

昭和60年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No. XI スポーツ選手のATに関する研究
——第2報 中・長距離，マラソン選手の
ATについて——

財団法人 日本体育協会

スポーツ科学委員会

昭和60年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告

No.XI スポーツ選手のATに関する研究 ——第2報 中・長距離、マラソン選手の ATについて——

報告者 (財)日本体育協会スポーツ科学研究所

伊藤 静夫 黒田 善雄 塚越 克己
雨宮 輝也 金子 敬二

I はじめに

長距離ランナーの競技成績に関係の深い体力的因子として、第一に有酸素的作業能、すなわち最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_2\max$) の大きいことがあげられる。最大酸素摂取量の測定・評価の方法はある程度確立されており、これまでも一流ランナーの値が数多く報告されている。⁷⁾⁸⁾¹³⁾また、競技成績との間にも有意な相関関係を認めた報告も多い。²⁾

次に、最大酸素摂取量大きいということだけでなく、高い酸素摂取水準をいかに長く維持できるかという、酸素摂取水準の維持能力が長距離ランナーの競技成績に深く関係するものと考えられている。⁶⁾いまのところ酸素摂取水準維持能力は、最大酸素摂取量並びにレース・スピードでの酸素摂取量を測定し、レース時の酸素摂取量が最大酸素摂取量の何パーセントに相当するかで評価している。しかし、いわば結果の評価で、この能力自体を数量化する測定方法はまだ確立されていない。

第三に、近年注目を集めている Anaerobic threshold (AT) があげられる。ATとは、運動強度の増加にともない無氣的代謝がはじまる変移点を、そのときの運動強度や $\dot{V}O_2$ あるいは $\% \dot{V}O_2\max$ で表現したものである。ATの測定方法、判定基準、またその生理的な解釈について現在なお議論はあるものの、長距離ランナーの競技能力を推定するための有力な因子であることに間違いはない。

ランニング中の生理的反応は、ATを境にして異なる変動を表わす。AT以下のスピードで走っていれば、生理的な諸変量は定常状態を形成する。ス

ピードがAT以上になると、呼吸系、心・血管系、内分泌系、体温調節系などさまざまな生理的諸因子は、上方へあるいは下方へとドリフトするようになる。³⁾これは、無氣的代謝がはじまったことに対する生理的応答である。例えば、同じ最大酸素摂取量を持つ二人のランナーが同じスピードで同じ $\% \dot{V}O_2\max$ で走ったとしても、ATが異なればそれぞれのランナーに与える生理的負担は異なってくる。したがって、前述の酸素摂取水準の維持能力もATの大小に影響されるものと考えられる。ATが高ければ、高いスピードでも無氣的代謝の関与が少なく、定常状態が保たれ、そのスピードを長時間維持できることになる。

当然、ATと競技成績との関係についても興味を持たれる。最近の報告をみると、長距離・マラソンの記録とATとの間に強い相関関係を認め、しかも最大酸素摂取量より高い相関係数が報告されている。⁴⁾⁵⁾

以上のような背景から、最大酸素摂取量の測定に加え、トレッドミル・テストにATの測定を加えようとする方向にある。⁹⁾我々の研究所でも、従来トレッドミルによる速度漸増法で最大酸素摂取量の測定を実施してきたが、昭和58年度からATに関する情報を得る目的で、最大酸素摂取量発現時の採気だけでなく低スピードから順次各走行スピードでの採気を実施するようにしている。

現在、ATと競技能力との関係についての情報は必ずしも十分とはいえない。そこで、本研究所で昭和58年より実施されてきたトレッドミル・テス

トの測定結果のうち、特に陸上競技の中距離、長距離、マラソン・ランナーを対象に、競技成績との関係について検討を試みた。

また、競技成績に関連する第4番目の因子として、走効率も考慮に入れる必要があろう。今回は、トレッドミル・テストにおいてある一定のスピードにおける酸素摂取量(ml/kg/min)の大小で走効率を評価し、競技成績との関連を検討した。

