

「保護者の栄養知識が日本人中学生の 習慣的な牛乳および栄養素摂取量に及ぼす影響」

代表研究者 聖徳大学 人間栄養学部 人間栄養学科 池本 真二

研究成果の概要

思春期の食事は成人期へとつながることが報告されているため重要であると考えられるが、日本人中学生の栄養素摂取量の適正さおよび牛乳摂取量に影響する要因に関する検討はほとんどない。そこで、本研究では、子どもの食事に影響する要因の1つであると考えられる母親および父親の栄養知識が中学生の栄養素摂取量の適正さおよび牛乳摂取量に影響するかを検討することとした。

対象者は、母親と中学生のペアが288組、父親と中学生のペアが202組である。母親および父親の栄養知識は、日本人成人の栄養知識を評価する調査票（JGNKQ）を用いて評価し、母親および父親それぞれの栄養知識の総合点数により2群に分類した。中学生の過去1ヶ月間の食習慣は、日本人の学童期および思春期の子どもを対象とした簡易型自記式食事歴質問票（BDHQ15y）を用いて評価した。各栄養素の適正さは、EARが設定されている14栄養素はカットポイント法によりEARを下回る場合を不適切、DGが設定されている5栄養素はDGの範囲に収まらない場合を不適切とした。総合的な栄養素の適性は、EARおよびDGそれぞれにおいて、食事摂取基準を満たさない栄養素の合計値を用いて評価した。また、牛乳は、普通牛乳と低脂肪牛乳を合わせた摂取量とすることとした。

母親の栄養知識により分類した中学生の栄養素摂取量の適正さにおいて、男子中学生のビタミンB₆、女子中学生のビタミンB₁において、母親の栄養知識が高いHigh群の方が、母親の栄養知識が低いLow群より不適切な摂取をしている者の割合が有意に低かった（それぞれ、 $p=0.018$ 、 $p=0.010$ ）。また、女子中学生において、銅の摂取量は、High群の方がLow群より多く（ $p=0.046$ ）、脂質の摂取量は、Low群の方がHigh群より摂取量が多かった（ $p=0.041$ ）。総合的な栄養素摂取量の適正さおよび牛乳の摂取量に差は見られなかった。

父親の栄養知識により分類した中学生の栄養素摂取量の適正さにおいて、男子において、ナイアシンのみ、父親の栄養知識が低いLow群の方が、父親の栄養知識の高いHigh群より、不適切な摂取量をしている者の割合が少なかった（ $p=0.018$ ）が、女子においては、全ての栄養素において差が見られなかった。また、総合的な栄養素摂取量の適正さおよび牛乳摂取量は、男女ともに2群間で差が見られなかった。

本研究では、母親および父親の栄養知識は日本人中学生の習慣的な栄養素摂取量および牛乳摂取量と関連がないことを示した。社会的関係が変化する時期である中学生の食事に影響する要因のさらなる検討が必要である。

研究分野： 栄養疫学

キーワード： 牛乳、栄養知識、日本人中学生、栄養素摂取状況、食事摂取基準

1. 研究開始当初の背景

思春期で確立された食事パターンは成人まで引き継がれるため、思春期の食事は重要である^(1;2)。思春期は、カルシウムの骨への蓄積が最大となるため⁽³⁾、適正なカルシウムの摂取が不可欠であると報告されている⁽⁴⁾。乳製品は、たんぱく質、ビタミン、ミネラルの重要な供給源であり⁽⁵⁾、乳製品から摂取する栄養素は強固な骨形成および維持に重要であることが報告されている⁽³⁾。また、女子中学生において、牛乳の摂取量と骨密度の関連、および思春期の牛乳の摂取量が成人期の骨密度に影響することなどが報告されている^(6;7)。このことから、思春期において、カルシウムの摂取量をはじめとする栄養素の摂取量を満たすためにも、牛乳を多く摂取することは推奨されると考えられる。しかし、日本人の中学生において、牛乳の摂取量に影響する要因を検討した研究はほとんどなく、そのエビデンスの構築が求められている。

我々は、先行研究で給食での牛乳の有無が日本人の女子中学生の習慣的な栄養素摂取量におよぼす影響を検討した。その結果、給食での牛乳の有無の差は、習慣的な栄養素摂取量に影響を与えていないことが示された（平成 28 年度「食と教育」学術研究助成、現在論文投稿中）。Antonogeorgos ら⁽⁸⁾は、子どもの健康的な食事パターンには親の影響が大きいことを報告しており、日本人の中学生においても給食よりも保護者による影響が牛乳および習慣的な栄養素摂取量に影響を与えていることが考えられる。

2. 研究の目的

本研究では、母親もしくは父親の栄養知識が、日本人中学生の牛乳摂取量および習慣的な栄養素摂取量の適正さに与える影響を検討することを目的とした。

3. 研究の方法

1) 研究デザインおよび対象者

2017 年 5 月に、埼玉県の中学校に通う 911 名の中学生およびその保護者を対象に、中学生には、簡易型自記式食事歴質問票（BDHQ15y）と生活習慣に関する質問票を、保護者には、日本人成人の栄養知識を評価する質問票と生活習慣に関する質問票を、教師を通して配布した。中学生は、配布された質問票に一人で回答するか、必要がある場合は保護者の協力を得て回答することとした。回収した質問票は研究スタッフが確認し、記入漏れがある場合は、一度にかぎり、回答者へ返却して再回答を依頼した。424 名の中学生、395 名の母親、271 名の父親が質問票を完遂した。

データ欠損がある者（中学生：n = 10、母親：n = 57、父親：n = 28）、中学生において、回答されたエネルギー摂取量が、日本人の食事摂取基準 2015 年版（DRIs）において、同年代の身体活動レベル I の推定エネルギー必要量の 1/2 未満の者（男子：<1150 kcal/日、女子：<1075 kcal/日）または身体活動レベル III の推定エネルギー必要量の 1.5 倍以上の者（男子：≥4350 kcal/日、女子：≥4050 kcal/日）（n = 23）を解析対象者から除外した⁽⁹⁾。その結果、母親と中学生の両者が質問票を完遂した対象者が 288 組、父親と中学生の両者が質問票を完遂した対象者が 202 組であり、これらの対象者をそれぞれ最終の解析対象者とした。対象者の人数の推移を Figure 1 および Figure 2 に示す。

本研究は、すべての対象者およびその保護者から同意を取得して実施した。また、聖徳

大学の倫理委員会の承認を得て実施した（承諾番号H28U045）。

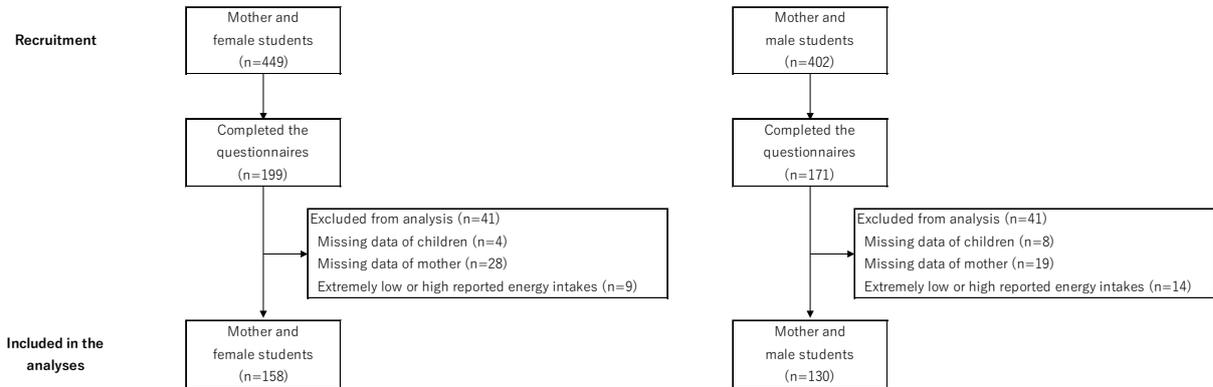


Figure 1. Participation in investigation about the association between mother's nutrition knowledge and junior high school student's milk and nutrient intake adequacy

