

短報

大学生スポーツ選手を対象に定食での提供方法の違いによる野菜摂取量の評価 ～選べる小鉢の数に着目して～

田中 智美*¹、膳法 亜沙子*²、山内 俊敬*³、鈴木 重徳*³、涌井 佐和子*⁴、黒坂 裕香*⁴、町田 修一*⁴

*¹ 城西国際大学経営情報学部総合経営学科、*² 流通経済大学スポーツ健康科学部、

*³ カゴメ株式会社食健康研究所、*⁴ 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科

【目的】

大学生スポーツ選手を対象に食堂を模した環境において、定食で選べる小鉢の数の違う提供方法を用いて野菜摂取量の比較をした。

【方法】

大学生スポーツ選手男女31名が参加した。対象者はクロスオーバーの2試行で同じ料理を提供され、6種類の小鉢の中からA定食で1皿、B定食で2皿を選択できるものとし、両定食とも小鉢の総量は等しく100 gとした。

【結果】

解析対象者は26名であった。全対象者の一人当たりの野菜摂取量はA定食26.9 g、B定食34.6 gでB定食の方が7.7 g多かった。特にA定食で野菜摂取量の少ない属性（男子、野菜摂取の行動変容段階の低群、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の低頻度群）でその効果は大きく、男子で25.0 g（A定食0.0 g、B定食25.0 g、 $p = 0.045$ ）、野菜摂取の行動変容段階の低群で12.5 g（A定食18.8 g、B定食31.3 g）、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の低頻度群で18.8 g（A定食25.0 g、B定食43.8 g）もB定食の方が多かった。その結果、女子、野菜摂取の行動変容段階の高群、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の高頻度群と比較して、野菜摂取量の差は小さくなる、もしくはそれ以上になった。

【結論】

定食で選べる小鉢の数が1皿の提供方法で野菜摂取量が少ない属性は、小鉢が2皿の提供方法の方が野菜摂取量は多く、それに伴い属性間の野菜摂取量の格差が小さくなった。

キーワード：介入のはしご 行動変容 野菜摂取量 小鉢の数

I 緒言

日々の練習やトレーニングで身体活動量の多いスポーツ選手にとって、ビタミンやミネラルなどの栄養素摂取量の充足は、健康維持のみならずパフォーマンスやコンディショニングに影響を与える。例えば、糖質の代謝の補酵素であるビタミンB₁が不足した食事の継続摂取により最大酸素摂取量が有意に低下すること¹⁾、ビタミンA/C/Eの摂取不足により、運動時の活性酸素の生成が促進されて生体の除去能力を上回る酸化ストレスが生じ、筋収縮の抑制や筋疲労などのパ

フォーマンス低下をもたらされること²⁾、慢性的なカルシウムや鉄などのミネラルの摂取不足により、疲労骨折や貧血などの健康障害・問題を引き起こすこと³⁾、などが指摘されている。食品群の中でも、特に野菜には抗酸化ビタミンであるビタミンA/C/Eの他に、ビタミンB群、カルシウム、鉄、カリウム、食物繊維などの栄養成分を含んでいることから、十分な野菜の摂取が必要であると考えられる。

しかし、2022年に公表された国民健康・栄養調査の野菜摂取量では、目標量350 gに対し、20歳代男女の野菜摂取量の平均値はそれぞれ288.3 g、212.1 gであ

表1 介入のはしご

レベル	例	介入効果・拘束力
レベル1 選択させない	選択できる料理を野菜料理のみにする	
レベル2 選択を制限する	野菜料理を一定量選択しないと、野菜以外の料理が選べないようにする	
レベル3 逆インセンティブによる選択を誘導する	野菜料理の値段よりも野菜以外の料理の値段を高く設定する	
レベル4 インセンティブにより選択を誘導する	野菜料理を購入すると値引きする	
レベル5 デフォルトを変えて選択を誘導する	野菜料理を初期設定として、オプションとして野菜以外の料理に変更できる	
レベル6 環境を整えて選択を誘導する	野菜料理を取りやすい場所に設置し、選択できる環境を整える	
レベル7 情報を提供する	野菜を食べるように教育・啓発をする	
レベル8 何もせず現状をモニタリングする		

文献7)より翻訳し、一部改変

り、これは年代別でみると最も少ない値であった⁴⁾。また、同年代となる大学生スポーツ選手においても、毎日野菜を摂らない者や、野菜摂取量の目標量を満たしていない者がいることが報告されている^{5), 6)}。大学生は、生活環境が大きく変わる時期でもあることも原因として考えられ、食事内容や食習慣の行動変容を促す対策が必要である。