なお、前報においてもすでに長距離ランナーについて検討した。今回は、前報の被験者にさらに例数を加えて検討するものである。

II 方法

(1) 被験者

本研究所で陸上中・長距離、マラソン選手を対象に実施された測定結果の中で、ATの判定可能なもの73例について検討した。このうち、一部は前報の被験者と重複する。

年齢は 22.4 ± 2.8 歳で、多くが実業団チームに所属し(55名)、残り18名は大学生である。

(2) トレッドミルの負荷設定方法

トレッドミルの傾斜を登り勾配5度にし、120m/minあるいは140m/minからスタートし、2分ごとに20m/minずつ漸増し、オール・アウトに至らせている。

呼吸は、ダグラス・バッグで採気し、ショランダー微量ガス分析器で校正したウエストロン社製呼吸分析用質量分析計によって分析した。

(3) ATの判定方法

呼吸ガスからATを判定する、いわゆるVentilatory thresholdの判定方法では、換気量の変化、二酸化炭素排泄量の変化、呼吸比(R)の変化、 $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ の変化、 $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ の変化等を目安にしている。前報では、換気量の急速な上昇ならびに $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ の変化からATを決定した。

Caiozzoら²⁾によれば、呼吸ガス諸変量のうち、 $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ の増加を伴わない $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ の上昇点が血中乳酸蓄積開始点を最もよく反映しているという。そこで、今回はCaiozzoらの基準に従い、ATを判定した。

なお、前報では最小二乗法で二直線(曲線)を求め、その交点をATとしたが、今回は呼吸ガス

の諸変量をグラフ上にプロットし、視覚的に判定する方法を採用した。ただし、プロットが少なく判定困難なものについては、データから除外した。

(4) 走効率

走効率の良否を推定する尺度として、一定スピード下での酸素摂取量を用いた。今回は特に二種類の走行スピードで比較してみた。すなわち、比較的低いスピードとして160m/min、比較的高いスピードとして220m/minの二種類である(トレッドミルの斜度は5度)。

なお、これらの生理的パラメータと比較検討される被験者の競技成績は、測定が実施された年度における被験者の自己最高記録を採用した。

III 結果と考察

(1) ATと最大酸素摂取量

表1は、本研究で用いた被験者73例のトレッドミル・テスト結果である。

被験者の競技成績をみると、800mの平均が1分56秒、1500mが4分03秒、5000mが14分59秒、10000mが31分06秒、マラソンが2時間30分であり、比較的競技成績の高い集団といえる。特に最高値をみると、いずれも日本のトップクラスの記録である。

最大酸素摂取量は絶対値で 4.10 ± 0.39 l/min、最小値3.03l/minから最高値5.12l/minの範囲にあった。体重当りの最大酸素摂取量は、 69.8 ± 5.4 ml/kg/minであり、50.5~80.6ml/kg/minの範囲にある。

ATは、体重当りの酸素摂取量で表わすと 49.6 ± 7.1 ml/kg/min(36.1~64.7ml/kg/min)であり、酸素摂取水準では $71 \pm 7\% \dot{V}O_{2max}$ (58~83%)であった。

前報の被験者の最大酸素摂取量は68.0ml/kg/min(n=42)であり、一部重複するが、今回の被験者のものと変わらない。一方、ATでは前報で $\dot{V}E$ を判定基準にしたもので84.4% $\dot{V}O_{2max}$ 、 $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ を判定基準にしたもので74.3% $\dot{V}O_{2max}$ であった。今回、 $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ を判定基準にした値では、明らかに低値を示している。 $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ の上昇する前のポイントをとらえているので、当然のことながら、前報の値を下回ることになる。

