学校給食の食べ残しと児童の栄養摂取状況との関連

小島 唯^{*1}, 阿部 彩音^{*2}, 安部 景奈^{*1}, 赤松 利恵^{*1}

^{*1}お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 ^{*2}目黒区立烏森小学校

【目的】学校給食の食べ残しと児童の栄養摂取状況との関連を検討すること。

【方法】2009年5～6月、東京都公立小学校に通う5・6年生の児童112名を対象に、給食の食べ残しに関する自記式質問紙調査と残菜調査を実施した。残菜調査は、対象者一人につき2回ずつ行い、延べ人数のデータを用いた。残菜調査の結果から、食べ残しの有無により、残菜率0%の児童を完食群、それ以外の児童を残菜群とした。この2群の栄養摂取量の中央値の差について、一般化推定方程式 (generalized estimating equation: GEE) を用いて検討した。解析対象の栄養素等は、エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ミネラル5種、ビタミン4種、食物繊維とした。

【結果】延べ人数で、218名分の残菜データを得た。そのうち、男子104名 (47.7%)、女子114名 (52.3%) であった。全体で、残菜群が80名 (36.7%)、完食群が138名 (63.3%) であった。残菜率は0.2%～84.3%の間に分布していた。残菜群と完食群のエネルギーの中央値 (25, 75パーセンタイル値) は、各々562 (435, 658) kcal, 715 (699, 715) kcal であった ($p<0.001$)。また、ビタミンCの中央値 (25, 75パーセンタイル値) は、残菜群で26 (16, 35) mg, 完食群で41 (41, 47) mg であった。同様に、その他すべての栄養素等で差がみられた (すべて $p<0.001$)。

【結論】残菜群のビタミンCを除く栄養摂取量は、完食群に比べて2～3割少なかった。残菜群のビタミンC摂取量は、完食群に対して4割程度少なかった。

栄養学雑誌, Vol.71 No.2 86-93 (2013)

キーワード: 学校給食, 食べ残し, 児童, 栄養摂取状況

1. 緒 言

学校給食は、児童の健康の増進を図るのに望ましい栄養摂取量¹⁾として、1日の必要量²⁾の33%を目安に提供されており、児童の食生活の3分の1の割合を占めている。とくに栄養面に関して、給食の有無が児童の食物摂取状況に影響を及ぼすことが示されており、学校給食を実施している学校と実施していない学校の児童の食品群別摂取量を比較すると、学校給食を実施していない学校では、牛乳および野菜類の摂取量が少ないことが報告されている³⁾。また、学校給食のある日とない日の栄養摂取状況を比較すると、学校給食のある日では、カルシウムおよびビタミンB₁の摂取量が多いことが報告されている⁴⁾。平成19年度児童生徒の食事状況等調査⁵⁾では、エネルギー、栄養素等の摂取状況について、脂質、ビタミンB₁を除くすべての栄養素等の摂取量が学校給食のない日よりも、学校給食のある日のほうが多いという結果が出ている。このように、学校給食は児童の栄養摂取に影響を与えることから、食べ残しは栄養摂取量の不足につながる可能性が考えられる。

日本の学校給食の現場では残菜調査が定期的に行われているが、その主な目的は、残菜があった献立の種類お

よびその量を調査し、献立作成に役立てることであり、その栄養摂取状況まで検討されることはほとんどない。また残菜調査は、学校単位、学年単位や学級単位で行われることが一般的であり、個人の栄養摂取状況を把握した国内における先行研究は少ない。Nozue ら⁶⁾は、性別に個人単位の学校給食の喫食量と学校給食摂取基準との比較をしており、摂取量は女子より男子の方が多いという結果を報告している。しかし、これはおかわりを含む喫食量から性別の栄養摂取量を示しており、食べ残しをした児童の栄養摂取量を示していない。

