

昭和63年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告

No.XII スポーツ選手のA Tに関する研究

—第5報 東京オリンピック代表選手の追跡測定から—

財団法人 日本体育協会
スポーツ科学委員会

昭和63年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告

No.XIII スポーツ選手のATに関する研究

—第5報 東京オリンピック代表選手の追跡測定から—

報 告 者 (財)日本体育協会スポーツ科学研究所

伊 藤 静 夫 塚 越 克 己
雨 宮 輝 也 金 子 敬 二

1. 目 的

日本体育協会では、1964年に開催された東京オリンピックの日本代表選手について、その後の健康・体力を追跡研究するため、オリンピック・イヤーごとに健康診断、体力測定を実施している。1988年(ソウルオリンピック)には、その24年後の第6回目の測定を実施した。

このうち全身持久性の測定では、東京オリンピック当時には現在のように最大酸素摂取量の測定が確立されておらず、主としてハーバード・ステップ・テストが実施されていた。それにならって本追跡研究でも、4年後の測定(1968年)では同テストを実施している⁴⁾。しかし、被験者の年齢が高くなるにつれその負担は大きくなり、5分間のテストを続けることができなくなってきた。そのため8年後(1972年)の測定では、台高を原法の50.8cmから40cmに下げ⁵⁾、さらに12年後(1976年)には35cmに下げて実施している⁶⁾。そして16年後の1980年の測定からは、自転車エルゴメータを用いた亜最大運動のテストから全身持久性を評価する方法に変更している⁷⁾⁸⁾。従来、亜最大運動テストから全身持久性を評価する尺度としては、一定の心拍数が得られたときの作業量(PWC170やPWC150)が用いられてきた。本継続研究でも、1980年、1984年と自転車エルゴメータ・テストに変更

してからは、PWC120あるいはPWC150を用いている。

ところで近年、無酸素的作業閾値(Anaerobic threshold, 以下AT)が亜最大運動からの持久性の評価により有用な尺度になることが認められてきている。そこで今回の測定から、自転車エルゴメータ・テストによるATの測定を、全身持久性の測定項目に加えることにした。また、ATは亜最大運動から最大酸素摂取量を推定する上でも、その有用性は高いと考えられる。本研究では、予備実験でATを含む亜最大運動時のパラメータから最大酸素摂取量を推定する回帰式を作成し、代表選手の最大酸素摂取量を推定した。

東京オリンピック後、代表選手の全身持久性は年齢と共に低下してきている。本報告では、彼らの全身持久性の低下の様相を、事務的職業につく非活動的な被験者と比較しながら、検討した。また今回は、彼ら代表選手の現役時の競技種目にも着目し、種目間での比較も行った。

2. 方 法

(1)被験者

今回の測定を受けた対象は140人、そのうち自転車エルゴメータ・テストを受けたものが122人(男子99人、女子23人)であった。その中で、男子について現役当時の競技種目別に分類したのが表1で

ある。なお、女子及び男子で1競技種目3人以下のものについては一括して集計した。

(2)自転車エルゴメータ・テスト

負荷設定は、回転数を1分間に60回転とし、0.5kpから始め2分毎に0.25kpずつ漸増させ、12分以降すなわち2kpからは0.5kpずつの漸増に変えている。運動中、心拍数をモニタして、150から160/minを目安に運動を終了させている。従って、被験者を疲労困憊まで追い込ませることはせず、ある程度余裕のある状態で運動を打ち切った。

(3)測定項目

各負荷段階の後半の1分間について、ダグラスバックで呼気を採気し、オーバル社製ガス流量計(GAS OVAL, MODEL GAL55)で換気量を計測した。呼気中のO₂、CO₂分圧は、ウエストロン社製呼気分析用質量分析計(WSMR 1400)で計測し、酸素摂取量を求めた。心拍数は、胸部双極誘導で記録した心電図から求めた。血中乳酸は、各負荷段階の最後の30秒間で耳葉から20ul採血し、島津製作所、生化学分析装置CL760にて分析した。

