

## 地域の食資源を活用した商品開発の試み

### —調理方法の検討と商品化への接続—

Trials of Products Development utilizing local ingredients:

—Cooking methodology and product commercialization—

大森玲子<sup>1</sup>・荒澤ひろな<sup>2</sup>・石田歌菜<sup>2</sup>・関口瑠風<sup>2</sup>・富田真緒<sup>2</sup>・永澤保奈美<sup>2</sup>・土橋典子<sup>3</sup>

OHMORI Reiko<sup>1</sup>, ARASAWA Hirona<sup>2</sup>, ISHIDA Kana<sup>2</sup>,

SEKIGUCHI Ruka<sup>2</sup>, TOMITA Mao<sup>2</sup>, NAGASAWA Honami<sup>2</sup>, DOBASHI Noriko<sup>3</sup>

淡水魚のホンモロコは琵琶湖の固有種とされ、関西地方を中心に高級魚として珍重されてきた。近年では、休耕田を有効活用する方策の一つとして、ホンモロコの養殖に注目が集まっている。栃木県内では、平成21年に栃木県立馬頭高等学校水産科が採卵に成功したことを契機に、那珂川町で休耕田を活用した養殖が開始された。平成24年には小山市でもホンモロコの養殖が開始され、小山ブランドの「ラムサールホンモロコ」として出荷が始まっている。ホンモロコは、揚げ物や素焼き、煮物など高級魚として利用されているが、付加価値を付けた商品化にまでは至っていない。本稿では、ホンモロコの特性を生かした調理加工法の検討とともに、商品パッケージの開発を行い、新たな価値の創出に向けた商品提案を行った活動について報告する。学生を中心とした検討グループにより、ホンモロコの新たな加工商品として「モロかん」「ホンモロコのオイル漬け」「ホンモロコ柳川風」「ホンモロコ&ナッツ」を開発し公表した。今後、企業や行政等と連携した販売展開が期待される。

**キーワード**: ホンモロコ、地域資源、高付加価値商品、商品パッケージ、商品開発

### I. はじめに

ホンモロコは、コイ科の淡水魚で琵琶湖固有種であり、関西地方を中心に高級魚として珍重されてきた。昔から近江には、魚肉や獣肉などを白飯などのデンプン質で漬け込んで発酵させた「なれずし」があるが、代表的なフナずしの他、ホンモロコも材料として用いられている[1]。近年、自然分布域である琵琶湖以外の地域である奥多摩湖、山中湖、諏訪湖などへの移入分布が確認されているが[2]、その理由として、休耕田を有効活用する方策であるホンモロコの養殖が挙げられる。栃木県でも平成21年に栃木県立馬頭高等学校水産科が採卵に成功したことを契機に、那珂川町で養殖が開始され、平成24年には同県小山市でも養殖が始まっている。

<sup>1</sup> 宇都宮大学地域デザイン科学部教授。rohmorei@cc.utsunomiya-u.ac.jp

<sup>2</sup> 宇都宮大学教育学部四年, <sup>3</sup>管理栄養士

小山市では、平成 24 年にラムサール条約に登録された渡良瀬遊水地周辺の水田で農薬や化学肥料に頼らない冬期湛水（ふゆみずたんぼ）での稲作を開始し、「ラムサールふゆみずたんぼ米」として出荷している。「ふゆみずたんぼ」とは、稲刈り後に水を張り春まで水をため続ける農法のこと、稲の切り株や藁などが水中で分解され微生物や藻が発生し、これらを餌とするイトミミズやユスリカ他、様々な生物の生息を促進させる。生物活動による有機物は肥料効果があり、農薬や化学肥料に頼ることなく、環境に負荷をかけない稲作が可能となる[3]。しかしながら、ふゆみずたんぼによる栽培は一般的な栽培に比べて収穫量が半減するため、環境保全と農家の所得安定を両立しうる施策が求められており、ホンモロコの養殖や商品展開はその施策の一つとして期待されている。

