

安静時エネルギー代謝との関連からみた
骨格筋量と臓器重量に対するトレーニングの効果

研究課題番号：15300221

平成15年度～17年度科学研究費補助金
(基盤研究(B)(2)) 研究成果報告書

首都大学東京図書館情報センター

10000427006

平成18年3月

研究代表者 安部 孝
首都大学東京大学院理学研究科教授

平成15年度～17年度科学研究費補助金 (基盤研究(B)(2)) 研究成果報告書

はしがき

安静時のエネルギー代謝量は、一般成人が1日に消費する総エネルギー量の60～70%（場合によっては約80%）を占め、肥満症の発症や内臓脂肪型肥満の形成と密接な関係を有することが指摘されている。これまでの研究では、安静時エネルギー代謝量（以下、安静時代謝量）が除脂肪量と比較的良好な関係を示すことや、除脂肪量が骨格筋量の指標として利用されてきたという経緯から、骨格筋量が安静時代謝量を決定する重要な組織と思われてきた。しかし、最近の研究では、安静状態での骨格筋のエネルギー消費量は非常に低く、安静時代謝量の実に70%は脳や心臓、肝臓、腎臓などの内臓臓器によって決定されていることが明らかになった。各組織・器官の重量1kgあたりの安静時エネルギー代謝量を比較すると、骨格筋（54 KJ/kg/day）や脂肪組織（19 KJ/kg/day）、骨（10 KJ/kg/day）に比べ、内臓臓器ではその代謝量が226 KJ/kg/dayと約5～20倍高く、除脂肪量に占める内臓臓器重量の割合、あるいはその割合の変化が安静時代謝量に大きく影響を与えていることになる。最近の研究によると、一般成人の除脂肪量と内臓臓器重量との間には比較的高い相関関係が認められる。しかし、除脂肪量に占める臓器重量の割合は必ずしも一定ではなく、形態的な影響や身体活動（トレーニング）の影響を強く受けている可能性が指摘されている。一般にレジスタンス・トレーニングは骨格筋量を増加させ、安静時代謝量を高めることで肥満の予防に貢献するものと理解されている。ところが、安静時代謝量との関連からみた骨格筋量と内臓臓器重量がトレーニングによってどのように変化するかはまったく解明されていなかった。本研究では、上記の疑問点をふまえながら骨格筋の増加につながる各種トレーニングの効果について検討し、最終段階として安静時代謝との関連性について追求した。

1. 研究課題番号 15300221
2. 研究課題 安静時エネルギー代謝との関連からみた骨格筋量と臓器重量
に対するトレーニングの効果
3. 研究代表者 首都大学東京教授 安部 孝
4. 研究経費 平成15年度 4800 千円
平成16年度 1100 千円
平成17年度 1100 千円
計 7000 千円

5. 誌上研究発表

- 1) 磁気共鳴撮像法で測定された全身骨格筋量とその分布の男女差 (英文)
安部 孝、Charles F. Kearns、福永哲夫
British Journal of Sports Medicine 37(5): 436-440, 2003
- 2) レジスタンス・トレーニングによる筋肥大 (英文)
安部 孝、児島康介、Charles F. Kearns、饒平名博、福田 純
British Journal of Sports Medicine 37(6): 543-545, 2003
- 3) 筋サイズと循環 IGF-I は2週間の加圧筋力トレーニング後に増加した (英文)
安部 孝、安田智洋、緑川泰史、佐藤義昭、Charles F. Kearns
井上浩一、小泉 潔、石井直方
International Journal of Kaatsu Training Research 1(1): 6-12, 2005
- 4) 骨格筋量あたりの走行および腕駆動中のピーク酸素摂取量 (英文)
真田樹義、Charles F. Kearns、児島康介、安部 孝
European Journal of Applied Physiology 93(4-5): 687-693, 2005
- 5) 筋線維横断面積は2週間の加圧筋力トレーニング後に増加した (英文)
安田智洋、安部 孝、佐藤義昭、緑川泰史、Charles F. Kearns
井上浩一、琉子友男、石井直方
International Journal of Kaatsu Training Research 1(2): 65-70, 2005
- 6) 超音波法を用いた全身および部位別骨格筋量の推定法と妥当性 (英文)
真田樹義、Charles F. Kearns、緑川泰史、安部 孝
European Journal of Applied Physiology 96(1): 24-31, 2006
- 7) 6ヶ月間のレジスタンス・トレーニングが骨格筋量と臓器重量に及ぼす効果
児島康介、緑川泰史、安部 孝
トレーニング科学 17(3): 211-217, 2005

