

## 妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の栄養状態・食物摂取状況の特徴

ウノ 宇野      カオル 薫\*      タケミ 武見ゆかり\*,2\*      ハヤシ 林      フミ 芙美2\*      ホソカワ 細川      モモ3\*

**目的** 妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の妊娠中期の栄養状態、食物摂取状況が、他区分と比較し違いがあるかを確認すること。

**方法** 2015年1月～3月、群馬県T市S病院において妊婦健診、母親学級に訪れた妊婦（妊娠14週～20週）に対して研究参加を呼びかけ、書面にて同意が得られた141人に対して調査を実施した。妊娠20週の妊婦健診の際に不連続2日間の食事記録（目安量法）、質問紙による食生活に関する調査を実施し、カルテより現病歴、身長、妊娠前体重、採血データを得た。そのうち、悪阻がひどい者9人を除いた132人を妊娠前 BMI 区分（やせ28人、標準93人、肥満11人）ごとに栄養素等摂取量、食品群別摂取量および料理摂取量の分析を行った。統計解析は $\chi^2$ 検定、Fisherの正確確率検定、Kruskal-Wallis検定、一元配置分散分析を用い、さらに、年齢、総エネルギー摂取量、就業状況等で調整し共分散分析を行った。

**結果** 妊娠前 BMI 区分やせの妊婦には、就業者が多く、ヘモグロビン、ヘマトクリット値が有意に低く貧血のリスクのある者が多くみられた。栄養素等摂取状況は、やせにおいて、たんぱく質、鉄、マグネシウム、葉酸が BMI 他区分と比較し有意に少なかった。食品群別摂取状況においては、肉、魚、卵、大豆製品などでやせにおいて少ない傾向がみられたが、有意差はみられなかった。一方で料理摂取状況では、やせにおいて主菜が有意に少なかった。（ $P=0.002$ 、やせ4.7SV、標準6.1SV、肥満6.1SV）。

**結論** 妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の課題として、貧血と関連する血液検査項目の数値が低く、さらに栄養素等摂取状況ではたんぱく質、鉄、葉酸など造血に関与する栄養素が他区分に比べて少ないこと、料理摂取状況では主菜が少ないことが示された。これらは低出生体重児のリスク要因または関連要因であり、妊娠前やせの妊婦に対し、適切な体重増加と食物摂取、特にたんぱく質や鉄の供給減となる主菜の摂取を支援することが重要であると示唆された。

**Key words** : 妊婦, 貧血, やせ, 食事摂取, 栄養素摂取

日本公衆衛生雑誌 2016; 63(12): 738-749. doi:10.11236/jph.63.12\_738

### I 緒 言

1980年代に発表された「受精時、胎児期、乳児期に低栄養または過栄養に胎児、乳児が曝露されると、生活習慣病の素因が形成され、その後のマイナスな生活習慣が付加されると生活習慣病が発症する。」というDOHaD説（生活習慣病胎児期発症起源説<sup>1)</sup>を受け、国内外で、全出生中の低出生体重児の割合の低減を目指す動きが活発である。WHOは、Global Nutrition Targets 2025<sup>2)</sup>において、低出生体重児の30%削減と、生殖年齢の女性の貧血50%

減少を目標として掲げている。

海外の先行研究によると、低出生体重児の発症要因として、早産と子宮内胎児発育遅延（IUGR：Intrauterine growth restriction）の2つが指摘されている<sup>3~6)</sup>。この2つの要因の背景には、医療の進歩、多胎妊娠、喫煙、妊娠前の母親の低体重、低栄養、妊娠期の体重増加抑制、貧血、妊娠高血圧症候群、妊娠糖尿病の存在がある<sup>4)</sup>。栄養素摂取に関連した要因では、微量栄養素の不足があり、早産、貧血、妊娠高血圧症候群との関連が示されている<sup>5)</sup>。日本人を対象とした先行研究でも、母親の低身長、栄養状態（妊娠前 BMI やせ、妊娠期体重増加不良）、妊娠高血圧症候群<sup>7)</sup>、喫煙、年齢、多胎妊娠<sup>8)</sup>、初産、不妊治療<sup>9)</sup>などが低出生体重児の発症要因として挙げられている。

我が国でも低出生体重児は年々増加しており<sup>10)</sup>、

\* 女子栄養大学大学院

2\* 女子栄養大学

3\* 一般社団法人ラブレリ

責任著者連絡先：〒350-0288 埼玉県坂戸市千代田3-9-21 女子栄養大学食生態学研究室 宇野 薫

健康日本21（第二次）や健やか親子21（第二次）にて、低出生体重児割合の減少が目標に挙げられ、対策が求められている<sup>11,12)</sup>。国内では、2006年に厚生労働省が発表した「妊産婦のための食生活指針」において、妊娠前 BMI 区分による妊娠中の推奨体重増加量が示された<sup>13)</sup>。しかし、1988年から15年間の母体の体重増加量を示した兵庫県内の病院での上田らの研究では、1988年に $12.0 \pm 3.7$  kgであった平均体重増加量は、2002年には $10.0 \pm 3.9$  kgと年々減少を続けている<sup>14)</sup>。また、2014年の大坂府内の病院での村田らの研究でも $9.6 \pm 3.8$  kgと減少している<sup>15)</sup>。さらに、妊娠可能な年齢の女性における BMI  $18.5$  kg/m<sup>2</sup> 未満のやせ（低体重）の者の割合は、20代で21.5%，30代で17.6%である<sup>16)</sup>。厚生労働省発表の児の平均出生体重も1970年時点で3.18 kgであったものが、2012年時点で3.00 kgと減少している<sup>10)</sup>。以上より、我が国における低出生体重児減少のために、妊娠可能な年齢の女性の栄養状態の改善は喫緊の課題である。

妊婦の栄養素等摂取状況についての先行研究では、食事記録により、妊娠期間における養素等摂取状況を縦断的に示したもの<sup>17~20)</sup>、一部の栄養素に着目した先行研究<sup>20,21)</sup>があり、いずれも妊娠期におけるエネルギーや、各栄養素等摂取量が食事摂取基準で示されている妊婦の推奨量や目安量と比較して不足しているとの指摘がある。さらに、食物摂取頻度調査（FFQ）を用いた先行研究<sup>22~24)</sup>もあり、妊娠期の栄養素の摂取不足が示されている。しかし、妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の食生活の特徴を明らかにしたものはない。また、どの栄養素が不足しているかが明らかにされても、実際に食事をつくる場面や、外食・中食で料理を選ぶ場面ですぐに活用できるわけではない。母子健康手帳に掲載されている、妊産婦のための食事バランスガイドにあるような料理レベルでも課題を把握し、具体的な食行動の提言につなげる必要がある。

そこで本研究では、特に低出生体重児の出産可能性が高いとされる、妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の栄養状態、栄養素等摂取状況、食品群別摂取状況、料理摂取状況の特徴を明らかにすることを目的とした。

## II 研究方法

### 1. 対象者

本研究では、著者らが実施した介入研究のベースライン調査データを用いて検討を行った。対象者の募集期間は2015年1月から3月である。群馬県T市産科婦人科専門のS病院において妊婦健診、母

親学級に訪れた妊婦（妊娠14週-20週）198人に対し、研究協力者には謝礼品の提供がある旨伝え、研究参加を呼びかけた。文書で同意を得た者156人（協力率78.8%）のうち、医師により基礎疾患および合併症を有すると指摘のあった者、多胎、転院予定の者を除外した141人に対して調査を実施した。

