快適自己ペース走時の運動強度を規定する生理心理学的要因

橋本, 公雄
Institute of Health Science, Kyushu University

齊藤, 篤司
Institute of Health Science, Kyushu University

徳永, 幹雄
Institute of Health Science, Kyushu University

高柳, 茂美
Institute of Health Science, Kyushu University

他

https://doi.org/10.15017/639

出版情報：健康科学. 17, pp.141-150, 1995-02-25. 九州大学健康科学センター
バージョン：
権利関係：

快適自己ペース走時の運動強度を規定する生理心理学的要因

橋本公雄　斉藤篤司　徳永幹雄
高柳茂美　磯貝浩久*

Psychophysiological Factors determining the Exercise Intensity of Comfortable Self-paced Running.

kimio HASHIMOTO, Atsushi SAITO, Mikio TOKUNAGA
Shigemi TAKAYANAGI, and Hirohisa ISOGAI*

Summary

The purpose of this study was to examine the psychophysiological factors that determine the exercise intensity (%$\dot{V}O_2$max) of comfortable self-paced running. Seventeen male students ran on a treadmill for 15 minutes at a comfortable self-established pace and the relationship between psychophysiological variables and %$\dot{V}O_2$max was investigated.

Physiological factors, such as the heart rate, running speed and the Rating of Perceived Exertion (RPE) during exercise, were measured, and the %$\dot{V}O_2$max and anaerobic threshold (AT) of the subjects were estimated based on the respiratory gas obtained during exercise. In addition, the blood lactate and plasma catecholamines, which indicated the response of blood biochemistry to exercise, were measured both before and after exercise. Psychological variables, such as personality, a type A behavior pattern, mood state and stress symptoms were also measured during the experiment.

The %$\dot{V}O_2$max during exercise indicated a moderate exercise intensity level, 60.7±9.60%. According to Pearson's correlation coefficients, the %$\dot{V}O_2$max was significantly related to AT, the heart rate and running speed during exercise as well as the blood lactate and plasma catecholamine after exercise. Psychological variables such as a type A behavior pattern and personality trait, i.e. a lack of Agressiveness (Ag), General Activity (G), Rhathymia (R), or Ascendence (A), were positively correlated with the %$\dot{V}O_2$max.

Using the %$\dot{V}O_2$max as a criterion for AT, personality trait and a type A behavior pattern, the results of a multiple regression analysis indicated that a significant BETA of AT (BETA =.486, $p < .05$) and a type A behavior pattern (BETA =.460, $p < .05$) could be recognized. The data thus suggested that those with a high AT and a type A behavior pattern can therefore be expected to run at a higher intensity of comfortable self-paced running.

Institute of Health Science, Kyushu University, Kasuga 816, Japan.
* Kyushu Institute of Technology, 680-4, Kawazu, Iizuka, Japan.

The findings of this study therefore suggest that the exercise intensity of comfortable self-pace running depend on psychophysiological factors, AT and the presence or absence of a type A behavior pattern.

key words: Comfortable self-pace running, Exercise intensity, %$\dot{V}o_2$max, Psychophysiological factors, Multiple regression analysis

(Journal of Health Science, Kyushu University, 17:141-150,1995)

緒 言

運動の生理的影響や効果を検討する際，運動強度の設定は，一般的には運動者個々の最大酸素摂取量や最高心拍数に対する割合が用いられる。一方，運動によるメンタルヘルスや心理的ストレスの低減などの効果に関する研究，つまり運動による気分や感情に及ぼす影響を検討した研究においても，運動強度の設定には同様の方法が用いられることが多い[2)5)14)]。

しかし，運動に伴う気分や感情などの心理面の効果を得ようとするとき，運動強度は指定・指示されたものより，自己選択・決定し内発的に動機づけするほうが，効果的であると考えられるし，運動習慣の継続化という面からみても重要と考えられる。また，他者から指定・指示された至適強度と内発的に動機づける運動強度とは，必ずしも同一にならない可能性がある。その理由は，動機づけ水準に大きく関与すると考えられる気分や感情は日常生活の中では常に変化しており，それはまた運動の仕方によってもさまざまな影響を受けると考えられる。したがって，運動を行う際，その至適強度が指定・指示される場合とそのときの気分や感情に基づいて自己選択的に決定する場合では，同一水準の運動強度とはならないと考えられるからである。

このようなことを考慮すると，運動時の気分や感情などに対する心理的影響を検討する際，運動強度は単に絶対的，相対的強度を問題にするだけでなく，むしろ，運動者の主観を重視すべきであると考えられる。

以上の観点から，我々[6)7)8)9)10)]は運動者が快適と自覚するペースを用いた走運動を「快適自己ペース走」と名付け，感情の変化との関連について検討してきた。その結果，運動終了後に「快感情」「リラックス感」「満足感」などの感情の増加が認められ，快適自己ペース走が心理的ストレスの解消法としても有効であることが示唆されてきた。

