論文

食材の目測能力向上に効果的な学習方法の検討

Investigation of effective learning methods to improve the ability of visual estimation of foodstuffs

大木　淳子[1)]・髙須賀　茉衣子[2)]・石川　真美子[3)]

Junko Ohki, Maiko Takasuga, Mamiko Ishikawa

キーワード：目測，食品重量，食意識，乾物，学習方法
Keywords: visual estimation, weight of foodstuffs，dietary awareness，dried food, learning methods

Ⅰ．緒言

食品の重量を推測する能力は、食事計画や献立作成などの栄養士業務を行う上で非常に重要である。この基礎的な能力を向上させるべく、これまで食品の目測能力に関する調査、研究が複数報告されている [1),2),3),4)]。我々は本大学に在籍する栄養士養成課程の学生を対象に調査 [5)]を行ったところ、一定の学習によって学生の食品重量の把握能力が向上するという知見を得た。一方で、乾物重量においては、乾物の比重が小さく、また水戻し後の重量感覚の知識が乏しいためか、誤差率が大きくなる傾向があった。これは先行研究 [1)]と同様の傾向を示した。そこで本研究では、学生の基礎的能力向上のための効果的な学習方法を探るべく、調査の実習期間中に新たに乾物を用いた演習を追加し、効果を検証した。

Ⅱ．調査方法

1．対象者と実施期間

本調査は、2022、23 年度入学の栄養士養成課程 1 年生で、栄養学実習を履修した学生を対象とした。2022 年度及び 23 年度の授業カリキュラムはほぼ同じであるが、23 年度の実習では新たに乾物を用いた演習を追加した。

学生に研究概要を説明し、データは同意書による同意を得た上で使用する旨、本調査結果

1）2）3）山陽学園短期大学健康栄養学科

や情報提供同意の有無が成績に影響しないことを説明し、同意の得られた学生計 114 名のうち、食品重量あてテストを 2 回行った 107 名（22 年度学生内訳：男性 3 人、女性 46 人・23 年度学生内訳：女性 58 人）のデータを用いた。なお、いつでも研究参加への同意が撤回できるよう同意撤回書も配布した。本研究は山陽学園短期大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号 A2023C002）。

2．調査内容

1）食品重量あてテスト

授業 2 回目の 10 月および最終授業の前週である 12 月に、授業の一環として実施した。食材や手順は、前回調査[5]と同様の方法で実施した。目測値と実測値との誤差を次式にて算出し、目測誤差率とした[1]。

目測誤差率=｜目測値−実測値｜÷実測値×100

目測誤差率 10%以内を正解とし、正答数、正答率を算出した。

また、学生の実習期間中の学習効果を検証するため、1 回目と 2 回目の食品重量あてテストを比較した時に 2 回目で誤差率が改善した品目数を算出した。

2）乾物の演習

23 年度は調理実習時、並行して乾物を用いた演習を計 4 回実施した。用いた乾物は以下のとおりである。

1 回目：わかめ　2 回目：小町麩　3 回目：ひじき、切り干し大根　4 回目：マカロニ

穴埋め形式のプリントを配布し、指示した乾物の重量を計測し、水戻し後の重量測定と、水戻し前後の倍率の算出、戻した後の容量を目視で確認させた。その後、乾物を用いた料理の作り方を 1 品提示し、学生は調理、試食を行った。

3．統計処理

統計処理は R パッケージ（version 4.3.2）を用いた[6]。食品重量あてテスト 2 回の比較、乾物の重量あてテスト 2 回の正答数の比較は Wilcoxon の符号順位検定（$p < 0.05$）により解析した。乾物の目測誤差率改善数と全 20 品目中の目測誤差率改善数との相関をスピアマンの順位相関係数にて検定（$p < 0.05$）を行った。

Ⅲ．結果

1．重量あてテスト

1）目測誤差率

食品重量あてテストを栄養学実習の履修期間前後 2 回行い、食品 20 品目中の目測誤差率の変化を検討した。22 年度においては、2 回目の実施で 5 品目が有意に改善した（表 1）。また、23 年においては 14 品目が有意に改善した（表 2）。顕著に改善した品目（$p < 0.001$）は、22 年度はワカメ、ひじき（ともに乾燥）、23 年度はごはん、油揚げ、鶏卵、ワカメ（乾燥）、ひじき（戻し）、コロッケ（コンビニ弁当）、副菜（コンビニ弁当）であった。

