

新規発酵調味料「ととのみそ」の利用開発による 地域の振興

岡本 昭 衛藤 大青 藤岡 竜太 伊藤 京子

Report on Developing and Using New Fish Miso Paste
'TOTONOMISO' for Local Contribution

Akira OKAMOTO Daisei ETO Ryuta FUJIOKA Kyoko ITO

【要 旨】

新しく開発した魚味噌を利用して、別府大学短期大学部学生を中心に大分県津久見市の振興のための活動を行った。2020年度から2021年度の2か年間で魚味噌づくりのワークショップを行い、魚味噌の製造条件を確立、成分分析、試作品を製造した。魚味噌は「ととのみそ」と命名した。これらの活動は県内から高い評価を受け、機能性への検討や商業ベースの新規商品開発まで進んでおり、これらの活動報告を行う。

【キーワード】

魚味噌 ととのみそ 発酵食品 地域貢献

1. 緒言

近年、地域振興のため水産物に着目した新しい食品加工品の開発が進められている。水産物はそれぞれの地域で歴史や背景、漁法、漁獲される種類が異なることなどから地域を代表する特徴ある産物となりうる。また、商品価値のない魚は廃棄されることも多く、特にSDGsが推進される時代に未利用資源としての活用も求められている。そのため新しい技術を利用した練り製品や干物等、水産加工品の開発、実用化がなされてきたところである。¹⁻⁴⁾

加えて発酵を利用した新しい水産加工品を製造する試みもなされてきた。魚介類を原料とし

た発酵食品として塩辛、ふなずし、くさやなどのほか魚醤油や魚味噌などがあげられる。^{5,6)} 魚醤油は魚介類を高濃度の食塩とともに1年間ほど熟成させて製造する調味料で、我が国では秋田県のしょつつるや石川県のいしるなどは伝統的に生産されている。また、東南アジアにおいてはタイのナンプラーやベトナムのニョクナムが有名である。⁷⁾ 近年では、魚醤油に特有の臭気を除く技術開発⁸⁾や食品衛生の観点からヒスタミンを制御したこれまで以上に安全な魚醤油の開発技術も進められている。⁹⁾

一方、魚味噌においては、魚醤油と同じように麴や自己消化酵素を用いて発酵を促す技術もちいるもの研究報告された例は多くない。古くは谷川らが第二次世界大戦後の日本国内で

食料調達の一必要のある社会情勢を踏まえ大豆の代替えとして魚味噌製造を試みている。¹⁰⁻¹³⁾ また、愛知県では魚麴を用いた魚味噌の製造開発、¹⁴⁾ 富山県はクエン酸処理を行って魚醤油の品質向上を試みている。¹⁵⁻¹⁷⁾

著者らも対象魚として、マアジ、ゴマサバなどから製造した魚味噌の成分上の特性や香り^{18,19)}、安全性、抗酸化性²⁰⁻²³⁾について報告してきた。ほかにもブリ、マダイ²³⁾などを原料とした魚味噌の開発について論じてきた。²⁴⁾ これらの結果から魚味噌の成分特性はおおよそ把握できたものの商品化の点では達成されたとはいえない。我々は、2020年から2か年間、津久見市(一部、佐伯市)と連携して、地域に独特の魚味噌を開発し、ものづくりの観点から地域貢献することを目指して活動を行った。今回はその活動内容及びその後の経過について、別府大学短期大学部食物栄養科の研究グループ、もぐもぐハッピーサークルの中の1組織である食品加工研究会が事業主体となった活動を報告する。

2. 活動内容

この活動は、2020年度大学等による「おおいた創生」推進協議会実践型地域活動事業「発酵を利用した新規加工食品の開発」、2021年度おおいた地域連携プラットフォーム実践型地域活動事業「新規発酵調味料「ととのみそ」の利用開発による地域の振興」により行った。

(1) プロジェクト体制

1) 指導者 別府大学短期大学部食物栄養科・教授 岡本昭(全体取りまとめ)、准教授 衛藤大青、准教授 藤岡竜太、准教授 伊藤京子(2021年から参画)

2) 連携企業および自治体

連携団体 津久見市観光協会、MISOBA、工房こひる

(2) 参加学生

参加学生は、別府大学短期大学部食物栄養科の学生である。2020年度1年生7名、2021年度1年生11名、2年生6名の合計17名であった。2か年間で延べ24名の学生が参加した。

