

【審査論文】

包丁技術習得に関する研究 —上達の客観的指標に関する検討—

長谷川紘美、柳沢幸江

Research on the cutting skill learning — Examination of objective indicators of improvement —

HASEGAWA Hiromi, YANAGISAWA Yukie

要旨

本研究では、調理頻度や得意意識の異なる者を対象者に包丁動作分析を行い、客観的な評価方法の検討を行うことを目的とした。和洋女子大学教職員33名（男性9名、女性24名）を対象にし、長さとおさを調整したきゅうりを用いた輪切りの薄切りを実施した。包丁には「携帯型電気生理計測装置 超小型無線生体モニターマイクロDAQターミナル」を取り付け、動作解析を行った。分析項目は、20秒あたりの包丁の1ストローク所要時間、包丁動作（包丁サイクル・振り下ろし・振り上げ、前・後方向）の加速度とした。切断物に関しては薄切りの枚数、厚みを分析した。加えて、調理頻度や得意意識をアンケート調査した。20秒間のきゅうりの薄切りの枚数は、対象者の調理頻度より、本人の自己評価である得意意識の方が関連することが示され、対象を「得意群」、「中間群」、「不得意群」に分類し分析した。輪切り枚数、厚みは、「得意群」、「不得意群」間に有意差があり、包丁サイクルは「得意群」の方が「不得意群」より1サイクルの時間が有意に短く、包丁の振り下ろし・振り上げの最大加速度が有意に大きいことが認められた。

以上の結果から、輪切り枚数、厚み、包丁サイクル、振り下ろし・振り上げの最大加速度の指標を用いることで、包丁技術の上達の経緯を客観的な数値を用いて評価することが可能になると考えられた。

キーワード：包丁技術指導（cutting skill learning）、動作解析（motion analysis）、上達（examination）

I 緒言

管理栄養士養成校および食物を専門とする学生に対する調理技術教育において、調理技術の効果的な教授は重要な課題である。入職前に学習しておいてほしい調理操作として包丁技術の必要性が挙げられている¹⁾。大学生の包丁技術が低下しており、教員に対する調査でも90%の教員が「低下している」と感じ、学生の調理に関する知識と技能の低下について「調理技術」が最も多く上がっている。具体例としては包丁を初めて使用する、野菜を切ったことがないなどが報告され²⁾、栄養士専攻の女子大学生を対象とした調査において、炊事をしない学生が88%³⁾、中学・高校時代に家庭で食事作りをほとんどしなかった者の割合は70%⁴⁾、大学で調理実習を受講する立場にある女子大学生を対象として行った調査において、

60%の者は日常生活でほとんど調理をしていないという報告⁵⁾がされている。

包丁技術の上達の変化や実態調査、添え手と包丁の持ち方の違いを研究した報告^{6~11)}や包丁技術と指導に関する研究も数多くの報告^{12~16)}されている。また、包丁技術の低下は調理経験の減少等の要因がある¹⁰⁾とされている。

このように、調理技術向上に関する研究は、包丁操作に関して多数報告されているが、その報告の主体は、切り終えた食品状態(厚み・表面状態等)の分析であり、調理操作自体を分析する研究は少ない。本研究では、非常にコンパクトで軽い「携帯型電気生理計測装置 超小型無線生体モニターマイクロDAQターミナル」を用いることで、包丁に5mmサイズの電極コネクタを取り付け、包丁の動きを分析することとした。

上記の機器を用いて「きゅうりの輪切り」を実施し、包丁の動きを測定することで、「上達している」と判断できる包丁の動きの実態を明らかにし、包丁動作の習得を客観的に把握することを研究目的とした。

II 方法

1. 調査時期

2020年2月22日～3月2日に実施した。

2. 対象者

日常での調理頻度が様々になるように和洋女子大学職員、家政学部助手計33名(男性9名、女性24名、23歳～59歳)とした。

3. 調査内容

1) 試料及び切り方

調理技術をはかるものとして最も基本的な切り方であるきゅうりの輪切りを用いた。家庭料理技能検定では、実技試験の最も難易度の低い級である3級にきゅうりの輪切り(1本、厚み4mm以下、制限時間3分)を指定している¹⁷⁾。きゅうりは、長さを14cm、直径を24～28mmのものを選定した。用いた包丁は全長33cm、刃渡り21cm、重量160gの鋼の牛刀とした。まな板は木製を用いた。

2) 実施方法

きゅうりを3本用意し、包丁には携帯型電気生理計測装置 超小型無線生体モニターマイクロDAQターミナル intercross-413(以降、「電気生理計測装置」と記載する。)と電極コネクタ(インタークロス社製)を取り付け、きゅうりの輪切りの薄切りを実施した。包丁への取り付け方は、図1に示した。測定時にはマルチ生体信号 リアルタイム解析ソフトウェア DAQ Master intercross-311(インタークロス社製)を起動させ、携帯型電気生理計測装置と電極コネクタを連動させた。

