

資料

岡山県内の学校給食共同調理場における副食料理の食品パターン分析
および残食評価の試み

中桐規代（岡山県立大学保健福祉学部非常勤講師）

李順姫（川崎医科大学衛生学教室）

大槻剛己（新庄村国民健康保険内科診療所）

田淵真愉美（岡山県立大学保健福祉学部栄養学科）

川上貴代（岡山県立大学保健福祉学部栄養学科）

要旨：本研究は、学校給食の副食で使用した食品群別使用量を用い、副食料理の食品パターンによる分析方法の確立を試みた。対象は2019年6月と11月に岡山県内K市A共同調理場から受配する小中学校20校に提供した献立120種とした。提供献立に使用した17食品群の使用重量から主成分分析を行ったところ3因子が抽出され、主な2因子はひもの・根菜・練製品の「和食材」、魚介類または肉類の「主菜食材」とした。和食献立の推進、日常生活に不足する食品群や献立に地場産物を取りいれるというK市の献立作成方針に即した要因が確認された。因子得点を用い提供献立を4群に分類し、食缶ごと残菜率を比較したところ、肉・和食、魚・和食の残菜率は肉・和食以外より有意に高値だった。本分析方法は、抽出された因子の寄与率が低いため、さらに検討が必要ではあるが、調理場の副食料理の喫食状況を簡便に評価するひとつの手法として利用できる可能性が示唆された。

キーワード： 学校給食 共同調理場 食品群別使用量 主成分分析

1. はじめに

近年、偏った栄養摂取、朝食欠食など食生活の乱れや肥満・痩身傾向など、子供たちの健康を取り巻く問題が深刻化している。学校給食は学校給食実施基準¹⁾に則り提供され、児童生徒にとって望ましいものであるが残量が多く、児童生徒1人当たり年間約17.2kgの食品廃棄物が発生しているとの結果である²⁾。また、学校給食は、児童生徒にとって成長に必要な栄養摂取に寄与するものであり、児童生徒の個々の健康及び生活活動等の実態並びに地域の実情等に

配慮し、運用されている。現在、学校給食は、全国の国公私立学校の95.2%で実施され、調理方式別では共同調理場方式が、小学校では41.1%、中学校では60.2%ともっとも多く、次に多いのが単独調理場方式で、小学校で58.1%、中学校で29.5%、続いてその他の調理方式となっている³⁾。学校給食の残菜についての研究では、脇本らが主食や牛乳の残菜と料理種類、気温などとの関連を報告している⁴⁾。主食や牛乳に比べ、副食料理は主菜・副菜・汁物といった料理の種類が多様であり、副食料理に注

目して残菜調査を行った研究は少ない。多田らは小学校単独調理場での年間の残菜を計測し、主食・主菜・副菜・デザートなど料理分類を行い比較している⁵⁾。大藪らは小中学校 73 校において、25 日間の主食・おかず・ミルク・デザートなど料理別に学校全体の料理重量として残菜調査している⁶⁾。これらの研究では料理の種別により残菜率が異なることを報告している。

学校給食の副食料理は、主菜、副菜、汁物などの料理として食缶をもちいて配食、運搬されるが、その調理方法、食材の種類、出来上がりの提供重量が異なり、同じ食缶であっても配食される料理の内容は一様ではない。また、同じ料理名でも季節によって使用する食材は異なる場合もある。したがって、学校給食の副食料理の残菜評価をおこなうにあたっては、食缶ごとの残菜量把握のみでは食缶に入っている食材の内容が反映されず、十分な喫食状況の評価とはいえない。一方で、従来の料理名での分類を用いることは、共同調理場など複数献立を提供する施設では分類作業が煩雑である。

そこで、本研究の目的は、日常の献立管理帳簿の食品群別使用量に着目し、主成分分析を用い、学校給食共同調理場で提供された副食料理の食品パターンを簡便に抽出する方法を確立することとした。そして、学校給食献立の副食料理を食品パターンの特徴から分類し、給食の残菜評価に適用することを試みた。

2. 研究方法

本研究における「残菜」とは、給食時間終了後に返却された食缶内の、配膳されたのち食缶へ返却された食べ残しと、配膳さ

れずに食缶に残された盛り残しを合わせたものとした。

2-1. 調査対象

調査対象は、岡山県内の K 市 A 共同調理場にて、2019 年 6 月及び 11 月の給食提供日の 40 日間、1 日 3 献立の献立提供方式を実施し、受配校(小学校 6 校、中学校 14 校)に提供した学校給食献立 120 種類とした。本研究では共同調理場から食缶(調理缶、和え物缶、フライ缶)で配送分配される副食料理のみを扱うこととした(図 1)。



