

運動の爽快感とその規定要因 (1)

徳永, 幹雄
九州大学健康科学センター

橋本, 公雄
九州大学健康科学センター

磯貝, 浩久
九州工業大学

高柳, 茂美
九州大学健康科学センター

<https://doi.org/10.15017/569>

出版情報 : 健康科学. 14, pp.9-17, 1992-02-08. 九州大学健康科学センター
バージョン :
権利関係 :

運動の爽快感とその規定要因 (1)

徳永幹雄 橋本公雄 磯貝浩久*
高柳茂美

Refreshing Feeling of Physical Exercises and Its Factors(1)

Mikio TOKUNAGA, Kimio HASHIMOTO, Hirohisa ISOGAI* and
Shigemi TAKAYANAGI

Summary

This study intended to examine refreshing feeling after physical exercises and its factors. Three experimental studies were made from 1990 to 1991. The subjects of these studies were students of tennis and soccer lessons of physical education in university and the aged people of tennis practice.

Main results are summarized as follows;

1. 80.4 percent of students assessed refreshing feeling after tennis lesson. The most significant factors of refreshing feeling were degree of refreshing in mood, assessment to the heat of weather and want for the exercise on the day.

2. Comparing the refreshing feeling of first (second lesson) with last (12th lesson) of soccer lesson, the students of ascending pattern was 56.5 percent, no changing pattern was 25.9 percent and descending pattern was 17.7 percent. The most significant factors of change of the pattern were self-assessment of personality, physical fitness and sport skill.

3. No significant differences of means were recognized of lactic acid, ACTH and β -endorphin before and after tennis practice of the aged people. But relationship among these factors and refreshing feeling after tennis practice was negative correlation in lactic acid and was positive correlation in ACTH and β -endorphin.

Key Words : Refreshing feeling, Physical exercise, ACTH, β -endorphin.

(Journal of Health Science, 14 : 9—17, 1992)

緒言

運動やスポーツを行うことによって生ずる「陽性の情動(快、喜び、楽しみ、幸福感、爽快感など)」は現代のストレス社会に生きる人びとの健康と運動の意義を考察する時、重要な視点である。

これまで運動やスポーツの臨床的意義として不安、抑うつ、ストレスといった「陰性の情動」の変容に焦点をあててきたが¹⁾¹⁰⁾¹¹⁾、ストレス社会の健康問題を論ずる時、運動やスポーツによる「陽性の情動」への変容は重要な課題と考えられる。また、運動やスポーツによって、からだを動かすことによるホルモン分泌と

Institute of Health Science, Kyusyu University II, Kasuga 816, Japan.

*Kyushu Institute of Technology, Kawazu Iizuka 820, Japan.

情動の変化の関係は岩根⁴⁻⁷⁾、田中¹³⁾、Joel¹⁹⁾、Colt⁹⁾、Markoff⁹⁾などにより報告されている。しかし、一般に行われる健康のための運動やスポーツの実施におけるホルモン分泌と情動の変化を結論づけるには、なお多くの課題が残されている。からだを動かすことによる脳の活性化と情動の関係も考察される必要がある。

一方、運動やスポーツは身体的効果が高めるだけでなく、「気分転換」や「気晴らし」或いは「楽しみ」として日常生活に取り入れられることが多くなった。その背景にはからだを動かすことによって「陽性の情動」を体験するということがある。さらにはストレスを解消し、心の安定や活性化を促進するといった心理的効果が期待されていると思われる。

本研究は、運動後によく使われる「爽快感」という言葉に着目した。そして、運動やスポーツによって生ずる身体の生理的・心理的变化が、本人の爽快感にどのように影響し、それを規定している要因は何か、を分析することにより、心理的効果が高めるための「運動のしかた」を考察しようとした。

実験1. 大学生の体育授業（テニス）後の爽快感とその規定要因は何か

1. 目的

大学生の炎天下における体育授業（テニス）後の爽快感とそれを規定している要因を明らかにする。

2. 方法

1) 対象

大学の体育の授業でテニスを受講した4つの授業の173名。内訳はK国立大学1年生2クラス、男子51名、女子30名およびF私立大学2年生2クラス、男子53名、女子39名である。いずれのクラスとも1コート当たり6名で