きゅうりの輪切りの時間は、20秒間とした。1本を用いて練習した後、実験1回目では、被験者にいつも通りのきゅうりの輪切り、2回目は、1回目とは異なる添え手の方法(1回目が添え手有りなら2回目は添え手無し、1回目が添え手無しなら2回目は添え手有り)で輪切りを実施した。包丁にきゅうりが付いた場合でも払うことはせず、20秒間切り続けてもらうように指示した。

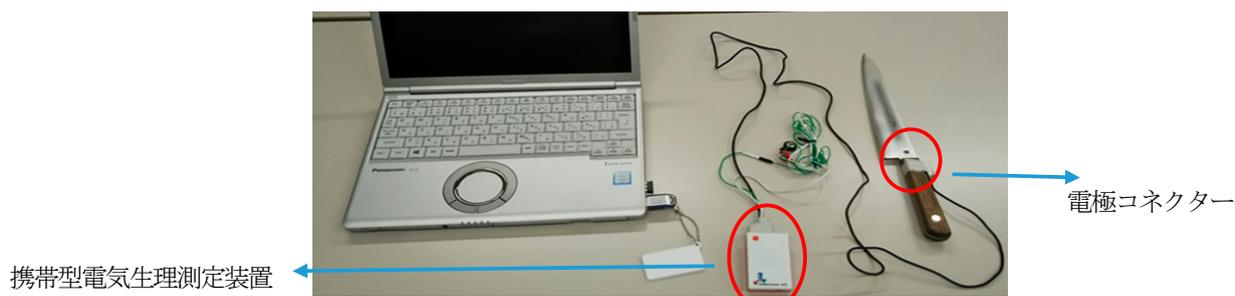


図1 機器の取り付け方

3) アンケート調査

包丁を使って料理をすることの頻度及びまな板を用いて包丁で切る事の得意意識を4段階で（頻度：毎日、週1-2回、月1回、ほとんどしない、得意意識：得意、やや得意、やや不得意、不得意）、まな板の高さ（高い、ちょうど良い、低い）の適正について3段階で聞き取り調査をした。

4) 評価方法

切り終えたきゅうりについては、輪切りの枚数はきゅうりの輪切りが、2/3以上の形をとどめているものを1枚と評価した。輪切りの厚みはノギスで最も厚い部分を測定した。全枚数の平均値と標準偏差を求めた。きゅうりを1回切るのにかかった時間を見かけ上の1ストローク所要時間とし、測定時間の20秒を枚数で割って求めた。次に、包丁動作分析から包丁がまな板についてから次にまな板まで着くまでを包丁サイクルと設定した。振り下ろし・振り上げ方向の最大加速度、前後方向の最大加速度求めた。分析するストロークは、20秒間のすべての包丁の動きとせず、切り方が安定している後半部分の5ストロークとし、包丁動作の包丁サイクル、振り下ろし・振り上げ方向の最大加速度、前後方向の最大加速度を分析ソフト Kitchenknife Motion Analyzer（インタークロス社製）より数値化し分析した。添え手とは、食材を押さえる手を示し、軽く卵を握る感じで指を丸め、包丁は丸めた人差し指の第二関節に沿わせながら動かすこととされている¹⁸⁾。そこで、本研究ではきゅうりを押さえる手が丸まり、その指が包丁と接触している場合を「添え手有り」と判断した。

統計解析は、IBM SPSS Statistics27を用いた。データの正規性については、Shapiro-Wilk検定で確認した。群間の比較については、正規性のある変数（意識と枚数、3群による輪切り枚数・包丁サイクル・振り下ろしの最大加速度・後方向の最大加速度）は、Tukey 多重分析を行った。また、正規性のない変数（頻度と枚数、3群による厚み・1ストローク所要時間・振り上げの最大加速度・前方向の最大加速度）は、Kruskal Wallis 検定、Bonferroni検定を行った。検定の有意水準は5%（両側検定）とした。なお、本研究は、和洋女子大学 人を対象とする研究倫理委員会の承認を得た（承認番号：2001）。

III 結果

1. 調理の得意・不得意の意識及び調理頻度ときゅうりの輪切り枚数の関連

調理の得意・不得意の意識ときゅうりの輪切り枚数の関連を図2に示した。図2のように調理の得意・不得意といった本人の意識では、「得意群」は「やや不得意群」、「不得意群」とで有意差があり、「やや得意群」も同様に「やや不得意群」、「不得意群」とで有意差がみられた。「得意群」と「やや得意群」に有意差が認められなかった。