図 1. 学校給食の一例及び対応する食缶

主成分分析には 120 種類の献立のうち運動会など学校行事で給食が実施されなかった 4 日を除く、計 116 献立を解析対象として用いた。

さらに、本対象献立の残菜評価には受配校に副食料理として提供された食缶別料理計 1859 回（調理缶 736、和え物缶 703、フライ缶 420）の提供食缶から発生した残菜量(g)を実測して用いた。給食献立の料理の組合せにより配缶されない食缶がある場合、あるいは残菜率の値が負、あるいは 100 を超えた場合は残菜重量に記入に誤りがあったものとみなし、欠損値とした。また、フライ缶でも果物が配缶される場合には皮や

表1. 食缶料理の食品群別使用量

食缶名	調理缶 n=114					和え物缶 n=108					フライ缶 n=69					全量 n=291				
	平均 (標準偏差)	25, パーセン 50, 75 タイル	0.0	0.0	0.0	平均 (標準偏差)	25, パーセン 50, 75 タイル	0.0	0.0	0.0	平均 (標準偏差)	25, パーセン 50, 75 タイル	0.0	0.0	0.0	平均 (標準偏差)	25, パーセン 50, 75 タイル	0.0	0.0	0.0
さつまいも	0.8 (4.8)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5 (4.8)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2 (6.7)	0.0	0.0	0.0	0.0
じゃがいも	8.4 (17.4)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0 (11.9)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0 (7.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5 (20.5)	0.0	0.0	23.1	0.0
その他のいも	3.9 (9.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7 (2.9)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5 (9.7)	0.0	0.0	0.0	0.0
だいず	0.4 (2.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4 (2.2)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9 (3.1)	0.0	0.0	0.0	0.0
みそ	2.8 (4.6)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	5.8	0.4	0.4 (1.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1 (4.5)	0.0	0.0	6.7	0.0
だいず製品	15.8 (22.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2 (1.3)	0.0	0.0	27.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	16.7 (23.1)	0.0	2.8	29.2	0.0
その他の豆類	0.8 (3.6)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4 (2.5)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2 (5.3)	0.0	0.0	0.0	0.0
緑黄色野菜	21.5 (15.7)	3.0	13.1	24.4	0.0	17.7 (10.3)	11.8	16.8	26.1	1.2	1.2 (2.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	39.6 (16.6)	25.7	36.4	51.1	0.0
その他の野菜	44.9 (18.7)	4.3	35.6	48.3	0.0	36.8 (16.3)	30.2	45.0	60.1	2.8	2.8 (6.0)	0.0	0.2	1.2	0.0	82.7 (24.8)	70.2	84.8	99.0	0.0
根菜類(れんこん・ごぼう)	1.0 (5.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8 (6.9)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0 (8.8)	0.0	0.0	0.0	0.0
きのこ類	5.5 (9.8)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1 (0.2)	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9 (10.2)	0.0	0.3	10.0	0.0
海藻類	0.5 (1.5)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3 (1.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8 (2.3)	0.0	0.0	0.9	0.0
魚介類	4.8 (17.1)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	34.8	34.8 (32.3)	0.0	42.0	70.0	0.0	26.7 (38.7)	0.0	0.0	70.0	0.0
ひもの(魚類)	2.7 (7.2)	0.0	0.0	1.3	0.0	1.1 (2.0)	0.0	0.0	4.2	3.1	3.1 (14.4)	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5 (13.4)	0.0	0.7	6.0	0.0
練製品	0.5 (2.3)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9 (2.9)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 (0.0)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3 (3.5)	0.0	0.0	0.0	0.0
牛豚鶏肉類	13.6 (17.6)	0.0	10.1	0.0	0.0	0.6 (4.1)	0.0	0.0	29.4	22.5	22.5 (31.6)	0.0	0.0	64.5	0.0	27.4 (25.0)	0.0	25.2	45.2	0.0
肉加工品	1.9 (3.2)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3 (1.6)	0.0	0.0	5.0	1.0	1.0 (5.7)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9 (5.4)	0.0	0.0	6.1	0.0

