

のデータをみると、日常生活のTEEの下限は、自力歩行ができない車椅子の被験者から得られたものであり、それによるとPALの平均値は1.21であった<sup>1)</sup>。この値はFAO/WHO/UNUの専門委員会が必要最小限とするPAL=1.27より幾分小さいものである。また、PAL=1.3-2.5の範囲内では一過性ではなく比較的長い期間にわたって通常生活が可能と判断されており、一般の人々のライフスタイルはこの範囲で評価できると考えられている<sup>1)</sup>。

14日間にわたるDLW測定期間中、同時にライフコーダーを用いて日常身体活動量を測定し、日常生活にエクササイズを多く取入れた生活をおくっている被験者のPALは高いことがわかった。この結果は、Westerterp<sup>7)</sup>の最近の研究とよく似た結果である。すなわち、男女計30名(27±5 yr, BMI: 24.1±2.3)の日常生活でのTEEをDLW法で測定し、一方加速度計により日常生活での身体運動を測定し、分析では高強度、中程度、軽度の3種類に運動を分類し、運動生活パターンとPALの関係を検討している。それによれば、高強度運動はPALとは無関係であり、中程度の身体運動が多いと(逆に言えば、軽度の運動が少ないと)PALが高くなったとしている。ライフコーダーと加速度計は原理的に加速度計を使う点では同じものであるので、我々の結果と彼の結果が同じ傾向であったとしても不思議ではない。彼によれば、中程度の運動はウォーキングやサイクリングであり、高強度運動はスポーツなどであった。本研究では、主にジョギングやバドミントンなどのスポーツ活動がエクササイズであり、そのためPALの値は、彼の結果と比べて、高い傾向にあった。

体格係数とPALとの間に有意な相関が認められたことから、その理由には日常生活活動強度が高いと肥満になりにくいと考える場合と、もともとBMIが低いのでPALを高くできると考える場合の2つがあろう。これについては、今後体脂肪との関係も検討しなければならないが、生活活動の高い集団であることを考え

れば、スポーツを多く取入れた生活の結果と考えるとよいと思われる。

ところで、FAO/WHO/UNUの専門委員会の分類を基にすると、第六次改定日本人の栄養所要量の生活活動指数のIとIIは軽度、IIIとIVは中程度と考えられる。FAO/WHO/UNUの専門委員会の重いに相当するPALの値が2.1以上を示す被験者が、今回の29名中11名もいたことを考えると、第六次改定日本人の栄養所要量の生活活動指数には、もう1段高い分類すなわちV(2.1)があってもよいと思われる。しかし、基礎代謝の値が推定値であること、対象者の人数が少ないことなど、これらについては今後さらに検討が必要である。

#### E.まとめ

二重標識水法(Doubly Labeled Water: DLW)法を用いて、無拘束下に日本人中年男性29名(42±10歳)の日常生活時エネルギー消費量(Total Energy Expenditure: TEE)を測定した。生活活動強度(Physical Activity Level: PAL)の推定には、第六次改定日本人の栄養所要量の基礎代謝基準値から基礎代謝量(estimated Basal Metabolic Rate: eBMR)を求め、それでTEEを除して算出した(PAL=TEE/eBMR)。結果は以下のようにまとめられた。

- (1) TEEとPALの全体平均(SD)は、2,756(422)kcal, 1.88(0.23)であった。
- (2) 年齢とTEEの関係から、加齢によりTEEの平均値は低下したが、有意な差は認められなかった。
- (3) 30-50歳代のいずれの年代でも生活活動指数は大きくは変わらなかった。
- (4) 日本人の栄養所要量による生活強度I(PAL=1.3以下)に分類される被験者はいなかった。生活強度II(1.5), III(1.7), IV(1.9)の被験者は、それぞれ1, 7, 11名であり、IV以上(1.9以上)は10名であった。
- (5) ライフコーダー(加速度計型簡易身体活動量測定器)の記録から、エクササイズによるエネルギー消費量と非エクササイズによる

エネルギー消費量の比を求め、いずれのエネルギー消費がPALと関係しているのかを検討した結果、エクササイズが多いほどPALが高かった( $r=0.437$ ,  $p<0.05$ ,  $n=24$ )。