行動変容を促す介入方法は、対象者に対する拘束力が強くなるほど介入効果は大きくなるものの、対象者の自由意思を尊重する上では出来るだけ拘束力の小さな介入が望まれる。この考えをもとに介入方法の段階として、「介入のはしご」⁷⁾という考え方が提案されている(表1)。介入のはしごは、介入効果・拘束力に応じて「レベル1: 選択させない」「レベル2: 選択を制限する」「レベル3: 逆インセンティブによる選択を誘導する」「レベル4: インセンティブにより選択を誘導する」「レベル5: デフォルトを変えて選択を誘導する」「レベル6: 環境を整えて選択を誘導する」「レベル7: 情報を提供する」「レベル8: 何もせず現状をモニタリングする」の8つに分類されており、レベルが1に近いほど介入効果・拘束力は大きい。

これまでの野菜摂取量を増やす介入方法は、「レベル7: 情報を提供する」として栄養教育が頻繁に実施されてきた⁸⁾が、人の行動変容は容易ではなく、頭では理解していても、行動変容を習慣化させることは難しいという課題がある。特に、経済的理由や食に関心がない層(無関心層)には効果が薄く、栄養格差が拡大してしまうため、野菜が不足する全ての人に対して栄養教育のみで効果が期待できると想定することには注意が必要である。そのため、近年では、介入のはしごのレベルを1つ上げ、食環境を整えることで野菜摂取を促す介入方法が検証されている。特に、喫食者が自由に選択できるbuffet方式やカフェテリア方式における介入効果の検証は多い。例えば、肉・魚料理を手前から並べるよりも野菜料理を手前から並べる方が選択される野菜料理の品目数が多くなること⁹⁾や、事

前に一人前の量を小皿にとり分けて置いておく方が大皿からサラダを好きな量をとるよりも野菜摂取量が増えること¹⁰⁾や、各々のとり皿の大きさが大きい方が総エネルギー摂取量は変化することなく野菜摂取量が多くなること¹¹⁾が報告されている。

一方で、主食、主菜、副菜、汁物、デザートが揃った定食方式で供食している食堂もあるにもかかわらず、定食のメニュー内で野菜摂取量を増やすための食環境づくりを検討した研究は少ない。特に、スポーツ選手が利用する食堂では、個々に見合った栄養素を摂取できるように主菜の他に副菜で肉、肉製品、卵、魚介類などの料理を多く提供している¹²⁾。そのため、野菜料理よりたんぱく質の多い料理が優先して選択され、結果として野菜摂取量が少ない者が一定数いると考えられる。

そこで、本研究は大学生スポーツ選手を対象に定食で選べる小鉢の数に着目し、提供方法が違う定食(選べる小鉢の数が1皿のA定食と小鉢の数が2皿のB定食)の野菜摂取量を比較検討する。

II 方法

1. 調査時期、場所および対象者

本調査は、2022年5月～8月に順天堂大学と流通経済大学で実施した。順天堂大学スポーツ健康科学部および流通経済大学スポーツ健康科学部の学生に対して、著者らの声かけにより、運動部に所属する男女31名(男子12名、女子19名)が研究に参加した。除外基準は、体調不良などで調査に参加できない者、提供する食事にアレルギーがある者とした。

2. 実証研究

実証研究は、大学の学生食堂を模した食堂を設置し、対象者に食事代として500円を支払わせた上で、小鉢が選択できるスタイルの定食を提供し、喫食してもらった。実証研究は昼食時に実施した。