海外では自己選択式 (カフェテリア形式) の給食が多く、また、児童の肥満が問題視されていることから、残菜量ではなく、栄養摂取過多の実態を明らかにする目的で、喫食量に焦点を当てて栄養摂取状況を調査した研究が多い。Martin ら⁷⁾はアメリカのある小学校のカフェテリアにおいて児童の自ら盛り付けた量と残菜量から喫食量を調べたところ、児童の栄養摂取量は、食事摂取基準と比較し、脂質 (特に飽和脂肪酸) の摂取量が多いことを報告している。また、イギリスの中等学校でも同様の調査を実施しており、ビタミン等の微量栄養素の摂取量は食事摂取基準を充足していないのに対して、脂質の摂取量は食事摂取基準を超えていたことを報告している⁸⁾。

連絡先: 赤松利恵 〒112-8610 東京都文京区大塚2-1-1 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科公衆栄養学研究室 (栄養教育学分野)
電話 03-5978-5680 FAX 03-5978-5680 E-mail akamatsu.rie@ocha.ac.jp

このように、海外における調査では、食事摂取基準を基準として児童の栄養摂取量の過不足を検討している。唯一、Baik ら⁹⁾ が行った習慣的な食べ残しと栄養摂取状況に焦点をあてた研究では、習慣的に食べ残しをする児童のカリウム、ナイアシン、葉酸の摂取量は、食べ残しをしない児童の摂取量よりも有意に少ないことが報告されている。しかし、日本人を対象としたこのような研究は行われておらず、残菜量の有無による栄養摂取量の差については検討されていない。

筆者らは、これまで学校給食の食べ残しの要因の検討¹⁰⁾ や、食べ残しと児童の体格との関連の検討¹¹⁾ を行ってきた。これらの研究から、食べ残しには喫食時間や嗜好が関連していること、また、食べ残しと児童の体格は関連していることを示した。しかし、食べ残しによる栄養摂取状況の違いはまだ検討をしていない。

以上のことから本研究では、学校給食の食べ残しと児童の栄養摂取状況との関連を調べ、学校給食を食べ残すことによって失われる栄養摂取量について検討することを目的とした。

Ⅱ. 方 法

1. 対象者と調査手順

本研究は、学校給食の食べ残しに関する研究の一環と

して、東京都A区の公立小学校に通う5・6年生の児童112名を対象に行った、給食の食べ残しに関する質問紙および残菜調査によって得られたデータを用いており、調査手順は先行研究¹⁰⁾ のとおりである。児童個人の給食の残菜調査は、2009年5月18～19日と、6月24～25日に、5年生（2クラス）2日間、6年生（2クラス）2日間の計4日間の給食（献立は表1参照）で実施した。また、質問紙調査から、性、学年および残菜調査日の喫食時間に関する項目のデータを用いた。

献立ごとの一人分可食重量に従って一人分を計量し、これを基準として全児童に同量の給食を盛り付けた。パンや果物など、重量を調節できないものと食器類については、それぞれ3つずつ計量し、平均値を一人分重量とした。配膳終了後に児童が特別教室（ランチルーム、家庭科室）に入室し、学級担任が実施要項に従って調査を実施した。この時点で残菜調査をすることは伝えなかった。喫食時間は各学級の平均的な時間である20分と設定した。児童が退出した後、料理ごとにデジタルスケール（タニタ デジタルクッキングスケール、KD-176-WH）で残菜量を計量・記録した。食べ残しの有無に関わらず全員分の残菜状況をデジタルカメラで記録した。

