

力覚装置と CT データを用いた アジの三枚おろしトレーニングシステム

中里 幸敏[†] 加納 徹[†]
[†] 茨城大学工学部機械システム工学科

1. 序論

一般的に、外食や中食をするよりも自分の手で食材を購入し、調理することには多くのメリットがある。特に自身の健康管理や、食費の削減に大きな効果を望むことができる。これらのメリットは、調理技術の発展によってより大きな効果を見込むことができる。しかし、調理技術の向上にはいくつかの課題が存在する。調理器具や食品の用意、調理後の片付けに多くの時間がかかることや、包丁や火を扱うため安全性に十分留意しなければならない。これらの点が、料理を行うことを忌避する要因となっている。

多くの人へ料理に興味を持ってもらうためのアプローチとして、仮想空間を用いた料理体験が検討されており、調理手順の学習や、安全性への意識向上に効果があることが確認されている。しかし、その多くは視覚情報の提示にとどまっており、調理技術を向上させるトレーニングとしては不十分である。

そこで、本研究では、仮想空間において触覚を用いた調理体験トレーニングシステムの開発を目指す。視覚と触覚をとまなうシステムにより、料理への興味を引き、安全に料理訓練することが可能になると考えられる。

2. システム概要

本研究では、力覚装置として 3D SYSTEMS 社の Touch を使用したシステムを提案する。力覚装置とは、現実の物体に触れた感覚を仮想空間上で物体に触れたときに再現することのできる装置である。Touch はペン型の力覚装置であり、スタイラスの x, y, z 軸の 3 方向から力を与えることが可能となっている。スタイラスの移動方向と反対方向に反力を返すことで、物体との接触の再現を行う。

本研究では、アジの三枚おろしを以下の工程で行うことを想定したシステムの開発を行う。

1. 頭を落とす
2. 内臓を取り出す
3. おなか側から切れ込みを入れる
4. 背中側から切れ込みを入れる
5. 背骨と肉を切り離す
6. 3~5 を反対側でも行う

図 1 は、本システムでアジの頭を切る際の作業の様子である。プログラム内の包丁のオブジェクトを、力覚装置によって操作可能となっている。アジのオブジェクトは、X 線 CT スキャンによって取得した X 線吸収係数から作成している。

包丁のオブジェクトを、赤い線に沿ってあててことで力覚提示を開始し、設定した以上の力を入力することで、包丁がアジのオブジェクトを通過する。切裁の完了後、「Next」のボタンを押すことで次の工程に進む。

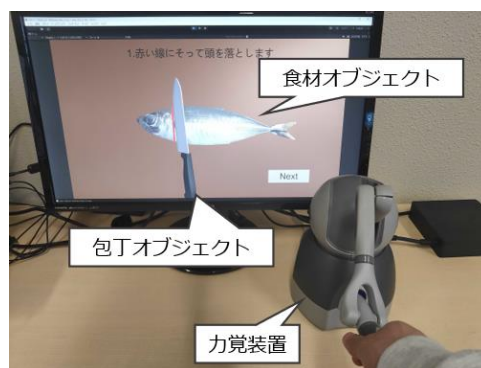


図 1 本システムの作業画面

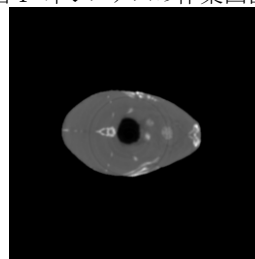


図 2 切裁力の計算に用いたアジの CT 画像

2.1 切裁力の決定

図 2 は、図 1 で切裁をする断面の CT 画像である。切裁を行う際の力覚提示は、断面の X 線吸収係数と、力覚センサによって測定した、実際の切裁時に必要な力をもとに決定する。X 線吸収係数は、値が大きいほど該当する部位の密度が高い性質を持ち、各部位の硬さの差異を表現することができる。そこで、切る包丁の角度に応じて、X 線吸収係数の値から切裁に必要な力を計算する。本研究で使用する Touch は、力覚提示可能な限界値が 3.1 N であるため、切裁に必要な力が 3 N を超える場合、最大値が 3 N になるように全体をスケーリングすることで、相対的な力の変化を表現する。

3. まとめと今後の課題

本研究では、力覚装置と CT データを用いることで、安全で簡単にアジの三枚おろしの反復練習を行えるシステムの開発を行った。仮想空間内での調理体験によって、多くの人に料理へ興味を持ってもらうとともに、効果的な調理トレーニングにつながることを期待される。