### 2. 調査方法および調査内容

#### (1) 栄養状態

妊娠20週の健診時に、栄養状態を把握するために体重測定（タニタ社 MC118）、血液検査を実施した。採血は肘静脈より行った。栄養状態と貧血状態を把握することを目的とし、通常妊婦健診で把握される、白血球数（WBC）、赤血球数（RBC）、ヘモグロビン濃度（Hb）、ヘマトクリット値（Hct）、平均赤血球容積（MCV）、平均赤血球色素量（MCH）、平均赤血球色素濃度（MCHC）、総たんぱく質（TP）アルブミン濃度（Alb）の9項目を測定した。測定方法は、WBCはレーザー多角度偏光散乱分散法、RBCはレーザー2次元測光解析法、Hbはシアン四級アンモニウム塩法、Hctは赤血球パルス波高値検出方式、TPはビューレット法、AlbはBCP改良法により測定した。なお、MCV、MCH、およびMCHCはRBC、Hb、Hctの組み合わせにより算出した。これらの項目に加え、血清25(OH)DをRIA抗体法により測定した。測定はすべてS病院検査部にて実施し、カルテ情報より、現病歴、身長、妊娠前体重、妊娠前 BMI、採血データを得た。なお、BMI区分は「妊産婦のための食生活指針」<sup>13)</sup>で示されている、やせ < 18.5、肥満  $\geq 25$  とした。

#### (2) 栄養素等摂取状況、食品群別摂取状況、料理摂取状況

食事については、不連続2日間の食事記録（目安量法）により把握し、補助的に写真記録も用いた。食事記録は介入前の妊娠20週で調査を依頼し、22週の健診時に聞き取りによる確認を行った。聞き取りの際には、食品や料理の重量を把握するためのツールとして、写真と重量を示した書籍<sup>25)</sup>を用いた。聞き取り調査はすべて、事前に食事調査マニュアル<sup>26)</sup>によるトレーニングを受けた第一著者を含む管理栄養士4人により実施し、共通の書籍<sup>27~29)</sup>に基づき調査者間の精度管理および標準化を図った。得られた食事記録から食品成分表<sup>30)</sup>に基づきコーディングの後、エクセル栄養君 ver7.0（株式会社建帛社）に入力し、栄養価を計算し、2日間の平均の栄養素等摂取状況、食品群別摂取状況のデータを得た。

分析は、妊娠前 BMI 区分ごとに総エネルギー摂取量、栄養素等摂取量、食品群別摂取量、および料

理区分別摂取量の平均値±標準偏差を求めた。料理区分ごとの分析は、食事バランスガイド活用マニュアル<sup>31)</sup>、「食事バランスガイド Q&A」<sup>32)</sup>に基づき、主食、主菜、副菜、果物、牛乳・乳製品についてサービング (SV) 数を計算した。SV 数の算出は料理区分毎に行い、小数第一位まで算出した。なお、本研究では食事からの栄養素等摂取状況を検討する目的のため、サプリメントは除外した。栄養素が強化された食品については摂取量に含めた。

### (3) 食行動、食態度、食知識、その他の生活習慣等

妊婦の食行動、食態度、食知識等を把握するために本研究用に作成した自記式質問紙を用いた。食行動については、朝食欠食、外食の頻度を“ほぼ毎日”、“週4,5回”、“週2,3回”、“週1回程度”、“ほとんどしない”の5肢にて回答を求め、“ほとんどしない”を“なし”、それ以外を“あり”とした。さらに、サプリメントの使用状況、主食主菜副菜の揃う頻度を把握した。食態度については、栄養、調理、食事の重要性、調理が好きか嫌いか、および栄養を考えて食事を整えることに対する自信について、武見らの行動科学に基づく栄養教育および支援的環境づくりに関する研究<sup>33)</sup>、駒場らの食事づくりに関する研究<sup>34)</sup>において用いられた質問票を参考に作成した。重要性については、“とても大切”から“大切でない”、自信については“かなりできると思う”から“まったくできないと思う”の5肢にて回答を求め、“かなりできると思う”、“少しできると思う”を“あり”、“あまりできないと思う”、“まったくできないと思う”を“なし”、“どちらでもない”は“どちらでもない”とした。

知識については、妊娠期に必要な栄養素、元気な赤ちゃんを産むために自分に適した1食の量とバランス、母子健康手帳に記載のある食事バランスガイドの内容、および必要体重増加量を“よくわかる”から“まったくわからない”の5肢にて回答を求め、“よくわかる”、“だいたいわかる”を知識“あり”、それ以外を“なし”とした。さらに、自己の適正体重増加量を自由記述で回答を求め、厚生労働省「妊娠期の至適体重増加チャート」<sup>13)</sup>にて妊娠前の体格区分ごとに設定された至適体重増加量が回答できたかどうかを示した。その他、世帯構成、就業状況、世帯収入を質問紙にて尋ね、把握した。

### 3. 統計解析

調査を実施した141人中、悪阻の症状が強く欠食がみられる者9人を除外し、132人を解析対象とした。解析には、IBM SPSS Statistics23 (日本アイビーエム株式会社) を使用し、有意水準は5% (両

側検定) とした。連続変数は歪度の絶対値が2以内である分布を正規分布と判断した。

各変数について、妊娠前 BMI 区分 (やせ、標準、肥満) による差を検討した。属性、健康状態、食行動、食態度、食知識、その他の生活習慣等において、名義尺度には  $\chi^2$  検定、期待度数5未満のセルが20%以上ある場合は Fisher の正確確率検定を、順序尺度には Kruskal-Wallis 検定を行った。血液データ、栄養素等摂取状況の間隔・比率尺度は一元配置分散分析と共分散分析により、BMI 区分3群間での平均値の一様性の検定を行った後、Fisher の制約付き LSD 法による多重比較を行った。血液データについては、傾向性の検定を行った。共分散分析の調整変数は、血液データでは年齢と就業状況とし、栄養素等摂取状況、食品群別摂取量、料理摂取量ではこれらにエネルギー摂取量を加えた。貧血のリスクについては、ヘモグロビン、ヘマトクリットについて WHO 貧血判定基準をふまえ、妊娠前 BMI 区分ごと貧血者割合について  $\chi^2$  検定を行った。

### 4. 倫理的配慮

本研究はヘルシンキ宣言、人を対象とする医学研究の倫理原則<sup>35)</sup>に基づき、対象者に研究の主旨、自由意志による参加、中断が可能である旨、個人情報保護について口頭で説明し、書面で参加の同意を得た。研究内容は UMIN 臨床試験登録システムに登録、公開の後 (UMIN 試験 ID : UMIN000016107)、香川栄養学園実験研究に関する医学倫理審査委員会の承認を得た (第340号2014年11月19日)。

## III 研究結果

### 1. 対象者特性 (表1)

対象者全体の年齢 (平均±標準偏差) は31.0±5.1歳、妊娠前 BMI (平均±標準偏差) は20.5±2.9 kg/m<sup>2</sup> であり、ベースライン調査時の体重 (平均±標準偏差) は53.2±8.6 kg であった。初産婦57.6%、29歳以下が39.4%、フルタイムの就業者43.9%であった。

妊娠前の BMI 区分ごとでは、やせ20.6%、標準71.0%、肥満8.4%であった。ベースライン調査時の体重は、やせ46.0±3.8 kg、標準53.4±6.6 kg、肥満69.2±9.9 kg であった。就業状況は、妊娠前 BMI 区分やせにおいてフルタイムの就業者が16人 (57.1%) と多かった ( $P=0.022$ )。他の属性については、BMI 区分間の差はなかった。