なお、本研究はお茶の水女子大学生物医学的研究の倫理特別委員会の承認を得ている。

表1 各調査日における栄養提供量

	5月18日	5月19日	6月24日	6月25日	4日間の平均
献立	豚丼 小松菜サラダ 三平汁 オレンジ [†] 牛乳	カレーパン ジャーマンポテト ミネストローネ フルーツヨーグルト 牛乳	ツナフランスパン トマト煮 切干大根のナムル オレンジ [†] 牛乳	和風チャーハン 甘酢煮 ごま酢和え 杏パイ 牛乳	—
エネルギー (kcal)	692	715	699	756	716
たんぱく質 (g)	30.3	29.0	35.5	27.6	30.6
脂質 (g)	18.4	26.0	35.3	24.6	26.1
炭水化物 (g)	99.7	88.4	58.3	102.9	87.3
ナトリウム (mg)	1,560	1,139	1,320	1,240	1,315
カルシウム (mg)	404	469	587	349	452
マグネシウム (mg)	116	96	97	98	102
鉄 (mg)	4.0	5.9	3.4	2.3	3.9
亜鉛 (mg)	3.9	3.2	3.0	3.1	3.3
ビタミン A (μg)	360	293	395	366	354
ビタミン B ₁ (mg)	0.68	0.63	0.51	0.45	0.57
ビタミン B ₂ (mg)	0.64	0.65	0.73	0.59	0.65
ビタミン C (mg)	46	47	41	31	41
食物繊維 (g)	9.8	6.3	5.5	5.4	6.8
食塩相当量 (g)	3.4	2.4	2.9	2.9	2.9

[†] オレンジは皮のついた状態で提供したが、栄養提供量は皮を除外し、可食部から算出した。

2. 解析方法

本研究では、対象者一人につき残菜調査を2回ずつ行い、すべてのデータがそろった者の延べ人数として、データを用いた。残菜量については、メニューごとの計量結果から、器および果物の不可食部の重量を引き、それらをすべて合計して算出した。また、残菜率(%)は、残菜量(g)/提供量(g)×100から算出した。同時に、100-残菜率(%)より、喫食率(%)を算出した。

残菜率0%の児童を「完食群」、残菜率0.1%以上の児童を「残菜群」の2群に分類し、この2群の栄養摂取量の中央値の差について、一般化推定方程式(generalized estimating equation: GEE)を用いて検討した。GEEは同一対象者のデータ間の相関を補正するために用いることができ、今回は残菜データに同じ対象者のデータが2つずつ含まれるため、この解析方法を用いた。解析では、元データは順位に変換してから差の検定に用い、データの相関構造としては「交換」を選択した¹²⁾。

なお、解析の対象とした栄養素等は、学校給食摂取基準¹⁾で摂取基準値が設定されている項目とした。エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ナトリウム(食塩相当量)、カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、ビタミンA(レチノール当量)、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ビタミンC、食物繊維である。また、本研究の対象校では学校給食摂取基準¹⁾の8~9歳を基準に、高学年(5・6年生)ではその1.1倍量を提供しているため、本研究においても8~9歳の基準値を1.1倍して基準値とした。

解析には統計解析パッケージ IBM SPSS Statistics 20 for Windows (SPSS 社)を用い、有意水準は5%(両側検定)とした。

Ⅲ. 結 果

1. 対象者の属性

対象者112名のうち、質問票に不備のあった者1名、残菜調査の実施が1回のみであった者2名を除外し、109名(残菜調査のデータとして218名分)を解析対象者とした。そのうち、男子が104名(47.7%)、女子が114名(52.3%)であった。学年別では、5年生104名(47.7%)、6年生114名(52.3%)であった。

2. 調査日の残菜状況

各調査日における栄養提供量と4日間の平均を、表1に示す。4日間の調査期間のエネルギーの平均は、716 kcalであった。続いて、各調査日の献立ごとの給食の提供量、残菜量、残菜率の平均値(標準偏差)を表2に示す。どの調査日においても、デザート(デザート)の残菜率が最も高

かった。

3. 残菜群、完食群の属性

残菜率0%の児童は138名(63.3%)、その他(残菜率0.2%~84.3%の間に分布)の児童は80名(36.7%)であり、それぞれを完食群、残菜群とした。各群における性別の対象者の延べ人数は、男子では残菜群40名(38.5%)、完食群64名(61.5%)、女子では残菜群40名(35.1%)、完食群74名(64.9%)であった。学年別では、5年生の残菜群は55名(52.9%)、完食群は49名(47.1%)であり、6年生の残菜群は25名(21.9%)、完食群は89名(78.1%)であった。なお、同時に行った質問紙調査において、給食を食べる時間が十分でなかったと回答した者(延べ人数)は、残菜群63名(78.8%)、完食群9名(6.5%)であった。