一方で、2 回目に目測誤差率が有意に悪化した品目は 22 年が 1 品目で油揚げであった

（表 3）。また 23 年度は有意に悪化した品目はなかった。

2）正答率

重量を正確に把握した割合を算出するため、目測誤差率が 10%未満を正解とし、品目ごとに正答率を算出した。1 回目で正答率が 20%以上の品目は 22 年度、23 年度ともに 4 品目であり、共通の食品は食パン、鶏モモ肉の 2 品目であった（表 4-1，5-1）。また 2 回目で正答率が 20%以上の品目は 22 年度、23 年度ともに 8 品目であり、1 回目と比べて 4 品目増加した（表 4-2，5-2）。また 22 年度、23 年度で共通の食品は、鶏卵、食パン、ゆでうどんの 3 品目であり、その他の品目は傾向が異なった。さらに、1 回目に比べて 2 回目に正答率が 10%以上向上した品目は 22 年度が 6 品目、23 年度が 8 品目であった（表 4-3、5-3）。反対に 2 回目に正答率が悪化した品目は 22 年度が 7 品目（ごはん、ひじき（乾燥）、ワカメ（乾燥）、油揚げ、じゃがいも、鶏モモ肉、食パン）で、うち 2 品目が乾物であった（表 4-4）。23 年度は 5 品目（唐揚げ（コンビニ弁当）、バナナ、ごはん（コンビニ弁当）、鶏モモ肉、油揚げ）で、乾物はなかった（表 5-4）。

3）正答数

学生個人の乾物 4 品目中の正答数を、重量あてテスト前後 2 回で比較したところ、22 年度は有意差がなかったものの、23 年度においては 2 回目で有意（$p < 0.01$）に上昇した（図 1）。

2．目測誤差率の改善数

乾物 4 品目（ワカメ（乾燥・戻し）、ひじき（乾燥・戻し））に焦点をあて、乾物の目測誤差率改善数と全体の食品目測誤差率改善数との関係を解析したところ、2022 年度は $p < 0.01$ で有意となり、相関係数 $r=0.43$ で相関があった。23 年度は $p < 0.001$、相関係数 $r=0.49$ で、より相関が見られた（図 2）。

表 1　2 回目に目測誤差率が改善した品目（2022）

	目測誤差率				
	1回目		2回目		
食品名	平均	S.D.	平均	S.D.	Wilcoxonの符号つき順位検定
使用頻度の高い食材					
鶏卵	27.77	34.24	15.48	15.19	*
乾物					
ワカメ（乾燥）	255.10	218.59	119.73	156.91	***
ひじき（乾燥）	228.57	195.88	154.97	324.36	***
加工食品（コンビニ弁当）					
コロッケ	100.49	114.01	48.98	39.77	**
魚	92.61	108.77	57.14	57.62	*

***p<0.001，**p<0.01 *, p<0.05

表２　２回目に目測誤差率が改善した品目（2023）

	目測誤差率				
	1回目		2回目		
食品名	平均	S.D.	平均	S.D.	Wilcoxonの符号つき順位検定
使用頻度の高い食材					
ごはん	28.80	15.74	21.32	15.79	***
食パン	32.21	34.11	26.51	39.59	*
にんじん	38.08	23.84	28.55	19.64	**
じゃがいも	41.95	20.77	34.77	17.47	**
油揚げ	143.41	113.01	55.70	72.57	***
鮭	53.16	49.18	32.29	36.49	**
鶏卵	19.27	13.59	11.15	14.74	***
乾物					
ワカメ（乾燥）	438.79	807.88	191.55	215.35	***
ひじき（乾燥）	324.48	773.16	160.52	232.08	**
ひじき（戻し）	217.24	312.08	61.81	59.43	***
加工食品（コンビニ弁当）					
コロッケ	88.76	92.74	47.24	48.91	***
魚	68.61	69.19	43.18	37.99	*
ハンバーグ	52.28	56.55	31.92	25.62	**
副菜	95.26	94.68	47.04	44.92	***

表３　２回目に目測誤差率が悪化した品目（2022）

	目測誤差率				
	1回目		2回目		
	平均	S.D.	平均	S.D.	Wilcoxonの符号つき順位検定
使用頻度の高い食材					
油揚げ	56.42	63.38	82.65	70.17	**

***p<0.001, **p<0.01 *, p<0.05

表 4：2022 年度正答率

表 4-1　1 回目の正答率が 20%以上の上位品目

食品名	%
ごはん	37.00
鶏卵	33.00
食パン	31.00
鶏モモ肉	20.00

表 4-2　2 回目の正答率が 20%以上の上位品目

食品名	%
鶏卵	37.00
食パン	29.00
弁当（ごはん）	29.00
弁当（魚）	24.00
ゆでうどん	24.00
弁当（コロッケ）	22.00
弁当（唐揚げ）	20.00
ひじき（戻し）	20.00

