

妊婦の鉄摂取量と血中ヘモグロビン濃度における児の出生体重に及ぼす影響

黒川 浩美^{†,1,2)}, 黒川 通典³⁾, 伊藤 美紀子²⁾¹⁾大阪青山大学*, ²⁾兵庫県立大学大学院**, ³⁾摂南大学***)

(受付 2020年8月30日, 受理 2020年10月8日)

Effects of iron intake and hemoglobin concentration in pregnant women on birth weight of infantsHiromi KUROKAWA¹⁾²⁾, Michinori KUROKAWA³⁾, Mikiko ITO²⁾¹⁾Osaka Aoyama University²⁾Public University Corporation of the University of Hyogo³⁾Setsunan University**Summary**

The dietary habits of pregnant women depend on the dietary habits before pregnancy, but under the influence of increasing desire to lose weight, undernutrition is a concern. Undernutrition in pregnant women increases the risk of low birth weight infants and preterm birth.

The purpose of this study was to clarify the relationship between malnutrition in pregnant women, anemia and low birth weight infant birth rates. Targeting 109 pregnant women who responded by distributing a food intake frequency questionnaire including food habit questions. We compared the birth weight of infants by dietary iron intake and by the presence or absence of iron supplement intake.

As a result, the mean birth weight of infants was significantly greater that blood hemoglobin lower group (Hb < 11 g/dl) was as the high group (Hb ≥ 11 g/dl). Births of low birth weight infants occurred only in the high group. In addition, no pregnant women gave birth to low birth weight infants in the iron supplementation group. It is not easy to increase iron intake from the diet. It was suggested that iron supplements should be taken not only for improvement of anemia as also for prevention of low birth weight infants. Further studies are required such as devising a dietary survey for pregnant women, since the number of subjects to be studied, especially those who take supplements, is small.

若い女性で「やせ」が多いことは、健康問題の1つとして平成29年「国民健康・栄養調査」¹⁾で示されている。女性の「やせ」が多い背景には、食生活や生活スタイルの多様化、氾濫した様々なダイエット法などの因子が影響を及ぼしていると考えられている²⁾。厚生労働省「平成30年国民健康・栄養調査」³⁾では、若い世代ほど主食・主菜・副菜を組み合わせた、いわゆるバランスのとれた食事は摂取できていない傾向にあり、農林水産省「若い世代の食習慣に関する調査結果(令和元年度11月)」⁴⁾では、若い世代の朝食を欠食する割合は減らないため、若い世代に対する食育推進に焦点を当てた課題を報告している。

偏った食生活は、鉄欠乏など潜在的な栄養不良のリスク

を高めている⁵⁾。妊娠中は鉄欠乏性貧血になりやすく、その多くは無症状であるものの、貧血が重篤な場合は胎盤機能や胎児の成長に影響を与える⁶⁻⁷⁾。さらに、胎児へ栄養成分等を供給する血液を確保する必要から、循環血漿量と循環赤血球量とともに増加する。ただし、循環血漿量の増加は循環赤血球量の増加より多いことから、貧血様の症状を呈する。そのため妊娠による貧血の基準は一般の基準よりも低く、WHOの基準により血中ヘモグロビン濃度(以降Hb濃度)が11.0 g/dL未満、ヘマトクリット33.0%未満の場合に妊娠貧血と診断される。

食事摂取基準(2020年版)⁸⁾では成人女性の鉄の推奨量は10.5 mg/日であるが、平成30年国民健康・栄養調査結

*所在地:大阪府箕面市新稲2-11-1(〒562-8580)

**所在地:兵庫県姫路市新在家本町1丁目1-12(〒670-0092)

***所在地:大阪府枚方市長尾峠町45番1号(〒573-0101)

†連絡先(Corresponding Author), Tel: 072-737-6912, E-mail: h-kurokawa@osaka-aoyama.ac.jp

果³⁾によると平均摂取量は6.8 mg/日であり、推奨量の値より低値であった。妊娠中の鉄の必要量は、胎児の成長に伴う貯蔵、臍帯、胎盤中への貯蔵や、循環血液量の増加に伴う鉄需要の増加量⁹⁾に、吸収率を加味して設定されており、食事摂取基準では妊娠中の鉄の付加推奨量は初期で2.5 mg/日、中期および後期で9.5 mg/日となるため、妊娠することでさらに多くの鉄を摂取する必要が生じることから、充足することが困難な栄養素である。