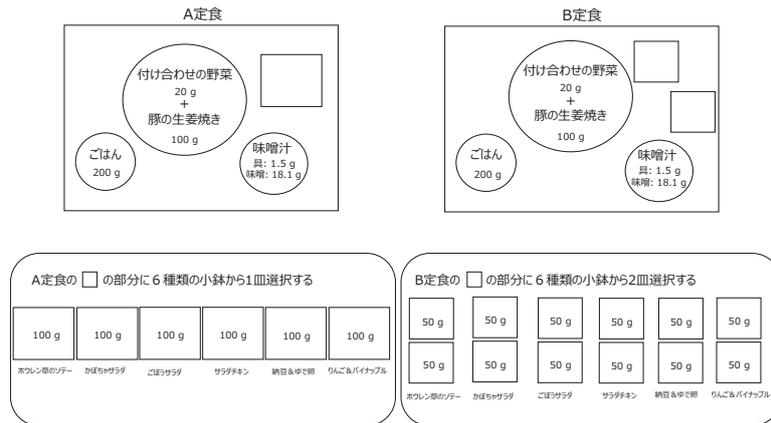


図1 試験食（A定食およびB定食）の盛りつけ、選択できる小鉢の数と量

試験食は、A定食とB定食の2試行とし、ごはん（サトウ食品）、味噌汁（永谷園）、豚の生姜焼き（ファミリーマート）をA定食とB定食ともに同量で提供した。豚の生姜焼きには、キャベツ、にんじん、レタスおよびレッドキャベツを原材料とするカット野菜20g（ファミリーマート）を付け合わせの野菜として盛りつけた。ごはん、味噌汁、豚の生姜焼き（付け合わせの野菜を含む）のエネルギーおよび各栄養素量は、エネルギー550 kcal、たんぱく質21.3 g、脂質15.6 g、炭水化物80.2 gであった。小鉢は、6種類の料理の中からA定食では1皿、B定食では2皿を対象者に選択してもらった。6種類の小鉢の料理は、野菜の小鉢3種類（ホウレン草のソテー：ファミリーマート、かぼちゃサラダ：セブン-イレブン、ごぼうサラダ：セブン-イレブン）、たんぱく質の小鉢2種類（サラダチキン：ファミリーマート、納豆&ゆで卵：ファミリーマート）、果物の小鉢1種類（りんご&パイナップル：セブン-イレブン）を用意した。ただし、A定食とB定食で選択できる小鉢の総量は等しくなるように、A定食では小鉢1皿当たり100g、B定食では小鉢1皿当たり50gとし、B定食での並べ方は1種類につき2皿ずつ（6種類×2皿）とし、テーブルに並べた（図1）。

A定食とB定食の試験食はクロスオーバーデザインによる2試行を1週間以上の間隔を空けて実施した。2試行の実施順は、無作為に割り付けた。さらに、「人間は、合理的な観点から物事の判断をしたり、自らの行動を決定するよりも、多くの人々と同じ行動をとることに安心感を抱き、周りに同調したり他人の行動に追随してしまう傾向がある」というハーディング現象（同調行動）¹³⁾を防ぐために、小鉢の選択に際して対象者は1人ずつ選択できるように時間調整を行った。試験食の選択理由は、食後に自記式の質問紙を用いてたずねた。

3. 基本属性について

基本属性は、実証研究後に身体組成の測定およびアンケート調査を行った。身体組成の測定では、早朝空腹時に身長、体重の測定をした。さらに、体格指数（Body Mass Index：BMI）は、測定した身長と体重から求めた。

アンケート調査では、性別、居住形態、競技種目、競技歴、練習日数、練習時間、野菜摂取の行動変容段階、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度について、自記式の質問紙を用いてたずねた。居住形態は、「一人暮らし」「寮」「家族」「その他と同居」の4つの選択肢でたずねた。野菜摂取の行動変容段階は、Prochaska¹⁴⁾を参考に5つの項目に分類した。①無関心期：「全く野菜を意識していないし、今後も野菜摂取することに気をつけるつもりはない」②関心期：「今は野菜の摂取を意識していないが、今後6か月以内には意識して野菜摂取しようと思っている」③準備期：「時々野菜摂取を意識しているが、意識して野菜摂取はできていない」④実行期：「野菜摂取をしているが、意識して野菜摂取を始めてから6か月以内である」⑤維持期：「積極的に野菜を摂取するように意識しているし、意識して野菜を摂取して6か月以上続いている」とした。主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度は、「あなたは、主食（ごはん、パン、麺類などの料理）、主菜（魚介類、肉類、卵類、大豆・大豆製品を主材料にした料理）、副菜（野菜類、海藻類、きのこ類を主材料にした料理）の3つを組合せて食べることが1日2回以上あるのは週に何日ありますか」の質問に対して、「ほとんど毎日」「週に4～5日」「週2～3日」「ほとんどない」の4件法を用いた。

4. 統計解析

全ての統計解析にあたってはShapiro-Wilk検定により正規性の確認を実施した後、正規分布していない

表2 対象者の特徴、野菜摂取の行動変容段階、居住形態、競技種目および人数

		全体 n = 26	男子 n = 8	女子 n = 18	
年齢	(歳)	20(20-21)	21(20-21)	20(20-21)	
身長	(cm)	163.6(157.3-169.4)	174.6(170.7-178.5)	160.0(156.3-163.8)	
体重	(kg)	59.5(52.5-72.5)	78.2(72.0-88.5)	54.6(49.5-60.5)	
BMI	(kg/m ²)	22.8(20.4-25.4)	25.7(24.8-26.7)	21.3(20.2-23.3)	
競技歴	(年)	8.0(6.0-11.0)	8.0(6.0-12.5)	8.0(5.3-10.8)	
練習日数	(日/週)	5.0(5.0-6.0)	6.0(4.8-6.0)	5.0(5.0-6.0)	
練習時間	(時/日)	3.0(2.0-3.5)	3.5(2.4-5.5)	3.0(2.0-3.4)	
野菜摂取の行動変容段階	維持期	6(23.0)	0(0.0)	6(33.3)	
	実行期	4(15.4)	2(25.0)	2(11.1)	
	準備期	14(53.8)	5(62.5)	9(50.0)	
	関心期	1(3.8)	0(0.0)	1(5.6)	
	無関心期	1(3.8)	1(12.5)	0(0.0)	
居住形態	一人暮らし	7(26.9)	2(25.0)	6(33.3)	
	寮	10(38.5)	4(50.0)	6(33.3)	
	家族	7(26.9)	3(37.5)	4(22.2)	
	その他と同居	2(7.7)	0(0.0)	2(11.1)	
競技種目	ラグビー	4(15.4)	2(25.0)	2(11.1)	
	ハンドボール	3(11.5)	1(12.5)	2(11.1)	
	野球	1(3.8)	1(12.5)	—	
	バスケットボール	1(3.8)	1(12.5)	—	
	サッカー	4(15.3)	—	4(22.2)	
	柔道	1(3.8)	1(12.5)	—	
	ライフセービング	1(3.8)	1(12.5)	—	
	陸上競技	投擲	5(19.2)	1(12.5)	4(22.2)
		中長距離	3(11.5)	—	3(16.7)
		短距離	1(3.8)	—	1(5.6)
	跳躍	2(7.7)	—	2(11.1)	