ところで，快適自己ペース走時の心理的・生理的指標の再現性に関しては確認されている[9)]が，快適と感じるペースには個人差があり，走行ペースの速い者，遅い者さまざまである。快適自己ペースという運動強度が高すぎると，いかに自己選択的運動といえ安全性の面からも問題である。したがって，快適自己ペースという運動強度が何によって規定されているかを検討しておくことは重要な課題である。斉藤ら[19)]はこの快適自己ペースを規定する生理学的要因の1つとして，血中乳酸値が急激に増加する第1の変移点の無酸素性作業閾値（AT：Anaerobic Threshold）との関連を指摘している。しかし，快適自己ペースという運動強度の選択にはATレベルのような生理的要因だけでなく，運動者の比較的安定したパーソナリティ特性としての心理的特性や運動遂行時の気分や感情などの心理状態などといった心理的要因も関与しているのではないかと考えられる。

また，快適自己ペースという運動強度は我々の研究で初めて行われた言語教示に基づく運動強度であり，その規定要因を分析をした研究は見当たらない。したがって，快適自己ペース走を用いてメンタルヘルスの改善・向上やストレス解消のための運動をする場合，快適自己ペースという運動強度の規定要因を把握しておくことが重要と考えられる。

そこで，本研究では快適自己ペース走行時の運動強度を，最大酸素摂取量に対する割合（%$\dot{V}o_2$max）で求め，被験者の身体的特性や心理的特性，さらには運動時の生理的・心理的応答との関連について検討するとともに，運動強度（%$\dot{V}o_2$max）の規定要因を生理心理学的観点から明らかにすることを目的とした。

方 法

1．被験者

被験者は自主的に実験に参加した健康な男子学生17名である。陸上部(中距離)，卓球部，ヨット部の運動部員が3名含まれているが，他は運動部に所属していない一般学生である。被験者の身体的特性および最大酸素摂取量の平均値と標準偏差をTable 1.に示した。実験を行う前に，被験者の健康状態（風邪や体調）を調査した結果，実験に支障のある者はいなかった。

Table 1. Physical characteristics of the subjects.

	Mean	SD
Age (years)	19.4	0.86
Height (cm)	171.1	4.63
Weight (kg)	59.8	4.47
% Fat (%)	12.4	1.96
$\dot{V}o_2max$ (ml/kg/min)	49.8	3.68

2．測定項目および方法

1）運動強度および血中化学成分値

快適自己ペース走行時の% $\dot{V}o_2max$ と他の運動強度との相互関係を検討するため，生理生化学的指標と主観的指標を用いた。生理生化学的指標は，走行時の心拍数，走行スピードおよび走行前後の血中乳酸値，血漿エピネフリン値，血漿ノルエピネフリン値を用いた。心拍数はテレメーター（フクダ電子株式会社製 Dyna Scope 510）により，運動開始から終了まで連続的に測定した。血液は採血後，7 ml を EDTA 2K により抗凝固処理した後，ただちに冷却遠心分離したものを血漿エピネフリン値と血漿ノルエピネフリン値（HPLC 法）の測定に供した。また，1 ml を 1 Nの過塩素酸 1 ml で除蛋白し，遠心分離した後，濾液を血中乳酸値（酵素法）の測定に供した。主観的指標には RPE (Rating of Perceived Exertion)[1]を用い，運動開始後 5 分から運動終了まで 2 分間隔で合計 6 回測定した。

また，快適自己ペース走とは別に漸増負荷による運動を行った際の呼気ガスの換気量が急増する変移点を換気性作業閾値（Ventilatory Threshold：VT）と判定し，そのVT時の運動強度をAT（Anaerobic Threshold）とした[21][22]。

2）心理的要因

(1)心理的特性要因

心理的特性要因として，性格検査と行動特性検査を用いて調査した。性格検査には情緒安定性，社会適応性，活動性をみることができるY－G性格検査を用いた。この検査は，「抑うつ性」「回帰性傾向」「劣等感」「神経質」「客観性」「協調性」「攻撃性」「一般的活動性」「のんきさ」「思考的外向」「支配性」「社会的外向」の12の下位尺度から構成されている。また，行動特性の測定には，前田[13]が作成した12項目，3段階評定尺度法からなる「A型傾向判定表」を用いた。タイプA行動パターンは虚血性心疾患のリスクファクターの1つとして挙げられるものであり，時間切迫感，強い競争心，過度の目標達成努力，極度の攻撃性と敵意などの強い特性を有しているといわれ[3][18]，タイプB行動パターンはタイプA行動パターンの特性を有しないものをいう。その「A型傾向判定表」の信頼性と妥当性は認められている[13]。配点基準は前田[13]に準拠し，17ポイント以上がタイプA行動パターンと判定され，16ポイント以下がタイプB行動パターンと判定される。

