

《参考資料 1》 対象特性

1 妊婦・授乳婦

1. 基本的事項

妊娠期及び授乳期は、本人に加えて、児のライフステージの最も初期段階での栄養状態を形づくるものとして重要である。

妊婦・授乳婦については、各栄養素の項において策定の根拠並びに値を記述しているが、ここではその要点を整理した。

2. 妊婦

2-1. 妊娠期の区分

2013 年発行の産科婦人科用語集・用語解説集（改定第 3 版）¹⁾に基づき、妊娠初期（～13 週 6 日）、妊娠中期（14 週 0 日～27 週 6 日）、妊娠後期（28 週 0 日～）の 3 区分とした。

2-2. 妊婦の付加量（推定平均必要量、推奨量）、目安量

推定エネルギー必要量は、妊娠中に適切な栄養状態を維持し正常な分娩をするために、妊娠前と比べて余分に摂取すべきと考えられるエネルギー量を、妊娠期別に付加量として示した。

推定平均必要量及び推奨量の設定が可能な栄養素については、非妊娠時の年齢階級別における食事摂取基準を踏まえた上で、妊娠期特有の変化、すなわち胎児発育に伴う蓄積量と妊婦の体蓄積量を考慮し、付加量を設定した。

目安量の設定に留まる栄養素については、原則として、胎児の発育に問題ないと想定される日本人妊婦の摂取量の中央値を用いることとし、これらの値が明らかでない場合には、非妊娠時の値を目安量として用いることとした。

これらの値をまとめて表 1 に示した。

2-3. 妊娠期の適正体重増加量

母体の妊娠中の体重増加量と児の出生時体重との関連を検討した報告は多い²⁻⁸⁾。また、妊娠前の肥満度と出生時体重との関連を検討した報告も多い²⁻⁸⁾。そこで、アメリカ医学研究所（IOM）では、妊娠前の肥満度別に適正体重増加量を与えており、妊娠前の BMI が 18.5 kg/m² 未満、18.5 以上 25.0 kg/m² 未満、25.0 以上 30.0 kg/m² 未満、30.0 kg/m² 以上それぞれに対して、12.5～18.0 kg、11.5～16.0 kg、7.0～11.5 kg、5.0～9.0 kg としている^{9,10)}。どの BMI の群でも妊娠中の体重増加量が多いほど在胎不当過小のリスクは少なく、逆に在胎不当過大のリスクは多い^{3,6)}。そこで、在胎不当過小のリスクと在胎不当過大のリスクの和が最小になる妊娠中の体重増加量を適正体重増加量と考えると、デンマークにおける研究では妊娠前の BMI が 18.5 以上かつ 25.0 kg/m² 未満の群で 10～15 kg であった³⁾。中国における研究でも妊娠前の BMI を調整した後の結果として 10～15 kg であった⁷⁾。一方、日本においては、妊娠前の体格区分別に推奨体重増加量を示している¹¹⁾。在胎不当過小のリスクを検討した我が国における研究では、妊娠中の体重増加量が 9 kg 以下の群で有意なリスクの上昇が観察されている²⁾。我が国における別の研究では、BMI が 18.0～23.9 kg/m² の群では 0.20～0.30 kg/週が最も適切な体重増加量であると報告している⁸⁾。