妊娠前 BMI 区分やせの者の食態度においては、「栄養の重要性」を“とても大切”と回答した者は28人100%であった一方で、「栄養を考えて食事を整

表1 対象者の特性

		全体 (n=132)	やせ (n=28)	標準 (n=93)	肥満 (n=11)	P 値	
基本属性	年齢 <sup>a</sup> (歳)	31.0±5.1	32.0±4.3	30.8±5.3	30.4±4.8	0.516	
	身長 <sup>a</sup> (cm)	159.6±5.7	160.8±5.9	159.3±5.5	159.3±6.7	0.473	
	妊娠前 BMI <sup>b</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	20.1(15.8, 33.2)	17.4(15.8, 18.4)	20.4(18.5, 24.8)	26.1(25.2, 33.2)		
	20週時点の体重 <sup>a</sup> (kg)	53.2±8.6	46.0±3.8	53.4±6.6	69.2±9.9	<0.001	
	20週までの体重増加量 <sup>a</sup> (kg)	0.8±2.3	0.9±1.6	0.9±2.2	-0.2±3.7	0.309	
	初産経産区分 <sup>c</sup>	初産 経産	76(57.6) 56(42.4)	14( 50.0) 14( 50.0)	57(61.3) 36(38.7)	5(45.5) 6(54.5)	0.398
	年代 <sup>c</sup>	29歳以下 30歳以上	52(39.4) 80(60.6)	10( 35.7) 18( 64.3)	38(40.9) 55(59.1)	4(36.4) 7(63.6)	0.912
	世帯構成 <sup>d</sup>	夫婦のみ 夫婦と親又は子 夫婦の親と子	64(48.5) 60(45.5) 8( 6.1)	13( 46.4) 15( 53.6) 0( 0.0)	48(51.6) 39(41.9) 6( 6.5)	3(27.3) 6(54.5) 2(18.2)	0.120
	就業状況 <sup>d</sup>	フルタイム それ以外	58(43.9) 74(56.1)	16( 57.1) 12( 42.9)	40(43.0) 53(57.0)	2(18.2) 9(81.8)	0.022
	世帯収入 <sup>d</sup>	200万円未満 200~600万円未満 600万円以上 わからない	9( 6.8) 83(62.9) 32(24.2) 8( 6.1)	1( 3.6) 21( 75.0) 5( 17.9) 1( 3.6)	6( 6.5) 55(59.1) 26(28.0) 6( 6.5)	2(18.2) 7(63.6) 1( 9.1) 1( 9.1)	0.513
食行動	朝食欠食 <sup>e</sup>	なし あり	105(79.5) 27(20.5)	21( 75.0) 7( 25.0)	75(80.6) 18(19.4)	9(81.8) 2(18.2)	0.795
	外食 <sup>e</sup>	なし あり	84(63.6) 48(36.4)	17( 60.7) 11( 39.3)	62(66.7) 31(33.3)	5(45.5) 6(54.5)	0.360
	サプリメント使用状況 <sup>e</sup>	あり なし	37(28.0) 95(72.0)	7( 25.0) 21( 75.0)	29(31.2) 64(68.8)	1( 9.1) 10(90.9)	0.281
	主食主菜副菜の揃う頻度 <sup>d</sup>	1日2回以上 1日1回 1日1回未満	37(28.0) 49(37.1) 46(34.8)	10( 35.7) 9( 32.1) 9( 32.1)	26(28.0) 33(35.5) 34(36.6)	1( 9.1) 7(63.6) 3(27.3)	0.224
食態度	栄養の重要性 <sup>e</sup>	とても大切 まあまあ大切	120(90.9) 12( 9.1)	28(100.0) 0( 0.0)	83(89.2) 10(10.8)	9(81.8) 2(18.2)	0.212
	調理の重要性 <sup>e</sup>	とても大切 まあまあ大切	92(69.7) 40(30.3)	17( 60.7) 11( 39.3)	68(73.1) 25(26.9)	7(63.6) 4(36.4)	0.411
	食事の重要性 <sup>e</sup>	とても大切 まあまあ大切	112(84.8) 20(15.2)	22( 78.6) 6( 21.4)	80(86.0) 13(14.0)	10(90.9) 1( 9.1)	0.188
	調理好き <sup>e</sup>	好き どちらでもない 嫌い	87(65.9) 27(20.6) 18(13.6)	19( 67.9) 7( 25.9) 2( 7.1)	61(65.6) 16(17.2) 16(17.2)	7(63.6) 4(36.4) 0(0.0)	0.960
	栄養・食事づくりの自信 <sup>e</sup>	あり どちらでもない なし	75(56.8) 26(19.7) 31(35.7)	12( 42.9) 6( 21.4) 10( 35.7)	60(64.5) 14(15.1) 19(20.4)	3(27.3) 6(54.5) 2(18.2)	0.008
	知識	栄養素の知識 <sup>e</sup>	なし あり	58(43.9) 74(56.1)	12( 42.9) 16( 57.1)	42(45.1) 51(54.8)	4(36.4) 7(63.6)
	量・バランスの知識 <sup>e</sup>	なし あり	60(45.5) 72(54.5)	10( 35.7) 18( 64.3)	44(47.3) 49(52.7)	6(54.5) 5(45.5)	0.457
	食事バランスガイドの知識 <sup>e</sup>	なし あり	90(68.2) 42(31.8)	17( 60.7) 11( 39.3)	66(71.0) 27(29.0)	7(63.6) 4(36.4)	0.561
	適正体重増加量の知識 <sup>e</sup>	わかる それ以外	82(62.1) 50(37.9)	21( 75.0) 7( 25.0)	57(61.3) 36(38.7)	4(36.4) 7(63.6)	0.078
	体重増加量の正誤 <sup>e</sup>	正解 (範囲内含) 不正解	37(28.0) 95(72.0)	7( 25.0) 21( 75.0)	20(21.5) 73(78.5)	10(90.9) 1( 9.1)	<0.001

数値は、aは平均値±標準偏差、bは中央値（最小値、最大値）、cdeは人数（%）を示した。

群間の比較において、aは一元配置分散分析、cは $\chi^2$ 検定、dはFisherの正確確率検定、eはKruskal-Wallis検定を用いた。

やせ：BMI<18.5 肥満：BMI $\geq$ 25を示す。

体重増加の正誤については、質問紙で自身の適正体重増加量についてたずね、厚生労働省「妊娠期の至適体重増加チャート」にて非妊娠時の体格区分毎に設定された体重を回答できたかどうかを示した。

える」に「自信あり」と回答する者が42.9%と少なかった。知識においては、「体重増加量の正誤」において差がみられ、肥満の者の正答率が90.9%と高い一方で、妊娠前BMI区分やせ、標準の者の正解率はやせ25.0%、標準21.5%と低かった( $P < 0.001$ )。

2. 血液検査データ (表 2)

妊娠前BMI区別にみると、貧血の指標として用いられるHb, Hctは肥満、標準、やせの順に低値であり、傾向性の検定で有意に差がみられた。全対象者のHb (平均±標準偏差)は11.6±0.8 g/dLであり、表には示していないが、WHOの貧血判定基準<sup>36)</sup>であるHb<11.0 g/dLの者が全体で34人、25.8%であった。BMI区分ごとのHb低値の者の割合は、やせ11人、39.3%、標準23人、24.7%、肥満0人、0%であり、やせに低値の者が多くみられた ( $P=0.038$ )。Hctの全体平均は34.3±2.3%であり、表には示していないが、WHO貧血判定基準<sup>36)</sup>であるHct<33%の者は全体で36人、27.3%みられた。BMI区分ごとの低値の者の割合は、やせ10人、35.7%、標準26人、28.0%、肥満0人、0%であった ( $P=0.076$ )。血清25(OH)Dの平均は16.1±5.7 ng/dLであり、欠乏の基準<sup>37)</sup>とされる血清25(OH)D<20 ng/dLの者が全体の83.6%を占めていた。妊娠前BMI区分による差はみられなかった。

3. 栄養素等摂取状況 (表 3)

妊娠前BMI区分やせにおいては、年齢、就業状況、総エネルギー摂取量を共変量として調整した共分散分析の結果、たんぱく質、マグネシウム、鉄、葉酸の摂取量が標準と比較し有意に少ないことが示された。

4. 食品群別摂取状況 (表 4)

妊娠前BMI区分ごとの平均食品群別摂取量では共分散分析の結果、やせは肥満に比べ穀類摂取量が有意に少なかった。

5. 料理摂取状況 (表 5)