(3) 事業の目的、目標、事業内容、地域への成果・効果等について

1) 事業の目的と地域の課題

津久見市は人口減少・少子高齢化が進む中、「誇りと自信に満ちたまち『津久見』～笑顔と活力あふれる定住拠点～」を将来像として活性化の為に多くの施策を実施している。^{25,26)}

施策のひとつに観光による活性化があり、歴史、文化を生かした観光地域確立のためのブランド化の実施があげられている。津久見市は大分県内でも豊富な水産資源に恵まれ、沿岸から近海まで多様な漁業形態による多くの魚種の水揚げがなされている。しかし、漁獲量、魚価は減少しており、水産物の付加価値向上、魚食の拡大が求められている。

これらの問題を解決するために、津久見市では水産物を利用した地域活性化策が実施されており、一次産業と連携した食観光の推進、ブランドづくりとして郷土料理である「ひゅうが丼」を利用した「津久見ひゅうが丼キャンペーン」や高級魚であるアオリイカを食材とした「津久見モイカフェスティバル」を開催している。これらの事業は良好な実績を収めてきたが、さらなる企画と集客が求められている。

そこで筆者らは、大分県内の他地区にはない新たな加工品である水産物を基質とした魚味噌を開発する試みを津久見市観光協会及び地域企業と連携して行った。今回は、マダイ、ケンサキイカを基質として、マダイ味噌、イカ味噌および比較検討のために大豆味噌を製造することとした。

2) 事業の内容

上記の地域課題解決のために、①魚介類を基質とした味噌様発酵調味料(魚味噌)の開発、②今回開発する魚味噌の特性の把握、③魚味噌を利用した調理メニューの開発、④新規発酵様式の検討の4つの計画を上げた。本事業ではこの4つの計画について次のような活動を行った。

2020年度はマダイ、ケンサキイカを利用し


た発酵食品の製造条件を検討した。津久見市で開催したワークショップ及びワークショップ開催後に大学内で、学生はマダイおよびケンサキイカを基質とした魚味噌を製造した。これらの魚味噌は「ととのみそ」と命名した。「ととのみそ」は成分分析や官能検査を実施し、商品として成立するレベルに至ったと判断し事業を継続することとした。

2021年度は、津久見市観光協会の調整により、津久見市内の地元の給食関係者、栄養士、観光業関係者など市民等と別府大学短期大学部学生が協力して、「ととのみそ」の試作にとどまらず、「ととのみそ」を利用した調理メニューの開発など今後の展開を拡大していくこととなった。