本論文では、ホンモロコシの特性を生かした調理加工法を検討するとともに、商品パッケージの開発を行い、新たな価値の創出に向けた商品提案を目的とした。

## II. 現地調査

### 1. 渡良瀬遊水地におけるボランティア活動

ラムサール条約に登録された渡良瀬遊水地における「ヤナギ・セイタカアワダチソウ除去作戦」の第 12 回(平成 28 年度第 2 回；平成 28 年 7 月 2 日)に、ボランティアとして学生 7 名と教員で参加し、渡良瀬遊水地の現状を把握した。本活動は、平成 28 年度は 5 回の開催が計画され、ヤナギやセイタカアワダチソウ(図 1)、オオブタクサ、ヒメムカシヨモギなどの対象植物を選択的に除去し、マイヅルテンナンショウなどの絶滅危惧種や希少植物を保全する環境保全活動である。絶滅危惧種や希少植物を除去しないよう、除去すべき植物の特徴に関わる説明を受けた後、除去活動に入るとともに状況を確認した(図 2、3)。

事後の学生による報告書から、参加した学生全員から渡良瀬遊水地の環境保全に対する意識の向上が認められ、今後の商品化に向けた検討の導入活動としての位置付けにも繋がった。

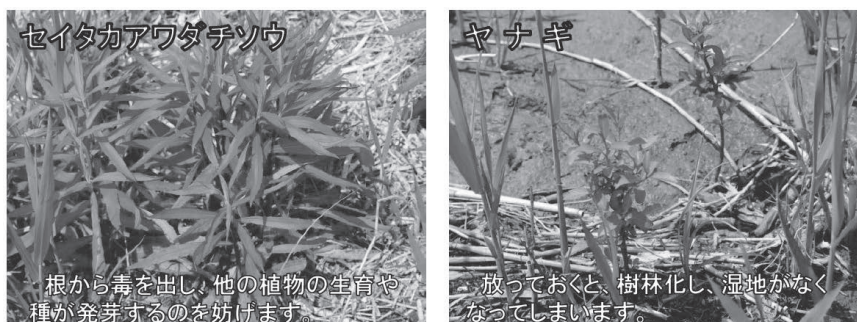


図 1. 抜き取りを行う植物(配布資料より)



図2. ボランティア実施場所



図3. 専門家による特徴説明

## 2. ホンモロコ養殖現場調査

小山市でホンモロコの養殖を実施している農家は、平成25年度1軒、平成26～28年度3軒であり、平成29年度は4軒と漸増し拡大化している。養殖現場を平成28年7月2日に(図4、5)、養殖農家の1軒を平成28年11月23日に(図6、7)訪問し、小山市長および養殖農家から現状をヒアリングした。

一回目の訪問では、①ふゆみずたんぼには、どのような生物が生息するのか、②出荷までにどのような処理を行うのか、③出荷先と、出荷先ではどのように消費されているのか、について主に聞き取りを行った。野鳥にホンモロコを食べられないよう、養殖現場の水田全体がネットで囲まれていた(図5)。



図4. 養殖現場調査(平成28年7月2日)



図5. 小山市長による現状説明(平成28年7月2日)

表1. 養殖現場ヒアリング調査結果

項目	内容
①生息生物	タニシ、カエル、アメリカザリガニ ※ただし、カエルやアメリカザリガニはホンモロコ養殖の駆除対象
②出荷までに実施する処理	ホンモロコの消化物を浄化するため地下水で処理
③消費	個人、学校給食等 ※産卵期のホンモロコを使用する場合、食物アレルギー(卵)要注意

7月時点での体長は3~5 cm程度で、ホンモロコの水揚げ時期の11月末から2月には大きいもので14 cm程度にも成長する。また、ホンモロコは熱に弱いため素手で扱わないよう配慮が必要とのものであった。カエルやアメリカザリガニが生息していたが、ホンモロコを捕食するため捕獲籠を設置して駆除しているほか、水揚げ後は一定期間地下水に放してホンモロコの内容物を浄化し、呈味性を高めていることが確認された(表1)。

二回目の訪問は平成28年度の出荷時期を迎えた11月とし、水揚げ後の処理工程を確認した(図6、7)。ホンモロコ養殖は、緒に就いたばかりであり、餌やりやカエルやアメリカザリガニ等の駆除、水揚げ後の処理など手探りで進めている様子であった。



図6. 養殖現場調査(平成28年11月23日)



図7. 水揚げ後の処理(平成28年11月23日)

視察後の学生による報告から、本活動が重要なプロジェクトであることを再認識するとともに、商品開発を進めるにあたって、ホンモロコの特性を踏まえた商品提案、例えば「ホンモロコは煮崩れしやすい性質がある反面、味が染みやすく短時間での調理が可能である」、「魚の大きさによっては子持ちであることが判別しにくいいため、卵アレルギーへの配慮が必要である」等、商品開発の方向性を見出した現地調査となった。