表 1 妊婦の食事摂取基準（再掲）

エネルギー		推定エネルギー必要量 ¹		
エネルギー (kcal/日)	(初期)	+ 50		
	(中期)	+ 250		
	(後期)	+ 450		
栄養素		推定平均必要量 ²	推奨量 ²	目安量
たんぱく質 (g/日)	(初期)	+ 0	+ 0	—
	(中期)	+ 5	+ 10	—
	(後期)	+ 20	+ 25	—
脂 質	脂質 (% エネルギー)	—	—	—
	飽和脂肪酸 (% エネルギー)	—	—	—
	n-6 系脂肪酸 (g/日)	—	—	9
	n-3 系脂肪酸 (g/日)	—	—	1.8
炭水化物	炭水化物 (% エネルギー)	—	—	—
	食物繊維 (g/日)	—	—	—
ビタミ ン	脂溶性	ビタミン A ($\mu\text{gRAE}/\text{日}$) ³ (初期・中期)	+ 0	+ 0
		(後期)	+ 60	+ 80
		ビタミン D ($\mu\text{g}/\text{日}$)	—	7.0
		ビタミン E (mg/日)	—	6.5
	水溶性	ビタミン K ($\mu\text{g}/\text{日}$)	—	150
		ビタミン B ₁ (mg/日)	+ 0.2	+ 0.2
		ビタミン B ₂ (mg/日)	+ 0.2	+ 0.3
		ナイアシン (mgNE/日)	—	—
		ビタミン B ₆ (mg/日)	+ 0.2	+ 0.2
		ビタミン B ₁₂ ($\mu\text{g}/\text{日}$)	+ 0.3	+ 0.4
		葉酸 ($\mu\text{g}/\text{日}$)	+ 200	+ 240
		パントテン酸 (mg/日)	—	5
		ビオチン ($\mu\text{g}/\text{日}$)	—	50
		ビタミン C (mg/日)	+ 10	+ 10
ミネラ ル	多 量	ナトリウム (mg/日)	—	—
		(食塩相当量) (g/日)	—	—
		カリウム (mg/日)	—	2,000
		カルシウム (mg/日)	—	—
		マグネシウム (mg/日)	+ 30	+ 40
		リン (mg/日)	—	800
	微 量	鉄 (mg/日) (初期)	+ 2.0	+ 2.5
		(中期・後期)	+ 12.5	+ 15.0
		亜鉛 (mg/日)	+ 1	+ 2
		銅 (mg/日)	+ 0.1	+ 0.1
		マンガン (mg/日)	—	3.5
		ヨウ素 ($\mu\text{g}/\text{日}$) ⁴	+ 75	+ 110
		セレン ($\mu\text{g}/\text{日}$)	+ 5	+ 5
		クロム ($\mu\text{g}/\text{日}$)	—	10
		モリブデン ($\mu\text{g}/\text{日}$)	—	—

¹ 参考表に示した付加量である。² 推定平均必要量及び推奨量は、付加量である。³ プロビタミン A カロテノイドを含む。⁴ 耐容上限量を 2,000 $\mu\text{g}/\text{日}$ と設定した。

2-4. 妊婦における付加量設定に当たっての留意点

2-4-1. たんぱく質

妊娠期の体たんぱく質蓄積量は体カリウム増加量より間接的に算定することができる。妊娠後期の平均の体カリウム増加量の平均値は 2.08 mmol/日であり¹²⁻¹⁵⁾、これにカリウム・窒素比 (2.15 mmol カリウム/g 窒素)¹²⁾、及びたんぱく質換算係数 (6.25) を用いて、体たんぱく質蓄積量を次式により算出した。

$$\text{たんぱく質蓄積量 (g/日)} = \text{体カリウム増加量} \div 2.15 \times 6.25$$

妊娠各期におけるたんぱく質蓄積量の比は、初期：中期：後期=0：1：3.9 であるという報告¹⁵⁾を用いて、観察期間が中期・後期である報告については、この期間の総体たんぱく質蓄積量を求め (妊娠日数 280×2/3 を乗ずる)、単純に上記の比率で中期と後期に割り当てた後、それぞれの期間の 1 日当たりの体たんぱく質蓄積量を算出した。これらにたんぱく質の蓄積効率を 43%¹²⁾ を加味して、付加量を設定した。

2-4-2. ビタミン A

胎児へのビタミン A の移行蓄積量を付加する必要がある。37～40 週の胎児では、肝臓のビタミン A 蓄積量は 1,800 μg 程度であるので、この時期の体内ビタミン A 貯蔵量を肝臓蓄積量の 2 倍として、3,600 μg のビタミン A が妊娠期間中に胎児に蓄積される^{16,17)}。母親のビタミン A 吸収率を 70% と仮定し、最後の 3 か月でこの量のほとんどが蓄積される¹⁷⁾。したがって、初期並びに中期における付加量を 0 (ゼロ) とし、後期における付加量を設定した。

2-4-3. ビタミン B₁、ビタミン B₂

妊婦の付加量を要因加算法で算定するデータはないため、エネルギー要求量に応じて増大するという代謝特性から設定した。

2-4-4. ビタミン B₆

胎盤や胎児に必要な体たんぱく質の蓄積を考慮して、設定した。

2-4-5. ビタミン B₁₂

胎児の肝臓中の蓄積量を推定して、吸収率を考慮して、設定した。

2-4-6. 葉酸

通常の適正な食事摂取時に 100 μg/日のプテロイルモノグルタミン酸を補足すると妊婦の赤血球の葉酸レベルを適正量に維持することができたというデータ^{18,19)}の値を用いて、設定した。