(2)心理的状態要因

心理的状態要因としては，本研究が運動による心理的ストレス低減効果に関する研究の一環として行われていることから，ストレス度と感情状態を取り上げた。ストレス度の測定には橋本ら[11]が作成したストレス・チェック・リスト（Stress Check List－6：SCL）を用いた。SCL尺度は心理的ストレス（こだわり，注意散漫），社会的ストレス（対人回避，対人緊張），身体的ストレス（疲労，睡眠・起床障害），そしてクオリティ・オブ・ライフ（生活の満足感）の4因子（7下位尺度，35項目）で構成され，回答カテゴリーは「全くそんなことはない」「少しはそうである」「かなりそうである」「全くそうである」の4階段評定尺度法からなっている。尺度項目の得点化はストレス度の最も低い回答には1点を付与し，ストレス度が高くなるにしたがい，順次2点，3点，4点を与え，尺度得点を算出した。したがって，尺度得点は高いほどストレス度が高いことを意味する。なお，「生活の満足感」尺度は肯定文で構成され，肯定的回答に高得点を付与しているため，尺度得点が高いほど生活は充実・満足していることを意味する。

感情状態の測定には，橋本ら[7]が作成した感情尺度（Mood Check List－3：MCL）を用いた。MCL－3尺度は23項目の形容詞対から成り，「快感情」「リラックス感」「満足感」の3つの下位尺度で構成されている。回答カテゴリーは7段階であり，形容詞対のそれぞれに「非常に」「かなり」「やや」の回答肢を用い，中間回答に「どちらともいえない」を用いている。ポジティブな形容詞句への最も肯定的感情に3点を与え，肯定度が低くなるにしたがい，順次2点，1点とし，ネガティブな形容詞句も否定的回答が強くなるにしたがい，－1点，－2点，そして最も否定的感情に－3点を付与して得点化し，各尺度ごとに尺度得点を算出した。したがって，尺度得点は正の値はポジティブな感情を意味し，負の値はネガティブな感情を意味する。

3．実験手順

被験者は早朝実験室に来室後，実験内容およびそのリスクについて説明を受け，実験参加を承諾した。30分間以上の座位安静の後，運動前の感情の測定および

採血を行った。

運動は室温22～23℃，湿度40%の環境下で，斜度0%のトレッドミル（SAKAI/WOODWAY製ELG-2）による15分間のランニングとした。運動強度は被験者が快適と感じるスピードとし，走行前に「最も快適と感じるペースで走行すること」という言語教示を与えた。最初の5分間で被験者にスピードを調節させながら快適なペースをつかませ，そのときの速さでトレッドミルのスピードを一定とし，その後10分間を一定のスピードで走行させた。

運動中の測定は被験者に不快感を与えないよう，心拍数と口頭によるRPEのみとした。運動終了直後に肘静脈より採血を行い，その後運動後の感情を測定した。

つぎに，実験日の午後改めて呼気を採取しながら快適自己ペース走時と同一のスピードで走行させ酸素摂取量を測定した。さらに，$\dot{V}o_2max$を測定するため，走行速度を最大下まで漸増した。$\dot{V}o_2max$は心拍数と酸素摂取量から回帰式を求め，被験者の年齢から推定した最高心拍数（220－年齢）を用いて推定した。運動中の呼気はエアロモニタAE-10（ミナト医科学株式会社製）により，換気量，酸素摂取量，二酸化炭素排泄量，呼吸交換比を30秒毎に分析，算出した。

4．統計処理

データ解析はすべて九州大学大型計算機センターのSPSSプログラムパッケージを用いた。%$\dot{V}o_2max$と生理的・心理的諸変数との相互関係は相関係数を用い，%$\dot{V}o_2max$の規定要因の分析には重回帰分析法を用いて行った。

結　　果

1．快適自己ペース走行時の運動強度と血中化学成分値との関係

運動終了直後に「ペースの満足度」と「発汗の有無」について調べたところ，17名中16名（94.1%）が満足のいくペースで走行し，全員に発汗が認められた。ペースが「満足できなかった」と回答した被験者の運動強度は69.8%$\dot{V}o_2max$に相当し，被験者の中では3番目に高い運動強度で走行していた。なお，それ以上の高い運動強度で走行した2名は「満足している」と回答していた。

快適自己ペース走時の被験者全員の%$\dot{V}o_2max$，心拍数，走行スピードおよびRPEの平均値と標準偏差をTable 2.に示した。快適なペースでの走行中の%$\dot{V}o_2max$の平均値は60.7%であり，中等度の運動強度に相当した。走行後半10分間の平均心拍数は155.0拍／分を示し，平均走行スピードは140.3m/分であった。RPEの平均値は12.6を示し，「ややきつい（13）」より低いレベルであった。

Table 2. Means and standard deviations for exercise intensity during comfortable self-paced running.