n数は提供食缶数(全量は提供料理数)、表中の数値は使用食品群ごとの重量(g)を示す。

残った果物は学校で廃棄され把握できないため、これらはすべて欠損値として扱った。

2-2. 調査項目

1) 対象献立の食品群別使用量

主成分分析には共同調理場からの提供資料に記載された食品群別使用量(g)のうち、いもおよびでんぷん類の3食品群(さつまいも、じゃがいも、その他のいも)、豆類の4食品群(大豆、みそ、大豆製品、その他の豆類)、野菜類の3食品群(緑黄色野菜、根菜類(れんこん・ごぼう)、その他の野菜)、きのこ類、海藻類、魚介類の3食品群(生鮮魚介類(以下魚介類)、ひもの(魚類)、練製品)、獣鳥鯨肉類の2食品群(牛豚鶏肉類、肉加工品)の計17群(穀類(学校給食用パン、米、小麦粉)、砂糖甘味類、油脂類、果実類、卵類、乳類、嗜好飲料、調味料その他を除く)を用いた。

2) 残菜率の算出

受配校で発生する残菜量は、副食の調理

缶、和え物缶、フライ缶の料理区分ごとに計量し、残菜重量(g)/供食重量(g)×100(%)から残菜率(%)を算出した。「残菜重量」とは、残菜として計測された重量であり、残菜重量の計測は、A 共同調理場の担当者が、各学級から返却された食缶をデジタル台秤(DP-6700K、大和製衡株式会社、兵庫県明石市)を用いて小数第1位まで読み取った。各食缶の風袋を差し引いた値を記録し、全クラス分を料理区分に対応する食缶別に合計して、学校ごとの残菜重量として扱った。供食重量については、給食の仕上がり時にクラス配缶した食缶を計量し、各食缶の風袋を差し引いた値を記録し、残菜率(%)の算出に用いた。

2-3. 統計処理

対象献立について食品群別使用量における食品パターンの特徴を明らかにするため、116献立の17項目の食品群別の各日の使用重量を用いて、主成分分析(回転法 Kaiser

の正規化を伴うプロマックス法)を行った。主成分分析で算出された因子負荷量による係数を、分析元の個別の食品群別使用量の値にかけた総和を因子得点として用いた。また、各食缶の残菜量については正規性のKolmogorov-Smirnov 検定の結果、調理缶、和え物缶、フライ缶のいずれも有意確率 $p < 0.05$ であり、正規分布が観察されなかったため、食品パターンの特徴別での残菜率の比較については Kruskal-Wallis 検定及びその後の検定として Bonferroni 法を用いた。統計処理には、IBM SPSS 25.0 for windows を使用し、有意水準は5%未満とした。

2-4. 倫理的配慮

本研究は、岡山県立大学倫理委員会の承認をえて(岡山県立大学倫理委員会 19-75)、A 共同調理場所長及び受配校代表校長に説明し同意をえて調査を実施した。

3. 結果

3-1. 食品群別使用量の概要

本調理場で提供された副食料理における食缶ごとの食品群別使用量を表1に示した。調理缶は煮物・汁物・炒め物などが入ることから、料理によって量や頻度は異なるがほぼすべての食品群が使用されていた。和え物缶は、ビタミン・ミネラル・食物繊維の供給源で和え物、サラダ、煮物、炒め物などの野菜料理であり、緑黄色野菜やその

表2. 提供料理の食品群別使用量による主成分分析結果

因子1	主成分負荷量	因子2	主成分負荷量	因子3	主成分負荷量
ひもの(魚類)	0.863	魚介類	0.755	みそ	0.420
根菜類(れんこん・ごぼう)	0.742	だいず製品	0.313	だいず製品	0.392
練製品	0.604	肉加工品	0.234	海藻類	0.360
魚介類	0.260	じゃがいも	0.148	じゃがいも	0.247
海藻類	0.238	練製品	0.077	その他のいも	0.116
みそ	0.125	その他のいも	0.067	魚介類	0.093
その他の豆類	0.084	さつまいも	0.054	牛豚鶏肉類	0.081
緑黄色野菜	0.074	ひもの(魚類)	0.047	だいず	0.079
その他のいも	0.044	みそ	0.045	さつまいも	0.061
だいず	0.002	きのこ類	0.016	ひもの(魚類)	0.003
肉加工品	-0.044	その他の豆類	-0.010	緑黄色野菜	-0.014
じゃがいも	-0.056	根菜類(れんこん・ごぼう)	-0.043	きのこ類	-0.040
牛豚鶏肉類	-0.077	緑黄色野菜	-0.059	練製品	-0.066
さつまいも	-0.127	だいず	-0.103	根菜類(れんこん・ごぼう)	-0.180
きのこ類	-0.182	その他の野菜	-0.185	その他の野菜	-0.250
だいず製品	-0.291	海藻類	-0.606	肉加工品	-0.809
その他の野菜	-0.577	牛豚鶏肉類	-0.932	その他の豆類	-0.847
因子寄与率(%)	20.3		10.8		10.2
固有値	3.4		1.8		1.7