### Ⅲ. ホンモロコを用いた商品開発

#### 1. ホンモロコの栄養成分評価

ホンモロコと大きさや見た目が似通った魚として、きびなご、わかさぎ、かたくりいわしを取り上げ、七訂食品成分表[4]を基に栄養成分を比較した(表2)。他の魚に比べて、カルシウム、レチノール、 $\alpha$ -トコフェロールの含有量が高いことが認められ、カルシウムおよび脂溶性ビタミンの供給源としてのホンモロコの役割が期待される。

## 2. 商品化に向けたワークショップ

商品を提案していく上で、小山市の企業を交えたワークショップを複数回実施し、商品化の方向性を検討した。検討案は、企画として「ホンモロコカフェを作る」「つかみ取りイベントで塩焼き」、栃木名産品とのコラボレーションで「ホンモロコ入り揚げ餃子」「ホンモロコ入り焼きそば」「たまり醤油の煮つけ」「ホンモロコの湯葉あんかけ」、複数出されたのは「南蛮漬け」であった(表 3)。まずは企業側から提案された商品「ホンモロコ酒」(モロかん；商願 2016-3959)の開発に向け、ホンモロコの美味しさを引き出す調理方法の検討を進めることとした。

表 2. ホンモロコと他魚の栄養成分比較 (食品 100g あたり)

	ホンモロコ	きびなご	わかさぎ	かたくちいわし
エネルギー(kcal)	113	93	77	192
たんぱく質(g)	17.5	18.8	14.4	18.2
脂質(g)	4.1	1.4	1.7	12.1
炭水化物(g)	0.1	0.1	0.1	0.3
ナトリウム(mg)	86	150	200	85
カリウム(mg)	320	330	120	300
カルシウム(mg)	850	100	450	60
マグネシウム(mg)	39	34	25	32
鉄(mg)	1.3	1.1	0.9	0.9
レチノール(μg)	250	0	99	11
α-トコフェロール(mg)	2.9	0.3	0.7	0.4

表 3. ホンモロコ商品開発検討案

分類	商品検討案
企画	ホンモロコカフェを作る、つかみ取りイベントで塩焼き
料理	揚げ餃子、焼きそば、たまり醤油の煮つけ、湯葉あんかけ、南蛮漬け(3名)、柳川風、アンコーナ風(イタリア郷土料理)、フリット、オイル漬け、佃煮、フライ棒、おやき、燻製、缶つま等
菓子	ホンモロコパイ、せんべい
その他	魚醤の材料、ふりかけ、お茶漬けの素、

## 3. ホンモロコ酒の検討

香川県には「いりこ」を香ばしく焼いて日本酒に浸し、そのうま味を味わいながら飲む「いりこ酒」がある。今回、ホンモロコ酒(モロかん；商願 2016-3959)を商品化するにあたり、その調理方法を検討した。

### 1) 事前準備

検討する際の個体差をなくすため、ホンモロコを重量 3g 以上、3g 未満に分け、日本酒で下処理する群を 3g 以上、日本酒で下処理しない群を 3g 未満として設定し、「ラムサールふゆみずたんぼ米」で作られた日本酒を用いた。また、食品成分表から魚の干物は生鮮魚の 3分の1程度の重量になることから、保存性を高めるとともに、うま味を凝縮するため、対象試料の一部は 1/3 の重量になるまで数日掛けて自然乾燥した上で調理方法の検討に用いた(図 8)。



図 8. 自然乾燥による事前処理

### 2) 調理方法の検討 1

加熱方法として、水を媒体しない乾式加熱の「焼く」140℃、180℃、220℃(図 9)、水を媒体とする湿式加熱の「茹でる」50℃、100℃(図 10)、および「蒸す」(図 11)、そして加熱処理しない「そのまま」の 7 方法で処理した。自然乾燥処理したものはプレ検討として「焼く」140℃で処理した。「焼く」220℃および「茹でる」50℃で処理した場合、身が割れたり崩れたりしたため官能評価の対象試料としなかった。