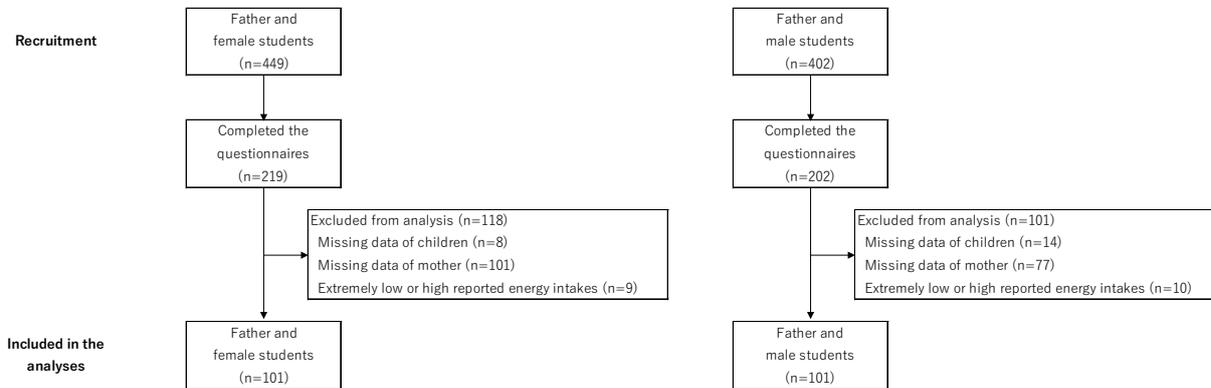


Figure 2. Participation in investigation about the association between father's nutrition knowledge and junior high school student's milk and nutrient intake adequacy

2) 食事調査

小児および思春期の日本人を対象とした妥当性が食品摂取量と血液検査値との関係に関する研究により検証されている質問票である簡易型自記式食事歴質問票（BDHQ15y）を用いて過去1ヶ月間の食習慣を評価した⁽¹⁰⁾。BDHQ15yは、過去1か月間の食習慣について調査する、妥当性が評価された成人版の簡易型自記式食事歴質問票（BDHQ）を基に開発された^(11; 12)。

エネルギー、栄養素および食品の推定摂取量は、日本食品標準成分表⁽¹³⁾に基づき、BDHQ15yのad hoc computer algorithm for BDHQ15yを用いて計算された。食品群の分類は、Kobayashiらの方法⁽¹⁰⁾を参考とし、牛乳は普通牛乳と低脂肪牛乳をあわせた摂取量とすることとした。

自記式により実施される食事調査は、食品および栄養素摂取量の過小申告および過大申告が避けられないことが報告されているため^(14; 15)、身体活動レベルⅡのときの推定エネルギー摂取量をもとに、回答された食事摂取量を以下の通り調整した：食事摂取量（1日あたり）＝申告された食事摂取量（1日あたり）/申告されたエネルギー摂取量（kcal/日）×推定エネルギー必要量（EER：kcal/日）。

3) 栄養素摂取量の適正さの判定方法

各栄養素摂取量の不適切さの判定は、Okuboらにより実施された研究で用いられた方法に従って実施した^(16,17)。Okuboらの方法では、栄養素の摂取量が適切であるか否かの判定は、日本人の食事摂取基準（2015年版）⁽¹⁸⁾の摂取不足の回避を目的とした推定平均必要量（EAR）および生活習慣病の発症予防を目的とした目標量（DG）を指標として用いている。

EARを指標にもつ14の栄養素（たんぱく質、レチノール活性当量としてのビタミンA、ビタミンB₁、ビタミンB₂、ナイアシン当量としてのナイアシン、ビタミンB₆、ビタミンB₁₂、葉酸、ビタミンC、カルシウム、マグネシウム、鉄、亜鉛、銅）は、カットポイント法を用いて、EARを満たさない場合は不足と判断した。DGを指標にもつ5つの栄養素（総脂質、炭水化物、食物繊維、食塩相当量、カリウム）は、摂取量がDGの範囲外である場合に不適切と判断した。

4) 栄養知識

保護者の栄養知識の評価は、妥当性および信頼性が評価されている日本人成人の栄養知識を評価する質問票（JGNKQ）⁽¹⁹⁾を用いて実施した。JGNKQは、5つの領域、147点で構成されている、10ページからなる自記式の調査票であり、回答には20分から25分を要する。各領域の最高点数は、「栄養情報に関する理解」の領域が9点、「食品に含まれる栄養素の知識」の領域が96点、「食品を選ぶ能力」の領域が5点、「食事と疾病の関係についての理解」の領域が20点、「栄養表示の理解」の領域が17点である。各領域の点数および総合得点ともに、点数が高いほど栄養知識レベルが高いことを示している。

5) その他の変数

中学生の身長および体重はBDHQ15yの回答から得た。体格指数（BMI）は体重（kg）を身長（m）の二乗で除して算出した。BDHQ15yにおいて、運動習慣に関する質問（毎日、4-6日/週、2-3日/週、1日/週、全くしない）を尋ねた。

保護者それぞれの就業状況（正社員、パートタイム、主婦・主夫、その他）、保護者の学歴（大学卒業以上、短期大学もしくは専門学校卒業、高校もしくは中学卒業）世帯年収（200万円未満、200万円以上600万円未満、600万円以上1000万円未満、1000万円以上）、婚姻状態（未婚、既婚）は、保護者に生活習慣に関する質問票で尋ねた。

6) 統計解析

対象者から得たJGNKQの回答は、正解の場合は1、不正解の場合は0にそれぞれ置き換えて数値化し、各領域の点数および総合得点を算出した。母親もしくは父親の栄養知識の総合点数により、対象者を、母親もしくは父親の栄養知識が低い群と高い群の2群に分類した（Low群、High群）。2群間における対象者特性（中学生の年齢、中学生の身長・体重、中学生体格指数、中学生のエネルギー摂取量、世帯収入、保護者の年齢、保護者の就業状況、保護者の婚姻状態、保護者の学歴、家庭の子どもの人数）の違いについては、質的データは χ^2 検定、量的データは独立したサンプルのt検定を用いて比較した。

母親の栄養知識により分類された2群間における中学生男子の栄養素摂取量および牛乳

摂取量の差は、独立したサンプルの t 検定を用いて比較された。また、2 群間における栄養素摂取量の適正さの差については、 χ^2 検定で分析し、EAR を満たさないものと DG の範囲外のものの割合を比較した。さらに、中学生男子の総合的な栄養素摂取量の適正さについては、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の栄養素の合計数を算出し、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の数について、2 群間において独立したサンプルの t 検定を用いて評価した。

母親の栄養知識により分類された 2 群間における中学生女子の栄養素摂取量および牛乳摂取量の差は、母親の学歴（大学卒業以上、短期大学もしくは専門学校卒業、高校もしくは中学卒業）で調整し、共変量解析により評価した。また、2 群間における栄養素摂取量の適正さの差については、母親の学歴（大学卒業以上、短期大学もしくは専門学校卒業、高校もしくは中学卒業）で調整し、Mantel-Haenszel の χ^2 検定で分析し、EAR を満たさないものと DG の範囲外のものの割合を比較した。さらに、中学生女子の総合的な栄養素摂取量の適正については、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の栄養素の合計数を算出し、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の数について、2 群間において、母親の学歴（大学卒業以上、短期大学もしくは専門学校卒業、高校もしくは中学卒業）で調整し、共変量解析により評価した。