主成分分析, $n=120$

回転法: Kaiser の正規化を伴うプロマックス法

表3. 主成分分析後の各成分における正負区分別の食品群別使用量

	因子1		因子2		因子3	
	因子得点<0 n=77	因子得点≥0 n=39	因子得点<0 n=55	因子得点≥0 n=61	因子得点<0 n=56	因子得点≥0 n=60
さつまいも	0.7 (5.7)	2.3 (8.1)	0.0 (0.0)	2.3 (9.1)	0.9 (6.6)	1.5 (6.6)
じゃがいも	14.8 (23.6)	4.9 (10.0)	13.5 (22.0)	9.6 (19.1)	15.8 (25.9)	7.2 (11.8)
その他のいも	3.1 (9.3)	7.4 (10.1)	1.5 (5.0)	7.2 (12.0)	0.4 (2.2)	8.4 (12.2)
だいず	0.8 (3.0)	1.1 (3.4)	1.2 (3.4)	0.7 (2.9)	1.1 (3.3)	0.8 (2.9)
みそ	1.3 (3.1)	6.5 (4.9)	1.8 (4.1)	4.2 (4.7)	0.1 (0.7)	5.8 (4.9)
だいず製品	19.4 (26.5)	11.3 (12.4)	3.6 (7.6)	28.5 (25.9)	2.8 (7.4)	30.0 (24.9)
その他の豆類	1.8 (6.5)	0.0 (0.0)	1.8 (6.7)	0.7 (3.6)	2.6 (7.4)	0.0 (0.0)
緑黄色野菜	40.3 (18.2)	38.1 (12.8)	40.0 (17.9)	39.2 (15.4)	37.8 (18.4)	40.8 (14.5)
その他の野菜	92.7 (21.3)	62.8 (18.6)	94.7 (17.7)	71.8 (25.5)	93.7 (18.5)	71.0 (25.4)
根菜類	0.0 (0.0)	8.9 (13.3)	2.1 (7.9)	3.8 (9.5)	2.0 (7.7)	3.8 (9.6)
きのこ類	5.9 (11.6)	5.7 (6.8)	6.7 (9.9)	5.1 (10.5)	4.8 (9.5)	6.9 (10.7)
海藻類	0.3 (0.5)	1.9 (3.6)	1.2 (3.2)	0.5 (0.7)	0.2 (0.5)	1.4 (3.0)
魚介類	19.6 (36.6)	40.8 (39.3)	0.0 (0.0)	50.8 (40.3)	12.5 (25.7)	40.5 (43.8)
ひもの(魚類)	1.8 (3.3)	12.8 (21.0)	3.0 (4.6)	7.7 (17.8)	1.1 (3.0)	9.5 (17.6)
練製品	0.2 (1.7)	3.5 (4.8)	0.5 (2.3)	2.0 (4.2)	0.5 (2.2)	2.1 (4.2)
牛豚鶏肉類	26.6 (22.6)	28.8 (29.6)	48.2 (18.5)	8.6 (11.7)	31.9 (24.0)	23.2 (25.1)
肉加工品	4.2 (6.2)	0.3 (1.1)	3.0 (4.1)	2.8 (6.4)	5.5 (6.6)	0.3 (1.3)

表中のnは区分ごとの提供数、数値は使用食品群ごとの重量(g)を平均値および()内は標準偏差にて示す。

他の野菜を中心に大豆製品や牛豚鶏肉類、肉加工品の食品群が使用されていた。フライ缶は、主にタンパク質の供給源で主菜料理が入ることが多いため魚介類、牛豚鶏肉類で構成される食品群が使用されていた。