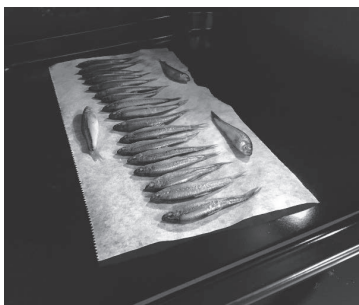


図 9. 焼く



図 10. 茹でる



図 11. 蒸す

### 3) 官能評価 1

日本酒による下処理の有無と上記 (2) 調理方法の検討 1 のバリエーションから 11 パターンの試料について、8 名を対象にシングルブラインドによる官能評価を実施した。対象者はどの調理方法で処理したものか分からないよう手渡され、軽くカセットコンロの火で炙り、湯を注ぎ入れてエキスを抽出し味わった。評価項目は、①魚臭さ、②うまみ、③コク、④おいしさ、の 4 項目で、10 段階 (1.全く感じられない ⇔ 10.かなり感じられる) で回答した。

表 4 に示す通り、最も魚臭さが感じられたのは、酒による下処理と自然乾燥がない 180℃で「焼く」方法 (6.8±1.0) であり、最も感じられなかったのは、酒による下処理と自然乾燥がない「蒸

す」方法 (2.9±1.1) であった。この結果は蒸す操作により揮発性の魚臭さ成分が水分とともに除去された可能性を示す。また、最もうまみ、コクを感じられたのは、酒による下処理と自然乾燥がある 140℃で「焼く」方法 (それぞれ 5.9±2.5、5.8±2.8) であり、最もおいしさを感じられたのは、酒による下処理と自然乾燥がない 140℃で「焼く」方法 (6.6±1.5) であった。

表 4. 官能評価結果 (平均±SD)

調理方法				魚臭さ	うまみ	コク	おいしさ
酒下処理あり	乾燥あり	焼く	140℃	3.0±2.2	<b>5.9±2.5</b>	<b>5.8±2.8</b>	<b>6.4±2.8</b>
			180℃	3.0±1.4	<b>4.8±0.9</b>	<b>5.4±2.1</b>	<b>6.6±1.5</b>
	乾燥なし	茹でる	100℃	3.0±1.3	4.5±1.3	4.3±1.5	4.8±1.2
			蒸す	3.6±1.5	3.3±1.6	3.0±1.8	3.6±1.5
		そのまま		3.6±1.6	4.4±1.6	3.8±1.8	4.4±2.1
酒下処理なし	焼く	140℃	6.8±1.0	3.4±0.5	3.6±1.2	3.4±0.9	
		180℃	8.1±2.2	3.0±1.6	3.0±1.5	2.4±1.4	
	茹でる	100℃	4.8±1.0	2.0±1.4	2.0±1.4	1.9±1.4	
	蒸す		<b>2.9±1.1</b>	1.8±0.5	1.5±0.5	1.4±0.5	
	そのまま		5.9±1.6	3.1±1.2	3.1±1.7	3.0±1.5	

#### 4) 調理方法の検討と官能評価 2

調理方法のスクリーニングと官能評価により、日本酒による下処理を行い 140℃前後で焼くことにより評価が高まることが認められた。理由として、糖とアミノ酸によるアミノ・カルボニル反応が考えられることから、更に、処理温と処理時間の違いによる検討を行った。下処理の乾燥は乾燥器(フードドライヤー、ROOMMATE)を用い、70℃で処理した。また、直火で炙った場合とトースターで処理した場合で差が生じるかについての検討も加えた。160℃で加熱し官能評価前にトースターで処理した場合、身が崩れ見た目に問題が生じたため官能評価の対象試料としなかった。評価項目は、前述同様、①魚臭さ、②うまみ、③コク、④おいしさ、の4項目で、10段階(1.全く感じられない⇔10.かなり感じられる)であり、対象者9名の回答を平均±標準偏差で表した(表5)。

表 5.官能評価結果 (平均±SD)

調理方法				魚臭さ	うまみ	コク	おいしさ
140℃	25分	⇒ 乾燥	直火	7.1±2.0	4.6±2.5	4.7±1.7	4.7±1.5
	50分			6.9±2.0	5.9±2.0	5.8±2.2	5.9±2.1
160℃	20分			8.4±1.4	<b>6.9±1.5</b>	<b>6.9±1.3</b>	<b>7.1±1.4</b>
	40分			7.4±1.7	6.3±1.2	6.1±1.4	6.4±1.9

