

## 自己評価報告書

平成 23 年 5 月 16 日現在

機関番号：24303

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2008 年～2011 年

課題番号：20240061

研究課題名（和文）高齢者のエネルギー消費量決定要因の横断的・縦断的検証(体力、筋細胞量に着目して)

研究課題名（英文）Cross-sectional and longitudinal validation of determinants of energy consumption in the elderly (with particular attention to fitness and muscle cell mass)

研究代表者

木村 みさか (KIMURA MISAKA)

京都府立医科大学・医学部・教授

研究者番号：90150573

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学

キーワード：高齢者、エネルギー消費量、身体活動量、DLW、体力、筋細胞量、

## 1. 研究計画の概要

本研究は、高齢者における総エネルギー消費量（TEE）決定要因を明らかにし、食事摂取基準・運動基準作成へのエビデンスを提供することを目的として、1) 虚弱を含む幅広い高齢者に適用できる TEE 評価法（各種簡便法）を DLW 法との比較で検証し、2) 特に身体を動かす基盤となる筋肉の細胞量（機能的筋細胞量）に注目し、これを評価する方法を確立するとともに、3) TEE に及ぼす筋細胞量の影響、体力、栄養摂取状況との関連を横断・縦断的に検討し、4) これらの知見をもとに、一般高齢者と虚弱高齢者に運動介入研究を行い、体力増強とともに TEE を向上させる方法について検証する。

研究計画は 4 年である

## 2. 研究の進捗状況

本課題では、様々な年齢および体型の日本人に適用できる精度の高い身体活動量と身体組成（筋細胞量）評価法の確立を目指し、年齢、体型、活動量の異なる対象者で、ゴールドスタンダード（TEE は DLW、筋細胞量は Br）を参照に、簡便法（各種活動量計、簡易活動記録表、部位別多周波インピーダンス分光法 S-BIS）の妥当性検証からスタートした。そして、これまでの 3 年間に、ランナーや肥満・やせ体型を含む年齢 20 歳から 80 歳の 67 名の成人と子ども 20 名を対象としたゴールドスタンダードと簡便法を用いた測定・調査が終了した。

以下が 3 年間の主な成果である。

1) DLW による日本人高齢者の身体活動量をはじめ明らかにした（Eur J Appl Physiol, 2009）。ここに示した我々のデータ

は「日本人の栄養摂取基準 2015 年度版」のエビデンスに採用された。また、DLW との比較検証で、簡便法（3 軸加速度計、簡易活動記録法）が高精度で身体活動量を評価することを明らかにした。

2) S-BIS 法を用いて細胞内液と細胞外液を分けて測定することにより、浮腫や脂肪を取り除いた筋細胞量測定が可能であることを明らかにした（Journal of Gerontology, 2011）。これは同誌の 65 周年を記念する Biological Sciences and Medical Sciences 論文賞を受賞した。

3) 7 年間の縦断体力データによる体力年齢推定式を作成・発表できた（Age, 2011）。我々が長期にわたって実施している高齢者の体力測定データをもとに、①年齢と横断的に相関を示す、②個々の縦断データの経年変化が横断的な相関の傾向と一致する、③測定の信頼性・再現性がある体力測定項目を選び出すことを目的として研究を行った。

上記のような成果を元に、現在、高齢者を対象にした加速度計による大規模身体活動量調査や活動量や筋量、体力を指標にした運動介入に着手したところである

## 3. 現在までの達成度

②おむね順調に進展している

身体活動量については、日本人高齢者の DLW の測定値が得られたこと、これと各種簡便法（加速度計法、簡易活動記録法）との妥当性が検証できたこと、筋細胞量を簡便に正確に測定できる方法を確立できたこと、体力

年齢推定式の作成ができたこと、等により、研究はほぼ順調に進展している。

#### 4. 今後の研究の推進方策

最終年は、現在着手している高齢者の身体活動量調査を進めるとともに、運動介入についても、虚弱高齢者を中心とした運動プログラムの開発・検証を続ける。加えて、以前、研究に参加された高齢者における DLW による身体活動量の縦断変化（5年から6年後）の調査・測定も計画している。得られて成果については、論文として発表する。かなり欲張った研究計画であるが、総力を集中して次の課題に結びつけたい。

