

Nara Women's University

快適自己ペース走による心理的ストレス低減効果に関する基礎的研究
-特に運動に伴うポジティブな感情の変化について

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 橋本公雄 公開日: 2011-11-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 橋本,公雄 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10935/2870

快適自己ペース走による心理的ストレス 低減効果に関する基礎的研究

—特に運動に伴うポジティブな感情の変化について—

1995年

九州大学健康科学センター

橋 本 公 雄

快適自己ペース走による心理的ストレス
低減効果に関する基礎的研究

—特に運動に伴うポジティブな感情の変化について—

1995年

九州大学健康科学センター

橋 本 公 雄

目 次

序 論

目 的	1
本研究に関連する内外の先行研究と研究デザイン	3
本研究の構成	8

本 論

第1編 ランニング実施の効用性および感情測定尺度の作成

第1章 ランニング実施者の諸特性とその効用性	11
1. 緒 言	11
2. 研究方法	12
3. 結果と考察	13
3. 1 ランニング実施程度	13
3. 2 過去のスポーツ経験と両親のスポーツ奨励	13
3. 3 ランニングに対する態度と行動	14
3. 4 ランニングの目的と効果	16
3. 5 健康感・体力感および飲酒・喫煙	17
4. 結 語	20
第2章 感情の3次元構造論に基づく身体運動特有の感情測定尺度の作成	22
1. 緒 言	22
2. 研究方法	23
3. 結 果	24
3. 1 第1次研究の結果	24
3. 1. 1 MCL-1尺度の作成および内容の検討	24
3. 1. 2 MCL-1尺度の信頼性	25
3. 2 第2次研究の結果	25
3. 2. 1 MCL-2尺度項目の内的整合性と項目の精選	25
3. 2. 2 MCL-2尺度の因子構造	26
3. 2. 3 MCL-3尺度の信頼性	28
3. 3 第3次研究の結果	29
4. 考 察	29
4. 1 MCL-1尺度の構造	29
4. 2 MCL-2尺度およびMCL-3尺度の構造	30
4. 3 MCL-3尺度の信頼性と妥当性	30
5. 結 語	31

第2編 快適自己ペース走の運動強度と再現性

第1章 快適自己ペース走の運動強度	33
1. 緒言	33
2. 第1次研究	34
2.1 実験方法	34
2.2 結果	36
3. 第2次研究	38
3.1 実験方法	38
3.2 結果	39
4. 考察	40
5. 結語	41
第2章 快適自己ペース走の再現性	43
1. 緒言	43
2. 実験方法	43
3. 結果	44
3.1 走行ピッチと走行スピードの再現性	44
3.2 運動強度の再現性	46
3.3 感情の再現性	47
4. 考察	49
5. 結語	50
第3章 快適自己ペース走の運動強度を規定する要因	51
1. 緒言	51
2. 実験方法	51
3. 結果	54
3.1 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	54
3.2 快適自己ペース走時の $\% \dot{V}O_2 \max$ と心理的変数との関係	55
3.3 快適自己ペース走時の $\% \dot{V}O_2 \max$ を規定する生理心理的要因	58
4. 考察	60
5. 結語	62
第3編 快適自己ペース走の感情に及ぼす影響	
第1章 フィールドでの快適自己ペース走による感情の変化	64
1. 緒言	64
2. 第1次研究	64
2.1 実験方法	65
2.2 結果	65
2.2.1 快適自己ペース走時の運動強度および心身の状態	65
2.2.2 運動後の感情の変化	67
3. 第2次研究	69

3. 1	実験方法	69
3. 2	結果	70
3. 2. 1	運動遂行状況	70
3. 2. 2	快適自己ペース走後の感情の変化	71
4.	考察	72
5.	結語	74
第2章	実験室での快適自己ペース走による感情の変化	75
1.	緒言	75
2.	実験方法	76
3.	結果	77
3. 1	快適自己ペース走時の運動強度	77
3. 2	感情の変化	77
4.	考察	79
5.	結語	81
第3章	快適自己ペース走に伴う運動中および回復期の感情の変化過程	82
1.	緒言	82
2.	実験方法	82
3.	結果	84
3. 1	快適自己ペース走時の運動強度および血中化学成分値	84
3. 2	感情の変化	85
4.	考察	86
5.	結語	89
第4編	身体運動に伴う感情の変化を規定する要因	
第1章	ランニングの好き嫌いと運動後の感情の変化	90
1.	緒言	90
2.	実験方法	91
3.	結果	92
3. 1	運動遂行状況	92
3. 2	ランニングの好き嫌いと感情の変化	92
4.	考察	94
5.	結語	95
第2章	体力レベルと運動後の感情の変化	96
1.	緒言	96
2.	実験方法	96
3.	結果	97
4.	考察	99
5.	結語	100
第3章	長時間運動における感情の変化	101

1. 緒言	101
2. 実験方法	101
3. 結果	103
3.1 マラソン時の運動強度	103
3.2 感情の変化	105
4. 考察	107
5. 結語	109
第4章 運動強度と感情の変化—快適自己ペースと遅いペースとの比較—	110
1. 緒言	110
2. 実験方法	110
3. 結果	112
3.1 快適走に伴う感情および血中化学成分値の変化	112
3.2 快適走よりも遅いペースによるランニングに伴う感情および血中 化学成分値の変化	115
4. 考察	116
5. 結語	118
第5章 快適自己ペース走に伴う感情の変化を規定する要因	120
1. 緒言	120
2. 実験方法	121
3. 結果	122
3.1 快適自己ペース走時の運動強度および血中化学成分値	122
3.2 感情の変化	123
3.3 感情の変化と生理心理的要因との関係	123
4. 考察	127
5. 結語	130
結 論	131
文 献	133
Summary	141
公表論文	143
謝 辞	145

序 論

目 的

現代社会はストレス社会といわれ、国民の多くがストレスを感じ、それに対処しつつ生活している。厚生省(1989)のストレス調査によれば、ストレスを感じている割合は2人に1人といわれ、とくに25歳から54歳までの働き盛りの世代に最も多い。また、ストレスを感じている者の7割は何らかの方法で解消できているが、その1割は解消できずに悩んでいることも指摘されている。ストレスは有益な快ストレスもあるが(Selye:1974)、有害な不快ストレスは生きがいの低下(多々納ら:1989)、うつ病や神経症などの精神障害さらには心身症などのさまざまな健康障害と関連する(河野・田中:1988, pp. 84-98; 筒井:1993, pp. 38-239)。そのため、不快ストレスの解消法に関する研究は今後重要な課題である。

ストレス解消に関して、池田(1978)は日常生活での心理的ストレス(イライラ、不安)の解消法を調べた結果、大都市勤労者では「成り行きまかせやあきらめ(20.1%)」が第1位で、「運動・スポーツ(14.0%)」は第2位であったことを明らかにしている。また、厚生省(1989)の調査でも、男性のストレス解消法として、「趣味、スポーツに打ち込む」は「酒を飲む」と並んで第1位の36.7%を占めていることが報告されている。このように身体運動は、すでに多くの人びとが日常生活に取り入れているように、有益なストレス解消法と考えられる。

しかし、運動やスポーツ活動(以下、身体運動と呼ぶ)による心理的ストレス低減効果については、経験的に知られているものの、わが国における体育・スポーツ科学での実証的な研究は緒についたばかりである。これに対して、欧米諸国ではすでに1960年代から気分や感情などのネガティブな側面(不安、うつ、緊張など)の減少と、ポジティブな側面(快、活力、多幸感など)の増加に及ぼす身体運動の影響、つまり身体運動による心理的ストレス低減効果やメンタルヘルスなどへの心理的効果に関する研究が行われてきた。それらの研究では、身体運動の内容、実施期間、そして運動強度などが重要な要因として指摘されている。

本研究を推進するにあたって、最初に身体運動の内容に関して検討した。これまでの研究では歩行、ランニング、水泳などの有酸素運動と筋力トレーニングや柔軟運動などの有酸素運動でない(ノンエアロビック)運動が用いられている。その結果、両者とも気分や感情に与える効果がみられ、身体運動の内容に差はないことが指摘されている(Doyne, et al.: 1987; Martinsen:1990)。しかし、比較的誰にでもでき、運動強度が設定しやすいなどの理由から、有酸素運動が多く用いられており、本研究でもランニングという走運動を用いることにした。

第2に、身体運動の実施期間に関しては、長期的運動は短期的運動に比較しその効果が著しいことが多くの研究者によって報告されている(Folkings:1976; Lion:1978; Blue:1979; Blumenthal, et al.:1982; Berger:1983; Berger and Owen:1987)。しかしながら、長期的運動はその間の生活の出来事などの影響も考えられるため、身体運動と心理的ストレス低減

効果とのメカニズムを究明することは困難である。

それに対し、短期的・短時間の身体運動は他の要因の介在が少なく、直接的に気分や感情などの変化を把握することができるため、身体運動による心理的ストレス低減効果のメカニズムの究明がより可能であると考えられる。したがって、本研究では短期的・短時間の運動を用いることにした。

第3に、身体運動の強度に関しては、これまでの短期的運動を用いた諸研究の結果は必ずしも一致しておらず、気分や感情などへの心理的効果について肯定的な研究 (Barhke and Morgan:1978; Morgan and Horstoman:1976) と否定的な研究 (Duda, et al.:1988; Morgan, et al.:1971) など多様である。このような結果の不一致の原因は種々考えられるが、運動強度は重要な要因の1つと考えられる。これまで、低い運動強度では効果が少なく (Morgan, et al.:1971; Sime:1977)、中等度 (Berger:1983) あるいはそれ以上の高い運動強度 (Morgan:1987) が効果的であるといわれてきた。しかし、最近では、実施期間と相俟って高い運動強度になると、疲労の増加や感情障害を起こすことも報告され (Morgan, et al.:1988a; Berger and Owen:1992)、気分や感情に対する効果的な運動強度に対する一定の基準は明らかにされていない。

一般に運動強度は運動者の最高心拍数や最大酸素摂取量に対する相対的割合が用いられることが多い。しかし、本研究では身体運動の心理的効果を高めることを目的としていることから、それらの生理学的基準から算出される運動強度より、本人の欲求、体調などから主観的に快適と自覚される運動強度を設定したほうがより効果的であると考えた。その背景には、心理的効果を高める至適強度と身体運動の継続化を考慮し、自己選択、自己決定という運動者の意志を重視すべきと考えたからである

したがって、本研究での身体運動は運動者が快適と感じるペースでランニングを短時間で行うことにし、この走運動を「快適自己ペース走」と命名した。

一方、これまでの身体運動による心理的ストレス低減効果やメンタルヘルスへの心理的効果に関する研究は、ネガティブな感情が減少・改善され、ポジティブな感情が生起するとの仮説のもとに、ネガティブな気分や感情 (不安感や抑うつ感) が測定指標となっていた。しかし、本研究では従来のようなメカニズムではなく、身体運動によってポジティブな感情が増加することにより、ネガティブな感情が抑制され、心理的ストレスが低減されるという仮説のもとに、ポジティブな感情の増加に焦点を当て研究を進めることにした。

以上のことを踏まえて、本研究は、身体運動による心理的ストレス低減効果を明らかにするための基礎的研究として、とくに「快適自己ペース」という運動強度を用いたランニングによって、ポジティブな感情の変化とその要因を明らかにし、身体運動の心理的ストレス低減効果について考察することを目的とした。

本研究に関連する内外の先行研究と研究デザイン

身体運動の心理的ストレス低減効果に関する研究は、気分や感情に対する身体運動の心理的効果に関する研究として行われてきた。わが国の体育・スポーツ科学の研究分野では、この種の研究はあまり多くはないが、欧米諸国ではすでに20数年間に亘る研究の蓄積がある。とくに、不安感や抑うつ感といったネガティブな感情に対する身体運動の影響が分析され、身体運動の心理的効果やストレス低減効果が次第に明らかにされ始め、いくつかの仮説も提示されている。

1. 運動療法としての身体運動

身体運動のメンタルヘルスや心理的ストレスに対する効果の研究は、大別すると精神障害者の治療を目的としたものと、健常者を対象としたストレス解消法に関する研究に分けられる(松田:1985)。

精神障害者を対象とした運動療法としての身体運動の効果を検討した研究は、早くから行われている。ケーススタディではあるが、Lion(1978)は神経症患者に、Blue(1979)はうつ患者に約2か月間のランニングを指導し、それぞれの研究で不安感や抑うつ感が減少したことを報告している。うつ病患者を対象とした研究では、身体運動のみを用いた場合と、他の心理法を組み合わせた場合がある。身体運動のみを用いたGreistら(1979)やMcCannとHolmes(1984)はうつ病患者をランニング群、心理療法群あるいはコントロール群に分け、それぞれ12週間の処方を行い比較検討した結果、ランニング群と心理療法群に抑うつ感が減少したことを報告している。さらに、Kleinら(1985)は処方後のランニング群の抑うつ感の減少は、9か月間のフォローアップでもよい結果が得られたことを明らかにしている。また、身体運動と他の心理法を組み合わせた研究では、Rueterら(1982)やFreemontとCraighead(1987)らの研究で、両者とも身体運動と心理法の組み合わせ群で抑うつ感の減少を明らかにし、2か月後のフォローアップでもその効果は残っていたことが報告されている(Freemont and Craighead:1987)。

以上のように、さまざまな精神障害をもった患者を対象とした研究では、身体運動のみでも不安感や抑うつ感の状態が改善され、精神障害者に対する運動療法の可能性が指摘されている。

2. 健常者を対象とした心理的効果としての身体運動

一方、健常者を対象とした研究では、身体運動は有酸素運動(歩行、ジョギング、ランニング、水泳、サイクリングなど)と有酸素運動でない運動(筋力や柔軟性のトレーニングなど)が用いられている。これらの身体運動の抑うつ感におよぼす影響を分析した結果では、運動の形態に関係なく抑うつ感は減少し、身体運動の種類に差はないことが指摘されている(Doyne, et al.:1987; Martinsen:1990)。

しかし、気分や感情の変化と運動強度や期間との間には密接な関係のあることが報告されている(Berger and Owen:1992)。すなわち、運動強度に関しては、軽い運動強度では不安感への低減効果がなく(Morgan, et al.:1971; Sime:1977)、中等度の運動強度(Berger:

1983)、あるいはそれ以上の高い運動強度(Morgan:1980)が必要であることが報告されている。しかし、高い運動強度を用いた研究では、不安感や抑うつ感に対して低減効果が明らかにされた研究(Morgan and Horstman:1976; Bahrke and Morgan:1978)と明らかにされなかった研究(Morgan, et al.:1971; Duda, et al.:1988)があり、必ずしも結果は一致していない。また、高い運動強度では運動中あるいは運動終了直後に不安感の増加がみられる(Morgan and Horstman:1976; Morgan:1980; Steptoe and Cox:1988)ので、たとえ運動後の回復期に不安低減効果がみられたとしても問題が残る。さらに、長期的な激しい運動は気分や感情の改善がみられず、疲労のみが増加した(Berger and Owen:1992)ことや、健康状態(一般的気分の状態)の低下とともに、抑うつ感、怒り、疲労などの感情障害を起こすこと(Morgan, et al.:1988a)も指摘されている。このように低い運動強度と高い運動強度のいずれにおいても心理的効果に問題があり、中等度の運動強度が望ましいと考えられている(Berger:1983)。

また、運動の期間に関しては、長期的運動と短期的運動とに分けられる。長期的運動を用いた研究では、心理状態のみならず心理的特性の変容をも可能にすることが指摘されている(ISSP:1992)。BergerとOwen(1987)が気分の状態を測定するPOMS尺度(Profile of Mood States)を用いて100名の大学生を対象として、14週間(週2回、40分間)の水泳教室における気分の変化を分析した結果、緊張感、うつ感情、怒り、情緒的混乱が減少し、活力度が増加したことを報告しているように、長期的運動では一般に気分や感情への心理的効果は支持されている(Folkens:1976; Lion:1978; Blue:1979; Blumenthal, et al.:1982; Berger:1983; Berger and Owen:1987)。しかし、長期的運動の場合、身体運動以外の影響も考えられ、ネガティブな気分や感情の改善を、身体運動だけによる心理的効果とはいえない側面がある。