年齢、身長、体重、BMI、競技歴、練習日数、練習時間は、中央値(25～75パーセンタイル値)で示した。野菜摂取の行動変容段階、居住形態、競技種目は、人数(%)で示した。

BMI: Body Mass Index = 体重(kg) ÷ 身長(m) ÷ 身長(m)

データはノンパラメトリック検定を実施した。A定食とB定食における6種類の小鉢の選択状況は、 χ^2 検定を用いた。A定食とB定食における一人当たりの野菜摂取量の比較では、Wilcoxon符号順位検定を行った。なお、A定食の各小鉢の総量は、B定食の各小鉢の2倍であるため、A定食で野菜の小鉢を1皿選択した場合は野菜摂取量を100g、B定食では1皿当たり50gとして分析した。さらに、属性別による一人当たりの野菜摂取量の比較では、野菜摂取の行動変容段階に関しては、「維持期」「実行期」を高群、「準備期」「関心期」「無関心期」を低群に区分した。また、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度では、「ほとんど毎日」「週に4～5日」を高頻度群、「週2～3日」「ほとんどない」を低頻度群に2分して、Wilcoxon符号順位検定

を用いて解析した。*p*値の有意水準は、0.05未満とした。解析ソフトはIBM SPSS statistics Version 22.0(日本アイ・ビー・エム株式会社)を用いた。

5. 倫理的配慮

本研究は、順天堂大学スポーツ健康科学部・研究科学研究等倫理委員会(承認番号院2022-1号)の審査・承認を得た上で実施した。研究計画は大学病院医療情報ネットワーク臨床試験登録システムに登録した(UMIN000047772)。

研究協力候補者には、書面とともに口頭で実施した。食事代を支払うことや通信費などの経済的負担があること、商品券を謝礼とすることなどを説明した上で、参加は本人の自由意志によるものとした。また、

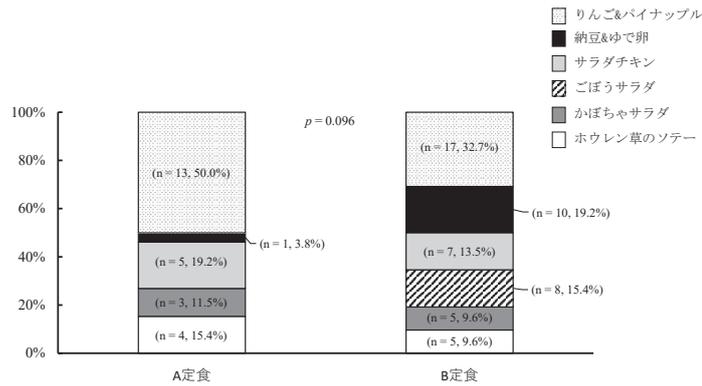


図2 A定食とB定食における6種類の小鉢の選択状況

χ^2 検定を用いて分析した。

表4 属性別によるA定食およびB定食の小鉢の選択状況と野菜摂取量の比較

項目	n 数	A 定食	B 定食			野菜摂取量* (一人当たり)			p 値
			2皿とも野菜の小鉢	1皿野菜の小鉢	2皿とも野菜以外的小鉢	A 定食	B 定食	増減	
性別	男子	野菜の小鉢	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.0 g	25.0 g	+25.0 g	0.045
		野菜以外的小鉢	0 (0.0)	4 (50.0)	4 (50.0)				
	女子	野菜の小鉢	2 (11.1)	4 (22.2)	1 (5.6)	38.9 g	38.9 g	0 g	1.00
		野菜以外的小鉢	0 (0.0)	6 (33.3)	5 (27.8)				
野菜摂取の 行動変容段階	維持期 実行期	野菜の小鉢	2 (20.0)	2 (20.0)	0 (0.0)	40.0 g	40.0 g	0 g	1.00
		野菜以外的小鉢	0 (0.0)	2 (20.0)	4 (40.0)				
	準備期 関心期 無関心期	野菜の小鉢	0 (0.0)	2 (12.5)	1 (6.3)	18.8 g	31.3 g	+12.5 g	0.29
		野菜以外的小鉢	0 (0.0)	8 (50.0)	5 (31.3)				
主食・主菜・副菜が 揃う食事の頻度	ほとんど毎日 週に4~5日	野菜の小鉢	1 (5.6)	3 (16.7)	1 (5.6)	27.8 g	30.6 g	+2.8 g	0.78
		野菜以外的小鉢	0 (0.0)	6 (33.3)	7 (38.9)				
	週に2~3日 ほとんどない	野菜の小鉢	1 (12.5)	1 (12.5)	0 (0.0)	25.0 g	43.8 g	+18.8 g	0.18
		野菜以外的小鉢	0 (0.0)	4 (50.0)	2 (25.0)				