(4)LT, VTの判定

乳酸性作業閾値(Lactate threshold, 以下LT)は、運動強度と乳酸値を対数値に直してプロットし、乳酸の急速に増加する変移点を判定した(図1)。換気性作業閾値(Ventilatory threshold, 以下VT)は、VE/VCO₂の増加を伴わないVE/VO₂の上昇点を主要な判定基準とし、このほかVE, R, VCO₂、血中乳酸の変化を参考にしている。

(5)最大酸素摂取量の推定

前述の通り、被験者の負担を軽減するため、本追跡研究の第4回目の測定から自転車での亜最大運動によって持久性を評価している。したがって最大運動での最大酸素摂取量を実測していないが、予備実験によって亜最大運動時の諸測定値と最大酸素摂取量の関係性を求め、最大酸素摂取量を推定した。

予備実験の被験者には、本東京オリンピック代表選手と同年齢層の17名を選んだ。平均年齢は、45.0±1.0歳である。測定方法は本測定と同様であるが、被験者には疲労困憊になるまで運動を実施させ、最大酸素摂取量を実測し、亜最大運動時の測定値から最大酸素摂取量を推定する重回帰方程

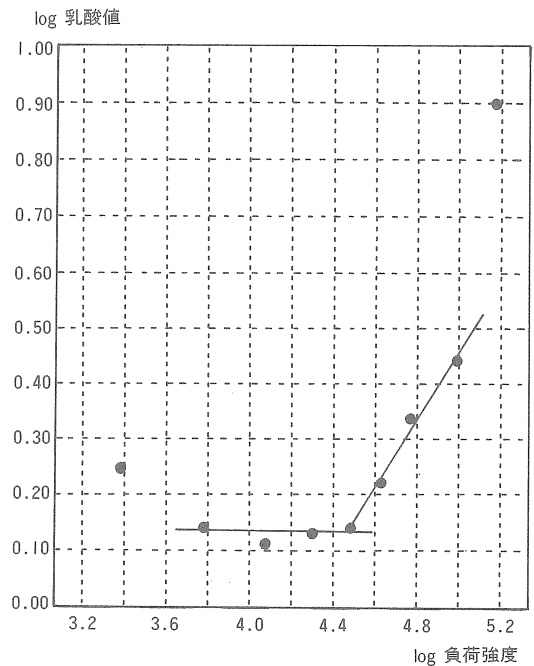


図1 LTの判定例

式を求めた。すなわち、LTVO₂(l/min), PWC150(W), VO₂150(心拍数150時の酸素摂取量, l/min)の3変量から次式を作成し、最大酸素摂取量を推定した(r=0.870)。

$$\text{VO}_2\text{max} = 0.3555 + 0.6054 \times \text{LTVO}_2 + 0.0017 \times \text{PWC150} + 0.6075 \times \text{VO}_2150$$

なお、予備実験の被験者のうち体育教師など定期的な運動を実施しているものを除き、事務的職業に従事し定期的な運動を行っていない13名を、東京オリンピック代表選手の対照群として比較した。

3. 結 果

表1には、被験者の年齢、身長、体重を示した。男子については、1種目に3名以上の被験者のいる種目を対象として集計し、それ以下のものはその他の種目として一括集計してある。また女子も一括して集計した。

各種目の平均年齢は45~50歳、男子の平均年齢は49.2±3.6歳(N=99)で、対照群の平均年齢45歳とほぼ同年齢層であったが、このうち競歩、ヨ

ットがそれぞれ52, 54歳とやや高く, 対照群と有意な差があった。

表2は, 自転車運動時の換気量, 心拍数, 乳酸値, Rの最高値を示した。本測定では心拍数150を目安に運動を終了させているが, ホッケー, カヌーがやや低いものの, ほぼ目的通りの心拍数が得られた。