父親の栄養知識により分類された 2 群間における中学生男子の栄養素摂取量および牛乳摂取量の差は、独立したサンプルの t 検定を用いて比較された。また、2 群間における栄養素摂取量の適正さの差については、 χ^2 検定で分析し、EAR を満たさないものと DG の範囲外のものの割合を比較した。さらに、中学生男子の総合的な栄養素摂取量の適正さについては、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の栄養素の合計数を算出し、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の数について、2 群間において独立したサンプルの t 検定を用いて評価した。

父親の栄養知識により分類された 2 群間における中学生女子の栄養素摂取量および牛乳摂取量の差は、子どもの年齢で調整し、共変量解析により評価した。また、2 群間における栄養素摂取量の適正さの差については、子どもの年齢で調整し、Mantel-Haenszel の χ^2 検定で分析し、EAR を満たさないものと DG の範囲外のものの割合を比較した。さらに、中学生女子の総合的な栄養素摂取量の適正については、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の栄養素の合計数を算出し、摂取量が EAR を満たさない栄養素と DG の範囲外の数について、2 群間において、子どもの年齢で調整し、共変量解析により評価した。

全ての統計解析は IBM SPSS statistics software package (Ver 22.0) を用いて実施した。p 値の有意水準は、0.05 とした。

4. 研究成果

① 母親の栄養知識が日本人中学生の習慣的な牛乳および栄養素摂取量に及ぼす影響

【結果】

Table1 に対象者特性を示す。BMI は、男女ともに母親の栄養知識により分類した 2 群間において有意な差はみられなかった。女子中学生のみ、母親の栄養知識により分類した 2 群において、母親の学歴に有意な差が見られた (p=0.003)。

Table 1. Characteristics of study male and female participants categorized into High and Low groups by mother's nutrition knowledge level

	Male				p	Female				p
	High (n=63)		Low (n=67)			High (n=78)		Low (n=80)		
Children										
Age (years), Mean, SD	13.2	1.0	13.0	1.0	0.457	13.3	0.9	13.0	1.0	0.054
Body height (cm), Mean, SD	158.4	10.5	158.9	9.7	0.924	155.0	6.0	154.2	6.7	0.389
Body weight (kg), Mean, SD	45.4	8.0	46.7	9.8	0.409	45.1	7.5	44.5	7.8	0.637
Body mass index (kg/m ²), Mean, SD	18.0	1.9	18.4	2.4	0.288	18.7	2.5	18.7	2.5	0.909
Energy intake (kcal/day), Mean, SD	2750	728	2592	720	0.218	2116	545	2242	620	0.176
Number of days exercising, n, %					0.309					0.262
Everyday	41	65.1	37	55.2		38	48.7	46	57.5	
4-6 days/week	16	25.4	14	20.9		16	20.5	17	21.3	
2-3 days/week	2	3.2	6	9.0		5	6.4	8	10.0	
1 day/week	2	3.2	5	7.5		6	7.7	2	2.5	
Never	2	3.2	5	7.5		13	16.7	7	8.8	
Menstruation, n, %					-					0.304
Yes	-	-	-	-		62	79.5	58	72.5	
No	-	-	-	-		16	14.3	22	27.5	
Annual household income, n, %					0.095					0.270
Less than 2,000,000 yen	2	3.2	2	3.0		5	6.4	5	6.3	
2,000,000 yen to 6,000,000 yen	5	7.9	12	17.9		9	11.5	12	15.0	
6,000,000 yen to 10,000,000 yen	27	42.9	35	52.2		29	37.2	39	48.8	
More than 10,000,000 yen	29	46.0	18	26.9		35	44.9	24	30.0	
Mother										
Age (years), Mean, SD	45.0	4.1	45.2	4.3	0.793	45.1	3.7	46.2	6.1	0.194
Work status, n, %					0.137					0.650
Full-time	7	11.1	23	17.9		10	12.8	12	15.0	
Part-time	29	46.0	39	58.2		42	53.8	37	46.3	
Housewife	23	36.5	14	20.9		25	32.1	28	35.0	
Others	4	6.3	2	3.0		1	1.3	3	3.8	
Marriage status, n, %					0.599					0.182
Yes	60	95.2	65	97.0		77	98.7	76	95.0	
No	3	4.8	2	3.0		1	1.3	4	5.0	
Education level, n, %					0.686					0.003
University or higher	26	41.3	31	46.3		32	41.0	23	28.8	
Junior college or vocational technical school	31	49.2	28	41.8		42	53.8	38	47.5	
High school or junior high school	6	9.5	8	11.9		4	5.1	19	23.8	
Number of children, n, %					0.661					0.147
1	11	16.4	11	17.5		16	20.5	24	30.0	
2	38	67.2	45	60.3		51	65.4	40	50.0	
More than 3	14	16.4	11	22.2		11	14.1	16	20.0	
Nutrition knowledge questionnaire score, Mean, SD	91.1	10.0	58.4	16.0	<0.001	97.8	10.1	61.6	18.6	<0.001

SD, standard deviation.

The p values are shown for chi-square test for categorical variables and for independent t test for continuous variables between high and low groups among male or female students or their mothers.

Table2 に、母親の栄養知識により分類したグループごとの男子中学生の習慣的な栄養素摂取量および栄養素摂取量が不適切な者の割合を示す。習慣的な栄養素摂取量は、2 群間において、有意な差は見られなかった。不適切な栄養素摂取量をしている者の割合では、ビタミン B₆ において、母親の栄養知識が高い High 群の方が、母親の栄養知識の低い Low 群より、不適切な摂取量をしている者の割合が少なかった (p=0.018)。

Table 2. Daily nutrient intakes and prevalence of not meeting EAR and DG among 130 male junior high school students categorized into High and Low groups by mother's nutrition knowledge level[†]

	Reference value [‡]	High (n=57)		Inadequacy [§] (%)	Low (n=73)		Inadequacy [§] (%)	p ^{††}	p ^{†††}
		Mean	SD		Mean	SD			
Nutrient with EAR									
Protein (g)	≥50	87	16	0	86	16	0	0.852	-
Vitamin A (μgRAE) [†]	≥550	836	363	19.0	755	299	28.4	0.165	0.213
Vitamin B ₁ (mg)	≥1.2	1.1	0.17	84.1	1.0	0.18	85.1	0.19	0.881
Vitamin B ₂ (mg)	≥1.3	1.9	0.47	11.1	1.8	0.50	9.0	0.754	0.682
Niacin (mgNE) [‡]	≥12	18	4.2	6.3	17	4.4	9.0	0.343	0.577
Vitamin B ₆ (mg)	≥1.2	1.5	0.30	17.5	1.4	0.31	35.8	0.129	0.018
Vitamin B ₁₂ (mg)	≥1.9	9.4	5.0	0	8.7	4.4	1.5	0.446	0.330
Folate (μg)	≥190	395	117	1.6	362	117	3.0	0.118	0.596
Vitamin C (mg)	≥80	135	56	14.3	119	51	26.9	0.096	0.077
Calcium (mg)	≥850	964	333	41.3	959	358	40.3	0.930	0.910
Magnesium (mg)	≥250	318	63	17.5	304	55	14.9	0.165	0.695
Iron (mg)	≥8.5	9.1	2.0	41.3	8.6	2.0	55.2	0.145	0.112
Zinc (mg)	≥8.0	11.0	1.5	3.2	10.9	1.4	3.0	0.675	0.950
Copper (mg)	≥0.7	1.4	0.20	0	1.3	0.21	0	0.204	-
Nutrient with DG									
Fat (%energy)	20-30	31	9.3	41.3	30	10.2	40.3	0.620	0.910
Carbohydrate (%energy)	50-65	65	20.8	28.6	60	19.6	28.4	0.193	0.979
Total dietary fiber (g)	≥17	14	3.4	84.1	13	3.5	91.0	0.133	0.230
Sodium (salt-equivalent) (g)	<8.0	12.2	2.9	95.2	12.2	3.0	92.5	0.898	0.522
Potassium (mg)	≥2600	2968	751	34.9	2836	672	35.8	0.292	0.915

DG, tentative dietary goal for preventing lifestyle-related disease; DRI, Dietary Reference Intakes; EAR, estimated average requirement; SD, standard deviation.

