

# 加速度センサを用いた 包丁技術向上支援システムに関する研究

小林 花菜乃 (15816033)

ロペズ研究室

## 1. はじめに

我々が健康に生きるために食生活習慣は重要である。食生活を充実させるためには、個人が自分の食生活を管理する能力を身に付け、自分自身で料理することが望ましい[1]。自分自身で食習慣を管理するために幅広い年齢層の人が基本的な調理技術を身につけるべきであると考えている一方、調理技術や知識のレベルにはばらつきや個人差が大きいことが指摘されている[2]。

調理技術力が低い場合、包丁の基本的な使い方を習得していない人が多く[3]、食材を適切に切断することが難しい。包丁技術を向上させる研究として、児童が安全に食材の切り方体験ができるシステム[4]や、熟練者の包丁操作の可視化によって、学習者に所作を伝達するシステム[5]が提案されてきた。しかし、いずれも調理中の使用が難しいことや、リアルタイムでのフィードバックが得られないことから未だ多くの課題が残されている。本研究では包丁の柄先に装着可能な加速度センサを用い、料理熟練者の特徴量を抽出し包丁技術を判定する。判定した値を元に、包丁技術のリアルタイムでのフィードバックが可能となるシステムを提案する。

## 2. 熟練者の包丁技術の特徴量抽出に関する実験

### 2.1 実験の概要

熟練者と初心者の包丁動作の違いを明らかにするために、切断動作の加速度データを収集する実験を実施した。データ収集には、包丁及びタブレットからデータを収集し、PCを用いて分析するシステムを用いた(図1)。被験者は男女15名(熟練者2名, 初心者13名)で、本実験で使用する食材としてきゅうりを選択

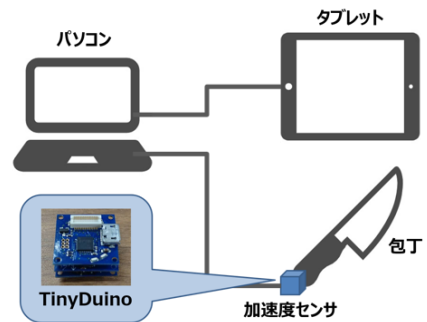


図1. 実験で使ったデータ収集システムの概要

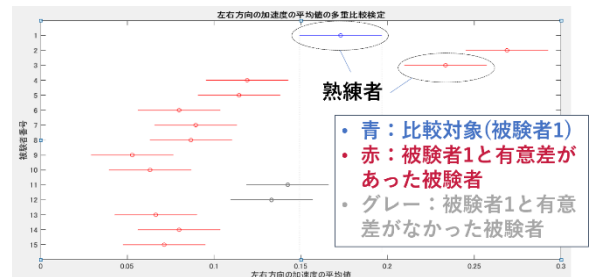


図2. 左右方向加速度の平均の多重比較検定

し、小口切りを計測した。

### 2.2 実験結果

被験者1および被験者3が熟練者、それ以外の被験者が初心者であった。左右方向加速度の平均の多重比較検定結果を図2に示す。初心者13人中12人に被験者1と有意差( $p < 0.01$ )が見られ、また熟練者は初心者と比較して右方向への動作が大きかった。これは食材を切断する際に、食材を抑える添え手に包丁が接触し、包丁が傾いているためだと考えられる。従って、左右方向加速度を包丁技術向上の指標の1つとして用いることができる。

前後方向加速度の標準偏差の多重比較検定結果を図3に示す。初心者13人中11人に被験者1と有意差( $p < 0.01$ )が見られ、また熟練者は初心者と比較して前後方向への動作が大きかった。これは野菜を切断する