また表2には, 予備実験で作成した重回帰方程式から推定した最大酸素摂取量を示した。体重当りの推定最大酸素摂取量では, 長距離, 自転車がそれぞれ50.5, 53.1ml/kg/minで特に高い値を示した。そのほかの種目では33~39ml/kg/minで, 対照群の平均値35.5ml/kg/minと顕著な差がなかった。女子の値33.8ml/kg/minも対照群と差はなく, また上記2種目以外の男子の平均値と比較しても, 差は認められなかったのも大きな特徴と言える。なお, 東京オリンピック男子代表選手99名の推定最大酸素摂取量の平均は, 35.9±6.4ml/kg/minであった。

次に表3に, 亜最大運動から全身持久性を評価するLT, VTおよびPWC150の測定結果を示した。種目別の特徴では, 最大酸素摂取量と同様, 長距離, 自転車が特に高い値を示した。すなわち, LT

で長距離が23.9±2.7ml/kg/min, 88.8±1.6W, 自転車が26.8±7.9ml/kg/min, 114.8±49.0Wであり, VTでは長距離が23.6±4.0ml/kg/min, 87.0±8.1W, 自転車が30.8±12.0ml/kg/min, 136.8±71.4W, PWC150では長距離が174.3±8.0W, 自転車が212.5±55.7Wであり, 対象群のLT (17.4±2.4ml/kg/min, 66.5±9.6W), VT (19.7±3.6ml/kg/min, 79.7±23.1W), PWC150 (119.1±14.9W)を大きく上回っている (p<0.01)。次いで, LTで競歩 (VO₂), 競泳, ウェイトリフティング作業量, VTでは競歩 (VO₂), ボート, カヌー作業量が比較的高い値であった。そのほかは, 対照群と顕著な差はみられない。

なお, 代表選手全体の男子平均は, LTで16.9±3.4ml/kg/min, VTで19.7±3.6ml/kg/min, PWC150で147.0±38.8Wであった。また, LT, VT出現時の心拍数は, 100~120/minの範囲にあり, 種目による差はみられない。

4. 考 察

東京オリンピックから24年を経過し, 代表選手たちも中高年齢にさしかかっている。彼らの全身持久性は, LT, VT, PWC150, 最大酸素摂取量

表1 被験者の身体特性 (種目別平均値±標準偏差)

種 目	n	年 齢 歳	身 長 cm	体 重 kg
陸上	短距離	4	46.3±2.50	72.2± 5.50
	長距離	3	50.3±3.51	63.7± 8.96
	競 歩	6	52.0±4.73*	62.5± 5.88
競泳	7	48.0±1.53	169.6± 4.64	69.9± 3.01
ホッケー	5	47.2±1.64	166.6± 5.43	68.1± 4.65
ボート	10	46.3±1.06	179.2± 3.22**	82.6± 8.63**
レスリング	6	49.0±1.79	167.2±10.37	78.1±13.59*
ヨット	8	54.3±2.43**	168.4± 3.19	68.3± 6.55
カヌー	8	46.9±3.98	172.9± 3.40	79.7± 3.35**
フェンシング	6	50.2±3.19	169.4± 5.41	65.2± 4.39
ウェイトリフティング	5	46.8±2.49	161.4± 4.49	72.1± 9.83
自転車	3	46.3±3.51	167.4± 4.78	67.9± 4.63
その他の種目	28	50.3±3.26	171.9± 6.33	71.9± 8.63
女子	23	45.6±3.66	160.7± 7.17**	59.0± 8.28**
対照群	13	44.9±5.20	168.2± 7.36	67.0± 8.04

