おいてはその発症の基盤であるとともに病態進展の危険因子でもあるという点で，特に関わりが深い．NAFLD・NASHに対する治療法として，食事・運動療法による減量は非常に重要であるが，肥満人口が増加している現在，社会全体で生活習慣改善による肥満防止に取り組み，NAFLDを未然に防ぐことが，最も根本的かつ効率的な解決策と思われる．

文　献

1）Hamaguchi M, Kojima T, Takeda N, Nakagawa T, Taniguchi H, Fujii K, Omatsu T, Nakajima T, Sarui H, Shimazaki M, Kato T, Okuda J and Ida K: The metabolic syndrome as a predictor of nonalcoholic fatty liver disease. Ann Intern Med 143: 722 - 728, 2005.

2）西原利治，大西三郎：II NASHは決してまれではない．石井裕正，大西三郎，坪内博仁編，NASH診療 Up to Date，南江堂，東京，pp7 - 10, 2004.

3）Day CP and James OF: Steatohepatitis: a tale of two "hits"? Gastroenterology 114: 842 - 845, 1998.

4）Suzuki A, Angulo P, Lymp J, St Sauver J, Muto A, Okada T and Lindor: Chronological development of elevated aminotransferases in a nonalcoholic population. Hepatology 41: 64 - 71, 2005.

5）Marchesini G, Moscatiello S, Di Domizio S and Forlani G: Obesity - associated liver disease. J Clin Endocrinol Metab 93: S74 - 80, 2008.

6）Thomas EL, Hamilton G, Patel N, O'Dwyer R, Doré CJ, Goldin RD, Bell JD and Taylor - Robinson SD: Hepatic triglyceride content and its relation to body adiposity: a magnetic resonance imaging and proton magnetic resonance spec - troscopy study. Gut 54: 122 - 127, 2005.

7）Hsieh SD, Yoshinaga H, Muto T, Sakurai Y and Kosaka K: Health risks among Japanese men with moderate body mass index. Int J Obes Relat Metab Disord 24: 358 - 362, 2000.

8）Ueno T, Sugawara H, Sujaku K, Hashimoto O, Tsuji R, Tamaki S, Torimura T, Inuzuka S, Sata M and Tanikawa K: Therapeutic effects of restricted diet and exercise in obese patients with fatty liver. J Hepatol 27: 103 - 107, 1997.

9）Promrat K, Kleiner DE, Niemeier HM, Jackvony E, Kearns M, Wands JR, Fava JL and Wing RR: Randomized controlled trial testing the effects of weight loss on nonalcoholic steatohepatitis. Hepatology 51: 121 - 129, 2010.

6　小児の肥満
— 病態と治療 —

菊池　透・内山　聖

新潟大学大学院医歯学総合研究科
内部環境医学講座小児科学分野

Childhood Obesity, Pathophysiology and Treatment

Reprint requests to: Toru KIKUCHI
Division of Pediatrics Department of Homeostatic Regulation and Development
Niigata University Graduate School of Medicine and Dental Sciences
1 - 757 Asahimachi - dori Chuo - ku,
Niigata 951 - 8510 Japan

別刷請求先：〒951 - 8510　新潟市中央区旭町通 1 - 757
新潟大学大学院医歯学総合研究科内部環境医学講座
小児科学分野　菊池　透

Toru KIKUCHI and Makoto UCHIYAMA

Division of Pediatrics,
Department of Homeostatic Regulation and Development,
Niigata University Graduate School of
Medicine and Dental Sciences

要　旨

現在，小中学生の約10％であり，過去30年間で約3倍に増加した．小児肥満でも成人同様に内臓脂肪蓄積を中心の病態が存在している．内臓脂肪蓄積のスクリーニングには，腹囲が有用であり，それを基にした肥満症やメタボリックシンドロームの診断基準が定められている．また，過体重による運動能力の低下は，学校生活でのQOLを低下させる．小学生の肥満では，副腎男性ホルモンが増加し，骨年齢を促進させ，最終身長を抑制する．若年女子の肥満では，妊娠中毒症や分娩異常も来たしやすい．小児期に身についた生活習慣は改善しにくいため，次世代も肥満しやすくなる．胎児期から幼児期の発育は，その後の健康に関連するという概念をDevelopmental origins of adult health and diseaseという．胎児期および乳幼児期の成長は小児期以降の肥満症，メタボリックシンドロームと関連する．小児期の不適切な発育は，次世代の健康生涯を引き起こすと考えられる．