共分散分析の結果、妊娠前BMI区分やせの者の主菜のSV数 (調整平均値, 95%信頼区間下限値-上限値)は4.7, 4.0-5.4SVであり、標準(6.1, 5.7-6.5SV)、肥満(6.1, 5.0-7.2SV)に比べて有意に少なかった ( $P=0.002$ )。さらに有意差はみられなかったものの、妊娠前BMI区分やせの者では、主食のSV数も少ない傾向にあった (やせ3.3, 2.9-3.7SV, 標準3.6, 3.4-3.7SV, 肥満4.1, 3.6-4.7SV,  $P=0.056$ )。

表 2 妊娠前BMI区分ごと血液検査データ

	一元配置分散分析					共分散分析			傾向性の検定P値		
	全体 (n=132)	a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)	c 肥満 (n=11)	P値	多重比較	a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)		c 肥満 (n=11)	P値
総たんぱく質 (g/dL)	6.4±0.4	6.4±0.2	6.4±0.4	6.5±0.2	0.732		6.4(6.2-6.3)	6.4(6.3-6.5)	6.4(6.2-6.6)	0.972	
アルブミン (g/dL)	3.3±0.2	3.3±0.2	3.3±0.2	3.4±0.3	0.128		3.3(3.2-3.3)	3.3(3.3-3.4)	3.4(3.2-3.5)	0.274	
白血球数 (10 <sup>9</sup> /L)	88.5±17.8	81.9±14.8	90.1±17.4	90.9±25.3	0.170		82.8(75.9-89.6)	90.2(86.5-93.9)	91.0(79.6-102.3)	0.162	
赤血球数 (10 <sup>12</sup> /L)	377.1±29.6	372.6±30.3	376.0±27.2	398.7±41.2	0.047	ab<c	373.6(362.5-384.7)	375.9(369.9-381.9)	397.2(378.8-415.7)	0.080	ab<c
ヘモグロビン (Hb) (g/dL)	11.6±0.8	11.3±0.8	11.6±0.8	12.0±0.8	0.036	ab<c	11.3(11.0-11.6)	11.6(11.4-11.8)	12.1(11.7-12.6)	0.021	ab<c
ヘマトクリット (Hct) (%)	34.3±2.2	33.8±2.3	34.3±2.2	35.8±2.1	0.030	ab<c	33.7(32.9-34.6)	34.3(33.8-34.7)	36.0(34.6-37.3)	0.025	ab<c
MCV (fL)	91.2±4.0	90.7±4.0	91.4±3.9	90.7±4.8	0.683		90.5(89.0-92)	91.4(90.5-92.2)	91.2(88.6-93.7)	0.583	
MCH (pg)	30.8±1.7	30.5±1.8	30.9±1.7	30.6±1.9	0.498		30.4(29.7-91)	30.9(30.6-31.3)	30.8(29.7-31.9)	0.400	
MCHC (g/dL)	33.8±0.9	33.6±1.0	33.8±0.8	33.7±0.9	0.506		33.6(33.3-33.9)	33.8(33.6-34.0)	33.8(33.3-34.3)	0.462	
25OHビタミンD (ng/mL)	16.1±5.7	16.5±4.6	16.1±6.3	15.1±2.7	0.878		16.1(13.9-18.4)	16.1(14.9-17.3)	15.0(11.2-19.0)	0.827	

数値は、一元配置分散分析において平均値±標準偏差を示した。  
 共分散分析は、共変量として、年齢、就業状況で調整し、調整平均値 (95%信頼区間, 下限値-上限値)を示した。  
 群間の比較において、多重比較はいずれもFisherの制約付きLSD法で群間差のあったものを不等号で示した。  
 MCV: 平均赤血球容積, MCH: 平均赤血球色素量, MCHC: 平均赤血球色素濃度を示す。

表3 BMI区分ごと栄養素等摂取状況

	一元配置分散分析				共分散分析						
	全体 (n=132)	a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)	c 肥満 (n=11)	P 値	多重 比較	a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)	c 肥満 (n=11)	P 値	多重 比較
エネルギー <sup>§</sup>	1,800 ± 356	1,770 ± 356	1,805 ± 354	1,831 ± 394	0.859		1,778(1,642-1,914)	1,804(1,731-1,878)	1,817(1,598-2,036)	0.934	
たんぱく質エネルギー比 <sup>§</sup>	15.2 ± 2.2	14.4 ± 2.4	15.4 ± 2.1	14.8 ± 1.8	0.077		14.3(13.5-15.2)	15.4(15.0-15.9)	14.9(13.5-16.2)	0.059	
脂質エネルギー比 <sup>§</sup>	30.6 ± 5.8	30.7 ± 4.7	30.8 ± 6.1	29.2 ± 5.6	0.676		30.8(28.6-33.0)	30.8(29.6-32.0)	28.9(25.4-32.5)	0.607	
炭水化物エネルギー比 <sup>§</sup>	53.0 ± 6.3	53.8 ± 4.6	52.7 ± 6.8	54.3 ± 5.9	0.561		53.6(51.2-56.0)	52.7(51.4-54.0)	54.6(50.7-58.5)	0.550	
たんぱく質	68.1 ± 16.1	62.9 ± 12.7	69.7 ± 17.0	67.4 ± 14.3	0.157		63.9(60.2-67.5)	69.5(67.5-71.5)	66.6(60.7-72.5)	0.025	a < b
脂質	61.6 ± 17.6	61.0 ± 17.4	62.1 ± 17.7	59.6 ± 18.4	0.892		62.6(58.4-66.7)	61.8(59.6-64.1)	57.8(51.1-64.5)	0.480	
炭水化物	235.0 ± 53.7	236.8 ± 47.8	232.9 ± 54.9	248.0 ± 60.2	0.667		240.4(224.7-255.3)	232.4(224.1-240.7)	244.1(219.4-268.8)	0.507	
カリウム	2,506 ± 778	2,349 ± 521	2,600 ± 842	2,115 ± 606	0.071		2,357(2,093-2,620)	2,598(2,455-2,741)	2,108(1,683-2,534)	0.044	c < b
カルシウム	512 ± 208	492 ± 180	524 ± 222	457 ± 138	0.521		495(423-566)	524(485-562)	452(337-567)	0.435	
マグネシウム	249 ± 73	228 ± 55	259 ± 78	218 ± 49	0.044	a < b	228(206-250)	259(247-271)	218(182-254)	0.012	ac < b
鉄	8.0 ± 2.8	6.9 ± 1.7	8.4 ± 3.1	7.0 ± 1.6	0.043	a < b	7.1(6.2-8.0)	8.3(7.8-8.9)	6.9(5.4-8.4)	0.021	a < b
亜鉛	8 ± 2	8 ± 2	8 ± 2	9 ± 3	0.245		8(7-8)	8(8-9)	9(8-10)	0.137	
ビタミンD	6.7 ± 5.7	4.9 ± 4.0	7.3 ± 6.1	6.3 ± 5.2	0.140		4.8(2.7-6.9)	7.3(6.1-8.4)	6.7(3.3-10.1)	0.128	
ビタミンK	273 ± 186	241 ± 131	289 ± 204	224 ± 116	0.323		244(176-312)	288(252-325)	219(110-328)	0.298	
ビタミンB <sub>1</sub>	1.0 ± 0.3	0.9 ± 0.3	1.0 ± 0.3	0.9 ± 0.3	0.191		1.0(0.9-11.1)	1.0(1.0-1.1)	0.9(0.7-1.0)	0.072	
ビタミンB <sub>2</sub>	1.2 ± 0.4	1.1 ± 0.3	1.3 ± 0.4	1.4 ± 0.8	0.132		1.1(1.0-1.3)	1.3(1.2-1.3)	1.4(1.2-1.6)	0.160	
ビタミンB <sub>6</sub>	1.3 ± 0.5	1.1 ± 0.3	1.3 ± 0.4	1.5 ± 1.5	0.101		1.1(0.9-1.3)	1.3(1.2-1.4)	1.5(1.2-1.8)	0.089	
ビタミンB <sub>12</sub>	6.3 ± 5.1	5.4 ± 3.9	6.8 ± 5.5	4.0 ± 2.8	0.141		5.4(3.5-7.2)	6.8(5.8-7.8)	4.0(0.9-6.9)	0.123	
葉酸	352 ± 143	303 ± 87	377 ± 157	294 ± 69	0.019	a < b	306(256-356)	376(349-403)	290(209-370)	0.013	ac < b
ビタミンC	118 ± 54	93 ± 40	122 ± 50	149 ± 92	0.200		101(81-121)	124(113-134)	117(85-149)	0.153	
食物繊維	14.7 ± 8.0	13.2 ± 4.0	15.5 ± 9.1	11.5 ± 3.0	0.165		13.2(10.3-16.1)	15.5(13.9-17.1)	11.6(6.8-16.3)	0.151	
食塩相当量	9.6 ± 3.2	10.1 ± 3.4	9.4 ± 2.9	9.8 ± 5.5	0.556		10.4(9.3-11.5)	9.4(8.8-10.0)	9.4(7.6-11.2)	0.296	

