

テーマ名

イカゴロ（イカ肝臓）の有効活用を目指して

氏名：石尾 清廣（いしおきよひろ）

勤務先：函館特産食品工業協同組合

職位：理事長

(要 旨)

- ・函館特産食品工業協同組合は、北海道南部の函館地域において水産珍味を製造する企業が加入する協同組合である。
- ・組合員の製品はイカを原料としたものが多数を占め、製造過程では、大量のイカゴロ（イカ肝臓）が排出されている。
- ・イカゴロのほとんどは産業廃棄物として扱われており、処理コストが企業経営に大きな影響を与えている。
- ・このため、その有効利用が地域産業の大きな課題となっており、これまでに釣り餌や養魚用餌料化などが研究されてきている。
- ・当組合においても、イカゴロの有効利用は組合員自身の問題であり、自らがその利用方法について模索、検討するため、平成 15 年度からの 3 ヶ年事業で「イカゴロを利用した魚醤の開発」に取り組んでいる。
- ・本レポートでは、魚醤開発の経過や今後の展望などについて紹介するものである。

目 次

はじめに 一函館特産食品工業協同組合の概要	73
1. 背景	74
2. 魚醤とは	75
3. 事業の開始にあたって	75
4. 先行技術調査（先進地視察）	76
5. 研究開発のスタート	77
6. 担い手企業の登場	78
7. スケールアップ試験をスタート	79
8. 試作品の評価と水産加工品への応用	80
9. 今後の展開	81

はじめに 一函館特産食品工業協同組合の概要

函館特産食品工業協同組合は、北海道南部の函館地域において水産珍味を製造する企業が加入する協同組合である。59社の組合員は、日々、消費者ニーズに対応した製品づくりに邁進している。組合員の製品は、イカ塩辛やイカ粕漬けなどの生鮮珍味、サキイカやイカ燻製品などの乾燥珍味、イカソーメンなどの冷凍食品やイカ徳利などの工芸品などで、現状ではイカを原料としたものが多数を占めている。

当組合は、加工原料の安定確保や販売に関する情報収集、技術や労務等の相互協調の必要性から、するめ、塩辛、イカくん、輪イカなどを生産していた企業36社が中心となり、昭和33年に発足した。当時の水産加工業は技術や設備面において極めて不十分な点が多く、イカの漁獲量が少なかったこともあり、当時の組合員の年間生産額は6億円程度と僅かなものであった。

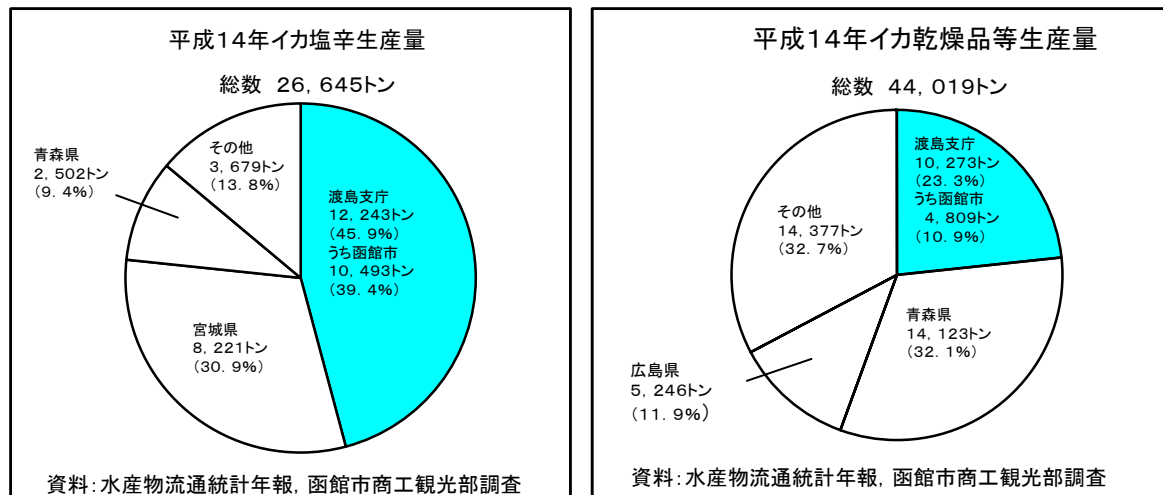
その後、イカ裂き機、つぼ抜き機（イカの内臓や足を取り除く装置）や切断機などが開発されたことから、工程の機械化・自動化が図られて大量生産が可能となった。また、つぼ抜きイカの冷凍貯蔵法が考案されたことから、半製品の冷凍保管による通年操業方式が可能となり、今日の水産珍味加工業の基盤となる技術が確立された。昭和30年代後半には、ソフトサキイカや電化焼きが開発され、全国的に流通するようになり、乾燥珍味類の全国的な生産地としての函館地域の地位が築かれた。昭和40年代後半には、地域ブランドとなった「函館こがね」（皮付きさきいか）が開発され、昭和50年代には、塩辛のような生鮮珍味の加工が急成長した。このような歴史を経て、函館地域は、生鮮珍味と乾燥珍味をはじめとしたイカ珍味加工の産地基地として発展し、組合員の年間生産額は500億円近くまでとなった。途中、原料イカの高騰や海外からの低価格製品の流入、加工残さや汚水などの処理コスト増などの問題があったが、今日の姿は組合員が一致団結して困難に立ち向かった成果であると思う。

