾湾で営まれている。令和2年農林水産統計年報によると、2020年度の石川県におけるカキ類の生産量は1,287トン（殻付き）であり、その全国シェアは0.8%と決して高くないが、地域の重要な産業であるとともに、県内外から観光客を呼び込む観光資源ともなっている。

本県の養殖マガキは、小粒ながら肉厚な身と濃厚な味わいが特徴で、石川県漁業協同組合では、「能登かき」としてブランド化を図っている。今後、県内外の需要獲得や収益向上のためには、従来よりも地域ブランドとしての評価向上に向けた取組の強化が重要となる。

そこで本研修では、マガキ出荷時の衛生管理に関する研究に取り組まれている河邊氏と、ブランドガキを後押しする評価基準を作成した村田氏を招聘し、今後の販売・PRに活かすことを目的として漁業者、漁協職員、自治体職員を対象に研修会を実施した。

2. 研修会の概要

本研修会は、令和5年8月1日（火）に七尾市中島文化センター能登演劇堂で開催された。主

な参加者は、県内のカキ養殖業者、七尾湾に隣接する漁協職員、市町職員、石川県の水産関係機関に所属する水産技師であり、総勢38名が聴講した。研修会では、食品科学の分野でご活躍されている研究者をお招きし、水産研究・教育機構水産大学校 河邊氏から「活マガキの保存方法によるおい変化」と題して、マガキ出荷時のおい変化を中心に衛生管理についてご講演いただいた。次に、水産研究・教育機構水産技術研究所 村田氏から「ブランドカキを後押し 高品質マガキのおいしさ評価基準」と題して、マガキのおいしさを見える化する手法およびその情報を用いた販売促進効果についてご講演いただいた。講演後には、活発な質疑応答や意見交換が行われた。

3. 講演内容

（1）『活マガキの保存方法によるおい変化』

（河邊 真也 氏）

- 1) マガキは水揚げ後も長生きできる
- ・マガキは環境変化の大きい潮間帯に生息する固着性二枚貝で、極めて強い空気曝露耐性（空气中に曝された状態に耐える能力）を持つため、活貝として空气中に曝露した状態で輸送・保存可能である。

- ・マガキは室温(15—20℃)では2週間、低温(4℃)では1か月以上も海水無しで生存が可能である。しかし、空気曝露状態で保存されたマガキ体内では、酸素が不足した低酸素状態に陥り、嫌氣的代謝産物の蓄積によるpHの低下、炭酸ガス分圧の上昇、浸透圧の変動が生じている。
- ・マガキ体内のpHが低下すると、体の部品になるタンパク質や、体の中で仕事をするタンパク質が傷つき、活マガキの体内では空気曝露5日間で、遺伝子レベルで大きく変化することが分かっている。こうしたストレス応答遺伝子の研究は、適切な養殖環境、流通・保存条件の策定に応用が可能である。

2) 「におい」について

- ・においの一般的な特性には、次のような特性がある。①におい成分の濃度が変わると、においも変わることがある。②悪臭物質を99%除去しても、体感的なにおいは消えないことがある。③食品にとってフレーバー(風味)がおいしさの重要な要素である。④その他、嗅覚順応、マスキング効果等がある。
- ・魚料理が嫌いな理由には、“においが嫌い”という調査結果がある。魚食推進を図るため魚臭さを消す努力としてエサに柑橘類や酒粕を添加し、風味が付加された養殖魚を育ててブランド化する事例がある。
- ・魚臭さの主要な原因であるトリメチルアミンは、細菌による初期腐敗や加熱調理などで発生するものであり、新鮮な魚の本来のにおいでない。新鮮な魚では、脂質酸化物であるアルコール類、アルデヒド類などが多く認められる。背の青い魚と自身の魚ではアルコール類やアルデヒド類の発生の仕方が異なり、自身の魚の方がにおいは弱く、氷蔵で3日以上経過してから増加する成分が多い。マアジでは草のようなにおいのヘキサナールが多く、魚種によって特徴が異なる。

