

## 薬学生に対する色彩を視点とした栄養教育の効果

三澤朱実\*、松崎未紗\*、上田菜都子\*、青木彩\*、高橋智子\*\*

\*東京家政学院大学、\*\*昭和薬科大学非常勤講師室

### Effect of the Dietary Education that Focused on Colors of Meals for Pharmacy Students

Akemi MISAWA\*, Misa MATSUZAKI\*, Natsuko UEDA\*, Aya AOKI\*,  
Tomoko TAKAHASHI\*\*

\*Department of Food and Nutrition, Faculty of Contemporary Human Life Science,  
Tokyo Kasei Gakuin University,

\*\*Showa Pharmaceutical University Educational Affairs Section

#### Abstract

We performed dietary education for students in pharmaceutical university to change the meals colorfully in order to improve the dietary quality of young women and men. Their meals were recorded by a dietary survey and photographs taken with smartphone camera before and after the dietary education to measure the effect of education. Registered dietitian evaluated nutrition intake(serving:SV) seeing the dietary survey and photographs of the meals along the standard five dishes in Japanese Food Guide Spinning Top. After the dietary education, the intake of Vegetable dishes ( $p < 0.001$ ), Milk ( $p < 0.001$ ) and Fruits ( $p < 0.001$ ) increased significantly. That high score group (meal with more than 5 colors) took more Vegetable dishes ( $p < 0.001$ ), Fish and Meat dishes ( $p = 0.006$ ) and Fruits ( $p = 0.018$ ) than low score group (meal less than 5 colors) significantly. That high score group (meal colorfully) took more Vegetable dishes ( $p = 0.005$ ) and Fish and Meat dishes ( $p = 0.004$ ) than low score group (meal not colorfully) significantly. Therefore, it was suggested that the meals of young women and men would be improved by increasing colors of ingredients and making the meals colorfully.

**key words** : pharmacy student, dietary education, colors, smartphone,  
Japanese Food Guide Spinning Top

## I. はじめに

一般的に「バランスの良い食事」は人々にとって耳慣れた言葉であるが、具体的に実践する際の指示としては曖昧である。このため国では、栄養素のバランスが整いやすい食事として主食・主菜・副菜を組み合わせた食事を推奨し、目安としてこれら3つの料理が揃った食事を1日に2回以上ほぼ毎日食べるよう促している<sup>1)</sup>。3つの料理を揃えることによって、多くの栄養素等で厚生労働省が示す「日本人の食事摂取基準」<sup>2)</sup>を満たす確率が高く、健康づくりに繋がる事が立証されている<sup>3)</sup>。しかしながら、二十一世紀における第二次国民健康づくり運動(健康日本21(第二次))の中間報告<sup>4)</sup>では、この食事の摂取率は悪化し、特に若年世代で摂取率が低いことが国民健康・栄養調査<sup>5)</sup>において報告されている。若年世代では、朝食の欠食率や外食・中食の利用割合も高く<sup>6)</sup>、このような食生活では、主食・主菜・副菜を組み合わせた食事の摂取は難しい状況にある。将来を担う若年層が栄養バランスの良い食事を日々摂取し、適正なエネルギーや栄養素を確保することは、次世代の健康づくりの視点からもわが国の喫緊課題のひとつである。この課題を実現するには、若年層に受け入れられる分かりやすい栄養教育と食教材が必要である<sup>7)</sup>。

わが国の食教材として、厚生労働省と農林水産省が作成した「食事バランスガイド」<sup>8)</sup>があり、1日に必要な5つの料理をイメージ色で区分し示している。具体的には、主に炭水化物を含む穀類等は黄色(主食)、主にたんぱく質を含む肉や魚は赤色(主菜)、主に野菜類は緑色(副菜)、主にカルシウムを含む牛乳・乳製品は紫色、主にビタミンを含む果物は青色で示されている。つまり1食に黄・赤・緑に相当する料理を3つ揃えることで、栄養バランスが良い食事となるのである。しかし、食材そのものの色は料理区分(栄養素)のイメージ色とは全く異なる場合も多々あるため、実践する際には食材と栄養素との繋がりが分かり難いと考えられる。そのような中、栄養素のイメージ色ではなく、肉眼で確認できる食材そのものの色彩を視点とした栄養教育を若年層に行うことで、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物の摂取量が増え、1日の適量に近づく可能性が報告されている<sup>9)</sup>。この研究では1食に5色以上有る食事は、5色未満の食事より、主菜や副菜の摂取量が多く、より対象者の適量に近いことも示されている。しかしながら、この報告の対象者は栄養士養成大学の女子学生であることから効果が見られた可能性がある。また、5色以上揃った食事でも中には彩りの良くない食事も含まれていた。さらには、この検証は食事画像による目視評価であり、さらに精度の高い食事調査と組み合わせ検証をすることが課題として残されている<sup>9)</sup>。