あった。

2) 調査期日

平成2年7月4日（K大学）及び7月10日（F大学）で、いずれも11回目の授業（全部で13回）であった。両日とも気温は約33°Cで暑く、とくにK大学はハードコートであったため、コート表面は50°C以上（温度計が振り切れた）を示し、炎天下での授業であった。

3) 調査方法

90分の授業のなかで、前半30分は準備運動及び練習、後半50分はゲームを行った。授業終了時にテニスコートで調査を実施した。なお、指導者、調査者は4クラスとも同一人であった。

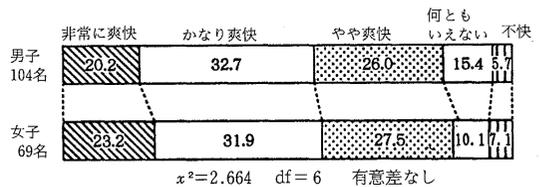
4) 調査内容

運動（テニス）後の爽快感（さわやかなこちよさ）は7段階で評価した。爽快感に影響する要因として身体的要因、心理的要因、個人的要因、環境的要因の19項目を調査した。

3. 結果と考察

1) 爽快感の評価

爽快感の体験は図1および表1のとおりである。炎天下のテニスの授業であったにも拘らず、爽快と答えた者は男女を合計すると、「非常に爽快」は21.4%、「かなり爽快」32.4%、「やや爽快」26.6%で、80.4%であ



炎天下のテニス授業後の爽快感の評価

Fig 1. Refreshing feeling after tennis lesson of physical education in University.

Table 1. Refreshing feeling after tennis lesson of physical education in university

炎天下のテニス授業後の爽快感の評価

(%)

評価	爽快感	性別		計 (N=173)	群
		男子 (N=104)	女子 (N=69)		
+3	非常に爽快である	21 (20.2)	16 (23.2)	37 (21.4)	1群
+2	かなり爽快である	34 (32.7)	22 (31.9)	56 (32.4)	2群
+1	やや爽快である	27 (26.0)	19 (27.5)	46 (26.6)	3群
0	なんともいえない	16 (15.4)	7 (10.1)	23 (13.3)	4群
-1	やや不快である	4 (3.8)	3 (4.3)	7 (4.0)	5群
-2	かなり不快である	2 (1.9)	1 (1.4)	3 (1.7)	
-3	非常に不快である	0	1 (1.4)	1 (0.6)	

った。不快と答えた者は「やや不快」、「かなり不快」、「非常に不快」を合計して、わずかに6.3%であった。残りの13.3%は「なんともいえない」と答えた。男女のカイ自乗値には有意差は認められず、男女とも同傾向の爽快感の体験であった。4つのクラスとも授業回数は第11回目であり、前期授業の終了直前であったことから、相当の暑さにも拘らず、約8割の学生が運動の爽快感を味わえたものと思われる。

2) 爽快感の規定要因

爽快感の評価を表1のように不快を1つの群として5群を作成した。次に、5群の爽快感と19の各要因との関係について、カイ自乗値およびクラマー係数を算出した(表2)。

さらに、重相関係数および、標準偏回帰係数(表3)を算出し、規定要因を考察した。

最初に全体的傾向をカイ自乗値からみると、19項目の中で10項目に有意差が認められた。クラマー係数から関与度の高い順序を示すと、気分のすっきり度、運動への熱中度、暑さの評価、当日の運動欲求、運動後の満足度、ヤッター!!という達成感、疲労度、運動(テニス)の好き嫌い、からだの緊張解消度、体力の評価であった。とくに関与度の高い気分のすっきり度、運動への熱中度、暑さに対する評価、運動欲求と爽快感の関係を示すと図2のとおりである。「爽快」と答えた者

ほど好意的回答をしていることがわかる。

これらの内容を要因別にみると、気分のすっきり度、熱中度、満足度、達成感といった運動中や運動後の心理的状态があげられる。次に、疲労度、からだの緊張解消といった運動後の身体的状態、そして、運動欲求、運動の好き嫌い、体力や暑さの評価などの個人的特性に分類することができる。運動後の爽快感はこれらの各要因が幅轄して関与しているものと思われる。

次に、重回帰分析からみると、19要因の説明力は55.1%であった。標準偏回帰係数の有意な項目を関与度の高い方からみると、気分のすっきり度、暑さの評価、当日の運動欲求であった。