妊娠可能な女性への注意事項としては、胎児の神経管閉鎖障害のリスク低減のために、付加的に 400 μg/日のプテロイルモノグルタミン酸の摂取が望まれるとした。

2-4-7. ビタミン C

妊婦の付加量に関する明確なデータはないが、新生児の壊血病を防ぐことができると言われていることを参考に、設定した。

2-4-8. マグネシウム

妊婦に対するマグネシウムの出納試験の結果を基に、妊娠時の除脂肪体重増加量から、除脂肪体重 1 kg 当たりのマグネシウム含有量を求め、この時期のマグネシウムの見かけの吸収率を加味して、設定した。

2-4-9. 鉄

妊娠期に必要な鉄は、基本的損失に加え、①胎児の成長に伴う鉄貯蔵、②臍帯・胎盤中への鉄貯蔵、③循環血液量の増加に伴う赤血球量の増加による鉄需要の増加、があり、それぞれ、妊娠の初期、中期、後期によって異なることから、それぞれの必要量の合計値を求め、吸収率を加味して、設定した。

2-4-10. 亜鉛

妊娠期間中の亜鉛の蓄積量の平均値に、非妊娠女性の吸収率を加味して、設定した。

2-4-11. 銅

アメリカ・カナダの食事摂取基準における胎児の銅保有量を基に、妊婦ではないものの、信頼度の高い方法で測定された銅の吸収率を加味して、設定した。

2-4-12. ヨウ素

妊婦について推定平均必要量を算定し得る日本人のデータは見当たらないことから、欧米のデータによる新生児の甲状腺内ヨウ素量を基に、その代謝回転率を考慮して、設定した。

2-4-13. セレン

セレンの栄養状態が適切であれば、体重 1 kg 当たりのセレン含有量は約 250 μg と推定されている²⁰⁾ことから、出生時体重の平均値である約 3 kg の胎児に、胎盤（胎児の約 6 分の 1 の重量）を合わせた約 3.5 kg に対して必要なセレン量と、妊娠中に生じる血液増加に伴って必要となるセレン量を合わせた量に、食事中セレンの吸収率を加味して、設定した。

2-5. 妊婦における目安量設定に当たっての留意点

妊婦の目安量の設定については、非妊娠時の目安量設定の根拠と同一の根拠で目安量の設定が可能かを踏まえ、それが可能な場合にはその根拠による日本人妊婦の摂取量の中央値を基に、目安量を設定することとした。非妊娠時の目安量設定の根拠と同一の根拠で目安量の設定ができない場合には、原則として非妊娠時の値を目安量として用いた。なお、ビタミン D については、妊婦において不足が認められない摂取量データについての報告があることから、これに基づく値とした（表 2）。

表 2 妊婦の目安量の設定状況

目安量の設定に 留まる栄養素	非妊娠時の目安量設定の根拠 と同一の根拠 (A) で目安量 の設定が可能	(A) の根拠による日本人妊 婦の摂取量の中央値/日	妊婦の目安量/日
n-6 系脂肪酸	○	9 g	9 g
n-3 系脂肪酸	○	1.8 g	1.8 g
ビタミン D	×	—	7.0 μg^2
ビタミン E	△	6.3 mg	6.5 mg
ビタミン K	×	—	(150 μg) ¹
パントテン酸	○	5 mg	5 mg
ビオチン	×	—	(50 μg) ¹
カリウム	○	1,902 mg	2,000 mg
リン	○	846 mg	800 mg
マンガン	×	—	(3.5 mg) ¹
クロム	×	—	(10 μg) ¹

¹ 妊婦の目安量の () 内の値は、非妊娠時の目安量設定の根拠と同一の根拠による日本人妊婦の摂取量の中央値が不明なため、非妊娠時の目安量を適用。

² 妊婦において不足が認められない摂取量データの報告があることから、非妊娠時の目安量の根拠とは異なる根拠により設定。

注) 妊婦の目安量の値の丸め方は、非妊娠時の値の丸め方に準ずる。

3. 授乳婦

3-1. 授乳婦の付加量（推定平均必要量、推奨量）、目安量

推定エネルギー必要量は、正常な妊娠・分娩を経た授乳婦が授乳期間中に妊娠前と比べて余分に摂取すべきと考えられるエネルギー量を、付加量として示した。

推定平均必要量及び推奨量の設定が可能な栄養素については、母乳含有量を基に、付加量を設定した。目安量の設定に留まる栄養素については、原則として、児の発育に問題ないと想定される日本人授乳婦の摂取量の中央値を用いることとし、これらの値が明らかでない場合には、非授乳時の値を目安量として用いることとした。