そこで本研究では、若年層の食事改善を目的として、薬科大学の学生(男女)を対象に色彩を視点とした栄養教育を行い、食事摂取量に及ぼす効果について、精度の高い食事調査を併用して本栄養教育の有効性を客観的に検証するものである。加えて、今回は食事の色数だけでなく、色鮮やかで彩りが良いかの評価視点も新たに加え、この違いによって食事内容(栄養バランス)がどのように異なるのかも検証する。

## II. 方法

### 1. 対象者と研究デザイン

対象者は東京都内に所在する薬科大学1、2年次学生(男女)118名であった。研究のデザインは、色彩を視点とした栄養教育を2020年6月に行い、その教育前・後(同年4月・7月)にスマートフォンのカメラ機能を使った食事撮影(以降、①食事画像調査と呼称)と食事記録法による食事摂取量の測定<sup>10)</sup>(以降、②食事調査と呼称)を行った。並行して、①と

②の調査結果を見て食事の自己評価(以降、③食事の自己評価と呼称)を行った。①②③の結果から本栄養教育の有効性を検証した(Figure 1.)。

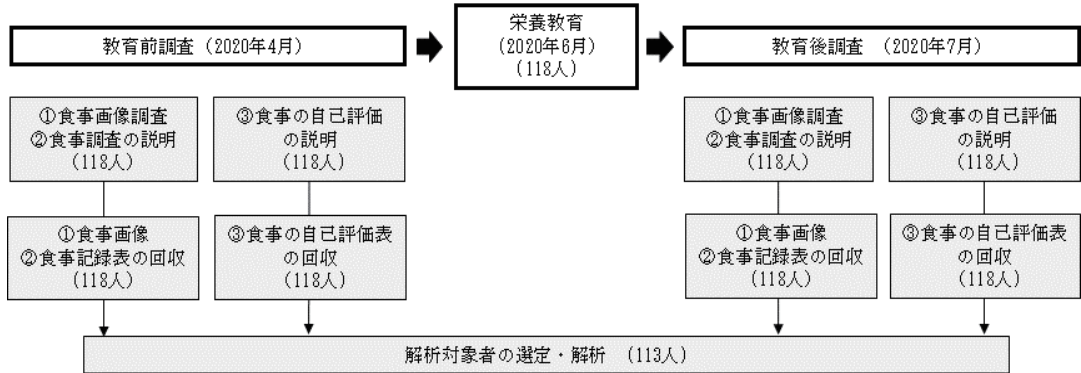


Figure 1. 研究デザイン

## 2. 色彩を視点とした栄養教育の方法

栄養教育は対象者の大学内教室において、講義形式でスライドを用いて80分間行った(1回)。講義では、先ず現状として、若年層の野菜や果物ををはじめとした摂取不足について解説した。次に学習目標として、自分自身の適正体重とこれに見合う食事の1日の適量を知る(知識)、栄養バランスの良い料理の組み合わせについて知る(知識)、野菜の1日の摂取目標量350g<sup>7)</sup>を知る(知識)を設定し、各項目について解説した。さらに行動目標として、1食に主食(主に白色等)、主菜(主に白・赤・黄色等)、副菜(主に白・赤・黄・緑・紫色等)の3つを揃えて摂ること(食器・容器の数に関係なく、3つの料理が揃っていれば可)、朝・昼・夕食の何れかで、牛乳・乳製品(白色等)、果物(赤・黄・緑色等)を料理又はデザートとして摂ること、食事バランスガイドを参考に彩り良く適量を摂ること、1食に視覚的に5色(白・赤・黄・緑・紫色等)以上揃うような食事を摂ること、見た目に色鮮やかな(インスタ映えした)食事を摂ること、美味しく満足感のある食事を摂ること、の6項目を設定し解説した。以上の学習目標と行動目標は全て色彩を視点として解説した。彩りの良い簡単な献立、保存がきく野菜料理等の具体例もスライドで紹介した。最後に環境目標として、講義内容をまとめた資料を事前配付し、講義後は家族に学習内容を伝え(特に調理者)、協力が得られるように促した(Table 1.)