表1に2年間の活動実施状況を示す。

表1 2年間の活動実施状況

時期	内容
2020年8月下旬	味噌に関する学習会 別府大学短期大学部において、味噌に関する基礎知識をオンラインで学ぶ。 講師：別府大学短期大学部食物栄養科 衛藤大青准教授
8月31日	津久見市において「ととのみそ」の試作会 (1) 味噌製造の講義 講師：MISOBA 代表 江藤薫 (2) 味噌製造試作 講師：MISOBA 代表 江藤薫 大豆味噌のほか、マダイとケンサキイカを基質として、麴、食塩を添加した味噌を以下の4通り仕込んだ。 ①大豆味噌 ②マダイ味噌 ③マダイ2倍麴味噌 ④イカ味噌 仕込んだ味噌は別府大学短期大学部に持ち帰り、35℃のインキュベーターで3か月間発酵させた。 (3) 津久見市の現状と課題 講師：津久見市観光協会 吉谷地事務局長
9月16日 ～ 11月30日	「ととのみそ」の試作と検討 別府大学短期大学部において、学生が、8月に学んだことの復習として、再度、「ととのみそ」の仕込みを行った。 別府大学短期大学部において、学生を中心として下記のとおり行った。 「ととのみそ」の発酵（仕込んだ味噌の発酵）を促した。 「ととのみそ」発酵過程における観察およびサンプリング、分析のための抽出を行った。 この間、毎週金曜午後に味噌の性状分析として、色差、pH、酸度の測定を行った。 また、藤岡竜太准教授を中心に、「ととのみそ」の機能性に関する検討を行った。
12月上旬～下旬	別府大学短期大学部において、製造した味噌の官能検査 官能検査の基礎について 講師：岡本昭教授 評点法により大豆味噌および「ととのみそ」の官能評価を行った。 「ととのみそ」の一般成分分析および遊離アミノ酸組成を把握した。
12月	津久見市において「ととのみそ」の試食会および事業反省会 参加者：MISOBA（江藤薫氏）、津久見市観光協会 吉谷地事務局長、工房こひる（今村祐美氏）、別府大学短期大学部食物栄養科 岡本昭教授 内 容：①大学からこれまでの分析結果の報告 ②製造した味噌の試飲と感想 ③今後の展望について協議した 津久見市内の飲食業組合、加工業者、観光業者等への評価を求めることにした。なお、評価の結果については、2021年1月に報告があり、塩味が強いものの、おいしい、特にマダイを原料とした「ととのみそ」の味噌汁がおいしいとの官能面からの評価と今後の商品開発に関する助言があった。なお、大分県内におけるコロナ患者増加のため学生の参加は断念せざるを得なかった。後日、学生との反省会を設け、今後の展開等を検討することとした。
12月	別府大学において学生参加の事業検討会 (1) 創作味噌の試作 これまでになかった発酵食品を作成することを目的に学生が基質を検討し、麴、食塩を添加して試作した。 具体的には、①コーヒー味噌 ②サクラエビ味噌 ③しらす味噌 ④ワカメ味噌 ⑤ゴマ味噌 ⑥イカ味噌 ⑦鶏肉味噌 ⑧冬菇味噌 である。 基質をフードカッターで細切後、麴、食塩を適量添加し、発酵を開始した。 (2) 事業反省と展望
2021年3月	成果報告会での発表 令和2年度事業報告会において、学生がオンラインで報告した。

2021年6月下旬	<p>発酵食品の勉強会及び味噌の試作 事業開始に先立ち発酵食品の勉強会及び味噌の試作を行った。 1年生は味噌づくりの経験がほとんどなかったので、大豆味噌試作から実施した。試作に当たっては、昨年の経験を踏まえ2年生が指導にあたり、学生間の交流が図られた。</p>
10月上旬以降	<p>「ととのみそ」を利用したとり天のメニュー開発 「ととのみそ」は豊富なアミノ酸を有することから、調味料としての利用を伊藤准教授を中心に検討した。大分県のソウルフードである「とり天」の味つけとして「ととのみそ」を使用した。「ととのみそ」を使ったとり天を「とととり天」と名付け、味覚等の特徴を把握するため官能検査を行った。「ととのみそ」を調味料として使用することで「とととり天」は通常のとり天に比較して食塩添加量を減らすことができた。このことは「ととのみそ」を調理に使うことで減塩にも寄与できることを示している。 また、このメニューのキャラクターも学生が製作した。(図1)</p> <div data-bbox="1048 316 1177 552" style="text-align: right;">  </div> <p>「ととのみそ」を利用した新調味料バーニャカウダーの開発 バーニャカウダーはイタリアの鍋料理に利用する調味料だが、このレシピに「ととのみそ」を添加し、新しい調味料を開発した。当初はバーニャカウダーに使用されるアンチョビを「ととのみそ」にかえたことから始めたが、毎週、2時間程度の開発の時間を利用して、製造、試食の繰り返しを行った。製造することに加え商品化するうえで、製造コストの低廉化など学生にとっては食品加工の現場を知る上での開発となった。</p> <p style="text-align: right;">図1 キャラクター</p>
11月上旬	<p>津久見市での試作及び試食会 このイベントは9月中旬を予定していたが、新型コロナ感染拡大により11月上旬の開催となった。津久見市内の学校給食や栄養管理、観光にかかわる市民の方を中心に15名の参加を得て実施した。イベントの前半はMISOBA代表の江藤薫氏の指導による「ととのみそ」の仕込みを行った。後半は、大学が開発した「ととのみそ」およびそれを利用した「とととり天」と「バーニャカウダー」を試食し意見交換を行った。 このイベントは、マスコミの取材を受け、NHK、OBS、大分合同新聞に取り上げられた。</p>
12月	<p>別府大学・別府大学短期大学部が主催する事業で紹介 別府大学短期大学部が主催する「ウィンターフェスティバル」において、本プロジェクトの活動内容、開発した「ととのみそ」などを展示し、訪問者に対し説明した。 別府大学70周年記念オーリーブプロジェクトの中で「ととのみそを用いたバーニャカウダー」として紹介した。 「ととのみそ」を利用した新商品の開発 県内加工業者から、「ととのみそ」を菓子類に利用したいとの開発要望があり、アップルパイや洋菓子素材としての可能性を検討した。 うま味調味料勉強会への参画 日本うま味調味料協会が開催するオンラインセミナーのうま味調味料勉強会「うま味のひみつ」に参加した。 「ととのみそ」を利用した減塩料理の検討 「ととのみそ」を使用することによる減塩効果を把握するために、塩分の多い傾向のある一般的な調理である味噌汁、肉じゃが、カレーライスに「ととのみそ」を使用し、減塩効果を検討する材料とした。なお、減塩効果については現在解析中である。</p>
2022年1月上旬	<p>商品化を目指した「ととのみそ」の仕込み 民間業者を指導しながら商品化販売にむけた「ととのみそ」仕込みを行った。ほかに「ととのみそ」製造を希望する業者と製造計画を検討しているところである。</p>
2月	<p>成果報告会での発表 令和3年度事業報告会において、学生がオンラインで報告した。 2021年度地域課題解決事業成果報告会の全13事業報告のうち、審査員の投票により1位に選ばれ、おおい地域連携プラットフォーム会長北野正剛国立大学法人大分大学学長より表彰を受けた。</p>