現在、当組合が取り組んでいる主な事業は、原料イカ、ならびにアルコールや段ボールなどの副資材雑貨の共同購入事業である。その他に組合員への情報提供や地域の各種行事への参加、業界が抱える種々の課題への対応などを行い、地域産業の発展を目指して活発な活動を行っている。

本レポートでは、平成15年より取り組んでいる指導事業のひとつであるイカゴロ（イカ肝臓）の有効利用を目指した「イカゴロを利用した魚醤の開発」について、紹介したい。

1. 背景

函館地域は、対馬海流、リマン海流、千島海流（親潮）の3つの異なった海流が流れ込む津軽海峡に面し、寒流、暖流の接点となっていることから、豊富な海の幸に恵まれている。これらの水産資源を活用した水産加工業の集積度が高く、特に、イカ加工製品では、イカ塩辛が全国の39%、サキイカなどのイカ乾燥品が全国の11%を生産しているなど、全国的な市場を有する一大産地を形成している。



原料となるのは主にスルメイカである。スルメイカの部位別重量比をみると、胴肉やヒレ、ゲソなどの加工に利用される部位は全重量の75%で、残りの25%は内臓や口球などである。この内臓の大部分は肝臓で占められているが、函館地域では一般的にゴロ（もしくはイカゴロ）と言われている。イカ加工では、製造過程において、このイカゴロが大量に排出されており、その量は函館地域のみで年間4千トンにもものぼる。その一部はイカ塩辛などの調味として利用されるが、ほとんどが産業廃棄物として扱われている。現状では、運搬業者へイカゴロを引き渡す際に、処理費用と処理施設までの運賃が支払われている。この経費はイカゴロの排出量により各組合員でまちまちであるが、多いところでは年間数百万円にもなり、企業経営に大きな影響を与えている。

このようにイカゴロの処理は地域産業にとって重要な課題である。今までに、イカゴロを原料とした遊魚用や遠洋マグロ漁業用の釣り餌、養魚用餌料化の他に、イカゴロを混合した魚礁などが研究されてきている。しかしながら、イカゴロの排出量は巨大であり、多角的な利用を検討する必要がある。その中で、イカゴロの有効利用は組合員自身の問題であり、我々の手でも利用方法を模索、検討するべきであり、その具体策として「イカゴロを利用した魚醬の開発」のアイデアが出され、開発に着手したものである。

2. 魚醤とは

魚醤は、魚介類を主な原料とした液体状の調味料であり、魚醤油とも呼ばれている。魚介類に塩を加えて漬け込み、長期間の熟成を経た後、濾過させて製造するもので、熟成期間には蛋白質分解酵素の働きにより自己消化が進むことで旨味成分が増強され、発酵により風味が付けられる。数年という長期間にわたる熟成を経た魚醤は、独特の香りを持ち、魚介類の動物性蛋白質が分解されてできたアミノ酸と魚肉に含まれる核酸を豊富に含むため、濃厚な旨みがある。

魚醤は東南アジアを中心に多く用いられ、特にタイのナンプラーやベトナムのニョクマムは世界的にも有名である。日本では、ハタハタを原料とする秋田の「しょつつる」、イワシやイカ内臓を原料とする石川県（能登）の「いしる（いしり）」、いかなご（こうなご）を原料とする香川県の「いかなご醤油」が伝統的な三大魚醤と呼ばれ、各地の伝統料理などに用いられている。