表 4-3　2 回目に正答率が 10%以上向上した品目

	正答率の差
ひじき（戻し）	20.00
ゆでうどん	18.00
ワカメ（戻し）	16.00
弁当（コロッケ）	16.00
弁当（ごはん）	11.00
弁当（唐揚げ）	10.00

表 4-4　2 回目に正答率が悪化した品目

	正答率の差
ごはん	-27.00
ひじき（乾燥）	-18.00
ワカメ（乾燥）	-14.00
油揚げ	-8.00
じゃがいも	-8.00
鶏モモ肉	-4.00
食パン	-2.00

表 5：2023 年度正答率

表 5-1　1 回目の正答率が 20%以上の上位品目

食品名	%
食パン	31.00
ゆでうどん	29.00
弁当（ごはん）	26.00
鶏モモ肉	24.00

表 5-2　2 回目の正答率が 20%以上の上位品目

食品名	%
鶏卵	66.00
食パン	41.00
ゆでうどん	34.00
鮭	34.00
ごはん	33.00
ひじき（乾燥）	26.00
弁当（副菜）	26.00
ワカメ（乾燥）	22.00

表 5-3　2 回目に正答率が 10%以上向上した品目

	正答率の差
鶏卵	47.00
鮭	25.00
ごはん	24.00
弁当（副菜）	24.00
ワカメ（乾燥）	12.00
ひじき（戻し）	11.00
食パン	10.00
ひじき（乾燥）	10.00

表 5-4　2 回目に正答率が悪化した品目

	正答率の差
弁当（唐揚げ）	-14.00
バナナ	-9.00
弁当（ごはん）	-7.00
鶏モモ肉	-7.00
油揚げ	-1.00

図１　１回目と２回目の乾物の正答数比較

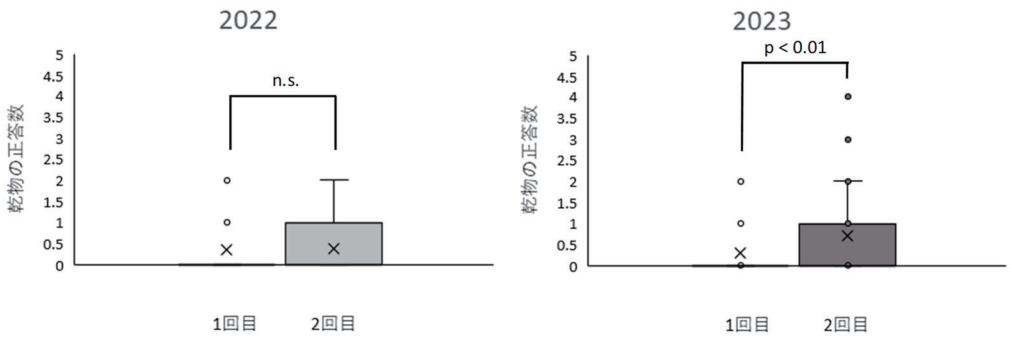
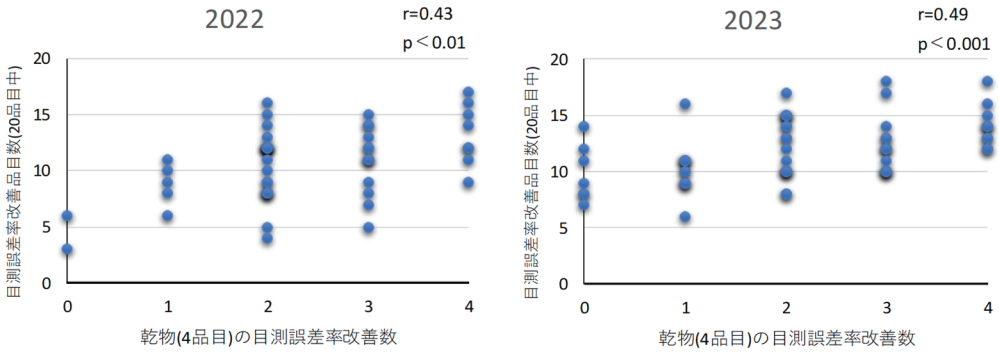


図２　乾物の目測誤差率改善数と全 20 品目の目測誤差率改善数との相関



Ⅳ．考察

食品重量あてテストは、これまで栄養学実習の期間中前後 2 回に渡り実施しているが、学生の目測能力向上の有無を検証するべく、前回の調査にて傾向を数値化した[5]。これにより、一定の学習によって目測能力の向上が見られることが分かった。一方で目測誤差率の改善は見られたものの、重量を正確に把握する尺度となる正答率の向上に至っていない品目や、比重が小さく使用量の少ない乾物においては誤差率が大きくなる傾向があり課題が残った。また、目測能力向上のため、栄養学実習の調理実習では、使用する食材を毎回計量するよう指導しているが、前回の調査では、この計量習慣と目測誤差率改善との間に相関は見られなかった[5]。そのため、本研究では 23 年度の授業において新たに乾物を用いた演習を追加し、目測誤差率ならびに正答率の向上に効果があるか検証した。

