

魚の骨格を可視化する調理支援コンテンツの制作

松本夏海^{†1} 川合康央^{†1}

海洋国家である我が国において、魚介類といった食材は有効な海洋資源である。一方、国民一人当たりのたんぱく質消費量推移を見ると、2010年以降、魚介類は肉類を下回っている。また、年齢別魚介類摂取量では、若年層ほど減少傾向にある。その要因として、魚の調理の際、下処理が難しいといった課題が挙げられる。そこで、ヘッドマウントディスプレイ(Hololens)を使用して魚の骨を可視化させることで、魚をさばくことができない人でも捌くことができるようなコンテンツを開発している。

Creation of Content to Support Fish Cooking that Visualizes the Skeletal Structure

NATSUMI MATSUMOTO^{†1} YASUO KAWAI^{†1}

In Japan, as a maritime nation, foodstuffs such as fish and shellfish are effective marine resources. On the other hand, per capita protein consumption of fish and shellfish has been lower than that of meat since 2010. The intake of fish and shellfish by age shows a decreasing trend in younger age groups. One of the reasons for this is that it is difficult to prepare the fishes during the cooking process. We have developed a head-mounted display (Hololens) to visualize fish bones so that even those who can't handle fish can handle them.

1. はじめに

海洋国家である我が国において、魚介類といった食材は有効な海洋資源である。一方、国民一人当たりのたんぱく質消費量推移を見ると、2010年に魚介類は肉類を下回っている[1]。また、年齢別魚介類摂取量では、若年層ほど減少傾向にある。その要因として、魚の調理の際、下処理が難しいといった課題が挙げられる。魚一尾の下処理ができないとした大学生は約7割にも上るといった調査も見られる[2]。一方、調理が楽しいと思えるには、ただ作っ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]。

そこで本研究では、ヘッドマウントディスプレイ(Head Mounted Display, HMD)を用いて、魚の骨格を可視化するコンテンツを作成して、調理支援を行うとともに、楽しみながら技能技術を取得できる調理のエンタテインメント化を行うものである。HMDを用いた複合現実(Mixed Reality, MR)での表示を使用し、実空間の魚表面からは見えない魚骨情報をHMD上に表示させることで、魚をさばく位置を把握することが可能となり、調理初心者においても、簡単に魚の下処理ができるようになるよう支援するシステムを目指して開発を行うこととした。

調理支援システムとして、赤井ら[4]は、マーカを作業台や手に貼り付け、対象物の位置と状態を計測し、対応する映像をHMDに重ね和さえ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、キッチンカウンター上部に

設置されたカメラから得た食材の大きさや傾き情報を基に、プロジェクトから必要な情報を重層的に表示する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先行事例として、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、魚の売り場活性化に向けた「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ている。このツールでは、タブレット端末を用いて、魚の上に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、調理時にタブレット端末を使用すると、調理時に使用する手がふさがってしまうという課題が挙げられる。一方、これまでに我々はHMDを用いた工場現場における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エラー数を1/3程度減少させるとともに、作業時間を半分前短縮することを可能としてきた[7]。

本研究では、調理支援システムとして、特に魚一尾の下処理に着目し、魚表面に魚骨を重ねて表示するものである。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。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、魚を楽しみながらさばくことが可能となり、調理をエンタテインメント化できるのではないかと考えたものである。

^{†1} 文教大学
Bunkyo University.

2. 開発手法

調理支援情報の表示環境として、仮想現実 (Virtual Reality, VR) 環境は作業者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できない。また、AR 環境下では、前述の先行事例のように、映像表示デバイスが作業自体の妨げとなり、特に調理という作業化においては、現実的な使用が不可能となる。そこで、本研究では MR 環境を用いることとした。今開発で使用する HMD として、Microsoft が開発している MR 用 HMD である HoloLens を使用することとした。HoloLens は、指の動作と音声認識でユーザの情報を入力することが可能であり、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) を搭載しており、実空間と映像を重層表示することが可能となる。

また、システムの開発環境として、ゲームエンジン Unity を用いた。本開発で用いた Unity は、HoloLens を使用するための Asset である 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 1)。

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
ヘッドマウントディスプレイ	Microsoft HoloLens
MixedRealityToolkit-Unity	HoloToolkit2017.4.3.0

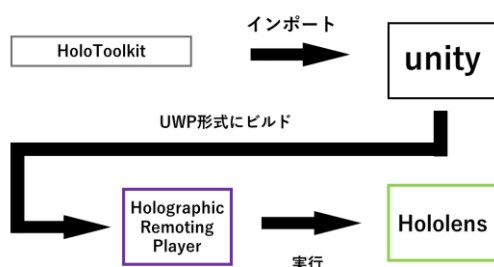


図 1 システム開発フロー

3. コンテンツの仕様

HMD の 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させる。調理する魚の骨の位置が分かることによって、捌く際の作業を支援する。魚を捌いたことがない魚調理初心者でも、骨の推定位置を把握することにより、比較的簡単に捌くことが可能となる。また、VR のように仮想空間内の映像を見るのではなく、実空間に表示させることで、より理解が容易になると考えられる (図 2, 3)。

使用手順は以下のとおりである。

- ① まな板の上の魚を HoloLens で認識する
- ② 骨が表示されたら、ガイドに従い魚を捌く



図 2 HoloLens 内に表示された魚骨

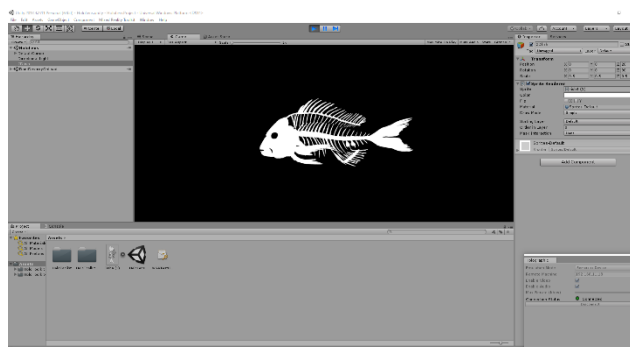


図 3 Unity 上での実行画面

4. 結果と課題

今回開発したコンテンツは、MR が使用できる HMD である HoloLens を使用し、魚の捌き方を支援するものである。魚の捌き方が分からない人でも、ガイドに従って、調理技術習得の支援を行うことができるようにするものである。

一方で課題として、HoloLens 自体の画像処理能力に限界があったため、今回は骨を可視化させるモデルとして、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。このため、魚を横に寝かせた位置の場合のみの表示となった。今後、魚骨の 3D モデルの軽量化、画像処理の軽量化を図るとともに、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。

5. まとめ

本研究では、魚の骨格を可視化する調理支援コンテンツ制作を行った。本コンテンツは、魚を捌くことができない、捌いたことがないといった、魚調理の初心者を対象としている。これまでの捌き方を実際に人に教えてもらう、書籍や画像、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、包丁の入る場所のサポートを行い、自律的に独学が可能となる。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目指した。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。

謝辞 本研究は JSPS 科研費 JP19K12665 及び科学技術融合振興財団調査研究助成の支援を受けたものです。

6. 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, pp.61-65 (2008).
- [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, pp.245-254 (2003).
- [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, pp.318-321 (2010).
- [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, pp.37-41 (2011).
- [6] 博報堂アイ・スタジオ, <https://www.i-studio.co.jp/news/2017/09/seefood-glass.html> (参照 2020/07/30)
- [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ョン, 2020, pp.693-696 (2020).