4. 食べ残しと栄養摂取状況

残菜群と完食群の栄養摂取量の中央値(25パーセンタイル値、75パーセンタイル値)、完食群に対する残菜群の栄養摂取量の割合を表3に示す。なお、この解析では共変量に「性別」および「学年」を投入した。

すべての栄養素等について有意差がみられ、完食群よりも残菜群の栄養摂取量が少なかった。完食群に対する残菜群の栄養摂取量の割合は、63.4~83.9%であり、63.4%はビタミンC、83.9%は亜鉛であった。つまり、食べ残しによる摂取量の低下が最も大きいのがビタミンCであった。調査日別にビタミンCの摂取量を比較すると、デザートが果物であった日の5月18日は、完食群46 mg、残菜群25 mg、6月24日は完食群41 mg、残菜群26 mg、果物でなかった日の5月19日は完食群47 mg、残菜群37 mg、6月25日は完食群31 mg、残菜群20 mgであった。完食群に対する残菜群のビタミンC摂取量割合はそれぞれ、54.3%、63.4%、78.7%、64.5%であった。

なお、完食群に対する残菜群の4日間の平均喫食量割合は75.6%であり、重量として約2.5割の食べ残しがあった。

Ⅳ. 考 察

本研究では、学校給食の食べ残しと児童の栄養摂取状況との関連を検討することを目的とした。その結果、残菜群は、完食群に比べて検討したすべての栄養摂取量が少なかった。

残菜群のビタミンCを除く栄養素等の摂取量は、完食群に比べて2~3割少ない結果が示され、その程度の差は、各栄養素等で大きな違いはなかった。しかし、ビタ

表2 各調査日における献立ごとの提供量・残菜量・残菜率

調査日	合計		主食	主菜	副菜	汁		デザート	牛乳
	平均値 (標準偏差)†					平均値 (標準偏差)‡			
全体	提供量 (g)	668	144	154	53	225	50	206	
	残菜量 (g)	72.6 (134.3)	16.5 (46.6)	21.1 (47.8)	7.2 (17.5)	26.8 (59.1)	7.4 (17.5)	17.6 (50.4)	
	残菜率 (%)†	10.6 (19.2)	8.7 (23.3)	12.7 (27.0)	12.3 (28.9)	11.7 (25.8)	18.0 (33.9)	8.5 (24.5)	
5月18日	提供量 (g)	766	豚丼	－	小松菜サラダ	三平汁	オレンジ§	206	
	残菜量 (g)	156.9 (190.1)	230	－	65	230	35	31.5 (69.2)	
	残菜率 (%)†	20.5 (24.8)	48.3 (76.5)	－	18.3 (26.6)	47.5 (75.0)	11.3 (14.7)	15.3 (33.6)	
5月19日	提供量 (g)	712	カレーパン	－	ジャーマンポテト	ミネストローネ	フルーツヨーグルト	206	
	残菜量 (g)	32.1 (83.6)	91	－	90	220	105	9.7 (36.2)	
	残菜率 (%)†	4.5 (11.7)	3.1 (15.3)	－	2.7 (10.9)	3.6 (13.4)	8.2 (25.1)	4.7 (17.6)	
6月24日	提供量 (g)	635	ツナフランクスパン	トマト煮	切干大根のナムル	－	オレンジ§	206	
	残菜量 (g)	44.7 (110.0)	99	240	55	－	35	17.0 (48.1)	
	残菜率 (%)†	7.0 (17.3)	2.4 (11.1)	7.8 (22.5)	3.0 (15.2)	－	13.4 (26.2)	8.3 (23.4)	
6月25日	提供量 (g)	556	和風チャーハン	甘酢煮	ごま酢和え	－	杏パイ	206	
	残菜量 (g)	63.2 (98.3)	157	132	38	－	23	12.9 (41.8)	
	残菜率 (%)†	11.4 (17.7)	9.5 (24.9)	18.0 (30.5)	17.8 (34.6)	－	19.8 (37.3)	6.2 (20.3)	