Table 1. 学習指導案

---

1. テーマ	若年層に対する色彩を視点とした栄養教育一彩りの良い食事をとろうー
2. テーマの設定理由	アセスメント結果から主食・主菜・副菜を組み合わせた食事を摂取しているものが少ない 中でも特に副菜を構成する野菜、果物、牛乳・乳製品も摂取不足である
3. 学習者	東京都内薬科大学1・2年次学生
4. 栄養教育目標	1) 学習目標 ①自分自身の適正体重、食事の1日の適量を知る（知識） ②色彩を視点として、栄養バランスの良い料理の組み合わせについて知る（知識） ③色彩を視点として、野菜の1日の摂取目標量350gを知る（知識） 2) 行動目標 ④1食に主食（主に白色等）・主菜（主に白・赤・黄色等）・副菜（主に白・赤・黄・緑・紫色等）の3つを揃えて摂る ⑤朝・昼・夕食の何れかで、牛乳・乳製品（主に白色等）、果物（主に赤・黄・緑色等）を料理又はデザートとして摂る ⑥食事バランスガイドを参考に彩り良く適量を摂る ⑦1食に視覚的に5色（主に白・赤・黄・緑・紫色等）以上揃うような食事を摂る ⑧見た目に色鮮やかな食事を摂る ⑨美味しく満足感のある食事を摂る 3) 環境目標 ⑩資料を参考に、家族（特に調理者）も彩りの良い食事の調理等に協力する
5. 評価方法	食事画像調査（食事撮影方式）：④～⑥（主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物の摂取状況）の評価 食事調査（食事記録法：秤量法・目安量法）：④～⑥（主食、主菜、副菜、牛乳・乳製品、果物の摂取状況）の評価 食事の自己評価：⑦～⑨（食事の色彩等）の評価
6. 栄養教育方法	会場：大学内教室、学習形態：講義形式、実施日・時間・回数：2020年6月・80分・1回、指導者：管理栄養士
7. 学習の流れ（栄養教育の概略）	1) 導入（10分） 若年層の課題（食事摂取量、特に野菜摂取量が少なく、適正体重に見合う栄養素等の摂取不足）を共有する 栄養教育目標を対象者に伝える 2) 展開（60分） a. 指導者側の実施内容（使用媒体・教材） ・配布資料（色彩を視点とした食事改善の方法、食事バランスガイド） ・講義（色彩を視点としたスライド、実際の学生の食事画像事例） ・支援ポイント 適正体重、計算方法について説明する 栄養バランスの良い料理の組み合わせについて、彩りの良い食事となるように説明する 野菜の1日の摂取目標量350gを摂る方法について、色彩を視点として説明する 食事バランスガイドの各料理区分ごとの適量について、色彩を視点として説明する 食事の撮影方法、食事の自己評価表を使った評価方法について説明する b. 学習者側の実施内容（使用教具・教材） ・定められた期間の中で2日分の食事をスマートフォンのカメラ機能で撮影する（食事画像調査） ・上記2日分の食事を秤量法・目安量法で記録する（食事調査） ・撮影した食事画像、食事記録表を見て食事を自己評価する（食事の自己評価表） ・食事画像（パワーポイント）、食事記録、食事の自己評価表（エクセル）のファイルを期日までに提出する ・支援ポイント 色彩に着目して食事画像をセルフモニタリングし、楽しみながら食事改善ができるように支援する
3) まとめ（10分）	食事撮影・食事記録について質問・疑問を受け回答する

---

### 3. 調査の内容及び実施方法

#### 1) 食事画像調査

栄養教育の前・後の食事内容を把握するため、対象者各々のスマートフォンのカメラ機能を使って、食す直前に食事(朝・昼・夕食)2日分を撮影した。これらは平日の日常的な食事とし、特別な食事会や外食等は避けることとした。ただし飲食店等のアルバイト先で賄い食を日常的に食している場合は撮影可とした。日付、曜日、時刻を記載した付箋紙と学生証を食事とともに撮影し、料理等の大きさの目安とした。欠食の場合も付箋紙(欠食と明記)と学生証を撮影した。食事と一緒に食した果物及び乳製品、これらを使ったデザートや飲み物は撮影するが、間食として摂取する菓子・嗜好飲料等については人工的に着色することが可能であり、自然な食材の色彩を視点とする本研究の趣旨から乖離する場合もあるため、撮影対象から除外した。決め事として、食事の斜め45度前方から食事全体を撮影する、残食した場合はそれも撮影する、鍋料理等で家族分が一緒に盛られている料理の場合は食す分を器に取り分けてから撮影する、市販の弁当や調理パン、調理加工品等は包装紙・表示ラベルを撮影し開封後の中身も撮影する、味噌汁等で具材が入っている場合は汁を飲んだ直後に具材を再度撮影する、おにぎりやサンドイッチ等の中身の具材が見えない場合は断面を再度撮影することとした<sup>10)</sup>。撮影した食事画像は所定のパワーポイントスライドに全て貼り付けた。

#### 2) 食事調査

食事画像調査では全ての食事内容を視覚的に把握できないため、最も食事調査の中で測定精度の高い食事記録法を採用し、並行して行った。食事記録法の中でも、自分で調理する場合には食材の使用量を秤りながら記録する秤量法<sup>10)</sup>とし、調理をしない場合は食材の使用量を目安量で記録する目安量法<sup>10)</sup>とした。具体的な記録内容は、食事画像調査で撮影した同日2日分の食事について、料理名、加工状況(手作り、外食、調理済み総菜、冷凍総菜、缶詰、レトルト・インスタント食品、市販飲料)、食品名、使用量(g、ml、cc)、調理方法(炒める、揚げる、焼く、茹でる、煮る、蒸す、炊く、生、その他)、残食量を記載した。エクセルシートに示された献立の記入例を参考に、食材を全てシートに記録した。