数値は人数 (%) で示した。

A、B 定食間で野菜の小鉢の選択数に差があるか、Wilcoxon 符号順位検定を用いて解析した。

* A 定食で野菜の小鉢を選んだ場合を野菜摂取量 100 g、B 定食で野菜の小鉢選択した場合を 1 皿当たり野菜摂取量 50 g として下記の計算式で算出した。

野菜摂取量 (一人当たり) : 総野菜摂取量 / 人数

子: +25.0 g、野菜摂取の行動変容段階の低群: +12.5 g、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の低頻度群: +18.8 g)。その結果、A定食で野菜摂取量が多かった属性(女子 (38.9 g)、野菜摂取の行動変容段階の高群 (40.0 g)、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の高頻度群 (30.6 g)) と比較して、野菜摂取量の差が縮まる、もしくは

はそれ以上になった。特に、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の低頻度群は、B定食において一人当たりの野菜摂取量が全ての属性別のなかで最も多かった。

表5 A定食およびB定食の小鉢の選択理由

項目	理由	A 定食	B 定食
A 定食と B 定食の小鉢を選んだ理由 (複数回答)	好きな料理の小鉢を選んだ	15 (27.3)	34 (32.4)
	メインの料理に合う小鉢を選んだ	3 (5.4)	6 (5.7)
	2つの小鉢の組合せを選んだ	0 (0.0)	8 (7.6)
	美味しそうな小鉢を選んだ	10 (18.2)	16 (15.2)
	たんぱく質が多く摂れる小鉢を選んだ	4 (7.3)	8 (7.6)
	野菜の量が多い小鉢を選んだ	3 (5.4)	7 (6.7)
	競技パフォーマンス、コンディショニングに良い小鉢を選んだ	9 (16.4)	10 (9.5)
	お得感のある小鉢を選んだ	0 (0.0)	1 (1.0)
	気分で選んだ	9 (16.4)	11 (10.5)
	その他	2 (3.6)	4 (3.8)

数値は人数 (%)

3. A定食とB定食における小鉢の選択理由

A定食とB定食の小鉢の選択理由では、両定食ともに嗜好（好きな料理の小鉢を選んだ、美味しそうな小鉢を選んだ）と回答した者が約50%であった（表5）。また、「たんぱく質が多く摂れる小鉢を選んだ」と回答した者はA定食7.3%、B定食7.6%であった。「野菜の量が多い小鉢を選んだ」ではA定食5.4%、B定食6.7%であった。「競技パフォーマンス、コンディショニングに良い小鉢を選んだ」ではA定食16.4%、B定食9.5%であった。

IV 考察

本研究は大学生スポーツ選手を対象に、6種類の小鉢の中からA定食では小鉢の数を1皿（1皿当たり100g）、B定食では2皿（1皿当たり50g）選択させる2種類の提供方法を用いて野菜摂取量を比較した。結果として、B定食の方がA定食よりも野菜摂取量は多く、特に男子、野菜摂取の行動変容段階および主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度が低い者で顕著な結果となった。

人が食べ物を選ぶ際、食べ物それ自体の内容（味、香り、テクスチャーなど）だけでなく、その他の付随する情報も大きな影響を及ぼしうる¹⁵⁾。例えば、表示^{16)~18)}（メニュー名、産地、栄養成分表示、パッケージなど）、配置⁹⁾、盛りつけ^{10), 11), 19)}などの影響を受ける。その他に、選択肢の数の増加には、豊かさや自由さという点において食事に対する魅力を高めること²⁰⁾、普段選択しないものを選択できること²¹⁾などの効果がある。本研究では、ごぼうサラダ（A定食0%、B定食15.4%）や納豆&ゆで卵（A定食3.8%、B定食19.2%）のように、小鉢の数が1皿のA定食では選択率が低かったものが、小鉢の数が2皿のB定食では選ばれるようになった。