したがって、身体運動の気分や感情に及ぼす直接的な影響を検討するためには、条件のコントロールされた環境下において、短期的・短時間の身体運動によって心理的影響を分析し、身体運動による心理的ストレス低減効果のメカニズムを明らかにすることが必要である。

気分や感情に対する短時間の身体運動の影響を明らかにした研究を概観すると、運動後のポジティブな感情の変化として、快感情が増加し(岡村:1977; Nowlis and Greenberg:1979; 大浦ら:1987)、陽気さが増し(Steptoe and Cox:1988)、気分が活性化すること(Nowlis and Greenberg:1979)、また、ネガティブな感情の変化として、不安感(Morgan:1973a; 1973b; Driscoll:1976; Wood:1977; Bahrke and Morgan:1978; Wilson, et al.:1981; Markoff, et al.:1982)や抑うつ感(Morgan, et al.:1971; Markoff, et al.:1982)が減少することなどが報告されている。

とくに、不安感に関する研究では、運動終了後20~30分(回復期)に減少すること(Morgan:1973a; 1973b)、運動中に増加し運動終了とともに減少すること(Morgan:1980)、さらには不安低減効果は3時間前後続き、運動前の元の状態にもどるといった一過性のものであること(Seeman:1978; Morgan:1987; Raglin and Morgan:1987)などが報告されている。その一方では、効果がみられなかったとの報告(Morgan, et al.:1971; Sime:1977; Duda, et al.:1988)や、逆に望ましくない心理的变化をもたらす可能性を指摘した報告(Fink,

et al.:1969; Pitts:1969; 1971)もあり、必ずしも一致した結果が得られていない。その結果の不一致の原因については、運動強度や時間といった運動負荷設定の相違、感情を測定するタイミング、さらには運動者の心理的特性等々が考えられる。運動負荷設定の相違においては前述したとりであるが、たとえば、被験者の特性として、運動前の不安傾向が高い者に不安低減効果がみられ(Wood:1977; Bahrke and Morgan:1978; Morgan:1979)、虚血性心疾患のリスクファクターの1つで攻撃性や性急性の特性をもつといわれるタイプA行動パターンを有する者(タイプA行動パターン群)は、低・中等度の運動強度での運動では、それらの特性を有しないタイプB行動パターン群より感情はポジティブであるが、高い運動強度になるとタイプBパターン群よりネガティブな感情になることが報告されている(Hardy, et al.:1989)。

このように、運動強度の設定や運動者の諸特性によっては、異なった結果が生じていると考えられるが、国際スポーツ心理学会(ISSP:1992)では、これまでの研究成果をまとめ不安や抑うつ感に対する効果や心理的特性の変容への効果などを挙げ、運動療法としての身体運動の役割について一定の見解をまとめている。

3. 身体運動に伴う心理的効果の問題点と本研究の視点

しかし、身体運動と不安、抑うつ感、緊張感などのネガティブな気分や感情の改善、あるいは気分の爽快感、活力、陽気などポジティブな気分や感情の増加との関係は明らかにされても、なぜそのような変化が生じるのかといったメカニズムは明らかにされておらず、いくつかの仮説が提示されているにすぎない。

それらの仮説として、つぎの少なくとも5つが考えられている。第1は、身体運動によって一時的に日常的なストレスフルな活動から離れることに伴い、不安が減少するとする「Distraction Hypothesis(気晴らし仮説)」、第2は、運動することによって、脳内におけるノルエピネフリン、ドーパミン、セロトニンなどのモノアミン神経伝達物質の分泌量が増加し、抑うつ感が改善されるとする「Monoamine Hypothesis(モノアミン仮説)」、第3は、脳下垂体前葉で生成され鎮痛作用や麻薬作用をもつ β -エンドルフィンという内因性モルヒネ様物質が身体運動によって増加するため、気分の高揚がみられるという「Endorphin Hypothesis(エンドルフィン仮説)」、第4は、神経は強い刺激を受けると行動的、主観的、生理的要素を含む感情が生起し、この過程が活性化されると自動的にopponent processが起こり、刺激時の感情とは逆の感情が生じるという「Opponent-Process Hypothesis(反動処理仮説)」、第5は、身体運動に伴う体温上昇が不安を低減するという「Thermogenic Hypothesis(温熱仮説)」などである(Petruzzello, et al.:1991; Morgan:1984;1985)。

ところで、これらの仮説の多くは、身体運動に伴う不安感や抑うつ感などのネガティブ感情の減少の直接的な機序を説明するものではなく、運動に伴う快や活力、さらには交感神経系の興奮といったポジティブな感情から推察していると考えられる。したがって、運動に伴うネガティブな感情の減少をポジティブな感情の側面に関わる指標から説明するという無理があるように考えられる。これは、Blue(1979)やGreistら(1979)が不安感とリラックス感、抑うつ感と快感情などといったネガティブな感情とポジティブな感情とは対応して変化するとの仮定に立っていることから推測できる。

しかし、従来の身体運動によるメンタルヘルスやストレス低減に関する研究の多くは、「身体運動によってネガティブな感情が減少し、気分が高揚する」という立場であり、身体運動とネガティブな感情の低減効果との関係あるいはメカニズムを問題にしてきたように考えられる。そこで、本研究では、「身体運動によってポジティブな感情が増加し、ネガティブな感情が抑制される」との仮説に立ち、とくに身体運動に伴うポジティブな感情がどのように変化するか、その要因は何か等々を検討する。

また、運動に関しては実験の設定が容易であり、他の研究との比較ができるという意味からランニングという有酸素運動を用いるが、従来の研究における運動強度の設定の仕方とは異なる。これまで、運動強度の設定は最高心拍数や最大酸素摂取量に対する相対的割合が多く用いられている。しかし、身体運動による心理的ストレス低減、とくにポジティブな感情への効果を得ようとするとき、運動強度は指定・指示されたものではなく、運動者自身が自己決定・自己選択できるほうが効果的であるし、運動の継続という面からも重要であると考えられた。そこで、本研究では「快適と感じるペース」という主観的な運動強度を採用し、この走運動を「快適自己ペース走」と呼ぶことにした。

さらに、身体運動に伴う気分や感情を測定する尺度としては、これまで Spielberger (1970)の単次元尺度による S T A I 不安尺度(State-Trait Anxiety Inventory)がよく用いられてきた(Sime:1977; Morgan:1980; Berger and Owen:1987; Blumenthal, et al.: 1982)。抑うつ尺度としては、Beck(1961)の B D I (Beck Depression Inventory)やZungら(1965)の S D S (Self-rating Depression Scale)なども用いられてきた。最近では McNaireら(1971)の P O M S 尺度(Profile of Mood States)が多く用いられ(Berger:1983; Berger and Owen:1987; Blumenthal, et al.: 1982)、わが国でも日本語版が作成されている(大浦ら:1987; 横山ら:1990)。P O M S 尺度は緊張感(Tension)、抑うつ感(Depression)、怒り(Anger)、活力(Vigor)、疲労感(Fatigue)、情緒混乱(Confusion)などの6つの感情的側面を測定する多次元尺度であり、活力というポジティブな気分の側面を測定する下位尺度が挿入されるという特徴をもつ。しかし、一過性の身体運動の心理的効果を検討するには項目数が多すぎるという難点があり、簡略法も試みられている(竹中:1993)。

ところで、身体運動に伴う気分や感情の変化を捉える際、一般的な感情尺度で測定するより、身体運動という特殊な状況で生じる感情を測定するほうが、身体運動の感情に及ぼす影響をより良く捉えるはずである。そこで、本研究では身体運動が運動強度や時間によってはポジティブな側面とネガティブな側面に影響するとの仮定に立ち、身体運動後に生じる特有の感情を測定する形容詞対からなる尺度を新たに作成することにした。

4. 本研究のデザイン

以上のことから、Fig. 1に身体運動による心理的ストレス低減効果に関する研究デザインと本論の関係を示す。ストレスは反応・状態として捉え、日常生活におけるライフイベントを不快なものとして認知的評価することによって生じることを示している。また、その認知的評価に心理的特性(パーソナリティなど)や身体的特性(体力や健康状態)が関与していることを示す。本研究におけるストレス解消法としての身体運動は、ここでは快適自己ペース走であり、そのための研究課題としてその再現性と運動強度、さらには運動強度を規定す

る要因の検討を行う。また、心理的ストレス低減は快適自己ペース走を実践することにより、ポジティブな感情（快感情、リラックス感、満足感など）が増加し、ネガティブな感情（不安、抑うつ、緊張など）が抑制されることによって達成されることを示している。

したがって、本研究の研究課題としては、まずランニングの効用性の検討と身体運動特有の感情尺度の作成を試み（第1編）、快適自己ペース走の再現性、運動強度、運動強度を規定する要因の検討（第2編）、および快適自己ペース走の実践による感情の変化（ポジティブな感情の増加）とその持続を検討する（第3編）。最後に、感情の変化を規定する要因（ランニングの好き嫌い、体力、低い運動強度、長時間など）の検討を行う（第4編）。

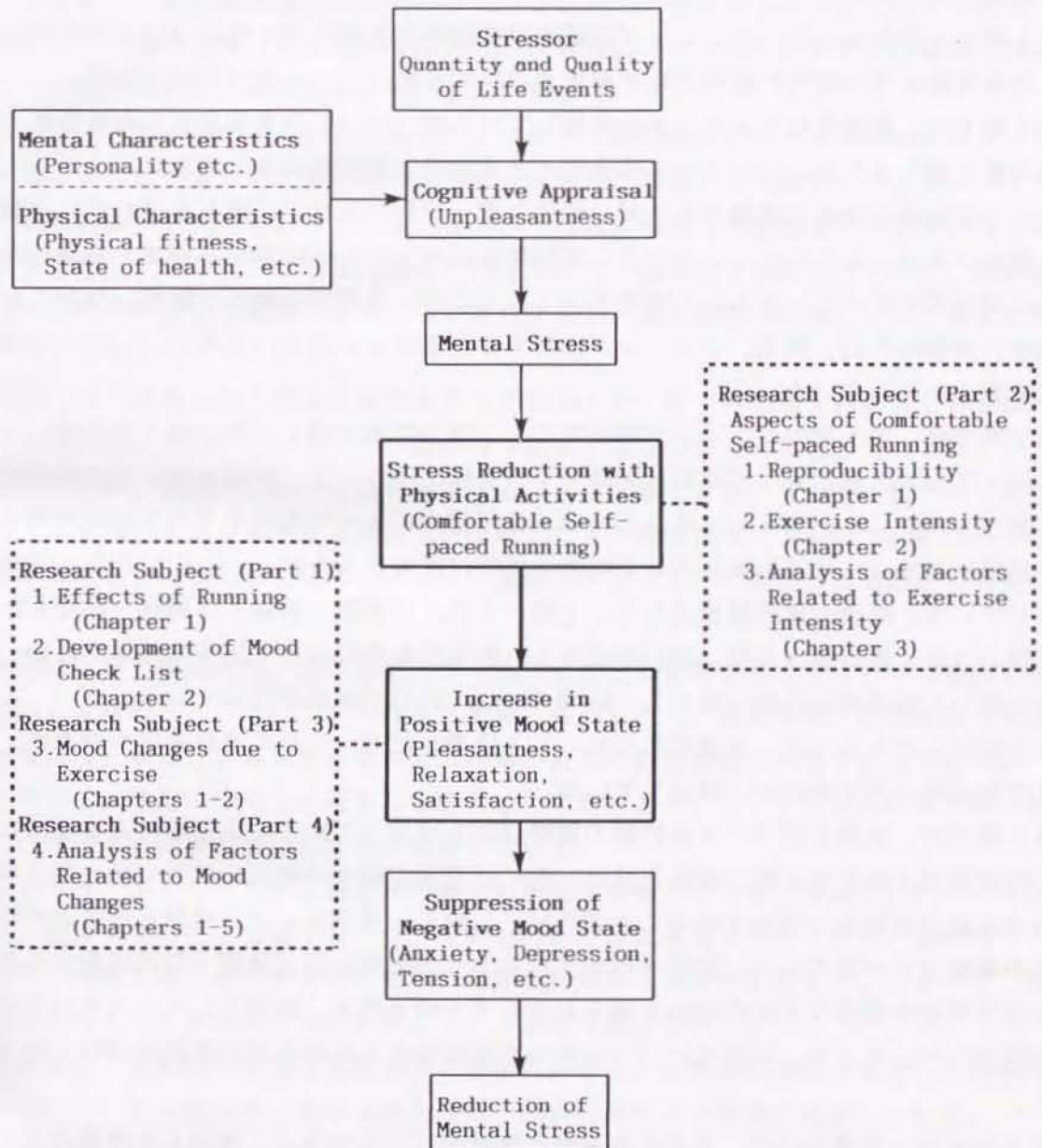


Fig.1 Design of Research regarding the Reduction of Mental Stress by Physical Activities including the Design of this study.

本研究の構成

本研究は身体運動による心理的ストレス低減効果を明らかにするための基礎的研究として、快適自己ペース走という有酸素運動を用いてポジティブな感情の変化を実証的に検討したものである。

本研究は、序論、本論、結論から構成されている。序論では、本研究の目的、関連する国内外の研究と本研究の位置づけおよび本研究の構成について述べている。そして、本論は4編で構成されている。

第1編は2章からなり、ランニング実施者の諸特性と実施の効用性についての実証的研究と、身体運動に伴う特有の感情状態を測定する尺度作成について述べられている。

第1章では、継続的にランニングを実施している者（ランニング実施者）の諸特性と実施の効用性を調べるため、ランニング実施者と非実施者に質問紙による調査研究を行っている。ランニングは最も身近な運動であるが、他のスポーツ種目に比べ、楽しみや喜びの体験に欠ける傾向がある。したがって、ランニング実施者はランニングに対する価値や意識が高く、実施の効用性を認めているものと推察される。そこで、本章では個人の属性、ランニング実施程度、実施の目的、効果、ランニングに対する意識等々の調査内容から、ランニングの効用性を明らかにしている。

第2章では、第1章でランニング実施者に、「気分の爽快感」「安心感・充実感」「気分の転換・ストレス解消」などの精神的効果や、不眠、イライラ、情緒不安などの精神的側面の愁訴が少ないことが明らかにされたので、身体運動によってもたらされる心理的効果を気分や感情に求め、身体運動後に生じる特有の感情尺度の作成を試み、その信頼性と妥当性を検討している。感情の構成概念として、「快-不快」「緊張-弛緩」「興奮-沈静」からなる感情の3次元構造論（九鬼：1981）を援用し、因子分析法によって因子の抽出を行い、形容詞対を用いた感情測定尺度（MCL: Mood Check List）の作成を行っている。

第2編は3章からなり、本研究に用いられる快適自己ペース走の運動強度や再現性、さらには運動強度の規定要因を、検討している。

第1章では、快適自己ペース走行時の運動強度を検討している。走運動による感情に及ぼす心理的効果を検討する際、運動強度は一般には運動者個々の最高心拍数や最大酸素摂取量に対する相対的割合で決定されることが多い。しかし、ポジティブな感情を得るための至適強度や動機づけの観点から、指定・指示されるより内発的に自己決定・自己選択する運動強度がより気分や感情などの心理的効果をもたらすものと考え、快適自己ペースという運動強度を採用した。そこで、快適自己ペースという運動強度を生理心理的指標を用いて検討している。