[†] Adjustment of reporting error was performed according to the following: Nutrient intake = reported nutrient intake / reported energy intake × estimated energy requirement. Niacin, vitamin B₁₂, calcium, iron, copper and sodium intakes were significantly different between girls eating school lunch with and without milk.

[‡] DRIs for 12- to 14-year-old Japanese girls. The estimated energy requirement of physical activity level II is 2600 kcal/day.

[§] Percentage of participants whose nutrient intake did not meet DG or EAR of DRIs. Each nutrient intake was compared with each DRI value, using the cut-point methods.

[†] Sum of retinol, β-carotene/12, α-carotene/24, and cryptoxanthin/24.

[‡] Sum of niacin and protein/6000.

^{††} The p values are shown for independent t test to analyze difference between high and low groups.

^{†††} The p values are shown for chi-square test to analyze differences in the prevalence of participants with inadequate nutrient intake between high and low groups

Table3 に、母親の栄養知識により分類したグループごとの女子中学生の習慣的な栄養素摂取量および栄養素摂取量が不適切な者の割合を示す。銅の摂取量は、母親の知識により分類された 2 群間において、High 群の方が Low 群より多く (p=0.046)、脂質の摂取量は、Low 群の方が High 群より摂取量が多かった (p=0.041)。不適切な栄養素摂取量をしている者の割合では、ビタミン B₁において、母親の栄養知識が高い High 群の方が、母親の栄養知識が低い Low 群より不適切な摂取をしている者の割合が有意に低かった (p=0.010)。

Table 3. Daily nutrient intakes and prevalence of not meeting EAR and DG among 158 female junior high school students categorized into High and Low groups by mother's nutrition knowledge level[†]

	Reference value [‡]	High (n=89)		Inadequacy [§] (%)	Low (n=69)		Inadequacy [§] (%)	p ^{††}	p ^{†††}
		Mean	SE		Mean	SE			
Nutrient with EAR									
Protein (g)	≥45	80	2	0	80	2	0	0.942	-
Vitamin A (μgRAE) [‡]	≥500	808	41	15.4	782	41	15.0	0.664	0.946
Vitamin B ₁ (mg)	≥1.1	0.97	0.02	74.4	0.97	0.02	90.0	0.709	0.010
Vitamin B ₂ (mg)	≥1.2	1.7	0.05	6.4	1.8	0.02	6.3	0.493	0.967
Niacin (mgNE) [‡]	≥12	17	0.5	11.5	16	0.5	8.8	0.460	0.561
Vitamin B ₆ (mg)	≥1.1	1.4	0.03	15.4	1.3	0.03	18.8	0.385	0.574
Vitamin B ₁₂ (mg)	≥1.9	8.1	0.4	0	8.2	0.4	1.3	0.851	0.322
Folate (μg)	≥190	392	13	5.1	372	13	1.3	0.306	0.164
Vitamin C (mg)	≥80	133	5	10.3	127	5	15.0	0.449	0.370
Calcium (mg)	≥700	856	31	32.1	901	30	26.3	0.306	0.422
Magnesium (mg)	≥240	293	6	14.1	285	6	17.5	0.348	0.559
Iron (mg)	≥10.0	8.7	0.2	76.9	8.4	0.2	80.0	0.330	0.638
Zinc (mg)	≥7.0	9.9	0.2	0	9.7	0.1	1.3	0.366	0.322
Copper (mg)	≥0.6	1.3	0.02	0	1.2	0.22	0	0.046	-
Nutrient with DG									
Fat (%energy)	20-30	29	1.0	55.1	32	1.0	63.8	0.041	0.270
Carbohydrate (%energy)	50-65	53	2.1	29.5	56	2.0	35.0	0.246	0.459
Total dietary fiber (g)	≥16	13	0.4	85.9	13	0.4	85.0	0.232	0.873
Sodium (salt-equivalent) (g)	<7.0	11.7	0.3	98.7	11.4	0.3	97.5	0.452	0.575
Potassium (mg)	≥2400	2836	70	23.1	2756	69	25.0	0.426	0.777

DG, tentative dietary goal for preventing lifestyle-related disease; DRI, Dietary Reference Intakes; EAR, estimated average requirement; SE, standard error.

[†] Adjustment of reporting error was performed according to the following: Nutrient intake = reported nutrient intake / reported energy intake × estimated energy requirement.

[‡] DRIs for 12- to 14-year-old Japanese girls. The estimated energy requirement of physical activity level II is 2400 kcal/day.

[§] Percentage of participants whose nutrient intake did not meet DG or EAR of DRIs. Each nutrient intake was compared with each DRI value, using the cut-point methods.

[‡] Sum of retinol, β-carotene/12, α-carotene/24, and cryptoxanthin/24.

[‡] Sum of niacin and protein/6000.

^{††} The p values are shown for covariate analysis to analyze difference between high and low groups adjusted for confounding variables of mother's education level (university or high, Junior college or vocational technical school and High school or junior high school).

^{†††} The p values are shown for a Mantel-Haenszel chi-square test to analyze differences in the prevalence of participants with inadequate nutrient intake between high and low groups adjusted for confounding variables of mother's education level (university or high, Junior college or vocational technical school and High school or junior high school).

Table4 に、中学生において、母親の栄養知識により分類したグループごとに、食事摂取基準の EAR および DG をそれぞれ満たさなかった栄養素数の合計を示す。男子中学生、女子中学生ともに、栄養の適正さを満たさなかった栄養素数の合計は、母親の栄養知識により分類した 2 群間において、有意な差はなかった。

Table 4. The number of nutrients with not-meeting DG and EAR among 288 junior high school students categorized into High and Low groups by mother's nutrition knowledge level

	Male				p [†]	Female				p [‡]
	High (n=63)		Low (n=67)			High (n=78)		Low (n=80)		
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SE	Mean	SE	
Total number of nutrients not meeting EAR	2.6	2.2	3.1	2.4	0.172	2.7	0.2	2.7	0.2	0.875
Total number of nutrients not meeting DG	2.8	1.0	2.9	1.0	0.821	2.9	0.1	3.1	0.1	0.471

DG, tentative dietary goal for preventing lifestyle-related disease; DRI, Dietary Reference Intakes; EAR, estimated average requirement; SD, standard deviation; SE, standard error.

[†] The p values are shown for independent t test to analyze difference between high and low groups among male students.

[‡] The p values are shown for covariate analysis to analyze difference between high and low groups among female students adjusted for confounding variables of mother's education level (university or high, Junior college or vocational technical school and High school or junior high school).

Table5 に、母親の栄養知識により分類したグループごとの中学生の牛乳の摂取量を示す。母親の栄養知識により分類した 2 群間において、男子中学生、女子中学生ともに、牛乳の摂取量に有意な差はなかった。

Table 5. Daily milk intakes among 288 junior high school students categorized into High and Low groups by mother's nutrition knowledge level(g/1000kcal)[†]

	Male				p [‡]	Female				p [§]
	High (n=63)		Low (n=67)			High (n=78)		Low (n=80)		
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SE	Mean	SE	
Milk	101.2	80.2	110.5	106.6	0.576	80.5	9.7	103.7	9.6	0.096

SD, standard deviation; SE, standard error.

[†] Adjustment of reporting error was performed according to the following: Food group intake = reported food group intake / reported energy intake × 1000(kcal).

[‡] The p values are shown for independent t test to analyze difference of food group intake between high and low groups.

