

## 妊婦のエネルギー付加量について

研究協力者 勝川史憲<sup>1</sup>

研究分担者 朝倉敬子<sup>2</sup>

研究代表者 佐々木敏<sup>3</sup>

<sup>1</sup>慶應義塾大学スポーツ医学研究センター

<sup>2</sup>東邦大学医学部社会医学講座予防医療分野

<sup>3</sup>東京大学大学院医学系研究科社会予防疫学分野

### 【研究要旨】

妊娠中の望ましい体重増加量は妊娠前の体格(BMI)に大きく関連することから、日本産科婦人科学会・日本産科婦人科医会「産婦人科診療ガイドライン—産科編 2023」では、妊娠前のBMI別に妊娠中の体重増加指導の目安が設定された。本稿では、日本人の食事摂取基準における現状の妊婦の付加量の算定方法をふまえて、産婦人科診療ガイドラインで個別対応とされるBMI 30以上を除いた3つのBMI階級について、体重増加量に応じた付加量の算出法を考察した。

### A. 背景と目的

日本人の食事摂取基準では、女性の妊娠(可能)年齢が、推定エネルギー必要量の複数の年齢区分にあることを鑑み、妊婦が、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ている。

妊婦の推定エネルギー必要量は、妊婦の推定エネルギー必要量(kcal/日) = 妊娠前の推定エネルギー必要量(kcal/日) + 妊婦のエネルギー付加量(kcal/日)となる。

体重増加に必要なエネルギー量は理論的には身体活動レベル(PAL)により異なる<sup>1)</sup>が、妊婦ではPALが変化する。すなわち、基礎代謝量は、胎児の発育、心拍出量の増加等の生理学的変化により妊娠期間を通じて増加する<sup>2-6)</sup>のに対し、身体活動量は低下するが<sup>7)</sup>、体重増加により身体活動にともなうエネルギー消費量は増加する。さらに個人差も大きい。このため、妊娠中のPALの増減は報告により必ずし

も一致しない<sup>2-5)</sup>。身体活動レベル別の付加量は、エビデンスも不足しており、実用面でも限界がある。現状では、日本人の食事摂取基準では、身体活動レベル別の妊婦付加量は、妊娠時期ごとに同じ値が策定されている。

一方、妊娠中の望ましい体重増加量は妊娠前の体格(BMI)に大きく関連する<sup>8)</sup>。このため、日本産科婦人科学会並びに日本産科婦人科医会が作成した「産婦人科診療ガイドライン—産科編 2023」<sup>9)</sup>では、妊娠前のBMI別に妊娠中の体重増加指導の目安が設定された(表1)。米国のDietary Reference Intakes<sup>10)</sup>も、妊娠前BMI別の体重増加推奨値に応じて付加量を設定している。

本項では、日本人の食事摂取基準における現状の妊婦の付加量の算定方法をふまえて、産婦人科診療ガイドライン<sup>9)</sup>で個別対応とされるBMI 30以上を除いた3つのBMI階級について、体重増加量に応じた付加量の算出法を考察する。

## B. 方法

各妊娠期におけるエネルギー付加量は、妊婦のエネルギー付加量(kcal/日)=妊娠による総消費エネルギーの変化量(kcal/日)+ エネルギー蓄積量(kcal/日)である。

妊娠初期の付加量については、米国の Dietary Reference Intakes<sup>10)</sup>は、体重増加が少ないことから付加量を設定していない。一方、エネルギー必要量の推定式から付加量を求めた検討<sup>6)</sup>では50~150 kcal/日としているものの、身体活動量の低下で代償され個人差が大きいとしている。妊娠初期は、妊娠が明らかになっていない時期を含み、悪阻による食欲低下に個人差が大きいことも考慮すると付加量の有用には限界もあり、50~100 kcal/日を目安量として示すのも適切な対応法かもしれない。

一方、妊娠中期、後期の総エネルギー消費量の増加率は、妊婦の体重の増加率とほぼ一致し<sup>6)</sup>、体重当たりの総エネルギー消費量はほとんど差がないとされる。日本人の食事摂取基準2005~2020年版では、妊娠による各時期の体重増加<sup>11,12)</sup>を、妊娠中の最終体重増加量11 kgに対応するように補正し、総エネルギー消費量の増加量を求めている。ここでは、同様の方法で、最終体重増加量が表1の体重増加の目安量<sup>9)</sup>に対応するよう補正し計算した(表2)。

次に、妊婦のBMI別の体重増加量に対応するエネルギー蓄積量を推定する。米国の Dietary Reference Intakes<sup>10)</sup>は、妊娠期間中の体組成の経時的変化をBMI階級別に評価した3研究<sup>5,13,14)</sup>をもとに、たんぱく質、脂肪合成のエネルギー当量を用い、体重増加にともなうエネルギー蓄積量を計算している。胎児や胎盤等の重量は妊婦間で大きな差がないので、たんぱく質の増加量は妊婦のBMIにあまり影響されない。また、BMI 30未満では体脂肪の増加量にも大きな差はなかった。このため体

重増加にともなうエネルギー蓄積量は、BMI 18.5未満で4.08 kcal/g、BMI 18.5以上25未満で3.41 kcal/g、BMI 25以上30未満で3.80 kcal/gであった。これをもとに、総エネルギー消費量の増加量と同様に、体重増加の目安量に対応する妊娠期別の1日あたりの体重増加量(g)<sup>11,12)</sup>に、上記の体重1gあたりのエネルギー蓄積量を乗じてエネルギー蓄積量を求めた(表2)。