3) 学生による課題解決行動と地域への成果等

このプロジェクトは、別府大学短期大学部食物栄養科が有する技術を利用し、ものづくりの観点から地域に貢献することを大きなスキームとしていた。2年間の学生ののべ参加者は24名で、地域貢献する目的でものづくり

は学生にとって初めての体験となった。

学生の具体的な行動について、「これまでにない新規の味噌を製造する」というテーマから始まり、事業を開始した2か年で、①新規味噌を「ととのみそ」とするネーミング、②味噌全般の製造の知識と実際の仕込み、③発酵の経過観察・成分分析、④官能検査および

反省会、⑤津久見市の現状のほか科学的な官能検査法や成分分析法の学び、⑥これまでにない新規の味噌開発にチャレンジ、⑦新規発酵食品を用いた商品化まで発展していった。

以下、学生との反省会および学生へのアンケートによる自己評価をおこなった。

①学生の発酵食品に関する知識と技術の学び

発酵に関する勉強会と味噌の仕込みを事業開始前から実施した。自分たちで仕込んだ味噌を使った調理もそれぞれで実施した。自家製味噌を製造する経験は1年生では初めての学生も多く出来上がりに満足するとともに、製造に挑戦することおよび製造の技術を獲得することができた。

②「ととのみそ」を利用した食品への展開

「ととのみそ」を利用して、これまでにない調理メニューとして「とととり天」「バーニャカウダー」「アップルパイ」を開発した。これらの品目は加工業者から要望もあり商品化に向けて準備をしている。そのほか味噌汁、肉じゃが、カレーライス等、通常、食卓に上がるようなメニューへの利用、展開も検討した。この結果から生活習慣病予防の一助となる減塩調理メニューの可能性を見出した。

③津久見市との共同による試作及び試食会の開催と市民による評価

イベントを開催するうえで、学生は新型コロナウイルス感染症対策に留意しながら、事前の準備及び当日の現場での調理、配膳サービス、アンケート調査をスムーズに実施した。

試食会での意見は「とととり天」に関して、「ととのみそ」の香りがする、香ばしさが良い味わいを引き出している、魚嫌いでもおいしく食べられる、鶏肉特有の香りもなくなり誰でも食べられる味になっている。ネーミングが良いなどの意見があった。「バーニャカウダー」はパンや野菜につけて食べるとおいしい、パスタなどの素材に使える、お酒のメニューにもなるなど肯定的でよい評価であった。