[§] The p values are shown for covariate analysis to analyze difference of food group intake between high and low groups adjusted for confounding variables of mother's education level (university or high, Junior college or vocational technical school and High school or junior high school).

【考察】

今回の研究では、母親の栄養知識により分類したグループごとに、日本人男子もしくは女子中学生の習慣的な栄養素摂取量の適正さおよび牛乳摂取量に違いがあるかを検討した。その結果、母親の栄養知識は、男子および女子中学生の、一部の栄養素を除いた栄養素摂取量の適正さ、総合的な栄養素摂取量の適正さおよび牛乳の摂取量に大きな影響は与えないことが示された。

女子中学生の母親の栄養知識により分類した 2 群間において、栄養知識の高い群に学歴が高い母親が有意に多かった。この結果は、過去の研究で示されている栄養知識に学歴が影響するという報告と一致している(20; 21; 22; 23)。しかしながら、成人の年齢(20; 21; 22)、収入(20)、雇用状況(21; 22)が栄養知識に影響を与えるという報告とは、今回の男子および女子中学生の母親の結果は異なった。この結果の違いを生み出した原因の 1 つに対象者層の違いがあげられる。Parmenterらの研究(20)および Hendrie らの研究(21)では、成人全員を対象としているため、男性がふくまれ

ている点および年齢が今回の対象者に比べ幅広い層である点で今回の対象者と大きく異なる。ベルギーの女性を対象とした研究では、子どもがいない対象者が半分以上を占めている⁽²²⁾。これらの研究と比較し、今回の研究の対象者は、中学生の子どもをもつ母親に限られているため、属性要因に違いが少なかったことが考えられる。

男子中学生において、母親の栄養知識により分類した2群間で、ビタミンB₆のみ、適切に摂取できていない者の割合に有意な差があった。しかし、2群間の摂取量に差はなかった。Asakuraらの研究によると、中学2年生の男子のビタミンB₆の習慣的な摂取量は1.43g/日と報告されている⁽²⁴⁾。つまり、今回の研究と同じような結果が示されていることとなる。Asakuraらの研究⁽²⁴⁾と食事調査の方法が異なるため、完全に比較することは難しいが、今回の摂取量はこの年代の摂取量を反映できている可能性が高い。ただし、Asakuraらの研究⁽²⁴⁾より、High群もLow群も適切に摂取できていない者の割合が少し多かった。これらのことおよび他の栄養素に差がなかったという結果を踏まえると、今回の調査のみで、母親の栄養知識が男子中学生のビタミンB₆摂取量の適正さに影響を与えたと考えるのは難しい。また、女子中学生においては、ビタミンB₁において、母親の栄養知識により分類した2群間で、High群の方がLow群と比較し、ビタミンB₁を適切に摂取できていない者の割合が有意に少なかったが、2群間で習慣的な摂取量に差はなかった。また、それ以外の栄養素の摂取量および不適切な摂取をしている者の割合に差は見られなかった。食事調査方法が異なるため、比較することは難しいが、女子中学生のビタミンB₁の摂取量に関する報告が2つある^(24, 25)。Asakuraらの研究によると、中学2年生の女子の習慣的なビタミンB₁の摂取量は1.24g/日であること、また適切に摂取できていない者の割合は約9%程度であることを報告している⁽²⁴⁾。本研究の対象者と比較し、摂取量が多く、そのため、不適切な摂取をしている者の割合も少なくなっている。対象年齢は少し異なるが、国民健康栄養調査の結果⁽²⁵⁾は、7歳から14歳の女性のビタミンB₁の摂取量を0.87g/日と報告しており、本研究の対象者より少ない。ビタミンB₁の摂取量は、個人内変動が大きい栄養素であり、摂取量を推定するためには10%の誤差を許容したとしても65日必要であることが報告されている⁽²⁶⁾。このことが、以前までの結果と今回の結果の違いに影響している可能性は否定できない。以上を踏まえると、母親の栄養知識が女子中学生のビタミンB₁の不適切な摂取量の割合に影響を与えたと判断することは難しい。女子中学生の習慣的な栄養素摂取量においては、銅と脂質において2群間で差がみられた。銅は、不適切に摂取している者がHigh群、Low群ともにいなかった。Asakuraらの研究⁽²⁴⁾においても、銅を適切に摂取できていない中学2年生の女子は存在しなかったことが報告されている。つまり、日本人において、銅は摂取不足の可能性が少ない栄養素の1つであると考えられ、母親の栄養知識により適切な摂取に影響が出るものではない可能性が高い。脂質においては、摂取量に違いがみられたが、不適切に摂取している者に違いはなかった。脂質は基準値が20%エネルギーから30%エネルギーと定義されており⁽¹⁸⁾、他の多くの栄養素と異なり基準値が幅で示されている栄養素の1つである。つまり、摂取量の増減の判断より、適切に摂取できているかの判断が必要な栄養素である。このことを踏まえて考えると、脂質を適正に摂取できていない女子中学生の割合は、2群間で差がなかったことから、母親の栄養知識は、女子中学生の脂質の摂取に関連があるとは考えられない。

さらに、総合的な栄養素摂取量の適切さには、EARおよびDGともに男女ともに母親の栄養知識により分類された2群間において、差はみられなかった。また、牛乳の摂取量においても、

男女ともに2群間で、有意な差はなかった。以前の研究で、母親の栄養知識は、小学生以下の子どもの果物および野菜の摂取量に影響するという報告がされている⁽²⁷⁾。中学生は、小学生と比べ、食事を決定する要因が変化する可能性が示唆されている⁽²⁸⁾。このことが、小学生以下の子どもへの母親の栄養知識の影響を検討した結果との相違を生み出した可能性がある。

今回の研究にはいくつかの限界点がある。まず1つ目に、本研究の対象者はランダムに選ばれた対象者ではなく、1つの地域の1つの学校に限定されているため、日本人の代表であるということができない点である。しかし、本研究の対象者の身長および体重は、平成29年度学校保健統計とほぼ同程度であること⁽²⁹⁾、世帯収入も平成28年国民生活基礎調査における児童のいる家庭の世帯収入と差異がないこと⁽³⁰⁾、母親の就業状況も平成28年国民生活基礎調査の結果と相違がないこと⁽³⁰⁾などを踏まえると、日本人の属性と差がない可能性が高い。2つ目に、サプリメントの摂取量を食事摂取量に含めていない点である。現在の日本には、サプリメントの摂取量を推定するための信頼できる成分表が存在しないため、評価が難しい。

【まとめ】

本研究では、母親の栄養知識は日本人中学生の習慣的な栄養素摂取量および牛乳摂取量と関連がないことを示した。これは、日本人中学生の食事には、母親の栄養知識の影響が少なく、他の要因の影響が大きいことを示唆している。社会的関係が変化する時期である中学生の食事に影響する要因のさらなる検討が必要である。

② 父親の栄養知識が日本人中学生の習慣的な牛乳および栄養素摂取量に及ぼす影響

【結果】

Table6 に対象者特性を示す。BMI は、男女ともに父親の栄養知識により分類した 2 群間において有意な差はみられなかった。女子中学生のみ、父親の栄養知識により分類した 2 群において、子どもの年齢に有意な差が見られた (p=0.023)。

Table 6. Characteristics of study male and female participants categorized into High and Low groups by father's nutrition knowledge level