これらのことから、運動による気分のすっきり度、運動欲求の強さ、暑さに左右されない意識がとくに爽快感に影響したものと思われる。

性別にみると男女とも気分のすっきり度、暑さの評価、運動欲求、満足度に関与度が高いことは共通していた。ただ、女子では熱中度が男子に比較し、関与度が高かった。その他、女子に有意差が認められないで、男子に認められた要因は、疲労度・運動量の評価、ゲームの勝敗、運動の好き嫌い、体力・技術・性格の評価といった個人的特性であり、男子に多くの要因が関係していることが明らかにされた。

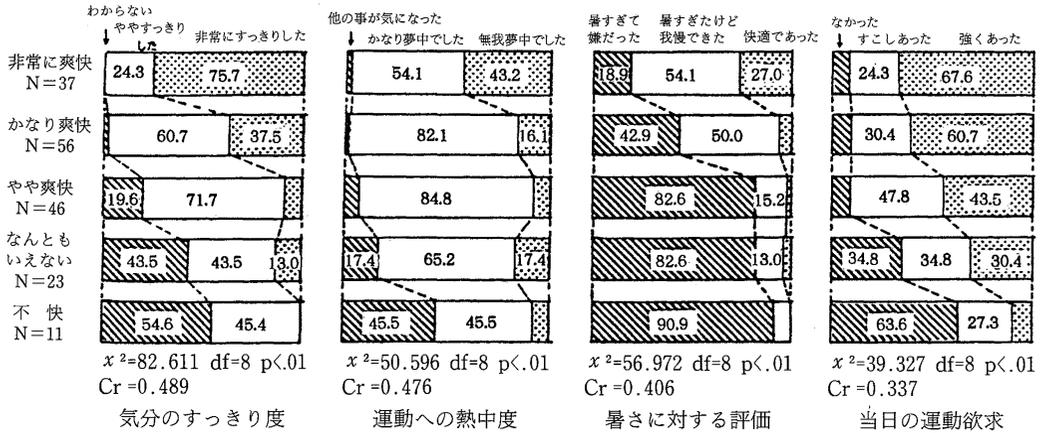
重回帰分析では男子の説明力は59.1%、女子は73.

Table 2. Factors of refreshing feeling (Crammer's coefficient)

爽快感に影響する要因(クラマー係数)

全体 (N=173)		男子 (N=104)		女子 (N=69)	
1	すっきり度 (0.489)	1	すっきり度 (0.469)	1	すっきり度 (0.540)
2	熱中度 (0.476)	2	暑さの評価 (0.392)	2	熱中度 (0.487)
3	暑さの評価 (0.406)	3	運動欲求 (0.363)	3	暑さの評価 (0.463)
4	運動欲求 (0.337)	4	疲労度 (0.348)	4	運動欲求 (0.444)
5	満足度 (0.306)	5	満足度 (0.335)	5	満足度 (0.382)
6	達成感 (0.292)	6	熱中度 (0.332)	6	達成感 (0.364)
7	疲労度 (0.280)	7	ゲームの勝敗 (0.307)	7	緊張の解消度 (0.360)
8	運動の好み (0.276)	8	運動の好み (0.307)		(有意差なし)
9	緊張の解消度 (0.234)	9	体力の評価 (0.305)		
10	体力の評価 (0.228)	10	技術の評価 (0.295)		
	(有意差なし)	11	性格の評価 (0.275)		
		12	達成感 (0.274)		
		13	運動量 (0.272)		
			(有意差なし)		

(注) χ^2 検定で5%以上の有意性が認められた要因を示した。



Degree of refreshing in mood Degree of enthusiasm to exercise Assessment to the heat in weather Want for exercise on the day

Fig. 2 Relations between four factors and refreshing feeling

Table 3. Standard regression coefficients of each factors to refreshing feeling
 爽快感に対する標準偏回帰係数