#### 3) 食事の自己評価

食事画像調査の画像と食事調査の記録を見ながら、食事の自己評価表に記載された項目について、対象者自身が各々評価した。評価項目は、食事画像について、「5色以上有り」、「色鮮やか」、食した際に「美味しかった」の3項目であった。これらの項目に該当する場合は各々1点、該当しない場合は各々0点として採点した(各評価項目につき2日分計6食6点満点)。「5色以上有り」の判定基準は、視覚的に白・赤・黄・緑・紫色などのように明確に異なる色が5種以上ある場合を1点とし、同色の濃淡の違い、明暗の違いや微妙な色合いの違いは数えないこととした。エクセルシートに示された評価の記入例を参考に評価した。

以上のパワーポイントスライド、エクセルシートのファイルには各々学籍番号を記載したうえで、「e-Learningシステムmanaba」(クラウド型教育支援サービス)に投稿し提出した。

## 4. 調査結果、評価結果の検証方法

### 1) 食事摂取量

提出された食事画像調査の画像と食事調査の記録から、食事バランスガイドの5つの料理区分(主食、副菜、主菜、牛乳・乳製品、果物)各々について、サービング(SV)<sup>8)</sup>数を把握し食事摂取量を求めた。この検証では研究代表者の指導のもと共同研究者3名で分担してSVを判定し、判断に迷った場合は3名で検討後、最終判断は研究代表者が行った。各料理区分の定義と1SVの基準量は、食事バランスガイドに準拠し、基準量の2/3以上で出現有り(1SV)とした<sup>9)</sup>。尚、共同研究者らは教科「栄養指導論」の中で食事バランスガイドについて詳細に学び、かつ所属ゼミナールの地域貢献活動(食育研究会)として食事バランスガイドを活用した食育の豊富な経験者である。栄養教育による介入効果の検証は、2日分の食事摂取量を平均して1人1日当たりの摂取量(SV)とし、解析対象者全員の5つの各料理区分別SV平均値・標準偏差(SD)を求め、教育前・後で比較した。

### 2) 食事の自己評価

食事の自己評価3項目については、2日分の採点結果を平均して1人1日当たりの点数とし、解析対象者の各項目別平均値・SDを求め、教育前・後で比較した。

色彩と食事摂取量との関連をみるため、教育後の結果において、「5色以上有り」、「色鮮やか」について、低得点群(平均値未満)と高得点群(平均値以上)とに分けて、5つの各料理区分別SV平均値・SDを求め、各々2群間を比較した。

### 3) 解析方法

栄養教育前・後の食事摂取量の平均値の比較には、対応の有る t 検定を用いた。教育後における低得点群・高得点群の食事摂取量の平均値の比較には、対応の無い t 検定を用いた。解析はIBM SPSS Statistics 23.0(日本IBM株式会社)を使用し、有意水準は5%とした。

### 4) 倫理的配慮

本研究は東京家政学院大学倫理委員会(初回申請2018年、修正申請2021年)の承認を得てから実施した。調査データは回収後速やかに個人名・学籍番号等を削除し、個人が特定されないようコード化、マスキング化してから分析した。電子データファイルにはパスワードをかけて情報を厳重に管理している。統計解析は研究代表者の研究室で研究専用のパソコンを使用した。

## Ⅲ. 結果

調査対象者及び栄養教育受講者はともに118人、ファイルの回収数も118人(回収率100%)であった。この中から食事画像が不明確なもの、撮影忘れ、評価方法の不備を欠損データとして除外すると、解析対象者は113人(有効回答率95.8%)となった(**Figure 1**)。解析結果は、男性27人(23.9%)、女性86人(76.1%)であったことから、男女全体、男女別各々を示した。

## 1. 食事摂取量の変化

教育前後の食事バランスガイドの料理区別食事摂取量の平均値の比較については、男女全体では、以下教育前・教育後の順に、副菜は2.9 SV(SD 2.4)・3.8 SV(SD 1.9) ( $p<0.001$ )、牛乳・乳製品は1.0 (1.3)・1.4 (1.6) ( $p=0.001$ )、果物は0.2(0.5)・0.6 (0.9) ( $p<0.001$ )で、教育後有意に増加した。男性では、牛乳・乳製品は0.8(1.5)・1.5(2.2) ( $p=0.015$ )で、教育後有意に増加した。尚、有意差は無いが、副菜は2.4(1.8)・3.3(2.3) ( $p=0.074$ )、果物は0.1(0.3)・0.3(0.8) ( $p=0.090$ )で、教育後の方が多い傾向を示した。女性では、副菜は3.1 (2.5)・3.9(1.7) ( $p=0.002$ )、牛乳・乳製品は1.0(1.2)・1.4(1.4) ( $p=0.023$ )、果物は0.3(0.6)・0.7(0.9) ( $p<0.001$ )で、教育後有意に増加した(**Table 2**)。