3-2. 副食料理の食品パターンの検討

対象の副食料理に使用した食品群別使用量を用いて、食品パターンの特徴を明らかにするため主成分分析を行ったところ、負荷量平方和の分散が10%以上の因子が3つ抽出された(表2)。また、3つの因子の因子得点を0以上と0未満に分類し、食品群別使用量を示した(表3)。因子1は因子得点が正の場合、魚介類、ひもの(魚類)、根菜類(ごぼう・れんこん)、練製品、みそ、さといもなど含むその他のいも、海藻などの使用が認められ、負の場合はその他の野菜やじゃがいもの使用が認められ、和食に特有の食材で構成されることから「和食材」と解釈した。因子2については因子得点が正の場合は魚介類、負の場合は牛豚鶏肉類、

海藻類の使用を示した。因子2は、因子得点が正の場合では、魚介類、負の場合は牛豚鶏肉類の使用が特徴であったことから、「主菜食材」と解釈した。また、因子3では正方向にはみそ、大豆製品、海藻類、負方向はその他の豆類、肉加工品などが認められ、「和の副菜食材」の材料に関連する食品群の要因が抽出された。これらの累積寄与率は41.3%だった。提供料理において得

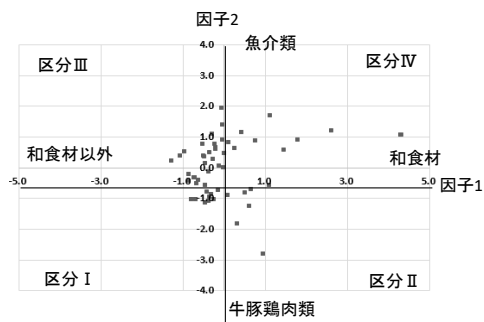


図2. 提供料理の因子1と因子2による因子得点プロット
・区分I: 「和食材」「主菜食材」ともに負(牛豚鶏肉類)、区分II: 「和食材」が正に「主菜食材」は負(牛豚鶏肉類) 区分III: 「和食材」が負「主菜食材」は正(魚介類)、区分IV: 「和食材」「主菜食材」ともに正(魚介類)

られた主な因子のうち、因子1の因子得点を横軸と因子2の因子得点を縦軸に用いて、各料理をプロットした(図2)。「和食材」「主菜食材」ともに負(牛豚鶏肉類)の区分Ⅰ、「和食材」が正に「主菜食材」は負(牛豚鶏肉類)の区分Ⅱ、「和食材」が負「主菜食材」は正(魚介類)の区分Ⅲ、「和食材」「主菜食材」ともに正(魚介類)の区分Ⅳの4つの区分に分類した。

3-3. 残菜の概要

本調理場において各小中学校へ調理缶、和え物缶、フライ缶を組み合わせ提供された学校給食献立から発生した各食缶の残菜率の中央値をみると、調理缶は9.3%、和え物缶17.8%、フライ缶は5.2%であった。

3-4. 料理の特徴別の残菜の検討

そこで、提供料理の4区分の食品パターンの特徴をもとに給食に供された際に発生

した残菜率を調理缶、和え物缶、フライ缶のそれぞれで比較を行った(図3)。まず、調理缶では、区分Ⅱ(「和食材」・「主菜食材」(牛豚鶏肉類))の残菜率(中央値11.5%)は、区分Ⅰ(「和食材以外」・「主菜食材」(牛豚鶏肉類)) (中央値7.3%)よりも有意に高く($p=0.008$)、区分Ⅲ(「和食材以外」・「主菜食材」(魚介類)) (中央値9.9%)は区分Ⅰ(「和食材以外」・「主菜食材」(牛豚鶏肉類))よりも有意に高かった($p=0.016$)。次に和え物缶では、区分Ⅱ(「和食材」・「主菜食材」(牛豚鶏肉類))の残菜率(中央値19.7%)は、区分Ⅰ(「和食材以外」・「主菜食材」(牛豚鶏肉類))の残菜率(中央値14.1%)よりも有意に高く($p=0.016$)、区分Ⅲ(「和食材以外」・「主菜食材」(魚介類)) (中央値17.7%)は区分Ⅰ(「和食材以外」・「主菜食材」(牛豚鶏肉類))よりも有意に高かった($p<0.001$)。一方、フライ缶