[†] 残菜率 = 残菜量 / 提供量 × 100

[‡] 非正規分布のデータを示す際には、中央値 (25, 75パーセンタイル値) を示すのが一般的であるが、各調査日の残菜率の中央値が同一であり、違いがわかりにくかったため、ここでは平均値を示す。

[§] オレンジの残菜量は、不可食部である皮を除外して算出した。

表3 完食群・残菜群の栄養摂取状況

	学校給食摂取基準 [†]	対象者全体 [‡] (n = 218)	残菜群 [‡] (n = 80)	完食群 [‡] (n = 138)	有意確率 [§]	完食群に対する 残菜群の栄養摂取 量の割合 (%)
エネルギー (kcal)	726	699 (632, 715)	562 (435, 658)	715 (699, 715)	<0.001	78.6
たんぱく質 (g)	22.0	29.0 (24.9, 30.3)	22.4 (17.2, 26.7)	29.0 (29.0, 35.5)	<0.001	77.2
脂質 (g)	20.2~24.2	24.6 (18.4, 26.0)	17.4 (13.7, 22.3)	26.0 (24.6, 35.3)	<0.001	66.9
炭水化物 (g)	105.3~114.3	88.4 (58.3, 98.1)	68.9 (45.3, 86.2)	88.4 (58.3, 99.7)	<0.001	77.9
ナトリウム (mg)	984.3未満	1,214 (1,125, 1,320)	977 (735, 1,186)	1,240 (1,139, 1,320)	<0.001	78.8
カルシウム (mg)	385	404 (344, 469)	325 (262, 364)	469 (404, 587)	<0.001	69.3
マグネシウム (mg)	88	96 (88, 98)	75 (55, 92)	97 (96, 98)	<0.001	77.3
鉄 (mg)	3.3	3.4 (2.3, 4.0)	2.3 (1.7, 3.3)	3.4 (3.4, 5.9)	<0.001	67.6
亜鉛 (mg)	2.2	3.1 (2.9, 3.2)	2.6 (1.8, 3.0)	3.1 (3.0, 3.2)	<0.001	83.9
ビタミンA (μg)	154	333 (290, 366)	252 (202, 319)	366 (293, 395)	<0.001	68.9
ビタミンB ₁ (mg)	0.44	0.51 (0.45, 0.63)	0.39 (0.32, 0.51)	0.51 (0.51, 0.63)	<0.001	76.5
ビタミンB ₂ (mg)	0.55	0.64 (0.55, 0.65)	0.49 (0.38, 0.59)	0.65 (0.64, 0.73)	<0.001	75.4
ビタミンC (mg)	25	41 (31, 46)	26 (16, 35)	41 (41, 47)	<0.001	63.4
食物繊維 (g)	6.6	5.5 (5.2, 6.3)	4.4 (3.2, 5.4)	5.5 (5.5, 6.3)	<0.001	80.0
食塩相当量 (g)	2.8未満	3.1 (2.6, 3.2)	2.4 (1.8, 3.0)	3.2 (2.6, 3.2)	<0.001	75.0
喫食量 (g)	-	635.0 (541.5, 712.0)	480.0 (359.0, 570.3)	635.0 (635.0, 712.0)	<0.001	75.6

[†] 本研究の対象校では学校給食摂取基準¹⁾の8~9歳を基準に、高学年(5・6年生)ではその1.1倍量を提供しているため、本研究においても8~9歳の基準値を1.1倍して基準値とした。
また、脂質においては、摂取エネルギー全体の25~30%と示されており、摂取エネルギーより計算した値とした。炭水化物は基準が定められていないが、たんぱく質・脂質の総量をさし引いて算出した。ナトリウムは、食塩相当量より換算した。

