

下関のふく通信 No. 23

発行：下関のふく共同研究機関

その二十三 プロジェクトもあと半年

「下関のふくプロジェクト」が始まってはや2年半が過ぎました。あと半年で事業は終了しますので、成果をどのように社会に反映させていくかを見据えて、いよいよ最終コーナーに差ししかかったところです。ご存知の通り、このプロジェクトは二つの目利き技術（雑種鑑別目利き技術と品質鑑別目利き技術）の開発とその成果の普及を通じて下関のフグ取扱量を増やすことが最終目標です。

雑種鑑別目利き技術では、漁業現場で漁業者によるフグの種・雑種の鑑別が可能となる双方向通信機能を備えた、スマホ等のクライアント端末とデータベースを搭載したサーバーを結びつけるシステムを開発することが目的です。このシステムにより可食種や雑種の親の種類、毒性等の有無に関する情報の提供も行います。

品質鑑別目利き技術は、下関から身欠きとして出荷されるフグ肉（皮や内臓などを除去した除毒済みのフグ）の種類やランク分けを、身欠きの色彩測定からソフトウェアによって鑑別する技術で、鑑別結果にそれらの品質（旨味、香り、鮮度指標等）のデータを関連付け、下関のフグの美味しさと安全性をアピールすることを目指しています。

平成31年1月18日には、川崎市にある農業・食品産業技術総合研究機構生物系特定産業技術研究支援センターにおいて、平成30年度の地域戦略プロジェクト体系別検討会・評議委員会が開かれました。また、5月9日には研究支援センターの研究リーダーと水産研究・教育機構からプロジェクトオフィサー（PO）を迎え、本校においてプロジェクトの令和元年度（最終年度）設計検討会を開催しました。これまでの成果を検討するなかで、達成の難しい技術や修正せざるを得ない目標も明らかになりましたが、議論を通じてこのプロジェクトの社会への出口が見えたような気がします。この度は、平成30年度を中心としたこれまでの成果と検討会での議論の内容及び今後の方向性を簡単にご紹介します。

1. 雑種鑑別目利き技術の成果

トラフグ属魚類 10 種の種・雑種判別のための新規の DNA マーカー（遺伝子指標）については、それぞれの種に特異的な SNPs（1 塩基置換、すなわち遺伝情報の一文字の違い）を特定する解析パイプライン（複数のバイオインフォマティクスの解析手法を組み合わせた解析ツール）を構築しました。現在は、特定された SNPs を最短 40 分で検出できるアッセイ系を開発し、正確に鑑別できるか実証実験を重ねています。また、遺伝子による種・雑種判別済みのトラフグ属魚類 100 種及び雑種フグ 73 個体の部位別毒性試験を終え、各個体の紋様データとともにデータベースに格納しました。さらにデータベースを重厚化し、公表にこぎつける予定です。

フグ模様モデルの改良を進め、コンピューターでフグ各種の模様を再現できるようにしました（図 1）。新しい数学モデルも検討し、模様を決めるパラメーター（数式の係数）を減らしたほうが今後の応用性が高まる可能性がありそうです。現場で

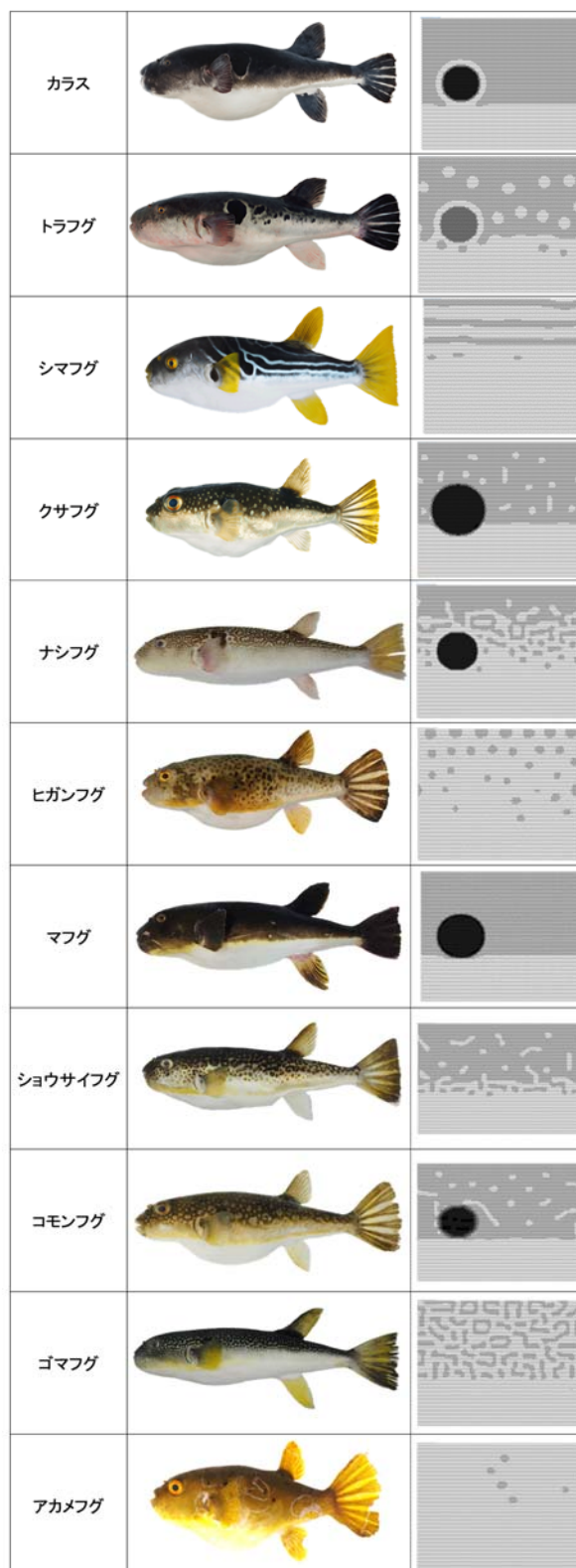


図 1. トラフグ属魚類の体模様の再現例

の写真画像からの種判定モデルを作成し、スマートフォンを利用したクライアント・サーバシステムのプロトタイプシステムを構築しました。典型的な体側模様の写真による実験では95%を超える鑑別結果が得られましたが、試作機を漁業者に貸与しての実証試験では精度は必ずしも高くありませんでした。揺れる船上での活魚の写真ですから、撮影条件をそろえることの困難によるものと考えています。