Variables	Mean	SD
%$\dot{V}o_2max$(%)	60.7	9.60
Heart rate(beats/min)	155.0	20.45
Running speed(m/min)	140.3	31.10
RPE	12.6	1.58

快適自己ペース走時の%$\dot{V}o_2max$と身体的成分や生理的成分との関係をみるため，相関係数を算出した（Table 3.）。快適自己ペース走行時の%$\dot{V}o_2max$はATとの間に5%水準の有意な正の相関が認められたが，その他の%Fatや$\dot{V}o_2max$との間には有意な相関は認められなかった。

Table 3. Correlation coefficients between the physiological variables and %$\dot{V}o_2max$ during comfortable self-paced running.

Variables	r
%Fat(%)	-.163
$\dot{V}o_2max$(ml/kg/min)	.074
Anaerobic Threshold(AT %$\dot{V}o_2max$)	.507*
Heart rate(beats/min)	.765**
Running speed(m/min)	.711**
RPE	-.199
Pre-exercise	
Blood lactate(mg/dl)	.228
Plasma epinephrine(pg/ml)	.078
Plasma norepinephrine(pg/ml)	.311
Post-exercise	
Blood lactate(mg/dl)	.580**
Plasma epinephrine(pg/ml)	.710**
Plasma norepinephrine(pg/ml)	.739**

**p<.01, *p<.05

つぎに，快適自己ペース走時の心拍数，走行スピードおよびRPEなどの運動強度指標との相関係数をみると，RPEを除きすべての運動強度指標との間に有意な相関係数が認められ，快適自己ペース走時の運動強度（% $\dot{V}o_2$max）が高い者ほど，心拍数や走行スピードは高かった。

さらに，快適自己ペース走時の運動強度と血中化学成分値との関係をみると，% $\dot{V}o_2$max は血中乳酸値，血漿エピネフリン値，血漿ノルエピネフリン値などの運動前値との間には有意な相関は認められなかったが，運動後値との間にすべて有意に高い相関が認められた。とくに，運動後の血漿エピネフリン値（$r=.710$, $p<.01$）や血漿ノルエピネフリン値（$r=.739$, $p<.01$）との相関が高かった。つまり，快適自己ペース走の運動強度が高った者ほど，血中乳酸値や血漿カテコールアミン値は高値を示した。

2．快適自己ペース走の% $\dot{V}o_2$max と心理的変数との関係

快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2$max と心理的諸変数間の相関係数を Table 4 .に示し，有意性がみられた変数について，Fig. 1 と Fig. 2 に相関グラフを示した。% $\dot{V}o_2$max とY－G性格特性との間では，攻撃性（Ag：$r=.414$, $p<.05$），一般的活動性（G：$r=.541$, $p<.05$），のんきさ（R：$r=.448$, $p<.05$），支配性（A：$r=.519$, $p<.05$）に有意な相関が認められ，活動的性格を有する者に走行中の運動強度が高くなる傾向が認められた。また，行動特性（$r=.482$, $p<.05$）との間でも，有意な正の相関がみられ，タイプA行動パターンを有する者ほど，快適自己ペース走時の運動強度が高くなる傾向がみられた。

しかし，快適自己ペース走の運動強度はストレス度（SCL－6）や運動前と後の感情状態（MCL－3）などの心理的変数とは何ら有意な関係は認められなかった。

3．快適自己ペース走の% $\dot{V}o_2$max を規定する生理心理的要因

快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2$max を目的変数，生理的要因と心理的要因を説明変数として，重回帰分析を用いて要因の規定力を調べた。生理的要因としては，心拍数や走行スピードあるいは運動後の血中化学成分値に高い有意な相関が認められたが，これらは運動強度を示す指標でもあり説明変数として用いることは不適当である。そこで，すでに斉藤ら[19]が快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2$max にATレベルの関与を指摘し，本研究でも有意な相関が得られたので，ATを説明変量とした。

また，心理的要因としては，% $\dot{V}o_2$max と有意な関係がみられた性格特性（Ag，G，R，A）およびタイプA行動パターンを用いた。タイプA行動パターンは虚血性心疾患のリスクファクターとしてあげられるものであり[3][18]，ストレスとの関連が指摘されている[16][20]。また，スポーツ科学の研究分野においても，タイプA行動パターンの問題は取り上げられ，運動強度とタイ

Table 4. Correlation coefficients between the psychological variables and % $\dot{V}o_2$max during comfortable self-paced running.

Variables	r
Personality (Y-G)	
Depression (D)	-.169
Cyclic Tendency (C)	.354△
Inferiority Feeling (I)	-.296
Nervousness (N)	.314
Lack of Objectivity (O)	-.238
Lack of Cooperativeness (Co)	-.001
Lack of Agreeableness (Ag)	.414*
General Activity (G)	.541*
Rhathymia (R)	.448*
Thinking Extraversion (T)	-.321
Ascendance (A)	.519*
Social Extraversion (S)	.263
Type A behavior pattern	.482*
Stress (SCL-6)	
Mental stress	.356△
Social stress	.034
Physical stress	.202
Quality of life	-.286
Mood state (MCL-3)	
Pre-exercise	
Pleasantness	-.151
Relaxation	-.249
Satisfaction	-.194
Post-exercise	
Pleasantness	-.210
Relaxation	.144
Satisfaction	-.223