数値は、一元配置分散分析は平均値と標準偏差、共分散分析は共変量として年齢、就業状況、エネルギー摂取量を調整し、§は年齢、就業状況を調整し、調整平均値(95%信頼区間, 下限値-上限値)を示した。  
 ビタミンK, ビタミンB<sub>6</sub>, 食物繊維は正規分布ではなかったため、対数変換後一元配置分散分析、共分散分析を行った。  
 群間の比較において、Fisherの制約付きLSD法による多重比較で群間差のあったものを不等号で示した。

表4 BMI区分ごとと食品群別摂取状況

	一元配置分散分析						共分散分析					
	全体 (n=132)	a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)	c 肥満 (n=11)	P 値	多重 比較	a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)	c 肥満 (n=11)	P 値	多重 比較	
穀類	364.2±116.1	352.8±132.1	359.9±112.4	430.2±90.2	0.138		353.0(316.2-389.9)	358.8(338.8-378.8)	438.8(379.5-498.2)	0.037	ab<c	
いも類	45.4±49.6	45.3±54.1	48.4±48.9	20.0±39.5	0.200		47.1(28.8-65.4)	48.0(38.0-58.0)	18.6(11.0-48.1)	0.177		
緑黄色野菜	107.4±67.5	98.4±54.7	115.3±71.5	63.8±40.7	0.040	c<b	97.8(72.7-122.8)	115.3(101.7-129.0)	65.6(25.2-106.0)	0.049	c<b	
その他野菜	154.5±85.6	138.3±70.7	161.8±91.9	134.1±56.5	0.319		137.1(105.9-168.4)	161.6(144.6-178.5)	139.3(88.9-189.7)	0.322		
きのこ類	11.6±13.4	13.0±14.7	11.3±13.3	10.0±11.4	0.785		12.6(7.5-17.6)	11.4(8.6-14.1)	10.9(2.7-19.2)	0.910		
藻類*	5.1±9.8	6.0±10.5	4.9±10.0	4.4±7.2	0.850		5.8(2.1-9.6)	5.0(2.9-7.0)	4.7(1.3-10.8)	0.915		
種実類*	1.7±3.7	2.6±4.9	1.6±3.5	0.4±0.6	0.228		2.6(1.2-4.0)	1.6(0.8-2.4)	0.4(1.9-2.7)	0.236		
豆類*	54.0±62.4	47.9±49.3	55.7±68.0	55.5±42.8	0.843		45.8(22.0-69.6)	56.0(43.0-68.9)	58.9(20.5-97.3)	0.739		
魚介類	53.1±44.5	41.2±39.8	57.3±45.6	48.0±44.3	0.230		39.9(23.3-56.5)	57.2(48.2-66.3)	51.4(24.6-78.3)	0.195		
肉類	87.5±50.1	74.4±42.2	90.0±51.7	100.2±52.7	0.241		77.7(60.7-94.8)	89.5(80.2-98.7)	96.1(68.6-123.6)	0.407		
卵類	40.5±34.7	32.6±28.9	42.2±34.9	45.5±45.9	0.389		33.9(21.1-46.6)	42.1(35.2-49.0)	43.7(23.1-64.2)	0.515		
乳類	140.0±119.1	149.6±123.3	135.6±120.4	152.4±104.8	0.810		148.7(104.8-192.6)	135.7(111.8-159.5)	154.7(83.9-225.5)	0.794		
果実類	98.4±89.6	74.1±74.5	104.7±92.4	107.5±98.3	0.270		71.0(37.1-105.0)	104.9(86.5-123.3)	113.3(58.5-168.0)	0.199		
菓子類	21.9±28.5	28.9±26.6	20.3±29.2	18.0±26.8	0.333		29.5(18.8-40.1)	20.3(14.5-26.0)	16.9(0.3-34.0)	0.279		
嗜好飲料類	301.4±232.2	281.2±174.8	308.2±248.5	295.0±231.9	0.862		285.8(196.7-375.0)	307.9(259.5-356.3)	285.7(141.9-429.5)	0.887		
砂糖・甘味料類	7.9±7.5	8.2±8.4	7.9±7.1	7.6±9.5	0.975		8.2(5.4-11.0)	7.9(6.4-9.4)	7.8(3.2-12.3)	0.985		
油脂類	12.2±11.2	10.7±9.0	12.2±8.3	17.5±27.5	0.234		11.2(7.2-15.3)	12.1(9.9-14.3)	16.8(10.2-23.4)	0.357		
調味料・香辛料類	54.3±26.1	48.8±20.8	56.3±27.4	51.2±27.2	0.384		50.3(41.1-59.6)	56.1(51.1-61.2)	48.6(33.6-63.6)	0.404		

数値は、一元配置分散分析は平均値と標準偏差 (g)、共分散分析は共変量として年齢、エネルギー摂取量、就業状況を調整し、調整平均値 (95%信頼区間 下限値-上限値) を示した。

\*の食品群は正規分布ではなかったため、対数変換後一元配置分散分析、共分散分析を行った。  
群間の比較において、多重比較はいずれも Fisher の制約付き LSD 法で群間差のあったものを不等号で示した。

表5 BMI区分ごと料理摂取状況

		全体 (n=132)	一元配置分散分析				共分散分析					
			a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)	c 肥満 (n=11)	P値	多重 比較	a やせ (n=28)	b 標準 (n=93)	c 肥満 (n=11)	P値	多重 比較
主食	(SV)	3.6±1.1	3.3±1.2	3.6±1.1	4.1±0.8	0.126		3.3(3.0-3.7)	3.6(3.4-3.7)	4.1(3.6-4.7)	0.056	
副菜	(SV)	4.6±2.0	4.3±1.6	4.8±2.1	3.3±1.3	0.028	c<b	4.3(3.6-5.0)	4.8(4.4-5.2)	3.4(2.2-4.5)	0.041	c<b
主菜	(SV)	5.8±2.2	4.8±1.7	6.1±2.3	6.0±2.0	0.005	a<b	4.7(4.0-5.4)	6.1(5.7-6.5)	6.1(4.9-7.2)	0.004	a<b
牛乳・乳製品	(SV)	1.9±1.7	1.9±1.4	1.9±1.8	1.7±1.2	0.951		1.9(1.3-2.6)	1.9(1.5-2.2)	1.6(0.6-2.7)	0.890	
果物	(SV)	0.9±0.8	0.7±0.7	1.0±0.8	0.9±0.9	0.259		0.6(0.3-1.0)	1.0(0.8-1.1)	0.9(0.4-1.4)	0.200	
菓子・嗜好飲料	(kcal)	148±135	174±136	141±133	150±149	0.513		178(128-224)	144(112-168)	144(64-224)	0.415	