肥満小児では，養育の問題や，QOLの低下のため自己効力感が少ない場合が多い．したがって，肥満改善のためには，まず自己効力感の育成が必須である．その方法として親を強化子とする行動療法が有効である．親子で体重測定や日常生活チェックリストなど取り組むことで，自己肯定感が育成され，家庭全体の生活習慣の改善と供に，子どもの肥満が改善していくと考えられる．小児肥満への対策は，本人のみならず，親，家族，そして次世代へ生活習慣の改善につながる包括的な予防戦略である．

キーワード：小児，肥満，行動療法，出生体重，DOHaD

小児の肥満症と メタボリックシンドローム

現在，肥満小児の頻度は小中学生の約10％であり，過去30年間で約3倍に増加した．小児肥満も成人肥満と同様の病態が存在する．肥満学会では，肥満に起因ないし関連する健康障害（医学的異常）を合併し，医学的に肥満を軽減する治療の必要とする病態を肥満症としている[1]．合併症として以下を挙げている．A，肥満治療が特に必要となる医学的問題①高血圧②睡眠時無呼吸など肺換気障害③2型糖尿病，または耐糖能異常④腹囲増加（80cm以上），臍部CTで内臓脂肪蓄積．B，肥満と関連が深い代謝異常　①肝機能障害②高インスリン血症③高コレステロール血症④高中性脂肪血症⑤低HDLコレステロール血症⑥黒色表皮症⑦高尿酸血症，参考項目，①皮膚線状，股ズレなどの皮膚所見②肥満に起因する骨折や関節障害③月経異常④体育の授業などに著しく障害となる走行，跳躍能力の低下⑤肥満に起因する不登校，いじめなど．成人の基準と異なり，小児肥満症ではQOLに関わる問題も重視されている．また，小児のメタボリックシンドロームの基準（大関班）は，成人と同様で，腹囲の増大が必須で，その他，血糖，血圧，脂質のうち，2つ以上の異常があればメタボリックシンドロームと診断する[2]．基準値は腹囲，小学生75cm以上，中学生80cm以上．空腹時血糖100mg/dl以上，血圧125/70 mmHg以上．TG ≧ 120mg/dlあるいはHDL-C ＜ 40mg/dlである．