調理の頻度ときゅうりの輪切り枚数の関連を図3に示した。「週1-2回」調理をする群、「月1回」調理を

する群、「ほとんどしない」群の3群間に有意な差が認められなかった。また、調理を「ほとんどしない」群は標準偏差が大きくなり、「ほとんどしない」人でも「毎日」調理する人の輪切り枚数とほぼ同じとなる対象者もいて、群内のばらつきが大きかった。以上の結果から、生活状況が影響する「頻度」より本人の「意識」で群分けすることとし、人数が揃うことから得意・やや得意を「得意群」、やや不得意を「中間群」、不得意を「不得意群」とし、3群に分けることにした。また、方法として「添え手有り」と「添えて無し」を実施し添え手の影響を見ようと思っていたが全員「添え手有り」だった。そのため、本研究では全て「添え手有り」の状況下での分析とした。

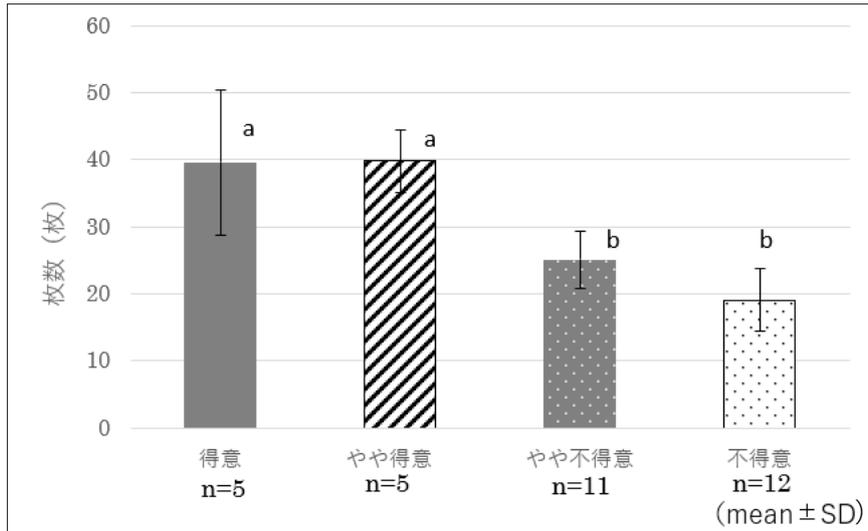


図2 調理の得意・不得意の意識と輪切り枚数の関連

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Tukey 多重分析)