#### 5. 代表的な研究成果

[雑誌論文] (計 33 件)

- 1) Kimura M, Mizuta C, Yamada Y, Okayama Y, Nakamura E. (2011) Constructing an index of physical fitness age for Japanese elderly based on 7-year longitudinal data: sex differences in estimated physical fitness age. AGE(査読有り)DOI 10.1007/s11357-011-9225-5. [Epub ahead of print]
- 2) Yoshida M, Kimura M, et al.: Correlation between dental and nutritional status in community-dwelling elderly Japanese. Geriatr Gerontol Int. (査読有り)2011 Jan 25. doi:10.1111/j.1447-0594.2010.00688.x. [Epub ahead of print]
- 3) Yamada Y, Kimura M. et al.: Extracellular Water May Mask Actual Muscle Atrophy During Aging. The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences 65A(査読有り) 510-516, 2010
- 4) 木村みさか、山田陽介: 介護予防と体力・サルコペニア、治療学(内部査読有り)、44(7) : 795-800, 2010
- 5) Yamada Y., Okayama Y., Kimura M. et al.: Proximal electrode placement improves the estimation of body composition in obese and lean elderly during segmental bioelectrical impedance analysis. Eur J Appl Physiol (査読有り)107:135-144, 2009
- 6) Yamada Y., Kimura M. et al. : Light-intensity activities are important for estimating physical activity energy expenditure using uniaxial and triaxial accelerometers. Eur J Appl Physiol (査読有り) 105:141-152, 2009

[学会発表] (計 102 件)

- 1) 木村みさか、岡山寧子、小松光代他: 縦断的データにみる高齢者における体力と転倒（毎年継続実施している体力測定会への参加者の場合）、2010.09.17,第 65 回日本体力医学会大会、千葉
- 2) 山田陽介、木村みさか: 高齢者におけるサルコペニアを正確に評価する方法の検討—部位別生体電気インピーダンス分光法(S-BIS 法による)、2010.06.18, 日本老年社会学会第 52 回大会、愛知
- 3) Yamada, Y., Okayama Y., Kimura M. et al.: Decline of muscle quality in the lower extremities with aging and mobility disability . June 2-5,2010, American College of Sports Medicine 57<sup>th</sup> Annual Meeting, Baltimore, US
- 4) Kimura M., Yamada Y.: Decline in the fitness level of female college students continues (a 15-year longitudinal observation), June 2-5,2010, American College of Sports Medicine 57<sup>th</sup> Annual Meeting, Baltimore, US
- 5) Yamada Y., Kimura M. et al.: Extra-cellular water and specific muscle strength of quadriceps, June 23-26, 2010, 15<sup>th</sup> Annual Congress of the European College of Sport Science, Antalya, Turkey
- 6) 水田千夏、岡山寧子、木村みさか他: 高齢者の体格・体力の加齢変化（7年間の縦断観察より）、2009.10.21~23, 第 68 回日本公衆衛生学会総会、奈良

[図書] (計 2 件)

- 1) 小川嗣夫、久保克彦、吉中康子、木村みさか共著、ブレーン出版（東京）（2009）：心身機能の低下予防の研究、pp1-251（うち、木村みさか担当：第 1 章 老化と身体機能の加齢変化 pp1-19、第 2 章 高齢者向け体力テスト pp20-38、第 3 章 高齢者の体力の特徴 pp39-63、第 4 章 わが国における運動指導 pp64-81）
- 2) 山地啓司、大築立志、田中宏暁編著. 昭和出版（東京）(2011):スポーツ・運動生理学概論、pp1-275、（うち、山田陽介、木村みさか担当:健康のためのトレーニング pp191-197、木村みさか、山田陽介担当：運動の中止と身体不使用の生理反応、pp197-205）

[産業財産権]

特になし