* $p<.05$, △ $p<.10$

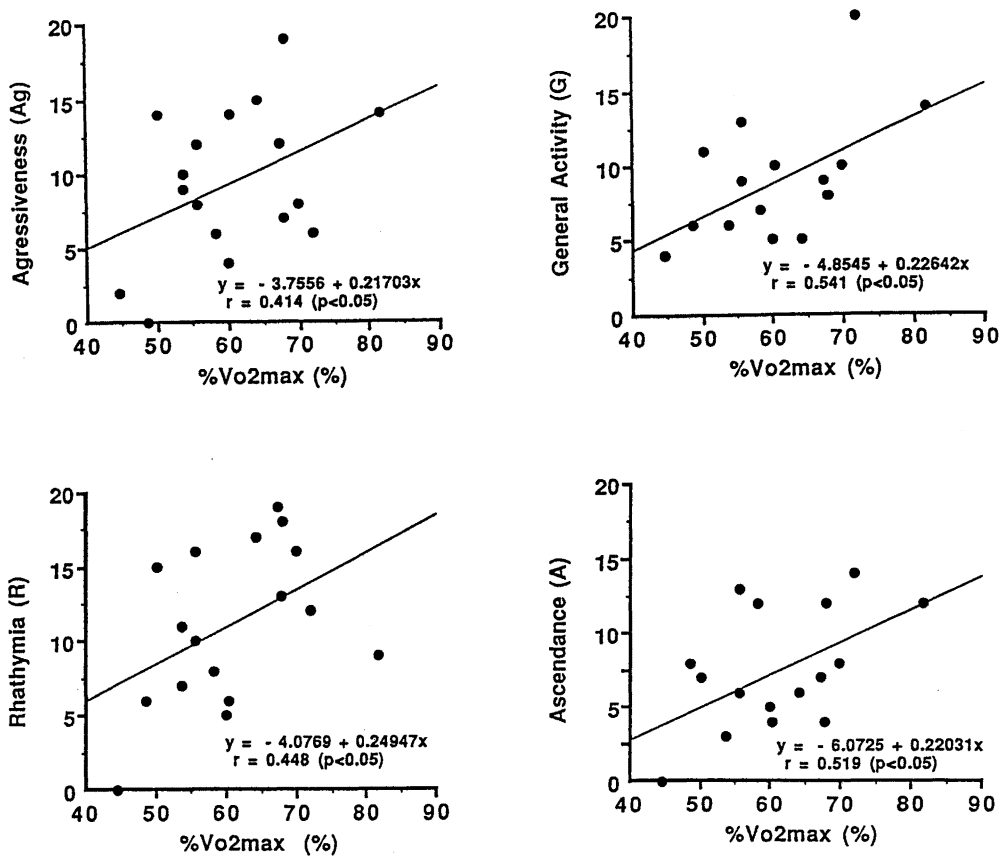

Fig 1. Relationship between personality trait and the % $\dot{V}o_2max$ during comfortable self-paced running.

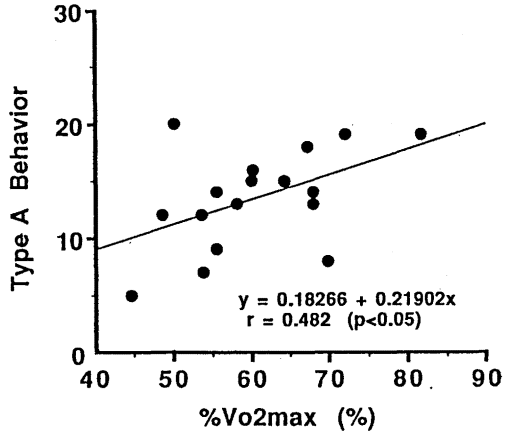

Fig 2. Relationship between type A behavior pattern and the $\dot{V}o_2max$ during comfortable self-paced running.

プA行動パターンとの関係が研究されている[2)5)]。

そこで，本章では心理的要因としてタイプA行動パターンに焦点を当て，快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2max$ をまずATとこのタイプA行動パターンで予測し，その他のY－G性格特性（Ag，G，R，A）は，それぞれをこの2変数に追加したとき，% $\dot{V}o_2max$ の説明力がどれだけ高まるかを検討するために用いることにした。

重回帰分析に用いた全変数の相関マトリックスおよび重回帰分析の結果を Table 5. および Table 6. に示した。

快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2max$ をATとタイプA行動パターンで予測すると，46.8%（寄与率R^2参照）が説明され，5%水準で有意性が認められた。さらには，ATとタイプA行動パターンの両者に5%水準の有意な標準偏回帰係数（BETA値）が認められた。

この2変数に，Y－G性格特性の攻撃性(Ag)，一般的活動性（G），のんきさ（R），支配性（A）のそれ

Table 5. Correlation coefficients matrix of variables.