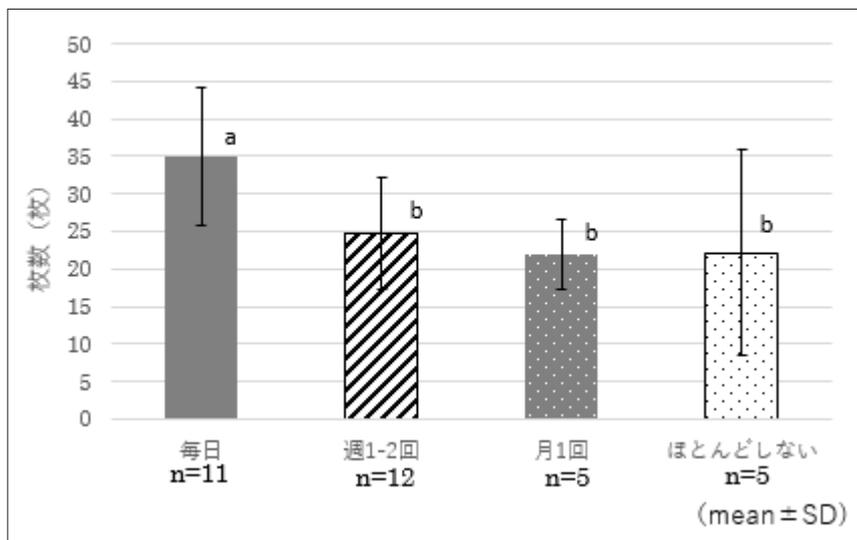


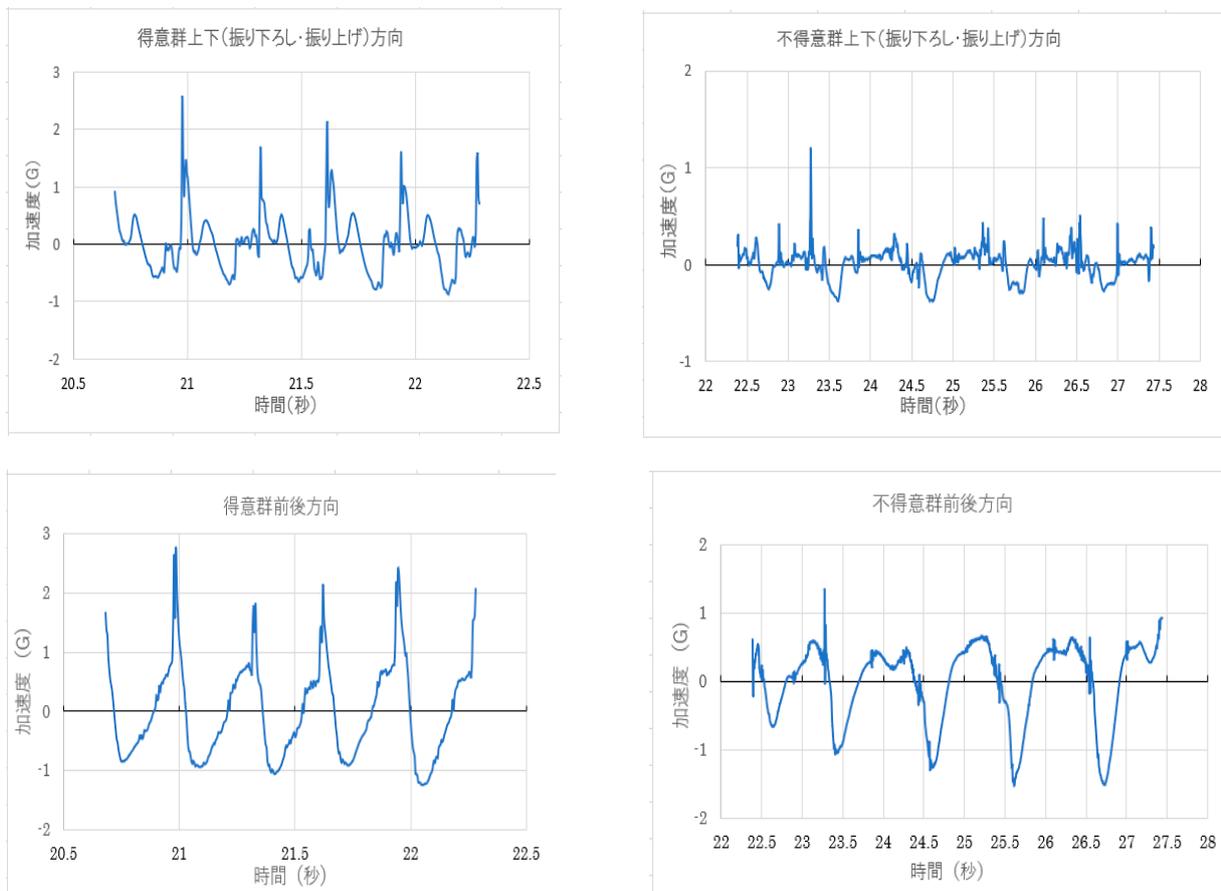
図3 調理の頻度と輪切り枚数の関連

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Bonferroni検定)

2. 得意群と不得意群による加速度原波形

「電気生理計測装置」は包丁の前後、左右、上下の3軸の運動測定が可能である。今回は包丁の振り下ろし・振り上げの加速度原波形、前後の加速度原波形の分析を行った。得意群・不得意群それぞれ1人のきゅうりの輪切りにおける包丁の振り下ろし・振り上げの加速度、前後の加速度原波形の一例を図4に示した。上下方向のプラス方向は包丁の振り上げる動き、マイナス方向は包丁の振り下ろす動き、前後方向はプラス方向では包丁の引く（後ろ）動き、マイナス方向では包丁の押す（前）動きである。なお、分析した波形は方法で示した5ストローク分とした。

得意群での一例は、振り下ろし・振り上げ、前後方向において、5サイクルとも安定した波形の繰り返しが観察された。一方、不得意群の一例では、振り下ろし・振り上げ方向は、加速度の変化が小刻みであり、前後方向は、得意群より波形が不安定である傾向がみられた。



上下方向：プラス方向→包丁の振り上げる動き、マイナス方向→包丁の振り下ろす動き
前後方向：プラス方向→包丁の引く（後ろ）動き、マイナス方向→包丁の押す（前）動き

図4 包丁加速度原波形

3. 輪切りの比較

1) 輪切り枚数

3群の輪切り枚数について図5に示した。「得意群」、「中間群」、「不得意群」の3群間比較を行った。輪切り枚数では3群全ての組み合わせで有意な差があり、得意度が高いほど、輪切り枚数が多かった。

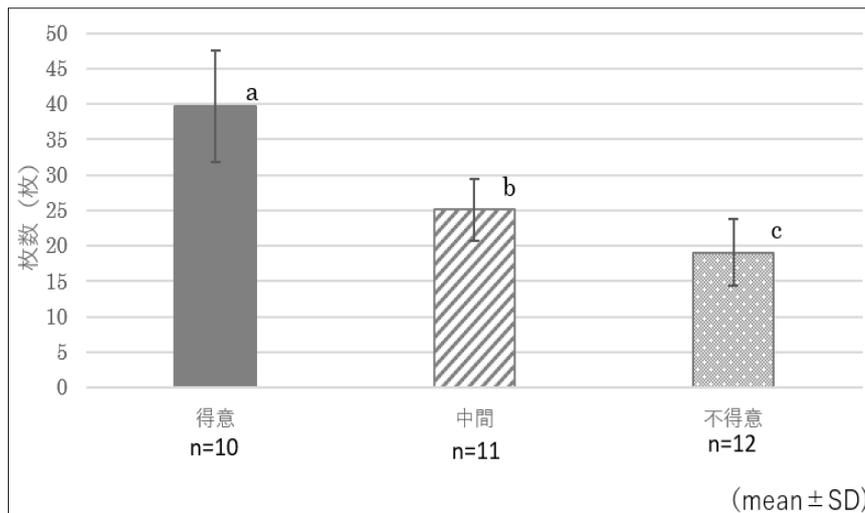


図5 3群による輪切り枚数の比較

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Tukey 多重分析)

