

# 胎児期の栄養状態が生涯の健康を左右



早稲田大学理工学術院総合研究所研究院 教授  
福岡 秀興ひでおき

飽食の時代にあつて、日本では低出生体重児（出生体重2,500g未満）の頻度が高い状態が続いています。低出生体重児は生活習慣病などのリスクが高く、今後、社会的にも大きな問題となり得ます。なぜ、このような現象が起きているのでしょうか。そしてこの事態を改善するにはどうすればよいのでしょうか。産婦人科医でありこの分野の第一人者でもある早稲田大学理工学術院総合研究所研究院の福岡秀興教授にお話を伺いました。

## 「低出生体重児」の増加がなぜ現在、喫緊の課題とされているのか

### ●日本では低出生体重児の割合が高いそうですが、実際に、どのような状況なのでしょう。

低出生体重児とは、出生体重が2,500g未満の子どものことです。2013年の統計では、日本での低出生体重児の割合は9.6%であり、OECD（経済協力開発機構）加盟国でトルコ、ギリシャに次いで高く、加盟国平均の6.5%を大幅に上回っています。しかも、日本における低出生体重児の割合はこの30年にわたって増え続けています。低出生体重児の頻度の推移をみると、今より経済的に貧しかった1950年代から70年代にかけて低下して

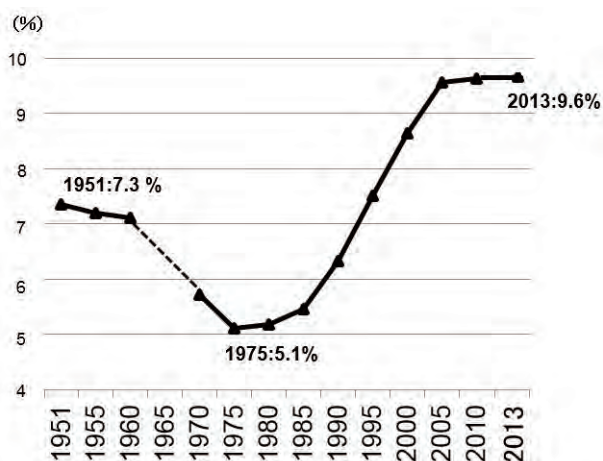


図1 低出生体重児頻度の推移（5年ごと）  
厚生労働省「人口動態統計」より

いるのですが、85年頃から急激に増え始め、2013年時点では、最も頻度が低かった1975年より87%も増加しているのです（図1）。

### ●低出生体重児は、何が問題なのでしょう。

低出生体重児は成長後に糖尿病や高血圧といった生活習慣病など、様々な病気（表1）にかかるリスクが高くなることがわかってきました。一時期、「小さく産んで大きく育てる」という考え方がありましたが、これは全く間違っているのです。

近年の低出生体重児の急激な増加により、将来、生活習慣病の患者が爆発的に増えることが予測されます。実際に、日本における糖尿病の患者数は増え続けており、WHO（世界保健機関）の報告でも、日本は糖尿病患者数で世界トップ10に入っています。今後、そのような患者がさらに増えれば、当然、医療費の増加につながり、経済的発展を大きく阻害する要因になります。日本は危機的な状況だと、警鐘を鳴らす海外の研究者も少なくありません。

### ●なぜ、低出生体重児は将来病気になるリスクが高いのでしょうか。

通常のお母さんの体格なら、以前は出生時の体重は3,200g前後が一般的でした。それが2,500g未満となると、胎内での栄養が不足した状態であったと考えられます。このような環境下では、

表1 出生体重低下により発症リスクの高くなる疾患

- ①虚血性心疾患
- ②2型糖尿病
- ③本態性高血圧
- ④メタボリックシンドローム
- ⑤脳梗塞
- ⑥脂質異常症
- ⑦神経発達異常
- ⑧その他

de Boo HA, Harding JE : Austral New Zealand J Obstet Gynaecol, 46 : 4-14, 2006より福岡秀興作成

赤ちゃんが胎内で生き抜くために、少ない栄養で済む代謝系に身体が変化してしまうのです。誕生後も少ない栄養で生きていける身体になっていますから、今の栄養豊富な時代に適応できず、生活習慣病などを発症するリスクが高くなるわけです。

胎児期の栄養の重要性を証明する、ある有名な事件があります。第二次世界大戦末期の1944年の冬、オランダ西部のある地域で厳しい食糧不足が起こり、2万人近い餓死者が出ました。このとき妊娠中だった母親から産まれた子どもから、その後、生活習慣病が多発しています。