** p<0.01, * p<0.05 対照群との有意差検定

第2 自転車運動時における各測定項目の最高値の種日別平均値±標準偏差

種	目	n	酸素摂取量		推定最大酸素摂取量		VE ml/min	HR beats/min	LA mmol/l	R
			l/min	ml/kg/min	l/min	ml/kg/min				
陸上	短距離	4	2.152±0.63	29.5±6.09	2.401±0.19	33.3±2.27	56.1±4.22	148.5±6.15	3.69±0.86	1.05±0.05
	長距離	3	2.718±0.08	43.1±4.80	3.179±0.06**	50.5±5.20**	78.6±4.47	153.6±1.30	2.62±0.36	1.02±0.01
競歩	競歩	6	1.888±0.18	30.5±4.28	2.447±0.31	39.3±4.73	61.6±9.56	149.0±11.21	4.33±1.60	1.05±0.05
	競歩	7	1.786±0.23	25.5±2.64	2.461±0.27	35.1±2.92	51.0±9.56	147.9±12.14	3.25±1.05	1.01±0.06
ホッケー	ホッケー	5	1.635±0.23	24.3±4.80	2.314±0.20	34.2±4.62	49.6±6.49	142.0±10.61	3.18±0.76	1.04±0.02
	ホッケー	10	2.139±0.37	25.9±4.10	2.758±0.32*	33.5±4.29	62.6±12.57	147.6±9.74	3.38±1.16	1.03±0.04
レスリング	レスリング	6	2.085±0.14	27.3±4.08	2.715±0.29	35.2±3.64	70.9±8.05	146.2±14.71	4.18±1.53	1.09±0.04
	レスリング	8	1.719±0.22	26.0±3.41	2.247±0.18	34.0±3.15	60.1±12.70	157.5±9.39	4.61±1.55	1.05±0.06
カヌー	カヌー	8	2.085±0.22	26.2±2.38	2.873±0.32* ¹⁾	36.0±3.60 ¹⁾	66.5±12.55	140.8±7.19	3.97±1.11 ¹⁾	1.04±0.05
	カヌー	6	1.801±0.30	27.6±3.87	2.232±0.22 ²⁾	33.6±2.86 ²⁾	55.8±12.94	156.5±5.14	4.36±1.62 ²⁾	1.05±0.04
ウエイトリフティング	ウエイトリフティング	5	1.757±0.16	24.8±4.68	2.415±0.37	33.6±4.37	54.0±3.58	148.9±21.20	3.85±1.23	1.03±0.04
	ウエイトリフティング	3	2.954±0.92	43.0±11.76	3.621±0.73**	53.2±9.74**	80.0±18.20	147.7±11.41	2.64±0.50	1.05±0.01
その他の種目	その他の種目	28	1.898±0.22	26.7±3.68	2.571±0.37	36.0±5.25	59.5±8.07	146.1±12.66	3.61±1.01	1.04±0.05
	その他の種目	23	1.460±0.91	24.9±2.79	1.977±0.24*** ³⁾	33.8±3.65 ³⁾	46.6±8.33	155.8±9.73	2.98±0.58 ³⁾	1.04±0.05
対照群	対照群	13	2.379±0.36	35.5±3.98	2.379±0.36	35.5±3.98	92.6±19.85	176.8±10.59	6.42±1.42	1.16±0.08

1) : n = 6, 2) : n = 5, 3) : n = 17, * p < 0.05, ** p < 0.01, † 推定最大酸素摂取量につき対照群(実測値)との有意差検定