日本での魚醤の歴史は古く、奈良時代には既に使われていたと言われているが、大豆醤油の浸透により急速に衰退していった。しかし、10 数年前のエスニックブームをきっかけに、再び、脚光を浴び、最近では鮭やカツオなどの新しい原料を用いたものや、蛋白質の分解を早める、発酵中の温度管理を厳密にするなど、新しい手法が導入された魚醤が開発されてきている。これらの新しい魚醤製品は、一般家庭での利用を目論んだものが多いようであるが、個人消費はなかなか伸びていないように見受けられる。魚醤は、大豆醤油と比較して味や香りが強く、また特有の臭みがあるために、家庭の主婦は十分に魚醤の特性を生かし切ってはいないようであり、現状では、隠し味として鍋物用調味料や加工品の味付けなど、いわゆるプロが使う業務用としての利用に真価を発揮しているように思える。

3. 事業の開始にあたって

先述のように魚醤は醸造食品のひとつであるが、残念ながら函館地域には醸造のノウハウは蓄積されてはいない。これは津軽海峡を挟んだお向かいの青森県は醤油、味噌、清酒などの醸造食品の生産が盛んであり、函館の人々は青森県から品質の良い醸造品を手に入れたが故に、自分たちで製造する必要がなかったという経緯があるようである。したがって、イカゴロを原料とした魚醤の開発にあたっては、醸造や発酵に関する先進情報をアンテナを広く持って入手する必要性を感じていた。

平成 15 年 5 月、事業の開始にあたって、当組合員のほか、全国組織の水産加工団体で

ある全国いか加工業協同組合の函館支部、地域の研究機関である北海道立工業技術センターの研究員、函館市職員に声をかけ、第1回目の会議を行った。

会議では、函館地域には魚醤の製造ノウハウがほとんどなく、基礎段階からの研究開発が必要だったことや、魚醤製造の熟成期間を考慮した場合、開発が長丁場となることから、組合員が自らの企業経営のかたわらで、果たして長期間の組合事業を続けていくことが可能なのかということが懸念された。しかし、イカゴロ魚醤の開発に対する組合員の熱意は強く、以下の方針でイカゴロ魚醤の開発を開始することとなった。①イカゴロの有効利用は組合員全体の課題であり、組合全体としてのプロジェクトとして位置づける。②他の業界団体や地元自治体、公的研究機関をも巻き込んだ展開を図る。③開発期間は3年間とし1トン規模の事業化を目指す。④開発された魚醤は、組合員の製品の調味としての活用を図る。

上記の④は、組合員が排出したイカゴロを魚醤に転換し再利用を図るというリサイクル的発想に基づいたものである。組合員としては企業が魚醤を使用した製品を開発することで、化学調味料を使用しない無添加製品として、付加価値を高めた製品づくりが可能となる。また、組合員にのみ販売することで、魚醤の生産量を容易に把握できることや、営業や広告など販売に要する経費がかからないことなどリスクを最小限に抑えることができるというメリットもある。

4. 先行技術調査（先進地視察）

研究開発に先駆けて、平成15年8月に「しょつつる」の生産地である秋田県を訪れ、秋田県総合食品研究所などの研究機関や地元魚醤メーカーを視察した。全国的に大豆醤油が浸透していることから市販用魚醤の販路拡大が難しいことや、生産のためのコストの考え方など、数多くのアドバイスをいただいた。また、魚醤製造のポイントや販売状況、魚醤を利用した加工食品などについても貴重なお話を伺うことができた。

翌、平成16年度には、釧路市を訪れた。鮭の魚醤生産を指導した経験を持つ釧路市水産加工振興センターを訪問し、原料処理から発酵・熟成、濾過といった魚醤製造の一連の工程を実習させ



釧路市水産加工振興センター
の実習風景

ていただいた。

平成 17 年度には「いしる」の生産地である石川県を訪れ、石川県工業試験場で魚醤の成分的特徴や抗酸化などの機能性についてデータに基づいた解説を受けた。また、能都地域の魚醤生産者を訪問し、伝統的ノウハウの奥深さを実感した。

これらの視察には、当組合員のほか、道立工業技術センターの研究者や函館市職員なども同行した。魚醤開発に支援をいただく方々の同行を得て、イカゴロ魚醤開発に関する課題点を共有することができたとともに、それぞれが事業の推進にあたって更に意欲を高めた有意義な視察であったと思う。

5. 研究開発のスタート

魚醤の試作には長い時間を要するので、効率よく開発を進める必要がある。開発期間は、平成 15 年度から 17 年度の 3 ヶ年として、徐々にステップアップしていく進め方とした。おおまかには、初年度は小規模試作による基礎データの蓄積、2 年目はスケールアップ試作、3 年目は品質の安定化を目的として実生産を想定した試作を行うこととした。