	Male				p	Female				p
	High (n=50)		Low (n=51)			High (n=52)		Low (n=49)		
Children										
Age (years), Mean, SD	13.0	1.0	13.0	1.1	0.999	13.3	1.0	12.9	0.9	0.023
Body height (cm), Mean, SD	157.3	9.8	158.6	9.9	0.527	155.7	5.3	154.4	6.1	0.272
Body weight (kg), Mean, SD	45.5	9.5	46.2	9.3	0.686	44.8	6.7	44.9	7.6	0.928
Body mass index (kg/m ²), Mean, SD	18.2	2.5	18.2	2.1	0.973	18.4	2.3	18.8	2.6	0.495
Energy intake (kcal/day), Mean, SD	2710	722	2674	713	0.801	2225	633	2264	634	0.760
Number of days exercising, n, %					0.604					0.262
Everyday	30	60.0	35	68.6		23	44.2	26	53.1	
4-6 days/week	9	18.0	10	19.6		11	21.2	8	16.3	
2-3 days/week	5	10.0	3	5.9		5	9.6	7	14.3	
1 day/week	2	4.0	2	3.9		3	5.8	1	2.0	
Never	4	8.0	1	2.0		10	19.2	7	14.3	
Menstruation, n, %					-					0.123
Yes	-		-			42	80.8	33	67.3	
No	-		-			10	19.2	16	32.7	
Annual household income, n, %					0.642					0.078
2,000,000 yen to 6,000,000 yen	5	10.0	5	9.8		7	13.5	8	16.3	
6,000,000 yen to 10,000,000 yen	24	48.0	20	39.2		20	38.5	28	57.1	
More than 10,000,000 yen	21	42.0	26	51.0		25	48.1	13	26.5	
Father										
Age (years), Mean, SD	47.2	5.1	47.4	5.0	0.849	47.8	4.3	47.9	4.9	0.870
Work status, n, %					-					0.756
Full-time	48	96.0	51	100.0		48	92.3	46	9.4	
Others	2	4.0	0	0		4	7.7	3	6.1	
Marriage status, n, %					-					0.966
Yes	50	100.0	51	100.0		51	98.1	48	98.0	
No	0	0.0	0	0		1	1.9	1	2.0	
Education level, n, %					0.880					0.119
University or higher	42	84.0	43	84.3		41	78.8	37	75.5	
Junior college or vocational technical school	4	8.0	5	9.8		5	9.6	1	2.0	
High school or junior high school	4	8.0	3	5.9		6	11.5	11	22.4	
Number of children, n, %					0.324					0.930
1	14	28.0	8	15.7		15	28.8	13	26.5	
2	29	58.0	35	68.6		31	59.6	31	63.3	
More than 3	7	14.0	8	15.7		6	11.5	5	10.2	
Nutrition knowledge questionnaire score, Mean, SD	84.8	12.1	41.2	14.6	<0.001	90.6	10.8	40.3	20.0	<0.001

SD, standard deviation.

The p values are shown for chi-square test for categorical variables and for independent t test for continuous variables between high and low groups among male or female students or their fathers.

Table7 に、父親の栄養知識により分類したグループごとの男子中学生の習慣的な栄養素摂取量および栄養素摂取量が不適切な者の割合を示す。習慣的な栄養素摂取量は、2 群間において、有意な差は見られなかった。不適切な栄養素摂取量をしている者の割合では、ナイアシンにおいて、父親の栄養知識が低い Low 群の方が、父親の栄養知識の高い High 群より、不適切な摂取量をしている者の割合が少なかった (p=0.047)。

Table 7. Daily nutrient intakes and prevalence of not meeting EAR and DG among bn 101 male junior high school students categorized into High and Low groups by father's nutrition knowledge level[†]

	Reference value [‡]	High (n=50)		Inadequacy [§] (%)	Low (n=51)		Inadequacy [§] (%)	p ^{††}	p ^{†††}
		Mean	SD		Mean	SD			
Nutrient with EAR									
Protein (g)	≥50	85	13	0	86	15	0	0.609	-
Vitamin A (μgRAE) [‡]	≥550	800	407	24.0	760	259	23.5	0.554	0.956
Vitamin B ₁ (mg)	≥1.2	1.0	0.17	90.0	1.0	0.16	84.3	0.671	0.394
Vitamin B ₂ (mg)	≥1.3	1.8	0.43	8.0	1.8	0.40	9.8	0.868	0.750
Niacin (mgNE) [‡]	≥12	17	4.3	12.0	18	4.2	2.0	0.473	0.047
Vitamin B ₆ (mg)	≥1.2	1.4	0.31	30.0	1.4	0.31	29.4	0.646	0.948
Vitamin B ₁₂ (mg)	≥1.9	9.0	4.6	2.0	9.0	5.0	0	0.946	0.310
Folate (μg)	≥190	380	143	4.0	376	129	3.9	0.88	0.984
Vitamin C (mg)	≥80	125	52	22.0	123	57	23.5	0.871	0.855
Calcium (mg)	≥850	971	281	30.0	927	303	47.1	0.449	0.078
Magnesium (mg)	≥250	314	61	14.0	302	58	17.6	0.305	0.616
Iron (mg)	≥8.5	8.7	2.2	48.0	8.7	2.1	54.9	0.934	0.488
Zinc (mg)	≥8.0	10.9	1.3	2.0	11.0	1.4	2.0	0.703	0.989
Copper (mg)	≥0.7	1.4	0.20	0	1.4	0.22	0	0.597	-
Nutrient with DG									
Fat (%energy)	20-30	30	10.1	40.0	30	8.7	41.2	0.986	0.904
Carbohydrate (%energy)	50-65	64	19.8	26.0	63	19.9	25.5	0.683	0.953
Total dietary fiber (g)	≥17	13	4.1	88.0	13	3.6	88.2	0.508	0.971
Sodium (salt-equivalent) (g)	<8.0	11.9	2.7	94.0	12.0	3.1	90.2	0.987	0.479
Potassium (mg)	≥2600	2911	676	30.0	2835	728	43.1	0.589	0.171

DG, tentative dietary goal for preventing lifestyle-related disease; DRI, Dietary Reference Intakes; EAR, estimated average requirement; SD, standard deviation.

[‡] Adjustment of reporting error was performed according to the following: Nutrient intake = reported nutrient intake / reported energy intake × estimated energy requirement. Niacin, vitamin B₁₂, calcium, iron, copper and sodium intakes were significantly different between girls eating school lunch with and without milk.

[†] DRIs for 12- to 14-year-old Japanese girls. The estimated energy requirement of physical activity level II is 2600 kcal/day.

[§] Percentage of participants whose nutrient intake did not meet DG or EAR of DRIs. Each nutrient intake was compared with each DRI value, using the cut-point methods.

[‡] Sum of retinol, β-carotene/12, α-carotene/24, and cryptoxanthin/24.

[‡] Sum of niacin and protein/6000.

^{††} The p values are shown for independent t test to analyze difference between high and low groups.

^{†††} The p values are shown for chi-square test to analyze differences in the prevalence of participants with inadequate nutrient intake between high and low groups

Table 8 に、父親の栄養知識により分類したグループごとの女子中学生の習慣的な栄養素摂取量および栄養素摂取量が不適切な者の割合を示す。父親の栄養知識により分類された 2 群間において、栄養素摂取量および栄養素摂取量が不適切なものの割合ともに、2 群間で差はみられなかった。

Table 8. Daily nutrient intakes and prevalence of not meeting EAR and DG among 101 female junior high school students categorized into High and Low groups by father's nutrition knowledge level[†]