表1 トレッドミルテストの測定結果と競技成績

	n	平均	SD	最小	最大
年齢 (歳)	73	22.4	2.8	18.0	31.0
体重 (kg)	73	58.8	4.2	47.0	69.5
$\dot{V}E$ max (l/min)	73	149.2	16.0	109.7	182.8
$\dot{V}O_2$ max (l/min)	73	4.10	0.39	3.03	5.12
$\dot{V}O_2$ max (ml/kg/min)	73	69.8	5.4	50.5	80.6
$\dot{V}E$ max/ $\dot{V}O_2$ max	73	36.5	3.7	27.9	51.9
AT- $\dot{V}O_2$ (l/min)	73	2.92	0.45	2.03	4.11
AT- $\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)	73	49.6	7.1	36.1	64.7
AT-% $\dot{V}O_2$ max	73	71	7	58	83
$\dot{V}O_2$ -160m (l/min)	73	2.66	0.31	1.70	3.38
$\dot{V}O_2$ -160m (ml/kg/min)	73	45.2	4.7	29.2	53.9
$\dot{V}O_2$ -220m (l/min)	73	3.54	0.36	2.54	4.83
$\dot{V}O_2$ -220m (ml/kg/min)	73	60.3	4.9	44.3	69.5
800m (m/min) (分、秒)	9	412.5 (1' 56")	18.6	374.5 (2' 08")	440.0 (1' 49")
1500m (m/min) (分、秒)	36	370.9 (4' 03")	13.5	333.3 (4' 30")	397.6 (3' 46")
5000m (m/min) (分、秒)	62	333.6 (14' 59")	17.3	283.8 (17' 37")	362.3 (13' 48")
10000m (m/min) (分、秒)	51	321.5 (31' 06")	19.7	264.4 (37' 29")	358.2 (27' 55")
マラソン (m/min) (時間、分)	24	281.8 (2° 30')	23.7	236.2 (1° 59')	313.1 (1° 14')

表2は、競技成績と生理的諸変量との相関係数を示したものである。

800mでは、最大酸素摂取量及びATのいずれの変量とも有意な相関関係がみられない。1500m以上の種目になると、1500mとAT-% $\dot{V}O_2$ maxとの相関以外は、競技成績と最大酸素摂取量およびATとの間には有意な相関関係が認められる。前報のものと比較すると、最大酸素摂取量ではほぼ同水準の相関係数であるが、ATではいずれの変量も前報より高い相関係数が得られた。

Caiozzoら¹⁾は血中乳酸を判定基準にするいわゆるLactate thresholdとの関連を根拠に $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ をVentilatory thresholdの判定基準に推奨している。競技能力の推定する上でも、我々の結果から判断すると、 $\dot{V}E$ あるいは $\dot{V}E/\dot{V}CO_2$ をATの判定基準にするより、 $\dot{V}E/\dot{V}O_2$ の方がより有用であると思われる。

一方、これまでの競技成績とATとの関係についての報告では、Kumagaiら⁵⁾が5000m, 10000m, 10mileについて、RhodesとMckenzie¹¹⁾がマラソンについて、それぞれ0.9以上の相関係数を認めている。これらの報告に比較すると、本研究所得られた相関係数は低い。原因の一つは、被験者の

特性によるものと考えられる(後述)。また、本研究で用いた被験者の競技成績は上記の報告例より高く、しかも狭い範囲に分布していることも原因の一つであろう。さらに、ATそのものの判定にも問題があるのかもしれない。

図1は、最大酸素摂取量及びATと競技記録の関係を図示したものである。5000mとマラソンにおいて、最大酸素摂取量のプロットに比べATのプロットはATの値が低いところではばらつきが大きくなる傾向がうかがわれる。本研究所で実施している負荷設定法では、ATを判定するためのグラフ上のプロットが低負荷時でよりまばらになりやすい。すなわち、ATが低くなるほど判定が困難になる。したがって、低いATでは誤差が大きくなり、図1にみられるようなばらつきの原因になったものと推察される。

(2) 走効率

すでに述べたとおり、本測定値から推定したランナーの走効率では、競技成績との間に有意な相関関係を認めなかった。

本測定ではトレッドミルの斜度を5度に行っているため、実際の競技時の走行とは異なる運動様式になっている。また、採気時間も設定スピードに

表2 競技記録と最高換気量、最大酸素摂取量、AT、走効率との相関係数

	800m (n=9)	1500m (n=36)	5000m (n=62)	10000m (n=51)	マラソン (n=24)
$\dot{V}E$ max (l/min)	-0.08	0.42*	0.40**	0.28*	-0.08
$\dot{V}O_2$ max (l/min)	0.29	0.60***	0.61***	0.56***	0.46*
$\dot{V}O_2$ max (ml/kg/min)	0.47	0.46**	0.76***	0.75***	0.75***
AT- $\dot{V}O_2$ (l/min)	0.36	0.48**	0.63***	0.64***	0.55**
AT- $\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)	0.50	0.36*	0.66***	0.67***	0.64***
AT-% $\dot{V}O_2$ max	0.22	0.23	0.43***	0.45**	0.46*
$\dot{V}O_2$ -160m (ml/kg/min)	-0.28	-0.01	0.16	0.22	0.03
$\dot{V}O_2$ -220m (ml/kg/min)	-0.15	0.00	0.14	0.23	0.13
$\dot{V}E$ max/ $\dot{V}O_2$ max	-0.52	-0.10	-0.20	-0.34*	-0.44*