[‡] 中央値(25パーセンタイル値, 75パーセンタイル値)

[§] 残菜率のデータに同じ対象者のデータが含まれるため、一般化推定方程式を用いた。「学年」及び「性別」で調整。

ミン C では、残菜群の摂取量は完食群の63%と少なかった。これは、デザートとして提供された果物の残菜率が、他の献立と比較して高かったことと関連していると考えられる。完食群と残菜群の調査日別のビタミン C 摂取量の差が、デザートに果物が出された日の方が大きかったことから、本研究の調査日の献立におけるビタミン C の摂取は、デザート（果物）の占める割合が高かったといえる。また、先行研究において、学校給食の果物の残菜が、他の献立に比べて多かったという結果が報告されている¹³⁾。果物を残す理由として、果物が嫌いな児童が多い、果物の皮をむくことが面倒と感じる児童がいたという可能性が考えられる。調査対象校では、デザートとして提供されていた果物がくし形切りで約 6 等分にされ、皮が付いた状態で提供されていた。また、本研究の質問紙調査において、給食を食べる時間が十分でなかったと回答した者は完食群が 1 割未満だったのに対し、残菜群で約 8 割いたことから、食事の最後に食べることが多いデザート（果物）を、喫食時間内に食べることができなかったことも考えられる。本研究では、果物の好き嫌いなどたずねていないため、残菜に果物が多かった理由についてこれ以上言及することはできないが、果物を残すと給食からのビタミン C の摂取量が減少することが示唆された。

喫食量について見ると、残菜群の喫食量は、完食群に比べて約 2.5 割少なかった。ビタミン C を除き、食べ残しによって失われる栄養摂取量が 2～3 割であったことと比較すると、食べ残しによって失われる栄養摂取量は、残菜量とほぼ対応していると考えられる。

本研究の限界点として、対象者が都心の小学校の 5・6 年生のみであったこと、また調査期間が限られていたため、献立に偏りが生じた可能性があげられる。本研究の調査では、4 日間の調査期間のうち、オレンジが 2 回含まれており、ともに残菜率が高い結果となった。

本研究は、学校給食の食べ残しから、児童の栄養摂取状況を検討した数少ない研究である。本研究の結果より、ある栄養素を限られた食品から摂取しようとする、その食品の残菜によって栄養摂取量にも偏りが生じることが示唆された。

V. 結 論

本研究により、残菜群の摂取量は、完食群に比べ、学校給食摂取基準にあげられたすべての栄養素等で少なかった。本研究の食べ残しによって減少する栄養摂取量の割合は、ビタミン C を除いて残菜量と比例することを

示した。今回の検討では残菜群のビタミン C の摂取量が完食群に対して 4 割程度少なく、これはデザート（果物）の食べ残しが原因であることが示唆された。

謝 辞

本研究は、平成 23 年度科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金（基盤研究（C））「行動科学と発達段階を考慮した子どもの食育と教材開発に関する研究」（研究代表者：赤松利恵）の一環として行った。