第3 LT, VT および PWC 150の種目別平均値±標準偏差

種目	n	Lactate Threshold				Ventilatory Threshold				PWC 150 w
		VO2 ml/kg/min	Work w	HR beats/min	LA mmol/l	VO2 ml/kg/min	Work w	HR beats/min	LA mmol/l	
陸上										
短距離	4	15.1±1.40	54.6±7.82	109±5.6	1.43±0.29	15.9±2.03	60.4±10.54	112±4.2	1.61±0.10	134.3±20.26
長距離	3	23.9±2.16**	88.8±1.32**	105±3.4	0.90±0.18	23.6±3.30	87.0±6.63	104±6.8	0.92±0.20*	174.1±6.51**
競歩	6	18.2±3.01	61.1±8.24	103±9.1	1.71±0.79	18.4±2.64	62.3±6.00	104±13.0	1.84±0.81	138.4±32.37
競泳	7	17.0±2.57	69.4±16.88	114±9.1	1.64±0.66	16.4±1.30*	64.2±12.87	111±11.1	1.72±0.75	139.1±27.76
ホッケー	5	15.9±3.08	60.3±10.24	111±6.7	1.31±0.35	16.7±2.07	64.9±6.05	115±7.4	1.48±0.34	126.1±24.65
ボート	10	15.7±2.12	68.4±13.51	108±7.8	1.25±0.48	15.8±1.69*	68.6±11.90	108±8.9	1.30±0.52*	160.1±26.32**
レスリング	6	16.4±2.37	63.5±7.67	104±9.0	1.56±0.37	16.5±1.91	64.4±5.59	104±11.0	1.61±0.27	159.8±37.98*
ヨット	8	16.8±1.86	59.9±8.14	119±20.1	1.73±0.67	15.3±1.31	53.5±10.32*	115±18.4	1.71±0.67	106.4±19.32
カヌー	8	15.0±1.60 ¹⁾	67.6±14.89 ¹⁾	102±10.4 ¹⁾	1.63±0.49 ¹⁾	15.7±1.25	67.5±8.47	105±10.5*	1.79±0.65 ¹⁾	174.4±24.72**
フェンシング	6	15.8±1.83 ²⁾	58.9±10.91 ²⁾	112±4.6 ²⁾	2.08±1.06 ²⁾	17.1±3.86	63.6±16.34	115±12.6	2.45±1.32 ²⁾	121.0±19.08
ウエイトリフティング	5	16.4±3.20	69.6±7.41	119±11.5	2.12±0.27*	15.5±2.52*	63.5±11.72	115±8.1	2.12±0.32	142.8±56.60
自転車	3	26.8±6.43**	114.8±39.97**	112±13.7	1.06±0.04	30.8±9.80**	36.8±58.30*	120±14.0	1.32±0.26	212.5±45.49**
その他の種目	28	16.3±2.22	62.0±11.78	107±12.6	1.56±0.46	16.8±2.61**	65.3±12.11**	109±14.5*	1.76±0.57	148.3±37.88
女子	23	16.6±1.79 ³⁾	58.1±9.90 ³⁾	118±13.9 ³⁾	1.33±0.57 ³⁾	17.6±2.00*	62.0±12.66**	122±16.4	1.57±0.70 ³⁾	99.7±21.93**
対照群	13	17.4±2.45	66.5±9.65	111±11.8	1.33±0.42	19.7±3.60	79.7±23.10	119±14.9	1.84±0.58	126.4±20.94

1) : n = 6, 2) : n = 5, 3) : n = 17, *p < 0.05, **p < 0.01 対照群との有意差検定

を比較すると、同年齢層の非活動的な被験者と差がない。現役時に激しいトレーニングによって高められた全身持久性も、競技的なトレーニングを停止すると全身持久性は低下して行くことが推定される。

本追跡研究の第3報⁹⁾では、東京オリンピック以後現役を退き特に定期的な運動を行っていない被験者13名を抽出し、その体力推移を縦断的に観察した。その結果、全身持久性（ハーバード・ステップテスト）は他の体力因子に比べ特に顕著に低下し、選手生活停止後12年でほぼ一般人と同水準になっていることがわかった。加えてその背景として、現役時代にみられたいわゆるスポーツ心臓と言われる心陰影の拡大も、ハーバード・ステップテストの結果と同様に、一般人の水準まで縮小していた。Astrandら¹⁾は、やはりよく鍛錬された20～33歳男女被験者について、21年後に再度最大酸素摂取量を測定し、約20%の低下を報告している。被験者の多くは体育教師で、日常活動的であったが、最大酸素摂取量は2.83から2.20 l/min（女子）、4.08から3.28 l/min（男子）に低下している。21年後の値は、本研究の被験者の平均よりやや高い。また Daniels²⁾は、かつての中距離の世界的ラ