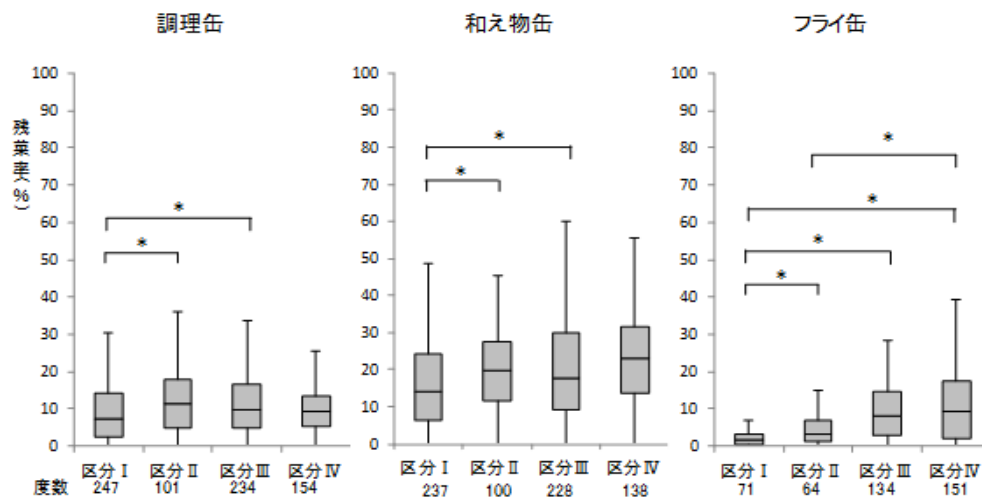


図3. 料理の特徴による残菜率の比較

- ・ Kruskal-Wallis検定、その後の多重比較はBonferroni法にて行い、有意水準5%未満を*にて示す。
- ・ 図中箱中央にある線は中央値、箱最下部は25パーセンタイル値、箱最上部は75パーセンタイル値を示す。
- ・ ひげの上限は第三四分位数+1.5×四分位範囲、ひげの下限は第一四分位数-1.5×四分位範囲を示す。
- ・ 区分Ⅰ：「和食材」「主菜食材」ともに負(牛豚鶏肉類)、区分Ⅱ：「和食材」が正に「主菜食材」は負(牛豚鶏肉類)、区分Ⅲ：「和食材」が負「主菜食材」は正(魚介類)、区分Ⅳ：「和食材」「主菜食材」ともに正(魚介類)

では、区分 II（「和食材」・「主菜食材」（牛豚鶏肉類））の残菜率（中央値 3.3%）は、区分 I（「和食材以外」・「主菜食材」（牛豚鶏肉類））の残菜率（中央値 1.5%）に比べて有意に高く（ $p < 0.001$ ）、区分 III（「和食材以外」・「主菜食材」（魚介類））の残菜率（中央値 8.2%）は、区分 I（「和食材以外」・「主菜食材」（牛豚鶏肉類））に比べて有意に高かった（ $p < 0.001$ ）。また、区分 IV（「和食材」・「主菜食材」（魚介類））の残菜率（中央値 9.3%）は、区分 I（「和食材以外」・「主菜食材」（牛豚鶏肉類））に比べて有意に高く（ $p < 0.001$ ）、区分 IV（「和食材」・「主菜食材」（魚介類））は、区分 II（「和食材」・「主菜食材」（牛豚鶏肉類））に比べて有意に高かった（ $p < 0.001$ ）。

4. 考察

本研究では、対象副食料理の食品群別使用量の主成分分析を行い、抽出された主な因子によって、食品パターンの特徴の解釈を試み、残菜率との関連をみた。主成分分析によって抽出された主な 2 因子は、ひもの（魚類）・根菜（ごぼう・れんこん）・練製品の「和食材」、魚介類か肉類かの「主菜食材」であった。本期間中に提供された副食料理は、和食献立の推進、日常生活に不足する食品群を意識した献立作成、地場産物を取りいれるという K 市献立作成方針に即した要因が確認された。

次に、抽出された 2 因子から献立を 4 群に分類し、食缶ごとに残菜率を比較したところ、「肉・和食材」、「魚・和食材」の残菜率は「肉・和食材以外」より有意に高値だった。また、魚介類の使用とフライ缶の残菜率は有意な正の相関が認められた。魚を