驚くべきことに、胎児期にこのような病気の素因が一度つくられると、本人だけでなく、3世代にもわたって病気の素因が続く可能性もあります。

●どのようなメカニズムで、そのような素因が  
つくられるのでしょうか。

これまで、生活習慣病のなりやすさは、遺伝子変異 (DNAの配列変化) によるものが大きいと思われてきました。ところが遺伝子研究が進み、生活習慣病の発症に特定の遺伝子変異が関わるケー

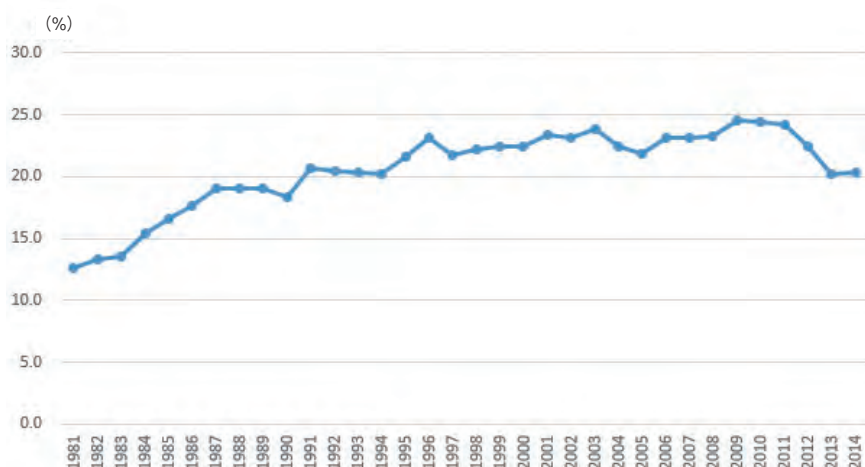


図2 20代女性の痩せ頻度の推移  
厚生労働省「国民健康・栄養調査」より

スは多くて30%程度で、残り70%は遺伝子の“機能の変化”が関わっていることがわかってきました。このような、遺伝子の機能を調節するシステムは「エピジェネティクス」と呼ばれ、現在非常に注目されています。

生活習慣病に関連するエピジェネティクス変化の多くが、受精時、胎児期から生後2年くらいまでの間に起こるといわれています。この期間に胎児や新生児の環境が悪かった場合にエピジェネティクス変化が起きて、成人後に病気になるリスクが高くなるのです。特に受精から2週間目までは卵子と精子が合体してインプリント現象という遺伝子の再構築が生じており、エピジェネティクス変化が起こりやすい時期なのです。

このように、生活習慣病は出生前のエピジェネティクス変化と、出生後の望ましくない生活習慣の負荷という2段階を経て発症するという学説を「DOHaD (Development Origins of Health and Disease: ドーハッド) 説」といいます。逆にこれらが望ましい環境であれば健康に過ごせる可能性が高くなると考えられます。

妊婦の栄養不足が  
低出生体重児の大きな要因

●日本が他国と比べて低出生体重児の割合が多いのは、どのような理由によるのでしょうか。

低出生体重児の要因として、妊婦の子宮内環境が望ましくない状態になっている、つまり栄養やストレス、環境化学物質などの影響を受けていることが挙げられます。なかでも最大の要因は妊婦の栄養不足だと思われます。

なぜ日本で妊婦が栄養不足に陥るのか、その原因を探ると、若年女性の「痩せ」志向が浮かび上がってきます。痩せとは、BMI (体格指数)\*18.5以下の状態です。特に20代女性の痩せは大いに問題となっており、その割合は20年以上にわたり20~25%で推移しています (図2)。

\* BMI = 体重 (g) ÷ [身長 (m) × 身長 (m)]



### ●若い女性のダイエット志向が、次世代の健康にも影響を及ぼすのですね。

そうです。しかも、妊娠時の痩せは、早産や切迫早産のリスクも高くなります。また、子どもだけでなく当然本人にも重大な影響を及ぼします。体重減少によって卵巣機能が障害され、月経不順や無月経となります。さらに、卵巣機能の低下によって低エストロゲン状態が長期間持続すると、骨量の減少や骨粗鬆症、動脈硬化、脳の萎縮などを起こしやすくなります。