	Reference value [‡]	High (n=52)		Inadequacy [§] (%)	Low (n=49)		Inadequacy [§] (%)	p ^{††}	p ^{†††}
		Mean	SE		Mean	SE			
Nutrient with EAR									
Protein (g)	≥45	82	2	0	79	2	0	0.256	-
Vitamin A (μgRAE) [†]	≥500	820	48	13.5	757	50	14.3	0.374	0.927
Vitamin B ₁ (mg)	≥1.1	0.98	0.02	82.7	0.97	0.02	85.7	0.902	0.973
Vitamin B ₂ (mg)	≥1.2	1.8	0.06	57.7	1.7	0.06	4.1	0.214	0.763
Niacin (mgNE) [‡]	≥12	17	0.6	5.8	16	0.6	10.2	0.772	0.204
Vitamin B ₆ (mg)	≥1.1	1.4	0.04	13.0	1.4	0.04	18.4	0.818	0.436
Vitamin B ₁₂ (mg)	≥1.9	9.0	0.5	0	7.7	0.5	0	0.086	-
Folate (μg)	≥190	391	18	0	378	19	0	0.626	-
Vitamin C (mg)	≥80	134	9	11.5	132	9	14.3	0.879	0.992
Calcium (mg)	≥700	929	37	25.0	852	38	22.4	0.160	0.977
Magnesium (mg)	≥240	301	7	13.5	287	8	12.2	0.193	0.781
Iron (mg)	≥10.0	8.9	0.3	75.0	8.5	0.3	83.7	0.423	0.654
Zinc (mg)	≥7.0	10.0	0.2	0	9.8	0.2	0	0.418	-
Copper (mg)	≥0.6	1.3	0.03	0	1.3	0.03	0	0.536	-
Nutrient with DG									
Fat (%energy)	20-30	31	1.3	57.7	33	1.4	71.4	0.254	0.306
Carbohydrate (%energy)	50-65	55	2.7	36.5	56	2.8	40.8	0.816	0.978
Total dietary fiber (g)	≥16	13	0.6	78.8	13	0.6	85.7	0.812	0.723
Sodium (salt-equivalent) (g)	<7.0	11.9	0.3	100.0	11.2	0.3	95.9	0.144	-
Potassium (mg)	≥2400	2883	87	15.4	2817	90	24.5	0.602	0.388

DG, tentative dietary goal for preventing lifestyle-related disease; DRI, Dietary Reference Intakes; EAR, estimated average requirement; SE, standard error.

[†] Adjustment of reporting error was performed according to the following: Nutrient intake = reported nutrient intake / reported energy intake × estimated energy requirement.

[‡] DRIs for 12- to 14-year-old Japanese girls. The estimated energy requirement of physical activity level II is 2400 kcal/day.

[§] Percentage of participants whose nutrient intake did not meet DG or EAR of DRIs. Each nutrient intake was compared with each DRI value, using the cut-point methods.

[†] Sum of retinol, β-carotene/12, α-carotene/24, and cryptoxanthin/24.

[‡] Sum of niacin and protein/6000.

^{††} The p values are shown for covariate analysis to analyze difference between high and low groups adjusted for confounding variables of female students' age.

^{†††} The p values are shown for a Mantel-Haenszel chi-square test to analyze differences in the prevalence of participants with inadequate nutrient intake between high and low groups adjusted for confounding variables of female students' age.

Table9 に、中学生において、父親の栄養知識により分類したグループごとに、食事摂取基準の EAR および DG をそれぞれ満たさなかった栄養素数の合計を示す。男子中学生、女子中学生ともに、栄養の適正さを満たさなかった栄養素数の合計は、父親の栄養知識により分類した 2 群間において、有意な差はなかった。

Table 9. The number of nutrients with not-meeting DG and EAR among 202 junior high school students categorized into High and Low groups by father's nutrition knowledge level

	Male				P [†]	Female				P [‡]
	High (n=50)		Low (n=51)			High (n=78)		Low (n=80)		
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SE	Mean	SE	
Total number of nutrients not meeting EAR	2.9	2.4	3.0	2.3	0.794	2.4	0.3	2.7	0.3	0.458
Total number of nutrients not meeting DG	2.8	1.0	2.9	1.1	0.636	2.9	0.1	3.2	0.1	0.249

DG, tentative dietary goal for preventing lifestyle-related disease; DRI, Dietary Reference Intakes; EAR, estimated average requirement; SD, standard deviation; SE, standard error.

[†] The p values are shown for independent t test to analyze difference between high and low groups among male students.

[‡] The p values are shown for covariate analysis to analyze difference between high and low groups among female students adjusted for confounding variables of female students' age.

Table10 に、父親の栄養知識により分類したグループごとの中学生の牛乳の摂取量を示す。父親の栄養知識により分類した 2 群間において、男子中学生、女子中学生ともに、牛乳の摂取量に有意な差はなかった。

Table 10. Daily milk intakes among 202 junior high school students categorized into High and Low groups by father's nutrition knowledge level(g/1000kcal)[†]

	Male				P [‡]	Female				P [§]
	High (n=63)		Low (n=67)			High (n=78)		Low (n=80)		
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SE	Mean	SE	
Milk	96.9	81.4	104.2	77.2	0.643	91.9	11.7	84.7	12.0	0.671

SD, standard deviation; SE, standard error.

[†] Adjustment of reporting error was performed according to the following: Food group intake = reported food group intake / reported energy intake × 1000(kcal).

[‡] The p values are shown for independent t test to analyze difference of food group intake between high and low groups.

[§] The p values are shown for covariate analysis to analyze difference of food group intake between high and low groups adjusted for confounding variables of female students'age.

【考察】

今回の研究では、父親の栄養知識により分類したグループごとに、日本人男子もしくは女子中学生の習慣的な栄養素摂取量の適正さおよび牛乳摂取量に違いがあるかを検討した。その結果、父親の栄養知識は、男子中学生の一部の栄養素を除き、中学生の栄養素摂取量の適正さ、総合的な栄養素摂取量の適正さおよび牛乳の摂取量に大きな影響を与えないことが示された。

女子中学生の父親の栄養知識により分類した 2 群間において、栄養知識の高い群は低い群に比べ、中学生自身の年齢が有意に高かった。以前の研究では、男性成人の学歴および職業は栄養知識のレベルに影響を与えるという報告がされている⁽³¹⁾。今回の男子および女子中学生の母親の結果は、以前の研究結果と異なるものであった。この結果の違いを生み出した原因の 1 つに対象者層の違いがあげられる。フランスの中年男性を対象とした研究は、今回の対象者より年齢層が高く、学歴が低い⁽³¹⁾。今回の対象者の男性は 80%近くが大学を卒業している集団であった。そのため、限られた集団となっており、対象者の属性にあまり影響を与えなかったと考える。今後は、さらに対象者の層を拡大した研究が必要である。

男子中学生において、父親の栄養知識により分類した 2 群間で、ナイアシンのみ、適切に摂取できていない者の割合に有意な差があった。しかし、2 群間の摂取量に差はなかった。Asakura らの研究によると、中学 2 年生の男子は、全員が、ナイアシンを適切に摂取できていた。本研究では、High 群で 12%、Low 群で 2%の男子中学生が、ナイアシンを適切に摂取できていなかった。ただし、ナイアシンの習慣的な栄養素摂取量に 2 群間で差はなかった。Asakura らの研究⁽²⁴⁾と本研究では、食事調査の方法が異なるため、完全に比較することは難しいが、Asakura らの研究の対象者と習慣的な摂取量で大きな違いは見られなかった。これらのことおよび他の栄養素に差がなかったという結果を踏まえると、今回の調査のみで、父親の栄養知識が男子中学生のナイアシン摂取量の適正さに影響を与えたと考えるのは難しい。

女子中学生の各栄養素の摂取量の適正さおよび男子および女子中学生の総合的な栄養素摂取量の適正さと習慣的な牛乳摂取量に違いはなかった。今までに、子どもの食事を主に担当しているのは女性であり（参考文献）、母親のほうが父親より子どもの食事に影響を与えること（参考文献）などが報告されている。①の研究では、母親の栄養知識が中学生の食事に大きく影響して

いるわけではないことを報告した。以上を踏まえると、父親の栄養知識が中学生の食事に影響するとは考えにくい。

今回の研究にはいくつかの限界点がある。まず1つ目に、本研究の対象者はランダムに選ばれた対象者ではなく、1つの地域の1つの学校に限定されているため、日本人の代表であるということができない点である。しかし、本研究の対象者の身長および体重は、平成29年度学校保健統計とほぼ同程度であること⁽²⁹⁾、世帯収入も平成28年国民生活基礎調査における児童のいる家庭の世帯収入と差異がないこと⁽³⁰⁾などを踏まえると、日本人の属性と差がない可能性が高い。ただし、日本の代表値と比較し、学歴が高い集団であることは確かであるため、今後さらに対象者層を広げての研究は必要である。2つ目に、サプリメントの摂取量を食事摂取量に含めていない点である。現在の日本には、サプリメントの摂取量を推定するための信頼できる成分表が存在しないため、評価が難しい。

【まとめ】

本研究では、父親の栄養知識は日本人中学生の習慣的な栄養素摂取量および牛乳摂取量と関連がないことを示した。これは、日本人中学生の食事には、父親の栄養知識の影響が少なく、他の要因の影響が大きいことを示唆している。社会的関係が変化する時期である中学生の食事に影響する要因のさらなる検討が必要である。

5. 主な論文発表等(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文 計 件]

なし

[学会発表 計1件]

(1) Mai Matsumoto, Ayumi Masumoto, Azusa Sakamoto, Aki Saito, Shinji Ikemoto.