2) 厚み平均

3群の厚みについて図6に示した。「得意群」と「不得意群」に有意な差があり、「不得意群」は「得意群」よりも平均値で1.5倍厚かった。

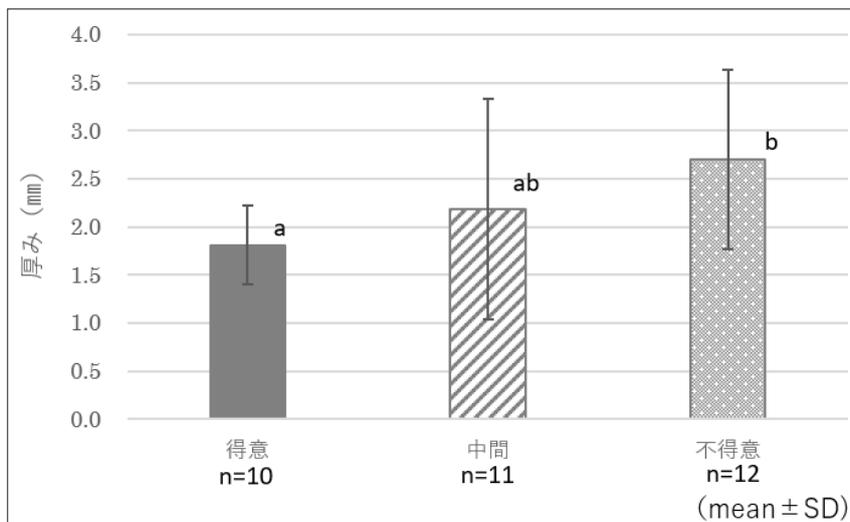


図6 3群の厚みの比較

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Bonferroni検定)

3) 1ストローク所要時間

3群の1ストローク所要時間について図7に示した。1ストローク所要時間は、「得意群」と「中間群」、「得意群」と「不得意群」に有意差があった。「不得意群」は「得意群」よりも平均値の比較としては2倍時間がかかっていることが分かった。

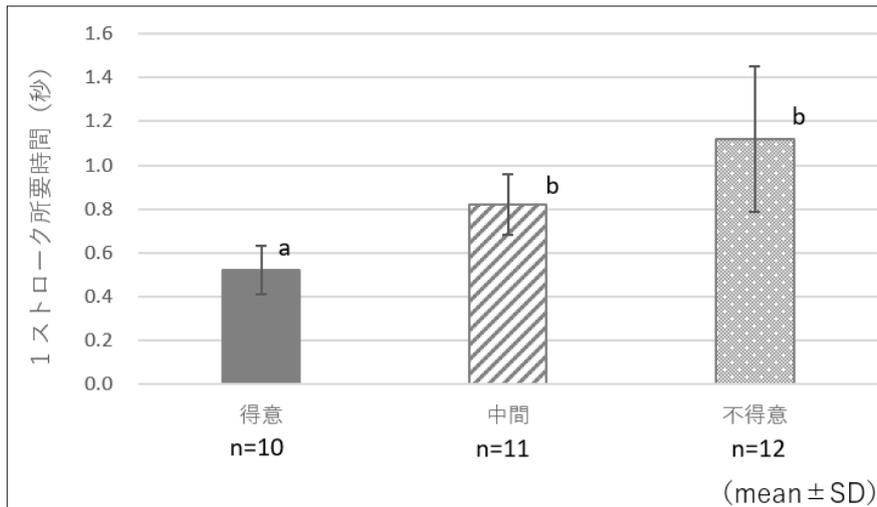


図7 3群における1ストローク所要時間

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Bonferroni検定)

5. 包丁動作の比較

1) 包丁サイクル

包丁サイクルについて図8に示した。包丁サイクルは「得意群」と「不得意群」、「中間群」と「不得意群」の両群間に有意な差があり、「不得意群」は「得意群」、「中間群」よりも1サイクル時間が長かった。