* p<0.05 ** p<0.01 *** p<0.001

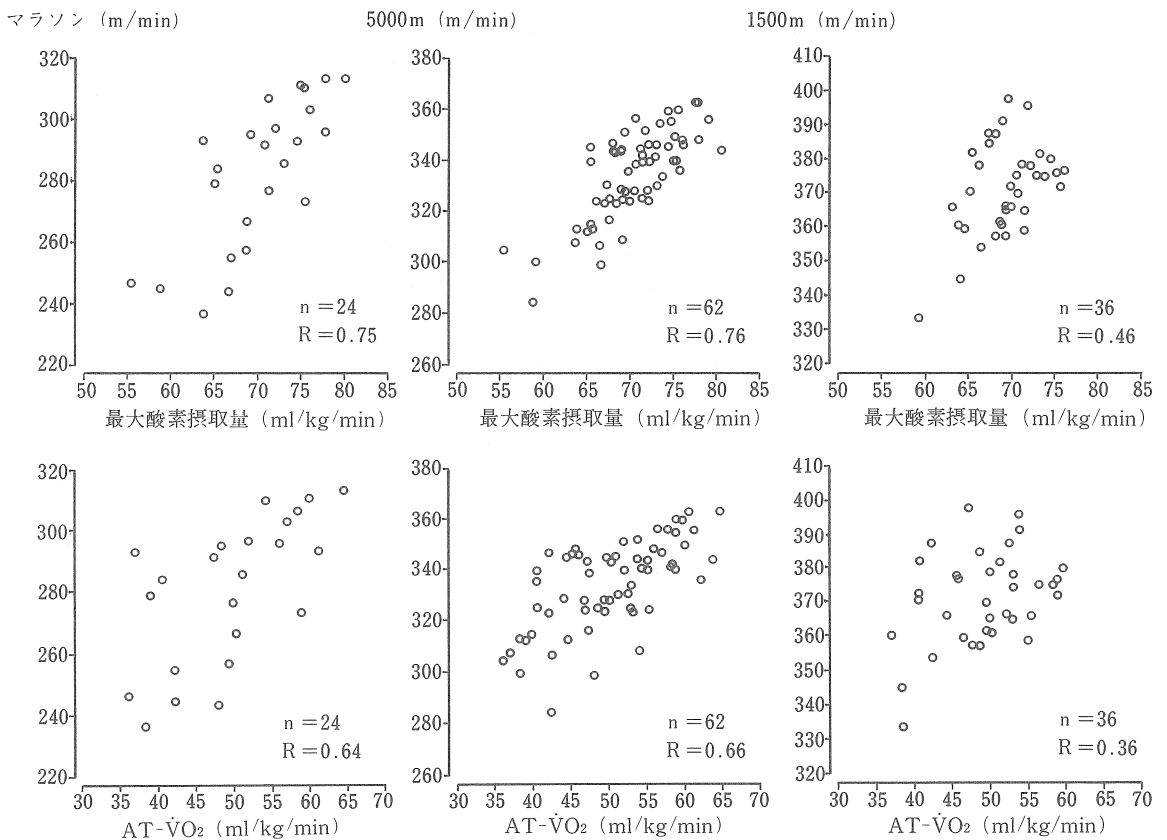


図1 競技成績と最大酸素摂取量およびATとの関係

対し1分から2分までの1分間採気であり、十分定常状態に達しているか否か、疑問が残る。

しかしながら、これまで報告されているランナーの走効率を求めた測定結果をみても、必ずしも競技成績との間に有意な関係は認められていない。⁴⁾¹⁰⁾ランナーの走効率を評価する上で、現在確立した方法がないので、今後の研究が望まれる。

(3) 中・長距離ランナーと長距離・マラソンランナーの比較

800mからマラソンまで、種目によってエネルギー供給系も異なってくる。中距離では有気・無気の両エネルギー系が関与しているが、マラソンでは有気エネルギー供給が主役となる。したがって、トレーニング内容もこれらの種目で異なってくるし、ランナーに要求される体力因子にも違いが生ずると考えられる。しかし、これまで中距離からマラソンにいたる世界的ランナーの最大酸素