Table 2. 教育前後における食事摂取量の変化

食事バランスガイドの料理区分	身体活動量別目標値		男女実測値 (n=113)			男性実測値 (n=27)			女性実測値 (n=86)			
	単位	低い女性	教育前		前後比較 p値	教育前		前後比較 p値	教育前		前後比較 p値	
			低い男性/普通女性	平均値 (SD)		平均値 (SD)	平均値 (SD)		平均値 (SD)	平均値 (SD)		
主食		4~5	5~7	3.1 (1.5)	3.2 (1.4)	0.498	4.0 (1.5)	3.9 (1.5)	0.648	2.8 (1.4)	3.0 (1.3)	0.290
副菜		5~6	5~6	2.9 (2.4)	3.8 (1.9)	<0.001	2.4 (1.8)	3.3 (2.3)	0.074	3.1 (2.5)	3.9 (1.7)	0.002
主菜	SV	3~4	3~5	6.0 (2.8)	6.3 (2.4)	0.451	7.1 (3.2)	6.3 (3.0)	0.288	5.7 (2.5)	6.3 (2.2)	0.108
牛乳・乳製品		2	2	1.0 (1.3)	1.4 (1.6)	0.001	0.8 (1.5)	1.5 (2.2)	0.015	1.0 (1.2)	1.4 (1.4)	0.023
果物		2	2	0.2 (0.5)	0.6 (0.9)	<0.001	0.1 (0.3)	0.3 (0.8)	0.090	0.3 (0.6)	0.7 (0.9)	<0.001

SV: 1日あたりの料理等摂取量の単位

SD: 標準偏差

p: 対応の有るt検定

目標値: 食事バランスガイドにおける12~69歳男女を対象とした1日の適量、その基本形は身体活動量の低い男性/普通女性の目標値である

## 2. 食事の自己評価の変化

教育前後の食事の自己評価点の平均値の比較については、全体では、以下教育前・教育後の順に、5色以上有りは1.0点(SD 0.8)・2.0点(SD 0.9) ( $p<0.001$ )、色鮮やかは0.7(0.7)・1.8(0.9) ( $p<0.001$ )、美味しかったは2.6(0.5)・2.8(0.4) ( $p<0.001$ )で、教育後有意に増加した。男性では、5色以上有りは0.8(0.8)・1.4(0.9) ( $p=0.003$ )、色鮮やかは0.5(0.7)・1.2(0.8) ( $p=0.001$ )で、教育後有意に増加した。女性では、5色以上有りは1.1(0.8)・2.2(0.9) ( $p<0.001$ )、色鮮やかは0.7(0.7)・1.9(0.9) ( $p<0.001$ )、美味しかったは2.7(0.5)・2.9(0.3) ( $p<0.001$ )で、教育後有意に増加した(**Table 3**)。

Table 3. 教育前後における食事の自己評価結果の変化

評価項目	単位	男女 (n=113)			男性 (n=27)			女性 (n=86)		
		教育前		前後比較 p値	教育前		前後比較 p値	教育前		前後比較 p値
		平均値 (SD)	平均値 (SD)		平均値 (SD)	平均値 (SD)		平均値 (SD)	平均値 (SD)	
5色以上有り		1.0 (0.8)	2.0 (0.9)	<0.001	0.8 (0.8)	1.4 (0.9)	0.003	1.1 (0.8)	2.2 (0.9)	<0.001
色鮮やか	点	0.7 (0.7)	1.8 (0.9)	<0.001	0.5 (0.7)	1.2 (0.8)	0.001	0.7 (0.7)	1.9 (0.9)	<0.001
美味しかった		2.6 (0.5)	2.8 (0.4)	<0.001	2.6 (0.6)	2.7 (0.6)	0.136	2.7 (0.5)	2.9 (0.3)	<0.001

点: 平均値

SD: 標準偏差

p: 対応の有るt検定

5色以上有り: 5色以上有る食事の場合は1食1点とし、2日分計6食6点満点で採点した1日分の平均値(最大値3.0)

色鮮やか: 色鮮やかな食事の場合は1食1点とし、2日分計6食6点満点で採点した1日分の平均値(最大値3.0)

美味しかった: 美味しい食事の場合は1食1点とし、2日分計6食6点満点で採点した1日分の平均値(最大値3.0)