近年、低出生体重児出生率が増加傾向にあり¹⁰⁾、若い女性の「やせ」との関連が指摘されている。また、低出生体重児の出生と貧血との関連について Haider らは、特に妊娠前半期の鉄欠乏性貧血が、胎児の低体重や早産のリスクを増加させるため、1日に鉄として66 mgまでの範囲で補充することが胎児の発育に対して有益と報告している¹¹⁾。我が国の産婦人科診療ガイドライン¹²⁾においては、妊娠初期、中期の貧血が低出生体重児と早産のリスクを上昇させるものとし、鉄の摂取量に注意するとともに貧血の妊婦に対しては鉄剤の服用による改善を努めることとしている。

鉄と同様に妊娠中に重要な微量栄養素である葉酸は、国の通達¹³⁾や「妊産婦のための食生活指針」¹⁴⁾において、神経管閉鎖障害発症リスク低減のため1日に400 µg以上の摂取を求めており、1日に400 µgのサプリメントの服用で神経管閉鎖障害の発症リスクが集団としてみた場合に低減することが期待できる旨の情報提供を行うこととしている。しかしながら、鉄については先の「妊産婦のための食生活指針」¹⁴⁾において貧血予防のために十分な「主菜」の摂取を推奨しているが、鉄サプリメントの活用といった内容の記述はない。

そこで本研究では、妊婦の鉄の摂取実態を把握するとともに、鉄サプリメントの摂取状況と血中Hb濃度との関連、さらには近年低出生体重児の増加傾向が問題となっている現状に鑑み、児の出生体重との関連について検討を行った。また、併せて葉酸サプリメントの使用状況との対比を行った。

実験方法

(1) 調査対象

大阪市内のA病院にて、2016年6月1日から10月31日の間に分娩予約し、単胎、正期産の妊婦で、重篤な疾患がない妊婦416名を抽出した。研究の同意が得られた対象者に、食習慣の質問を含む食物摂取頻度調査票を配付した。回収できた妊婦は301名であった。妊娠初期妊婦はつわり中であると答えたものが75%であり、食事調査内容が不十分であった。また、その他の回答が不十分な者も含め117名を除外した。さらに食事調査時期と血液データを比較するために、妊娠後期妊婦を除外した。最終的に必要項目が揃っている妊娠中期妊婦109名を対象とした。

本研究は、研究実施前にA施設設置の倫理委員会において審査を受け、承認後に実施した(財聖倫理第2016-

1-1号)。

(2) 基礎データの抽出と食事調査法

血液検査データは、妊婦の電子カルテシステムによる診療データベースを利用して抽出した。さらに、電子カルテシステムから、妊婦の生年月日、身長、妊娠前体重、妊娠週数、健診時の体重、在胎週数、出生時体重を抽出した。食事調査は、食品群別に質問項目を設定し、最近の1週間を対象として週に何回程度食べることがあるのかを選択肢で答える「頻度法」を基本とし、できるだけ質問数を少なくするために食品群ごとに食品分類や形状、含有栄養成分、ポーショサイズ、摂取頻度を参考に食品を組み合わせ、食品リストを作成した食物摂取頻度調査票¹⁵⁻¹⁷⁾を用い、加えて食事量に関係する食生活状況に関するつわりの状況、サプリメント摂取の有無と種類、食事回数、外食頻度、排便状況などについて質問した。全ての分析データは患者プライバシーの保護のために、収集したデータはID化し個人情報特定できないような形式で保存した。

(3) 分析方法

数値は平均値±標準偏差で示した。児の出生時体重を低出生体重児(2,500 g未満)、普通体重児(2,500 g以上)に区分した。妊娠前の体重と身長からBMI (body mass index)を算出し、妊婦の体格区分を「妊産婦のための食生活指針」『妊娠期の至適体重増加チャート』により「やせ妊婦」(BMI 18.5未満)、「標準妊婦」(同18.5以上25.0未満)、「肥満妊婦」(同25.0以上)に分類した。対象妊婦の健診時の体重については、妊娠期間中における測定時期が妊婦によって異なるため、妊婦ごとに近似曲線を求め、妊娠前、妊娠10週時、同20週時、同30週時の体重を算出し、10週ごとの体重増加量を求めた。

