

複合現実を用いた魚調理技術支援システム

Technical support system for cooking fish using mixed reality

松本夏海[†] 川合康央[†]
 Natsumo Matsumoto[†] Yasuo Kawai[†]

[†]文教大学 情報学部

[†]Faculty of Information and Communications, Bunkyo University.

要旨

本研究では、ヘッドマウントディスプレイを用いて、複合現実によって魚の骨格を可視化するシステムを開発したものである。本システムは、調理支援を行うとともに、楽しみながら調理技能技術の向上をはかることのできる調理支援システムを目指した。現実の魚表面からは見えない魚の骨を可視化することで、魚を捌く際に包丁で切る箇所をイメージすることが可能となると考えられる。調理初心者においても、簡単に魚の下処理ができるよう、調理の支援と技能技術向上をはかるシステムとして開発を行った。ユーザ評価を行うとともに、身近なデバイスでの再生が可能となるよう、システムの改良を行っていく。

1. はじめに

海に囲まれた日本において、海で捕れる水産物は食材として有効な海洋資源である。われわれの生活の中において、お正月のおせちに田作りや昆布巻きなどを用意する、お祝いの席で尾頭付きの鯛が供されるなど、日本文化には魚食文化が多くみられる。また、全国には寿司をはじめとする水産物を提供する飲食店も多くあり、日常生活において、魚介類は身近なものとなっている。しかし、水産省による水産白書によると、国民一人当たりのたんぱく質消費量の推移は、2010年を境に魚介類の消費量が肉類を下回っている[1] (図1)。

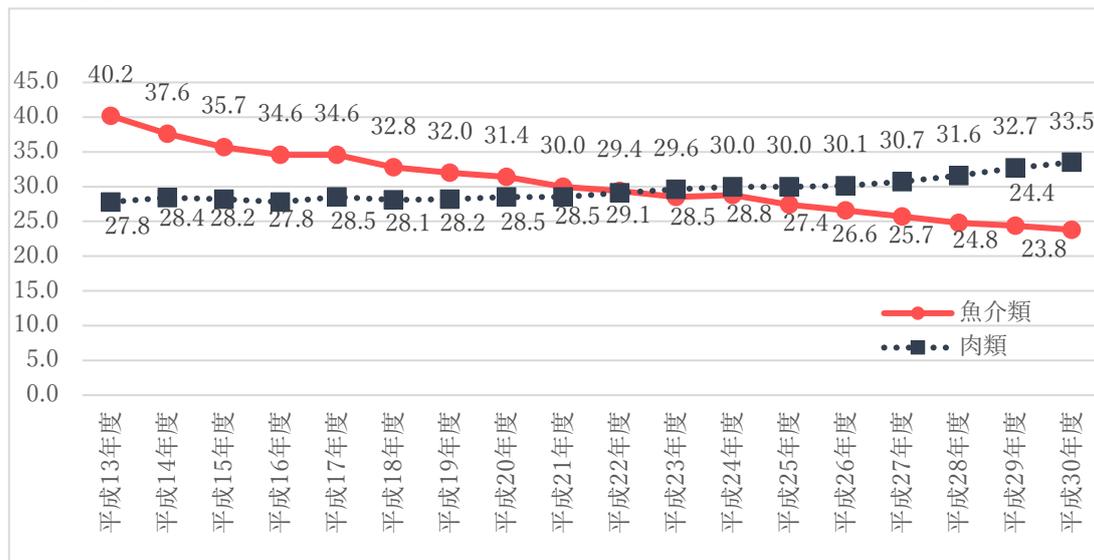


図1 国民一人当たりのたんぱく質消費量

また、魚介類の世代別摂取量を見ると、若年世代ほど減少しているといった傾向がみられる。その一因として、外食ではなく家庭で調理する場合、魚類は肉類に比べて調理の際の下処理が難しいといったことが考えられる。調査では、魚一尾からの下処理をして捌くことができない大学生は、約7割にも上るといった結果もみられる[2]。一方で、調理が楽しいと思えるには、単に調理して食べるだけではなく、技能技術習得に基づく自己肯定感の向上が必要であるとされている[3]。