	% $\dot{V}O_2$max	AT	Type A	Ag	G	R
AT	.507*					
Type A	.482*	.046				
Ag	.414*	.144	.389△			
G	.541*	.443*	.571**	.173		
R	.448*	.406△	.280	.649**	.245	
A	.519*	.416*	.396△	.262	.583**	.447*

**p<.01, *<.05, △ p<.10

Note: Ag: Lack of Agreeableness; G: General activity; R: Rhathymia; A: Ascendance

Table 6. Multiple-regression analyses predicting the % $\dot{V}O_2$max from the anaerobic threshold (AT) and selected psychological variables, a Y-G personality trait and a type A behavior pattern.

	r	BETA	R^2	F-value
AT	.507*	.486*	.468	6.166*
×Type A	.482*	.460*		df(2,14)
AT	.507*	.461*		
×Type A	.482*	.384△	.501	4.350*
× Ag	.414*	.198		df(3,13)
AT	.507*	.433△		
×Type A	.482*	.390	.476	3.943*
× G	.541*	.127		df(3,13)
AT	.507*	.424△		
×Type A	.482*	.418△	.488	4.125*
× R	.448*	.159		df(3,13)
AT	.507*	.408△		
×Type A	.482*	.385△	.495	4.245*
× A	.519*	.197		df(3,13)

*p<.05, △ p<.10

Note: Ag: Lack of Agreeableness; G: General activity; R: Rhathymia; A: Ascendance

ぞれを重回帰式に投入し，説明力を検討した。その結果，説明力は47.6%～50.1%へ増加するものの，ATとタイプA行動パターンの2変数の説明力（46.8%）からみてそれ程高くはならなかった。しかも，Ag，G，R，Aを投入するとATやタイプA行動パターンのBETA値の有意性が低くなるか，有意性が消失した。

以上の重回帰分析の結果から，快適自己ペース走時の% $\dot{V}O_2$maxの規定要因としてATとタイプA行動パターンの強い規定力が示された。

考　　察

男子学生を対象にトレッドミルを用いて15分間の快適自己ペース走を行い，快適自己ペースにおける運動強度を規定する生理心理的要因を検討するため，走行時の% $\dot{V}O_2$maxと生理心理的要因との相互関連を調べた。

本研究では，ほとんどの被験者が満足のいくペースで走行したことが報告され，運動中の平均心拍数は約155拍/分で，60% $\dot{V}O_2$maxの運動強度に相当した。RPEの平均値（12.6）がややきつい（13）というレベルを越えていないことからも，快適自己ペース走は無理なく遂行され，中等度レベルの運動強度であったことがわかる。

トレッドミルを用いた持久的運動時の% $\dot{V}O_2$maxとRPEとの間には有意な高い相関が報告されている[17]が，

本章では有意な相関はみられなかった。このことはRPEが主観的な運動強度を測定しており，快適と感じる感覚とは必ずしも一致しないことを示唆しているのかもしれない。

心拍数や走行スピード，および運動後の血中乳酸値や血漿カテコールアミン（エピネフリン，ノルエピネフリン）などの血中化学成分値と％$\dot{V}o_2$maxとの間には有意な相関がみられた。しかし，血中乳酸値と％$\dot{V}o_2$maxとの関係は他の因子に比し，やや低い相関を示した。これは被験者個々のATの違いにより血中乳酸濃度の上昇に差が生じたためと推察され，快適自己ペース走がAT強度もしくはそれ以下で行われていることも相俟って，両者の関係が稀薄になったものと

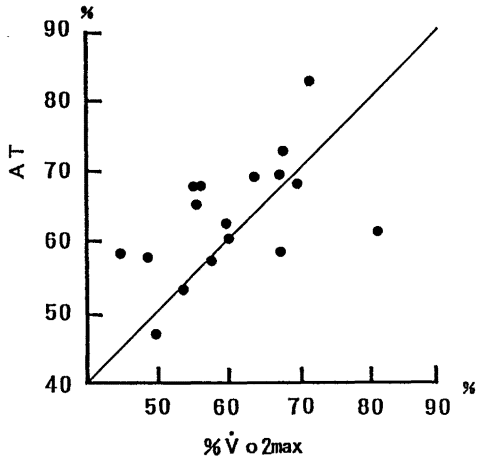

Fig 3. Relationship between anaerobic threshold (AT) and ％$\dot{V}o_2$max during comfortable self-running.