第2章では、快適自己ペース走の再現性の検討を行っている。「快適」と自覚される運動強度は個々人によって一貫しているとの前提に立っているが、快適自己ペース走の再現性を確認しておくことが重要である。そこで、快適自己ペース走の再現性を確認するため、心拍数、走行ピッチ、走行スピードといった生理的指標と、主観的強度や運動中の感情の変化と

いった心理的指標を用いて考察している。

第3章では、第2編第1章で快適自己ペースが中等度の運動強度であることが明らかにされたが、運動者によっては、比較的速いペースで走行する者や遅いペースで走行する者、さまざまである。したがって、快適自己ペース走行時の運動強度が何によって規定されているかを明らかにするため、生理心理学的観点から快適自己ペースという運動強度の規定要因の分析を行っている。

第3編は3章からなり、快適自己ペース走による感情の変化を調べるため、フィールドと実験室を用いて感情に及ぼす運動の影響を検討している。

第1章では、一般に身体運動が行われる場所は公園や道路といったフィールドであることを考慮して、公園の外周（約2km）を用いて、快適自己ペース走を行わせ、運動終了直後にどのような感情の変化がみられるを検討している。

第2章では、第1章で明らかにされたフィールドでの快適自己ペース走後のポジティブな感情の増加を追試するため、条件のコントロールされた環境下（実験室）でトレッドミルを用いて快適自己ペース走を行っている。また、一時的に亢進した感情は元の状態にもどるといった特性をもっているといわれる（森田：1974）ので、運動終了直後だけでなく、運動終了後30分の回復期を含めて感情がどのように変化するか、また感情の成分によって変化が異なるかどうかを分析している。

第3章では、運動に伴う感情の変化過程を運動前・中・後・回復期（運動終了90分間）を通してより詳細に分析している。その際、第1編第2章で作成されたMCL-3尺度では項目数が多いため、運動中の感情状態を測定することは困難である。そこで、新たに「快感情」「リラックス感」「不安感」から構成されるMCL-S簡便尺度（Mood Check List-Short form）を作成し、感情の変化をポジティブな側面とネガティブな側面の両側面から分析している。

第4編は5章で構成され、身体運動に伴う感情の変化に影響すると考えられる要因を検討している。すなわち、ランニングの好き・嫌い、体力レベル、運動時間、運動強度の相違から分析を試み、最後に多変量解析を用いて感情の変化の規定要因の分析を行っている。

第1章では、態度の中でも中核をなす感情成分を取りあげ、ランニングの好き・嫌いから快適自己ペース走前後の感情の変化を分析している。

第2章では、体力レベルから運動後の感情の変化を分析している。快適自己ペース走であっても、低体力者にとってはランニングそのものが生体に過重な負担となり、心理的ストレスが生じ、運動に伴うポジティブな感情の増加を抑制する可能性がある。したがって、体力の相違がどのように感情の変化に影響しているかを考察している。

第3章では、長時間の運動は運動強度と感情状態が互いに関連し遂行されることが推測されることから、長時間運動における運動強度と感情の変化との関連を検討している。

第4章では、運動強度と感情の変化との関係を分析している。これまでの身体運動の不安低減効果に関する研究では、低い運動強度では効果がなく、中等度以上の高い運動強度が必要であることが主張されている。そこで、本章では運動強度が運動中および運動後のポジティブな感情の変化に及ぼす影響を明らかにするため、快適自己ペースとそれより遅いペース

でトレッドミル走を行わせ、感情の変化を分析している。

第5章では、身体運動に伴う感情の変化を規定する要因の分析を行っている。従来、身体運動後の気分や感情の変化に種々の要因が関与していることが明らかにされているが、それらは単変量での分析であり、しかも生理心理的な分析は行われていない。そこで、快適自己ペース走に伴う感情の変化を規定する多くの生理心理的要因を検討するため、重回帰分析を用いて検討している。

結論では、本研究での主題である心理的ストレス低減効果を明らかにするため、身体運動に伴うポジティブな感情の増加に焦点をあて行われたが、その目的を達成するために本研究で作成された感情測定尺度の作成、快適自己ペースという運動強度の検討、身体運動に伴うポジティブな感情の増加およびその規定要因に関する基礎的知見として、各編各章で得られた結果の総括を行っている。

本 論

第1編 ランニング実施の効用性および感情測定尺度の作成

第1章 ランニング実施者の諸特性とその効用性

1. 緒 言

身体運動による気分や感情などの心理的影響に関する研究では、その運動内容は、歩行、ランニング、水泳などの有酸素運動が多く用いられ(Morgan:1987; Petruzzello, et al. 1991)、とくに歩行やランニングは比較的容易にできる運動であり、運動負荷が設定しやすいため多くの研究に用いられている。本研究でも、身体運動に伴う感情の変化を明らかにする目的から、「快適自己ペース走」というランニングを身体運動の内容とした。

ランニングは「手軽にどこでもでき、これといった用具も要らず、ほとんどカネもかからないスポーツ(フォックス:1978)」といわれるように、誰にでもできる最も手軽な身体運動の1つである。しかも、近年、成人病の予防や健康の維持・増進といった健康づくりのための有効な手段として奨励されてきた(クーバー:1970, pp. 105-139)。したがって、このような身体運動は健康の維持・増進の手段のみならず、肥満、高血圧、糖尿病、心臓病などの成人病の予防・治療の補助的手段としても用いられている(クーバー:1970, pp. 105-139)。その影響もあって、わが国でもランニング人口は急激に増加し、公園や路上でランニングをする老若男女の姿が多く見られるようになった。

ランニングなどの有酸素運動は、肺・心臓・血管などの呼吸循環器システムの発達を促し、一定時間に身体が取り込む酸素の量を増大させる(クーバー:1970, pp. 15-24)。したがって、このような身体運動は健康の維持・増進の手段のみならず、肥満、高血圧、糖尿病、心臓病などの成人病の予防・治療の補助的手段としても用いられている(クーバー:1970, pp. 105-139)。また、ランニングにおいては“ランナーズ・ハイ”といわれる多幸福感、陶酔感をもたらし、気分が高揚する(デイビス:1984)ことも知られており、不安感や抑うつ感をはじめさまざまな心理的なストレスの軽減にも役立つことが実証されている(Sachs and Buffone: 1984)。

一方、ランニングは身体面、精神面の効用性は認められるものの、球技などのスポーツ種目に比べ、楽しさや喜びの体験に欠ける傾向があり、継続化が難しい側面もある。したがって、実際に継続的にランニングを実施している人びとは、非実施者とは異なった特性を有し、ランニングに対する特有の価値観や効果等々を認めていることが考えられる。また、身体運動による心理的ストレス低減効果を明らかにするためには、ランニング実施者の特性やランニング実施の効用性を明らかにしておくことは、本研究を進めるうえで重要なことであろう。

そこで、本章ではランニングという自発的・継続的な身体運動を対象として、その実施者の諸特性と効用性を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

1. 調査対象

ランニング実施者（以下、実施者という）は福岡市内で自主的・継続的にランニング（週2回以上、1回につき約2 km以上）を実施している男子 109名であり、ランニング非実施者（以下、非実施者という）は福岡市K大学附属小学校の4年生または6年生の児童をもつ父親でランニングをしていない95名である。対象者の身体的特性を Table 1.1.1に示した。実施者の方が非実施者より身長は低く、体重は軽かった。

また、実施者の最終学歴は、短大（旧専）・大学卒が47.7%を占め、一般福岡市民男子（短大・大学卒：14.5%）に比べて高く、職業では、会社員（36.7%）と公務員（26.6%）が多く、いわゆる専門、技術、事務を中心とするホワイトカラーが多かった。

Table 1.1.1 Physical characteristics of the subjects.

	Runner n=109		Nonrunner n=95		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Age (years)	41.4	12.38	42.6	6.27	0.925
Height (cm)	165.7	5.96	167.8	4.68	-2.854 **
Weight (kg)	60.2	7.11	63.8	8.50	-3.269 **
Rohrer's index	132.4	13.49	135.1	16.82	-1.268

** P < .01

2. 調査方法

実施者の調査は、福岡市大濠公園と東公園で早朝または夕方にランニングをしている人、および大濠公園でおこなわれたファミリーマラソン大会の参加者で定期的にランニングをしている人に対して、調査票を直接手渡し、後日返送してもらった。非実施者の調査は小学校4年生および6年生の男女児童を通して父親に調査を依頼し回収した。

3. 調査時期

昭和54年4月上旬から中旬までの約20日間。

4. 調査内容

1) 個人的特性・属性…年齢、身長、体重、学歴、職業、過去のスポーツ経験、喫煙、飲

酒、健康感、体力感、疾病。

- 2) ランニングについて…ランニングの仲間、時間、目的、効果、継続期間、週平均回数および平均距離。
- 3) ランニングに対する意識…一般的なランニングに対する態度（“ランニングをすることは楽しい”などの感情的側面）、特定状況でのランニング行動に対する態度（“2週間以内に自分がランニングをすることは楽しい”などの感情的側面）、一般的行動の結果についての評価（“良い人間関係をもつことは”などに対する良い-悪いの評価）、ランニング行動の結果に対する信念（“今後2週間以内にランニングをすることで良い人間関係が得られるだろう”などに対する信念）、他者の期待に対する信念（“自分がランニングをすることを他者が期待していると思うこと”についての信念）、他者の期待に対する従属意志（“自分がランニングすることに対する他者の期待に従いたい”と思う意志）および行動意図（“2週間以内にランニングをするだろう”という意図）など。

3. 結果と考察

3.1 ランニング実施程度

実施者のランニング実施程度を Table 1.1.2に示した。継続期間は多様であり、3年以内が56.9%、7年以上が20.2%を占めるように、それは短期と長期に分散している。しかし、継続期間はかなり長いといえるだろう。また、週平均実施回数も多く、週7回を含め週5～6回以上はその半数（45.8%）に近い。週3回以上となると、79.8%になり、ほとんどの者が2日に1回以上は実施していることになる。そして、1回の平均距離は8km以上が19.3%もいたが、4～5kmが36.7%を占め最も多く、一般的には4km前後のようである。

Table 1.1.2 Present typical running regimen (for runners, n=109).

Period of duration (years)	2 yrs. under	2 ~ 3	4 ~ 5	6 ~ 7	7 yrs. over
	23.9	33.0	10.1	12.8	20.2 %
The number of runs per week (times)	1 ~ 2 times	3 ~ 4	5 ~ 6	7 times	over
	20.2	33.9	28.4	17.4 %	
Usual running distance(km)	2 km under	2 ~ 3	4 ~ 5	6 ~ 7	8 km over
	6.4	26.6	36.7	11.0	19.3 %

3.2 過去のスポーツ経験と両親のスポーツ奨励

過去のスポーツ経験あるいは両親のスポーツ奨励が現在のスポーツ参加に重要な関連を持っているとする報告は多い (Greendorfer:1977; Kenyon:1970; 小椋・影山:1978; 丹羽・長沢:1978; Riddle:1978)。しかし、ランニングに関するRiddle(1978)の研究においては、

実施者よりも非実施者の方が両親からスポーツを奨励され、また在学中のクラブ所属率が高いと報告されている。Table 1.1.3 に過去のスポーツクラブ所属経験を、Table 1.1.4 に子供の頃に両親からスポーツを奨励された経験を示した。本研究では、それらについては実施者と非実施者との間に有意な差はなく、従来の研究結果と異なり、現在のランニング実施にスポーツ奨励やクラブ所属経験は影響してなかったと考えられる。両者とも過去のスポーツクラブ所属率は高く、両親のスポーツ奨励を受けた者は2割に満たなかった。

Table 1.1.3 Experience of belonging to a sports club
(over one year) in school days.

	Runner n=109	Nonrunner n=95	χ^2 -value df=1
Junior high school	48.6 %	58.9 %	1.536
Senior high school	50.5	64.2	0.403
College	21.1	23.2	1.277

Table 1.1.4 Comparison of runners with nonrunners regarding their experiences
of being encouraged to engage in sports in childhood.

Groups	n	Extremely encouraged +2	Rather encouraged +1	Undecided 0	Rather discouraged -1	Strongly discouraged -2
Runners	109	1.9	15.0	24.3	29.9	29.0 %
Nonrunners	95	4.3	14.9	21.3	29.8	29.8 %

$\chi^2 = 0.333, m. s., df=4$

3. 3 ランニングに対する態度と行動

FishbeinとAjzen(1975)の行動意図モデルを用いたランニングと態度に関わる心理的諸変数の説明と結果は、つぎのとおりである(徳永ら:1980)。

- 1) 諸変数の中で“行動意図(2週間以内にランニングをするつもりか否か)”が最も行動と積極的な関係がある。
- 2) ランニング実施者には顕著な好意的態度がみられるが、とくに“行動に対する態度”が“対象に対する態度”よりもランニングの実施・非実施に対し、判別力がある。
- 3) 実施者は非実施者よりも、ランニングという行動を高く“評価”し、その行動の結果に対し、積極的“信念”をもっている。つまり、実施者は身体的、精神的な健康を高く評価し、ランニングによってそれが可能になるという強い信念をもっている。

4) 実施者は、多くの“他者（妻・子供等）の期待”を感じ、またその“期待に従う意志”も強い。他者の中では、実施者と共にランニングを実施している友人が最も重要な位置を占めている。

このようなランニング行動と心理的諸変数との関係を踏まえながら、それに関わるいくつかの問題をつぎに検討する。

まず、Table 1.1.5に示すように、実施者と非実施者との行動意図は顕著に異なり、実施者の行動意図は高く、したがって、自分自身が「今後2週間以内に必ずランニングを実施するつもりである」と考えていることが指摘される。それに関連し、実施者は自分自身を「今後2週間のうちにランニングするタイプの人間である」というアイデンティフィケーションを持っている (Table 1.1.6)。この結果は、実施者が自主的、自発的に、そして継続的にランニングを実施していることを示すものである。

Table 1.1.5 Comparison of runners with nonrunners regarding their behavioral intention to run.

Groups	n	Extremely unlikely						Extremely likely
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Runners	109	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	11.0	84.4 %
Nonrunners	95	16.8	16.8	38.9	21.1	4.2	0.0	2.1 %

$$\chi^2 = 187.201, p < .01, df=6$$

Note: Based on the statement: "I will take part in regular running in the next two weeks."

Table 1.1.6 Comparison of runners with nonrunners regarding the self-determination to take up running.

Groups	n	Extremely unlikely						Extremely likely
		-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
Runners	109	0.0	0.0	0.9	6.4	7.3	20.2	65.1 %
Nonrunners	95	11.6	26.3	24.2	16.8	18.9	0.0	2.1 %

$$\chi^2 = 150.501, p < .01, df=6$$

Note: Based on the statement: "Do you think that you are the kind of person who will run regularly in the next two weeks?"

3. 4 ランニングの目的と効果

前記のように、非実施者に比べ実施者は、ランニングに対して好意的態度、強い信念、高い評価を示していた。その内容としてのランニングの目的は Table 1.1.7に示される。つまり、これは実施者の自由記述をまとめたものであるが、1)体力の維持・増進が最も多く、つぎに、2)体調の調整、3)肥満防止、4)精神の鍛練であり、8)ストレス解消や9)楽しさの追求といった精神的な側面もみられる。Table 1.1.7から、ランニングの目的は、身体的目的と精神的目的、そしてそれらの目的的なもの（増進・鍛練）と結果的なもの（防止や解消）という4つのパターン、さらには他のスポーツやレースの練習に区分される。中でも、身体的目的の積極的、目的的追求が最も高いことが指摘される。

Table 1.1.7 Reasons for taking part in regular running
(for runners, n=109).

