

肥満小児におけるメタボリックシンドロームの実態と  
食事、運動による改善

(研究課題番号：17500470)

平成 17 年度～平成 18 年度科学研究費補助金

基盤研究 C

研究成果報告書

平成 19 年 5 月

研究代表者 富樫健二

(三重大学教育学部 助教授)

# 目 次

I. はしがき、研究の組織、経費および発表	1
-----------------------	---

## II. 研究成果

肥満小児におけるメタボリックシンドロームの現状とその改善	6
------------------------------	---

小児肥満とその問題点	11
------------	----

肥満小児のインスリン抵抗性獲得における内臓脂肪の影響	17
----------------------------	----

身体組成からみた思春期	25
-------------	----

肥満小児に対する減量プログラムが血中グレリン濃度に及ぼす影響	30
--------------------------------	----

Physical activity in obese students with mental retardation: an attempt to increase the number of steps at school.	46
--	----

Quantitative insulin sensitivity check index is a useful indicator of insulin resistance in Japanese metabolically obese, normal-weight subjects with normal glucose tolerance.	52
---	----

Decreased circulating levels of active ghrelin are associated with increased oxidative stress in obese subjects.	57
--	----

Increased oxidative stress is associated with decreased circulating levels of adiponectin in Japanese metabolically obese, normal-weight men with normal glucose tolerance.	62
---	----

Decreased High-Molecular Weight Adiponectin-to-Total Adiponectin Ratio in Sera Is Associated With Insulin Resistance in Japanese Metabolically Obese, Normal-Weight Men With Normal Glucose Tolerance.	67
--	----

## III. 謝辞

## 1. はしがき

生活習慣病の発症と深い関わりのある肥満は、今や全世界的な健康問題として認識されており、Global と Obesity との合成である“Globesity”なる造語も作られている。こうした状況の中で、肥満が形成される前に予防、もしくは早期対応をめざすよう小児期の肥満対策が重要視されている。一方で、我が国における死因の約3割を占める心疾患、脳血管疾患などの動脈硬化性疾患は、肥満に伴う糖・脂質代謝異常、高血圧などが個人に重複して発症する確率が高いことが明らかにされており、2005年には内臓脂肪蓄積を基盤としたメタボリックシンドロームといった概念の診断基準が国内外の主要学会において策定された。また、分子生物学等の進歩により、以前は単なるエネルギーの備蓄庫と考えられていた脂肪細胞も、現在ではレプチンやアディポネクチンなど多くの生理活性物質(アディポサイトカイン)を分泌しており、エネルギー代謝調節や糖・脂質代謝、血管病変(動脈硬化)と直接的に関与していることが明らかとなっている。こうした中で、成人肥満領域におけるメタボリックシンドロームに関する情報は人間ドックや各種検診などのデータにより多数報告されているものの、早期対応が必要な肥満小児におけるメタボリックシンドロームの実態、ならびに対応策についての情報は少ないのが現状である。本研究ではかかる課題を検討するため、本邦肥満小児におけるメタボリックシンドロームの実態を検討し、早期肥満予防のための情報源とすること(横断的検討)、ならびに、既にメタボリックシンドロームを有している肥満小児を対象に個人の病態・体力値に応じた食事療法、運動療法(約4ヶ月間)を入院治療下で実施し、メタボリックシンドロームに対する影響を検討すること(縦断的検討)を目的とする。

## 研究組織

- 研究代表者： 富樫健二 (三重大学教育学部 助教授)  
研究協力者： 井口光正 (国立病院機構三重病院 副院長)  
増田英成 (ますだこどもクリニック 院長)  
川田裕樹 (名古屋大学大学院医学系研究科 博士課程)  
宮崎達崇 (伊賀つばさ学園 教諭)  
住田安弘 (三重大学医学部糖尿病内分泌内科 講師)  
勝木 颯 (三重大学医学部糖尿病内分泌内科 医師)  
藤澤隆夫 (国立病院機構三重病院 臨床研究部部長)  
駒田美弘 (三重大学医学部小児科学講座 教授)  
庵原俊昭 (国立病院機構三重病院 院長)

## 交付決定額 (配分額)

(金額単位：千円)