### 3. 5色以上有りの食事は栄養バランスが良いのかについて

教育後において、全体で「5色以上有り」の低得点群(平均値2.0未満)と高得点群(2.0以上)の食事摂取量の平均値を比較すると、以下低得点群・高得点群の順に、副菜は2.7 SV(SD 1.4)・4.4 SV(SD 1.8) ( $p<0.001$ )、主菜は5.5(2.2)・6.7(2.4) ( $p=0.006$ )、果物は0.3(0.7)・0.7(0.9) ( $p=0.018$ )で、高得点群が有意に多かった。男性で同様に低得点群(1.4未満)と高得点群(1.4以上)を比較すると、副菜は2.3(1.9)・4.1(2.3) ( $p=0.029$ )で、高得点群が有意に多かった。女性で低得点群(2.2未満)と高得点群(2.2以上)を比較すると、副菜は3.2(1.4)・4.5(1.8) ( $p=0.001$ )、主菜は5.6(1.6)・6.7(2.4) ( $p=0.014$ )、果物は0.4(0.7)・0.8(1.0) ( $p=0.029$ )で、高得点群が有意に多かった(**Table 4.**)。

Table 4. 教育後における5色以上有る食事の低得点群・高得点群の食事摂取量の違い

食事バランスガイドの料理区分	身体活動量別目標値		男女実測値 (n=113)			男性実測値 (n=27)			女性実測値 (n=86)			
	単位	低い女性	低得点群 (n=42)		群間比較	低得点群 (n=12)		群間比較	低得点群 (n=36)		群間比較	
			低い男性/普通女性	平均値 (SD)		高得点群 (n=71)	平均値 (SD)		p値	平均値 (SD)		高得点群 (n=15)
主食		4~5	5~7	3.1 (1.5)	3.3 (1.2)	0.460	3.4 (1.4)	4.3 (1.5)	0.107	3.0 (1.3)	3.0 (1.2)	0.953
副菜		5~6	5~6	2.7 (1.4)	4.4 (1.8)	0.001	2.3 (1.9)	4.1 (2.3)	0.029	3.2 (1.4)	4.5 (1.8)	0.001
主菜	SV	3~4	3~5	5.5 (2.2)	6.7 (2.4)	0.006	6.0 (3.4)	6.5 (2.7)	0.656	5.6 (1.6)	6.7 (2.4)	0.014
牛乳・乳製品		2	2	1.3 (1.9)	1.5 (1.4)	0.557	1.8 (3.0)	1.3 (1.1)	0.508	1.3 (1.3)	1.5 (1.5)	0.414
果物		2	2	0.3 (0.7)	0.7 (0.9)	0.018	0.4 (0.9)	0.3 (0.7)	0.631	0.4 (0.7)	0.8 (1.0)	0.029

SV: 1日あたりの料理等摂取量の単位

SD: 標準偏差

p: 対応の無いt検定

目標値: 食事バランスガイドにおける12~69歳男女を対象とした1日の適量、その基本形は身体活動量の低い男性/普通の女性の目標値である

男女実測値の低得点群: 食事の自己評価で5色以上有る食事かの採点結果が平均値 (2.0点) 未満の者

男女実測値の高得点群: 食事の自己評価で5色以上有る食事かの採点結果が平均値 (2.0点) 以上の者

男性実測値の低得点群: 食事の自己評価で5色以上有る食事かの採点結果が平均値 (1.4点) 未満の者

男性実測値の高得点群: 食事の自己評価で5色以上有る食事かの採点結果が平均値 (1.4点) 以上の者

女性実測値の低得点群: 食事の自己評価で5色以上有る食事かの採点結果が平均値 (2.2点) 未満の者

女性実測値の高得点群: 食事の自己評価で5色以上有る食事かの採点結果が平均値 (2.2点) 以上の者

### 4. 色鮮やかな食事は栄養バランスが良いのかについて

教育後において、全体で「色鮮やか」の低得点群(平均値1.8未満)と高得点群(1.8以上)の食事摂取量の平均値を比較すると、以下低得点群・高得点群の順に、副菜は3.3SV(SD 1.9)・4.2 SV(SD 1.8) ( $p=0.005$ )、主菜は5.6(2.3)・6.9(2.3) ( $p=0.004$ )で、高得点群が有意に多かった。男性で同様に低得点群(1.2未満)と高得点群(1.2以上)を比較すると、主食は3.3(1.4)・4.7(1.2) ( $p=0.017$ )、副菜は2.4(2.0)・4.6(2.1) ( $p=0.008$ )で、高得点群が有意に多かった。尚、有意差は無いが、主菜は5.4(2.7)・7.6(3.0) ( $p=0.053$ )、牛乳・乳製品は0.9(1.0)・2.5 (3.0) ( $p=0.060$ )で、教育後の方が多い傾向を示した。女性で低得点群(1.9未満)と高得点群(1.9以上)を比較すると、主菜は5.5(1.9)・6.7(2.2) ( $p=0.017$ )で、高得点群が有意に多かった(**Table 5.**)。