Reasons	n
1) Maintenance and promotion of fitness	49
2) Control for body condition	17
3) Weight control	16
4) Training of the mind	11
5) As complimentary training for another sport	10
6) To prevent a lack of exercise	9
7) To participate in competition	8
8) To relieve stress	6
9) Pursuit of joy	6
10) To prevent aging	5
11) Others	5

これに関連して、前述のように、非実施者と実施者においてはランニングの評価と信念に関して明確な有意差がみられ、まず評価（行動の一般レベル）については、筋肉鍛練、健康増進、心肺機能増強、体力づくり等々の身体的側面の結果の評価が精神的な側面（快調さ、緊張や不満の解消等々）よりも、実施者と非実施者を明確に識別するものであること、つぎに信念（行動の特殊レベル）については、身体的側面よりも精神的側面の信念（疲労感、快調さ、爽快感等々）において両群の差が大きいこと、にも注意すべきであろう。このように、上記の目的や評価そして信念においては、身体的、精神的な側面が重要性をもち、実施者と非実施者の間に有意差が認められた。しかし、社会的側面（友人関係、家庭サービス、一人になること、等々）は種目的特性のためか、有意な要因とはならなかった。

ランニングの効果の自由記述を Table 1.1.8に示した。身体的効果では、1)体力の維持・

増進、2)病気の回復、3)肥満解消、4)風邪の防止が多く、精神的効果では、8)爽快感、9)安心感・充実感、10)精神的自信、11)忍耐力・精神力、12)気分転換・ストレス解消と多岐に亘る。また、社会的効果では、14)友人の獲得、15)活動・交際の積極化などが多い。前記の目的の内容とは若干異なった内容もあげられている点にも留意すべきであろう。

Table 1.1.8 Positive effects of running (for runners, n=109).

	Items	n
Phy.	1) Maintenance and promotion of fitness	43
	2) Recovery from illness	19
	3) Weight control	16
	4) To prevent catching a cold	13
	5) To increase appetite	6
	6) To sleep soundly	4
	7) Others	7
Men.	8) To feel refreshed	19
	9) To feel security and fulfillment	16
	10) Mental self-confidence	13
	11) Improvement of mental endurance	13
	12) Diversion of mind, to relieve stress	12
	13) Others	2
Soc.	14) Making a friends	19
	15) Being socialable	15
	16) Widening his field of vision	4
	17) Others	4
	18) Others	4

Note: Phy.:physical effects; Men.:Mental effects;
Soc.:Social effects.

3. 5 健康感・体力感および飲酒・喫煙

前記のように実施者はランニングへの態度、評価、信念、目的、効果のいずれについても非常に積極的、肯定的な回答の傾向を示した。それに関連して、Table 1.1.9 ~1.1.12に示すように、健康感、体力感、健康状態、喫煙そして飲酒を比較した。その結果、飲酒を除く諸変数において両群には有意な差が認められ、一般的には実施者は健康、体力ともに良好と感じ、喫煙も少なく、そして疾病の不安を感じていない、ということができる。

まず、健康感の自己評価 (Table 1.1.9) をみると、実施者の80.7%が良好 (非常に良い、かなり良い) と感じているのに対し、非実施者は40.0%にすぎず、「普通」と感じている者が過半数以上 (54.7%) を占め、また「悪い」と感じている者は 5.3%いた。このように、実施者のほとんどは自らの状態を健康であると積極的、自覚的に感じているのに対し、非実施者はその度合いが低く、自らの健康状態について明確な自信を持っていない傾向がある。この傾向は、体力の比較に関しても同様であり、「体力がある」と回答した実施者は63.3%に対し、非実施者は30.6%にすぎない (Table 1.1.10)。この結果から、ランニング実施による体力や健康への効果、とくにそれに伴う自信の獲得を推測することができよう。

Table 1.1.9 Comparison of runners with nonrunners regarding health condition.

Groups	n	Extremely good	Rather good	Fair	Rather poor	Extremely bad
Runners	105	37.6	43.1	18.3	0.9	0.0 %
Nonrunners	95	17.9	22.1	54.7	5.3	0.0 %

$\chi^2 = 35.969, p < .01, df = 4$

Table 1.1.10 Comparison of runners with nonrunners regarding their perception of physical fitness.

Groups	n	Extremely good	Rather good	Fair	Rather poor	Extremely bad
Runners	109	13.8	49.5	31.2	5.5	0.0 %
Nonrunners	95	7.4	23.2	54.7	14.7	0.0 %

$\chi^2 = 22.495, p < .01, df = 4$

飲酒についての有意差はないが (Table 1.1.11)、喫煙については1%水準の有意差が認められ、毎日喫煙する実施者は27.1%に対し、非実施者では58.9%と著しく多い (Table 1.1.12)。ランニングと喫煙量の減少との間の積極的関係を指摘したものもあるが、本研究では非喫煙の理由や動機に関して問わなかったため、ランニングとの関係を見ることはできない。しかし、実施者では喫煙の非経験者 (33.0%) および喫煙中止者 (32.7%) が非実施

者（それぞれ、15.8%、21.1%）に比べ著しく多いことは、少なくとも実施者は自らの健康の維持に関して強い関心と意識をもち、そのことがランニング実施の何らかの積極的背景をなしている、ということは指摘されてよいだろう。

健康状態に関連して、疾病の諸徴候への反応を Table 1.1.13 でみると、16項目中、11項目において顕著な有意差がみられ、実施者は種々の疾病徴候に対し愁訴の頻度が少ない。とくに、「2)疲れやすい」は非実施者の40%以上が訴えているのに対し、非実施者は91.7%が否定している。その他、6)動悸がする、7)肩がこる、5)かぜをひきやすい、10)胃の調子が悪い、11)何かの病気がある、3)肥満傾向、4)腰痛等々の身体的側面や、8)眠れない、13)イライラする、16)情緒不安定等々の精神的側面においても実施者の愁訴は少なかった。これらの傾向や結果は、ランニング等のエアロビクス運動の効果に関する主張（クーバー：1970. pp.105-139）と一致している。

Table 1.1.11 Comparison of runners with nonrunners on the degree of drinking alcohol.

Groups	n	Abstinence	Occasional drinking	Frequent drinking	Daily drinking
			(1-2days/w)	(3-4days/w)	
Runners	107	15.0	29.0	19.6	36.4 %
Nonrunners	95	24.2	25.3	20.0	30.5 %

$\chi^2 = 4.779, m. s., df=3$

Table 1.1.12 Comparison of runners with nonrunners regarding the degree of smoking.

Groups	n	Never smoked	Stopped	Occasional smoking	Daily smoking
		Runners	107	33.0	32.7
Nonrunners	95	15.8	21.1	4.2	58.9 %

$\chi^2 = 23.281, p < .01, df=3$

Table 1.1.13 Comparison of runners with nonrunners regarding specific health conditions.

Questions	Runners n=105	Nonrunners n=95	χ^2 -value df=1
1) Low appetite	98.2 %	92.6 %	3.686
2) Fatigue	91.7	58.9	30.342 **
3) Obesity	79.8	63.2	6.996 **
4) Low back pain	85.3	73.7	4.280 *
5) Frequent cold	93.6	75.8	12.805 **
6) Palpitations	99.1	81.1	19.536 **
7) Shoulder discomfort	86.2	62.1	15.767 **
8) Insomnia	97.2	84.2	10.724 **
9) Constipation	94.5	90.5	1.174
10) Gastric complaints	88.1	68.4	11.784 **
11) Having some illness	90.8	74.7	9.460 **
12) Injury	99.1	96.8	1.325
13) Being irritated	89.0	72.6	8.962 **
14) Low motivation to work	95.4	92.6	0.709
15) Having an affliction	83.5	77.9	1.026
16) Emotional problems	96.3	87.4	5.640 **

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

Note: The percentage indicate the degree of persons who replied "no" toward each questions.

4. 結 語

継続的なランニング実施者の諸特性ならびにランニング実施の効用性をみるために、ランニング非実施者との比較・検討を試みた。主要な結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 現在のランニング実施に関する過去の影響因子としての、過去のスポーツ経験および両親のスポーツ奨励はともに関連性は認められなかった。
2. 実施者はランニングに対し、著しい好意的態度と評価そして信念をもっている。それに関連し、継続期間によって短期者と長期者とに区分されるとはいえ、そこには実施の継続化傾向が認められ、また週平均回数は5～6回以上が約半数、そして平均距離は4 km前後であった。

3. 健康と体力の状態について、実施者は自らの状態を明確に良好であると自覚し評価している。実施者においては喫煙者が少なく、身体的・精神的な疾病徴候の愁訴が少なかった。
4. 実施の目的および効果として、身体的・精神的・社会的な諸側面があげられているが、とくに目的については体力の維持・増進が著しく、また効果についてはそれと同様に精神的爽快感や安心感・充実感、あるいは友人の獲得もあげられていた。実施に関してあげられた精神的側面の目的と効果に関しては、目的に比べ効果についての回答が多く、多岐に亘る精神的効果が実施者によって指摘されていた。

以上のことから、継続的なランニングの実施は身体的な健康・体力の維持・増進に寄与するとともに、精神的な側面への効果（爽快感、安心感・充実感、自信、忍耐力・精神力、気分の転換・ストレス解消）がもたらされ、ランニング実施者の精神的な愁訴（不眠、イライラ、情緒不安定）も少ないことが示された。このような調査結果は、継続的なランニングの実施が心理的ストレスの解消法として有効であることの可能性を示唆している。

第2章 感情の3次元構造論に基づく身体運動特有の感情測定尺度の作成

1. 緒言

第1章では、継続的なランニングの効用性を検討した結果、身体的効果のみならず、爽快感、安心感・充実感、気分の転換・ストレス解消をはじめ多くの精神的効果がみられ、さらにはランニング実施者に不眠、イライラ、情緒不安定などの愁訴が少ないことも明らかにされた。このように、身体運動には気分や感情を高揚・安定させ、心理的ストレスを低減する効果があることが示唆される。そこで、本章では身体運動による心理的ストレス低減効果を明らかにするため、身体運動という特有の状況で測定する感情尺度の作成を試みる。

身体運動による不安感や抑うつ感といったネガティブな気分や感情の改善に関する本格的な研究はわが国ではあまり行われていない。しかし、欧米諸国ではすでに多くの研究が行われ、種々の気分や感情の測定を通して、身体運動の心理的影響が明らかにされてきた。その測定尺度として、状態不安を測定する Spielberger(1966)の S T A I (State-Trait Anxiety Inventory)、抑うつ状態を測定する Beck ら(1961)の B D I (Beck Depression Inventory) や Zung ら(1965)の S D S (Self-rating Depression Scale)などは良く用いられている。また、多次元尺度としては、McNaireら(1971)が作成した気分の状態を測定する P O M S (Profile of Mood States) も広く用いられている。

しかし、身体運動に伴う感情の変化を測定するのに、一般的感情を測定するより身体運動という特定状況での感情を測定するほうが、身体運動の感情に及ぼす影響をより把握できるものと考えられる。さらに、運動強度や時間によっては身体運動は感情に対し、ポジティブな影響とネガティブな影響をもたらすことが考えられる。したがって、身体運動後に伴う感情の変化を測定するためには、ポジティブな側面とネガティブな側面が同時に測定可能な感情尺度を用いることが、より適切であると考えられる。そこで、本研究では、形容詞対を用いた S D 法(Semantic Differential Technique) による感情測定尺度を作成することにした。

ところで、その感情をどのように捉え、測定するかが重要である。例えば、運動やスポーツ活動をしたあと、気分が“すっきりする”とか“ぼーっとする”、あるいは“楽しい”とか“苦しい”などさまざまな言葉で形容されるように、身体運動は感情の「快-不快」の側面と深く関わっていることが推察される。しかし、「快-不快」は感情の1つの側面であり、身体運動が感情のどの側面に影響を与えるかを明らかにするためには、単に感情を「快-不快」の単一次元で分析するより、多次元的に分析すべきものとする。

そこで、本章では身体運動という特有の状況で測定する感情測定尺度(MCL: Mood Check List)を作成するため、九鬼(1981)の感情の3次元構造論を参考にした。その理由は「快-不快」「覚醒-無覚醒」「支配-服従」や「快-不快」「緊張-眠り」「注目-拒否」などによる感情の分類の試みもあることが指摘されている(福井:1990)が、運動やスポーツ活動をした後に爽快感やリラックス感あるいは気分の活性化など得られることが指摘され

ている(徳永:1990)ので、九鬼(1981)が提示する「快-不快」「緊張-弛緩」「興奮-沈静」の3つの感情の内容が、身体運動に伴う感情の変化を分析するのに有効であると考えられるからである。岡村(1977)もこの感情の内容を基にして感情尺度を作成しているが、項目数が少なく、「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」の尺度が区別されておらず、曖昧である。

そこで、第1次研究では因子分析法を用いてMCL-1尺度の作成を試みた。つぎに、第2次研究でさらにMCL-1尺度を改良してMCL-2尺度を作成し、そのMCL-2尺度から作成されたMCL-3尺度の信頼性と因子的妥当性を検討した。さらに、第3次研究ではMcNaireら(1971)が作成した気分の状態を測定するPOMS(Profile of Mood States)尺度との関連から、MCL-3尺度の基準連関妥当性(東ら:1978)の検討を行った。

2. 研究方法

1. 対象者および調査時期

第1次研究

対象者はK国立大学男子1年生55名であり、平成2年6月下旬に調査した。

第2次研究

対象者はK国立大学1年生165名(男子160名、女子5名)であり、平成3年6月下旬に調査したが、分析対象者は男子160名とした。

第3次研究

対象者はK国立大学1年生233名(男子192名、女子41名)であり、平成4年5月下旬に調査した。ただし、分析対象者は男子192名とした。

2. MCL尺度項目の精選および尺度作成の手順

MCL-1尺度の項目は、これまでの先行研究や感情に関する文献や資料を参考として、「快-不快」「緊張-弛緩」「興奮-沈静」の内容を網羅すると考えられる形容詞対を収集した。第1次研究ではそれぞれの内容を含む12項目で構成し、MCL-1尺度を作成した。

第2次研究では、MCL-1尺度を改良するため新しい11項目を追加し、23項目で構成されるMCL-2尺度を作成した。そして、このMCL-2尺度について項目の精選や因子構造を検討し、MCL-3尺度を作成した。MCL-3尺度の信頼性はCronbachの信頼係数(α 係数)で検討し、妥当性は九鬼(1981)の感情の3次元構造と対比して検討した。

さらに、第3次研究ではMcNaireら(1971)が作成したPOMS尺度の日本語版(大浦ら:1987)を用い、基準連関妥当性を検討した。POMS尺度は、tension/anxiety(緊張-不安)、depression/dejection(抑うつ-落胆)、anger/hostility(怒り-敵意)、vigor/activity(活力-活気)、fatigue/inertia(疲労-不活発)、confusion/bewilderment(混乱-うろたえ)の6つの下位尺度から構成され、その信頼性(McNaire, et al.:1971)と妥当性(Eichman:1978)は認められている。

尺度の回答カテゴリーは形容詞対の両極に「非常に」「かなり」「やや」、そして中間回答に「どちらともいえない」を用いた7段階評定尺度法である。ポジティブな形容詞句への最も肯定的回答に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、-3点と得点化した。なお、「どちらともいえない」は0点とした。したがって、尺度得点は正の値はポジティブな感情状態を意味し、負の値はネガティブな感情状態を意味する。

3. 調査方法

感情の調査は保健体育の体育実技の授業中に行った。その際、気分や感情の変化は運動後により生じると考えられるので、測定は体育授業終了後に行った。

3. 結果

3.1 第1次研究の結果

3.1.1 MCL-1尺度の作成および内容の検討

MCL-1尺度はこれまでの文献や資料を参考として、「快-不快」「緊張-弛緩」「興奮-沈静」の内容を網羅すると考えられる形容詞対の12項目で作成され、大学生を対象として調査した。

MCL-1尺度の因子構造をみるため、主因子解とノーマル・バリマックス回転による因子分析を行った。結果はTable 1.2.1に示すように、2因子が抽出され、全分散の60.7%が説明された。そこで、因子の解釈を試みることにする。

Table 1.2.1 Rotated factor pattern matrix for the MCL-1 scale.

