

【課題番号：EECS2513】

生体電気インピーダンス法による部位別の筋質と運動パフォーマンスとの関連について ～高齢者を対象とした横断的研究～

杉本 一生^{1,2)}、近藤 郁江^{1,3)}、木村 勇吾^{1,4)}、李 相潤^{1,5)}

1) 青森県立保健大学大学院、2) 青森県立中央病院、
3) 江戸川病院、4) 国立病院機構釜石病院、5) 青森県立保健大学

Key Words ①生体電気インピーダンス法 ②部位別筋質 ③運動パフォーマンス
④高齢者 ⑤サルコペニア

I. はじめに

高齢期における骨格筋量や筋力の低下、及びそれらの症状から診断されるサルコペニアが世界中で問題視されている¹⁾。アジアサルコペニアワーキンググループ (AWGS) による診断基準を用いたサルコペニアの推定有病率は、アジア人口の 15%、欧州人口の 33%と報告されている(図 1)¹⁾。サルコペニアは自立度及び生活の質 (QOL) の低下、転倒率及び死亡率の増加などに関連し、有病者の日常生活や社会経済にネガティブな影響を及ぼしている²⁾。近年、従来からの臨床的な骨格筋の指標であった骨格筋量や筋力に加え筋質が注目されている。筋質の指標として位相角 (Phase angle : PhA) が加齢変性を反映する上で筋量や筋力よりも信頼性が高いことが報告されている³⁾。PhA は生体電気インピーダンス法により非侵襲かつ簡便に測定可能である。そして全身の PhA は、高齢者のバランスや歩行能力の包括的指標である Short Physical Performance Battery (SPPB) との強い関連が示されている⁴⁾。一方、部位別の PhA と SPPB との関係については議論の余地がある。

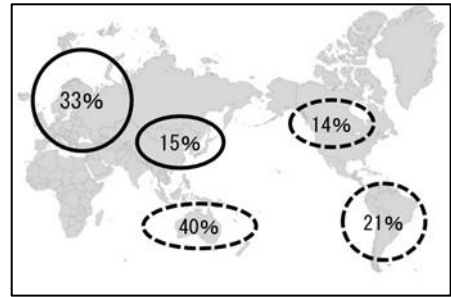


図 1. 世界のサルコペニア推定有病率 (実線はアジア診断基準、点線は欧州診断基準による推定)¹⁾

II. 目的

本研究では、高齢者を対象とした部位別 PhA と SPPB との関連を横断的に検討し、部位別の筋質と運動パフォーマンスとの関連を明らかにすることを目的とした。

III. 研究方法

1. 対象者及び測定項目

新潟県村上市在住の高齢者 207 名 (平均年齢 : 73.6 ± 7.2 歳) を解析対象とした。部位別 PhA は、50 kHz の生体電気インピーダンス分析 (bioelectrical impedance analysis : BIA) により測

*連絡先 : 〒030-8505 青森市浜館間瀬 58-1 E-mail : 2591010@ms.auhw.ac.jp

定した。両測上肢平均 (PAM)、両側下肢平均 (PLM) 及び体幹 (PTR) の PhA 値および SPPB 総得点を解析に用いた。

2. 統計解析

始めに Spearman の順位相関係数を算出し、部位別 PhA 値と SPPB 総得点との関連を検討した。次に、多重共線性が認められないことを確認した上で重回帰分析を実施し、SPPB 総得点と最も強く関連する部位別 PhA 成分を Stepwise 法により抽出した。さらに、SPPB 得点 9 点未満をカットオフ値とし、各部位別 PhA 成分が SPPB 得点に及ぼす影響を多重ロジスティック回帰分析にて解析した。

IV. 結果

1. Spearman の順位相関係数

SPPB 総得点は、PAM ($p=0.005$ 、 $r=0.196$) および PLM ($p<0.001$ 、 $r=0.311$) と有意な相関を示したが、PTR とは有意な関連を認めなかった (図 2)。

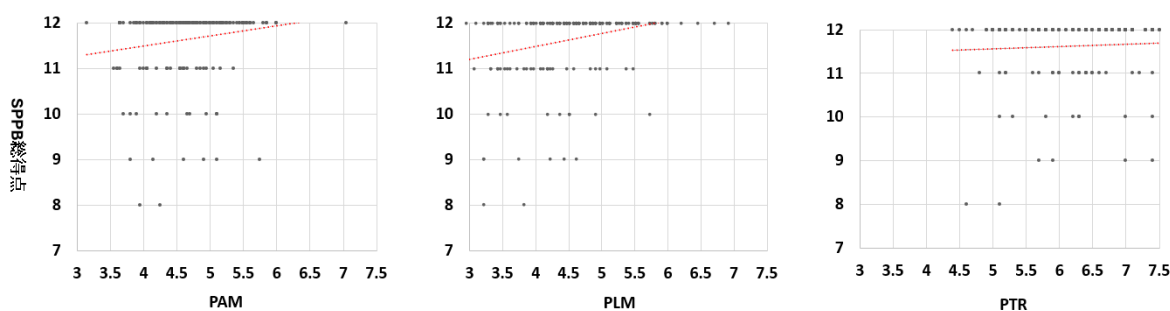


図 2. 部位別 PhA 成分と SPPB 総得点との関連

2. 重回帰分析及び多重ロジスティック回帰分析

重回帰分析では SPPB 総得点と PLM の間にのみ有意な関連が認められ ($p<0.001$ 、 $R=0.350$)、多重ロジスティック回帰分析でも同様の変数間に有意な結果が認められた ($p=0.001$ 、95%CI=0.049–0.585)。

V. 考察

高齢者における包括的な運動パフォーマンスには下肢の筋質が最も強く影響していた。一方、上肢や体幹の筋質による影響は乏しいことが示された。部位別の筋質と下肢筋力の関連を検討した先行研究⁵⁾では、全身の筋質よりも下肢筋質と下肢筋力との関連が強いことが報告されている。これらのことから、高齢者における筋質が運動パフォーマンスに及ぼす影響は身体部位によって異なる可能性が示された。臨床応用として、高齢者やサルコペニア有病者における部位別の筋質からそれぞれの日常生活で求められる運動パフォーマンスを検討することで、より個別性の高い治療戦略の立案が期待できる。

VI. 文献

1. Petermann-Rocha et al. Global prevalence of sarcopenia and severe sarcopenia: a systematic review and meta-analysis. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022;13:86-99.
2. Beudart et al. Health outcomes of sarcopenia: a consensus report by the outcome working group of the Global Leadership Initiative in Sarcopenia (GLIS). *Aging Clin Exp Res*, 2025;37:100.
3. Yamada Y. Muscle Mass, Quality, and Composition Changes During Atrophy and Sarcopenia. *Adv Exp Med Biol*, 2018;30390247.
4. Pięłowska et al. Limited predictive value of bioelectrical phase angle for the development of sarcopenia in older Europeans. *J Nutr Health Aging*, 2024;28:100386.
5. Hirata et al. Can phase angle from bioelectrical impedance analysis associate with neuromuscular properties of the knee extensors? *Front Physiol*, 2022;13:965827.

VII. 発表

1. Issei Sugimoto, Yugo Kimura, Ikue Kondo, Atsunori Itagaki, Mizue Suzuki, Yosuke Kimura, Toshimi Sato, Tomohiro Kakehi, Norie Imagawa, Takumi Saito Sumika Ogawa, Sangun Lee. Association Between Segmental Phase Angle and Short Physical Performance Battery in Community-Dwelling Older Adults. 11th Asian Conference for Frailty and Sarcopenia, Kaohsiung, Taiwan Oct, 17-18th, 2025.