本研究では、ヘッドマウントディスプレイ (Head Mounted Display, HMD) を用いて、複合現実 (Mixed Reality, MR) によって魚の骨格を可視化するコンテンツを作成することによって、調理支援を行うとともに、楽しみながら調理技能技術の向上をはかることのできる調理支援システムの試作を行うこととしたものである。HMDによるMR表示を使用し、実空間の魚表面からは見えない魚骨の情報を提

示することで、魚を捌く際に包丁で切る個所をイメージすることが可能となると考えられる。調理初心者においても、簡単に魚の下処理ができるよう、調理の支援と技能技術向上をはかるシステムを目指して開発を行った。

ICTを活用した調理支援システムとしていくつかの先行研究が行われている。赤井ら[4]は、調理学習支援を目的として、調理作業台や使用者の手にマーカを貼り付けることによって位置情報を取得し、対象物の位置と状態を計測するとともに、これに対応する映像をHMDに重ねて表示するシステムの提案を行っている。また、森岡ら[5]は、キッチン上部にカメラを設置し、そのカメラから得た画像から食材の大きさや傾き情報を計測し、プロジェクタから必要な情報を映し出す調理支援システムを提案している。さらに、魚の骨格に着目したコンテンツの提案としては、スケルギョンが挙げられる[6]。これは、株式会社博報堂アイ・スタジオと株式会社フーディソンによる、魚の消費活性化に向けた「未来のお魚屋さんプロジェクト」において、魚の骨格を拡張現実 (Augmented Reality, AR) で可視化するツールのプロトタイプを提案し、タブレット端末によって魚の骨格を表示するといったイメージ画像が発表されている。しかし、情報出力デバイスとしてタブレット端末を使用すると、調理に使用する手を使用することになるといった課題が挙げられる。一方、これまでに我々はHMDを用いた工場における組み立て作業支援システムとしてMRシステムを開発し、評価実験において作業時のエラー数を1/3程度減少させるとともに、作業所要時間を半分程度まで短縮した[7]。また、これらの技術は医療分野でも応用可能性が検討されている [8, 9]。本研究では、魚一尾の下処理に着目し、スマートフォンなど手を使用するデバイスではなく、HMDを用いることによって、調理時における作業の妨げにならないシステムとして開発を行うこととした。

2. 開発の方法

実際の調理作業と並行した支援システムとして考えたとき、仮想現実 (Virtual Reality, VR) 環境はユーザが仮想空間に没入するため、実際の作業と並行することが難しいものとなる。また、AR環境では、先行事例のように映像提示デバイスが調理時の作業の妨げとなり、特に調理という衛生環境を保ち、水などを多用する作業環境においては、現実的な使用が難しい。そこで本研究では、MR環境を用いることとした。本システムで使用するHMDとして、Microsoft社によるMR用HMDのHoloLensを採用した。HoloLensは、ユーザの指の動作と音声認識によって、情報を入力することが可能なインタフェースを備えており、またARと照合して自己位置推定を可能とするSLAM (Simultaneous Localization and Mapping) によって、実空間と映像を重ねて表示することが可能である。

システムの開発環境としては、ゲームエンジンUnityを用いた。今開発で用いたUnityは、Microsoftのgithubにて公開されているHoloLensを使用するためのHoloToolkitを使用するため、バージョン2017.4.27f1を使用することとした。開発環境と開発フローを以下に示す (表1, 図2)。

表1 開発環境

環境	詳細
OS	Windows 10 Home
ゲームエンジン	Unity2017.4.27f1
統合開発環境	Visual Studio2017
アプリケーション	Holographic Remoting Player
ヘッドマウンドディスプレイ	Microsoft HoloLens
Mixed Reality Toolkit-Unity	HoloToolkit2017.4.3.0

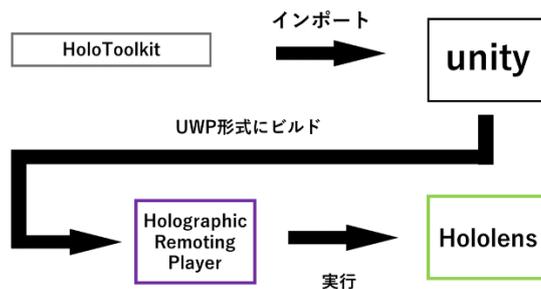


図 2 システム構成図

3. 結果と考察

本システムは、HMDとして HoloLensを使用し、実空間上に置かれた魚の位置を読み込み、その位置に合わせて仮想空間上に魚の骨を可視化し、実空間と複合表示する。調理する魚の骨の位置が表示することによって、包丁を入れる位置をイメージしやすいものとし、調理の支援を行うとともに調理技能技術の向上をはかる。また、VR のように仮想空間内の映像を見るのではなく、MR によって実空間に直接情報を表示させることによって、より直観的な理解が可能になると考えられる。使用手順は、まず、まな板の上の魚をHoloLensで認識する。するとシステム内で魚に応じた魚骨が表示されるので、ガイドに従い魚を捌くというものである（図3）。

