

# 没入型 VR を利用した大量調理シミュレータの開発

中山 洋\*1 堀端 薫\*2

\*1 東京電機大学 理工学部 情報システムデザイン学系

\*2 女子栄養大学 栄養学部 栄養実践学科

## Development of mass cooking simulator using immersive VR

Hiroshi NAKAYAMA\*1, Kaoru HORIBATA\*2

Tokyo Denki University \*1, Department of Information System design\*1,

Kagawa Nutrition University \*2, Department of Applied Nutrition \*2,

The purpose of this research is to develop a large-scale cooking simulator that enables the acquisition of sufficiently basic skills. In the preliminary research, we developed a mass cooking simulator using Virtual Reality (hereafter referred to as VR). Then, an experiment was conducted to examine the difference in movement between experts and beginners. However, no consideration was given to how the ingredients change color, the process of adding ingredients during cooking, or the cooking time. Therefore, in this study, we change the color of each side of the ingredients and let the subjects confirm the addition of the ingredients and the completion of cooking by the color change. Next, we conducted an experiment aimed at clarifying the difference between experts and beginners by comparing the cooking time and ingredients. As a result, by using this simulator, it was found that there is a difference in the cooking time and the state of the ingredients between the expert and the beginner. In addition, it was clarified that the cause was the difference in stirring technique between the expert and the beginner.

Keyword: 大量調理、シミュレータ、バーチャルリアリティ (VR)、

### 1. 背景

現在、栄養士資格を取得するには、厚生労働大臣の指定した栄養士養成施設において、法律で定められた栄養士資格必修項目をすべて履修し、卒業することが定められている。しかし、給食管理実習などの集団調理実習では、作業を分担して大量の調理を行うため、少ない実習実施回数の中で、1人の学生が関わることのできる調理が少なく、実習の全体像を把握できないという問題がある。また、大量の具材と大型の調理器具を扱うため多くの経費を必要とする。さらに、重労働となる実習の特質上、現状での女子大学や女子短大における栄養士養成施設での集団調理実習では、女性の実習環境として適切であると言えない。しかし、「給食の運営」は、法律で定められた科目であるにもかかわらず、実習による十分な理解と経験を得られる状況が整っていない。それらの問題を解決するために、

前提研究では、Virtual Reality(以下 VR)を用いた大量調理シミュレータを開発した。また、VRを用いた大量調理シミュレータには、上半身の動き以外の評価項目がないため、新たな評価基準を定めるために、スパテラと具材の動きから熟練者と初心者の差を検討することを目的とした実験を行った。その結果、熟練者と初心者でスパテラの動かし方に差違が明らかになった。しかし、前提研究では想定される状況が限られており、具材の色の变化の仕方や調理中に具材を加えるという工程、調理時間が考慮されていなかった。

### 2. 目的

前提研究の課題を受けて、本研究では具材の面ごとに色を変化させて、色の变化から被験者に具材の追加と調理の終了をしてもらい、調理時間や具材の状態を比較す

ることによって具材の色の变化と具材を加える工程を追加したときの熟練者と初心者の差を検討する。

### 3. システム概要

本システムは、事前学習機能と測定機能の2つの機能で構成されている。

事前学習機能の様子を図1に示す。本システムでは肉、ピーマン、タケノコを使用し、前年と同じように具材の回転釜との接触時間で変化する値(以下接触値)によって見た目に変化するが、今年は二色で面ごとに色に変化するようになった。また、具材に熱伝導率を設定し、野菜は肉の2分の1の速度で色に変化するようにした。事前学習機能では、測定の仕方を説明している。



図1 事前学習機能の様子

測定機能の様子を図2に示す。測定機能では被験者がスパテラを使用してVR上の回転釜に入っている肉をかき混ぜ、焼けた状態になったらピーマンとタケノコを同時に追加し、ピーマンが焼けた状態になったら調理を終了する。その際、調理時間と具材の接触値の2種類のデータを取得する



図2 測定機能の様子

### 4. 実験概要

野菜を追加してから測定を終了するまでの時間を野菜の調理時間として、熟練者と初心者の平均値を図3に示す。図3より、野菜の調理時間の平均値は熟練者と初心者で大きな差が出た。

### 5. 結果

野菜を追加してから測定を終了するまでの時間を野菜の調理時間として、熟練者と初心者の平均値を図3に示す。図3より、野菜の調理時間の平均値は熟練者と初心者で大きな差が出た。