エネルギー・栄養素摂取量、また食品群別摂取量を、鉄サプリメント摂取群(以降、鉄サプリア群)と鉄サプリメント非摂取群(以降、鉄サプリア非群)に分け、Student t検定を行った。

次に、Hb濃度11 g/dL未満妊婦(以降、低Hb群)とHb濃度11 g/dL以上妊婦(以降、高Hb群)の2群に分けた。さらに鉄サプリメント摂取の有無ごとに、児の出生体重、Hb濃度、食事からの鉄摂取量について一元配置分散分析を行い、Tukeyの方法による多重比較を行った。分析にはIBMの統計ソフトSPSS (Statistics for Windows Version 21.0)を用い有意水準は5%とした。

結果

1. 対象者の属性及びサプリメント摂取率

葉酸サプリメント摂取者は51名(45.9%)、鉄サプリメント摂取者13名(12%)、そのうち葉酸サプリアと鉄サプリア両方摂取者12名(11%)であった。また、サプリメント非摂取者は57名(52%)であった。

鉄サプリメント摂取者は、やせ妊婦 13.0%、普通妊婦 11.4%、肥満妊婦 14.3%であった (Table 1-a)。また年代別では、20代妊婦では 6.3%、30代妊婦は 14.9%、40代妊婦では 0.0%であった (Table 1-b)。血中 Hb 濃度区別では、低 Hb 群は 13.3%、高 Hb 群では 10.9%であった (Table 1-c)。食事摂取量だけで鉄摂取の推奨量である 15 mg/日を超える妊婦はなかった (Fig. 1)。

2. 鉄サプリメント摂取有無別による妊婦の体重増加量と児の出生体重の比較

妊娠期間を、妊娠 10 週から 20 週、妊娠 20 週から 30 週、妊娠 30 週から分娩までの 3 期に分け、鉄サプリメント摂取有無別妊婦の体重増加量を比較した (Table 2)。その結果、いずれの期間においても、鉄サプリメント摂取群の体重増加量が多く、妊娠 10 週から分娩までの全期間で比較した場合、鉄サプリメント摂取群は 12.9±2.3 kg と、鉄サプリメント非摂取群 10.6±

3.5 kg に比べ有意に高かった。児の出生体重は、鉄サプリメント摂取群で 3,194±471 g、鉄サプリメント非摂取群は 3,027±343 g であった。

3. 鉄サプリメント摂取の有無別によるエネルギー・栄養素、食品群別摂取量の比較

鉄サプリメント摂取の有無別に、食事からのエネルギー・栄養素摂取量を比較した。鉄サプリメント摂取群の食事からの鉄摂取量は、は 9.9±2.5 mg と鉄サプリメント非摂取群は 8.2±2.4 mg より有意に高かった (Table 3)。その他の栄養素においては、葉酸は、鉄サプリメント摂取群 408±116μg、鉄サプリメント非摂取群 341±110μg、ビタミン C は、鉄サプリメント摂取群 110±42 mg、鉄サプリメント非摂取群 88±33 mg であり、食事からの栄養素の摂取量は、どちらも鉄サプリメント摂取群の妊婦が有意に高かった。

鉄サプリメント摂取の有無別に、食品群別摂取量を比較

Table 1 Iron supplement intake rate by physique and age and hemoglobin concentration category

Table 1-a Iron supplement intake rate by physique

Pregnant women's iron supplement intake rate by physique (%)			
Skinny (n=23)	standard (n=79)	obesity (n=7)	p
13.0	11.4	14.3	0.958

Table 1-b Iron supplement intake rate by age

Pregnant women's iron supplement intake rate by age group (%)			
20's (n=32)	30's (n=74)	40's (n=3)	p
6.3	14.9	0.0	0.369

Table 1-c Iron supplement intake rate by hemoglobin concentration category

Iron supplement intake rate by blood Hb concentration category (%)		
11 g/dL > (n=45)	11 g/dL ≤ (n=64)	p
13.3	10.9	0.704