Mother's nutrition knowledge is unlikely to be related to adolescents' habitual nutrient intake adequacy in Japan: A cross-sectional study of Japanese junior high school students

The 7th Asian Congress of Dietetics 2017年7月 @Hone Kong

[図書 計 件]

なし

6. 研究組織

(1) 代表研究者

聖徳大学 人間栄養学部 人間栄養学科 教授 池本真二

(2) 共同研究者

聖徳大学 人間栄養学部 人間栄養学科 任期付助手 松本麻衣
聖徳大学 人間栄養学部 人間栄養学科 嘱託助手 坂本梓
さいたま市 管理栄養士 増本歩美

7. その他報告書に必要な事項

特になし

8. 参考文献

- (1) Birch LL, Fisher JO (1998) Development of eating behaviors among children and adolescents. *Pediatrics* **101**, 539-549.
- (2) Kelder SH, Perry CL, Klepp KI *et al.* (1994) Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity, and food choice behaviors. *American journal of public health* **84**, 1121-1126.
- (3) Heaney RP (2009) Dairy and bone health. *Journal of the American College of Nutrition* **28** Suppl 1, 82s-90s. *Nutrition* **28** Suppl 1, 82s-90s.
- (4) Bueno AL, Czepielewski MA (2008) The importance for growth of dietary intake of calcium and vitamin D. *Jornal de pediatria* **84**, 386-394.
- (5) Lamarche B (2008) Review of the effect of dairy products on non-lipid risk factors for cardiovascular disease. *Journal of the American College of Nutrition* **27**, 741s-746s.
- (6) Kim SH, Kim WK, Kang MH (2013) Effect of milk and milk products consumption on physical growth and bone mineral density in Korean adolescents. *Nutrition research and practice* **7**, 309-314.
- (7) Teegarden D, Lyle RM, Proulx WR *et al.* (1999) Previous milk consumption is associated with greater bone density in young women. *Am J Clin Nutr* **69**, 1014-1017.
- (8) Antonogeorgos G, Panagiotakos DB, Grigoriopoulou D *et al.* (2013) The mediating effect of parents' educational status on the association between adherence to the Mediterranean diet and childhood obesity: the PANACEA study. *International journal of public health* **58**, 401-408.
- (9) Murakami K, Miyake Y, Sasaki S *et al.* (2011) Dietary glycemic index and glycemic load in relation to risk of overweight in Japanese children and adolescents: the Ryukyus Child Health Study. *Int J Obes* **35**, 925-936.
- (10) Okuda M, Sasaki S, Bando N *et al.* (2009) Carotenoid, tocopherol, and fatty acid biomarkers and dietary intake estimated by using a brief self-administered diet history questionnaire for older Japanese children and adolescents. *Journal of nutritional science and vitaminology* **55**, 231-241.
- (11) Kobayashi S, Murakami K, Sasaki S *et al.* (2011) Comparison of relative validity of food group intakes estimated by comprehensive and brief-type self-administered diet history questionnaires against 16 d dietary records in Japanese adults. *Public health nutrition* **14**, 1200-1211.

- (12) Kobayashi S, Honda S, Murakami K *et al.* (2012) Both Comprehensive and Brief Self-Administered Diet History Questionnaires Satisfactorily Rank Nutrient Intakes in Japanese Adults. *Journal of Epidemiology* **22**, 151-159.
- (13) 文部科学省 (2010) 日本食品標準成分表 2010.
- (14) Murakami K, Sasaki S, Okubo H (2012) Characteristics of under- and over-reporters of energy intake among young Japanese women. *Journal of nutritional science and vitaminology* **58**, 253-262.
- (15) Murakami K, Sasaki S, Takahashi Y *et al.* (2008) Misreporting of dietary energy, protein, potassium and sodium in relation to body mass index in young Japanese women. *European journal of clinical nutrition* **62**, 111-118.
- (16) Okubo H, Sasaki S, Murakami K *et al.* (2010) Nutritional adequacy of four dietary patterns defined by cluster analysis in Japanese women aged 18-20 years. *Asia Pac J Clin Nutr* **19**, 555-563.
- (17) Kohri T, Kaba N, Itoh T *et al.* (2016) Effects of the National School Lunch Program on Bone Growth in Japanese Elementary School Children. *Journal of nutritional science and vitaminology* **62**, 303-309.
- (18) 厚生労働省 (2015) 日本人の食事摂取基準(2015年版).
- (19) Matsumoto M, Tanaka R, Ikemoto S (2017) Validity and Reliability of a General Nutrition Knowledge Questionnaire for Japanese Adults. *Journal of nutritional science and vitaminology* **63**, 298-305.
- (20) Parmenter K, Waller J, Wardle J (2000) Demographic variation in nutrition knowledge in England. *Health education research* **15**, 163-174.
- (21) Hendrie GA, Coveney J, Cox D (2008) Exploring nutrition knowledge and the demographic variation in knowledge levels in an Australian community sample. *Public health nutrition* **11**, 1365-1371.
- (22) De Vriendt T, Matthys C, Verbeke W *et al.* (2009) Determinants of nutrition knowledge in young and middle-aged Belgian women and the association with their dietary behaviour. *Appetite* **52**, 788-792.
- (23) Kullen CJ, Iredale L, Prvan T *et al.* (2015) Evaluation of General Nutrition Knowledge in Australian Military Personnel. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*.
- (24) Asakura K, Sasaki S (2017) School lunches in Japan: their contribution to healthier nutrient intake among elementary-school and junior high-school children. *Public health nutrition* **20**, 1523-1533.
- (25) 厚生労働省 (2017) 平成 28 年国民健康・栄養調査.
- (26) Fukumoto A, Asakura K, Murakami K *et al.* (2013) Within- and between-individual variation in energy and nutrient intake in Japanese adults: effect of age and sex differences on group size and number of records required for adequate dietary assessment. *Journal of epidemiology / Japan Epidemiological Association* **23**, 178-186.

- (27) Asakura K, Todoriki H, Sasaki S (2017) Relationship between nutrition knowledge and dietary intake among primary school children in Japan: Combined effect of children's and their guardians' knowledge. *Journal of epidemiology / Japan Epidemiological Association* **27**, 483-491.
- (28) O'Dea J A (2003) Why do kids eat healthful food? Perceived benefits of and barriers to healthful eating and physical activity among children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association* **103**, 497-501.
- (29) 文部科学省 (2017) 平成 29 年度学校保健統計.
- (30) 厚生労働省 (2017) 平成 28 年国民生活基礎調査.
- (31) Dallongeville J, Marecaux N, Cottel D *et al.* (2001) Association between nutrition knowledge and nutritional intake in middle-aged men from Northern France. *Public health nutrition* **4**, 27-33.