	No.	Items	F1	F2	h^2
F1	11	refreshed - fatigue	.892	.105	.806
	1	delighted - agonized	.821	.070	.679
	3	pleasant - unpleasant	.807	.031	.652
	12	cheerful - gloomy	.801	.231	.696
	7	satisfied - unsatisfied	.785	.223	.658
	10	animated - apathetic	.784	.039	.616
	8	happy - unhappy	.653	.335	.539
	2	neat - disorganized	.622	.032	.388
	6	clear-headed - foggy	.614	.335	.489
F2	5	relaxed - tense	.150	.812	.682
	4	calm - irritable	.346	.755	.690
	9	cool - excited	-.066	.619	.387
Eigen value			5.796	1.485	6.281
Percentage of variance			48.3	12.4	60.7

Note: F1: Pleasantness; F2: Relaxation.

第1因子：快感情

第1因子の分散寄与率は48.3%を示し、「(11)さわやかな-ゆううつな」「(1)楽しい-苦しい」「(3)愉快的な-不愉快的な」などの9項目から構成されている。「さわやかな」「楽しい」「愉快的な」などのポジティブな感情は感情の「快」の側面を現わしており、この因子は九鬼(1981)が提示する感情の内容の1つである「快-不快」に対応していると考えられる。したがって、この因子を「快感情」因子と命名した。

第2因子：リラックス感

第2因子の分散寄与率は12.4%であり、「(5)リラックスした-緊張した」「(4)落ちついた-イライラした」「(9)冷静な-興奮した」などの3項目から構成されている。「リラックスした」「落ちついた」「冷静な」などのポジティブな感情は気持ちがリラックスした穏やかな状態を表わしているが、形容詞対の「緊張した」「イライラした」「興奮した」などのネガティブな感情は九鬼(1981)の「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」の感情の内容からみると、それらの内容が複合した感情の状態を表わしている。しかし、ここでは「(5)リラックスした-緊張した」の項目が最も高い因子負荷量を示していたので、「リラックス感」因子と命名した。

以上のように、「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」を十分区別する独立した因子は抽出することができず、今後の課題として残されたが、「快-不快」に対応する9項目からなる「快感情」因子と、「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」が複合した3項目からなる「リラックス感」因子の2つの因子を抽出することができた。この2つの因子から構成される感情測定尺度をMCL-1尺度とした。

3. 1. 2 MCL-1尺度の信頼性

MCL-1尺度の信頼性はCronbachの α 係数を算出し、検討した。尺度全体(12項目)の α 係数は.903($p < .01$)が得られ、非常に高い信頼性が認められた。また、各下位尺度ごとの信頼性係数をみても、「快感情」は $\alpha = .927$ ($p < .01$)、「リラックス感」は $\alpha = .797$ ($p < .05$)のそれぞれ有意な信頼性係数が得られ、MCL-1尺度および下位尺度の信頼性が確認された。

3. 2 第2次研究の結果

3. 2. 1 MCL-2尺度項目の内的整合性と項目の精選

MCL-1尺度は「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」が分離できず、それらが複合した「リラックス感」と「快感情」の2つの下位尺度で構成されていた。そこで、第2次研究では、MCL-1尺度を改良するため、第1次研究と同様の方法を用い、新たに11項目の形容詞対を追加し、23項目で構成されるMCL-2尺度を作成した。

MCL-2尺度項目の内的整合性をみるため、項目の合計得点と各項目との相関係数を算出した。結果をTable 1.2.2に示した。

すべての項目に1%水準で有意な相関係数が得られ、項目の内的整合性が確認された。しかし、「(調査票の原番号:9)冷静な-興奮した」の項目の相関係数は $r = .331$ であり、他

の項目の相関係数(.493～.828)に比べ低値を示し、しかもこの項目は削除すると、全体の信頼性係数(α 係数)が高くなることが示されたので、削除することにした。

Table 1.2.2 Correlation coefficients between each items and the total score on the MCL-2 scale.

No.	I t e m s		r
1	delighted	- agonized	.696 **
2	neat	- disorganized	.704 **
3	pleasant	- unpleasant	.761 **
4	calm	- irritable	.586 **
5	relaxed	- tense	.549 **
6	clear-headed	- foggy	.589 **
7	satisfied	- dissatisfied	.731 **
8	happy	- unhappy	.663 **
9	cool	- excited	.331 **
10	animated	- apathetic	.760 **
11	refreshed	- fatigue	.771 **
12	cheerful	- gloomy	.656 **
13	composed	- fidgety	.494 **
14	buoyant	- dejected	.787 **
15	bright	- dark	.786 **
16	lively	- depressed	.831 **
17	peaceful	- angry	.622 **
18	relieved	- hampered	.786 **
19	comfortable	- uncomfortable	.584 **
20	fulfilled	- unfulfilled	.695 **
21	light-hearted	- heavy-hearted	.827 **
22	spirited	- desprited	.804 **
23	good humored	- ill humored	.837 **

** P < .01

3. 2. 2 MCL-2 尺度の因子構造

項目分析で精選された22項目からなるMCL-2 尺度の因子構造をみるため、主因子解とノーマル・バリマックス回転による因子分析を行った。回転前の固有値が 1.0以上を示した

因子は3因子であり、この3因子について軸の回転を行い因子行列を求めた。結果を Table 1.2.3 に示した。抽出された3因子の固有値の合計は 14.296 で、全分散寄与率は66.0%と、高い説明力が得られた。これらの因子の解釈を試みるとつぎのとおりである。

Table 1.2.3 Rotated factor pattern matrix for the M C L - 2 scale.

	No.	I t e m s	F1	F2	F3	h ²
F1	10	animated - apathetic	.814	.092	.303	.762
	11	refreshed - fatigue	.808	.158	.244	.738
	16	lively - depressed	.779	.340	.225	.540
	2	neat - disorganized	.752	.151	.189	.624
	14	buoyant - dejected	.745	.217	.317	.702
	15	bright - dark	.735	.381	.154	.708
	22	spirited - despirited	.734	.263	.319	.709
	21	light-hearted - heavy-hearted	.724	.349	.293	.731
	3	pleasant - unpleasant	.721	.264	.246	.649
	1	delighted - agonized	.661	.249	.202	.540
	23	good humored - ill humored	.638	.388	.420	.733
	18	relieved - hampered	.612	.527	.179	.685
	20	fulfilled - unfulfilled	.601	.116	.456	.582
	6	clear-headed - foggy	.403	.326	.286	.351
F2	13	composed - fidgety	.114	.775	.127	.630
	5	relaxed - tense	.166	.755	.151	.620
	19	comfortable - uncomfortable	.254	.701	.147	.577
	17	peaceful - angry	.211	.680	.342	.623
	4	calm - irritable	.403	.539	.065	.457
F3	8	happy - unhappy	.308	.205	.833	.831
	7	satisfied - dissatisfied	.396	.251	.774	.818
	12	cheerful - gloomy	.322	.233	.727	.686
Eigen value			7.570	3.807	3.151	14.296
Percentage of variance			34.4	17.3	14.3	66.0

Note: F1: Pleasantness; F2: Relaxation; F3: Satisfaction

第1因子：快感情

この因子の固有値は 7.570を示し、分散寄与率も最も高く、全体の 34.4 %を説明している。14項目で構成されているが、そのうち13項目は .600 以上の非常に高い因子負荷量を示している。とくに、「(10)生き生きした－無気力な」「(11)爽快な－憂うつな」「(16)はつらつした－意気消沈した」「(2)すっきりした－もやもやした」などの項目が高い因子負荷量を示しているが、これらの項目は感情の「快－不快」の側面を表現したものであり、MCL-1尺度の「快感情因子」のほとんどの項目（原番号：1, 2, 3, 6, 10, 11）はこの中に含まれている。したがって、この第1因子はMCL-1尺度ですでに抽出されていた「快感情」因子に相当するものと考え、「快感情」因子と命名した。

第2因子：リラックス感

この因子の固有値は 3.807であり、分散寄与率は全体の 17.3 %を説明し、5項目で構成されている。「(13)ゆっくりした－せかせかした」「(5)リラックスした－緊張した」「(19)くつろいだ－気が張った」などの項目がとくに高い因子負荷量を示しており、MCL-1尺度で「リラックス感」因子と命名された中の2項目（原番号：4, 5）はこの中に含まれている。「リラックス」「ゆったり」「くつろいだ」などのポジティブな感情に代表されるように、リラックスした感情の状態を表わしたものであり、感情の「緊張－弛緩」に対応する内容と考えられる。したがって、この因子はMCL-1尺度同様、「リラックス感」因子と命名した。

第3因子：満足感

この因子の固有値は 3.151で、分散寄与率は全体の 14.3 %を説明し、「(8)幸せな－不幸な」「(7)満足な－不満足な」「(12)嬉しい－悲しい」などの3項目で構成されている。この3項目は、MCL-1尺度では第1因子の「快感情」因子に含まれていたものであるが、今回は独立した因子として抽出された。「幸せな」「満足な」「嬉しい」などのポジティブな感情項目は、何かに満たされた喜びの感情を表わした内容である。したがって、この因子は「満足感」因子と命名した。

以上示したとおり、因子分析の結果、MCL-1尺度と同様の感情の「快－不快」に対応する「快感情」因子と、「緊張－弛緩」に対応する「リラックス感」因子を抽出し、新たに「満足感」因子を抽出した。しかし、MCL-2尺度の因子分析による検討でも「興奮－沈静」に対応する独立した因子は抽出できなかった。したがって、この「快感情」「リラックス感」「満足感」の3つの因子、22項目で構成される身体運動特有の感情測定尺度をMCL-3尺度とした（APPENDIX 1.2.1）。

3.2.3 MCL-3尺度の信頼性

MCL-3尺度の信頼性は Cronbach の α 係数を算出し、検討した。尺度全体（22項目）の α 係数は .959 ($p < .01$) が得られ、非常に高い信頼性が認められた。また、各下位尺度ごとの信頼性係数をもみても、「快感情 ($\alpha = .959, p < .01$)」「リラックス感 ($\alpha = .857, p < .01$)」「満足感 ($\alpha = .914, p < .01$)」にそれぞれ高い α 係数が得られ、各下位尺度とも高い信頼性が確認された。

3. 3 第3次研究の結果

MCL-3尺度とPOMSの下位尺度との相関マトリックスを Table 1.2.4に示した。「快感情」「リラックス感」「満足感」のすべての下位尺度で、POMS尺度の vigor (活力) との間に1%水準の有意な正の相関係数が認められ、他の5つの下位尺度(緊張、抑うつ、怒り、疲労、情緒混乱)との間に1%水準の有意な負の相関係数が認められた。つまり、「快感情」「リラックス」「満足感」の得点が高くなると、緊張、抑うつ、怒り、疲労、情緒混乱の得点が低くなり、活力の得点が高くなる関係が示された。とくに、3つの下位尺度とも vigor (活力) との間に他の下位尺度より比較的高い相関が得られた。

Table 1.2.4 Correlation coefficients between the MCL-3 and the POMS subscale scores. (n=192)

	Tension	Depression	Anger	Vigor	Fatigue	Confusion
Pleasantness	-.380 **	-.537 **	-.408 **	.649 **	-.360 **	-.390 **
Relaxation	-.358 **	-.395 **	-.349 **	.445 **	-.407 **	-.378 **
Satisfaction	-.296 **	-.447 **	-.330 **	.534 **	-.323 **	-.328 **

** p<.01

4. 考察

4. 1. MCL-1尺度の構造

九鬼(1981)は感情の構造について、「快-不快」「緊張-弛緩」「興奮-沈静」を軸とした3次元構造論を提唱している。本章ではこの感情の構造論に準拠し、身体運動における特有の状況で測定する感情測定尺度(MCL: Mood Check List)の作成を試みた。

第1次研究では、12項目からなるMCL尺度項目から因子分析法を用い、「快-不快」に対応した「快感情」と、「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」とが複合した「リラックス感」の2因子を抽出し、この2つの下位尺度からなるMCL-1尺度が作成された。また、MCL-1尺度($\alpha = .903$)および2つの下位尺度(快感情: $\alpha = .927$; リラックス感: $\alpha = .797$)の信頼性がCrombachの α 係数から確認された。しかし、MCL尺度項目の12項目のうち9項目が「快-不快」の内容で占められ、分散寄与率(48%)も高く、項目の収集に偏りがあったかもしれない。また、「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」を明確に区別する独立した因子を抽出できなかったことは、身体運動という特有の状況においては、両者が区別され難いのかもかもしれない。いずれにしても、MCL-1尺度は「快感情」と「リラックス感」は測定できるとしても、さらなる改良が必要と考えられる。

4. 2. MCL-2尺度およびMCL-3尺度の構造

第2次研究では、とくに「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」の項目を新たに収集し、MCL-2尺度を作成し、因子の抽出ならびに尺度の改良を試みた。その結果、「快感情」「リラックス感」「満足感」と命名し得る3因子を抽出し、MCL-3尺度が作成された。しかし、MCL-2尺度でも「興奮-沈静」に対応する因子は抽出することはできなかった。この「興奮-沈静」の感情因子が抽出されなかったことに関して、身体運動は交感神経系の働きと関連し、覚醒水準は高められるので、興奮状態は生じても沈静という状態は生じないのではないかと考えられる。岡村(1977)もこの感情の3次元構造に基づき形容詞対からなる感情尺度を作成しているが、「緊張-弛緩」と「興奮-沈静」の軸は1つにまとめて、「覚醒-弛緩」の軸としている。これらのことから、本研究においても、身体運動という状況では敢えて「興奮-沈静」に関する下位尺度を作成する必要はないものと考えられる。

MCL-2尺度からは、新たに「満足感」因子を抽出した。この因子はMCL-1尺度では「快感情」因子に含まれていたものである。一般的に、満足感は心理的ストレスを軽減させ、不満足感は逆に増大させるように、「満足-不満足」は心理的ストレスの程度と密接に関係している。したがって、「満足感」因子は、身体運動によって心理的ストレス低減効果を分析するとき、説明、解釈する上において有効と考えられる。

以上、九鬼(1981)の感情の三次元構造論に基づき、「快-不快」と「緊張-弛緩」にそれぞれ対応する「快感情」「リラックス感」因子と、新たに「満足感」因子を抽出し、22項目からなるMCL-3尺度を作成することができた。なお、「快感情」の増加は気分の高揚感を表わしているものと考えられる。

4. 3 MCL-3尺度の信頼性と妥当性

MCL-3尺度の信頼性はCronbachの α 係数で検討された。MCL-3尺度全体、および下位尺度の「快感情」と「満足感」における α 係数は0.90以上を示し、高い信頼性が認められた。「リラックス感」においてはそれらに比べると低かったが、.857($p < .01$)の α 係数が得られている。社会科学の研究では一般に0.70~0.80以上の値があれば、満足される場合が多い(三宅ら:1991)といわれているので、MCL-3尺度ならびに下位尺度の信頼性は極めて高いことが考えられる。

また、妥当性は因子的妥当性と基準連関妥当性で検討した。九鬼(1981)の3つの感情のうち、「興奮-沈静」の感情因子は抽出することができなかったが、「快-不快」に対応する「快感情」因子と「緊張-弛緩」に対応する「リラックス感」因子を抽出した。このことは、部分的ではあるが、MCL-3尺度の因子的妥当性を確認したことになる。

さらに、MCL-3尺度とPOMS尺度との関係を調べた結果、「快感情」「リラックス感」「満足感」のすべての下位尺度において、POMS尺度のvigor(活力)との間に正の有意な相関係数が得られ、その他のtension(緊張)、depression(抑うつ)、anger(怒り)、fatigue(疲労)、confuse(混乱)との間にも負の有意な相関係数が得られた。とくに、vigor(活力)との関連が高かったことは、身体運動後のMCL-3尺度得点が、ネガティブな感情との関連より、ポジティブな感情との関連が強いことを意味するものである。以上

のことから、MCL-3尺度の基準連関妥当性が確認されたと考えられる。

5. 結 語

大学生を対象として、九鬼(1981)の感情の3次元構造論に準拠し、身体運動特有の状況で測定する感情測定尺度(MCL: Mood Check List)の作成を試みた。主な結果はつぎに示すとおりである。

1. 第1次研究で、12項目で構成された形容詞対からなる感情項目から「快感情」「リラックス感」と命名し得る2因子を抽出し、2つの下位尺度からなるMCL-1尺度を作成した。MCL-1尺度全体の信頼性係数は、 $\alpha = .903$ ($p < .01$)が得られ、高い信頼性が認められた。しかし、下位尺度では両者とも有意な信頼性が認められたが、「快感情」のほうが、「リラックス感」に比し、高い信頼性を示した。
2. 第2次研究では、新たに作成されたMCL-2尺度の因子構造を明らかにした。その結果、第1研究ですでに抽出されていた「快感情」や「リラックス感」因子のほかに「満足感」因子を抽出し、これらの3つの下位尺度(22項目)から構成される身体運動特有のMCL-3尺度を作成した。しかし、「興奮-沈静」の因子は抽出できなかった。
3. MCL-3尺度全体の信頼性については、MCL-1尺度の信頼性係数($\alpha = .903$, $p < .01$)よりさらに高い信頼性係数($\alpha = .959$, $p < .01$)が認められ、また、下位尺度でも、 $\alpha = .858 \sim .957$ の高い有意な信頼性係数が得られ、MCL-3尺度の信頼性が確認された。
4. MCL-3尺度の妥当性については、九鬼(1981)の感情の3次元構造論との対応関係から、因子的妥当性が部分的ではあるが認められ、McNaireら(1971)が作成したPOMS尺度との関連から基準連関妥当性が認められた。

APPENDIX 1.2.1. The MCL-3 scale (Mood Check List-3).