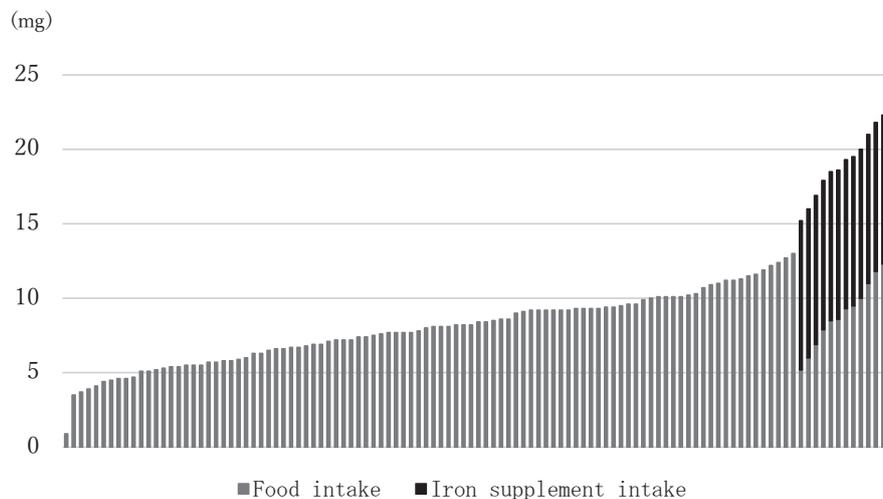


Fig. 1 Dietary and supplemental intake of iron
Iron intake of each pregnant woman, from meals and supplements

Table 2 Weight gain of pregnant women and birth weight of babies, with or without iron supplement intake

		Iron supplement intake				p
		intake (n = 13)		Non-intake (n = 96)		
		Mean	SD	Mean	SD	
Weight change (kg)	10 to 20 weeks of pregnancy	3.5	1.4	2.8	1.6	0.160
	20 to 30 weeks of pregnancy	4.8	1.2	4.0	1.7	0.076
	Delivery from 30 weeks of pregnancy	4.6	1.7	3.9	1.8	0.155
	Delivery from the 10th weeks of pregnancy	12.9	2.3	10.6	3.5	0.023
Baby birth weight (g)		3,194	471	3,027	343	0.120

t test

Weight gain according to number of weeks of gestation, examined by intake or non-intake of iron supplements

Table 3 Energy · nutrients by intake of iron supplement
Energy and nutrient intake T-test by intake or non-intake of iron supplements

		Energy and nutrient intake				p
		Iron supplement				
		intake (n = 13)		Non-intake (n = 96)		
		Mean	SD	Mean	SD	
Energy	(kcal)	1,936	443	1,858	466	0.570
Protein	(g)	68	17	63	17	0.251
Fat	(g)	69	14	66	19	0.538
Carbohydrate	(g)	256	68	250	70	0.762
Potassium	(mg)	2,677	583	2,421	623	0.164
Calcium	(mg)	655	173	599	202	0.346
Magnesium	(mg)	291	71	255	65	0.063
Iron	(mg)	9.9	2.5	8.2	2.4	0.021
Zinc	(mg)	9	2	8	2	0.237
VD	(μ g)	8.7	7.4	6.0	4.2	0.055
VE	(mg)	8.8	1.8	8.1	2.0	0.224
VK	(mg)	435	135	364	150	0.106
VB ₁	(mg)	0.7	0.2	0.7	0.2	0.729
VB ₂	(mg)	1.6	0.4	1.4	0.4	0.171
VB ₆	(mg)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.206
VB ₁₂	(μ g)	7.0	4.4	6.0	3.4	0.332
Folic acid	(μ g)	408	116	341	110	0.046
Vitamin C	(mg)	110	42	88	33	0.034
Dietary fiber	(g)	16	4	14	4	0.160
Salt equivalent	(g)	9.6	6.4	6.7	4.1	0.030
Protein energy ratio	(%)	14	2	13	2	0.574
Fat energy ratio	(%)	33	4	32	5	0.654
Carbohydrate energy ratio	(%)	54	5	55	6	0.565