要因	性別・サークル所属 内容	全体 (N=173)	性別		体育系サークル所属別		
			男子 (N=104)	女子 (N=69)	体育系 (N=26)	同好会系 (N=67)	所属なし (N=80)
身体的要因	1 発汗量	-0.005	-0.016	0.035	-0.305 [△]	0.102	-0.067
	2 体温上昇	-0.090	-0.098	0	0	0	-0.132
	3 運動量	-0.028	0.040	-0.052	-0.032	0.094	-0.065
	4 運動の強度	0	-0.010	0.042	0.044	-0.024	-0.051
	5 疲労度	-0.009	0.083	-0.186*	-0.347	-0.061	-0.119
	6 緊張の解消度	0.009	-0.037	0.096	-0.216	0.165	0.010
心理的要因	7 熱中度	-0.086	-0.038	-0.248*	0.322	-0.125	-0.279**
	8 気分のすっきり度	-0.406**	-0.402**	-0.308*	-0.679*	-0.461**	-0.266*
	9 目標の達成度	0.090	0.119	0.034	0.930*	-0.040	0.180
	10 満足度	-0.056	-0.181*	0.108	-0.173	-0.040	-0.018
	11 勝敗での嫌悪	-0.093	-0.051	-0.096	0.159	-0.155	-0.092
	12 ゲームの勝敗	-0.022	-0.218**	0.206*	-0.295	0.045	0.041
	13 達成場面の多少	-0.059	0.025	-0.183 [△]	-0.475	0.074	-0.195
個人的・環境的要因	14 当日の運動欲求	-0.198**	-0.151 [△]	-0.126	0.144	-0.160	-0.184
	15 体力の評価	-0.020	0.028	-0.107	0.153	-0.049	-0.104
	16 技術の評価	0.021	-0.002	-0.030	0.428	0.030	0.150
	17 性格の評価	-0.032	-0.122	0.115	-1.102**	0.115	-0.037
	18 暑さの評価	-0.274**	-0.236**	-0.479**	-0.582 [△]	-0.256*	-0.355**
	19 運動の好き嫌い	-0.082	-0.052	-0.021	0.348	-0.103	-0.053
19要因の重相関係数(R)		0.743	0.769	0.857	0.951	0.837	0.803
分散比(R ²)×100		55.1%	59.1%	73.4%	90.5%	70.0%	64.5%

**P<.01 *P<.05 [△] P<.10

4%と高かった。有意な標準偏回帰係数は、男子は気分のすっきり度、暑さの評価、ゲームの勝敗、満足度であった。女子は暑さの評価、気分のすっきり度、運動への熱中度、ゲームの勝敗であった。

以上のように、炎天下の運動(テニス)であったにも拘らず8割が爽快感を体験した。これらの爽快感には、とくに運動による気分のすっきり度、本人の運動欲求の強さ、天候(暑さ)に左右されないという運動への意識が強く影響したと思われる。その他、身体的状態、心理的状态、個人的特性、環境的条件が幅轉して関与していることが明らかになった。

運動やスポーツから爽快感を得るためには、今回のように、環境的には1コート当たり6人で練習やゲームが実施できる好条件を揃えること、身体的には体温が上昇し、汗が出て、少し疲れたくらいの適度な運動量であること、心理的には運動へ夢中にさせ、達成感や満足感を味わい、気分がすっきりすること、さらに、個人的特性として運動欲求が強いこと、天候に左右されないほどの運動への強い意識や好みを育てることが重要な要因であると考えられた。

実験2. 大学生の体育授業(サッカー)後の爽快感はどのように変容し、それを規定している要因は何か

1. 目的

同一人が同じ運動を継続して実施した場合、運動後の爽快感は初期と後期では、どのように異なり、その爽快感の変容を規定している要因は何かを明らかにする。

2. 方法

1) 対象

大学の体育の授業でサッカーを受講したK国立大学1年生の2つの授業の学生85名。

2) 期日

初期の調査は、平成2年11月14日および15日で2回目の授業であった。後期の授業は平成3年1月23日および24日で12回目(全部で13回)の授業であった。

3) 調査方法

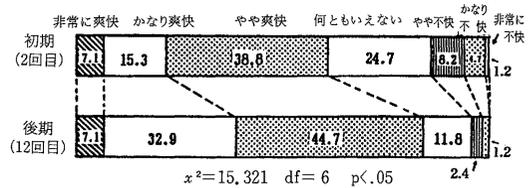
90分の授業の中で、前半は練習、後半はゲームを行い、授業終了時にグラウンドで調査を行った。ゲーム時間は初期は10分ハーフの合計20分、後期は20分ハーフの合計40分であった。なお、指導者は、同一人であった。

4) 調査内容

実験1と同様に運動後の爽快感と19項目の要因を調査した。

3. 結果と考察

授業の初期と後期の爽快感は図3のとおりである。授業の初期に比較し、後期は爽快感が有意に増加した。すなわち、初期では「爽快」と答えた者は61.2%で、「何ともいえない」「不快」がやや多かったのに比較し、後期では84.7%が「爽快」と答えた。



サッカー授業の初期と後期における爽快感の変化(%)

Fig. 3 Comparison of refreshing feeling after first time and last time of soccer lesson of physical education in University.