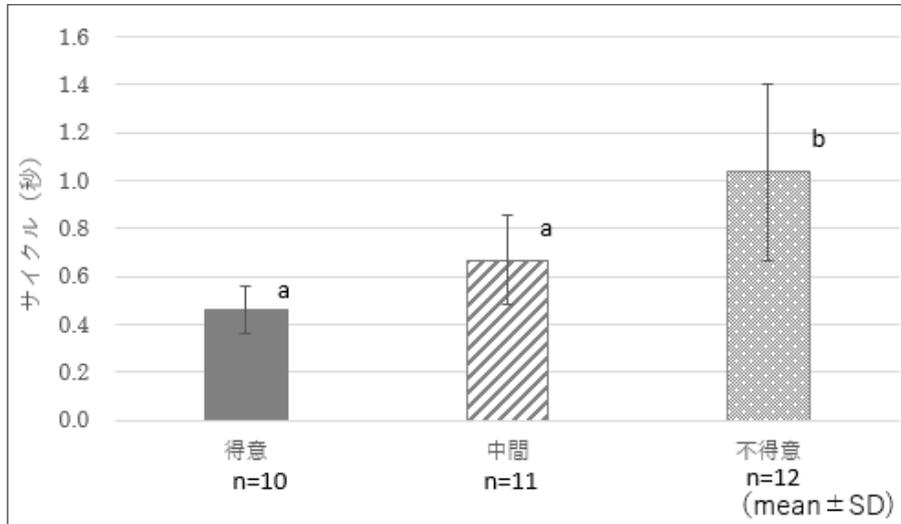


図8 3群による包丁サイクルの比較

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Tukey 多重分析)

2) 振り下ろし・振り上げの最大加速度

振り下ろし・振り上げの最大加速度について図9に示した。振り下ろし最大加速度の「得意群」と「中間群」、「得意群」と「不得意群」の両群間に有意差があり、「得意群」の方が高かった。

包丁の振り上げ最大加速度は、3群の全ての組み合わせに有意な差があり、「得意群」が最も高かった。

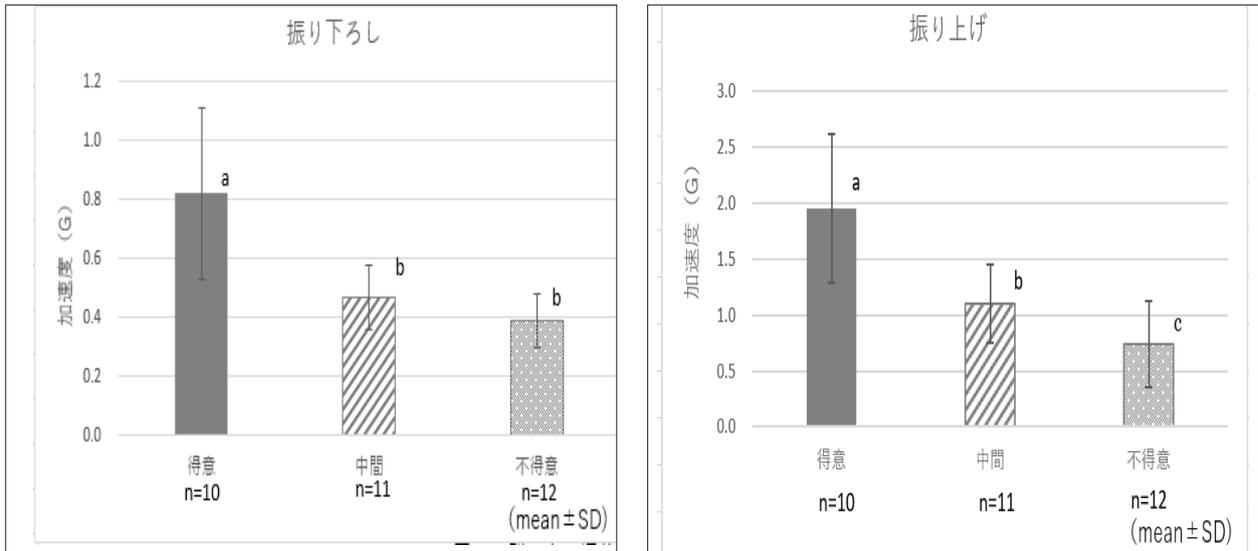


図9 3群による振りおろし・振り上げ方向の最大加速度

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Tukey 多重分析、Bonferroni検定)