数値は、一元配置分散分析は平均値±標準偏差、共分散分析は共変量として年齢、エネルギー摂取量、就業状況を調整し、調整平均値(95%信頼区間 下限値-上限値)を示した。

群間の比較において、多重比較はいずれも Fisher の制約付き LSD 法で群間差のあったものを不等号で示した。

「主食」:炭水化物の供給源である、ごはん、パン、麺・パスタなどを主材料とする料理。

「副菜」:各種ビタミン、ミネラル、食物繊維の供給源となる、野菜、海藻、芋、豆類(大豆を除く)、きのこ、海藻などを主材料とする料理。

「主菜」:たんぱく質の供給源となる肉、魚、卵、大豆および大豆製品などを主材料とする料理。

## IV 考 察

### 1. 栄養状態の特徴

血液データでは、Hb、Hct といった貧血に関する指標の平均値は肥満、標準、やせの順に低く、やせにおいて WHO の貧血判定基準に該当する者の割合が多いことが示された。貧血は、低出生体重児のリスク要因である。WHO Global Nutrition Targets 2025<sup>2,38)</sup>や、先行研究においても、貧血は周産期アウトカムとの関連も深く、流産、早産、低出生体重児、子宮内胎児発育遅延と関連するとされる<sup>38,39)</sup>。Takimoto らの日本人を対象とした先行研究でも、日本人妊婦において貧血が問題であるとされ、基準の11.0 g/dL 未満の者が22.9%と報告されていた<sup>40)</sup>。本研究の対象全体では25.8%であった。Takimoto らの先行研究では BMI 区分別の割合は示されていないが、本研究では妊娠前 BMI 区分やせの者で貧血が39.3%と他区分と比べて有意に多いことが明らかとなり、貧血対策の重要性が示唆された。

瀧本らの別の報告によると、妊娠前 BMI 区分やせの者の妊娠後期の貧血の者の割合は76.2%であり、他の妊娠前 BMI 区分と比較しても多いことが示されている<sup>41)</sup>。さらに母体が妊娠前からやせであった場合、児の出生体重が少ないという現象はあらゆる国で普遍的にみられる。その理由は、胎児への栄養素の供給源となる体内の栄養素の蓄積量が少ないためと説明されている<sup>42)</sup>。以上より、妊娠前から適正体重を維持し、低栄養・貧血を予防することが改めて重要と示唆される。

### 2. 栄養素、食品群別、料理摂取状況の特徴

本研究では妊娠前 BMI 区分やせにおいて、たんぱく質、鉄、葉酸、マグネシウムが少ないことが示

された。国内外の研究で、妊娠前 BMI 区分と体重増加量、児の出生体重の関連をみた研究は多くみられるが、栄養素等摂取状況について明らかにした研究はわずかである。また、食品や料理摂取状況について明らかにしている研究はみられない。国内の先行研究では、食事記録を用いて、妊娠前 BMI 区分ごとの分析を行っている研究は少なく、谷内らの妊娠末期の食事記録を用いたもの<sup>18)</sup>と、炭原らの妊娠中期の食事記録を用いた研究<sup>43)</sup>があるものの、妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の食生活の課題は明らかになっていない。また、海外の先行研究では、主に欧米ではやせよりもむしろ肥満が課題であるため、やせ妊婦の食生活の特徴を明らかにしたものはない。英国での Derbyshire らの研究では、妊娠前 BMI とエネルギー、食物繊維、鉄、葉酸、ビタミン E が逆相関すると示している<sup>44)</sup>。

本研究では、日本人の妊娠中期の食事記録を用いて、妊娠前 BMI 区分やせの妊婦が具体的にどのような食事摂取状況であるか、栄養素、食品群、料理レベルで把握した。その結果、たんぱく質の摂取量や、料理レベルで肉・魚を主材料とする主菜の不足がみられることが明らかになった。

栄養素では、出生アウトカムとの関連がみられる栄養素として先行研究ではたんぱく質、鉄、葉酸、マグネシウム、カルシウム、亜鉛、ビタミン C の7項目<sup>45)</sup>があげられている。本研究ではこのうち、たんぱく質、鉄、葉酸、マグネシウムの4項目の摂取量がやせにおいては標準より有意に少なかった。貧血には鉄欠乏性貧血、葉酸欠乏性貧血、ビタミン B<sub>12</sub> 欠乏性によるものがある<sup>46)</sup>。本研究の対象者の中にも、貧血予防のため、鉄や、葉酸については、サプリメントで補充する者が全体の28%存在した。

佐藤らの研究でも妊婦のサプリメント利用率は約70%でそのほとんどが葉酸サプリメントであったと示している<sup>47)</sup>。現代の妊婦向けサプリメントは、葉酸・鉄・カルシウムを混合しているタイプが多くみられる。さらに、診療の場面では、鉄剤が処方されることが多い<sup>48)</sup>。

今回の妊娠前 BMI 区分やせの妊婦の食生活の特徴として、栄養素はたんぱく質、鉄、葉酸が少なく、食品はヘム鉄を多く含む肉、魚が少ない傾向にあり、料理においては、主菜が少ないことが示された。葉酸や鉄はサプリメントや鉄剤で補うことができるかもしれないが、それらの栄養素に加え、たんぱく質の摂取も含め、改めて食事として主菜をとることの重要性が示唆される。なお、食品群の摂取量では妊娠前 BMI 区分 3 群間に差がみられなかった点については、主菜の主材料である各食品群（肉類、魚介類、豆類、卵類）それぞれの摂取量は少量であり、妊娠前 BMI 区分別の差も小さかったが、料理レベルでの検討では、それらをまとめて主菜の総量としての差を検討したことになるため、有意な差がみられたと考える。

### 3. 妊婦の食生活支援への示唆

妊娠前 BMI 区分やせとその他の BMI 区分のたんぱく質摂取量の差はおよそ 6 g であった。これは食事バランスガイドの主菜 1SV に相当する。この結果をふまえ、妊娠前 BMI 区分がやせの妊婦に対しては、1SV 分の主菜に該当する具体的な量と方法、例えば卵を 1 個プラスする、肉・魚の一人分の分量を増やす、複合料理にたんぱく質源の食材 1SV 分加える等、食べる時の料理として何をどのように増やしたら良いかを具体的に伝えることが可能である。

対象者特性からは、妊娠前 BMI 区分やせの者において、フルタイムの就業者が多くみられた。フルタイムでの就業の場合、肉や魚、野菜などの調理を伴う食事づくりにかけられる時間や労力は限られる可能性がある。こうしたライフスタイルの特性を踏まえた支援が必要である。

また、知識では、体重増加量の正誤に有意な差が認められ、妊娠前 BMI 区分肥満の者に比べ、やせ、標準の者では正解者が少なかった ( $P < 0.001$ )。適正体重増加が重要であることは「妊産婦のための食生活指針」<sup>13)</sup>でも示されており、母子健康手帳にも妊娠前 BMI 区分ごとの記載がある。適正体重増加量を“わかる”と回答した者は、全体で 62.1%であったが、正しく適正体重増加量を回答できた者は、全体でわずか 28.0%であった。特に、妊娠前 BMI 区分やせ、標準の者は、7 kg~9 kg と推奨体

重増加量の下限を示す者が多く、正しい知識が普及していない実情が明らかとなった。児の出生体重と将来の生活習慣病リスクとの関連は多くの研究<sup>1,49)</sup>で示されており、改めて適正体重増加に関する情報の普及も必要である。