これらの値をまとめて表 3 に示した。

3-2. 授乳婦の目安量設定に当たっての留意点

授乳婦の目安量の設定状況については、非授乳時の目安量設定の根拠と同一の根拠で目安量の設定が可能かを踏まえ、それが可能な場合にはその根拠による日本人授乳婦の摂取量の中央値を基に目安量を設定することとした。非授乳時の目安量設定の根拠と同一の根拠で目安量の設定ができない場合には、原則として非授乳時の値を目安量として用いた。

なお、ビタミン D については、母乳栄養児でのビタミン D 不足によるくる病、低カルシウム血症の報告なども踏まえ、母乳中に分泌されるビタミン D 量も考慮した値とした (表 4)。

表3 授乳婦の食事摂取基準（再掲）

エネルギー		推定エネルギー必要量 ¹			
エネルギー (kcal/日)		+ 350			
栄養素		推定平均必要量 ²	推奨量 ²	目安量	
たんぱく質 (g/日)		+ 15	+ 20	—	
脂 質	脂質 (% エネルギー)	—	—	—	
	飽和脂肪酸 (% エネルギー)	—	—	—	
	n-6 系脂肪酸 (g/日)	—	—	9	
	n-3 系脂肪酸 (g/日)	—	—	1.8	
炭水化物	炭水化物 (% エネルギー)	—	—	—	
	食物繊維 (g/日)	—	—	—	
ビ タ ミ ン	脂 溶 性	ビタミン A (μgRAE/日) ³	+ 300	+ 450	—
		ビタミン D (μg/日)	—	—	8.0
		ビタミン E (mg/日)	—	—	7.0
		ビタミン K (μg/日)	—	—	150
	水 溶 性	ビタミン B ₁ (mg/日)	+ 0.2	+ 0.2	—
		ビタミン B ₂ (mg/日)	+ 0.5	+ 0.6	—
		ナイアシン (mgNE/日)	+ 3	+ 3	—
		ビタミン B ₆ (mg/日)	+ 0.3	+ 0.3	—
		ビタミン B ₁₂ (μg/日)	+ 0.7	+ 0.8	—
		葉酸 (μg/日)	+ 80	+ 100	—
		パントテン酸 (mg/日)	—	—	5
		ビオチン (μg/日)	—	—	50
		ビタミン C (mg/日)	+ 40	+ 45	—
	ミ ネ ラ ル	多 量	ナトリウム (mg/日)	—	—
(食塩相当量) (g/日)			—	—	—
カリウム (mg/日)			—	—	2,200
カルシウム (mg/日)			—	—	—
マグネシウム (mg/日)			—	—	—
リン (mg/日)			—	—	800
微 量		鉄 (mg/日)	+ 2.0	+ 2.5	—
		亜鉛 (mg/日)	+ 3	+ 3	—
		銅 (mg/日)	+ 0.5	+ 0.5	—
		マンガン (mg/日)	—	—	3.5
		ヨウ素 (μg/日)	+ 100	+ 140	—
		セレン (μg/日)	+ 15	+ 20	—
		クロム (μg/日)	—	—	10
		モリブデン (μg/日)	+ 3	+ 3	—

¹ 参考表に示した付加量である。² 推定平均必要量及び推奨量は、付加量である。³ プロビタミン A カロテノイドを含む。

表 4 授乳婦の目安量の設定状況

目安量の設定に 留まる栄養素	非授乳時の目安量設定の根拠 と同一の根拠 (A) で目 安量の設定が可能	(A) の根拠による日本人 授乳婦の摂取量の中央値/ 日	授乳婦の目安量/日
n-6 系脂肪酸	○	9 g	9 g
n-3 系脂肪酸	○	1.8 g	1.8 g
ビタミン D	×	—	8.0 μg^2
ビタミン E	△	6.6 mg	7.0 mg
ビタミン K	×	—	(150 μg) ¹
パントテン酸	○	5 mg	5 mg
ビオチン	×	—	(50 μg) ¹
カリウム	○	2,161 mg	2,200 mg
リン	○	979 mg	800 mg
マンガン	×	—	(3.5 mg) ¹
クロム	×	—	(10 μg) ¹