中心とした和食材を主菜として使用した献立の残菜率が高いことから、多田らの研究⁵⁾、大藪らの調査⁶⁾の対象校における残菜率(%)と同じ傾向の結果となった。このことから、今回の提供献立の食品パターンから副食料理に使用する食品パターンの特徴を分類する方法は対象校の特性や測定方法、料理分類が異なるが、従来と同様の児童生徒の残菜傾向であり妥当な方法とも推察された。

研究の限界は、一点目に主成分分析では抽出する因子の数や分析に用いる変数の選択や得られた主成分の解釈に主観的判断が加わることや主成分分析の結果の解釈の累積寄与率が第 1 因子から第 3 因子を合わせても累積寄与率で 41.3%と低いことから、十分に説明できる結果とはいえないことである。

二点目に今回の主成分分析で得た結果は、1 学校給食共同調理場の食品群別使用量を用いた分析の一例であり、他の給食調理場での食品群別使用量を用いて分析した場合、異なる結果が得られると考えられることである。各給食調理場の食品群別使用量で当該分析を行う場合は、得られた結果から各調理場の献立作成方針や給食献立の内容などの考察を行い、残菜率との比較をする必要がある。

三点目に給食調理場ごとに食品群別使用量を献立作成の目安として決めているものの、今回の方法では、用いる提供献立によっては季節による影響の可能性も考えられる。抽出する月により季節の影響が大きくなならないよう、1 年を通した複数の期間の提供献立の抽出を試みる必要がある。

したがって、本分析方法は、抽出された

因子の寄与率が低いため、さらに検討が必要ではあるが、各調理場の副食料理の喫食状況などを簡便に評価するひとつの手法として利用できる可能性が示唆された。

謝辞

終わりに臨み、本研究でのデータ入力等で協力いただいた、西野稔梨さん、三上留奈さん、板野愛梨さん、大学院生の秋山花衣さんに深く感謝いたします。

また、調査にご協力いただいた平松利文所長をはじめとする K 市 A 共同調理場および関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 文部科学省：学校給食実施基準の一部改正について：文部科学省（令和 3 年 2 月 12 日文科初第 1684 号）
https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/syokuiku/1407704.htm (2022-10-16)

- 2) 環境省：2014 年度学校給食センターからの食品廃棄物の発生量・処理状況調査結果
<https://www.env.go.jp/press/100941.html> (2022-10-16)
- 3) 平成 30 年の学校給食実施状況調査
https://www.mext.go.jp/content/1413836_001_001.pdf (2022-10-16)
- 4) 脇本景子、岡本希、西岡伸紀：小学校における学校給食の主食及び牛乳の残菜に関わる要因、日健教誌、**27**(4)、319-329、2019.
- 5) 多田由紀、梅本葉月、池田昌代、他.：小学校給食における料理分類及び供食量と残菜率の関連、日本食育学会誌、**6**(4)、2012.
- 6) 大藪千穂、近藤朱美、杉原利治：学校給食の残滓、日本家政学会誌、**59**(8) 621-630、2008.

A trial of food pattern analysis and leftover food evaluation of side dishes in a school lunch Central Kitchens in Okayama Prefecture

Kiyo NAKAGIRI*, Suni LEE, Takemi OTSUKI, Mayumi TABUCHI, Takayo KAWAKAMI

* Faculty of Health and Welfare Science, Okayama Prefectural University

Abstract : This study aimed to establish an analysis method that relies on food patterns of side dishes using the amount of food from different food groups contained in school lunch side dishes. The analysis targeted 120 meals distributed to 20 elementary and junior high schools from Central Kitchen A in K City Okayama Prefecture in June and November 2019. When principal component analysis was conducted using the amount of food used (in grams) from 17 food groups in the delivered meals, two main factors were extracted: “Japanese ingredients” (dried fish, root vegetables, and fish-paste products) and “ingredients in main dishes” (seafood or meats). The following elements that are in line with K City’s menu planning policies were identified: promotion of Japanese-style meals; menu planning that takes into consideration food groups that tend to be deficient in everyday life; and

incorporation of local produce. When the factor scores were used to categorize the delivered meals into four groups, and the plate waste per food container was compared, the plate waste for Japanese-style meat dishes and Japanese-style fish dishes was significantly higher than that for all other dishes with the exception of Japanese-style meat dishes. This analysis method requires further research due to the low factor contribution rate of the extracted factors. However, it may be possible to use this as a simple method for evaluating matters such as the consumption level of side dishes at each of the kitchens.

Keywords : school lunch, the supply center of school lunch, Consumption by Food Group, principal component analysis