摂取量の報告値は、多くが80ml/kg/minを超えている。トップランナーに関する限り、種目による差異はないようである。¹²⁾

一方、ATに関して走種目特性を検討した例はない。そこで、本研究の被験者のうち中・長距離(800m~5000m)を中心とするランナー群と長距離・マラソンを中心とするランナー群に分けて、両者のAT及び最大酸素摂取量を比較した。グループ分けの方法は、中・長距離グループでは1500mの記録の良い順に上位10名を選び、長距離・マラソングループではマラソンの記録順に上位10名を選んだ。ただし、1500mとマラソンの記録を持ち、ともに上位10名以内に入るオール・ラウンドなタイプの選手についてはデータから除外した。

結果を表3および図2に示す。

中・長距離グループの1500mの記録は、平均3分53秒±4秒であり、5000mの記録では14分36秒±

23秒 (n = 8) である。長距離・マラソングループのマラソン記録の平均は2時間20分±4分であり、5000mでは14分42秒±38秒であった。これらの記録から判断すると、両グループの競技水準はほぼ同等のランクに位置していると考えられる。

両グループ間で統計的に有意な差がみられたのは体重当りの最大酸素摂取量で、長距離・マラソングループが中・長距離グループより高い値を示している。一方、ATではいずれの変量においても、両グループ間で有意な差はみられなかった。

図2は、5000mの記録と最大酸素摂取量、AT、走効率(220mのスピードにおける酸素摂取量)との関係について、両グループを比較したものである。

走効率と5000mの記録との間に相関関係はみられず、中・長距離グループの1例を除けば、両グループの値はほぼ同水準にプロットされる。

最大酸素摂取量と記録の関係では、中・長距離グループと長距離・マラソングループのいずれも有意な相関関係が得られた。両グループの相関係数は、全体の被験者で得られた値よりわずかに高い値であった。

ATとの関係では、中・長距離グループで相関係数は低くなるが、逆に長距離・マラソングループのものは0.948と著しく高くなった。

また、両グループのプロットを比較をすると、長距離・マラソングループのものは中・長距離グループのものより上部に位置している傾向がみられる。すなわち、同じ5000mの記録に対し、長距離・マラソングループの方が中・長距離グループより最大酸素摂取量およびATが高い値を示す。換言すれば、同一最大酸素摂取量に対する競技記録は、マラソン選手の方が劣ることになる。従来、この差の原因を走効率の良否に求めていた。本測定から直ちに5000m走時の走効率を評価することはできないが、少なくともトレッドミル走行時においては、両グループのランナーの走効率に顕著な差があるとは認めがたい。図2にみられる両グループの差は、走効率の差よりも、むしろそれぞれの種目のランナーの生理的な特性が現われたものと解釈する。中距離ランナーのトレーニング内容は、インターバル・トレーニングやレペティション・トレーニングなど無氣的代謝の刺激をより多く含んでいる。一方、マラソン・ランナーのト

表3 中・長距離グループと長距離、マラソングループの比較

	中・長距離グループ			長距離・マラソン・グループ			有意差
	n	X	SD	n	X	SD	
$\dot{V}O_2 \text{ max}$ (l/min)	10	4.29	0.21	10	4.06	0.39	NS
$\dot{V}O_2 \text{ max}$ (ml/kg/min)	10	69.7	2.7	10	73.9	4.7	p<0.05
AT- $\dot{V}O_2$ (l/min)	10	3.08	0.38	10	3.04	0.52	NS
AT- $\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)	10	49.9	5.3	10	54.9	7.4	NS
AT-% $\dot{V}O_2 \text{ max}$	10	71.5	6.1	10	74.0	7.4	NS
$\dot{V}O_2$ -160m (ml/kg/min)	10	43.8	4.6	10	44.3	4.7	NS
$\dot{V}O_2$ -220m (ml/kg/min)	10	57.6	4.0	10	60.0	5.2	NS
5000m (m/min)	8	342.6	9.3	9	340.0	15.5	NS
1500m (min. sec ; Min~Max)	10	3' 58" ~ 3' 46"					
マラソン (hr. min ; Min~Max)				10	2° 24' 15" ~ 2° 14' 46"		