ンナー Jim Ryun 選手の最大酸素摂取量を継続的に測定した結果を報告しているが、同選手が病気でトレーニングを中断した2年間で、最大酸素摂取量は最高20%低下したことを観察している。また、Dillら³⁾は、16人のチャンピオンランナーの24年間の縦断的測定から、最大酸素摂取量は平均37%低下し、また被験者によってその低下量には大きな差がみられる。少ないもので11%、多いものになると46%に及ぶ、と言う。

以上のことから、青年期の競技生活を終えると全身持久性は比較的急速に、20%あるいはそれ以上に低下し、一般人の水準に近くなって行くものと思われる。

しかしその全身持久性の低下のしかたには、現役時に経験した競技種目によって特徴のみられることが、本研究の測定結果からうかがわれた。図2からも明らかなように、推定最大酸素摂取量（表2）、LT（表3）は、長距離、自転車、競歩などの持久的競技を行った被験者が他の種目に比べ特に高い値を現している。それ以外の種目では、最大酸素摂取量、LTを初め垂最大運動時の測定項目で対照群と差のないのに対し、持久的競技を経験した被験者のそれは、明らかに異なった傾向を示している。

本研究の被験者の現役時代における最大酸素摂取量の測定値がないので、ロサンゼルスオリンピック日本代表選手の自転車運動による最大酸素摂取量⁹⁾と本測定結果を比較し、横断的に年齢の影響を考察してみる（図3）。現役選手に比べ、24年後の代表選手たちは多くの種目でおよそ20%、ボート、カヌー、競泳などは20%以上低い値を示している。これに対して自転車では、現役選手より10%以下の低下である。ロサンゼルスオリンピック代表選手で長距離選手の測定値はないが、本被験者の測定値から判断すると恐らく長距離も自転車と同様の傾向であろう、と想像される。また、ロサンゼルスオリンピック代表選手及び本被験者の最大酸素摂取量の最高値は、ともに自転車選手が記録しているが、東京オリンピック代表選手で50歳になった今も現役選手と遜色のない値を保っているのは、特筆されよう。

