

学位論文の要旨

岡山県産水産物の品質評価と高付加価値化に関する研究

村山 史康

我が国における漁業生産量および生産金額は近年減少傾向にあり、2015 年はそれぞれ 1990 年の 37% および 58% まで減少している。このような傾向は日本各地の沿岸域で見られており、喫緊の課題となっている。岡山県においても例外ではなく、1998 年の漁業生産額は約 104 億円であったのに対し、2014 年には約 69 億円にまで減少した。なお、2014 年における漁業生産額のうち、ノリ *Pyropia yezoensis* 養殖が約 18 億円、マガキ（以下、カキ）*Crassostrea gigas* 養殖が約 26 億円、ガザミ *Porutunus trituberculatus* やヒラ *Ilisha elongata* などの魚介類が漁獲される漁船漁業が約 24 億円となっていることから、これらは岡山県における主幹漁業であるといえる。

このような状況を受け、岡山県では限られた資源を有効活用するため、水産物の高付加価値化が試みられているが、これらの魚種を対象に品質評価を行った事例はなく、差別化の根拠に乏しいのが現状である。そのため、これらの呈味特性を明らかにし、差別化および加工品開発等を行うことで、付加価値および単価が向上し、漁業生産額の増加が期待できる。そこで、本研究では品質評価に基づく水産物の高付加価値化を目的として、岡山県において重要な水産物であるノリ、カキ、ガザミおよびヒラの品質評価を行った。

第 1 章第 1 節では栄養塩濃度と乾海苔単価との関係を明らかにするため、ノリ漁場の栄養塩濃度を分析するとともに、色彩色差計を用いて生ノリおよび乾海苔の色調を測定し、乾海苔単価との相関関係を調べた。その結果、栄養塩濃度と

生ノリの色調，生ノリの色調と乾海苔の色調，乾海苔の色調と単価に有意な相関が認められたため，栄養塩濃度の増加により乾海苔単価が向上する可能性が示唆された。第1章第2節では，2017年度に生産された1等級から3等級の乾海苔について，色彩色差計による色調，食感測定器による咀嚼値および味覚センサによる呈味を調べ，品質と単価の関係を明らかにするとともに，乾海苔単価に影響を与える要因について検討を行った。その結果，乾海苔の色調，咀嚼値および旨味先味と単価の間にそれぞれ有意な相関関係が認められた。したがって，色調や口どけおよび呈味といった品質が優れた乾海苔ほど単価が高く，特に呈味が価格形成において重要であると考えられた。第1章第3節では，乾海苔の発酵食品としての可能性を検討するため，1等級および6等級海苔から作成した海苔麴に乾海苔を混ぜて培養し，熟成海苔の開発を試みた。加水した1等級の乾海苔および海苔麴を120日間10℃の条件で培養した結果，0日目と比較して遊離アミノ酸が最大で7倍増加していた。また，得られた熟成海苔を官能評価および味覚センサで評価したところ，麴を加えることによって酸味などの呈味が増強していたため，乾海苔の発酵食品としての新たな活用の可能性が示唆された。

第2章では岡山県産カキの呈味特性を明らかにするため，味覚センサを用いた呈味の季節変化および年度ごとに他県産カキとの呈味比較を行った。その結果，苦味先味，旨味先味，塩味および旨味後味で有意な季節変化が認められた。また，年度が異なっても岡山県産カキは他県産カキより塩味および旨味後味が強い傾向が認められた。これらの結果は，岡山県産カキの差別化を図るうえで重要な知見となりうると考えられた。

第3章第1節では，甲殻が硬いガザミ（以下，硬ガニ）と抱卵および軟甲ガザミ（以下，抱卵および水ガニ）の呈味の違いを調べるため，それぞれ熱水抽出エキスを作製して成分分析，味覚センサ分析および官能評価を行った。その結果，抱卵および水ガニは硬ガニに比べて旨味などの呈味が有意に劣っており，かつ遊

離アミノ酸やイノシン酸も有意に少ないことが明らかとなった。そのため、抱卵および水ガニは再放流を行うなど、市場へ流通させないことで品質および単価の向上が図られると考えられた。第3章第2節では、ヒラ資源の有効活用を目的として、筋肉中の一般成分、遊離アミノ酸および味覚センサ分析に基づく呈味の季節変化を調べた。その結果、粗脂肪量は冬季に、遊離アミノ酸総量は春季と秋季に高い値を示し、有意な季節変化が認められた。また、味覚センサ分析において、旨味先味は秋季にあたる10月、旨味後味は春季にあたる4月に最高値を示し、官能評価の結果と一致していた。このように機器分析に基づくヒラの季節別における呈味特性が明らかとなったため、データに基づく調理方法等を提案することで、ヒラの消費拡大による単価向上が期待できると考えられた。

以上、本研究では機器分析による客観的な品質評価によって、水産物の差別化および高付加価値化が図られる可能性を示すことができた。今後は、得られた知見を漁業関係者へ普及させ、県産水産物の品質向上および消費拡大に向けた取り組みを行う必要がある。同時に、消費者に対しても岡山県における水産物の特徴を明らかにした上で魚食普及活動を行い、県産水産物の呈味特性を広く認知させることが求められる。これにより、持続的な水産物の消費行動が推進されるとともに、差別化による高付加価値化が図られ、水産業の発展に大きく寄与することができると考えられた。