3) 前方向・後方向の最大加速度

前後方向の最大加速度について図10に示した。包丁の前後方向の最大加速度には有意な差が認められなかった。

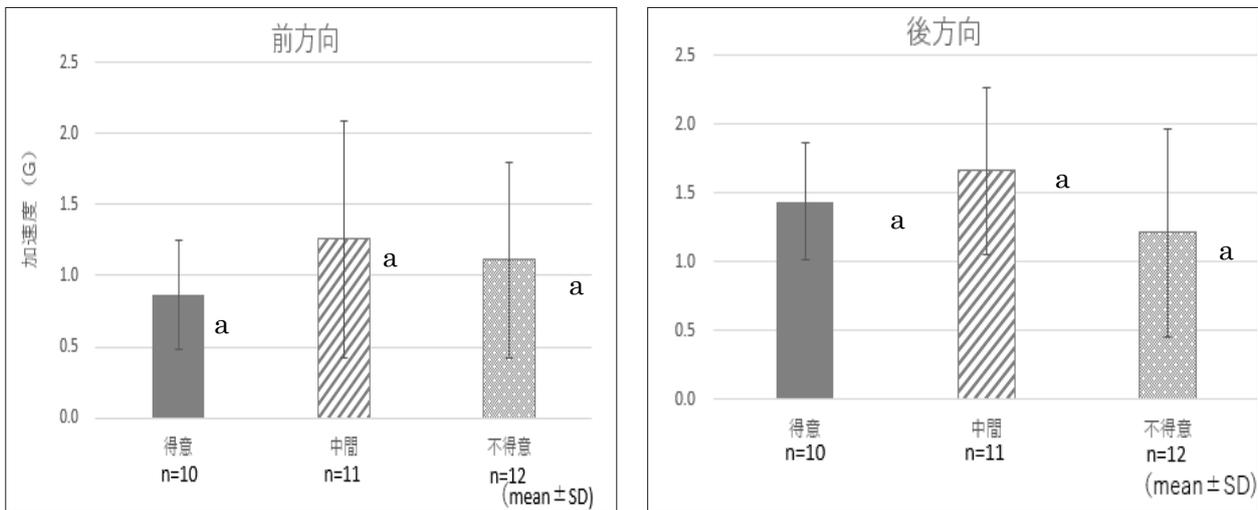


図10 3群による前後方向最大加速度

異なるアルファベット間には値が有意に異なることを示す (p<0.05) (Kruskal Wallis 検定)

IV 考察

本研究では、切ったきゅうりの分析及び包丁動作として、振り下ろし、振り上げ、前後方向の最大加速度を測定した。包丁技術向上に包丁動作がどのように影響するのか、また上達すればそれぞれの項目がどう変化するかを検討するための客観的な手法について考察する。

1. 調理意識と調理頻度の関連について

包丁技術と調理意識及び調理頻度にどのような関連があるかを把握するために、アンケート調査を実施

した。きゅうりの枚数は、調理意識の「得意群」、「やや得意群」間では差がなく自己評価としてはやや得意と回答した人は、得意と回答した人と包丁技術に大きな差はない事が推察された。調理頻度では、調理をほとんどしないからと言って包丁技術が低いとは一概には言えず、生活状況に影響しやすい事が考えられた。その結果、本研究では、生活状況に影響される「調理頻度」より、自己評価である得意・不得意の「調理意識」の方が包丁技術を反映しやすいと判断した。

2. 3群による輪切りの比較

輪切り枚数、厚み、1ストローク所要時間について示した。枚数は、3群間に有意差があり、ばらつきも少なく、有効な指標であると考えられた。また、厚みについては、福田ら¹²⁾の報告では、指導無しの練習では正確さに効果がないと述べられているが、「得意群」の方が、添え手による厚みのコントロールが出来ていた可能性が考えられる。1ストローク所要時間については、林・柳沢¹⁹⁾の報告によると非熟練者は、連続して3回以上切り続けることができない、また包丁を切っては右側にずらしてから持ち上げる、人参では切る時に前に人参が動いてしまうなどの動きがみられたと述べられている。1ストローク所要時間において、「中間群」、「不得意群」は「得意群」と比較して有意に長いのは、包丁の動きのコントロールが不十分であること、切る以外の動きが加わること、振り下ろしの加速度が有意に小さいことからゆっくり切っていることなどが起因していると考えられた。

3. 3群による包丁動作の比較

包丁サイクル、振り下ろし、振り上げ、前方向、後方向の最大加速度を示した。図7で示した1ストローク所要時間は20秒間で何枚切れたかを示した値であるが、包丁サイクルでは包丁の実際の動きから1サイクルの時間を計測している。1ストローク所要時間の方が包丁サイクルより若干数値が高くなっているのは輪切り枚数の測定基準が2/3以上の形をとどめているものとし、実際の包丁のストローク数より、少なくなっているためである。双方とも包丁速度を比較しているため同一の傾向が得られたが、直接包丁の動きを分析して得られる包丁サイクルを上達の指標として使用することとした。

振り下ろし・振り上げの最大加速度では、「得意群」は包丁コントロールが出来ているため、振り下ろし最大加速度が「中間群」、「不得意群」に比べると有意に増すことが示された。振り上げの最大加速度には、得意・不得意の調理意識の違いが反映され、3群間全ての組み合わせで有意な差が見られた。これらの結果より、振り下ろし・振り上げの最大加速度はいずれも、包丁技術の指標になると判断できる。