1 delighted	1	2	3	4	5	6	7	agonized
2 neat	1	2	3	4	5	6	7	disorganized
3 pleasant	1	2	3	4	5	6	7	unpleasant
4 calm	1	2	3	4	5	6	7	irritable
5 clear-headed	1	2	3	4	5	6	7	foggy
6 animated	1	2	3	4	5	6	7	apathetic
7 relaxed	1	2	3	4	5	6	7	tense
8 satisfied	1	2	3	4	5	6	7	dissatisfied
9 refreshed	1	2	3	4	5	6	7	fatigue
10 buoyant	1	2	3	4	5	6	7	dejected
11 bright	1	2	3	4	5	6	7	dark
12 composed	1	2	3	4	5	6	7	fidgety
13 lively	1	2	3	4	5	6	7	depressed
14 relieved	1	2	3	4	5	6	7	hampered
15 ill tempered	1	2	3	4	5	6	7	good tempered
16 peaceful	1	2	3	4	5	6	7	angry
17 cheerful	1	2	3	4	5	6	7	gloomy
18 fulfilled	1	2	3	4	5	6	7	unfulfilled
19 light-hearted	1	2	3	4	5	6	7	heavy-hearted
20 spirited	1	2	3	4	5	6	7	despirited
21 comfortable	1	2	3	4	5	6	7	uncomfortable
22 good humored	1	2	3	4	5	6	7	ill humored
23 happy	1	2	3	4	5	6	7	unhappy

Note: 1 & 7: very; 2 & 6: considerably;
3 & 5: slightly; 4: undecided.

No.15 is an item for assessing the reliability of the response to the scale, and therefore, it is not used.

第2編 快適自己ペース走の運動強度と再現性

第1章 快適自己ペース走の運動強度

1. 緒言

歩行やランニングなどの有酸素運動を用いて、気分や感情などに対する影響を検討するとき、運動強度をどのように設定するかは極めて重要である。これまで不安感や抑うつ感を対象として身体運動の影響を調べた研究では、低い運動強度では効果がなく(Morgan, et al.: 1971; Sime:1977)、高い運動強度が必要であることが指摘されてきた(Morgan:1987)。しかし、高い運動強度では運動中や運動終了直後に不安の増加がみられること(Morgan and Hosrtman:1976; Morgan:1980)、また長期間の激しい運動は感情障害を起し(Morgan, et al.:1988a)、ネガティブな気分の改善はみられず疲労感のみが増加したこと(Berger and Owen:1992)などが報告されている。したがって、不安などのネガティブな感情の改善をもたらす運動強度は中等度の強度が望ましい(Berger:1983)と考えられている。また、これらの研究は運動に伴うネガティブな感情はポジティブな感情と対応して変化するとみなし、研究が行われているので(Blue:1979; Greist, et al.:1979)、運動後のポジティブな感情の増加においても同様のことがいえると推察される。

ところで、運動の身体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(Carver, et al.:1976; Morgan:1980; Hardy, et al.:1989)。

しかし、身体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るほうが効果的であると考えられるし、継続化という面からも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、その至適強度は指定・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、本章では運動者が快適と感じるペースを用いた走運動を「快適自己ペース走」と名付け、快適自己ペースという運動強度とその要因について検討する。

本編では、この快適自己ペース走の運動強度(第1章)とその再現性(第2章)、さらに

快適自己ペース走時の運動強度の規定要因（第3章）を分析するため、生理心理学的観点から考察した。第1章では2つの研究から主観的、生理・生化学的指標を用いて、快適自己ペースの運動強度を明らかにする。

2. 第1次研究

2.1 実験方法

1. 被験者

被験者は、実験に自主的に参加した健康な男子学生17名である。被験者の身体的特性および最大酸素摂取量（以下、 $\dot{V}O_2 \text{ max}$ と略す）の平均値と標準偏差を Table 2.1.1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 2.1.1 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
$\dot{V}O_2 \text{ max}$ (ml/kg/min)	49.8	3.68

2. 測定項目および方法

快適自己ペース走行時の運動強度を分析するため、主観的指標と生理・生化学的指標を用いた。主観的指標は Borg(1973) の主観的強度 (RPE : Rating of Perceived Exertion) の日本語版 (小野寺・宮下:1976)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。

生理・生化学的指標は心拍数、快適自己ペース走時の酸素摂取量の最大酸素摂取量に対する割合（以下、 $\% \dot{V}O_2 \text{ max}$ と略す。）、血中乳酸値および血漿カテコールアミン値（エピネフリンとノルエピネフリン）の変化を用いた。心拍数はテレメーター（フクダ電子株式会社製 Dyna Scorp 510）により、運動開始から終了まで連続的に測定した。 $\% \dot{V}O_2 \text{ max}$ は快適自己ペース走と同一のスピードで走行した際の酸素摂取量と負荷漸増法により推定した $\dot{V}O_2 \text{ max}$ から算出した。血液は採血後、7ml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カテコールアミン値（HPLC法）の測定に供した。また、1ml

を1 Nの過塩素酸1 mlで除蛋白し、濾液を血中乳酸値（酵素法）の測定に供した。

3. 実験手順

被験者は早朝実験室に来室し、その後、実験内容およびそのリスクについて説明を受け、実験参加を受諾した。30分間以上の座位安静の後、運動前の採血を行った。

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」という言語指示を与えた。最初の5分間で被験者に走行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、残り10分間を走行させた。

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（Table 2.1.2）。運動終了直後（3分以内）に肘静脈より採血を行った。

つぎに、実験当日の午後、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。その後、さらに継続して走行速度を最大下で漸増し、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、 $\% \dot{V}O_2 \max$ を推定した。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。

Table 2.1.2 Rating of Perceived Exertion (RPE).

20	
19	Very very hard
18	
17	Very hard
16	
15	Hard
14	
13	Somewhat hard
12	
11	Fairly light
10	
9	Very light
8	
7	Light

4. 統計処理

運動前後の血中化学成分値の変化は対応のあるt検定を用いて行った。運動中のRPEと心拍数の変化は繰り返しのある1要因分散分析（ANOVA）を用いた。

2. 2 結果

運動中の心拍数とRPEの変化を Fig. 2.1.1 に示した。運動開始とともに心拍数は増加し、5分後には 149.7 ± 19.92 拍/分に達した ($F(3, 64) = 203.660, p < .01$)。それ以降の走行スピードはほぼ一定となるが、6分後から運動終了時までの10分間の心拍数間に有意差 ($F(9, 160) = 6.765, p < .01$) が認められ漸増した。しかし、時間的経過をみると、8分以降ではいずれの時間要因間においても有意差は認められずほぼ定常状態となった。運動終了時の心拍数は、 159.1 ± 22.07 拍/分を示したが、6分後以降の10分間の平均心拍数は、 155.0 ± 20.45 拍/分であった。また、そのときの平均スピードは、 140.3 ± 31.10 m/分であった。

RPEの平均値と標準偏差は運動開始後5分に 12.2 ± 1.39 を示し、終了直前には 13.2 ± 2.04 を示した。分散分析の結果、時間要因に有意差 ($F(5, 96) = 7.348, p < .01$) が認められ、RPEは漸増した。時間的経過をみると、5分後と13分後との間に有意差 ($F(4, 80) = 2.345, p < .01$) が認められ、RPEは運動終了間際の13分以降に高くなっていた。なお、5分以降の10分間のRPEの平均値は 12.6 ± 1.58 であった。

また、快適自己ペース走時の $\% \dot{V}O_2 \max$ は $60.7 \pm 9.60\%$ であった。

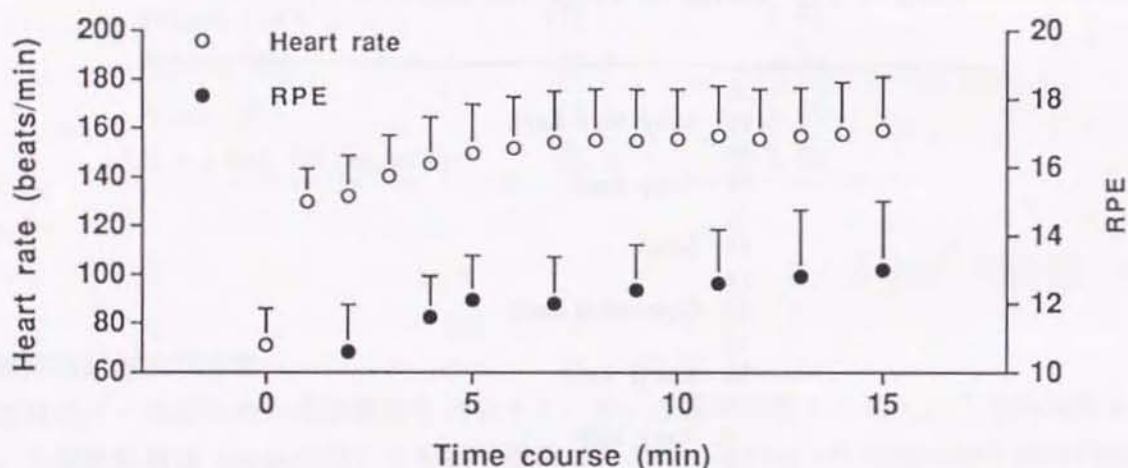


Fig. 2.1.1 Heart rate and RPE during exercise.

血中乳酸値、血漿エピネフリン値および血漿ノルエピネフリン値の運動前後の平均値と標準偏差を Table 2.1.3 に示した。運動後はそれぞれ、 19.2 ± 10.60 mg/dl、 118.9 ± 83.13 pg/ml、 945.6 ± 438.67 pg/ml と運動前に比べ約2倍増加し、すべて1%水準の有意差が認められた。運動負荷漸増に伴う運動強度と血中乳酸および毎分換気量との関係は、直線的関

係ではなく、血中乳酸値は第1の変移点(2 mmol/l:18mg/dl)と第2の変移点(4 mmol/l:36mg/dl)で急増し、これに伴い換気量も増大する(Lamb:1984)といわれている。Fig. 2.1.2に示すように、運動終了直後の血中乳酸値は、第2の変移点の4 mmol/l (36mg/dl) を超えた者が2名いたが、17名中14名(82.4%)は第1の変移点の2 mmol/l (18mg/dl) 付近か、それ以下であった。また、運動後の血漿エピネフリン値と血漿ノルエピネフリン値は1名を除き、ほとんどの者(94.1%)がそれぞれ、200pg/ml、1500pg/ml 以下を示し、運動前値に比し、約2倍の有意な増加であった(Fig.2.1.3)。

Table 2.1.3 Means and standard deviations for the blood lactate and plasma catecholamine concentration both before and after exercise.

	Pre		Post		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
blood lactate(mg/dl)	9.4	3.71	19.2	10.60	3.77 **
plasma epinephrine(pg/ml)	54.3	32.38	118.9	83.13	3.25 **
plasma norepinephrine(pg/ml)	443.4	157.49	945.6	438.67	5.36 **

** p<.01

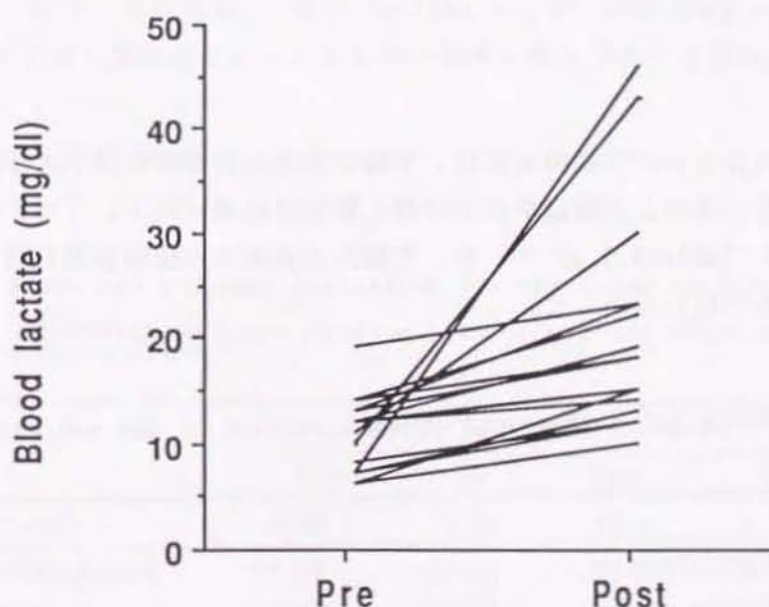


Fig. 2.1.2 Change in blood lactate before and after exercise.

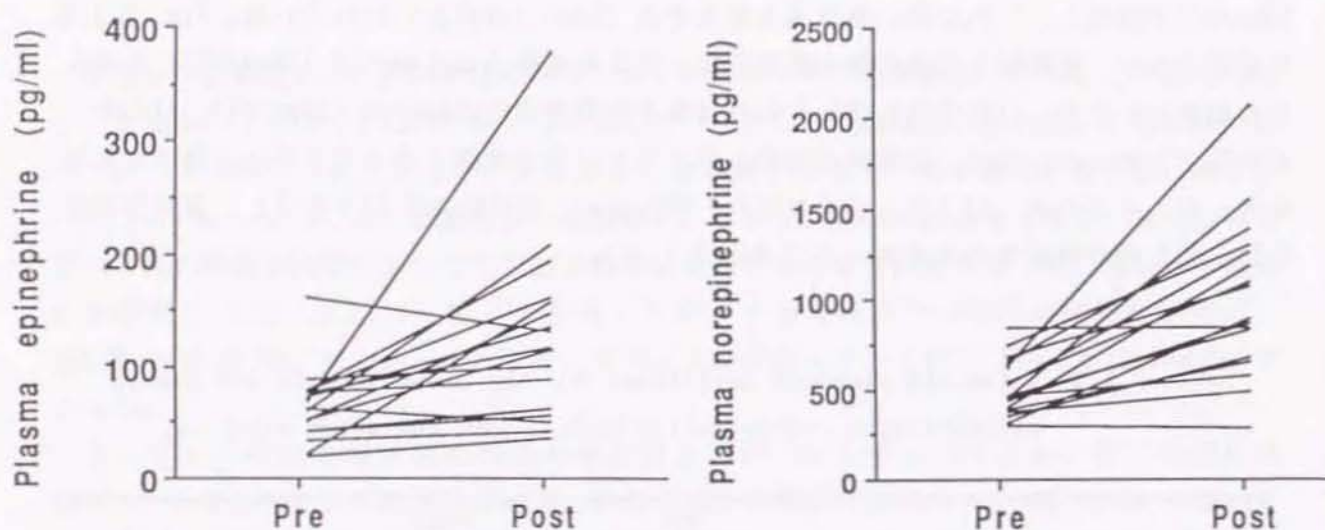


Fig. 2.1.3 Change in plasma epinephrine and plasma norepinephrine before and after exercise.

