

## 栄養指導の支援を目的とした調理行動に基づく調理者分類の試み

Attempt to classify “Chef Typing” by the cooking behavior of individuals for the purpose of nutritional guidance.

○ 嶋村拓都 (大電通大院) 越野八重美 (大電通大)

久木久美子 (大阪国際短大) 新川拓也 (大電通大)

Takuto SHIMAMURA, Graduate School, Osaka Electro-Communication University  
Yaemi KOSHINO, Osaka Electro-Communication University  
Kumiko HISAKI, Osaka International College  
Takuya NIKAWA, Osaka Electro-Communication University

**Abstract:** To assist nutritional guidance, this study attempts to classify individuals based on their cooking behaviour. We developed a system that automatically measures the amount of food used while cooking. This system has multiple electronic scales connected to a PC via USB to automatically log the date and the actual amount of raw materials used including spices for whatever dishes that the individual cooked. As the result of repeated trials, regardless of whether the individual weighed the food or not, the types of food were recorded and the details of the actual amount of food used was confirmed. If we further analyze the principal components of the food being cooked, we may be able to categorize the individuals into much smaller groups based on their cooking behaviour with the eventual goal of being able to provide nutritional advice.

**Key Words:** Nutritional Guidance, Cooking Behaviour, Amount of Food, Principal Component Analysis

### 1. はじめに

総務省統計局発表による食料の消費支出割合(平成23年家計調査より)では、家庭で食する食事形態の割合が50%に迫る<sup>(1)</sup>。これより、家庭料理の栄養状態を知ることが、栄養指導の観点からも重要である。そこで今回、家庭で料理を作る調理者の行動に注目した。家庭料理の調理者は一定であることが多く、その調理行動の特徴は料理に反映され、それを食する者の栄養状態は左右される。調理者の調理行動の特徴を抽出するには、調理時において食品がどれだけ使用されているかを知る必要がある。

本研究では、家庭料理を対象として、調理時における食品の使用量を計測し、そのデータから調理者の特徴を抽出することを目的とする。本稿では、その第一歩として、食品使用量のデータを主成分分析し、調理者分類の可否を調べたので報告する。

### 2. 食品の使用量と使用時刻の自動計測

家庭料理の調理者は料理に慣れた者が担当することが多く、その過程において食品を秤量することは稀である。本研究では、秤量の有無にかかわらず、調理に使用された食品の量を自動的に計測するために、調理レコーダシステムを用いた。その構成図をFig. 1に示す。本システムは、食材秤量台、RFID式調味料秤量器、増幅器、A/D変換器、IH調理器およびこれらの出力信号をモニタリングするPCからなる。食材秤量台は、ロードセル(共和電業製LMA-A-5N)を基に作成し、6台備えている。各秤量器にはあらかじめ食材の種類を登録している。RFID式調味料秤量器は、電子天秤(株式会社エー・アンド・デイ社製EK-6100i、最小分解能0.1g)の上にアクリル板(300mm×300mm×8mm)を設置し、その台の上にRFIDタグを貼付した容器を積載する形態を有す。また、別途RFIDタグリーダー(IS015693,13.56MHz)を設け、RFIDタグを貼付した調味料容器をRFIDタグリーダーにかざすことで、使用する調味料の種類が識別できる。IH調理器からは出力された温度調節スイッチの信号をモニタリングし、火加減を記録する。

食材秤量台から出力された信号は、増幅器、A/D変換器(サンプリング周波数10Hz、量子化ビット数16bit)を経由してPCに記録される。また、RFID式調味料秤量器は、サンプリング周波数2HzでPCに記録される。

食品の使用量は、使用前後の重量時系列信号から算出する。また、食品の使用量と日本食品標準成分表2010とリンクさせ、料理に含まれる栄養価を算出する。食材の使用時刻は、食材または容器に手をかけた時刻と使用が終わった時刻の中間時刻とした<sup>(2)-(6)</sup>。

### 3. 調理実験

本システムを用いて、調理者5名に肉じゃがを調理させた。調理時に使用する食品(和牛ばら肉、しらたき、さやいんげん、たまねぎ、にんじん、じゃがいも、濃口醤油、砂糖、本みりん、料理酒、サラダ油、粉末だし)は、事前に用意し、それらの使用は調理者の任意とした。なお、食材はすべて切断済み(同じ程度の大きさに切っている)である。調理者には、1日目に2回、2日目に2回、その後2日間空け5日目に2回の計6回を調理させた。調理者の日頃の調理頻度は、

調理者A: 毎日調理している  
調理者B: 週3回調理している  
調理者C: 月1回調理している  
調理者D: 調理していない  
調理者E: 調理していない

であり、AからEにかけて低くなっている。実験の結果、調理終了後において、速やかに使用された食品の種類・使用量・使用時刻・使用頻度、料理の栄養価が記録されたことが確認できた。Fig. 2に調理者Aの肉じゃがにおける食品使用量を示す。