妊娠期の体重増加は単にエネルギーだけでなく、その内容が重要であり、妊娠前の体格、貧血の有無を含めた栄養状態や、それに影響を及ぼす栄養素等摂取状況が児の出生体重に影響を及ぼす可能性がある。本研究で明らかとなった妊娠前 BMI 区分やせの者に貧血の者が多いことは先行研究と一致している。また、妊娠前 BMI 区分やせの妊婦が他区分より摂取量が少なかった栄養素であるたんぱく質、鉄、葉酸は造血に関わる栄養素である。さらに、主菜は良質なたんぱく質を豊富に含み、鉄の供給源でもある。本研究は横断研究であり、栄養素等摂取と貧血の因果関係を結論づけることはできないが、今回明らかになった食事内容が貧血のリスクを高めている可能性も考えられる。

### 4. 本研究の限界

本研究の限界として、介入研究に同意の得られた者のみのデータであり、募集期間が限られていたためサンプル数が少ない点があげられる。また群馬県のある 1 施設の研究データであるため、一般化はしにくい。さらに食事調査に関して、妊娠中期のデータのみは横断研究であり、調査日数が 2 日間であること、目安量法は秤量法と比較した場合の精度の問題<sup>50)</sup>等の限界を有する。しかし、食事記録を用いたことにより、今回、初めて妊娠前 BMI 区分やせの妊娠中期の妊婦は、料理レベルで主菜が少なく、結果として栄養素ではたんぱく質が少ないことが示された。このことから個々の食品を推奨するのではなく、主菜という食事を構成する料理として食べることを推奨する必要性を示すことができた。

## V 結 語

妊娠前 BMI 区分がやせの妊娠中期の妊婦において、他区分の妊婦に比べ、貧血の指標である Hb, Hct の数値が低く、たんぱく質供給源である肉、魚、卵、大豆および大豆製品を主材料とする料理、すなわち主菜が不足していることが明らかとなった。食事を構成する料理として主菜のとり方を具体的に伝えていく必要性が示された。

研究に際しまして、ご協力いただきました、妊婦の皆様、産科婦人科館出張佐藤病院、院長佐藤雄一先生、経営企画室長福田小百合様、医事課・外来・病棟スタッフの皆様、一般社団法人ラブテリ、管理栄養士の皆様に厚

く御礼申し上げます。また、研究参加者への謝礼品をご提供くださいました三起商行株式会社様、株式会社大地を守る会様に感謝申し上げます。

#### 利益相反

本研究に関し、開示すべき利益相反 (COI) はない。

(受付 2016. 5.12)  
(採用 2016. 9.28)

#### 文 献

- 1) Barker DJP, Osmond C. Infant mortality, childhood nutrition, and ischaemic heart disease in England and Wales. *Lancet* 1986; 1(8489): 1077-1081.
- 2) World Health Organization. Global Targets 2025: To Improve Maternal, Infant and Young Child Nutrition. 2014. <http://www.who.int/nutrition/global-target-2025/en/> (2015年11月30日アクセス可能).
- 3) World Health Organization. WHA Global Nutrition Targets 2025: Low Birth Weight Policy Brief. 2014. [http://www.who.int/nutrition/topics/globaltargets\\_low-birthweight\\_policybrief.pdf](http://www.who.int/nutrition/topics/globaltargets_low-birthweight_policybrief.pdf) (2015年11月30日アクセス可能).
- 4) Black RE, Victora CG, Walker SP, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet* 2013; 382(9890): 427-451.
- 5) Han Z, Mulla S, Beyene J, et al. Maternal underweight and the risk of preterm birth and low birth weight: a systematic review and meta-analyses. *Int J Epidemiol* 2011; 40(1): 65-101.
- 6) Ramakrishnan U. Nutrition and low birth weight: from research to practice. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(1): 17-21.
- 7) 邱 冬梅, 坂本なほ子, 荒田尚子, 他. 低出生体重児の母体要因に関する疫学研究. *厚生*の指標 2014; 61(1): 1-8.
- 8) Takimoto H, Yokoyama T, Yoshiike N, et al. Increase in low-birth-weight infants in Japan and associated risk factors, 1980-2000. *J Obstet Gynaecol Res* 2005; 31(4): 314-322.
- 9) 吉田穂波, 加藤則子, 横山徹爾. 人口動態統計からみた長期的な出生時体重の変化と要因について. *保健医療科学* 2014; 63(1): 2-16.
- 10) 母子衛生研究会. 母子保健の主なる統計 平成26年度刊行. 東京: 母子保健事業団. 2015; 45: 54-55.
- 11) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会, 次期国民健康づくり運動プラン策定専門委員会. 健康日本21 (第2次) の推進に関する参考資料. 2012. [http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21\\_02.pdf](http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/dl/kenkounippon21_02.pdf) (2015年11月30日アクセス可能).
- 12) 厚生労働省・健やか親子21推進協議会. 健やか親子21 (第2次). <http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11900000-Koyoukintoujidoukateikyoku/0000067539.pdf> (2015年11月30日アクセス可能).
- 13) 「健やか親子21」推進検討会 (食を通じた妊産婦の健康支援方策研究会). 妊産婦のための食生活指針: 「健やか親子21」推進検討会報告書. 2006. <http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/02/h0201-3a.html> (2015年11月30日アクセス可能).
- 14) 上田康夫, 丸尾原義, 足高義彦, 他. 現行母体至適体重増加基準の妥当性に関する研究: 1988年からの15年間における母児体重の変遷からの再評価. *産婦人科の進歩* 2005; 57(2): 121-130.
- 15) 村田将春, 太田志代, 山本 亮, 他. 正期産単胎妊婦における妊娠中の体重増加量と周産期事象の関連. *日本周産期・新生児医学会雑誌* 2014; 50(3): 995-1000.
- 16) 厚生労働省. 平成25年国民健康・栄養調査報告. 第2部 身体状況調査の結果. 第20表 BMI の状況—年齢階級, 肥満度 (BMI) 別, 人数, 割合—総数・男性・女性, 15歳以上 (妊婦除外). 2015. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h25-houkoku.html> (2015年11月30日アクセス可能).
- 17) 中埜 拓, 石井恵子. 日本人の妊婦・授乳婦の食品および栄養摂取に関する実態調査. *栄養学雑誌* 2004; 62(2): 103-110.
- 18) 谷内洋子, 曾根博仁. 健常妊婦における栄養と妊娠経過に関する中間解析. *栄養学雑誌* 2013; 71(5): 242-252.
- 19) Kubota K, Itoh H, Tasaka M, et al. Changes of maternal dietary intake, bodyweight and fetal growth throughout pregnancy in pregnant Japanese women. *J Obstet Gynaecol Res* 2013; 39(9): 1383-1390.
- 20) 渡辺優奈, 善方裕美, 石田裕美, 他. 妊婦の鉄摂取量と鉄栄養状態の縦断的検討. *栄養学雑誌* 2013; 71 (Suppl 1): S26-S38.
- 21) 米山京子, 池田順子. 妊娠前半期および後半期の骨密度変化に及ぼすカルシウムおよびたんぱく質摂取量の影響. *日本公衆衛生雑誌* 2010; 57(10): 871-880.
- 22) 津田淑江, 小寺俊子, 竹内枝穂, 他. ハイリスク新生児出産と妊娠前の母親の食生活・栄養状態との関連について. *日本家政学会誌* 2004; 55(12): 945-955.
- 23) 坂本裕子. 成人女性における骨量と栄養管理に関する研究. *栄養学雑誌* 2009; 67(4): 186-192.
- 24) 白石三恵, 春名めぐみ, 松崎政代, 他. 妊娠期の朝食欠食に関連する栄養素摂取量とその要因. *母性衛生* 2009; 50(1): 148-154.
- 25) 女子栄養大学出版部, 編. エネルギー早わかり: いとも食べる量のエネルギーがひと目でわかる (第3版). 東京: 女子栄養大学出版部. 2014.
- 26) 日本栄養改善学会, 監修. 食事調査マニュアル: はじめの一步から実践・応用まで (改訂2版). 東京: 南山堂. 2008; 52-79, 150-170.
- 27) 香川芳子, 編. 食品80キロカロリーガイドブック: 大きさ・量がひと目でわかる. 東京: 女子栄養大学出版部. 2011.
- 28) 松本伸子, 監修. 調理のためのベーシックデータ (第4版). 東京: 女子栄養大学出版部. 2012.
- 29) 足立己幸, 針谷順子. 食事コーディネートのための主食・主菜・副菜料理成分表 (第3版). 東京: 群羊