まず、初年度に行ったイカゴロ魚醤製造のための基礎データの蓄積である。従来、魚醤製造には数年間の熟成期間を必要としていたが、ビジネスとして考えると短期間熟成、いわゆる促醸を行う必要がある。熟成期間の短縮には、熟成温度のコントロールの他に、麴（こうじ）や蛋白質分解酵素製剤の使用などが考えられる。その他にも原料のイカゴロの性状、加塩量、熟成温度、攪拌のタイミングなどが、熟成のスピードや品質に影響を及ぼすものと予想される。これらのデータの蓄積には、熟成途中や試作品の綿密な分析評価が必要となるので、これは地元の研究機関である道立工業技術センターとの共同研究として進めた。

試作量は 3Kg 程度として、延べ 3 回の試作試験を行った。1 回目の試作では、熟成温度の違いによる影響について検討するために、熟成温度は 20℃、30℃、40℃に分けて行った。また、短期間の熟成を目指して、醤油麴、米麴や蛋白質分解酵素の添加も検討した。合計 16 のパターンを用意し、発酵・熟成期間を 6 ヶ月と設定した。試作した魚醤は、大豆醤油に比べ、味、色ともに濃厚であったが、いちように臭みがなく利用しやすいものであった。

2 回目の試作では、熟成温度を 30℃として、イカゴロの形態の違いによる影響について検討した。一概にイカゴロといっても、イカの裁割の方法により頭部や足部が付随してい

るものが加工場より排出されている。原料として足付きのものや頭部で切断したものなど4種類を用意し、熟成期間中の変化を調べた。その結果、イカ肝臓のみより頭部や足部の肉の部分が入ることにより、イカの風味が強まり好ましい味となることがわかった。

3回目の試作では、適正な塩分量を知る目的で、加水、加塩量を調節した試作を行った。その結果、加水による熟成中の流動性や塩分量が、酵素の働きに影響していることを確認した。極端に塩分量を減少させると熟成中に腐敗する可能性があるために、塩分量の調節は厳密に行う必要があると判断された。初年度だけで33種類の魚醬を作成したが、それぞれの試作品や熟成中の経時変化を知るためのサンプルなど、合計150検体について、魚醬の品質指標となる全窒素や塩分、色調などを分析した。

上記の試作の際には、4リットル容量のバケツに計量したイカゴロや食塩などを入れて、手作業で攪拌を行った。3年間の研究開発事業のスタートを切る作業だったことから、数多くの関係者に集まっていただき、同センターの研究員の指導のもと、「魚醬の元」となる混合ペーストを作製した。イカゴロの匂いが立ちこめる研究室では、談笑しながら和気あいあいとした雰囲気の中、スムーズに作業を終えることができた。

魚醬の製造では、混合作業を終えると、数ヶ月の熟成を経て、濾過工程へと進むが、濾過工程も魚醬の品質に大きな影響を及ぼす。特にイカゴロは多量の脂質を含むため熟成中に酸化反応がおこり、酸化臭が発生する。魚醬試作の際には濾過工程で脂質を分離しなければならないが、技術的に確立されたものはなかった。この部分については、道立工業技術センターが研究ネットワークを生かし、安価に脂質を分離する方法を見出し、その技術を導入することにより乗り越えることが出来た。

6. 担い手企業の登場

上記3回の試作試験は、道立工業技術センター内の研究室で実施した言わば実験室レベルのものであり、これを100kgにスケールアップしたのが、研究開発の2年目となる平成16年度である。

スケールアップにあたっては、平成15年度における3回の試作試験で得た知見や技術を引き継ぎ、本事業の中心的な役割を担う企業を選定することが必要であった。担い手企業には、開発を引き受けることで人手が割かれるなど、一定の負担を強いることになる。この開発研究は当組合全体の課題ではあるが、実際の製造にあたっては地元の企業への委託方式が現実的である。つまりこの段階で立候補する企業がいなければ、イカゴロ魚醬の

開発は暗礁に乗り上げることになってしまう。この件については、当組合副理事長であるトナミ食品工業株式会社の利波英樹社長が、イカゴロ魚醬の開発に強い意欲を示し、開発の担い手を快く引き受けていただいた。

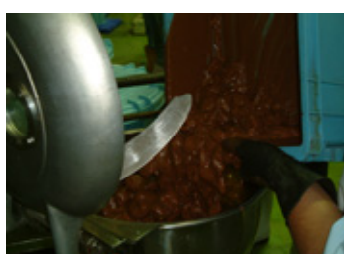
また、スケールアップのためには、研究室に設置した恒温器の広さでは無理があり、一定程度の広さを有する熟成場所の確保が必要であった。これは、同社の遊休資材であったトンネルフリーザーのフリーザーボックスに、石油ストーブや換気扇を設置するなどの改良を加えることにより、16 平米の立派な熟成庫を確保することができた。