### 20代の女性は、過剰なダイエットを控えエネルギーを適正に摂ることが大切

### ●低出生体重児を増やさないためには、やはり痩せないことが不可欠ですか。

先ほども言ったように、エピジェネティックの大きな変化は、妊娠に気づく前の受精後2週間で起こります。妊娠する前から自分の栄養状態に十分注意し、そして妊娠中は体重を増やすことが大切です。ところが不思議なことに、日本における妊婦の特徴は、胎児が大きくなっていくにもかかわらず、エネルギー摂取量は妊娠初期、中期、後期の全期間を通じて変わらないのです。

日本では、妊娠中の太りすぎは妊娠高血圧症候群や妊娠糖尿病の原因になるということから、かつては体重増加を抑えるよう指導することもありましたが、それはあまり根拠がないことがわかってきました。まずは適正なエネルギーを摂取する

必要があります。ちなみに妊婦の推定エネルギー必要量は、非妊時の1,950kcal（身体活動レベルが「普通」の場合）に、妊娠初期50kcal、中期250kcal、後期450kcalを付加した値です。

### ●妊婦ではなくても、日頃から十分にエネルギーを摂取する必要がありますね。

そうなのですが、現在、20代の女性の平均エネルギー摂取量は1日1,600kcal程度なのです（図3）。なかには1,000kcalほどの人も相当数います。現在、日本では各年代で寿命が延びていますが、痩せ頻度が著しく高いことや、エネルギー摂取量が低いことから、20代女性の寿命はむしろ短縮することが予測されています。

若い女性は過剰なダイエットを控え、BMI 20～22程度を維持する必要があります。痩せがもたらすリスクを十分に認識してください。

### 自分の身体や子どもへの影響を考えると適度な日光浴、ビタミンDの摂取が必要

### ●妊婦も含め、若い女性が摂取を心がけるべき栄養素としてはどのようなものがありますか。

もちろん、たんぱく質、炭水化物、脂質の三大栄養素や、ビタミン、ミネラルをバランスよく摂ることが必要です。最近は低炭水化物食などが脚光を浴びていますが、十分に注意しなければなりません。炭水化物はエピジェネティクス変化を引き起こす重要な栄養素ですから、少なくとも妊婦は適正量の炭水化物を摂る必要があります。

脂質については、青魚などに含まれるn-3系脂肪酸（EPAやDHA）の摂取が大切です。n-3系脂肪酸は子どもの脳の発育に影響するとともに、早産のリスクを低下させるとも言われています。

葉酸の摂取も重要です。妊婦の場合は、葉酸が不足すると二分脊椎症や無脳症といった神経管がうまく形成されない先天異常のリスクが高くなるため、厚生労働省も妊娠前からの葉酸摂取を推奨しています。葉酸やビタミンB<sub>12</sub>などもエピジェネティクス変化で重要な働

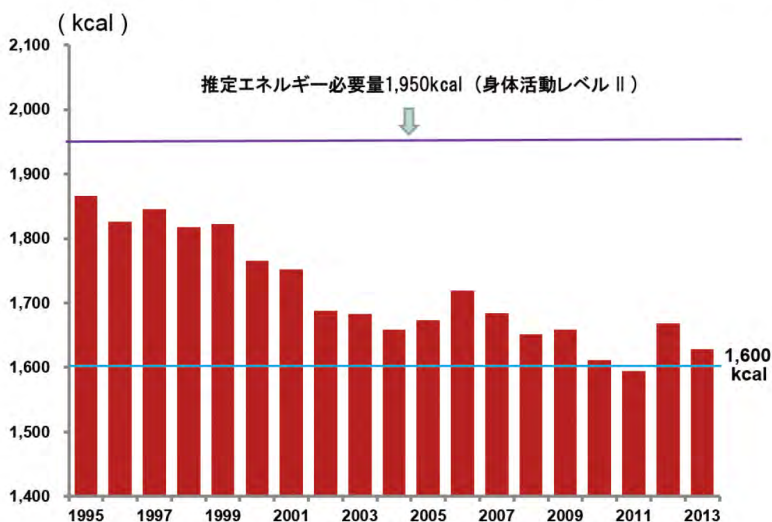


図3 20代女性のエネルギー摂取量の推移  
厚生労働省「国民健康・栄養調査」より



きしており、その意味でもこれらをしっかりと摂る必要があります。しかし、過剰摂取は注意してください。

### ●その他に、妊婦が注意したい栄養素はありますか。

現在非常に問題となっているのがビタミンD不足です。近年、日焼け防止に熱心なあまり紫外線による皮膚でのビタミンD合成が低下している女性が増え、妊婦も含め血中ビタミンD濃度が極端に少ない状況にあります。ビタミンDは主に骨・カルシウム代謝に関係するビタミンと思われがちですが、それだけでなく、中枢神経系や免疫系、糖代謝、循環器系など様々な機能に影響しています。妊婦がビタミンD不足になると、お腹の赤ちゃんもこれらの機能に影響が出る恐れがあります。