考えられる。

斉藤ら[19]は運動による心理的「快」レベルを生理学的観点から検討する中で，ATとの関係を見出だし，被験者のATが快適自己ペース走時の運動強度を規定していると推論している。本研究においても，ATを極端に越えて走行した者は2名しかおらず(Fig. 3)，ほとんどの者がAT付近かそれ以下であり，ほぼ一致した結果が得られた。しかも，両者間に有意な相関がみられ，ATの高い者ほど快適自己ペース走の運動強度が高くなる傾向がみられた。しかし，ATレベルより高い強度や低い強度で走行する被験者が存在することから，快適自己ペース走時の「快」のレベルが単にATやこれに伴う換気量の増大により規定されているだけでなく，他の要因の介在が考えられる。

そこで，その要因として今回は心理的要因に焦点を当て，単相関レベルで性格特性や行動特性などの心理的特性との関係を見出した。とくに，タイプA行動パターンはストレスやこれに伴う虚血性心疾患との関連が指摘されていることから[2)3)5)16)18)20)]，まずATおよびタイプA行動パターンを重回帰分析に投入し，％$\dot{V}o_2$maxを予測した。

その結果，ATとタイプA行動パターンの2変数で％$\dot{V}o_2$maxを予測したとき，46.8%が説明され，しかも両要因に有意なBETA値が得られた。したがって，これら2つの要因は快適自己ペース走の運動強度を規定する要因として高い説明力を持つと考えられる。この2変数にY－G性格特性の攻撃性(Ag)，一般的活動性（G），のんきさ（R），支配性（A）のそれぞれの変数を追加したにも関わらず，説明力は47.6～50.1%とわずかな増加を示したに過ぎなかった。しかも，これらの変数を投入すると，ATやタイプA行動パターンのBETA値の有意性が消失し，両者の規定力が失われた。この原因はTable 5.に示したように，説明変数間の相関に有意なものがあり，％$\dot{V}o_2$maxの規定力を相殺してしまったものと考えられる。したがって，快適自己ペース走時の％$\dot{V}o_2$maxは生理的要因としてのATに加え，心理的要因としてのタイプA行動パターンからも説明したほうがよいと考えられる。

他の研究でもタイプA行動パターンはY－G性格検査の攻撃性，一般的活動性，のんきさ，支配性などの活動的な諸特性とも比較的高い相関がみられている[12)]。このような活動的な行動特性が自己選択的な運動強度を用い走行させたとき，その運動強度に影響していることは非常に興味深い。本被験者の中には前田[13)]の判定によると，タイプA行動パターンを有する者は18名中4名がおり，そのうちの3名が67～82％$\dot{V}o_2$maxの高い運動強度で走行していた。しかも，そのうちの1名はATレベル（61.3%）より極めて高い82％$\dot{V}o_2$maxの運動強度で走行していた。このように，タイプA行動パターンの快適自己ペース走行時の運動強度は高くなる傾向にあることがうかがえる。

Carverら[2)]は自分で中止できるBalkeテスト(連続多段階負荷法)を用いて，行動特性と％$\dot{V}o_2$maxや疲労感との関係を調べ，タイプA行動パターンはタイプB行動パターンより高い運動強度で運動したが，疲労感は低く見積もっていたことを報告している。これは，タイプA行動パターンはストレスやストレス反応がみられるにも関わらず，自分の感情を抑えて努力するというFriedman[4)]の抑制理論を検証したものである。本研究での運動強度は中等度レベルであり，感情を抑制し

てまで努力するような運動課題ではないが，タイプA行動パターンを示す者はより高い強度を選択する可能性が示された。

Hardy ら[5]は自転車エルゴメーターを用いて，行動特性の生理心理学的反応の違いを検討した結果，タイプA行動パターンはタイプB行動パターンに比べ，高い運動強度ではネガティブな感情を示すが，低・中等度の運動強度ではポジティブな感情を示したことを報告している。本研究ではタイプA行動得点と運動直後のMCL—3感情尺度の「リラックス感」との間に有意な関係（$r=.426, p<.05$）がみられ，タイプA行動パターンの傾向を示す者ほどリラックス感を感じていた。このように，リラックスしたポジティブな感情が運動強度を強くする[15]といわれるので，実験者・補助者が見守る中での運動という環境も加わって運動強度に影響したのかもしれない。

いずれにしても，快適自己ペースという運動強度に行動特性が関与し，タイプA行動パターンを有する者は強い競争心と積極的・攻撃的特性をもつため，運動課題や周囲との関連から意欲的となり，自己選択的なペースであっても速いペースを選択するのであろう。そのことを考えると，タイプA行動パターンを有する者については，健康や体力レベルの低い者あるいは中高年者に対する快適自己ペース走は，安全面の上からペースを抑制して走行させるよう注意が必要かもしれない。

要　約

快適自己ペース走の運動強度を規定する生理心理学的要因を調べるため，男子大学生17名を対象として，15分間のトレッドミル走を行った。運動強度の規定要因分析には主に相関係数と重回帰分析を用いて検討した。結果を要約するとつぎに示すとおりである。

1．快適自己ペース走はほとんどのものが満足のいくペースであったことを回答したことから，実験者が期待する走行が行われた。

2．$\%\dot{V}o_2max$（60%）やその他の運動強度指標から快適自己ペース走は中等度の運動強度で走行されていた。また，$\%\dot{V}o_2max$ は RPE との間には有意な相関は認められなかったが，走行スピードや運動後の血中乳酸値や血漿カテコールアミン値との間に有意な正の相関がみられ，快適自己ペース走での運動強度はそれらの血中生化学的成分値の変動と密接に関連することが明らかとなった。