7. スケールアップ試験をスタート

平成16年9月にトナミ食品工業株式会社の協力のもと試作を行った。この際の配合は、前年に行った試作試験の結果を基に絞り込んだもので、原料はイカの肝臓に頭部肉が付随した目下(めした)と呼ばれるものを用いた。配合としては、副原料として米麴、醤油麴、酵素製剤を添加したもの、加塩量や加水量を変更したものなど6種類を選択した。イカゴロや食塩、麴などをミキサーに投入し、良くかき混ぜ、カッターミキサーで破碎したものを50kgの原料が入る樽に移していった。ひとつの配合で2樽(100Kg)ずつ、合計12樽を仕込んだ。



ミキサーに原料を投入



カッターミキサーで粉碎



樽に移し仕込み完了

魚醬の熟成開始時には、食塩が均一に溶解するように毎日攪拌する必要がある。熟成庫の温度は30℃に設定してあるが、高い気温の中で50Kgの原料を混合するのは大変な重労働であった。熟成期間中は、品質管理として定期的に温度と酸度、ならびに菌叢(きんそう)の分析を行った。また、一部を道立工業技術センターに供し濾過などの工程を経た魚醬の試作を行い、成分分析により熟成の進行を監視した。



熟成庫

熟成開始 5 ヶ月後の平成 17 年 1 月には、熟成がほぼ終了したため、次のステップである濾過工程を行った。濾過工程の手順は、もろみを濾布に入れて油圧プレス機で絞り、得られたエキスを加熱することで熟成を止め、脱油した後、精密濾過を行った。イカゴロからの回収率は約 60%で、6 種類合計で約 360 リットルの魚醤の試作品を作製することができた。



魚醤試作品

8. 試作品の評価と水産加工品への応用

試作した魚醤は、いずれも味が濃厚でイカ特有の風味を持ったものであった。東南アジア産の魚醤のような特有の臭みはなく、香りは大豆醤油に近いものであったことから、加工食品などには比較的使いやすいものであると予想された。また、成分分析の結果からは、今回の魚醤試作品は、従来大豆醤油や魚醤に比べて、いちおうに旨味成分を多く含むことも明らかとなった。

平成 17 年 4 月には、試作した魚醤を組合員に配布して水産加工品への活用について検討した。各組合員からイカ塩辛や松前漬、さきいか、イカめしなど 15 種類の試作品が寄せられた。組合員や関係者など 43 名が集まり試食し評価を行った。試作を担当した組合



試作品の試食風景

員の意見を集約すると、今回試作した魚醤はイカの風味があるのでイカ加工品と相性は良く、煮物などの調味加熱品の味付けには特に有効である。しかし、そのままの添加では色調や塩分などといった醤油の性質が強く出てしまうので、使用の際には他の副原料とのバランスを考える必要があると言えた。また、天然調味料であり商品のコンセプトが良いなど、今後の活用に前向きな声が多く聞かれた。今回の試作品が組合員より評価されたことは、2 年間の研究の成果として大変に意味深いものであり、開発担当者一同、胸をなで下ろした瞬間であった。

9. 今後の展開

現在、イカゴロ魚醬の品質の安定性を確認する目的で新たな試作試験を行っている。具体的には、平成16年度に仕込んだ8種類について、組合員の評価の高かったものや歩留まり率の良さなどから2配合を選定し、各6樽(300Kg)の熟成を行っている。樽毎の旨み成分や塩分、色調などを分析することにより品質のバラツキを確認し、それをブレンドすることによる品質の安定化技術を確立する計画である。

醤油は、日本人にとって最も慣れ親しんだ調味料のひとつである。日本国内各地には多くの醤油の醸造所があり、地域の食材や食生活に根付いた醤油を製造している。それぞれの醤油の特徴は地域の食文化と密接に関わっており、幼いときに慣れ親しんだ醤油の味が忘れられないという経験をした方も多いと思う。我々が開発を行っているイカゴロを原料とした魚醬は、製品化、事業化までには多くの解決すべき課題が残されている。私は、イカゴロ魚醬の生産が本格化し、これを調味料として活用した水産加工品が函館から全国に続々と発信されていくことが、新しい函館ブランドと地域に根ざした食文化を生み出すことに繋がると信じて、今後の開発に力を注いで行きたいと考えている。