小鉢の数が違う提供方法は、野菜摂取量に違いがみられた。全対象者の野菜摂取量はA定食よりもB定食で7.7g多かった。これは、A定食で野菜の小鉢を選ばなかった19名のうち10名（52.6%）がB定食で野菜の小鉢を1皿選択したためである。さらに、属性別にみると、A定食で野菜摂取の少なかつた属性（男子、野菜摂取の行動変容段階の低群）では、A定食と比較してB定食の方が野菜摂取量が多くなった。それに伴い、B定食では属性間での野菜摂取量の差が小さくなった。このことは、普段から野菜摂取量が少ない集団に対して、B定食のように選べる小鉢の数を2皿にすることで、生じうる野菜摂取量の格差が小さくなることを示している。

B定食で野菜摂取量が多かった理由としては、個々人が最も重要視することを1皿目を選択し、2皿目に野菜の小鉢の選択へと誘導できていたことが考えられる。事実、約6割の者（16名/26名）は、A定食で選択していた小鉢をB定食でも1皿選択していた。さらに、B定食で同じ料理の小鉢を2皿選択した者は1名のみで、それ以外の者は小鉢の料理が重複しないように選択していた。以上のことから、B定食では小鉢を2皿選択できることによって選択の幅が広がり、A定食で選ばれなかった小鉢がB定食で選ばれたと考えられる。

しかしながら、本対象者の約3割（9名/26名）は、A定食でもB定食でも野菜の小鉢を選択しなかった。A定食でもB定食でも野菜の小鉢を選択しなかった9名のうち5名（55.6%）は、野菜摂取の行動変容段階が低群（準備期3名、関心期1名、無関心期1名）であった。また、9名のうち7名（77.8%）は、A定食でもB定食でもりんご&パイナップルの小鉢を選んでいった。りんご&パイナップルの小鉢を選択した理由では、「好きな料理の小鉢を選んだ」「美味しそうな小鉢を選んだ」と約8割（6名/7名）が回答し、なかに

は「デザートは1品食べたかった」と自由記述に記した者もいた。この集団は、日常的に野菜を摂取することへの意識が低く、野菜の料理は好きな料理としての優先順位が低いため、定食のメニュー内の小鉢を選択できるように整えても野菜の小鉢を選択しなかったのではないかと推察される。環境を整えても野菜の料理を選択しない者に対して野菜摂取量を増やすためには、介入のはしごのレベルを上げる必要があるかもしれない。例えば、デフォルトで野菜の小鉢をセットしておき、変更したい場合のみ申告すること（介入のはしご：レベル5）や、野菜の小鉢を選択すると値下げをするようなインセンティブを与えること（レベル4）が効果的かもしれない。どこのレベルまで上げれば介入効果が認められるかについては検討の余地がある。

さらに、A定食において野菜摂取量が多かった属性は、選べる小鉢の数に着目した提供方法の違いでは野菜摂取量に影響しないことが明らかになった。したがって、このような属性に対してさらに野菜摂取を促すには、別の仕組みもしくは複数の仕組みを導入して環境を整える必要があるかもしれない。

本研究には、いくつかの限界点がある。1つ目にサンプル数が少ない点である。競技種目は、競技に適した身体づくりのためやパフォーマンス向上のために意識して摂取する栄養素が異なることから、選択する料理に影響すると考えられる。本研究では、さまざまな競技種目の選手を対象としたが、競技種目別で比較できる人数は集められず、明確にすることができなかった。また、属性別解析では男子で有意差が認められたとはいえ、8名と少なく、全員がA定食では野菜の小鉢を選択しなかった。この他に、本対象者における野菜摂取の行動変容段階の関心期と無関心期は1名ずつしかいなかったため、最も行動変容を促したい対象である関心期・無関心期に対しても本研究と同様の結果になるとは言い切れない。2つ目に、提供食が1食分であった点である。本研究は順天堂大学と流通経済大学の2か所で実施した。そのため、調理提供者側の調理スキルによる影響がでないようにコンビニエンスストアの調理済み商品の中から料理を決定した。したがって、小鉢の料理や主菜（豚の生姜焼き）の変更、昼食以外の食事（朝食や夕食）することによって対象者の選択行動が、異なる結果を示すかもしれない。3つ目に、実証研究当日の朝食や午前練習について規定しなかった点である。対象者のなかには、朝食の内容に重ならない料理を選択している者もいたため、実証研究当日の朝食の有無、内容や喫食時間などが選択行動に影響を与えていた可能性がある。また、午前練習をしてから参加した者もいたため、午前練習をしたことによって生じる空腹感や疲労感なども選択する料理に影響すると考えられる。今後は、朝食の内容、喫食時間、午前練習による空腹感および疲労感などが選択