	直接経費	間接経費	合計
平成 17 年度	2,200	0	2,200
平成 18 年度	1,300	0	1,300
総 計	3,500	0	3,500

## 研究発表

### (1)学会誌等

1. Katsuki, A., Urakawa, H., Gabazza, E. C., Murashima, S., Nakatani, K., Togashi, K., Yano, Y., Adachi, Y., Sumida, Y. : Quantitative insulin sensitivity check index is a useful indicator of insulin resistance in Japanese metabolically obese, normal-weight subjects with normal glucose tolerance. *Endocr J* 52(2): 253-257, 2005.
2. Suematsu, M., Katsuki, A., Sumida, Y., Gabazza, E. C., Murashima, S., Matsumoto, K., Kitagawa, N., Akatsuka, H., Hori, Y., Nakatani, K., Togashi, K., Yano, Y., Adachi, Y.: Decreased circulating levels of active ghrelin are associated with increased oxidative stress in obese subjects. *Eur J Endocrinol* 153(3): 403-407, 2005.
3. 富樫健二: 【思春期のからだ】 身体組成からみた思春期. 子どもと発育発達 3(4): 220-224, 2006.
4. 富樫健二: 肥満の評価と予防のためのエビデンス 小児肥満とその問題点. 体育の科学 56(4): 300-305, 2006.
5. 富樫健二, 増田英成, 住田安弘, 勝木 顕, 神谷 齊,: 肥満小児のインスリン抵抗性獲得における内臓脂肪の影響. デサントスポーツ科学 27: 49-55, 2006.
6. Katsuki, A., Suematsu, M., Gabazza, E. C., Murashima, S., Nakatani, K., Togashi, K., Yano, Y., Adachi, Y., Sumida, Y.: Increased oxidative stress is associated with decreased circulating levels of adiponectin in Japanese metabolically obese, normal-weight men with normal glucose tolerance. *Diabetes Res Clin Pract* 73(3): 310-314, 2006.
7. Katsuki, A., Suematsu, M., Gabazza, E. C., Murashima, S., Nakatani, K., Togashi, K., Yano, Y., Sumida, Y.: Decreased High-Molecular Weight Adiponectin-to-Total Adiponectin Ratio in Sera Is Associated With Insulin Resistance in Japanese Metabolically Obese, Normal-Weight Men With Normal Glucose Tolerance. *Diabetes Care* 29(10): 2327-2328, 2006.
8. 富樫健二: 肥満小児におけるメタボリックシンドロームの現状とその改善. 臨床栄養 110(4): 387-391, 2007.
9. Miyazaki T., Kitamura K., Umemoto K., Tsunozumi Y., Togashi K.: Physical activity in obese students with mental retardation: an attempt to increase the number of steps at school. *Proceedings of 9<sup>th</sup> ASAPE 2006*: 69-74, 2007
10. 川田裕樹, 富樫健二, 増田英成, 征矢英昭, 勝. 顕, 押田芳治, 住田安弘, 井口光正: 肥満小児に対する減量プログラムが血中グレリン濃度に及ぼす影響. 体力科学(受領済み)

### (2)口頭発表

1. 富樫健二, 川田裕樹: 肥満小児の内臓脂肪量、血中アディポネクチン値に及ぼす運動療法、食事療法の影響. 第13回運動生理学会, 2005.
2. 富樫健二, 川田裕樹, 増田英成: 肥満小児に対する新しいメタボリックシンドローム(MS)診断基準の適用. 第60回日本体力医学会, 2005.