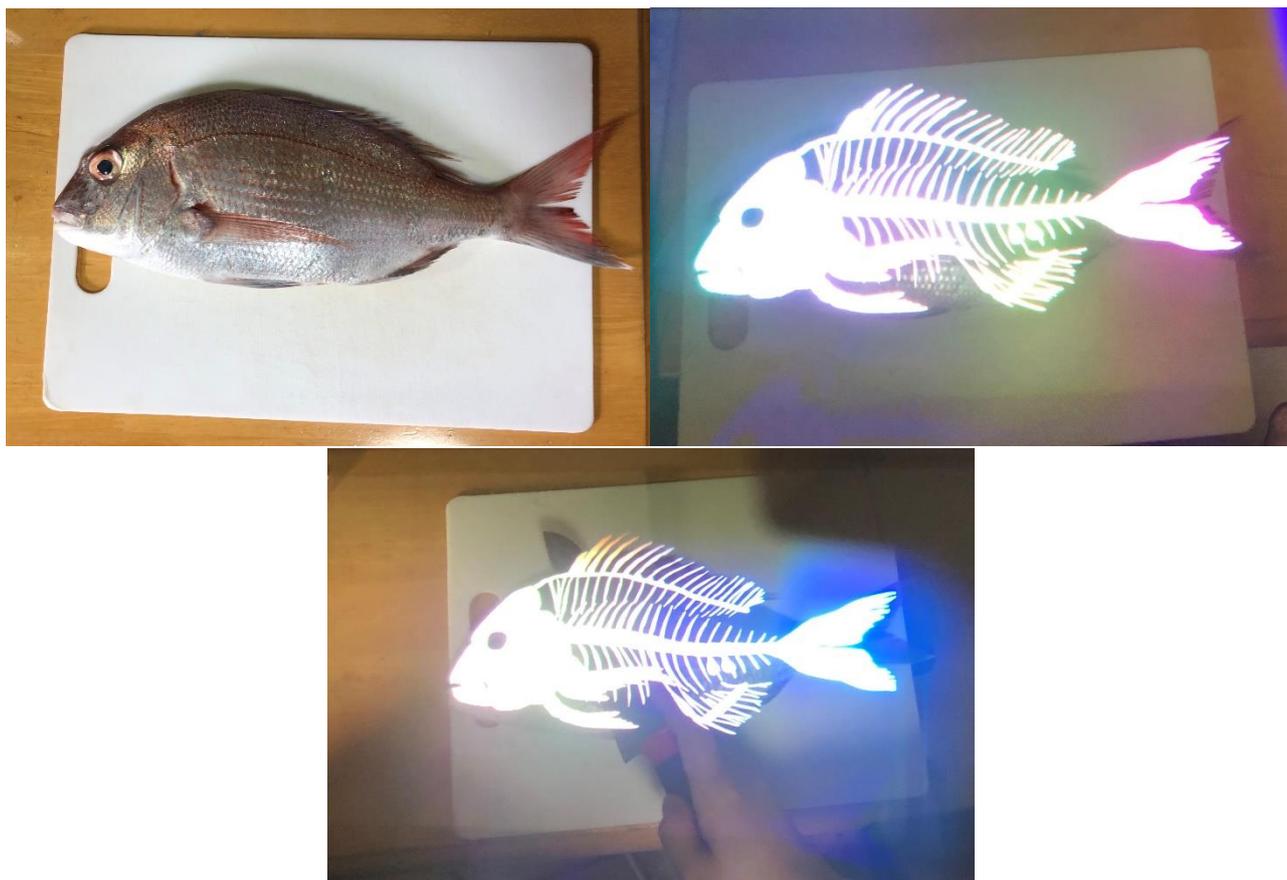


図 3 調理する魚（左上）、MR による魚骨の重層表示（右上）、MR を用いた調理作業（下）

一方で、本システムの課題として、HoloLens の画像描画処理能力が限定的であったため、魚骨の可視化モデルとして 3D モデルの使用を断念し、2D 画像を採用したことが挙げられる。そのため、魚を横に