2. 品質鑑別目利き技術の成果

品質判別済トラフグのにおい成分、イノシン酸及び遊離アミノ酸を分析し、品質特性が一部明らかになりました。概略を端的に言えば、品質の高いものほど香り成分も遊離アミノ酸も少ない、即ち匂いも味も薄い、という結果でした。それが熟成させることにより旨味成分が増し、香りも変化していきます。その過程を整理し、下関のフグの美味しさの科学的裏付けを示したいと考えています。

トラフグ属6種及びシロサバフグの身欠きについて、色彩計のデータに基づく鑑別精度は、2段階鑑別によって各魚種93%以上となりました。鑑別資料を増やすことにより95%以上の鑑別率達成が可能でしょう。同様のデータ及び方法で魚肉鮮度K値を推定する試験では、ファジィ推論モデルが精度と安定性に優れていることを確認し、K値の観測値と推定値の平均残差は2%以下でした。すなわち、身欠きの色彩測定によってその鮮度がほぼ推定できる、ということです(図2)。



図2. フグ類身欠きの魚種等鑑別・品質推定システムのフロー

身欠きフグの色彩測定実験はハンディな色彩計で主に行いましたが、市場や作業現場での使用を目指して照明とカメラを備えた「品質種推定目利きシステ

ム」(いわゆる撮影ボックス)を作成し、仲卸現場で試用と評価を行ってきました。評価による意見出しを踏まえてLED照明化、小型化、サニタリー仕様化、撮影角度自動調整化を行い改良機を製作しました。その評価を行い、現場によって使い分けができるようにしたいと考えています。

3. 普及支援業務

前年度の成果等を一般市民向けに開催するセミナーほか、各種イベントでの普及に努めるほか、リーフレットを作成、関係機関へ配布し幅広い情報発信に取り組みました。また、「下関のフグ共同研究機関のページ」での情報発信を継続し、本編で23報になりました。

平成30年度までの報告会での意見を踏まえ、フグ取扱量増加についての具体的な方策を探るために新たに「食のブランド化による地域振興モデルの提案」という課題を立ち上げました。さっそく山形県ならびに香川県でフグ類の活用実態と今後の活用拡大ならびに目利き技術の活用可能性の調査を行い、下関のフグ食文化のさらなる普及に加えて、トラフグだけに限らない、地域性豊かなフグ食の創成の可能性を探りました。

4. 体系別検討会・評議委員会からのコメントと対応

平成30年度の成果について、評議委員会から主に二件の大きなコメントを頂きました。

まず、対象が食用とは言いながら有毒魚で生命にかかわる可能性があるため、雑種鑑別目利き技術開発においては、種・雑種鑑別率は100%となるように、ということでした。そこで、鑑別精度が100%を達成しなければクライアント・サーバーシステムは運用をせず、データベースのみを公開することとしました。

そして、研究内容と消費拡大及び輸出拡大の関係が不明確なため、出口への道筋を明確化すること、という意見がありました。この件については、地域振興及び輸出促進モデルを様々な団体に提案し販売・輸出増加戦略に組み込む努力をすることとしました。また、計画した技術の運用が事業年度を超える可能性の高い中で、事業終了後も継続的にデータの蓄積、情報の発信を行い、長期的な取扱量増加の取り組みをすることとしました。

5. 令和元年度に向けて

雑種鑑別目利き技術開発においては、DNAマーカーによる種・雑種鑑別結果ならびにトラフグ属 10 種とそれらの雑種及び人工交雑魚の画像と毒性評価結果をとりまとめたデータベースを完成させ、公表したいと考えています。クライアント・サーバーシステムについては、鑑別確率 100%の達成を目指しマニュアルを整備する予定ですが、100%に達しない限りシステムの運用を開始しません。

品質目利き技術開発においては、「フグ類身欠きの魚種等鑑別・品質目利きシステム」を完成させ、実証いたします。そのシステムにデータベースとして搭載するフグの品質特性、すなわち遊離アミノ酸分析や旨味成分、フレーバー分析、K 値などの結果を取り纏め、情報発信して種別、グレード別の美味しさをアピールします。

以上の成果を国内外の様々なチャンネルを通じて、フグの味とにおいの特徴、おいしさ、安全性などについて一般向けに情報発信します。また、フグ類の流通・消費実態を精査し、研究成果情報を組み合わせて、多様なフグ類の味わいを「食のブランド化」の視点で下関の地域振興・輸出促進モデルとして提案し、インバウンド消費増加等も視野に入れた新たな情報発信を行い、長期的視点でフグ取扱量増加に結びつけることとしています。

プロジェクト関係者の皆様には、成果の社会実装に向けてさらなる努力をお願いするとともに、この通信をお読みになった方々にも、フグ食文化のますますの発展と普及にご協力をお願いする次第です。

(水産大学校：酒井治己)