Table 5. 教育後における色鮮やかな食事の低得点群・高得点群の食事摂取量の違い

食事バランスガイドの料理区分	身体活動量別目標値		男女実測値 (n=113)						女性実測値 (n=86)									
	単位	低い女性	低い男性/普通女性	低得点群 (n=52)		高得点群 (n=61)		群間比較	低得点群 (n=16)		高得点群 (n=11)		群間比較	低得点群 (n=31)		高得点群 (n=55)		群間比較
				平均値 (SD)	平均値 (SD)	p値	平均値 (SD)		平均値 (SD)	p値	平均値 (SD)	平均値 (SD)		p値				
主食		4~5	5~7	3.2 (1.5)	3.3 (1.3)	0.839	3.3 (1.4)	4.7 (1.2)	0.017	2.8 (1.3)	3.1 (1.2)	0.266						
副菜		5~6	5~6	3.3 (1.9)	4.2 (1.8)	0.005	2.4 (2.0)	4.6 (2.1)	0.008	3.7 (1.7)	4.1 (1.8)	0.292						
主菜	SV	3~4	3~5	5.6 (2.3)	6.9 (2.3)	0.004	5.4 (2.7)	7.6 (3.0)	0.053	5.5 (1.9)	6.7 (2.2)	0.017						
牛乳・乳製品		2	2	1.3 (1.7)	1.5 (1.5)	0.550	0.9 (1.0)	2.5 (3.0)	0.060	1.2 (1.1)	1.5 (1.5)	0.399						
果物		2	2	0.4 (0.7)	0.7 (1.0)	0.112	0.3 (0.8)	0.5 (0.8)	0.516	0.5 (0.7)	0.7 (1.0)	0.253						

SV: 1日あたりの料理等摂取量の単位

SD: 標準偏差

p: 対応の無いt検定

目標値: 食事バランスガイドにおける12~69歳男女を対象とした1日の適量、その基本形は身体活動量の低い男性/普通女性の目標値である

男女実測値の低得点群: 食事の自己評価で色鮮やかな食事かの採点結果が平均値 (1.8点) 未満の者

男女実測値の高得点群: 食事の自己評価で色鮮やかな食事かの採点結果が平均値 (1.8点) 以上の者

男性実測値の低得点群: 食事の自己評価で色鮮やかな食事かの採点結果が平均値 (1.2点) 未満の者

男性実測値の高得点群: 食事の自己評価で色鮮やかな食事かの採点結果が平均値 (1.2点) 以上の者

女性実測値の低得点群: 食事の自己評価で色鮮やかな食事かの採点結果が平均値 (1.9点) 未満の者

女性実測値の高得点群: 食事の自己評価で色鮮やかな食事かの採点結果が平均値 (1.9点) 以上の者

#### IV. 考察

本栄養教育への参加度は高く、調査の回収率もともに100%と高かった。教育後、男女全体では副菜、牛乳・乳製品、果物の3つの摂取量が有意に増加し、若年層の適量に近づいた。男女別にみると女性では同様に3つの摂取量が増加しているが、男性では牛乳・乳製品が有意に増加し、副菜と果物は増加傾向に留まっている。これには男性の人数の少なさが解析結果に影響を及ぼしている可能性があるかもしれない。栄養教育により食事の色彩がどのように変化したかについては、男女ともに5色以上ある食事、色鮮やかな食事が増加していた。実際に教育後の食事画像を調査者らが観ても色鮮やかで彩りが良い料理が多かった<sup>11)</sup>。学生は自分の食事画像を眺め、色彩について確認し(セルフモニタリング)、楽しみながら食事改善が実践できたように思う。一般的に食事記録法は検証精度が高いものの、その記録の負担から調査への参加度が低いことが欠点とされているが、画像ベースの食事調査は参加者に好評であり、参加者の大多数がこの方法を再び実施することを厭わないと先行研究でも結論付けている<sup>12)</sup>。次に、色彩と食事摂取量との関連についてみると、男女全体では、5色以上有る食事の方がそうでない食事より、副菜、主菜、果物の摂取量が多かった。また、色鮮やかな食事の方がそうでない食事より、副菜、主菜の摂取量が多く、双方とも1日の適量に近いことが分かった。ただ単に5色以上あるだけでなく、色鮮やかな食事は主菜、副菜が揃い栄養バランスが整う可能性が今回の研究で示された。男女別では、男性では5色以上揃えると副菜が、色鮮やかな食事をとると主食や副菜が多く、女性では5色以上揃えると副菜、主菜、果物が、色鮮やかな食事をとると主菜が多くなり、このような男女差があることも今回新たに分かった。

以上から、教育後に食事の色数が増加し彩りが良くなったことで、これらの食事の摂取量が増加したと考えられ、色彩を視点とした本栄養教育は若年層に効果的であることが示された。何より学生は彩りの良い食事をとると美味しいと感じており、その摂取量が増える有力な要因と考えられる。我が国では長年の食事改善のための取り組みによっても多くの年代で野菜や果物の摂取量が増えない今日<sup>5)</sup>、中でも特に若年層で最も少ない野菜類や果物の摂取量の増加が今回得られたことは、本栄養教育への期待は大きいと考えられる。しかし、教育後も食事バランスガイドにおける1日の適量よりまだ少なく、野菜の目標量350g(約5SV)、果物の目標量200g(約2SV)には到底及ばない現状も明らかとなった。このことから、これらの適量摂取に向けて、食事バランスガイドを活用したこ