¹ 授乳婦の目安量の () 内の値は、非授乳時の目安量設定の根拠と同一の根拠による日本人授乳婦の摂取量の中央値が不明なため、非授乳時の目安量を適用。

² 母乳栄養児におけるくる病防止の観点から設定。

注) 授乳婦の目安量の値の丸め方は、非授乳時の値の丸め方に準ずる。

4. 今後の課題

妊婦・授乳婦におけるエネルギーの指標の考え方については、今後検討が必要である。また、今回の改定では目安量の設定に留まる栄養素については、付加量ではなく、ある一定の栄養状態を維持するのに十分な量として想定される摂取量としての値を設定したが、今後、推定平均必要量、推奨量への付加量が設定されている栄養素についても、妊婦・授乳婦における必要量の考え方を、再検討する必要がある。

参考文献

- 1) 日本産科婦人科学会編. 産科婦人科用語集・用語解説集 (改定第3版). 金原出版, 東京, 2013.
- 2) Harita N, Kariya M, Hayashi T, *et al.* Gestational bodyweight gain among underweight Japanese women related to small-for-gestational-age birth. *J Obstet Gynaecol Res* 2012; **38**: 1137-44.
- 3) Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, *et al.* Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2008; **87**: 1750-9.
- 4) Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, *et al.* Pregnancy outcomes related to gestational weight gain in women defined by their body mass index, parity, height, and smoking status. *Am J Clin Nutr* 2009; **90**: 1288-94.
- 5) Park S, Sappenfield WM, Bish C, *et al.* Assessment of the Institute of Medicine recommendations for weight gain during pregnancy: Florida, 2004-2007. *Matern Child Health J* 2011; **15**: 289-301.
- 6) Li N, Liu E, Guo J, *et al.* Maternal prepregnancy body mass index and gestational weight gain on pregnancy outcomes. *PLoS One* 2013; **8**: e82310.
- 7) Liu Y, Dai W, Dai X, *et al.* Prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy: a 13-year study of 292,568 cases in China. *Arch Gynecol Obstet* 2012; **286**: 905-11.
- 8) Wataba K, Mizutani T, Wasada K, *et al.* Impact of prepregnant body mass index and maternal weight gain on the risk of pregnancy complications in Japanese women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2006; **85**: 269-76.
- 9) Institute of Medicine. Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines. National Academies Press, Washington DC. 2009.
- 10) American College of Obstetricians and Gynecologists. ACOG Committee opinion no. 548: weight gain during pregnancy. *Obstet Gynecol* 2013; **121**: 210-2.
- 11) 厚生労働省「健やか親子 21」推進検討会「妊娠期の至適体重増加チャート」について. 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, 平成 18 年
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2006/02/h0201-3a.html>
- 12) King JC, Calloway DH, Margen S. Nitrogen retention, total body ⁴⁰K and weight gain in teenage pregnant girls. *J Nutr* 1973; **103**: 772-85.
- 13) Pipe NG, Smith T, Halliday D, *et al.* Changes in fat, fat free mass and body water in human normal pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol* 1979; **86**: 929-40.
- 14) Forsum E, Sadurskis A, Wager J. Resting metabolic rate and body composition of healthy Swedish women during pregnancy. *Am J Clin Nutr* 1988; **47**: 942-7.
- 15) Butte NF, Ellis KJ, Wong WW, *et al.* Composition of gestational weight gain impacts maternal fat retention and infant birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 2003; **189**: 1423-32.
- 16) Montreewasuwat N, Olson JA. Serum and liver concentrations of vitamin A in Thai fetuses as a function of gestational age. *Am J Clin Nutr* 1979; **32**: 601-6.
- 17) Strobel M, Tinz J, Biesalski HK. The importance of beta-carotene as a source of vitamin A with special regard to pregnant and breastfeeding women. *Eur J Nutr* 2007; **46**: 11-20.
- 18) Chanarin I, Rothman D, Ward A, *et al.* Folate status and requirement in pregnancy. *Br Med J* 1968; **2**: 390-4.

- 19) Daly A, Mills JL, Molloy AM, *et al.* Minimum effective dose of folic acid for food fortification to prevent neural-tube defects. *Lancet* 1997; **350**: 1666-9.
- 20) Schroeder HA, Frost DV, Balassa JJ. Essential trace metals in man: selenium. *J Chronic Dis* 1970; **23**: 227-43.