乾燥 ⇒		140℃	25分		5.8±1.9	5.0±2.0	4.4±1.7	4.8±2.0
			50分		6.2±1.6	4.8±1.7	4.9±2.3	4.4±1.8
		160℃	20分		4.9±2.4	3.3±2.3	3.1±2.4	2.9±2.4
			40分		<b>2.6±1.6</b>	2.1±1.3	2.1±1.4	1.7±1.1
140℃	25分	⇒ 乾燥	トースター	3.6±1.7	3.0±1.5	2.7±1.2	3.1±1.5	
	50分			3.9±2.3	3.3±1.2	2.8±1.2	2.8±1.3	

最も魚臭さが感じられたのは、酒による下処理後、160℃で20分間「焼く」後、乾燥させる方法(8.4±1.4)であり、最も感じられなかったのは、酒による下処理後、乾燥させた後、160℃で40分間「焼く」方法(2.6±1.6)であった。直火で炙る場合、先に乾燥処理を行ったほうが魚臭さは感じられない傾向であった。また、最もうまみ、コク、おいしさを感じられたのは、いずれも酒による下処理し、160℃で20分間「焼く」後、乾燥させ、直火で炙る方法(それぞれ6.9±1.5、6.9±1.3、7.1±1.4)であった。ホンモロコ酒を商品化するにあたり、これらの条件を踏まえた検討が最も最適であることが明らかとなった。

#### 5) パッケージデザイン案

商品イメージに基づき、ホンモロコ酒のパッケージデザインを検討した。幾つかの案が出され、図12を企業側に提案したが、絵柄への評価は高いものの、青～グレーの色付けは食欲が低下する、商品選択に繋がらない可能性があるとの結論であった。商品化を実現していく上で、パッケージデザインへの更なる創造と検討が必要とされた。

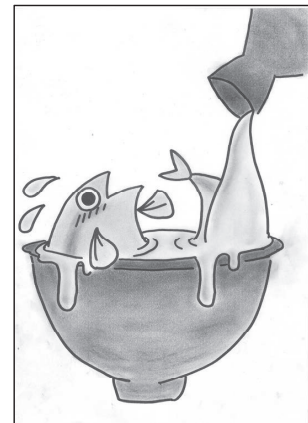


図12.商品パッケージ案

#### 4. その他商品の検討と公表

ホンモロコのオイル漬け(図13)、ホンモロコ柳川風(図14)、ホンモロコ&ナッツ(図15)の3商品を平成29年1月～2月に検討し提案した。



図13.オイル漬け



図14.柳川風



図15.&ナッツ



平成 29 年 3 月 13 日に小山市で開催された「ラムサールホンモロコを使用した新商品発表会・試食会」において公開し、オイル漬けの料理への応用の可能性やホンモロコ&ナッツのおつまみとしての商品展開が期待された。今後、期限表示する上での微生物繁殖試験および連携協力加工業者の検討、更なるパッケージデザインのあり方等の進展が望まれる。

#### IV. おわりに

小山市の地域資源であるホンモロコを活用した新商品の開発に繋げるため、調理方法の検討と官能評価を実施した。商品化を進めるに当たって、現地調査を実施することによりホンモロコが養殖された背景および現状を把握することができ、プロジェクトを主体的に進めようとするメンバーの士気の高まりが確認された。提案型のプロジェクトを進める場合、フィールドワークを実施することにより実情を体感することができ、より意欲的な活動となりうる。今回関わったプロジェクトを通して、主体的な取り組みに繋がる足掛かりとともに、授業で学んだ理論を実践化するプロセスを得られた。

#### 謝辞

本研究は、平成 28 年 4 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日に実施されたアクリグ株式会社との共同研究に基づく。学生からの意見の取りまとめや検討段階に真摯に携わっていただいた他、新商品発表会をコーディネートいただきました磯山貴志様はじめ、関係者の皆様に深謝申し上げます。また、現地調査の際、お世話になったホンモロコ養殖に関わる皆様にも御礼申し上げます。

#### 参考文献

- [1] 堀越昌子, 日本食品微生物学会雑誌, Vol.28, pp.9-15(2011).
- [2] 国立環境研究所, 侵入生物データベース, <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive> (2017 年 11 月 1 日アクセス).
- [3] 牧山正男, 塚本尊之, 農業土木学会誌, Vol.74, pp.719-22(2006).
- [4] 香川明夫監修, 七訂食品成分表 2017, 女子栄養大学出版部(2017).