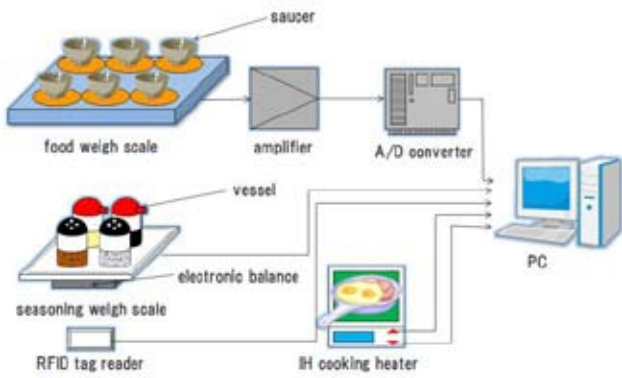


Fig. 1 Schematic diagram of the system

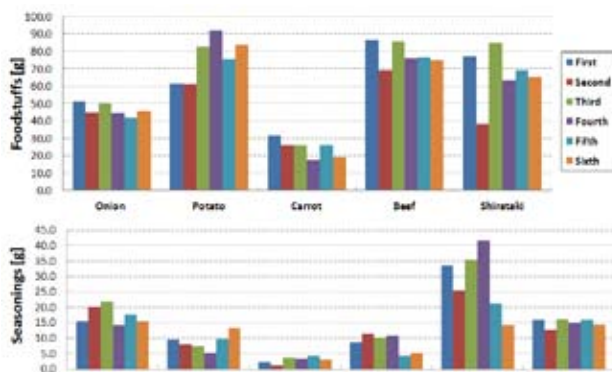


Fig. 2 Result of measurements

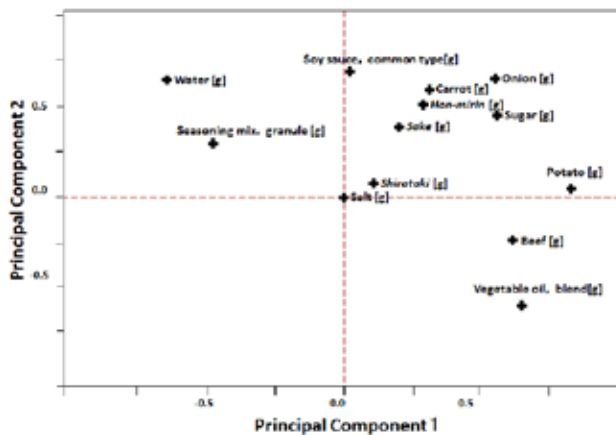


Fig. 3 Scatter plot of the first two eigenvectors

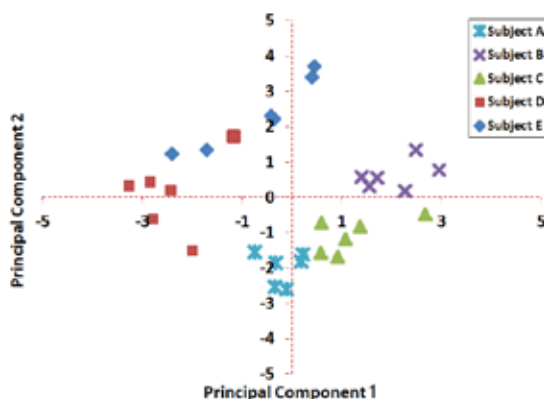


Fig. 4 Scatter plot of the principal component scores

#### 4. 食品の使用量に基づく主成分分析

食品の使用量を説明変数として、主成分分析による調理者の特徴抽出が可能であるか調べた。主成分1および2に対する固有ベクトルの散布図を Fig. 3 に示す。さらに調理者別主成分得点の散布図を Fig. 4 に示す。横軸は第一主成分、縦軸は第二主成分としてそれぞれ示している。寄与率は第一主成分得点で 23%、第二主成分得点で 21%、累積寄与率は第一主成分得点で 23%、第二主成分得点で 44%となった。Fig. 4 より、概ね調理者の分類が可能であることが示された。これは、食品の使用量から調理者の特徴がある程度抽出可能であることを示している。ただし、検査食が 1 品であり、他の料理でも同様の結果が見いだせるか確かめる必要がある。

また、日頃の調理頻度が高い調理者 A、調理者 B はばらつきが小さく、調理者 C、調理者 D、調理者 E に関しては、ばらつきが大きかった。調理の再現性の観点から、調理頻度の低いものは調理のたびに食品使用量の違いが大きいため可能性があることが示された。

#### 5. まとめ

本研究では、調理レコーダシステムを用いて実験を行った結果、調理時に用いる食品使用量を自動的に秤量し、料理の栄養価を計算することが確認できた。また、食品使用量のデータを主成分分析することで調理者の分類が可能であることを見いだせた。

#### 参考文献

- (1) 農林水産省 平成23年度食品産業動態調査(年報), 図 1-22「家計消費における食料品・外食支出額構成比の推移」, [http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/jki/j\\_doutai/doutai\\_2011.html](http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/jki/j_doutai/doutai_2011.html).
- (2) 新川拓也, 前敬司, 久木久美子, 家庭料理を対象とした食材・調味料の自動計量/栄養評価システムの開発, 第 62 回栄養・食料学会大会講演要旨集, 2J-01a, p.215, 2008.
- (3) 新川拓也, 前島達志, 前敬司, 久木久美子, 阪井丘芳, アンチエイジングのためのカロリーコントロールをめざした新しい自動調味料計量システム, 第 8 回日本抗加齢医学会総会プログラム・抄録集, P-041, p.159, 2008.
- (4) 前敬司, 田爪圭, 新川拓也, 久木久美子, 家庭料理の調理情報評価システムの開発, 平成 20 年電気関係学会関西支部連合大会講演論文集, G11-5, 2008.
- (5) 田爪圭, 廣井達憲, 久木久美子, 新川拓也, 阪井丘芳, 健康管理を目的とした家庭料理における調理者固有の特徴情報抽出の試み, 第 7 回生活支援工学系学会連合大会講演予稿集, p.86, 2009.
- (6) 中村実, 廣井達憲, 久木久美子, 新川拓也, 栄養指導のための家庭料理を対象とした調理レコーダの開発, 生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2010 講演論文集, pp.304-305, 2010.