t test

Energy and nutrient intake T-test by intake or non-intake of iron supplements

Table 4 Intake by food group, with or without iron supplement intake

	Intake by food group (g/day)				p
	Iron supplement				
	intake (n = 13)		Non-intake (n = 96)		
	Mean	SD	Mean	SD	
Cereals	361.7	157.5	371.6	144.6	0.819
meat	76.0	31.0	71.3	41.1	0.689
seafood	39.1	31.6	31.9	21.9	0.294
Eggs	33.5	15.2	35.6	14.0	0.605
beans	52.2	13.2	43.2	21.4	0.144
Milk/dairy products	138.9	99.4	161.3	113.8	0.502
Green and yellow vegetables	119.2	29.4	103.2	39.1	0.157
Light color Vegetables	56.0	18.3	58.5	21.0	0.689
Fruits	80.6	113.4	93.5	117.8	0.711
Seaweed	8.9	3.4	6.9	4.0	0.082

t test

Intake by food group T-test by intake or non-intake of iron supplements

Table 5 Comparison of infant birth weight and dietary iron intake divided into blood of hemoglobin concentration category

	Blood Hb concentration classification				p
	11 g/dL >		11 g/dL ≤		
	Mean	SD	Mean	SD	
Baby birth weight (g)	3,134	366	2,986	349	0.035
Dietary iron intake (mg)	8.3	2.4	8.5	2.5	0.728

t test

Table 6 By blood hemoglobin concentration, Low group (a) High group (b) blood hemoglobin concentration, iron intake from diet, presence or absence of iron supplement intake and birthrate of low-birthweight infants**Table 6-a** Comparison of low blood Hb levels in pregnant women with and without iron supplements

Low blood Hb concentration group in pregnant women that Comparison with and without iron supplements

	Less than Hb 11g/dL				p
	Iron supplement				
	intake (n = 6)		Non-intake (n = 39)		
	Mean	SD	Mean	SD	
Baby birth weight (g)	3,457	496	3,084	322	0.019
Mid-term Hb value (g/dL)	10.5	0.3	10.3	0.5	0.317
Iron dietary intake (mg)	9.1	1.8	8.2	2.5	0.379
Low birth weight birth rate	0		0		

t test

Table 6-b Comparison of high blood Hb levels in pregnant women with and without iron supplements

High blood Hb concentration group in pregnant women that Comparison with and without iron supplements

	Hb 11g/dL or more				p
	Iron supplement				
	intake (n = 7)		Non-intake (n = 57)		
	Mean	SD	Mean	SD	
Baby birth weight (g)	2,969	331	2,988	354	0.890
Mid-term Hb value (g/dL)	12.1	0.6	11.7	0.6	0.082
Iron dietary intake (mg)	10.6	3.0	8.2	2.4	0.021
Low birth weight birth rate	0		9.4		

t test

した結果、鉄サプリ摂取群が、肉類、魚介類、豆類、緑黄色野菜類、海藻類について多かったが、有意差はみられなかった (Table 4)。

4. 妊婦の血中 Hb 濃度区別による児の出生体重、食事からの鉄摂取量の比較

妊婦の血中 Hb 濃度、低 Hb 群と高 Hb 群区別に、児の出生体重を比較した結果、低 Hb 群 $3,134 \pm 366$ g の方が高 Hb 群 $2,986 \pm 349$ g より有意に高かった (Table 5)。食事からの鉄摂取量においては、有意な差は見られなかった。

5. 妊婦の血中 Hb 濃度区別による鉄サプリ有無と児の出生体重、低出生体重児出生率の比較

低 Hb 群は 45 名中、鉄サプリ摂取群は 6 名 (13.3%) であり、高 Hb 群は 64 名中、鉄サプリ摂取群は 7 名 (10.9%) であった (Table 6)。低出生体重児出産妊婦は 6 名であり、すべて高 Hb 群の鉄サプリ非摂取群 (9.4%) であった。

児の出生体重は、低 Hb 群の、鉄サプリ摂取群は $3,457 \pm 496$ g であり、鉄サプリ非摂取群の $3,084 \pm 322$ g より有意に高かった (Table 6-a)。また高 Hb 群では、鉄サプリ摂取の有無による児の出生体重に有意な差はみられなかった (Table 6-b)。しかしながら、低出生児出産妊婦は、高 Hb 群の鉄サプリ無からのみ発生していた