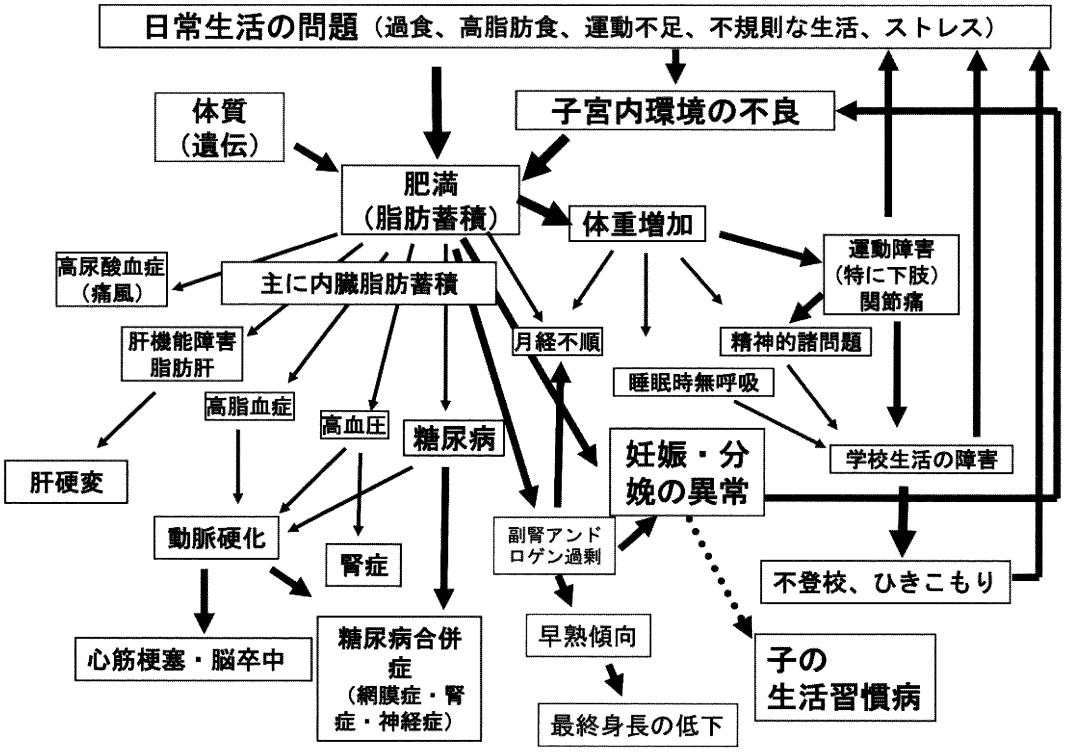

図1　小児肥満の原因と諸問題およびその悪循環（文献3）より引用改変）

小児肥満の原因と諸問題を示す（**図1**）[3]．体質，子宮内環境の不良および日常生活の問題から肥満が発症する．内臓脂肪蓄積からアディポサイトカインの異常，インスリン抵抗性，高インスリン血症が生じ，糖尿病，高血圧脂質異常症，肝機能障害，高尿酸血症という生活習慣病が発症する．その後，糖尿病合併症や動脈硬化が進展することもわかっている．また，**図1**の右側に，小児期特有の問題点を示す．過体重のために運動能力が低下することが大きな問題である．子どもにとって，運動能力の低下は，学校生活でのQOLの低下を意味する．その他，外見の問題もあり，学校生活では，不登校に進展することもまれではない．不登校は，運動不足，生活リズムの乱れ引き起こし，肥満を増悪させるという悪循環を形成する．さらに，小学生に肥満では，副腎の男性ホルモンが増加し，骨年齢を促進させ最終身長を低く抑えてしまう．若年女子の肥満では，妊娠中毒症のため胎児の子宮内発育不全をおこし，肥満が次世代に伝播する可能性もある．また，分娩異常も来たしやすい．小児期の生活習慣は成人後も改善しないため，同じように育児をすることになり，次世代も肥満しやすくなる．