また、最近、母乳哺育をしている方の子どもに、くる病が増えています。これは妊娠中から妊娠後のビタミンD不足が影響しています。お母さんも子どもも適度な日光浴が必要であり、また魚も摂取すべきです。

## DOHaD説に基づき、妊娠前からの国を挙げた対策が求められる

### ●最後に、妊婦の栄養に関する今後の展望をお聞かせください。

既述したDOHaDという考え方は、世界的に重要だと認識されてきています。例えば、戦時中に飢餓事件があったオランダをはじめ、デンマーク、スウェーデン、ノルウェーなども妊娠前・妊娠中・

出産後の子どもの健康に関する研究が盛んです。イギリスは、DOHaD説の元となったバーカー説を唱えたデヴィッド・バーカー博士が活躍した国でもあり、この研究のメッカといえます。オーストラリアやニュージーランドも国家的な規模でのプロジェクトが進められています。また、アメリカもDOHaDの重要性を認識し、大きな基礎研究が進められています。

アジアに目を移すと、健康な次世代こそ国家の基本と考えて、シンガポールではDOHaDに基づき、妊娠前から妊娠中、出産、子育てなど、子どもが発育する過程での様々な研究を一大国家プロジェクトとして取り組んでいます。台湾や韓国でもDOHaDに基づく取組みが進められており、肥満が急増している中国も、健康な次世代をつくるための大がかりなプロジェクトが動いています。

翻って日本はどうかというと、DOHaDに対する認識が遅れているのが現状です。環境省の主導による、子どもの健康と環境に関する大規模調査「エコチル調査」では、栄養ではなく環境化学物質の影響が研究されています。確かに環境化学物質の子どもへの影響は重要な課題ですが、低出生体重児や若年女性の痩せの増加という現状を考えると、栄養に関してもさらに積極的に取り組むべきだと思います。

先端医療振興財団名誉理事長の井村裕夫先生も、胎児期や新生児期のエピジェネティクス変化に関する研究の必要性を強調されています。早期にリスクのある人を診断し、早期に栄養やライフスタイルを含めた介入を行い、発症を未然に防ぐ「先制医療」を推進すべきと提唱されています(図4)。

DOHaDはまさに先制医療のベースになるものです。健康の基本は栄養であるという原点に立ち返り、ぜひ栄養の重要性をしっかりと認識していただきたいと思っています。

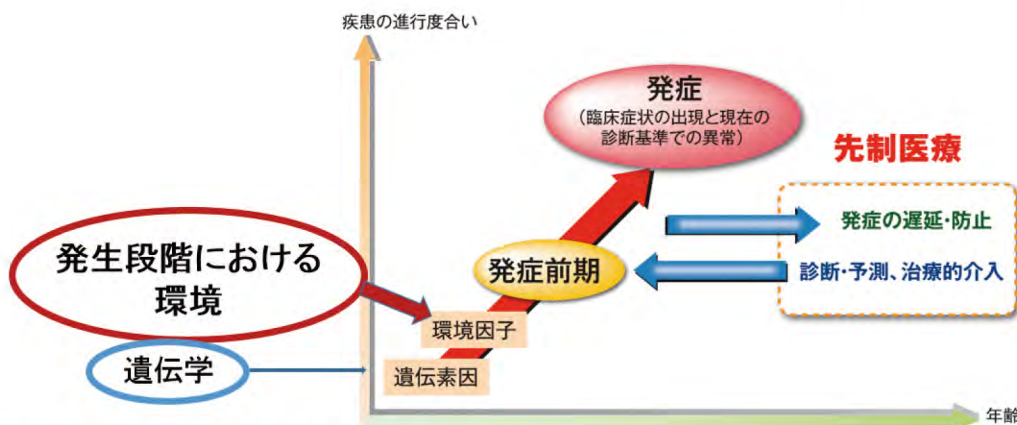


図4 先制医療のイメージ (井村裕夫先生)

科学技術振興機構研究開発戦略センター「超高齢社会における先制医療の推進：戦略イニシアティブ」, 2011を一部改変