考 察

妊婦は血漿量の増加により水血症の状態となるため、貧血が起りやすくなる。つまり妊婦の貧血は頻発する状態であり、貧血の予防や改善のために鉄の摂取を必要とする妊婦は数多く存在する。しかし、先行研究において、対象者の 85% 以上が鉄の目標摂取量を下回っていたとの報告¹⁸⁾がある。妊婦に必要な鉄の推奨量は、日本人の食事摂取基準 2020 年版⁸⁾において妊娠中期と後期の吸収率から、21 mg/日から 16 mg/日に改訂されたが、それでも本研究において、食事調査の結果では、すべての妊婦において食事からの鉄の摂取量が推奨量である 16 mg/日より低かった。また、鉄のサプリメントについては、食事からの鉄の摂取量が少ない者が摂取しているわけではなかった。このことより、妊婦のサプリメント摂取の判断基準は自身の食事量からではなく、鉄の必要性の知識の有無にかかわっているのではないかと考えられる。摂取量について本研究では食事からの鉄の摂取量と Hb 濃度との関連がみられなかったが、これは先行研究とも一致する¹⁹⁾。貧血の予防や改善のために鉄の摂取が十分であるかどうかの判断の指標として Hb 濃度が考えられるが、本研究においては Hb 濃度と鉄のサプリメントの関連は見られなかった。妊婦にとって、鉄のサプリメント服用の動機が鉄の摂取量や Hb 濃度に基づくものではないと推察された。

食事からの鉄摂取量が目標量に到達できていないという

ことは、食事からの鉄摂取量の増加が困難であることを示しており、すべての妊婦に鉄のサプリメントを摂取することが望ましいと考えられる。しかし、本研究では鉄サプリメント摂取者は、12%にとどまっていた。また貧血 (血中 Hb11 g/dL 未満) を指標とした場合に、鉄のサプリメントの服用が望ましいと考えられた 41% (45 名) 中、サプリメント服用者は 13% (6 名) にとどまっていた。

産婦人科診療ガイドラインにおいて、貧血は低出生体重児と早産のリスクを上昇させることから、貧血妊婦の鉄剤投与は低出生体重児出生リスク回避のための手段であると提唱している。しかしながら、本研究において児の出生体重は、低 Hb 群 (血中 Hb11 g/dL 未満) が高 Hb 群より有意に大きく、低出生体重児は高 Hb 群のみにみられたことは、矛盾した結果のように見える。これについては先行研究²⁰⁻²¹⁾においても、Hb 濃度が低いほど児の出生体重が大きかったという報告もあることから、Hb 濃度のみで判断するのは難しいことが考えられる。

妊婦はテレビ、ネット、専門誌などから、サプリメントについての情報を得ると推察される。また専門職支援者 (保健師、助産師、看護師、薬剤師、医師、管理栄養士) の勧めで摂取することも考えられる。葉酸サプリメントについては、国の通達¹²⁾において、サプリメントの活用が推奨されており、専門職支援者がサプリメントの利用を勧めやすい状況にあると考えられる。鉄サプリメントにおいては、鉄の摂取量が不足していても妊婦に貧血症状が著明に表れないこともあり、また妊婦の貧血がまれではないことから、妊婦が鉄の摂取に関してあまり関心がないことが見受けられる。さらに、葉酸に比べると専門職支援者の妊婦に対する鉄サプリメントの使用の推奨があまりなされていないものと推察できる。しかしながら本研究において、鉄サプリメント摂取群の方が妊娠後期における胎児の体重増加量は大きく、低出生体重児出生率が 0% であった。このように鉄サプリメントの摂取は、児の出生体重に影響を及ぼす可能性がある。専門職支援者が妊婦に指導を行う際には、貧血や Hb 濃度にとらわれずに鉄サプリメントの摂取を積極的に推奨することで、貧血の予防や改善に加えて低出生体重児の発症率の低減にも寄与できる可能性が示唆された。

本研究の限界として、妊娠初期妊婦の食事調査内容が不十分であったため、調査の対象から除いたこと、また鉄サプリメント摂取者が少ないためバイアスがかかっている可能性が考えられる。妊娠初期妊婦への食事調査の工夫など、さらなる検討が必要である。