のような参加度の高い栄養教育を今後も継続していく必要がある<sup>13)</sup>。

本研究の限界として、同じ季節の中で変化を検証したが、食物摂取頻度調査のような食事の習慣性<sup>10)</sup>は把握できていない可能性がある。食事バランスガイドに準拠して摂取量を評価しているため、菓子パンは菓子類として分類され<sup>8)</sup>、主食の摂取量が低く評価されている可能性は否めない。一方で、本研究の強みは最も検証精度の高い食事調査を併用していることから、食物摂取頻度調査では把握できない若年層特有の好みの料理・食品の把握が可能であり、より客観性が高いと考えられる<sup>14)</sup>。

## V. 結論

若年層の食事改善を目的として、薬科大学の学生を対象に色彩を視点とした栄養教育を行い、食事摂取量に及ぼす効果について検証した。スマートフォンのカメラ機能を使って撮影した食事画像と食事記録の双方から、食事バランスガイドの5つの料理区分の基準量(SV)に沿って評価したところ、教育後は副菜、牛乳・乳製品、果物の摂取量が有意に増加し、若年層の1日の適量に近づくことができた。1食に5色以上有る食事はそうでない食事より、主菜、副菜、果物の摂取量が多く、色鮮やかな食事はそうでない食事より、主菜、副菜の摂取量が多く、栄養バランスが良くなることも明らかとなった。本研究から色彩を視点とした栄養教育には男女差があるものの、若年層の食事改善に繋がる可能性が示唆された。

## 謝辞

本研究は大学コンソーシアム八王子令和2年度「学生企画事業補助金」採択事業の一環として実施しました。昭和薬科大学「栄養学入門」受講学生の皆様に心より感謝申し上げます。

## 引用文献

- 1) 厚生労働省、健康日本21（第二次）目標項目一覧 <[https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/0000166300\\_1.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/0000166300_1.pdf)> (accessed August 11, 2021) .
- 2) 厚生労働省、「日本人の食事摂取基準（2020年版）」策定検討会報告書 <[https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage\\_08517.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08517.html)> (accessed August 11, 2021) .
- 3) 黒谷佳代、中出麻紀子、瀧本秀美、主食・主菜・副菜を組み合わせた食事と健康・栄養状態ならびに食物・栄養素摂取状況との関連—国内文献データベースに基づくシステムティックレビュー、栄養学雑誌、2018、76、77-88。
- 4) 厚生労働省、「健康日本21（第二次）」中間報告書（概要）平成30年9月 <[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/kenkounippon21.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkounippon21.html)> (accessed August 11, 2021) .

- 5) 厚生労働省、令和元年国民健康・栄養調査結果の概要  
<[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/eiyuu/h30-houkoku\\_00001.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/eiyuu/h30-houkoku_00001.html)> (accessed August 11, 2021) .
- 6) 農林水産省、大学生等の食環境と食行動、食への関心に関する調査  
<[https://www.maff.go.jp/kanto/press/syo\\_an/seikatsu/pdf/daigakugaiyouban.pdf](https://www.maff.go.jp/kanto/press/syo_an/seikatsu/pdf/daigakugaiyouban.pdf)>  
(accessed August 11, 2021) .
- 7) 農林水産省、第3次食育推進基本計画  
<<https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/kannrennhou.html>> (accessed August 11, 2021) .
- 8) 厚生労働省、食事バランスガイドについて  
<<https://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyuu-syokuji.html>> (accessed August 11, 2021) .
- 9) 三澤朱実、阿部明恵、小山達也、由田克士、若年女性に対する色彩を視点とした食育効果の検討、日本食育学会誌、2021、15、147-157。
- 10) 日本栄養改善学会、2018、食事調査マニュアル改訂3版 はじめの一步から実践・応用まで、3-12 61-62 105-110、南山堂
- 11) 三澤朱実、上田菜都子、松崎未紗、青木彩、彩の良い食事は栄養バランスが本当に良いかの検証、第68回日本栄養改善学会学術総会、2021、79、153。
- 12) Amy M.Ashman, Clare E.Collins, Leanne J.Brown, Kym M.Rae, Megan E.Rollo, Validation of a Smartphone Image-Based Dietary Assessment Method for Pregnant Women、Nutrients. 2017, 9, 73.
- 13) 武見ゆかり、吉池信男、他、2018、食事バランスガイドを活用した栄養教育・食育実践マニュアル第3版、1-48、第一出版
- 14) 戸田貞子、宮本一正、大学生の昼弁当の画像解析による栄養バランスの検討、日本調理科学会大会、2014、1-61。 <[https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajscs/26/0/26\\_141/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/ajscs/26/0/26_141/_article/-char/ja/)> (accessed August 11, 2021) .