さて、このように本被験者の中でも高い持久性

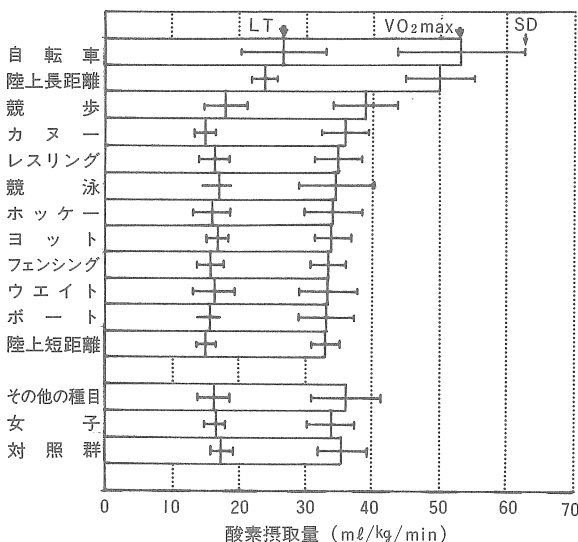


図2 LTおよび最大酸素摂取量の種目間の比較

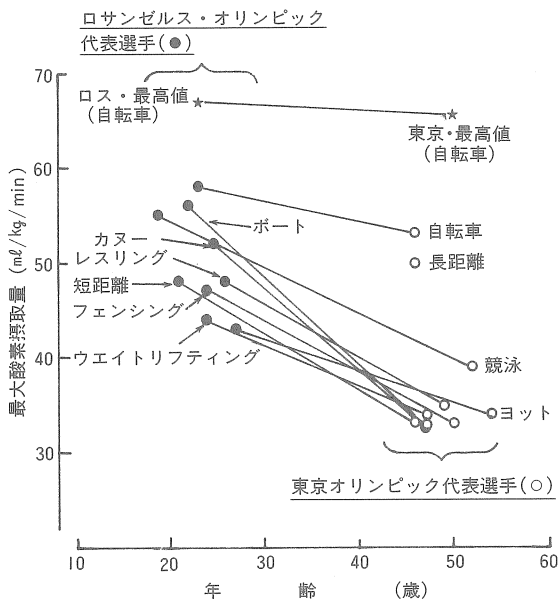


図3 ロサンゼルスオリンピック代表選手(現役)と東京オリンピック代表選手(大会後24年)の最大酸素摂取量の比較

を示したのたちについて、彼らのスポーツ活動の実施状況を見てみる。表4は、最大酸素摂取量の上位10名について、アンケート調査からスポーツ活動などの状況を表したものである。

前述の最大酸素摂取量の最高値を示した自転車選手及び4位の自転車選手は、共にプロ選手として現在も活躍中である。また、彼らのLTの値も高い(1, 2位)ことも特徴と言えよう。その他もボート、サッカー以外は、中長距離、マラソン、競歩、近代五種といずれも持久的な競技を経験してきた選手たちである。彼らのスポーツ活動では、ほとんどがランニング(ジョギング)を定期的に(ほぼ毎日行っているものが多い)実施している。実施時間も30~80分で、比較的な長い時間行っている。また、喫煙習慣の無いこと、現役時代からの体重の変化の少ないことも、表4の被験者たちの際だった特徴であった。

これまでのいくつかの縦断的な研究によって、最大酸素摂取量の加齢に伴う減少の様相が明らかにされ、定期的な運動習慣のあるものの方がその減少が緩やかであることが明らかにされている³⁾。

第4 推定最大酸素摂取量上位10名の測定値とスポーツ活動実施状況

被験者	種目	性別	年齢(年齢)	体重(Kg)	△体重 ¹⁾ (Kg)	LT ²⁾	PWC150 ³⁾ (W)	VO ₂ max ³⁾	スポーツ活動実施状況			喫煙
									頻度	種目	時間(分)	
M. O	自転車	M	50	67.3	1.0	33.0	277	65.6	(プロ自転車)		しない	
T. T	マラソン	M	54	57.1	2.0	24.4	181	54.4	ほぼ毎日	ランニング	50	"
K. K	マラソン	M	47	60.1	4.0	26.4	176	53.9	週2~3回	ジョギング	40	"
T. T	自転車	M	46	72.8	3.0	29.5	183	52.0	(プロ自転車)		"	
Y. F	近代五種	M	55	60.0	2.0	18.4	202	48.7	ほぼ毎日	持続走	60	"
M. M	中距離	M	49	72.6	7.0	15.8	226	45.5	週1~2回	ジョギング	45	"
T. I	ボート	M	47	77.2	-1.0	20.8	209	44.1	週3~4回	ジョギング	30	"
S. M	競歩	M	56	67.6	5.0	19.5	186	44.0	ほぼ毎日	ランニング	40	"
M. K	サッカー	M	51	69.1	0	19.1	198	43.9	ほぼ毎日	サッカー		"
T. F	長距離	M	50	73.9	12.0	21.1	166	43.1	ほぼ毎日	ランニング 水泳	80	"

1) △体重;(現体重)-(現役時体重)

2) LT; VO₂, ml/kg/min

3) VO₂max; ml/kg/min (推定値)

本継続研究の第4, 5報においても, 東京オリンピック代表選手たちの現役引退後の運動実施状況と全身持久性との関係を検討したが, 週3回以上運動を実施しているグループが実施していないグループより全身持久性で優れていることが明らかにされた。表4にあげた被験者たちの高い全身持久性も, 日常の運動習慣によるところが大きいと考えられる。こうしたスポーツ活動や生活習慣は, 恐らく現役時代に経験した競技生活の経験が生かされ, 現役引退後にも無理なく引き継がれていったものと想像される。

