

論文の和文要旨

氏名 村松 愛梨奈

(博士論文の題目)

二重標識水法を用いた日本人競技者におけるエネルギー必要量の縦断的研究 —トレーニング期分けおよび競技特性に着目して—

(博士論文の要旨)

現在の競技者の食事摂取基準 (DRI) では、1日に必要とされるエネルギー摂取量 (EI) を1日の総エネルギー消費量 (TEE) に基づいて決定しており、EIの推奨値として示される推定エネルギー必要量 (EER) は、トレーニング量が大きく異なると考えられる通常トレーニング期およびオフトレーニング期に合わせて競技特性別に提示されている。しかしながら、試合期やテーパリングを含む試合調整期については、EERが提示されていないのが現状である。EERの算出には、基礎エネルギー消費量 (BMR) および身体活動レベル (PAL) が必要となり、BMRは除脂肪量 (FFM) から推定が可能であるが、PALはエネルギー消費量測定法のゴールドスタンダード法とされる二重標識水法 (DLW法) を用いてTEEを測定し、TEEをBMRもしくは安静時エネルギー消費量 (REE) で除して算出しなければならない。つまり、競技特性別およびトレーニング期分け別にDLW法によりTEEを求めPALを算出しなければならない。しかしながら、日本人競技者を対象としたDLW法の研究は未だ多く行われておらず、特に試合期や試合調整期に関してはほぼ皆無であるため、競技特性・トレーニング期別にPALを設定するにはエビデンスが十分ではないのが現状である。

そこで、本論文では競技者のエネルギー必要量を検討するために、DLW法を用いて、競技特性およびトレーニング期分け別に、横断的かつ縦断的にTEEおよびPALを明らかにすることを目的とした。また、食事摂取基準の策定に必要なエネルギー摂取量 (EI) やその内訳である三大栄養素摂取量やそのエネルギー比率 (PFC比)、TEEとEIのバランスを示すエネルギーバランス (EB) も検討した。

第I章では、エネルギー必要量の概要を示した上で、現在までのTEEやPAL、EBの文献をまとめ、エネルギー必要量に関する問題点を明らかにした。エネルギー必要量の策定のための日本人競技者のエビデンスが十分でないこと、試合

に大きく影響する試合調整期の EER を算出するための PAL が設定されていないことが挙げられた。

第Ⅱ章では、競技特性別に瞬発系競技者 (SP 群) 7 名および持久系競技者 (EN 群) 9 名を対象に、試合調整期 (TT 期) におけるエネルギー消費量および摂取の現状を明らかにした。TEE および PAL、身体活動量に伴うエネルギー消費量 (PAEE) は SP 群が EN 群よりも有意に低値を示したが ($p<0.01$)、安静時エネルギー消費量 (REE) に有意差は認められなかった。このことから、TT 期は PAEE の影響により TEE、PAL に競技特性差が認められたため、エネルギー必要量の推定に用いる PAL は、競技特性別に設定を行う必要があることが示された。

第Ⅲ章では、瞬発系競技者 (SP 群) 4 名および持久系競技者 (EN 群) 5 名を対象に、TT 期および通常トレーニング期 (NT 期) のエネルギー消費量およびエネルギー摂取を縦断的に検討した。SP 群では、NT 期よりも TT 期で PAL および PAEE が低値を示した ($p<0.05$)。TT 期では、テーパリングによるトレーニング量の減少が PAEE の低下、PAL の低下を引き起こしたと考えられる。一方で、EN 群については、NT 期および TT 期の PAL、PAEE に有意差は認められなかった。このことから、瞬発系種目については EER の算出に用いる PAL を NT 期と TT 期に分けて設定する必要があるとあり、持久系種目については両期間を分けて設定する必要はないと考えられる。EI、三大栄養素摂取量および PFC 比については、両競技者ともにトレーニング期分け間で変化しておらず、EB は一貫して負の値を示し、競技者のエネルギー摂取不足の状況が明らかとなった。

本研究は DLW 法を用いて、日本人競技者を対象に競技特性およびトレーニング期別にエネルギー代謝指標を縦断的に検討した初めての研究であり、これらの検討により新たなエビデンスが得られたため、エネルギー必要量の策定に対して以下の提言を行う。

- (1) 現在、DRI で EER 算出に用いる PAL が設定されていない試合調整期については、競技特性によりテーパリング方法が異なるため、瞬発系種目と持久系種目で競技特性別に PAL を設定すべきである。
- (2) 本研究で実測された瞬発系種目の PAL は通常トレーニング期で 3.03 ± 0.59 、試合調整期で 1.92 ± 0.20 であり、持久系種目は通常トレーニング期で 2.98 ± 0.66 、試合調整期で 2.79 ± 0.62 であった。これらの結果により、EER の算出に用いられる PAL は、瞬発系種目では通常トレーニング期と試合調整期を分けて設定する必要があるとあり、現在設定されていない試合調整期の PAL を新たに設定する必要がある。持久系種目では、トラックシーズンにおける通常トレーニング期と試合調整期で PAL を別に設定する必要はないと考えられる。

- (3) 競技者は、エネルギーバランスが負に傾かないように積極的なエネルギー摂取とたんぱく質の摂取が求められる。このような競技者の栄養摂取不足の状況を踏まえて、栄養管理を行う上では、競技者の DRI の策定や定期的な見直しが必要であり、今後はこれらのエビデンスに基づいた競技者の栄養管理を行うための教育が求められる。