調査にご協力いただいた小学校の先生方、児童の皆さまに深く感謝申し上げます。

利益相反

利益相反に相当する事項はない。

文 献

- 1) 文部科学省：学校給食実施基準の施行について、http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/1283812.htm, (2013 年 2 月 12 日)
- 2) 厚生労働省：日本人の食事摂取基準（概要）（2005 年度版）、<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2004/11/dl/h1122-2a.pdf>, (2013 年 2 月 12 日)
- 3) 瓦家千代子、森 久栄：学校給食の有無別にみた中学生の栄養摂取状況：大阪府内某中学校調査から、大阪樟蔭女子大学学芸学部論集, **46**, 77-90 (2009)
- 4) 野末みほ, Jun, K., 石原洋子, 他：小学 5 年生の学校給食のある日とない日の食事摂取量と食事区分別の比較, 栄養学雑誌, **68**, 298-308 (2010)
- 5) 独立行政法人日本スポーツ振興センター：平成 19 年度児童生徒の食事状況等調査結果, https://naash.go.jp/anzen/anzen_school/school_lunch//tabid/546/Default.aspx, (2013 年 2 月 12 日)
- 6) Nozue, M., Yoshita, K., Jun, K., et al.: Amounts served and consumed of school lunch differed by gender in Japanese elementary schools, *Nutr. Res. Pract.*, **4**, 400-404 (2010)
- 7) Martin, C.K., Thomson, J.L., LeBlanc, M.M., et al.: Children in school cafeterias select foods containing more saturated fat and energy than the institute of medicine recommendations, *J. Nutr.*, **140**, 1653-1660 (2010)
- 8) Gould, R., Russell, J., Barker, M.E.: School lunch menus and 11 to 12 year old children's food choice in three secondary schools in England-are the nutritional standards being met?, *Appetite*, **46**, 86-92 (2006)
- 9) Baik, J.Y., Lee, H.: Habitual plate-waste of 6- to 9-year-olds may not be associated with lower nutritional needs or taste acuity, but undesirable dietary factors, *Nutr. Res.*, **29**, 831-838 (2009)
- 10) 安部景奈, 赤松利恵：小学校における給食の食べ残しに関連する要因の検討, 栄養学雑誌, **69**, 75-81 (2011)
- 11) 小島 唯, 阿部彩音, 安部景奈, 他：学校給食の食べ

-
- 残しと児童の体格との関連, 栄養学雑誌, **71**, 37-43 (2013)
- 12) 安藤正一, 吉村 功: 一般化推定方程式法における相関構造の選択, 日本計算機統計学会大会論文集, **10**, 112-115 (1996)
- 13) Marlette, M.A., Templeton, S.B., Panemangalore, M.:

Food type, food preparation, and competitive food purchases impact school lunch plate waste by six-grade students, *J. Am. Diet. Assoc.*, **105**, 1779-1782 (2005)

(受付: 平成24年 9 月26日, 受理: 平成25年 2 月12日)

The Relationship between Food Waste from School Lunches and Nutrient Intake in Elementary School Children

Yui Kojima^{*1}, Ayane Abe^{*2}, Keina Abe^{*1} and Rie Akamatsu^{*1}

^{*1}Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University

^{*2}Meguro City Karasumori Elementary School

ABSTRACT

Objective: To analyze the relationship between food waste from school lunches and nutrient intake in elementary school children.

Methods: We administered a self-assessment questionnaire about food waste from school lunches to 112 fifth- and sixth-grade students at an elementary school in Tokyo and weighed the food wasted by each child on 2 days each in May and June 2009. The total number of data was used for analysis. The children were divided into 2 groups according to the percentage of school lunch food wasted: “completely eaten” and “not completely eaten”. Nutrient intake was compared between the 2 groups using the generalized estimating equation. We analyzed the intake of energy, protein, fat, carbohydrate, 5 minerals, 4 vitamins and food fiber.

Results: Data collected from total 218 students (104 boys [47.7%], 114 girls [52.3%]) were analyzed. The “not completely eaten” group included 80 students (36.7%) and the “completely eaten” group included 138 (63.3%) students. The percentage of food waste from school lunches ranged from 0.2% to 84.3%. The median (25th percentile, 75th percentile) energy and nutrient intake in the “not completely eaten” and “completely eaten” groups were as follows: energy, 562 (435, 658) kcal *vs.* 715 (699, 715) kcal ($p < 0.001$) and vitamin C, 26 (16, 35) mg *vs.* 41 (41, 47) mg ($p < 0.001$). Similarly, the intake of all other nutrients differed significantly between the 2 groups ($p < 0.001$).

Conclusion: Except for the vitamin C, the nutrient intakes in the “not completely eaten” group were 20~30% lower, and the vitamin C intake was 40% lower than that in the “completely eaten” group.

Jpn. J. Nutr. Diet., **71** (2) 86~93 (2013)

Key words: school lunch, food waste, children, nutrient intake