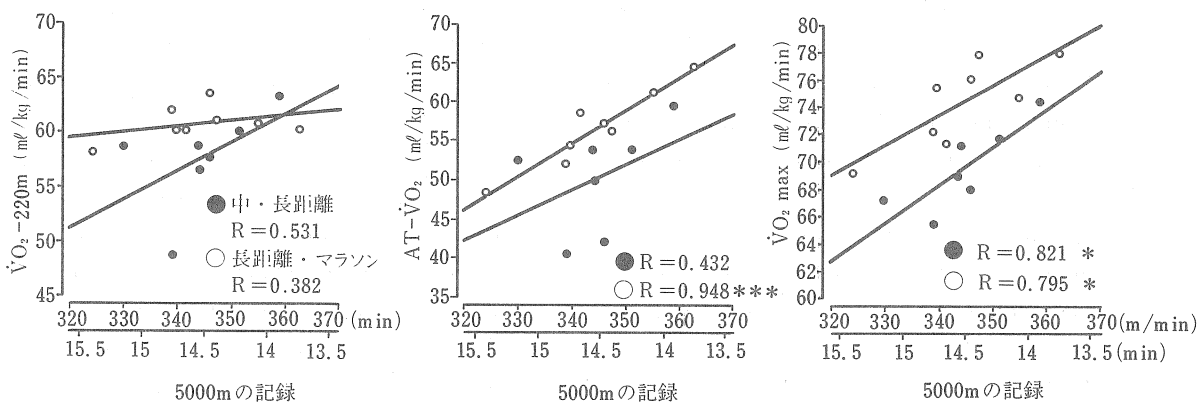


図2 5000m記録と最大酸素摂取量、ATおよび走効率との関係について
中・長距離グループと長距離、マラソングループの比較

レーニングは持久走を主体にした内容が一般的である。これらのトレーニングの質的な差が両ランナーの生理的因子に影響を及ぼしている可能性は十分考えられる。

したがって、ランナーの最大酸素摂取量並びにATを評価する場合、対象の種目特性を考慮する必要のあることが、本研究結果から示唆される。

先に述べたように、本研究でみられた最大酸素摂取量およびATと競技成績との相関は、これまでの報告例より低い。これまでの報告例では、長距離ランナーか、あるいはマラソンランナーだけを対象にしているのに対し、本研究のように中距離からマラソンまで幅広いタイプのランナーが混在した場合、相関係数は低くなるものと考えられる。実際、本研究でも長距離・マラソンランナーだけを対象に両者の関係をみると(図2)、競技成績の割合接近した集団であるにもかかわらず、相関係数は高くなる。特に、ATの相関係数は著しく高くなり、最大酸素摂取量のものを上回った。本研究の被験者のうち、トップ・クラスの長距離・マラソン選手だけを対象にすればこれまでに報告された結果とほぼ合致することになる。

IV まとめ

中・長距離・マラソンランナー73例について、最大酸素摂取量、ATおよび走効率と競技成績との関係について検討した。

最大酸素摂取量(ml/kg/min)と競技成績との間には、800mを除き、 $R=0.46\sim0.76$ で有意な相関

関係にあった。

$AT\cdot\dot{V}O_2$ (ml/kg/min)と競技成績とは、同じく800mを除き $R=0.36\sim0.67$ で有意な相関関係にあった。

最大酸素摂取量の相関係数は、ATのものより高い傾向にあった。

走効率は、いずれの種目においても記録との有意な相関がみられなかった。

5000mの記録と最大酸素摂取量、ATおよび走効率との関係について、中・長距離グループと長距離・マラソングループについて比較した。同じ記録に対し、長距離・マラソンランナーの最大酸素摂取量及びATは、中・長距離ランナーより高い値を示した。これらの差は、トレーニング内容の違いに起因しているものと推察される。

以上のことから、ランナーの有酸素的作業能並びにATを評価する場合、その種目特性を考慮する必要性が示唆された。

文 献

- 1) Caiozzo, V.J. et al: A comparison of gas exchange indices used to detect the anaerobic threshold. *J. Appl. Physiol.*, 53(5): 1184~1189, 1982.
- 2) Costill, D.L., E. Winrow: Maximum oxygen intake among marathon runners. *Arch Phys Med Rehabil.*, 51: 317~320, 1970.
- 3) Davis, J.A.: Anaerobic threshold: review of the concept and directions for future