- 社. 2008.
- 30) 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会, 編. 日本食品標準成分表2010: 文部科学省科学技術・学術審議会資源調査分科会報告. 東京: 全国官報販売協同組合. 2010.
- 31) 日本栄養士会, 監修, 武見ゆかり, 吉池信男, 編. 「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2版). 東京: 第一出版. 2011.
- 32) 農林水産省. 「食事バランスガイド」Q&A. 2008. [http://www.maff.go.jp/j/balance\\_guide/b\\_use/pdf/qa\\_all.pdf](http://www.maff.go.jp/j/balance_guide/b_use/pdf/qa_all.pdf) (2015年11月30日アクセス可能).
- 33) 武見ゆかり. 行動科学に基づく栄養教育と支援的環境づくりによる地域住民の望ましい食習慣形成に関する研究. 平成14年度厚生労働科学研究費補助金 (健康科学総合研究事業) 報告書 行動科学に基づく栄養教育と支援的環境づくりによる地域住民の望ましい食習慣形成に関する研究 (主任研究者 武見ゆかり) 2003; 1-14.
- 34) 駒場千佳子, 武見ゆかり, 中西明美, 他. 女子大学生の「食事づくり力」測定のための質問紙の開発: 栄養学を専攻する女子大学生を対象とした検討. 栄養学雑誌 2014; 72(1): 21-32.
- 35) World Medical Association. ヘルシンキ宣言: 人間を対象とする医学研究の倫理原則 [Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects] (日本医師会, 訳). <http://dl.med.or.jp/dl-med/wma/helsinki2013j.pdf> (2016年10月6日アクセス可能).
- 36) World Health Organization. Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention and Control: A Guide for Programme Managers. Geneva: World Health Organization. 2001. [http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia\\_iron\\_deficiency/WHO\\_NHD\\_01.3/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/micronutrients/anaemia_iron_deficiency/WHO_NHD_01.3/en/) (2016年10月6日アクセス可能).
- 37) 道上敏美. ビタミンD Update. 日本母乳哺育学会雑誌 2015; 9(1): 33-41.
- 38) World Health Organization. Global Nutrition Targets 2025: Anaemia Policy Brief. 2014. [http://www.who.int/nutrition/publications/globaltargets2025\\_policybrief\\_anaemia/en/](http://www.who.int/nutrition/publications/globaltargets2025_policybrief_anaemia/en/) (2016年10月6日アクセス可能).
- 39) Haider BA, Olofin I, Wang M, et al. Anaemia, prenatal iron use, and risk of adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2013; 346: f3443.
- 40) Takimoto H, Yoshiike N, Katagiri A, et al. Nutritional status of pregnant and lactating women in Japan: a comparison with non-pregnant/non-lactating controls in the National Nutrition Survey. *J Obstet Gynaecol Res* 2003; 29(2): 96-103.
- 41) 瀧本秀美, 福岡秀興, 杉山 隆, 他. 妊娠中の母体体重増加量と妊娠転帰との関連. 平成16~18年度厚生労働科学研究費補助金 (子ども家庭総合研究事業) 総合研究報告書 若い女性の食生活はこのままで良いのか? 次世代の健康を考慮に入れた栄養学・予防医学的検討 (主任研究者 吉池信男) 2007; 56-71. <http://www.aiiku.or.jp/~doc/houkoku/h18/73075030.pdf> (2016年4月14日アクセス可能).
- 42) 瀧本秀美. 肥満とやせ 若い女性のやせ志向とダイエット: 健康教育の課題. *公衆衛生* 2010; 74(6): 488-491.
- 43) 炭原加代. 秤量法による妊娠中期妊婦の栄養摂取量の実態. *母性衛生* 2009; 50(1): 155-164.
- 44) Derbyshire E, Davies J, Costarelli V, et al. Prepregnancy body mass index and dietary intake in the first trimester of pregnancy. *J Hum Nutr Diet* 2006; 19(4): 267-273.
- 45) Abu-Saad K, Fraser D. Maternal nutrition and birth outcomes. *Epidemiol Rev* 2010; 32: 5-25.
- 46) 小倉久男. 貧血症. *Medical Practice* 2003; 20(9): 1537-1539.
- 47) 佐藤陽子, 中西朋子, 千葉 剛, 他. 妊婦における神経管閉鎖障害リスク低減のための folic acid 摂取行動に関する全国インターネット調査. *日本公衆衛生雑誌* 2014; 61(7): 321-332.
- 48) 日本産科婦人科学会, 日本産婦人科医会. 産婦人科診療ガイドライン産科編2014. 東京: 日本産科婦人科学会. 2014; 263.
- 49) Barker DJP. Fetal origins of coronary heart disease. *BMJ* 1995; 311(6998): 171-174.
- 50) 佐々木敏. わかりやすい EBN と栄養疫学. 東京: 同文書院. 2005; 109-150.

## Nutritional status and dietary intake among pregnant women in relation to pre-pregnancy body mass index in Japan

Kaoru UNO\*, Yukari TAKEMI<sup>\*,2\*</sup>, Fumi HAYASHI<sup>2\*</sup> and Momo HOSOKAWA<sup>3\*</sup>

**Key words** : pregnant women, anemia, underweight, dietary intake, nutrient intake

**Objective** The present study examined nutritional status and dietary intake of pregnant women in Japan in relation to pre-pregnancy body mass index (BMI).

**Methods** Participants included 141 Japanese women with singleton pregnancies, from the outpatient department of the S hospital, Gunma prefecture, Japan. Two-day food records, dietary assessment questionnaires, and clinical records were obtained at 20 weeks gestation. Nine patients were excluded from the study due to morning sickness. The remaining 132 participants were divided into 3 groups according to pre-pregnancy BMI: underweight, normal weight, and overweight. Nutritional status and dietary intake were analyzed in relation to BMI using the chi-square test, Fisher's exact test, Kruskal-Wallis test, one-way analysis of variance, and analysis of covariance with adjustment for age, employment status, and total energy intake.

**Results** Women who were underweight before pregnancy were more frequently working full-time than normal weight and overweight women. Underweight women were also more frequently anemic ( $P=0.038$ , underweight 39.3%, normal weight 24.7%, overweight 0%) and had lower mean hemoglobin (Hb) ( $P=0.021$ , underweight 11.3 g/dL, normal weight 11.6 g/dL, overweight 12.1 g/dL) and hematocrit (Hct) levels ( $P=0.025$ , underweight 33.7%, normal weight 34.3%, overweight 36.0%).

Their dietary intake of protein, iron, magnesium, and folic acid was lower than that of normal weight and overweight women. Their meals tended to include fewer meat, fish, egg, and soybean dishes (underweight, mean of 4.7 servings per day; normal weight, 6.1 servings; overweight, 6.1 servings).

**Conclusion** Pregnant women who were underweight before pregnancy had increased risk of anemia as well as reduced Hb and Hct levels. They had lower dietary intake of protein, iron and folic acid compared to women in the other BMI categories. Anemia and these nutrient deficiencies are known risk factors for low birth weight. Our findings suggest the importance of providing underweight pregnant women with support to improve dietary intake during their pregnancy, especially to increase intake of protein and iron through consumption of fish and meat dishes.

---

\* Graduate School of Kagawa Nutrition University

<sup>2\*</sup> Kagawa Nutrition University

<sup>3\*</sup> Luvtelli, Inc.