行動に影響するか調べる必要がある。4つ目に、本研究の時期が5～8月であった点である。授業がある日に実証研究をした者もいれば、夏休みに実施した者もいた。特に、夏休みに実施した者のなかには、猛暑によって食欲が低下した状態で選択していた可能性も考えられる。また、本研究で用いた小鉢はサラダなどの冷たい料理であったが、寒い時期に実施した場合、冷たい料理よりも温かい料理が好まれ、本研究結果と異なる可能性がある。したがって、食欲や季節が選択行動に影響を与えるかもしれない。5つ目に、本研究の対象者は、食事代として1試行当たり500円を支払ってもらったが、謝礼の受取を前提としてリクルートした対象者であるため、結果を一般化することはできない。そのため、謝礼の受取がない実際の食事提供の場面で介入検証する必要がある。

以上のような限界はあるが、本研究は、大学生スポーツ選手に対して、野菜摂取量を増やす介入方法として介入のはしご「レベル6：環境を整えて選択を誘導する」を用いて、定食で選択できる小鉢の数に着目し、提供方法の違いによる野菜摂取量を比較し検証した重要な介入研究であると考えられる。今後は、大学生スポーツ選手が利用する食堂に限らず、さまざまな世代のスポーツ選手が利用する給食施設においても、野菜摂取量を促す食環境づくりを発展させていくべきである。

V 結論

本研究では大学生スポーツ選手を対象に、定食の提供方法の違いによる野菜摂取量の評価を行った。A定食では選べる小鉢の数を1皿（1皿当たり100g）、B定食では2皿（1皿当たり50g）とした結果、全対象者では一人当たりの野菜摂取量がA定食よりもB定食の方が7.7g多く、A定食で野菜摂取量の少ない属性に対してこの効果は顕著であった（男子：A定食0.0g・B定食25.0g、野菜摂取の行動変容段階の低群：A定食18.8g・B定食31.3g、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の低頻度群：A定食25.0g・B定食43.8g）。その結果、女子や野菜摂取の行動変容段階の高群、主食・主菜・副菜が揃う食事の頻度の高頻度群と比較して野菜摂取量の差は縮まる、もしくはそれ以上になった。このことから、定食において選べる小鉢の数が違う提供方法では、属性間の野菜摂取量の格差が小さくなることが分かった。

謝辞

本研究は、2022年度カゴメ株式会社共同研究『ある環境において、人々に野菜摂取行動を促す仕組みを明らかにすること』を目的とした研究の助成を受けて実施しました。本研究実施にあたりご協力いただきました

た順天堂大学および流通経済大学の皆さまに心より御礼申し上げます。

利益相反

本研究を実施した山内俊敬、鈴木重徳は、カゴメ株式会社の従業員であり、カゴメ株式会社より給与が支給されている。町田修一は、株式会社明治、株式会社カネカ、森永乳業株式会社より研究費を受領したが、本研究への資金提供および提供物はなかった。

著者貢献

著者TT、YK、SMは研究の発想を行った。著者TT、TY、SS、YK、SMは研究計画の立案を行った。著者SMは研究全体の総括を行った。著者TT、AZ、TY、SS、YKはデータ収集を行った。著者TT、AZ、TY、SS、SWはデータ解析および解釈を行った。著者TTはAZ、TY、SS、SWのサポートのもと原稿の執筆を担当した。すべての著者は、原稿を批判的にレビュー・修正し、投稿を承認した。