- research. *Med. Sci. Sports*, 17: 6~18, 1985.
- 4) Farrell, P.A., et al: Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Med. Sci. Sports*, 11: 338~344, 1979.
 - 5) Kumagai, S., et al: Relationships of the anaerobic threshold with the 5km, 10km, and 10mile races. *Eur. J. Appl. Physiol.* 49: 13~23, 1982.
 - 6) 黒田善雄ほか：陸上競技，中，長距離走の呼吸循環機能に関する研究—第3報— 日本体育協会スポーツ科学研究報告，1974.
 - 7) 黒田善雄ほか：日本人一流競技選手の最大酸素摂取量並びに最大酸素負債量—第3報— 日本体育協会スポーツ科学研究報告，1977.
 - 8) 黒田善雄ほか：わが国における代表的な競技選手についての健康診断，体力測定報告 日本体育協会スポーツ科学研究報告，1980.
 - 9) Martin, D.E., et al: Physiological changes in elite male distance runners training for Olympic competition, *Physician Sportsmed.*, 14: 152~171, 1986.
 - 10) Powers, S.K., S. Dodd, R. Deason, R. Byrd, and T. McKnight. Ventilatory threshold, running economy and distance running performance of trained athletes. *Res. Q. Exerc. Sport* 54: 179~182, 1983.
 - 11) Rhodes, E.C. and D.C. McKenzie: Predicting marathon time from anaerobic threshold measurements, *Physician Sportsmed.*, 12: 95~106, 1984.
 - 12) 塚越克己ほか：スポーツ選手のATに関する研究—トレッドミル速度漸増法によるAT, TDMA— 日本体育協会スポーツ科学研究報告，1983.
 - 13) 山地啓司：スポーツ選手の最大酸素摂取量，富山大学教育学部紀要，34：37~52，1986.

昭和60年度 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告

No.1 若年層におけるスポーツ外傷・障害とその予防に関する研究 -第2報-

◎発行日：昭和61年3月31日

◎編集：高沢晴夫（若年層におけるスポーツ外傷・障害と
その予防に関する研究・研究班長）

◎発行：財）日本体育協会（〒150 東京都渋谷区神南1-1-1）

◎印刷：広研印刷

※本研究は国庫補助を受けて実施したものである

昭和60年度 財団法人日本体育協会 スポーツ科学委員会

委員長	黒田 善雄 (順天堂大学体育学部)	委員	青木純一郎 (順天堂大学体育学部)
委員	東 俊郎 (順天堂大学附属病院)	〃	鳴海 吾郎 (鳴海病院)
〃	浅見 俊雄 (東京大学教養学部)	〃	石井 喜八 (日本体育大学)
〃	石河 利寛 (中京大学体育学部)	〃	松井 秀治 (国際武道大学)
〃	小野 三嗣 (東京慈恵会医科大学)	〃	松田 岩男 (中京大学体育学部)
〃	糸野 豊 (筑波大学体育科学系)	〃	宮下 充正 (東京大学教育学部)
〃	高石 昌弘 (国立公衆衛生院)	〃	村山 正博 (関東逋信病院循環器内科)
〃	高沢 晴夫 (横浜市立港湾病院整形外科)	〃	山川 純 (日本女子体育大学)
〃	塚脇 伸作 (早稲田大学教育学部)	〃	井川 幸雄 (東京慈恵会医科大学)
〃	中嶋 寛之 (東京大学教養学部)	〃	小林 修平 (国立栄養研究所)
〃	馬詰 良樹 (東京慈恵会医科大学)	〃	藤田 厚 (日本大学文理学部)

財団法人 日本体育協会 スポーツ科学研究所

塚越 克己 金子 敬二

雨宮 輝也 浅野 友里

伊藤 静夫

昭和60年度 財団法人 日本体育協会・スポーツ医・科学研究報告集

編集代表者 黒田 善雄

発行者 鈴木 祐一

昭和61年3月31日 発行

発行所 財団法人 日本体育協会
東京都渋谷区神南1-1-1 岸記念体育館
TEL (03) 481-2240

