

1. 緒言

これまで、持久的パフォーマンスに影響する要因として、有気的能力および無気的能力の面から数多くの研究がなされている。特に、長距離走のトラック種目（5000～10000 m走）のような高強度の持久的パフォーマンスには、有気的能力では、最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_{2max}$ ）（Costill et al., 1973 ; Farrrell et al., 1979 ; 山地, 1990）、無酸素性代謝閾値（anaerobic threshold : AT）における酸素摂取量（ $\dot{V}O_{2@AT}$ ）（Farrell et al., 1979 ; Tanaka et al., 1984 ; Yoshida et al., 1990）、などが貢献することが明らかにされている。

一方、長距離走者の有気的能力の研究と比較して、無気的能力に関するものは少ない（山崎と青木, 1977 ; Bulbulian et al., 1986 ; Houmard et al., 1991）。また、実際の持久的競技のトレーニングにおいても、無気的トレーニングの位置づけは明確にされていないようである。長距離走トレーニングの指導書では、おもにラストスパートに寄与する能力という点で、無気的能力の役割に関する記述が中心である（青木, 1976 ; 有吉, 1987 ; 永井, 1989）。このように、有気的トレーニングに比べて、無気的トレーニングに関する研究および実践での認識は低く、このことは、マラソンに比較して、日本のトラックにおける中長距離走が世界レベルと大きく差があることの一つの要因とも考えられる。

陸上競技の5000 m走のような90～100% $\dot{V}O_{2max}$ レベルの高強度の持久的運動では、 $\dot{V}O_{2max}$ が出現し、血中乳酸濃度も非常に高い値を示し（Astrand and Saltin, 1961 ; 金原ら, 1973 ; Skinner and Morgan, 1985）、無気的エネルギーの動員も高いことが推察される。したがって、このような高強度の持久的パフォーマンスに対する無気的エネルギー

一供給能力の貢献度は大きいものと考えられる。しかし、高強度の持久的パフォーマンスと無氣的エネルギー供給能力との関係を明確にした研究はみられない。また、高強度の持久的運動では、無氣的および有氣的エネルギーともに最大レベルで動員されるので、各エネルギー供給能力とパフォーマンスとの関係だけでなく、両エネルギーの相互の関係についても検討する必要があるものと考えられる。

ところで、 $\dot{V}O_{2max}$ の限定要因は、肺の換気能、肺の拡散能、循環能、組織の拡散能、筋の酸素取り込み能といったさまざまな側面から明らかにされてきている (Honig et al., 1992 ; Maughan, 1992 ; Saltin and Strange, 1992 ; Sutton, 1992 ; 山地, 1992) 。さらに、そのような限定要因を規定する下位要因として、肺胞面積や肺毛細血管などの肺レベル (Johnson et al., 1960 ; 山地と宮下, 1976) 、心容積や心筋収縮力などの心臓レベル (Holmgren et al., 1966) 、ヘモグロビン濃度や血液量などの血液レベル (Holmgren et al., 1966) 、酸化酵素活性 (Mackova et al., 1982) や毛細血管密度、そしてミトコンドリア量 (Keul, 1973) などの筋組織レベルなどの面からも詳細に検討されてきている。これらに加えて、上述のように $\dot{V}O_{2max}$ の出現に血中乳酸の蓄積が大きいことを考慮すると、このような無氣的エネルギーの動員と関連づけて、 $\dot{V}O_{2max}$ の限定要因を検討すること、言い換えると、無氣的トレーニングの効果の一つとして、 $\dot{V}O_{2max}$ を高める可能性について検討することにも意義があると考えられる。しかし、このような視点による研究はみられない。

これまでの持久的パフォーマンスに関する研究では、おもに有氣的能力が注目され、無氣的能力との関係、さらには無氣的能力と有氣的能力との関係について、十分に検討されているとは思われない。したが

って、これまで考えられている以上に持久的パフォーマンスに無気的能力が関与していること、また、無気的能力が有気的能力を高める可能性などを明らかにすることによって、高強度の持久的パフォーマンスを効果的に高めることに役立つ新しい視点を提示することができるようになると考えられる。

そこで本研究では、高強度の持久走パフォーマンスと無気的エネルギーの動員との関係、および高強度走行中の $\dot{V}O_2$ と無気的エネルギーの動員との関係について検討した。

これらの課題を検討することによって、無気的エネルギーの動員が $\dot{V}O_2$ に及ぼす影響という視点から、高強度持久的パフォーマンスに対する無気的トレーニングの意義を提示することが可能になると考えられる。