学生の活動体験の上からは、津久見市と共同で事業ができたことのメリットの一つに、

学生が津久見市を訪問したことがあげられた。学生は大分県内出身がほとんどであるが、津久見市を初めて訪問した学生も多く、津久見市のイメージがなかった学生が、水産業が盛んな地域であることや、観光に力を入れていることなどを知ることができた。また、自分の住むもしくは育ってきた地域と比較することで、大分県の地域の多様性を感じることができた。MISOBA 代表江藤氏による味噌づくりの指導の様子をまじかに見たことで、江藤氏の楽しく作る態度は、栄養士として調理や栄養指導をする上での貴重な経験となった。

今回の事業の限界として、津久見市におけるイベントを9月に実施する予定が、新型コロナウイルス感染のため11月に遅延したことによる影響がある。当初は9月に仕込みを開始した「ととのみそ」を12月までに発酵を終了し、年度内に現地での試食を開催し、現地での活発な展開を期待していたが、11月に仕込み開始となったため2回目の試食会の開催ができなかった。

④味噌様発酵食品のメニュー化

「ととのみそ」は発酵基質となる水産物の種類、原料の種類と割合、発酵条件がほぼ確立した。一般成分や色彩などの特性も把握することができた。

さらに業者と共同し、学生を中心として、「ととのみそ」の製造とともに「ととのみそ」を使用した新しい食材について、大分県内の加工業者が製造する予定である。学生にはコスト感覚を踏まえた商品開発を経験することが期待される。

また、発酵素材の多様化として、学生のアイデアで実施したサクラエビ、シラスを利用した食品も順調な発酵となり、今後、おいしい調味料として利用できる。

3. 今後の展開

現在、「ととのみそ」を使って別府市内の洋菓子店と共同して、「ととのみそスコーン」を

開発し、順調に販売しているところである。また、「ととのみそ」を利用したいくつかの新しい商品開発に取り組んでいるところである。

また、「ととのみそ」の機能性解明への取り組みとして、「水産物を基質とした発酵食品抽出物の HepG2細胞への影響」として令和4年3月に日本水産学会で口頭発表した。²⁷⁾ 今後は魚介類の発酵食品が有する機能性についてさらに検討を加えていきたい。