このように，小児肥満では多くの心身の問題を抱えており，しかも次世代に確実に影響を与える．

Developmental origins of adult health and disease（DOHaD）

成人期の健康，疾患は，胎児期からの発育と関連するという概念をDOHaDという．胎児期の低栄養は，筋肉，肝臓，脂肪組織でインスリン抵抗

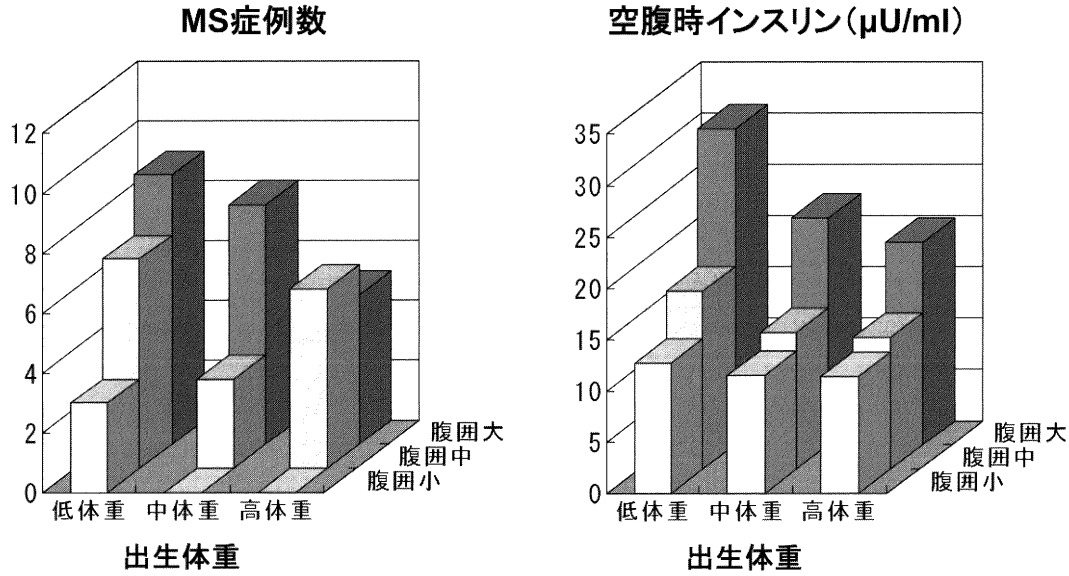

図2　肥満小児における，出生体重と腹囲の3分法によるメタボリックシンドロームの症例数，および血中インスリンの比較（男子261名）（文献5）より引用改変）

性を惹起する．また，視床下部，下垂体，副腎系および交感神経のリセットを起こし，これもインスリン抵抗性を惹起する．また，膵臓のβ細胞機能を低下させ，腎臓でネフロンの形成を抑制する．異常より，糖尿病，高血圧の発症が促進され，メタボリックシンドロームが形成しやすいと考えられている[4]．

我々は，また，肥満小児を対象に，出生体重で3群，腹囲で3群，計9群にわけ，メタボリックシンドロームの頻度と血清インスリン値を検討したところ，出生体重が軽く，腹囲が大きい群が最もメタボリックシンドロームの頻度および血清インスリン値が高かった[5]．現在の日本では，低出生体重児の頻度が増加し，平均出生体重が低下している．すなわち，現在の日本では，胎児期の栄養の需要と供給のミスマッチおよび胎児期と出生後の栄養供給のミスマッチが存在すると考えられる．これは，次世代へ健康障害を伝播しやすい状態とも考えられる．

小児肥満に対する行動療法

肥満の改善のための行動変容を起こすためには，肥満を改善したいという気持ち，正しい知識，自己効力感が必要である．肥満小児では，養育の問題や，QOLの低下のため自己効力感が少ない場合が多い．したがって，肥満改善のためには，まず自己効力感の育成が必須である．その方法として親を強化子とする行動療法が有効である．具体的には，家庭での毎日の自己体重測定と日常生活チェックリストである．親子で取り組むことで，自己肯定感が育成され，家庭全体の生活習慣の改善と供に，子どもの肥満が改善してく[6]．小児肥満への対策は，本人のみならず，親，家族，そして次世代へ生活習慣の改善につながる包括的な予防戦略である．

ま　と　め

小児の肥満は30年間で約3倍増加した．小児

の肥満でも，成人と同様の合併症をきたす．また，早熟傾向や運動が苦手，不登校など，小児に特徴的な問題もきたす．胎児期および乳幼児期の成長は小児期以降の肥満症と関連する．小児肥満の治療は，自己効力感を育成するような行動療法が有効である．

文　献

1）朝山光太郎，村田光範，大関武彦，伊藤けい子，杉原茂孝，岡田知雄，玉井　浩，高谷竜三，花木啓一：小児肥満症の判定基準，肥満研究 8: 204 - 211, 2002.

2）大関武彦：小児のメタボリックシンドローム概念と日本人小児の診断基準，（循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業）『小児期メタボリック症候群の概念・病態・診断基準の確立及び効果的介入に関するコホート研究』平成 19 年度総合研究報告書 1 - 4, 2008.

3）菊池　透：小児科医としてメタボリックシンドロームを考える，小児保健研究 68: 168 - 172, 2009.

4）Hales CN and Barker DJ: The thrifty phenotype hypothesis.Br Med Bull 60: 5 - 20, 2001.

5）Kikuchi T, Nagasaki K, Hiura M, Tanaka Y, Abe Y, Ogawa Y and Uchiyama M: Developmental origins of adult health and disease: A pediatric perspective in current Japan. 2nd Hiroshima Conference on Education and Science in Dentistry: 61 - 64, 2007.

6）菊池　透：小児・思春期の肥満，2 型糖尿病への行動療法．Diabetes Frontier 17: 642 - 646, 2006.