(6) 昨年度調査の20歳男性( $n=12$ )を加えて、体格係数(BMI)とPALの相関を検討したところ、 $r=-0.385$  ( $n=41$ ,  $p<0.05$ )となった。

(7) これらの事実から、日常生活でエクササイズを多く取入れている中高年者は生活活動指数が高く、その結果肥満の予防につながる事が考えられた。

#### 【引用文献】

- 1) 齊藤慎一、海老根直之、島田美恵子、吉武裕、田中宏暁：二重標識水法によるエネルギー消費量測定の原理とその応用：生活習慣病対策からトップスポーツ選手の栄養処方まで。栄養学雑誌 57:317-332,1999.
- 2) 島田恵美子、吉武裕、西牟田守、田中宏暁、海老根直之、齊藤慎一：エネルギー消費量推定法の検討：二重標識水法との比較. 第54回日本栄養・食糧学会講演要旨集、pp.27、2000.
- 3) Roberts, S.B. and Dallal, G.E.: Effects of age on energy balance, *Am. J. Clin. Nutr.* 68(suppl):975S-979S, 1998.
- 4) Ebine, N. J-Y. Feng, J-Y., Homma, M., Saitoh, S., Jones, P.J.H.: Total energy expenditure of elite synchronized swimmers measured by the doubly labeled water method. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 83: 1-6,2000.
- 5) 健康・栄養情報研究会編：第六次改定日本人の栄養所要量、(1999) 第一出版、東京
- 6) World Health Organization : Energy and Protein Requirements (1985) / 井上五郎訳：エネルギー・蛋白質の必要量 (1989) 医歯薬出版、東京
- 7) Westterp, K. R.: Pattern and intensity of physical activity. *Nature*, 410, 539, 2001

#### G.研究発表

##### 1.論文発表

- 1) Ebine, N., Feng, J-Y., Homma, M., Saitoh, S., and Jones P.J.H. :Total energy expenditure of elite synchronized swimmers measured by the doubly labeled water method. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 83: 1-6,2000.
- 2) 齊藤慎一：エネルギーの収支からみた疲労。臨床スポーツ医学、17：781-785、2000年
- 3) 齊藤慎一、海老根直之：シンクロナイズドスイミング選手のトレーニング量と代謝量との関係、二重標識水法によるエネルギー消費量測定、体育の科学、50：780-785、2000年
- 4) 齊藤慎一：スポーツ選手のエネルギー代謝：プロサッカー選手の例。臨床スポーツ医学、18：427-432、2001年

##### 2.学会発表

- 1) 海老根直之、齊藤慎一：二重標識水法によるスポーツ選手の総エネルギー消費量測定。第54回日本栄養・食糧学会、松山、2000年、5月。
- 2) 島田恵美子、吉武裕、西牟田守、田中宏暁、海老根直之、齊藤慎一：エネルギー消費量推定法の検討：二重標識水法との比較. 第54回日本栄養・食糧学会、松山、2000年、5月。
- 3) 齊藤慎一、海老根直之、吉武裕、田中宏暁：二重標識水法によるスポーツ選手の総エネルギー消費量測定. 第3回日本呼吸病態生化学研究会、大阪、2000年、6月。
- 4) 齊藤慎一：二重標識水法によるJリーグサッカー選手の総エネルギー消費量測定. 第8回日本運動生理学会、大阪、2000年、7月。
- 5) 海老根直之、Rafamantanantsoa Hoby Hasina、名雪洋一郎、齊藤慎一：二重標識水法による試合期プロ・サッカー選手のエネ

ルギー消費量測定. 第55回日本体力医学会  
大会、富山、2000年、9月。

6) 海老根直之、田嶋幸三、齊藤慎一、山中邦  
夫：二重標識水法による試合期のプロ・サッ  
カー選手のエネルギー消費量測定. 第21回  
サッカー医・科学研究会、東京、2001年、  
1月。

7) 齊藤慎一：二重標識水(Doubly Labeled  
Water)法によるスポーツ選手のエネルギー  
消費量測定. 公州大学校セミナー、韓国、2  
001年、2月。

H.知的所有権の所有状況

なし