爽快感に対する評価の変化について初期と後期の爽快感への7段階の回答(-3~3)を比較した。その結果、後期の回答が1段階でもプラスのほうに変化した者を上昇型とすると56.5%であった。回答に変化がみられなかった無変化型は25.9%、回答がマイナスのほうに変化した下降型は17.7%であった。次に、各パターンごとにどのような要因が変化したかをみると表4のとおりである。

爽快感の変化を規定している条件は、上昇型では、個人的特性(性格、体力、技術)の評価、運動量(発汗、苦しさ、疲労度)の適度さ、心理状態(熱中度、達成感、運動欲求)、勝敗など多くの要因がみられた。無変化型では、個人的特性(体力、技術、性格)の評価、発汗量、熱中度で変化がみられ、下降型では、疲労度やすっきり度が関係していた。

すなわち、上昇型の学生の性格は積極的、体力は高い、技術は高いと評価した者が多くなり、熱中度、達成感、運動欲求、勝利感が増え、苦しい場面、疲労度、発汗量は少なくなったことを意味している。無変化型でも個人的特性への評価や熱中度の増加、発汗量の減少がみられた。一方、下降型は対象数が少ないが、疲

Table 4. Factors of change of patterns to refreshing feeling (Crammer's coefficient)

爽快感の変容パターンに影響する要因 (クラマー係数)

上昇型 N = 48 (56.5%)			無変化型 N = 22 (25.9%)		
1	性格の評価	(0.603)	1	体力の評価	(0.677)
2	体力の評価	(0.541)	2	熱中度	(0.637)
3	技術の評価	(0.518)	3	技術の評価	(0.582)
4	熱中度	(0.456)	4	発汗量	(0.568)
5	達成感	(0.438)	5	性格の評価	(0.525)
6	苦しい場面	(0.429)	下降型		
7	運動欲求	(0.395)	N = 15 (17.7%)		
8	疲労度	(0.372)	1	疲労度	(0.708)
9	ゲームの勝敗	(0.363)	2	すっきり度	(0.681)
10	発汗量	(0.361)			

(注) χ^2 検定で5%以上の有意性が認められる要因を示した。

疲労度は増え、気分のすっきり度は減少したことを示している。

以上のように、初期と後期の爽快感は授業の進行と共に増加した。ただ、ゲーム時間が初期は合計20分、後期は合計40分と長くなったことにより、疲労度の増加や気分のすっきり度の低下により、下降型がやや多くなったのではないと思われる。一方、上昇型では第1に体力、技術、性格といった個人的特性への自己評価が高まったこと、第2に、熱中度、達成感、運動欲求、勝利感といった心理的状態が好転したこと、そして第3に苦しさ、疲労度、発汗量の減少といった身体面の適応、向上が爽快感の変容に顕著に影響したものである。

実験3. 高齢者のテニス後の爽快感とストレスホルモンの分泌にはどのような関係があるか

1. 目的

高齢者のテニス後における爽快感とストレスホルモンにはどのような関係があるかを明らかにし、運動と感情の変化について考察する。

2. 方法

1) 対象

週2回、定期的にテニスを行っている高齢者9名。男子5名、女子4名。平均年齢は66.8才。

2) 時期

平成3年6月6日(木) 13時~15時30分

3) 内容

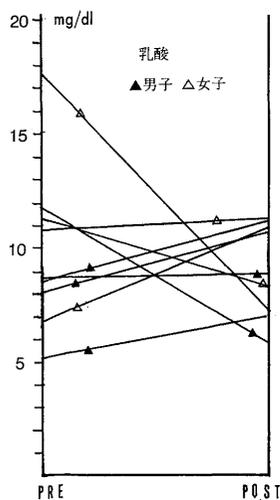
テニスの前後に感情調査、爽快感、血圧、脈拍、歩行数、採血(乳酸、副腎皮質刺激ホルモン-ACTH-, ベータ・エンドルフィン)を行った。