3．無酸素性作業閾値（AT）と $\%\dot{V}o_2max$ との間に有意な相関がみられ，AT の高い者ほど高い運動強度で快適自己ペース走を行っていた。また，ほとんどの者が AT かそれよりも低いレベルで走行していることから，快適自己ペース走る時の運動強度への AT の関与が示唆された。

4．心理的要因では，快適自己ペース走時の $\%\dot{V}o_2max$ は感情状態との間には有意な関係はみられず，性格特性やタイプA行動パターンなどの特性変数との間に有意な相関関係がみられた。すなわち，攻撃性，一般的活動性，のんきさ，支配性を有する者，またタイプA行動パターンを有する者ほど高い運動強度で走行する傾向がみられた。

5．重回帰分析の結果，AT とタイプA行動パターンで $\%\dot{V}o_2max$ を予測すると，46.8%が説明され，しかも両者に有意な標準偏回帰係数が得られた。これらにY－G性格特性の攻撃性，一般活動性，のんきさ，支配性などをそれぞれ加えても全体の説明は高くならなかった。以上示したように，快適自己ペース走の運動強度は AT とタイプA行動パターンの影響を強く受けることが明らかにされた。したがって，快適自己ペース走を実施する際，そのような特性を有する者へは安全性の面から注意を要するであろう。

文　献

1）Borg, G.：Perceived exertion：A note on history and methods. Medicine and Science in Sports, 2(5)：90-93, 1973.

2）Carver, C. S., Coleman, A. E. and Glass, D. C.：The coronary-prone behavior pattern and the suppression of fatigue on a treadmill test. Journal of Personality and Social Psychology, 33：460-466, 1976.

3）Friedman, M. and Rosenman, R. H.：Association of specific overt behavior pattern with blood and cardiovascular finding. Journal of American Medicine Association, 169：1286-1296, 1959.

4）Friedman, M.：Pathogenesis of coronary artery disease, New York： McGraw-Hill, 1969.

5）Hardy, C. J., McMurray, R. G. and Roberts, S.：A/B types and psychophysiological responce to exercise stress. Journal of Sport & Exer-

cise Psychology, 11：141-151, 1989.
6）橋本公雄，斎藤篤司，徳永幹雄，磯貝浩久，高柳茂美：運動によるストレス低減効果に関する研究(2)－一過性の快適自己ペース走による感情の変化－．健康科学，13：1-7，1991.
7）橋本公雄，徳永幹雄，斎藤篤司，高柳茂美，磯貝浩久：一過性の運動による感情の変化と体力との関係．健康科学，14：1-7，1992.
8）橋本公雄，徳永幹雄，高柳茂美，斎藤篤司，磯貝浩久：快適自己ペース走による感情の変化を影響する要因－ジョギングの好き嫌いについて－．スポーツ心理学研究，20(1)：5-12，1993.
9）橋本公雄，斉藤篤司，高柳茂美，徳永幹雄，滝 豊樹：快適自己ペース走の再現性の検討．健康科学，16：57-63，1994.
10）橋本公雄，斉藤篤司，徳永幹雄，高柳茂美，磯貝浩久：快適自己ペース走による感情の変化と運動強度．健康科学，17：131-140，1995.
11）橋本公雄，徳永幹雄，多々納秀雄，金崎良三：精神的健康パターン診断検査(SCL)．九州大学健康科学センター健康外来，pp.226-229，1994.
12）黒田聖一，松永一郎：タイプAの人格特性と認知的防衛．心身医，30(5)：494-499，1990.
13）前田 聡：行動パターン評価のための簡易質問紙法「A型傾向判別表」．タイプA，2(1)：33-40，1991.
14）Morgan, W. P.：Exercise as a relaxation technique. Primary Cardiology, 6：48-57, 1980.
15）宗像恒次：行動科学からみた健康と病気．メディカルフレンド社，pp.46-49，1990.
16）岡堂哲雄（編）：健康心理学―健康の回復・維持・増進を目指して―．誠信書房，pp.167-179，1991.
17）小野寺孝一，宮下充正：全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性－Rating of perceived exertion の観点から－．体育学研究，21(4)：191-203，1976.
18）Rosenman, R.H.：The interview method of assessment of the coronary-prone behavior as a moderate of graded exercise test performance. Journal of Cardiac Rehabilitation, 3：339-343, 1978.
19）斉藤篤司，橋本公雄，高柳茂美：運動による心理的「快」の生理的裏づけと運動処方への応用の検討．体力研究，85：146-154，1994.
20）筒井末春：ストレス状態と心身医学的アプローチ―医療の現場から―．診断と治療社，pp.148-157，1993.
21）Wasserman, K., Whipp, B. J., Koyal, S. N. and Beaver, W. L.：Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. Journal Applied Physiology, 35：236-243, 1973.
22）山本義春，宮下充正：これまでのATとこれからのAT．体育の科学，39(5)：348-363，1989.