8) 筋サイズと筋力は加圧ウオーク・トレーニングで増加した (英文)

安部 孝、Charles F. Kearns、佐藤義昭

Journal Applied Physiology 100(4)、印刷中

9) 器官・組織レベルからみた学生競技者と非競技者の身体組成 (英文)

緑川泰史、関口 脩、Matthew D. Beekley、Mike G. Bemben

安部 孝

International Journal of Sports Medicine, 印刷中

10) 競技者の高い安静時エネルギー代謝は器官・組織重量に依存する (英文)

緑川泰史、近藤正勝、Matthew D. Beekley、小泉 潔

安部 孝

Medicine and Science in Sports and Exercise, 査読中

6. 学会研究発表

1) Abe T, Kearns CF, Midorikawa T, Sekiguchi O, Aoba T, Matsumoto T:
Tissue/organ-level body composition in male college olympic-weightlifters. 50th
Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (San Francisco, 2003.6)

2) Kojima K, Abe T, Kearns CF, Aoba T, Matsumoto T: Resistance training-induced
changes in total body skeletal muscle mass and distribution. 50th Annual Meeting of
the American College of Sports Medicine (San Francisco, 2003.6)

3) Kearns CF, Sanada K, Kojima K, Abe T: Relationship between MRI-measured total
and regional skeletal muscle mass and maximal oxygen uptake
50th Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (San Francisco,
2003.6)

4) 安部 孝、緑川泰史、真田樹義、児島康介、青葉貴明、松本高明: 瘦身若年女性の骨格筋
量と臓器重量
第58回日本体力医学会 (静岡、2003.9)

5) 緑川泰史、児島康介、安部 孝: 骨格筋・臓器重量から推定した中年女性の安静時エネル
ギー代謝量. 第58回日本体力医学会 (静岡、2003.9)

- 6) 安部 孝、緑川泰史、安田智洋：水中体重秤量法による体脂肪量の評価は正確か？—MRI法による全身脂肪量との比較—。日本体育学会第54回大会（熊本、2003.9）
- 7) 緑川泰史、安田智洋、安部 孝：超音波Bモード法による骨格筋量の推定：体幹と体肢。日本体育学会第54回大会（熊本、2003.9）
- 8) Sanada K, Midorikawa T, Kearns CF, Abe T : Prediction and validation of total and regional skeletal muscle mass by ultrasound in Japanese adults. 51st Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (Indianapolis, 2004. 6), Published abstract: *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5): S386, 2004
- 9) Midorikawa T, Abe T, Aoba T, Matsumoto T : Estimated resting energy expenditure from tissue-organ mass before and after exercise-training. 51st Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (Indianapolis, 2004. 6), Published abstract: *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(5): S386, 2004
- 10) Midorikawa T, Kondo M, Koizumi K, Kearns CF, Abe T : Organ-tissue level of body composition and resting energy expenditure in Japanese college Sumo wrestlers. 9th Annual Congress of the European College of Sports Science (France, 2004. 7)
- 11) 近藤正勝、緑川泰史、安部 孝：スポーツ選手の骨格筋量の上限：MRI法による相撲選手の研究。第59回日本体力医学会（埼玉、2004. 9）
- 12) 吉富愛子、安部 孝：子どもの骨格筋量：超音波Bモード推定法とMRI法の比較。日本体育学会第55回大会（長野、2004. 9）
- 13) Kojima K, Stager JM, Abe T : Changes in MRI-measured skeletal muscle mass, aerobic capacity and swim performance for two years in non-elite college swimmers. 15th FINA World Sports Medicine Congress (Indianapolis, 2004. 10)
- 14) Midorikawa T, Abe T, Sanada K, Fukunaga T : Total and regional skeletal muscle mass in middle-aged and elderly Japanese men and women. 52nd Annual Meeting of the American College of Sports Medicine (Nashville, 2005.6), Published abstract: *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(5): S358, 2005