3. 結果と考察

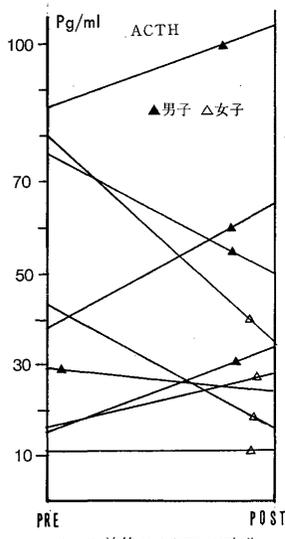
1) 全体的傾向

テニス前後の爽快度(-3~3の得点幅)は2.0から2.2点へ、感情得点(-36~36の得点幅)は26.1点から26.9点へ、わずかに上昇した。乳酸(基準値は3.3~14.9mg/dl)は9.8から9.0mg/dl、副腎皮質刺激ホルモン(以下、ACTHという。基準値は60pg/ml以下)は43.8から40.8pg/mlへと下降し、ベータ・エンドルフィン(基準値は10pg/ml以下)は7.4から9.2pg/mlとわずかに上昇した。また、血圧は134/74mmHgから126/81mmHgへ下降した。平均歩数は4375歩であった。しかし、いずれの測定項目にも平均値には有意な差は認められなかった。そこで、個人の変化を示すと図4~7のとおりである。いずれも基準値内のわずかな変化であった。乳酸では5名増加、3名減少、1名無変化であった。ACTHでは、4名増加、4名減少、1名無変化であった。ベータ・エンドルフィンでは6名増加、3名減少であった。血圧は1~2名を除いてすべて低下し、脈拍は全員上昇した。図4~7

2) 感情と乳酸、ホルモンの関係



テニス前後の乳酸の変化
Fig. 4. Change of lactic acid before and after tennis practice of the aged.



テニス前後のACTHの変化
Fig. 5. Change of ACTH before and after tennis practice of the aged.

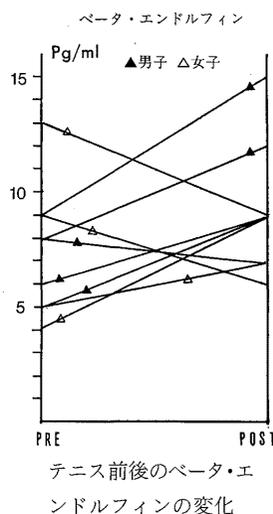


Fig. 6. Change of β -endorphin before and after tennis practice of the aged.

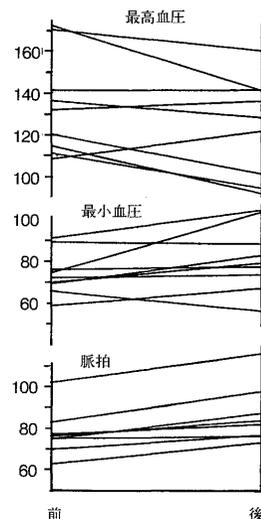


Fig. 7. Change of blood pressure and pulse before and after tennis practice of the aged.

テニス後の感情と乳酸およびホルモンの相関をみると図8および9のとおりである。いずれも有意な関係は認められなかった。しかし、乳酸値では爽快感の高い人や感情得点の高い人ほど分泌が少なく、マイナスの相関関係がみられた。また、ACTHおよびベータ・エンドルフィン値では、爽快感の高い人や感情得点の高い人ほど分泌が多く、プラスの相関関係がみられるという興味ある傾向がみられた。また、女子のホルモン分泌は少なく、男子だけでみるとこの傾向はさらに強まることが推測される。