以上, 今回の測定結果及び先行研究から判断すると, 青年期に競技的トレーニングで高められた全身持久性は, 競技生活停止後比較的速やかに低下し, 中高年齢期では一般の非活動的な人と変わらなくなる。しかし, 定期的な運動習慣を継続すれば, 全身持久性の低下は遅くなり, 中高年齢期になっても, 比較的高い全身持久性が保たれる。特に現役時に持久的種目を経験したものでは, こうした運動習慣を獲得しやすく, 全身持久性の低下が少ない傾向にある。

5. ま と め

- 1) 東京オリンピックから24年後, その代表選手のうち122名, およびその対照群として事務職の非活動的な被験者13名について亜最大負荷による自転車エルゴメータ・テストにより, LT, VT および PWC150を測定した。
- 2) また, 予備実験により LTVO₂, PWC150, VO₂150 (心拍数150におけるVO₂) から最大酸素摂取量を推定する重回帰方程式を求め, 代表選手の最大酸素摂取量を推定した。
- 3) 代表選手の推定最大酸素摂取量は, 男子が35.9(N=99), 女子が33.8ml/kg/minで, 対照群と有為差はなかった。
- 4) LT, VT, PWC150では, 代表選手男子がそれぞれ16.9ml/kg/min 19.7ml/kg/min 147Wであり, 対照群と有為差はなかった。

- 5) 種目特性では, 自転車, 長距離など持久的種目を経験した被験者が, 推定最大酸素摂取量, LT, VT, PWC150のいずれにおいても高い値を示し, 対照群との間に有為な差がみられた。これらの被験者は, 日常定期的な持久的運動を実施し, 喫煙習慣がなく, 現役時代からの体重増加が少ないという特徴がみられた。
- 6) 以上の結果から, 青年期の競技的トレーニングで高められた全身持久性は, 競技生活停止後低下し, 中高年齢期には非活動的な一般人と変わらなくなる, と考えられる。しかし, 定期的な運動習慣を継続すれば, その低下を遅延させることができると推察される。持久的競技経験者は, こうした運動習慣を獲得しやすく, 全身持久性の低下が少なかったものと考えられる。

文 献

- 1) Åstrand I et al (1973) : Reduction in maximal oxygen uptake with age. J Appl Physiol 35 : 649-654
- 2) Daniels JT (1974) : Running with Jim Ryun : A five-year study. Phys Sportsmed 2 (9) : 62-67
- 3) Dehn MM, Bruce RA (1972) : Longitudinal variations in maximal oxygen intake with age and activity. J Appl Physiol 33 : 805-807
- 3) Dill DB, Robinson S, Ross JG (1967) : A longitudinal study of 16 champion runners. J Sports Med 7 : 4-32
- 4) 黒田善雄ほか(1968) : 東京オリンピック記念体力測定—第1回測定報告—。日本体育協会スポーツ科学研究報告。
- 5) 黒田善雄ほか(1972) : 東京オリンピック記念体力測定—第2回測定報告—。日本体育協会スポーツ科学研究報告 No.IV。
- 6) 黒田善雄ほか(1976) : 東京オリンピック記念体力測定—第3回測定報告—。日本体育協会スポーツ科学研究報告 No.VII。
- 7) 黒田善雄ほか(1980) : 東京オリンピック記念体力測定—第4回測定報告—。日本体育協会スポーツ科学研究報告 No.VI。
- 8) 黒田善雄ほか(1984) : 東京オリンピック記念体力測定—第5回測定報告—。日本体育協会スポーツ科学研究報告 No.VII。
- 8) 黒田善雄ほか (1984) : 第23回ロサンゼルス・オリンピック大会日本代表選手健康診断・体力測定報告。日本体育協会スポーツ科学研究報告 No.VI。