寝かせた位置の場合に限定された表示となった。今後、軽量なモデルによる魚骨の3Dモデル化や、画像処理の軽量化をはかるとともに、新しいMRデバイスを利用することによって、より実環境に即した調理支援システムとしていくこととする。さらに、今回のシステムでは真鯛を対象としたが、鯔など魚骨の種類の変換を行っている(図4)。

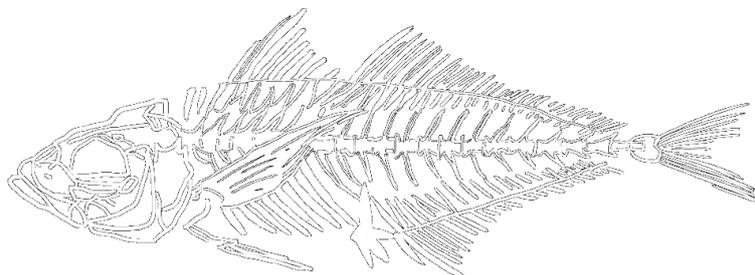


図4 鯔の魚骨

4. まとめ

本研究は、魚の調理支援のために魚骨を可視化するシステムの試作である。本システムは、魚を捌いたことがない魚調理の初心者を対象としている。捌き方を調理ができる人に教えてもらう、書籍や動画などを見て捌く方法を知るといったことに比べ、魚の骨格を可視化させることによって、包丁の入る場所のイメージを直観的に理解することが可能となった。また、HoloLensを使用することによって、実世界上に仮想空間上の情報を重ねて表示することができるコンテンツの開発を行った。しかし、ユーザが使用するにあたり、HoloLensを所有している必要があるため、身近なデバイスで利用できるようにする必要があったのかもしれない。今後、立体的な表示が可能となるよう改善をはかるとともに、教育面での使用や、商業施設や水族館などでの応用的な使用方法を検討していくこととする。

参考文献

- [1] 水産省, 令和元年度水産白書, 2020.
- [2] 堀光代, 平島円, 磯部由香, 長野宏子, “大学生の調理に対する意識調査”, 岐阜市立女子短期大学研究紀要, Vol.57, 2008, pp.61-65.
- [3] 河村美穂, 武藤八重子, 川嶋かほる, 石井克枝, 武田紀久子, 小西史子, “調理実習における問題解決的な取り組みに関する実践的研究”, 日本家庭科教育学会誌, Vol.46 No.3, 2003, pp.245-254.
- [4] 赤井悠子, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之, “調理学習支援を目的とした簡易撮影環境における学習状況判別手法の提案”, 日本知能情報ファジィ学会ファジィシステムシンポジウム講演論文集, Vol. 26, 2010, pp.318-321.
- [5] 森岡俊介, 上田博唯, “カメラとプロジェクタを使った調理支援システム”, 電子情報通信学会技術研究報告. MVE, マルチメディア・仮想環境基礎, Vol.110 No.457, 2011, pp37-41.
- [6] 博報堂アイ・スタジオ, “博報堂アイ・スタジオ, 水産流通プラットフォームの構築をてがけるフーディソンと共同で魚の売場活性化に向けた「未来のお魚屋さんプロジェクト」を開始”, 2017, <https://www.i-studio.co.jp/news/2017/09/seefood-glass.html> (参照2020/11/13) .
- [7] 張伝揚, 川合康央, “MR を用いた組立作業向け支援システムの開発と評価”, 情報処理学会インタラクシオン, 2020, pp.693-696.
- [8] 志賀淑之, 他, “複合現実Mixed Reality (MR), 拡張現実Augmented Reality (AR), 仮想現実Virtual Reality (VR) を応用した手術ナビゲーションによるロボット支援腎部分切除の経験”, Japanese Journal of Endourology, Vol.33, No.1, 2020, pp.138-144.
- [9] 板宮朋基, “スマートグラスを用いた複合現実感の手術ナビゲーションへの応用”, 日本口腔外科学会雑誌, Vol.65, No.2, 2019, pp.48-50.