学位審査報告書

福山大学大学院工学研究科委員会 殿

令和3年2月17日

氏名 村山 史康

学位論文題目 岡山県産水産物の品質評価と高付加価値化に関する研究

論文審査及び

試験結果 別紙の通り

上記のとおり報告します。

論文審査委員

主査 教授 有瀧 真人

印

副査 教授 秦野 琢之

印

副査 教授 井ノ内 直良

印

論文審査及び試験の結果の要旨

ピーク時に 104 億円あった岡山県の漁業生産額は、2014 年には約 70 億円にまで減少しており、水産物における単価向上が喫緊の課題となっている。そこで、本研究では水産物の単価向上を目的として、岡山県において重要な水産物であるノリ、カキ、ガザミおよびヒラの品質評価を行った。研究概要は以下の通りである。

第 1 章 乾海苔の品質評価と高付加価値化

栄養塩濃度と乾海苔単価との関係を調べるため、ノリ漁場の栄養塩濃度を分析するとともに、色彩色差計を用いて生ノリおよび乾海苔の色調を測定し、栄養塩濃度、ノリの色調および乾海苔単価の関係を調べた。続いて、2017 年度に生産された 1 等級から 3 等級の乾海苔について、色彩色差計による色調、テンシプレッサーによる咀嚼値および味覚センサによる呈味を調べ、品質と単価の関係を明らかにした。さらに、乾海苔の発酵食品としての新たな価値を検討するため、1 等級および 6 等級海苔から作成した海苔麴に乾海苔を混ぜて培養し、熟成海苔の開発を試みた。その結果、乾海苔の色調、咀嚼値および旨味先味と単価の間にそれぞれ有意な相関関係が認められた。したがって、色調や口どけおよび呈味といった品質が優れた乾海苔ほど単価が高く、特に呈味が価格形成において重要であると考えられた。加水した 1 等級の乾海苔および海苔麴を 120 日間 10℃の条件で培養した結果、0 日目と比較して遊離アミノ酸が最大で 7 倍増加していた。また、得られた熟成海苔を官能評価および味覚センサで評価したところ、麴を加えることによって酸味などの呈味が増強していたため、乾海苔の発酵食品としての新たな活用の可能性が示唆された。

第 2 章 マガキ品質の季節変化および年変化

岡山県産マガキの呈味特性を明らかにするため、味覚センサを用いた呈味の季節変化および他県産マガキと呈味の比較試験を行った。その結果、苦味先味、旨味先味、塩味および旨味後味で有意な季節変化が認められた。また、年度が異なっても岡山県産カキは他県産カキより塩味および旨味後味が強い傾向が認められた。これらの結果は、岡山県産カキの差別化を図るうえで重要な知見となりうると考えられた。

第 3 章 魚介類の品質評価

甲殻が硬いガザミと抱卵および軟甲ガザミの呈味の違いを調べるため、それぞれ熱水抽出エキスを作製して成分分析、味覚センサ分析および官能評価を行った。次に、ヒラ資源の有効活用を目的として、筋肉中

の一般成分、遊離アミノ酸および味覚センサ分析に基づく呈味の季節変化を調べた。その結果、抱卵および水ガニは硬ガニに比べて旨味などの呈味が有意に劣っており、かつ遊離アミノ酸やイノシン酸も有意に少ないことが明らかとなった。そのため、抱卵および水ガニは再放流を行うなど、市場へ流通させないことで品質および単価の向上が図られると考えられた。またヒラの粗脂肪量は冬季に、遊離アミノ酸総量は春季と秋季に高い値を示し、有意な季節変化が認められた。また、味覚センサ分析において、旨味先味は秋季にあたる10月、旨味後味は春季にあたる4月に最高値を示し、官能評価の結果と一致していた。このように機器分析に基づくヒラの季節別における呈味特性が明らかとなったため、データに基づく調理方法等を提案することで、ヒラの消費拡大による単価向上が期待できると考えられた。

総合考察

本研究では、機器分析を用いた水産物の客観的な品質評価の可能性を示すとともに、差別化および消費拡大による単価向上の可能性を示した。さらに、商品開発による新たな付加価値向上の可能性についても示すことができた。今後、本研究で得られた知見を生産現場で活用することで、持続的な水産物の消費が行われるとともに、差別化による単価向上が図られ、県産水産物の発展に大きく寄与できると考えられた。

以上、提出された研究内容は岡山県の漁船漁業並びに養殖業の振興を支える基礎的なデータとしてのみならず、「獲れない」、「獲りにいけない」、「獲っても売れない」の三重苦に悩む、我が国の沿岸漁業を食品の利用加工という側面から、立て直す優秀なモデルとして高く評価できる。また、備後地域の知の拠点として福山大学がこの一連のデータを博士(生命科学)の学位論文として認めることは大きな意義があると考えられる。

外国語(英語)筆記試験及び本論文の内容に関する口頭試問については、いずれも合格である。

審査員一同は村山史康氏が博士(生命科学)の学位を授与されるのに十分な資格を有していると判断するものである。