3. 第2次研究

3. 1 実験方法

1. 被験者

被験者は実験の内容について説明を受け、実験を受諾した健康な男子大学生18名である。被験者の年齢、身長、体重、体脂肪率および最大酸素摂取量（以下、 $\dot{V}O_2 \max$ と略す）の平均値と標準偏差を Table 2.1.4に示した。実験前に被験者の健康状態を調査したところ、走行に支障があるものはいなかった。

Table 2.1.4 Physical characteristics of the subjects.

	Mean	SD
Age (years)	20.3	2.64
Height (cm)	168.4	5.00
Weight (kg)	60.5	7.96
%Fat (%)	13.4	3.91
$\dot{V}O_2 \max$ (ml/kg/min)	49.6	7.59

2. 測定項目および方法

測定項目および方法は第1次研究と同様である。しかし、 $\dot{V}O_2 \max$ の測定は、最大下での漸増負荷からの運動からの推定ではなく、走行速度を疲労困憊に至るまで漸増させた直接法で算出した。また、血中化学成分値には血中乳酸値、血漿エピネフリン値および血漿ノルエピネフリン値を測定した。

実験は室温 23.0 ± 0.67 °C、湿度 67.5 ± 2.97 %の恒温・恒湿の環境下で行った。

3. 実験手順

実験手順は第1次研究と同様である。ただし、 $\dot{V}O_2 \max$ はトレッドミルを用いた負荷漸増法により測定し、登り勾配3%で疲労困憊に至るまで1分毎に20m/分ずつ漸増した。また、運動中の呼気はミナト社製呼吸代謝監視システム(AE10)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15秒毎に分析、算出した。 $\dot{V}O_2 \max$ の判定基準は、酸素摂取量のleveling off、呼吸交換比1.15以上、および最高心拍数(220-年齢)に達することとした。

3. 2 結果

快適自己ペース走行時の運動強度の結果は、運動開始後5分から運動終了までの10分間のRPEおよび心拍数の平均値と標準偏差はそれぞれ 12.1 ± 0.71 と 146.3 ± 13.83 拍/分であり、運動中の $\% \dot{V}O_2 \max$ は 51.9 ± 7.50 %を示した。

運動終了直後の血中乳酸値、および血漿エピネフリンと血漿ノルエピネフリンなどの血漿カテコールアミン値は、それぞれ、 17.3 ± 6.70 mg/dl、 87.0 ± 38.34 pg/ml、 930.8 ± 315.99 pg/mlを示し、いずれも運動前に比べ1%水準の有意な増加であった(Table 2.1.5)。

Table 2.1.5 Means and standard deviations for the blood lactate and plasma catecholamine concentration both before and after exercise.

	Pre		Post		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
blood lactate(mg/dl)	7.7	2.95	17.3	6.70	6.17 **
plasma epinephrine(pg/ml)	51.9	33.50	87.0	38.34	5.28 **
plasma norepinephrine(pg/ml)	463.5	180.20	930.8	315.99	7.85 **

** p < .01

4. 考 察

「最も快適と感じるペースで走行すること」という言語指示を与え、ランニングを行わせると、走るスピードは個人で異なってくることが考えられる。そこで、本研究では快適自己ペース走の運動強度を詳細に調べるため、実験室において心拍数、走行スピード、酸素摂取量、血中化学成分値などの生理・生化学的指標と、RPEの主観的指標を用いて検討した。第1次研究と第2次研究の2つの実験結果を踏まえて、快適自己ペース走時の運動強度を考察する。

まず、運動後半10分間のRPEはいずれの研究においても12ポイント強を示した。したがって、快適自己ペースという主観的な運動強度は、「11:楽である」と「13:ややきつい」の中間の12ポイント前後と考えられ、「きつさ」を感じない程度であることが示唆される。標準偏差をみると、第1研究(SD=1.58)は第2研究(SD=0.71)に比し大きく、運動終了直後のRPEが14ポイント以上を示した者が6名もいた。しかし、そのうちの5名は快適自己ペース走に「満足している」と回答している。このことは、きつさを感じても快適と感じる者がおり、主観的強度と快-不快は異なる場合があるものと推察される。

運動後半10分間の平均心拍数は、第1研究では155拍/分、第2研究では146拍/分と10拍の差があったが、ほぼ150拍/分前後であることがわかる。また、走行中の $\dot{V}O_2 \max$ は、第1次研究では60% $\dot{V}O_2 \max$ 強度、第2次研究では52% $\dot{V}O_2 \max$ 強度を示したことから、快適自己ペース走は50~60% $\dot{V}O_2 \max$ 強度で走行されているものと推察される。この $\dot{V}O_2 \max$ と心拍数との間には高い相関関係が認められており、60% $\dot{V}O_2 \max$ 相当の運動強度では年齢や体格や体力に関係なく、強度の感じは“やや楽である”であり、その感覚として“いつまでも続く充実感があり汗がでる”といわれ(伊藤:1984)、60% $\dot{V}O_2 \max$ 相当の運動強度では20歳代の心拍数は135~140拍/分程度であることが示されている(伊藤:1984)。本実験における快適自己ペースという運動強度は、その60% $\dot{V}O_2 \max$ より低い強度の範囲であるが、本被験者はやや高い150拍/分前後を示していた。この原因は明らかではないが、被験者の多く(17名中14名)が定期的な身体運動を行っていない非鍛練者であったことも関係しているかもしれない。また、本研究で得られた快適自己ペースが運動強度が50~60% $\dot{V}O_2 \max$ 強度に相当したことは、このような強度の有酸素運動が成人病に対し予防・軽減効果をもたらすとされ、主観的に快適と感じる運動強度と一致することは興味深い。また、運動処方としてランニングを用いるとき、無理なくかつ安全な運動強度の言語指示として、「快適自己ペース」という言語が役立つことを示唆している。

血中乳酸値は運動強度指標としてよく用いられるが、第1次研究での運動終了直後の血中乳酸値は19.2mg/dlであり、第2次研究では17.3mg/dlを示した。これらの値は、換気量が急激に増加する第1の変移点、つまり、無酸素性作業閾値(AT:Anaerobic Threshold)の2mmol/l(18mg/dl)付近かそれ以下であり、快適自己ペース走がATと関係があることを示唆している。運動強度がATを超えると、急激に換気量が増加し、その結果呼吸が乱れ息づかいが荒くなることになる。したがって、快適さを保つために、ATで生理的なフィードバック機構が働き、快適自己ペース走の運動強度がコントロールされるものと推察される。

血中乳酸値が増加するような強度の運動では血漿エピネフリンや血漿ノルエピネフリン値も増加することが報告されている(伊藤:1984)。第1次、第2次研究のいずれにおいても、運動後の血漿エピネフリン値は90~120pg/ml、血漿ノルエピネフリン値は930~950pg/mlであり、運動前に比し有意な増加であったが、約2倍程度にすぎなかった。Morgan(1980)は80% $\dot{V}O_2$ max 強度で歩行とランニングを行わせ、不安の変化過程を調べ、運動中、運動終了直後に不安が増加したことを明らかにしている。このときの運動終了直後の血中乳酸値は90mg/dlで、血漿エピネフリン値は4倍、血漿ノルエピネフリン値は7倍を示したことを報告している。これらのことから推察すると、快適自己ペース走は血中乳酸値や血漿カテコールアミン値を多く分泌するような運動強度ではないことが指摘できる。

以上のように、快適自己ペースという運動強度は、主観的強度と生理生化学的指標から、中等度強度であることが明らかにされた。身体運動による不安低減効果を検討した研究においては、低い運動強度では効果はなく、高い運動強度が必要であることが指摘されてきた(Morgan, et al.:1971; Morgan: 1979; Sime: 1977; Wood:1977)が、一方では高い運動強度や長時間の運動は気分の改善はなく、疲労のみ増加し(Berger and Owen:1992)、激しい運動はむしろ感情障害を起こす(Morgan, et al.: 1988a)ともいわれ、有効な運動強度としては中等度の運動が主張されている(Berger:1983)。

本研究に用いた快適自己ペースは中等度の運動強度に相当した。そして、“快適なペース”という個人の主観が重視され、生理的にはATがフィードバック機構として働いている可能性が示されたので、健康のための運動処方として、快適自己ペース走は安全かつ運動の継続化という意味からも十分役立つものと考えられる。進藤ら(1986)は成人病予防・治療のための運動強度として、50% $\dot{V}O_2$ max 強度を提唱し、このレベルを「ニコニコペース」と命名し、運動強度の言語イメージ化を図っている。この「ニコニコペース」と「快適自己ペース」が同じ運動強度であるかどうかは今後追試しなければならないが、「快適自己ペース」という言語教示は、中等度の運動強度を意味し、ストレス解消や種々のメンタルヘルスの改善・向上を図ることを目的とした運動強度として、新たな指標を提示するものと推察することができる。

5. 結 語

男子大学生被験者として、合計35名に15分間のトレッドミルによる快適自己ペース走を行わせ、その運動強度を検討した。結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 第1次研究では、快適自己ペース走行時のスピードは毎分140mで、主観的強度(RPE)は「きつき」を感じない程度を示した。運動後半10分間の平均心拍数は155拍/分であり、走行時の% $\dot{V}O_2$ max は60%レベルであった。また、血中乳酸値、血漿カテコールアミン値の変動値は運動前に比べ約2倍の増加にすぎず、運動後の血中乳酸値は喚気量が急激に高まる第1の変移点(2mmol/l)前後であった。
2. 第2次研究では、快適自己ペース走時の平均心拍数、% $\dot{V}O_2$ max はそれぞれ146拍/分、52% $\dot{V}O_2$ max 強度を示し、主観的にも第1次研究同様「きつき」を感じない程度の

運動強度を示した。また、血中乳酸値、血漿カテコールアミン値は運動後有意な増加を示したが、第1次研究同様、運動前に比べそれぞれ約2倍前後の増加にすぎなかった。

以上のことから、20才前後の大学生という青年期に限定された対象であるが、快適自己ペースという運動強度は、心拍数では平均 150拍/分前後で、50~60% $\dot{V}O_2 \max$ に相当する強度であることが示された。しかし、個人差もみられ、高い運動強度で走行しても快適と感じる者がいることも明らかにされた。

第2章 快適自己ペース走の再現性

1. 緒言

第1章では、快適自己ペース走の運動強度を検討し、中等度の強度に相当することが明らかにされた。しかし、その再現性は確認されていない。快適自己ペースといっても、ランナーのように普段トレーニングを積み、日常的、習慣的にランニングを実施している人にとっては、自分に最も適した快適なペースをつかむことが容易かもしれないが、ランニングが日常的に習慣化されていない人にとっては難しいため、その再現性が低いことも考えられる。もし、快適自己ペース走の再現性が認められないなら、気分や感情に及ぼす身体運動の影響を分析しても、その結果の信頼性は半減する。したがって、快適自己ペース走を用いてストレス低減効果、とくに気分や感情などに対する身体運動の心理的影響を検討するとき、その再現性を確認しておくことが重要な課題である。

そこで、本章では日常的にランニングを実施していない者を対象として、快適自己ペース走の再現性を検討することを目的とした。再現性の指標としては、快適自己ペース走時の走行ピッチ、走行スピード、心拍数、主観的強度、そして感情状態を用いた。

2. 実験方法

1. 被験者

被験者は実験の内容およびそのリスクの説明を受け、実験を受諾した健康なK国立大学の男子大学生17名であり、被験者の年齢、身長、体重および体脂肪率(%Fat)をTable 2.2.1に示した。

Table 2.2.1 Physiological characteristics of the subjects.

	Mean	SD
Age (years)	24.1	2.52
Height (cm)	173.0	5.63
Weight (kg)	64.0	9.03
%Fat (%)	13.5	4.22

2. 運動強度と感情の測定

1) 走行ピッチと走行スピードの測定

走行中のピッチをみるため、運動開始後13分から14分までの1分間の歩数を調べた。また、

そのときの走行スピードを記録した。

2) 運動強度の測定

運動強度の測定には主観的指標と生理的指標を用いた。主観的指標としては、主観的強度 (RPE: 第2編第1章、参照) を用い、生理的指標としては心拍数を用いた。RPEは運動開始5分後から2分間隔で合計6回測定し、心拍数は運動中テレメータを用いて連続測定した。

3) 感情の測定

運動前・中・後の感情の変化を測定するため、感情尺度としてMCL-3尺度 (第1編第2章、参照) とその簡便尺度 (MCL-S: Mood Check List-Short form) を用いた。

MCL-S簡便尺度は、本研究で作成されたMCL-3尺度の「快感情」「リラックス感」とSpielbergerら(1970)の状態-特性不安尺度 (STAI: State-Trait Anxiety Inventory) を参考として、各下位尺度とも4項目の動詞句を用いた12項目で構成したものである。

尺度項目は「快感情」は“生き生きしている”“爽快な気分である”“はっらっしている”“すっきりしている”である。「リラックス感」は“リラックスしている”“ゆったりしている”“落ち着いている”“穏やかな気分である”とした。そして、「不安感」は“不安である”“自信に満ちている”“安心した気持ちである”“心配である”などである。回答カテゴリーは「まったくそうでない」と「まったくそうである」を両極とし、「かなり」「やや」「どちらともいえない」を用いた7段階評定尺度法である。最も肯定的な回答を3点、「どちらともいえない」という中間回答を0点、最も否定的な回答を-3点として得点化し、各下位尺度得点を算出した。したがって、「快感情」と「リラックス感」の尺度得点は高いほど感情はポジティブであることを意味する。しかし、「不安感」はネガティブな反応が強いほど高得点としたので、尺度得点が高いほど不安感が高いことを示し、負の得点はむしろ自信や安心した状態を意味する。

MCL-3尺度とMCL-S尺度の測定は運動直前と直後の2回、自己評定させた。

3. 運動実施方法

運動はトレッドミル (SAKAI/WOODWAY 製) を用い、15分間の快適自己ペース走を実施した。走行前に快適自己ペース走について説明し、実施方法をよく理解させた。とくに、「最も快適と思うペースで走ることを強調した。運動開始から5分以内で快適と感じるペースをつかませ、そのときの速さでトレッドミルのスピードを一定とし、残り10分間を走行させた。2回目は1~2週間後に実施し、異なった検者がトレッドミルを操作した。

3. 結果

3.1 走行ピッチと走行スピードの再現性

走行ピッチと走行スピードの1回目と2回目の平均値と標準偏差を Table 2.2.2に示した。走行ピッチは1回目が153.9 歩/分、2回目が156.4 歩/分であり、2回目のほうがわずかに速くなったが、有意差は認められなかった。また、1回目と2回目の相関係数は、 $r = .595 (p < .05)$ で5%水準の有意性が認められ、中等度の相関係数が得られた。

走行スピードは1回目が 143.5m/分、2回目が 153.5m/分であり、2回目のほうが有意に速くなった($t=4.00$, $p<.01$)。また、1回目と2回目との走行スピードの相関係数は、Fig. 2.2.1に示すように、 $r=.852(p<.01)$ と高い有意な相関が得られた。

Table 2.2.2 Means, standard deviations and correlation coefficients for running pitch and running speed for the 1st and 2nd periods of exercise.