2019年度（令和元年度）卒業論文要旨

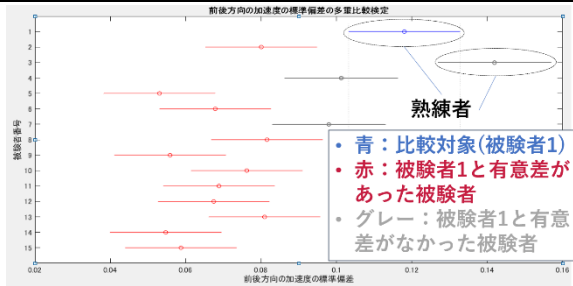


図 3.前後方向加速度の標準偏差の多重比較検定

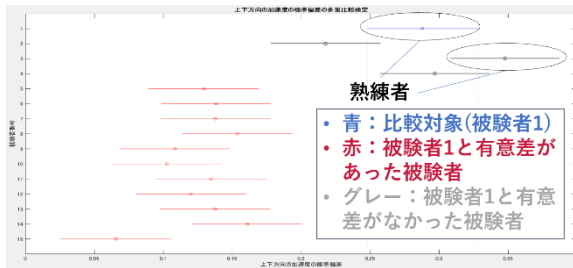


図 4.上下方向加速度の標準偏差の多重比較検定



図 5.前後方向におけるフィードバック画面

際に包丁を前方にスライドしながら下ろしていく「押し切り」を行っているためだと考えられる。従って、前後方向加速度を包丁技術向上の指標の1つとして用いることができる。

上下方向加速度の標準偏差の多重比較検定結果を図4に示す。初心者13人中11人に被験者1と有意差( $p < 0.01$ )が見られた。また熟練者は初心者と比較して上下方向への動作が激しかった。これは切断動作が初心者と比較して速いスピードで行われているためだと考えられる。従って、上下方向加速度を包丁技術向上の指標の1つとして用いることができる。

### 3. 包丁技術向上支援システム

料理初心者が簡単に熟練者の包丁技術を学ぶことを目的とした包丁技術向上支援システムを検討した。提案システムは、加速度センサが装着された包丁、まな板の代替であるタブレット、解析するためのパソコンで構成される(図1)。主な操作はタブレットで行い、包

丁の扱い方や基本的な切断動作を確認することが可能である。また、加速度センサで包丁動作を計測し、そのデータを用いて、包丁技術を判定し、リアルタイムでのフィードバックを行う。実験で明らかになった熟練者の傾向3つを指標とし、フィードバックとして画像を表示する。

前後方向におけるフィードバック画面を図5に示す。また、計測終了後は、ユーザの包丁動作の傾向をフィードバックとしてタブレットの画面に表示する。

### 4. まとめ

本研究では、熟練者の包丁技術を簡単に学ぶことができる包丁技術向上支援システムを構築するために、熟練者と初心者の包丁動作の違いについて各加速度データをを用いて明らかにした。本実験より、熟練者は添え手をし、包丁を前後に大きく、上下に素早く動かしながら切断動作を行っていることがわかった。包丁動作を支援するためには、左右・前後・上下の加速度データが有効な指標となり得ることが明らかになった。

今後は、各加速度データの解析結果をタブレットに送信し、リアルタイムでフィードバックを行う方法を検討し、提案システムの有用性を確認していきたい。

### 参考文献

- [1] 久保加織, ほか: “調理技術教育プログラムの構築に向けてのアンケート調査”, 日本調理科学会誌, Vol.40, No6, pp449-455, 2007.
- [2] 増澤 康男, ほか: “学習者の視点を取り入れた食物教育に向けてのアンケート調査 - 学校教育にのぞまれているもの -”, 日本家政学会誌, Vol.53, No1, pp65-77, 2002.
- [3] 堀 光代, ほか: “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第 57 輯 (2008)
- [4] 斎藤志保, ほか: “KKse-包丁調理における児童の安全教育システム”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.116, No.340, pp.39~44 (Nov.2016)
- [5] 由良 亮, ほか: “6 軸モーションセンサーを用いた包丁技術の可視化装置の検討”, 中京学院大学中京短期大学部研究紀要第 47 巻第 1 号 (2017)