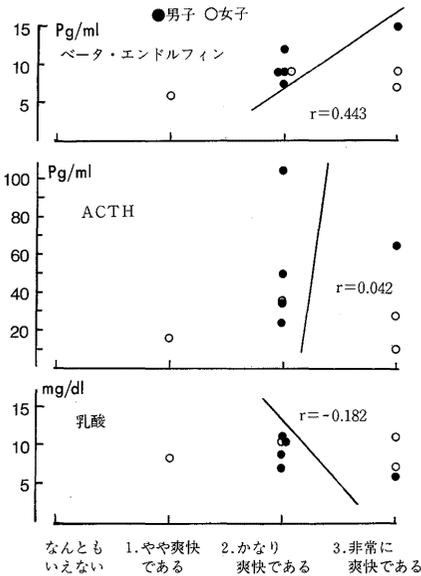
また、歩行数と乳酸、ACTH、ベータ・エンドルフィンの関係をみると図10のとおりである。運動量の多い人ほど乳酸は多く、ACTHやベータ・エンドルフィンの分泌が多い傾向がみられた。

岩根ら⁴⁻⁷⁾は、トライアスロンという過激な運動後のACTHやベータ・エンドルフィンを測定し、終了後にこれらが増加することを認めている。ただ、疲労困憊するとベータ・エンドルフィンの増加は少ないことも報告している。また、田中¹³⁾は自転車エルゴメーターを用いて、最大酸素摂取量の60~70%強度で20~30分以上の持続的運動をするとベータ・エンドルフィンが増加し、最大酸素摂取量の50%強度では少なく、この場合は、4時間後に増加が認められたことを報告してい

る。これらの結果からみると軽度の運動ではベータ・エンドルフィンの分泌は少ないことが推測される。

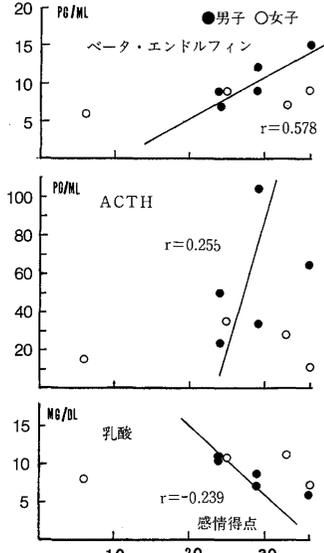
また、運動によって分泌されるベータ・エンドルフィンと感情については山本¹⁷⁾、Markoff⁹⁾、Joel⁸⁾、Colt¹⁾、ウイルドマン¹³⁾は、関係があることを推察している。

今回のように高齢者の習慣的な運動におけるホルモン分泌は、基準値内のわずかな変化であった。しかし、多くの者が爽快感・快感情を体験していた。しかも、疲労度を示す乳酸値ではマイナスの関係を示し、脳の活性化や集中力を示すといわれるACTHや快感ホルモン或いは沈痛効果を持つといわれるベータ・エンドルフィンの分泌ではプラスの相関を示した。この傾向は10km走後のベータ・エンドルフィンの変化量と爽快感の関係性を分析したウイルドマン¹³⁾も同様な結果を報告している。これらの結果は運動によるホルモン分泌と情動の関係を推測するものとして興味深く、今後の新たな課題としたい。ただ、今回のように高齢者の場合は運動によるホルモン分泌は少なかったため、ホルモン分泌からのみ感情の変化を考察するのは困難ではないかと思われた。



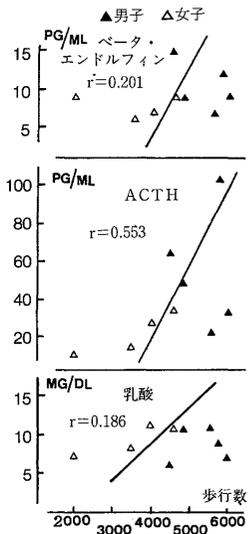
テニス中の歩行数と乳酸, ACTH, ベータ・エンドルフィンの関係

Fig. 8 Relations among lactic acid, ACTH, B - endorphin and refreshing feeling after tennis practice of the aged.



テニス後の乳酸, ACTH, ベータ・エンドルフィンと感情得点の関係

Fig. 9 Relations among lactic acid, ACTH, B - endorphin and feeling test score after tennis practice of the aged.



テニス後の乳酸, ACTH, ベータ・エンドルフィンと爽快度との関係

Fig. 10 Relations among lactic acid, ACTH, β - endorphin and numbers of walking step during tennis practice of the aged.