謝 辞

研究に際しまして、ご協力をいただきました、公益財団法人聖バルナバ病院、栄養管理室の皆様、医事課、外来スタッフの皆様にも厚く御礼申し上げます。

利益相反について

本論文内容に関連する利益相反事項はない。

参考文献

- 1) 厚生労働省 (2017) 「平成 29 年国民健康・栄養調査結果」, https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000177189_00001.html (2020 年 8 月 28 日接続確認)
- 2) 萩布智恵, 蓮井理沙, 細田明美, 山本由喜子 (2006) 若年女性のやせ願望の現状と体型に対する自覚及びダイエット経験, 生活科学研究誌, 5 : 1-9.
- 3) 厚生労働省 (2018), 「平成 30 年 国民健康・栄養調査」の結果, https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08789.html (2020 年 8 月 28 日接続確認)
- 4) 農林水産省 (2019), 若い世代の食習慣に関する調査結果, <https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/websurvey/websurvey.html> (2020 年 8 月 28 日接続確認)
- 5) 宇野薫, 武見ゆかり, 林芙美, 細川モモ (2016) 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, 日本公衛誌, 12 : 738-749.
- 6) 多田伸 (2000) 血液疾患合併妊婦の管理, 日産婦誌, 52 (4) : N57-N60.
- 7) Beard j L (2000) Effectiveness and strategies of iron supplementation during pregnancy. Am j Clin Nutr.71 (5 Suppl): pp1288-1294
- 8) 厚生労働省, 日本人の食事摂取基準 (2020 年版) 報告書微量ミネラル P311-321, <https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000586568.pdf> (2020 年 8 月 28 日接続確認)
- 9) Bothwell TH, Charlton RW (1981) Iron deficiency in women. The Nutrition Foundation, Washington D. C.: pp7-9.
- 10) 厚生労働省 (2019) 妊産婦にかかる保健・医療の現状と関連施策, <https://www.mhlw.go.jp/content/12401000/000479245.pdf> (2020 年 8 月 28 日接続確認)
- 11) Haider BA, Olofin I, Wang M, Spiegelman D, Ezzati M, Fawzi WF, Nutrition Impact Model Study Group (anemia) (2013) Anemia, Prenatal iron use, and risk of adverse pregnancy outcomes: systematic review and meta-analysis, BMJ.; 346, f3443: 1-19
- 12) 日本産婦人科学会 (2017) 日本産婦人科医会：産婦人科診療ガイドライン－産科編 2017. 日本産婦人科学会 : 1-4.
- 13) 厚生省児童家庭局母子保健, 厚生省保健医療局地域保健・健康増進栄養課生活習慣病対策室長 (2000) 神経管閉塞障害の発症リスク低減のための妊娠可能な年齢の女性等に対する葉酸の摂取に係る適切な情報提供の推進について, https://www.mhlw.go.jp/www1/houdou/1212/h1228-1_18.html (2020 年 8 月 28 日 接続確認)
- 14) 厚生労働省 (2006), 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 : 61-74.
- 15) Mullen BJ, Krantzler NJ, Grivetti LE, Schutz HG, Meiselman HL (1984) Validity of a food frequency questionnaire for the determination of individual food intake. Am J Clin Nutr, 39 : 136-143.
- 16) Flegal KM, Larkin FA, Metzner HL, Thompson FE, Guire KE (1988) Counting calories: partitioning energy intake estimates from a food frequency questionnaire. Am J Epidemiol, 128 : 749-760.
- 17) 森本絢美, 高瀬幸子, 湊鴻四, 細谷憲政 (1977) 簡易食物摂取調査による栄養素量の測定, 栄養学雑誌, 35 : 235-245.
- 18) 中埜拓, 石井恵子 (2004) 日本人の妊婦・授乳婦の食品及び栄養摂取に関する実態調査, 栄養学雑誌, 62 (2) : 103-110.
- 19) 渡辺優菜, 善方裕美, 石田裕美, 上西一弘 (2013) 妊婦の鉄摂取量と鉄栄養状態の縦断的検討, 栄養学雑誌 71 : S26-S38.
- 20) 貝原学, 丸本百合子, 小林拓郎 (1984) 妊婦における血液希釈ならびに貧血と胎児の発育, 日本産婦人科学会誌, 36 (10) : 1893-1900.
- 21) 犬飼玉味, 松下美恵, 小曾根みよ子, 鈴木和代, 笹山雪子, 佐藤ひとみ, 古田加代子, 古田真司, 宮尾克 (1997) 妊婦に対する望ましい貧血指導のあり方とは, 母性衛生, 38 (1) : 62-67.