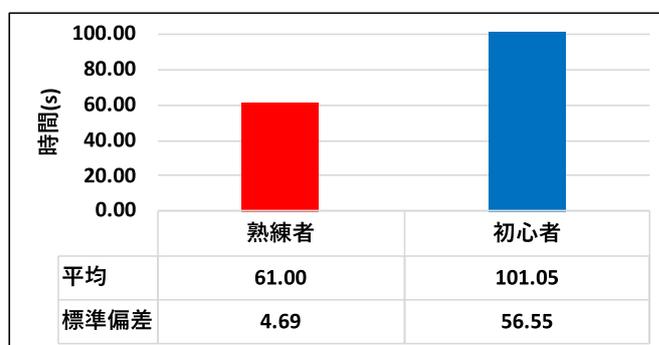


図3 野菜の調理時間の平均

肉の調理時間ごとの接触値の変動係数の平均値を図4に示す。図4より、熟練者の方が初心者より変動係数の平均値が常に低い値であった。

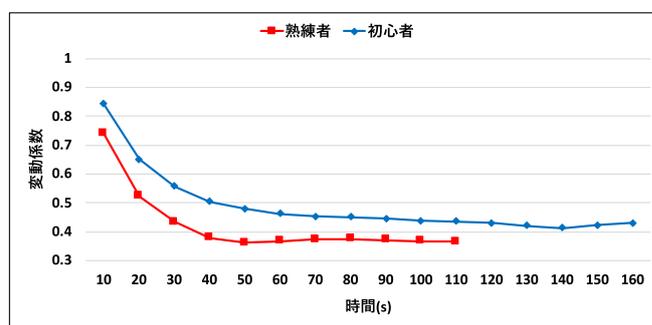


図4 肉の調理時間ごとの接触値の変動係数の平均値

アンケートの結果を図5に示す。この結果から肉の色の变化は分かりやすく、ピーマンの色の变化は分かりにくかったということが分かった

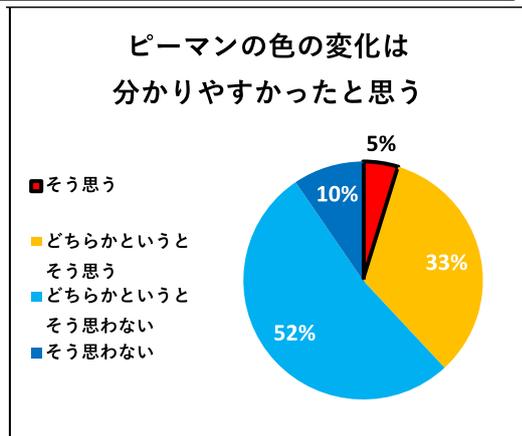
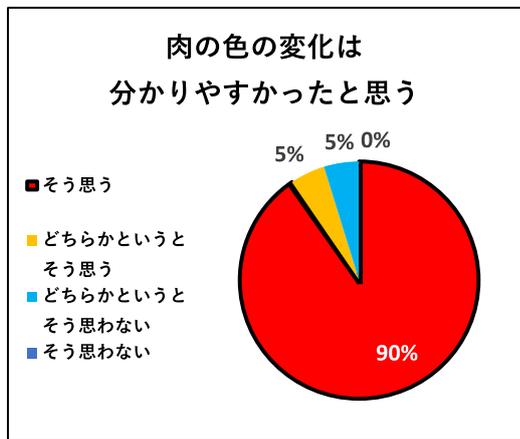


図5 アンケートの結果

## 6. 実験概要

本シミュレータ実験の内容、得られた実験結果に基づいて考察を行う。

### ① 熟練者と初心者の差違

結果から、野菜の調理時間の平均値が熟練者より初心者の方が高く、熟練者は初心者より接触値の変動係数の平均値が常に低かったことが分かった。このことから、熟練者は具材を焼けむらが少なく炒められるが、初心者は焼けむらが多くでてしまい、焼けむら無くそうとする分、調理時間が長くなってしまおうと考えられる。

### ② アンケート結果

ピーマンの色の変化は分かりにくかったということから、ピーマンの色の変わり幅が小さく、色があまり変わらないため、適切な焼き加減（適切な色）になったかどうかの判断がしにくかったと考えられる。

## 7. まとめと今後の課題

前提研究をふまえ、具材の色の変化の仕方や調理中の具材の追加、調理時間の設定を行い、調理時間と具材の

状態から熟練者と初心者の差違を検討した。実験の結果、取得した調理時間と具材の接触値に熟練者と初心者で差があることが確認できた。また、その原因が攪拌技術の差であることが明らかになった。

今後の課題として、VRを用いた大量調理シミュレータをより実際の調理に近づけるために、具材の種類や、調理中に調味料を加えるといった調理工程の追加を検討している。

## 謝辞

本研究の実験にあたり協力をいただいた東京電機大学および女子栄養大学の被験者である学生に感謝する。

## 参考文献

- (1) 櫻井 皓太 (15RD081):VRを用いた大量調理シミュレータの開発 ny-2018-02 東京電機大学 平成 30 年度卒業論文
- (2) 秋月 乃行 (16RD002), 原田 直哉 (16RD146), 渡辺 崇 (16RD192):「没入型 VR を利用した大量調理シミュレータの開発-熟練者と初心者の動きの差違の検討-」 ny2019-01 東京電機大学平成 31 年度卒業論文
- (3) 食品の熱伝導度 (1/2)<http://ebw.engbook.com/pdfs/16994cdba81f4a280c41e82dc26c801e.pdf>(最終参照 2020-12-18)
- (4) Unity で片面ずつ焼ける肉をつくった話 <http://sasanon.hatenablog.jp/entry/2018/09/22/111311>(最終参照 2020-12-18)
- (5) 加藤史洋:「リアルタイム伝熱シミュレーションによる加熱調理のバーチャルリアリティ」,東京工業大学,2016