3) マガキのにおい成分について

- ・新鮮なマガキの体内では、様々な成分が合わさり、爽やかな磯のにおいを構成し、ほかの呈味成分とともに奥深い風味を形づくっている。
- ・一般的に活マガキの消費期限は、水揚げ後の冷蔵保存で3~5日間以内とされている。空気曝露保存をすると、活マガキのにおいは日々変化する。冷蔵保存では、保存3日ほどで酸っぱい

においが少し混じる。室温保存では、1~3日で酸っぱく、鼻に残る重たいにおいが生じ、それ以降は食品として受け入れ難い悪臭が生じる。保存温度が高いと酸っぱい成分が多く発生する。これは、餌の供給が止まり、におい成分の多くが代謝されて減少したこと、また同時に酸欠状態に陥ったことで、嫌氣的代謝産物の有機酸が蓄積したことが原因として考えられる。

- ・出荷前の浄化処理によるにおい成分の変化は次のとおりである。①餌料由来と考えられる多くの成分が減少するため、風味が単調になる可能性がある。②マガキ組織が生成する内因性のものが存在し、増加や変化しない成分も存在する。③体内の細菌数を大幅に減らす効果があり、微生物による悪臭成分の抑制効果を期待できる。ただし、嫌氣的代謝産物の発生は抑制できない。
- ・美味しいマガキを届けるには、次の3つの点に注意が必要である。1つ目は、高い温度では代謝が促進し不快なにおい物質が増加するため、水揚げ後は速やかに低温で流通・保存すること。2つ目は、不快なにおい物質は長期保存により増加するため、生きていても長期間の保存は避けること。3つ目は、微生物を除去した方が、保存後の臭いにおいは減少する可能性があること。

(2) 『ブランドカキを後押し 高品質マガキのおいしさ評価基準』(村田 裕子氏)

1) マガキ評価基準作成に至った背景

- ・従来、宮城県内では、カキむき身生産がメインであったが、震災後は生産現場のみならず販路も喪失した。カキ養殖業の復興には、オイスターバーの流行により市場へ新規参入しやすくなったことや、生食用殻付きカキの方がむき身より収益性が高いことから、生食用ブランドカキ生産が有効と考えられた。
- ・農林水産省「食料生産地域再生のための先端技術展開事業」において開発した宮城県産ブランドガキ「あたまっこカキ」と「あまころ牡蠣」の市場競争力強化(差別化)のためには、これらのマガキの美味しさを科学的な指標で客観的に示すこと(数値化)が有効である。

2) 美味しさを表す

- ・美味しさの評価基準作成に当たり、オイスターバーで提供及びネット販売で販売されているマ

ガキ 31 銘柄を入手して、生ガキでの官能評価、成分分析、身入り度指数の測定を行った。

- ・その結果、遊離アミノ酸総量、セリン含量、アラニン含量、甘味アミノ酸総量 (Gly, Ala, Thr, Ser)、グリコーゲン含量がそれぞれ一定量以上有するカキは、甘味が強い傾向があることが分かった。また、セリン含量とグリコーゲン含量が一定量以上のカキは、濃厚な味、グリコーゲン含量が一定量以下のカキは、すっきりした味である傾向がみられた。さらに、遊離アミノ酸総量、セリン含量、うま味アミノ酸総量 (Glu, Ala, Ser)、グリコーゲン含量が一定量以上のカキは、うま味が強い傾向がみられた。
- ・これらの結果からさらに判別分析を行った結果、グリコーゲン含量が高いほど、「甘い」「濃厚な」カキである可能性が高いことが分かった。また、グリコーゲン含量が若干低い場合でも、遊離アミノ酸総量が高ければ「甘い」、セリン含量が高ければ「濃厚な」カキである可能性が高いことが分かった。これらをもとに、これらの結果から、遊離アミノ酸総量、セリン含量、グリコーゲン含量を軸とした 3D マップを作成した。
- ・カキの身入り度指数からは、身入り度指数が高いとグリコーゲン含量も高い傾向があることが分かった。また、官能評価では濃厚感の強いカキ及びすっきりした味のカキが、それぞれ身入り度指数とグリコーゲン含量がいずれも高い領域、低い領域に分布していた。このことから、身入り度指数からもおおよその濃厚感を把握することができ、現場で簡易測定する指標として有効と考えられる。