まず 2 回目の重量あてテストで目測誤差率が改善した品目数は、22 年度より 23 年度で増加した。また、ワカメ（乾燥）、ひじき（乾燥）は両年度とも改善しており、誤差率は大きいものの、学生の知識レベルが向上していることが推測された。23 年度ではひじき（戻し）も大きく改善しており、水戻し後の乾物の重量把握能力が向上したと考えられた。一方で、目測誤差率が悪化した品目として 22 年度は油揚げがあるが、この結果に関しては、納

品の不備で当日使用した油揚げが 1 回目と 2 回目で規格（サイズ、重量）が大きく異なるものを使用したため、重量予測が困難であった可能性が考えられた。23 年度は悪化した品目はなく、一定の学習効果があったと考えられた。

正答率が 20%以上の品目は、1 回目に比べて 2 回目で増加した。また 2 回目に正答率が高かった品目のうち、共通の食材は鶏卵、食パン、ゆでうどんであり、ともに規格から重量を推測しやすい品目であった。これは前回の調査結果や先行研究と一致した [1),3),5)]。その他の品目については 22 年度と 23 年度で傾向が異なり、22 年度は弁当の 4 品目、ひじき（戻し）であったが、23 年度はごはん、鮭の他、乾燥のひじきとワカメが正答率 20%以上であった。この 2 品目については、目測誤差率は 22、23 年度ともに改善しているが 22 年度では正答率の上位品目にあがっていない。また、1 回目に比べ 2 回目に正答率が 10%以上上昇した品目のうち、乾物では、22 年度はひじき（戻し）、ワカメ（戻し）、23 年度はワカメ（乾燥）、ひじき（戻し、乾燥）であった。反対に 2 回目で正答率が悪化した品目は、乾物で 22 年度はひじき（乾燥）、ワカメ（乾燥）があがった。これは前回の調査と一致した [5)]。一方で、23 年度は悪化した品目に乾物はなく、これまでと異なる傾向を示した。対象学生が異なるため一概に比較はできないが、これらの結果から、23 年度ではより乾物の重量を正確に把握する力が向上したのではないかと推察された。そこで、乾物 4 品目中の正答数を、重量あてテスト前後 2 回で比較したところ、22 年度は有意差がなかったものの、23 年度においては 2 回目で有意に上昇した。前回の調査 [5)] では、乾物の正確な重量を把握する点において課題があったが、今回はそれらを覆す結果となり、大きな収穫であった。

食品の重量把握能力の習得程度は、学生によって異なる。しかし 1 回目よりも 2 回目で少しでも成長が見られれば（誤差率が小さくなれば）、学生の今後の学習へのモチベーションにつながる。1 回目に比べて 2 回目で目測誤差率が改善された品目数を集計したところ、乾物の目測誤差率が改善した品目が多いほど、全体の目測誤差率が改善した品目数が多かった。こちらも 22 年度、23 年度で集計したところ、23 年度のほうが強い相関があった。

今回は乾物に焦点をあて検討を行い、乾物を用いた演習を行うことで、重量把握能力の向上を確認することができた。1 年次に栄養士の基礎的な能力を習得することは非常に重要である。今回の研究で新たに教育効果が確認されたため、今後も継続的に調査を続け、効果的な教育方法の検討をしていきたい。

参考・引用文献

1）堀内理恵・大浦麻衣子・藤井久美子他：栄養士養成課程学生の目測能力および食意識変化，日本食生活学会誌, 20, 230-238（2009）

2）木元泰子・小河原佳子・島野僚子：栄養士養成短期大学生の食品重量を把握する能力に関する研究（第 1 報)-学習効果及び意識変化に対する検討，武蔵丘短期大学，23，1-8（2016）

3） 八島絵美・三田村理恵子：管理栄養士養成課程の学生を対象とした目測能力習得に関する調査― 効果的な教育内容について ―，藤女子大学 QOL 研究所紀要，41-50（2018）

4）佐藤真実・谷洋子：食事評価に必要な目測や盛り付け能力の向上を考慮した授業での試み「調理学実習」，仁愛大学研究紀要,2, 51-57（2010）

5）大木淳子・赤澤美帆：栄養士養成課程学生の目測能力向上の検討，山陽論叢,29, 159-166

（2023）
6）R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna,Austria. URL https://www.R-project.org/.