包丁で食材を切る際には、包丁の主たる上下の動きに加えて補助的に包丁を前にスライドさせるようにし、また元の位置に戻す、この動作を一定のリズムで繰り返す²⁰⁾とされている。今回は、前方向の最大加速度は、有意差は認められなかったが、「得意群」より「中間群」、「不得意群」の方が高い傾向にあった。よって、非得意群では、包丁の動かし方に力みが生じていることが推定できる。「得意群」は前方向への包丁の動きに速度変化が小さく、スムーズに包丁を動かしていた可能性があると考えている。しかし、指標としての妥当性については今後も検討が必要である。

以上のことから、きゅうりの包丁動作の習得を示す客観的な指標としては、輪切り枚数、厚み、包丁サイクル、振り下ろし・振り上げ最大加速度が有効であると考え、この指標を活用することにより包丁技術の上達の変化を観察することができる。今後は、包丁技術未熟者に包丁技術の指導を定期的に行い、本研究の成果を用いて、上達の過程を分析していく予定である。

V 謝辞

本研究を行うにあたり、調査にご協力頂きました対象者の皆様に深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 石原三妃・大森恵美・水野尚子、管理栄養士養成施設に求められる調理の学習内容：施設種類ごとの特徴、日本調理科学会誌、49、65-73、2016
- 2) 大学調理教育研究グループ北九州、大学における調理実習教育の現状と担当教員の把握する学生の実態、日本調理科学会誌、45、255-264、2012
- 3) 木村友子・加賀谷みえ子・鬼頭志保・内藤通孝・菅原龍幸、栄養士専攻の女子大学生とその母親の食行動及び健康意識、日本食生活学会誌、20、187-194、2009
- 4) 照井眞紀子・鈴木久乃、ある栄養士教育課程における学生の献立作成能力の要因、栄養学雑誌、58、77-84、2000
- 5) 藤井久美子・大野佳美・大野婦美子・山際あゆみ・笠井八重子、健康な食生活の実践力育成における調理学実習のあり方に関する基礎的検討—調理担当女子学生の夕食実態をもとに—、日本食生活学会誌、18、362-369、2008
- 6) 池田博子、きゅうりの薄切り実技テストにみる学生の包丁技術の変化と教育効果、日本調理科学会誌、46、121-128、2013
- 7) 松田康子・奥嶋佐知子・石川裕子・柴田圭子、管理栄養士養成課程学生の調理力の実態とその解析（第2報）調理経験と技術取得の関係、女子栄養大学紀要、41、33-39、2010
- 8) 市川晶子・泉史郎・外川晴香・長嶋泰生・工藤慶太・久保田のぞみ・黒河あおい・長谷部幸子、管理栄養士養成課程学生の切り方技術と習得度：1年次の半年間における変化、名寄市立大学紀要、12、129-134、2018
- 9) 沼口晶子・長嶋泰生・工藤慶太・久保田のぞみ・黒河あおい・長谷部幸子、管理栄養士養成課程学生における切碎技術の変容と課題、名寄市立大学紀要、15、25-31、2021
- 10) 児玉ひろみ、栄養士養成課程短大生の調理技術習得の状況 — 調理への意識と技術習得の関連および包丁技術習得の要点について —、淑徳短期大学研究紀要第51、213-27、2012
- 11) 池田瑠美子・山田節子、短大生の調理技術の習得に関する研究（第3報）、聖霊女子短期大学紀要、36、62-71、2008
- 12) 福田小百合・坂本千科絵・久米雅・岩田美智子・望月美也、包丁技術力向上のための教育方法の検討（第1報）、京都文教短期大学研究紀要、57、45-53、2018
- 13) 湯川隆子・成田美代、大学生における包丁技能の指導と練習の効果、日本家庭科教育学会誌、33、43-49、1990
- 14) 手島陽子・小西史子、大学生の包丁技術に関する意識と行動に及ぼすビデオ視聴効果、日本調理科学会誌、52、395-404、2019
- 15) 安田智子・北山育子・澤田千晴・宮地博子、栄養士養成校の学生における調理実習の指導方法に関する研究（第3報）—胡瓜の薄切りに見る包丁技術の向上について—、東北女子大学・東北女子短期大学紀要、54、175-181、2015
- 16) 鈴木耕太・根津美智子・樋口千鶴、包丁技術の指導に関する研究、山梨学院短期大学紀要、39、149-154、2019
- 17) https://www.ryouken.jp/point_of_practice_3q.action、学校法人香川栄養学園 家庭科料理検定「料検」公式サイト 2021.8.10閲覧
- 18) 料理をおいしく楽しくする 包丁の基本、主婦の友社、2011、13
- 19) 林知子・柳沢幸江、動作解析法を用いての熟練度による「切る」操作の検討、日本調理科学会誌、37、299-305、2004
- 20) 辻調理師専門学校編、2002、料理をおいしくする包丁の使い方、ナツメ出版、12-17

長谷川紘美（和洋女子大学 大学院 総合生活研究科博士前期課程）

柳沢 幸江（和洋女子大学 家政学部 服飾造形学科 教授）

（2021年12月23日受理）