謝辞

この活動については、「おおいた創生」推進協議会実践型地域活動事業、おおいた地域連携プラットフォーム実践型地域活動事業および別府大学学長裁量事業を用いて行った。

文献

- 1) Kuwahara K; Osako K; Okamoto A.; Konno K. Solubilization of Myofibrils and Inhibition of Autolysis of Squid Mantle Muscle by Sodium Citrate *Journal of Food Science* 2006 ; 71(6) : C358-C362
- 2) 一崎絵理香, 桑原浩一, 岡本昭, 岡崎恵美子 塩漬条件が凍結解凍したマアジ肉の離水に及ぼす影響 *日本水産学会誌* 2011 ; 77(1) : 89-93
- 3) 三嶋敏雄, 池田光彦, 松本欣弘, 桑原浩一, 岡本昭, 宮崎里帆, 平坂勝也, 谷山茂人, 橘勝康 麴の使用による魚塩干品の高品質化に関する研究 *九州栄養福祉大学研究紀要* 2015 ; (12) : 187-200
- 4) 岡本昭, 高山瑞姫, 河上仁美, 川野由樹, 藤岡竜太, 衛藤大青, 宮崎美帆, 谷山茂人, 橘勝康 ヨーグルト添加処理がマアジ塩干品の呈身性へ及ぼす影響 *別府大学短期大学部紀要* 2018 ; (37) : 1-7
- 5) 三嶋敏雄, 岡本昭, 松本欣弘, 山田弥知, 宮崎里帆, 谷山茂人, 橘勝康 魚醤油の呈味性に関する研究 *九州栄養福祉大学研究紀要* 2016 ; 13 : 23-35
- 6) 藤井建夫 魚介類の発酵食品 *Foods Food Ingredients Journal of Japan* 1997 ; 171 : 22-30
- 7) 野田文雄 東南アジアの魚醤油. *日本醸造協会誌* 1993 ; 88(7) : 531-536
- 8) 川崎賢一, 舩津保浩 未利用水産資源の高度利用を目的とした魚醤油の開発 *日本水産学会誌* 2003 ; 69(5) : 705-708
- 9) 木村メイコ, 舊谷亜由美, 福井洋平, 柴田由起, 根井大介, 矢野豊, 里見正隆 魚醤油発酵時のヒスタミン蓄積に関わる原因菌の同定および乳酸菌発酵スターター接種によるヒスタミン蓄積抑制効果について *日本水産学会誌* 2015 ; 81(1) : 97-106
- 10) 谷川英一, 秋場稔, 秋場進 魚味噌製造に関する研究 第1報 魚味噌の製造について *日本水産学会誌* 1950 ; 15(11) : 689-691
- 11) 谷川英一, 秋場稔, 秋場進 魚味噌製造に関する研究 第2報 魚味噌熟成中に於ける蛋白質の變化について *日本水産学会誌* 1950 ; 15(11) : 692-695
- 12) 谷川英一, 秋場稔, 秋場進, 元廣輝重 魚味噌製造に関する研究 (第3報) 魚味噌製造時に於ける添加食塩量と熟成速度並にアンモニア生成量に就いて *日本水産学会誌* 1950 ; 15(11) : 696-702
- 13) 谷川英一, 秋場稔, 秋場進, 元廣輝重 魚味噌製造に関する研究 (第4報) 魚味噌熟成中の油脂の變化に就て *日本水産学会誌* 1950 ; 15(11) : 703-706
- 14) 山本晃司, 加藤丈雄, 森川豊, 矢野未右紀, 長谷川渚, 鳥居貴佳, 深谷伊和男. 魚麴を利用した魚味噌について. *愛知県産業技術研究所研究報告* 2004 ; 3 : 106-107
- 15) 原田恭行, 小善圭一, 里見正隆, 横井健二 小アジを原料とした魚味噌の品質に及ぼすクエン酸処理の影響. *日本食品科学工学会誌* 2008 ; 55(1) : 25-31
- 16) 原田恭行, 小善圭一, 横井健二, 里見正隆 クエン酸添加が魚味噌熟成中のヒスタミン蓄積と呈味成分に与える影響. *日本食品科学工学会誌* 2016 ; 63 : 529-537
- 17) 原田恭行, 横井健二 クエン酸添加による魚味噌熟成中のヒスタミン蓄積抑制効果について *日本醸造協会誌 日本醸造協会, 日本醸造学会* [編] 2018 ; 113(2) : 85-93
- 18) A. Giri, K. Osako, A. Okamoto, E. Okazaki, T. Ohshima. Effect of meat washing on the development of impact odorants in fish miso prepared from spotted mackerel. *J. Sci. Food Agric* 2010 ; 91 : 850-859
- 19) A. Giri, A. Okamoto, E. Okazaki, T. Ohshima. Head-space volatiles along with other instrumental and sensory analysis as indicator indices of maturation of horse mackerel miso. *J. Food Sci.* 2010 ; 75(8) : S406-S417
- 20) A. Giri, K. Osako, A. Okamoto, E. Okazaki, T. Ohshima. Antioxidative properties of aqueous and aroma extracts of squid miso prepared with *Aspergillus oryzae*-inoculated koji. *Food Res. Intl.*

- 2011 ; 44 : 317-325
- 21) A. Giri, K. Osako, A. Okamoto, E. Okazaki, T. Ohshima. Effects of Koji Fermented Phenolic Compounds on the Oxidative Stability of Fish Miso. *J. Food Sci.* 2011 ; 77(2) : 228-235
 - 22) A. Giri, A. Okamoto, E. Okazaki, T. Ohshima. Olfactometric characterization of aroma active compounds in fermented fish paste in comparison with fish sauce, fermented soy paste and sauce products. *Food Res. Internatl.* 2010 ; 3 : 1027-1040
 - 23) 岡本昭, 衛藤大青, 藤岡竜太, 三嶋敏雄 マダイ、ブリを用いた魚味噌の呈味性と機能性 別府大学短期大学部紀要 2020 ; (38) : 9-16
 - 24) 岡本昭, 林田喜美彰, 岡本啓湖 味噌製造における大豆の代替としての魚の有効性 別府大学短期大学部紀要 2019 ; (38) : 9-16
 - 25) 津久見市 第5次津久見市総合計画 2016
 - 26) 津久見市 第5次津久見市総合計画(2021年改訂版) 2021
 - 27) 藤岡竜太, 岡本昭 水産物を基質とした発酵食品エキスのHepG2細胞への影響 令和4年度日本水産学会 春季大会講演要旨集 2022 : 288