要 約

運動やスポーツを行うことによって生ずる心理的効果として爽快感の体験とその規定要因を分析するために3つの実験を行った。実験1は炎天下に行われた大学におけるテニスの授業, 実験2は継続的授業の初期(2回目)と後期(12回目)の大学のサッカーの授業, 実験3は習慣的に実施されている高齢者のテニスの練習を対象とした。それぞれの主な結果は, 次のとおりである。

1. 炎天下のテニスの授業では80.4%の多数の学生が「爽快」と答えた。爽快感の規定要因では気分のすっきり度, 運動欲求の強さ, 暑さに対する評価の3要因が最も関係していた。その他, 身体的状態, 心理的状態, 個人的特性, 環境的条件が副随して関与していることが推測された。
2. サッカーの授業の進行と共に「爽快」と答えた学生は増加し, 後期では84.7%の多数となった。爽快感の評価の変化をみると上昇型は56.5%, 無変化型は25.9%, 下降型は17.7%であった。とくに上昇型では体力, 技術, 性格の自己評価の高まり,

熱中度, 達成感, 運動欲求といった心理的状態の変化, 発汗, 苦しさ, 疲労度の減少といった身体面の適応, 向上が関係していることが明らかにされた。

3. 高齢者のテニス前後の爽快感, 感情得点, 乳酸, ACTH, ベータ・エンドルフィンの平均値にはいづれも有意な変化は認められなかった。しかし, テニス後の相互関係をみると, 爽快感や感情得点と乳酸値にはマイナスの相関がみられ, ACTHやベータ・エンドルフィンの分泌にはプラスの相関がみられるという興味ある傾向が認められた。ただ, 高齢者の運動の爽快感をホルモン分泌からのみ考察するのは困難ではないかと思われた。

文 献

- 1) Colt, E. W. D., Wardlaw, S. L. and Frantz, A. G.: The effect of running on plasma β - endorphin. Life Sci., 28: 1637-1640, 1981.
- 2) 橋本公雄, 斉藤篤司, 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) — 過性の快適自己ペース走による感情の変化 —. 健康科学, 13: 1-8, 1991.

- 3) 飯島登: β -エンドルフィンの臨床的意義. ストレスと人間, 1:25-31, 1986.
- 4) 岩根久雄, 他: 運動と β -Endorphin. J.J.Sports Sci., 3-6:450-457, 1984.
- 5) 岩根久雄: 過激な運動における内分泌的变化. ストレスと人間科学, 3:52-56, 1988.
- 6) 岩根久雄, 高波嘉一: 激しい運動によって起こる生体の変化. 教育と医学, 38-10:38-44, 1990.
- 7) 岩根久雄: スポーツ医学の実際, 現代のエスプリ, 282:45-53, 1991.
- 8) ジョエル・デイビス (安田 宏訳): 快楽物質エンドルフィン. 青土社, 1987. pp.223-244 (Joel Davis: Endorphin: New Waves in Brain Chemistry. Tuttle-Mori Agency, Inc., Tokyo)
- 9) Markoff R.A., Ryan P. and Young T.: Endorphins and mood changes in long-distance running. Medicine and Science in Sports and Exercise, 14-1:11-15, 1982.
- 10) 岡村豊太郎: 感情変容に及ぼす身体活動の効果—トレーニング運動が不安感情の軽減に及ぼす効果—. 山口県体育学研究, 21:22-31, 1977.
- 11) 岡村豊太郎: 状態不安の軽減に及ぼす自己ペース走の効果. 日本体育学会第37回大会号, p.170, 1986.
- 12) 大浦隆陽, 山本勝昭, 徳島了: 大学における体育実技への専心性と気分の関係—評価の観点から—. 九州体育学研究, 1-1:1-10, 1982.
- 13) 田中宏暁: 運動とストレス, 48-55, ヘルシスト.
- 14) 徳永幹雄, 荒井貞光: 体育実技に対する態度の変容と要因. 九州大学体育学研究, 4-5:27-36, 1972.
- 15) 徳永幹雄, 荒井貞光: 学生の体育実技に対する態度変容とその要因(第2報). 体育学研究, 18-5:287-295, 1974.
- 16) 徳永幹雄, 橋本公雄: 学生の体育実技に対する態度変容とその要因(第3報). 九州大学体育学研究, 5-3:34-40, 1975.
- 17) 山本勝昭, 田中宏暁, 進藤宗洋, 田中 守, 徳島了, 山内美代子: 運動強度: 持続時間と気分との関連について. 日本体育学会第37回大会号, p.197, 1986.