文 献

- 1) Van der Beek, E.J., Van Dokkum, W., Schrijver, J., et al.: Effect of marginal vitamin intake on physical performance of man, *Int. J. Sports. Med.*, 5, 28-31 (1984)
- 2) Higgins, M.R., Izadi, A., Kaviani, M.: Antioxidants and exercise performance: with a focus on vitamin E and C supplementation, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, e8452 (2020)
- 3) Ishizu, T., Torii, S., Takai, E., et al.: Japanese female athletes with low energy availability exhibit low multiple food group intake and increased tartrate-resistant acid phosphatase 5b levels: a cross-sectional study, *J. Phys. Fitness Sports Med.*, 11, 107-116 (2022)
- 4) 厚生労働省: 令和元年「国民健康・栄養調査」の結果, https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/eiyuu/r1-houkoku_00002.html (2023年11月9日)
- 5) 田中泉澄, 橋爪みずす, 木皿久美子, 他: 大学女性新体操選手の菓子類・嗜好飲料類摂取状況, *日本食育学会誌*, 13, 123-132 (2019)
- 6) 砂見綾香, 鈴木良雄, 安田 純, 他: 大学生アスリートにおける10食品群の摂取頻度と食物摂取重量との関連, *日本食育学会誌*, 11, 3-11 (2017)
- 7) Place, A.; NUFF 2 Pub Health covers SEP, Nuffield Council on Bioethics, pp.41-42 (2007). United Kingdom
- 8) 岩部万衣子, 岩岡未佳, 吉池信男: 日本人小児の野菜摂取を促す教育プログラムに関する研究の系統的レビュー, *栄養学雑誌*, 72, 2-11 (2014)
- 9) 渡邊晶子, 福田吉治: ビュッフェ形式において料理の順番が食の選択・摂取量に与える影響, *日本健康教育学会誌*, 24, 3-11 (2016)
- 10) Friis, R., Skov, L.R., Olsen, A., et al.: Comparison of three nudge interventions (priming, default option, and perceived variety) to promote vegetable consumption in a self-service buffet setting, *PLoS. One.*, 12, e0176028 (2017)
- 11) Libotte, E., Siegrist, M., Bucher, T.: The influence of plate size on meal composition. Literature review and experiment, *Appetite.*, 82, 91-96 (2014)
- 12) 高戸良之, 石井美子, 石橋 彩, 他: アスリートが利用するレストランにおける料理選択の傾向, *日本スポーツ栄養研究誌*, 13, 118-122 (2020)
- 13) Richard H.T., Cass R.S.: NUDGE: THE FINAL EDITION/ 遠藤真美訳, 実践行動経済学 完全版 ノーベル経済学賞を受賞した賢い選択をうながす「しかけ」, pp.105-136 (2022), 日経BP, 東京
- 14) Prochaska, J.O., Velicer, W.F.: The transtheoretical model of health behavior change, *Am. J. Health Promot.*, 12, 38-48 (1997)
- 15) Abhijit, V.B.: 'A simple model of herd behavior', *Q. J. Econ.*, 107, 797-817 (1992)
- 16) 古泉佳代, 長岡 樹, 西山結梨: 運動部に所属する女子大学生の野菜選択行動—ニンジンに表示した情報を用いた本学運動部員を対象としたパイロット・スタディー, *日本女子体育大学紀要*, 52, 1-10 (2022)
- 17) Vasiljevic, M., Cartwright, E., Pilling, M., et al.: Impact of calorie labelling in worksite cafeterias: A stepped wedge randomized controlled pilot trial, *Internat. J. Behav. Nutrition Physical Activity.*, 15, 41. (2018)
- 18) 井上真佑希, 梶山朋子: 味覚印象と商品情報を表現する色抽出と飲料パッケージ画像への適用, *日本感性工学会論文誌*, 21, 167-174 (2022)
- 19) 大谷貴美子, 尾崎彩子, 松本裕子, 他: つけ醤油の皿の色に関する一考察—CRT上のカラーパレットを利用して—, *本調理科学会誌*, 33, 204-211 (2000)
- 20) 長谷川芳典: 食本能と食行動—人間と動物の違いをめぐって—, *臨床栄養臨時増刊号*, 76, 560-566 (1990)
- 21) Richard, H.T., Cass, R.S.: NUDGE: THE FINAL EDITION/ 遠藤真美訳, 実践行動経済学 完全版 ノーベル経済学賞を受賞した賢い選択をうながす「しかけ」, pp.154-187 (2022), 日経BP, 東京

(受付日: 2023年12月13日)
(採択日: 2024年4月26日)

Brief Report

Comparison of vegetable intake among college athletes based on the number of side dishes served in a meal set

Tomomi HASEGAWA-TANAKA ^{*1}, Asako ZEMPO-MIYAKI ^{*2}, Toshitaka YAMAUCHI ^{*3},
Shigenori SUZUKI ^{*3}, Sawako WAKUI ^{*4}, Yuka KUROSAKA ^{*4}, Shuichi MACHIDA ^{*4}

^{*1} Faculty of Management and Information Sciences, Josai International University

^{*2} Faculty of Health and Sport Sciences, Ryutsu Keizai University

^{*3} Wellness Promoting Diet Group, KAGOME CO., LTD.

^{*4} Graduate School of Health and Sports Science, Juntendo University

ABSTRACT

[Aim]

To compare vegetable intake among college athletes based on the number of side dishes served in a meal set.

[Methods]

Thirty-one college student athletes participating in this study ate from two groups of meals in this crossover study. From six side dishes, they could choose one and two dishes from the set A (A-meal) and B (B-meal) meals, respectively. In each meal set, the masses of the side dishes were equal: 100 g per dish for the A-meals and 50 g per dish for the B-meals.

[Results]

Twenty-six participants were included in the analysis. The average vegetable intake was 26.9 g for the A-meals and 34.6 g for the B-meals. The difference in vegetable intake was especially significant among participants with low vegetable intake from the dishes available in the A-meals. Among males, participants with the poorest vegetable-eating behavior, and participants who eat healthy Japanese meals less frequently, vegetable intake was 25.0 g (A-meal: 0.0 g, B-meal: 25.0 g, $p = 0.045$), 12.5 g (A-meal: 18.8 g, B-meal: 31.3 g), and 18.8 g (A-meal: 25.0 g, B-meal: 43.8 g) higher in the B-meal set than in the A-meal set, respectively.

[Conclusion]

Participants who ate fewer vegetables when only one dish was served in a meal set had higher vegetable intake when two dishes were served, leading to a reduced gap in vegetable intake.

Keywords: the intervention ladder, behavior change, Vegetable intake, the number of side dishes