3) おいしさの見える化の効果

- ・あたまっこカキとあまころ牡蠣の美味しさを見える化したデータをもとに作成された PR 素材は、それぞれのブランドの PR に用いられている。
- ・消費者 300 名に WEB アンケート調査を行ったところ、「食べる時の参考になる」、「あまころ牡蠣に興味を持てる」、「よりおいしそうに感じる」といったポジティブな回答が多くあったことから、ブランドカキにおけるおいしさを見える化した情報提供は、消費者にとって購入するカキの選択やカキの楽しみの付与に貢献することが示唆された。

- ・飲食店業、旅館業、食料品販売業に勤める従業員及び経営者 700 名に行った WEB アンケートでは、「商品の説明をしなくて済む」、「商品として取引したくなる」というポジティブな回答が多くあったものの、「チラシを掲示するのが面倒なので使用するつもりはない」、「客はいちいち細かい説明の入ったチラシをみることはないと思う」といったネガティブな回答も多かった。ネガティブな回答は、チラシの掲示や準備に手間やコストがかかることを想定した回答と考えられ、チラシによる販促効果があると分かれば、採用するようになると考えられる。
- ・今回調べた 31 銘柄のマガキの味はさまざまであり、このような味のバリエーションの情報が伝われば、オイスターバーやネット通販などでの生ガキを食べる楽しみが増え、カキの消費や販路の拡大につながると期待される。

4. 主な質疑と意見交換

- (Q) カキを冷凍した場合、においの成分はどう変化するのか？
- (A) (河邊先生) 低温度で凍結した場合、細胞の活動は停止するので変化しないと思われる。ただし、一般家庭用の冷凍庫のような温度では代謝等がじわじわと進行し、においが出てくる可能性がある。
- (Q) 殻付きカキも食塩水とともにパックされたむき身も「生きている」という認識でよいのか？
- (A) (河邊先生) よい。スーパーでパックされて販売されたむき身の鰹を検鏡すると繊毛活動が確認されるので、組織レベルでは生きていていると考えている。
- (Q) 高気圧で冷凍した場合でも雑菌は増えるのか？
- (A) (河邊先生) 高気圧の冷凍については知識がありませんが、滅菌できる訳ではないと思いますので、解凍の際に雑菌が増殖する。
- (Q) カキの嫌なにおいを打ち消す手法はあるか？
- (A) (河邊先生) 食物繊維で吸着させるとか、調理の過程でにおいを消す方法はあるかもしれないが、生食では難しいと思われる。
- (Q) 31 銘柄の分析があったが、能登かきはどのような位置づけか？

- (A) (村田先生) 能登かきは「すっきりした味」の位置づけだが、分析で使ったカキはオイスターバーが所持していたものなので、その店舗が浄化し過ぎて「すっきり」に位置付けられた可能性はある。
- (Q) 小粒なカキはどのような売り込みをしたらよいか？
- (A) (村田先生) 一口で食べられること。特に女性は、大きく口を開けることなく、おしゃべりに食べたいので。
- (Q) 村田先生の取組は震災復興の面で、比較的 low コストで高収益を得るべく 2 つのブランドが誕生したものと思うが、今は殻付きブランドカキの他にむき身主体で出荷している業者はいるのか？
- (A) (村田先生) カキ鍋等での需要はあるため従来通りむき身で出荷する業者もいる。
- (Q) 保存方法やブランド化により収益増を実現できた地域はあるか？
- (A) (村田先生) 大分県中津の「ひがた美人」が一例として挙げられる。昨今のトレンドである干出養殖（網状の筒に一粒ガキを入れ潮間帯に吊るす）で飼育されており、形が揃っていて綺麗で味も濃厚。小粒だが綺麗な形で味は濃厚である点を強みとしている。

5. 謝辞

ご多忙の中、本講師の依頼を快諾していただいた河邊講師、村田主任研究員には心より感謝申し上げます。



講演の様子