## C&D. 結果および考察

最終的に各妊娠期におけるエネルギー付加量は表2のように計算された。

なお、BMI 30以上の妊婦は、妊娠期間中、体脂肪量は不変またはわずかに減少傾向にあり、体重、除脂肪体重の増加にも関わらず、エネルギー蓄積量は約-50 kcal/日(体脂肪がエネルギー源として動員される)となる<sup>10)</sup>。エネルギー摂取量は総エネルギー消費量の増加を上回らない範囲に原則としてとどめ<sup>14)</sup>、個人差を配慮した緩やかな指導をこころがけることになるだろう<sup>9)</sup>。

## E. 結論

日本人の食事摂取基準における現状の妊婦の付加量の算定方法をふまえ、日本産科婦人科学会・日本産科婦人科医会が新たに設定した「産婦人科診療ガイドライン—産科編 2023」における、妊娠前BMI別の妊娠中の体重増加指導の目安に対応する付加量の算出方法について考察した。

## 参考文献

- 1) Bouchard C. The magnitude of the energy imbalance in obesity is generally underestimated. *Int J Obes* 2008; 32, 879-880. doi: 10.1038/sj.ijo.0803796.
- 2) Forsum E et al.: Total energy expenditure of healthy Swedish women during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr*

- 1992; 56: 334-42. doi: 10.1093/ajcn/56.2.334. PMID: 1636612.
- 3) Goldberg GR et al.: Longitudinal assessment of energy expenditure in pregnancy by the doubly labeled water method. *Am J Clin Nutr* 1993 ; 57: 494-505. doi: 10.1093/ajcn/57.4.494. PMID: 8460604.
  - 4) Kopp-Hoolihan LE, van Loan MD, Wong WW, King JC. Longitudinal assessment of energy balance in well-nourished, pregnant women. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 697-704. doi: 10.1093/ajcn/69.4.697
  - 5) Butte NF et al.: Energy requirements during pregnancy based on total energy expenditure and energy deposition. *Am J Clin Nutr* 2004; 79: 1078-87. doi: 10.1093/ajcn/79.6.1078.
  - 6) Most J et al.: Energy Intake Requirements in Pregnancy. *Nutrients* 2019; 11: 1812. doi: 10.3390/nu11081812.
  - 7) Silva-Jose C et al.: Level of Physical Activity in Pregnant Populations from Different Geographic Regions: A Systematic Review. *J Clin Med* 2022 ; 11: 4638. doi: 10.3390/jcm11154638.
  - 8) Takeda J et al.; Perinatal Committee of the Japanese Society of Obstetrics and Gynecology. Investigation of optimal weight gain during pregnancy: A retrospective analysis of the Japanese perinatal registry database. *J Obstet Gynaecol Res* 2024; 50: 403-423. doi: 10.1111/jog.15863.
  - 9) 日本産科婦人科学会／日本産婦人科医学会：産婦人科診療ガイドライン産科編 2023. 日本産科婦人科学会, 2023.
  - 10) National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Health and Medicine Division; Food and Nutrition Board; Committee on the Dietary Reference Intakes for Energy. *Dietary Reference Intakes for Energy*. National Academies Press (US); 2023 Jan 17.
  - 11) FAO. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation. FAO Food and Nutrition Technical Report Series No.1. FAO, 2004.
  - 12) Butte NF, King JC. Energy requirements during pregnancy and lactation. *Public Health Nutr* 2005; 8(7A): 1010-27. doi: 10.1079/phn2005793.
  - 13) Lederman SA et al.: Body fat and water changes during pregnancy in women with different body weight and weight gain. *Obstet Gynecol* 199; 90(4 Pt 1): 483-8. doi: 10.1016/s0029-7844(97)00355-4.
  - 14) Most J et al.: Evidence-based recommendations for energy intake in pregnant women with obesity. *J Clin Invest* 2019; 129: 4682-4690. doi: 10.1172/JCI13034

表1 妊娠中の体重増加指導の目安  
 (日本産婦人科学会周産期委員会  
 (2021年度))

BMI<18.5(やせ)	12~15 kg
18.5≤BMI<25 (普通)	10~13 kg
25≤BMI<30 (肥満1度)	7~10 kg
BMI≥30 (肥満2度以上)	個別対応(上限5kg までが目安)

表2 妊婦の付加量(案)

妊娠前体格 (BMI)	<18.5 低体重	18.5~ 25未満 普通体重	25~ 30未満 肥満1度
体重増加指導の 目安(kg)	12~15	10~13	7~10
総エネルギー 消費量増加量 (kcal/日)			
中期	84~105	70~91	49~70
後期	312~390	260~338	182~260
エネルギー蓄積 量(kcal/日)			
中期	247~308	172~223	134~191
後期	220~275	153~199	120~171
付加量(kcal/日)			
初期	+50~100	+50	+50
中期	+330~413	+242~314	+183~261
(数値まるめ)中期	+350~400	+250~300	+200~250
後期	+532~665	+413~537	+302~431
(数値まるめ)後期	+550~650	+400~550	+300~450