3. 富樫健二, 増田英成, 福岡秀興, 川田裕樹, 勝木顕, 荒木里香, 郭勝田, 住田安弘, 井口光正: 肥満女児の出生時体重は糖負荷時におけるインスリン分泌量と強く相関する. 第26回日本肥満学会, 2005.
4. 末松三奈, 勝木顕, 浦川英己, 富樫健二, 足立幸彦, 住田安弘: 肥満者の血漿 active ghrelin 値は増加した酸化ストレスと関連する. 第26回日本肥満学会, 2005.
5. 富樫健二, 加藤正彦, 馬岡晋, 橋上裕, 松岡初文, 駒田幹彦, 酒 浩之, 水谷健一, 井口光正: 三重県における児童・生徒の生活習慣病対策事業について. 第36回全国学校保健・学校医大会, 2005.
6. 富樫健二: 肥満小児の血圧値に及ぼす減量指導の影響. 第56回日本体育学会, 2005.
7. 富樫健二: 子どもの肥満・やせと生活習慣病の予防. 第22回 四日市学校保健安全研究発表大会 四日市学校保健会(特別講演), 2006.
8. 小栗和雄, 星川佳広, 飯田朝美, 中嶋由晴, 富樫健二, 加藤義弘, 松岡敏男: 小児における体脂肪分布と糖質・脂質代謝異常の関連. 第10回体力医学会東海地方会, 2006.
9. 富樫健二: 肥満小児のインスリン抵抗性構築における性差 出生時体重と内臓脂肪蓄積量から. 第8回三重県妊娠糖尿病研究会, 2006.
10. Miyazaki, T., K. Yasuda, K. Umemoto, Y. Tsunozumi, K. Togashi: Physical activity in obese students with mental retardation: an attempt to increase the number of steps at school. 9th International Symposium of the Asian Society for Adapted Physical Education and Exercise, 2006.
11. Togashi, K., H. Masuda, H. Fukuoka, Y. Kawata, A. Katsuki, R. Araki, S. Guo, Y. Sumida, M. Iguchi: Birth weight of obese girls strongly correlates with glucose-loaded insulin secretion. 10th International Congress on Obesity: 152-153, 2006.
12. 池田絹代, 富樫健二, 青満里, 大野泰子, 笠井ひろ子, 田岡清美, 島井嘉代子: 児童の生活習慣病を考える -肥満指導における個別面談の有効性-. 第49回東海学校保健学会, 2006.
13. 富樫健二, 川田裕樹, 郭勝田, 増田英成: 肥満小児のインスリン抵抗性構築における出生時体重と内臓脂肪の影響. 第61回日本体力医学会, 2006.
14. 富樫健二, 増田英成, 川田裕樹, 郭勝田, 勝木顕, 荒木里香, 住田安弘, 井口光正: 食事療法と運動療法の併用が肥満小児のメタボリックシンドローム(MS)へ及ぼす効果. 第27回日本肥満学会: 166, 2006.
15. 川田裕樹, 内田綾, 郭勝田, 押田芳治, 富樫健二: 保護者の運動に対する認識と子どもの身体活動量との関連. 第27回日本肥満学会: 167, 2006.
16. 末松三奈, 勝木顕, 富樫健二, 住田安弘: 地区住民の糖尿病検診におけるメタボリックシンドロームの頻度. 第27回日本肥満学会: 264, 2006.
17. 小栗和雄, 星川佳広, 飯田朝美, 中嶋由晴, 富樫健二, 加藤義弘, 松岡敏男: 肥満小児における体脂肪分布と血液性状の特性と男女差. 日本発育発達学会第5回大会, 2007.

### **(3) 出版物**

1. 日本体育学会 監修  
最新スポーツ科学事典(P51-55 運動時のホルモン分泌担当)  
平凡社、平成 18 年 9 月
2. 横越英彦 編集  
メタボリック症候群と栄養 (肥満症とメタボリック症候群担当)  
幸書房 (印刷中)

## II. 研究成果

**肥満小児におけるメタボリックシンドロームの現状とその改善**

**小児肥満とその問題点**

**肥満小児のインスリン抵抗性獲得における内臓脂肪の影響**

**身体組成からみた思春期**

**肥満小児に対する減量プログラムが血中グレリン濃度に及ぼす影響**

Physical activity in obese students with mental retardation: an attempt to increase the number of steps at school.

Quantitative insulin sensitivity check index is a useful indicator of insulin resistance in Japanese metabolically obese, normal-weight subjects with normal glucose tolerance.

Decreased circulating levels of active ghrelin are associated with increased oxidative stress in obese subjects.

Increased oxidative stress is associated with decreased circulating levels of adiponectin in Japanese metabolically obese, normal-weight men with normal glucose tolerance.

Decreased High-Molecular Weight Adiponectin-to-Total Adiponectin Ratio in Sera Is Associated With Insulin Resistance in Japanese Metabolically Obese, Normal-Weight Men With Normal Glucose Tolerance.

### III. 謝辞

本研究課題は多くの方々の協力により遂行することができました。特に、対象となっていた肥満小児の皆さん、保護者の方々、三重病院のスタッフには心より御礼申し上げます。本研究課題が採択された年(2005年5月)に成人におけるメタボリックシンドロームの診断基準が国内外で発表され、また、この報告書を出す年(2007年4月)には子どものメタボリックシンドローム診断基準が策定されました。国民の9割がメタボリックシンドロームという言葉を知っている時代となり、肥満や生活習慣病の早期予防がより重要性を増してきています。今後も、小児期からの生活習慣病予防、生涯にわたる健康づくりにおける運動の効用について焦点を当てながら研究を進めて行きたいと思えます。

三重大学教育学部保健体育科 助教授 富樫 健二