	1st time		2nd time		t-value	r
	Mean	SD	Mean	SD		
Running pitch (step/min)	153.9	6.19	156.4	5.98	1.86 Δ	.595 *
Running speed (m/min)	143.5	19.67	153.5	17.30	4.00 **	.852 **

** $p<.01$, * $p<.05$, Δ $p<.10$

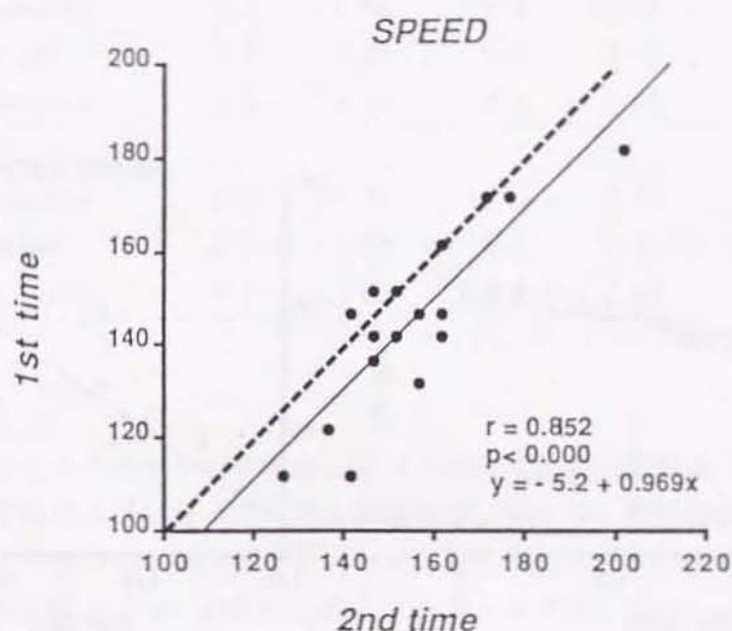


Fig. 2.2.1 Relationship between the 1st- and 2nd-runs on running speeds. The dotted line indicates that running speed for 1st- and 2nd-run is the same.

3. 2 運動強度の再現性

運動開始6分から終了までの10分間のRPEと心拍数の平均値と標準偏差を Table 2.2.3 に示した。

RPEの平均値は1回目が11.5、2回目が11.8であり、「11: 楽である」と「13: ややきつい」の中間値で有意差がなく、ほぼ同値であった。1回目と2回目の相関係数は $r = .637 (p < .01)$ で、有意な相関が得られた。

快適自己ペース走時の心拍数の変化は Fig. 2.2.2 に示すとおりであり、ほぼ類似した変化を示している。後半10分間の心拍数の平均値は1回目が151.1拍/分、2回目が153.3拍

Table 2.2.3 Means, standard deviations and correlation coefficients for the RPE and heart rate (HR) for the 1st and 2nd periods of exercise.

	1st time		2nd time		t-value	r
	Mean	SD	Mean	SD		
RPE	11.5	0.74	11.8	0.93	-1.55	.637 **
HR (beats/min)	151.1	12.12	153.3	12.89	-1.30	.844 **

** $p < .01$

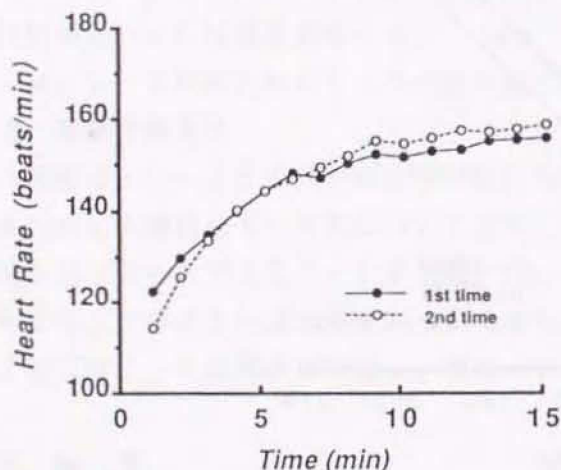


Fig. 2.2.2 Change in heart rate during exercise.

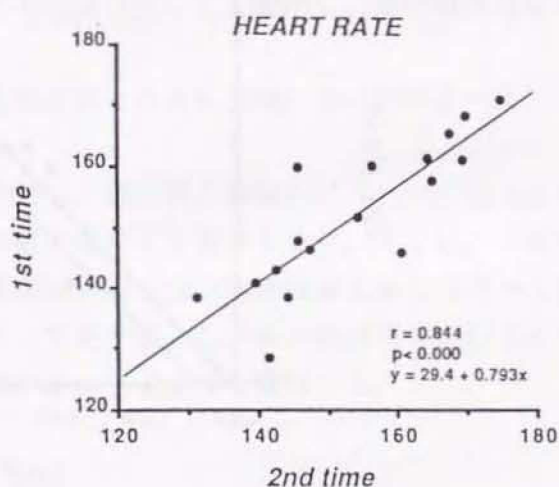


Fig. 2.2.3 Relationship between the 1st and 2nd-run on the average heart rate during exercise.

分であり、有意差はみられなかった。また、1回目と2回目の相関係数は $r=.844(p<.01)$ と高い有意な相関が得られた(Fig. 2.2.3)。さらには、6分～10分までの前半の5分間、ならびに11分～運動終了直後までの後半の5分間の相関係数をみると、それぞれ $r=.831(p<.01)$ 、 $r=.826(p<.01)$ で、いずれも1%水準の高い相関係数が得られている。

3.3 感情の再現性

1回目と2回目におけるMCL-3感情下位尺度得点の運動前後の平均値と標準偏差をTable 2.2.4に示した。1回目も2回目も運動後において「快感情」「リラックス感」「満足感」ともに1%の有意水準で有意な増加がみられた。Fig. 2.2.4はその平均値をプロットしたものであり、3つの下位尺度とも類似した増加の傾向を示している。

Table 2.2.4 Means and standard deviations for the MCL-3 before and after exercise subscale scores for the 1st and 2nd periods of exercise.

	Pre		Post		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
1st time					
Pleasantness	0.4	6.98	15.4	10.29	5.39 **
Relaxation	2.8	3.41	5.6	3.52	2.00 **
Satisfaction	0.6	1.17	2.8	2.11	5.28 **
2nd time					
Pleasantness	2.3	10.43	11.5	8.63	4.53 **
Relaxation	3.7	3.87	6.3	3.48	3.06 **
Satisfaction	0.9	1.88	1.9	1.68	3.23 **

** $p<.01$

MCL-3尺度とそのMCL-S簡便尺度の下位尺度得点の変化量(運動前と終了直後の差)について、1回目と2回目の平均値と標準偏差、ならびに相関係数をTable 2.2.5に示した。MCL-3尺度の各下位尺度とも、いずれも1回目と2回目の平均値間には有意差は認められず、「快感情」で $r=.693(p<.01)$ 、「リラックス感」で $r=.500(p<.05)$ 、「満足感」で $r=.628(p<.01)$ のそれぞれ有意な相関係数が認められた。とくに、「快感情」と「満足感」の相関係数は比較的高かった。

MCL-S簡便尺度を用いた下位尺度得点の変化量をみると、すべての下位尺度で1回目と2回目の変化量の平均値に有意差は認められず、「快感情 ($r=.606, p<.01$)」と「リラックス感 ($r=.732, p<.01$)」に有意な相関係数がみられた。しかし、「不安感 ($r=.399, p<.11$)」には有意な相関係数はみられなかった。

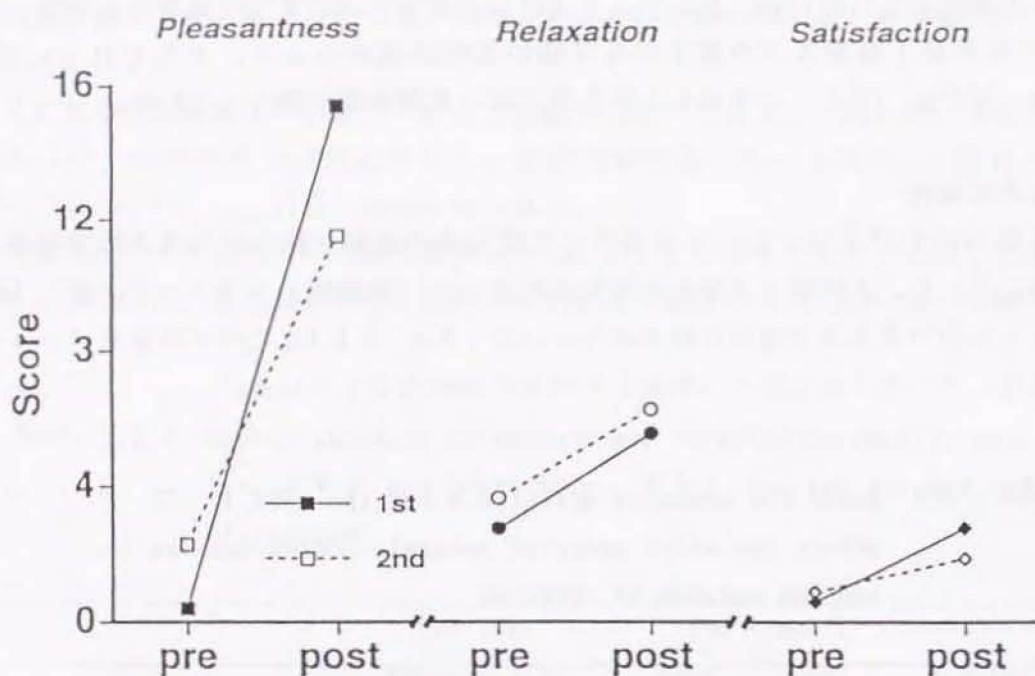


Fig. 2.2.4 Changes in the MCL-3 subscale score for the 1st- and 2nd-run.

Table 2.2.5 Means, standard deviations and correlation coefficients for mood change in the MCL-3 and the MCL-S scale for the 1st and 2nd periods of exercise.

	1st time		2nd time		t-value	r
	Mean	SD	Mean	SD		
MCL-3						
Pleasantness	15.0	11.48	13.1	12.63	-0.84	.693 **
Relaxation	2.8	5.83	1.9	4.97	-0.67	.500 *
Satisfaction	2.1	1.65	1.8	2.07	-0.74	.628 **
MCL-S (short form)						
Pleasantness	5.7	3.37	4.8	2.91	-1.38	.606 **
Relaxation	2.6	3.04	2.4	2.81	-0.33	.723 **
Anxiety	-3.6	4.00	-2.9	2.33	-0.71	.399

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

4. 考 察

男子大学生を被験者として、快適自己ペース走の再現性を主観的指標と生理的指標を用い検討した。その結果、今回変数として用いた走行ピッチ、走行スピード、RPE、心拍数、感情状態の変化量のすべてに有意な相関係数が得られ、快適自己ペース走の再現性が確認された。

快適自己ペース走時の走行スピードは1回目より2回目のほうが有意に速くなったが、これは Fig. 2.2.1 に示したように、1回目に140 拍/分前後以下の遅いペースで走った者が2回目に速く走る傾向がみられたためであり、トレッドミルへの慣れが影響したのではないかと推察される。つまり、初めて体験するトレッドミルに対する不安や緊張から1回目の走行スピードは抑制されていたものと考えられる。しかし、相関係数からみると、走行スピードの1回目と2回目の相関係数は高く、 $r=.853(p<.01)$ が得られ、快適自己ペース走の再現性が確認された。被験者が普段ランニングなどを行っていない非鍛練者であることを考えると、この相関係数は、極めて高い値であることが指摘できるであろう。また、Fig. 2.2.1 で明らかなように、快適自己ペース走を遅いスピードで走る者と、速いスピードで走る者が存在し、被験者が快適と自覚する程度に差があることが示唆される。

ところで、走行スピードは心拍数と関係し、一般的には両者間に直線的関係が成立する。したがって、本研究が示すように、1回目と2回目の心拍数間にも走行スピードと同等の高い有意な相関係数 ($r=.844, p<.01$)が得られたのは必然的な結果である。このことは、快適自己ペースという運動強度が走行スピードとそれに応じた心拍数によって規定され、その運動刺激が脳へフィードバックされ、快適ペースがコントロールされているものと推察される。

一方、RPEによる主観的強度の2回の相関係数 ($r=.637, p<.01$)は有意ではあったが、心拍数や走行スピードほど高い相関ではなかった。トレーニングを積んでいる鍛練者においては、心拍数の1/10がほぼRPEに相当するといわれている(小野寺・宮下:1976)。しかし、本実験のような非鍛練者においては、前述したように2回目の走行スピードが有意に速くなったにも関わらず、RPEの2回目の平均値は1回目と変わらず、主観的強度と心拍数に対応しなかったことも、相関を低めた原因であると推察される。

走行ピッチの相関係数は、 $r=.595(p<.05)$ を示し、有意な相関は得られたが、走行スピードや心拍数ほどは高くはなかった。これはランニングの経験不足、あるいは初めて体験するトレッドミル走でもあり、自己の走行ピッチをトレッドミルでつかむことが難しかったのかもしれない。トレッドミルでの走運動を重ねるごとに慣れが生じ、走行ピッチにおける再現性も高くなるものと推察される。

感情の変化から快適自己ペース走の再現性を検討した。MCL-S尺度の不安感を除くすべての下位尺度で $r=.500 \sim .732$ の有意な相関係数が得られ、快適自己ペース走の再現性が感情状態の変化でも確認された。しかし、心拍数や走行スピードほど高い相関係数は得られなかった。これは1回目と2回目の快適自己ペース走があくまで個人の主観であり、運動強度が全く同一とはならなかったことも感情状態の変化における相関係数を下げた原因であると推察される。

いずれにしても、快適自己ペース走の高い再現性が、感情状態やRPEなどの主観的な指標より、心拍数や走行スピードなどの生理的応答による指標で確認されたことは、快適と感じる運動強度が何らかの生理的なメカニズムによって規定されていることを示唆している。

5. 結 語

男子大学生17名を対象として、トレッドミルを用いた15分間の快適自己ペース走の再現性を検討した。再現性に用いた変数は走行ピッチ、走行スピード、RPE、心拍数、感情状態の変化であり、主に再テストによる相関係数によって検討した。結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 快適自己ペース走の走行ピッチ、心拍数、RPEの1回目と2回目におけるそれぞれの値には有意差は認められず、ほぼ同値を示した。しかし、走行スピードは2回目の方が有意に速くなったが、1回目に遅いスピードで走行した者が速くなった傾向があり、トレッドミルへの慣れが生じたものと推察された。
2. 走行ピッチ、走行スピード、心拍数、RPEの再テスト間に有意な相関が得られ、快適自己ペース走の再現性が認められた。とくに、走行スピードと心拍数において高い相関が得られ、快適というペースはRPEによる主観的な運動強度より、走行スピードや心拍数などの客観的な生理的反応によって規定されていることが推察された。
3. 快適自己ペース前後の感情状態では、MCL-3尺度およびMCL-S尺度の各下位尺度は、2回目とも類似した有意な変化を示した。また、両尺度の各下位尺度における運動前後の変化量では再テスト間に有意差は認められず、MCL-S尺度の「不安感」を除き有意な相関が認められ、快適自己ペース走の再現性が認められた。

以上の結果から、個人における快適自己ペース走の再現性は十分保証されるものと考えられる。また、快適自己ペースという運動強度は主観的・心理的な要因より、生理的要因によって強く規定されている可能性が示唆された。

第3章 快適自己ペース走の運動強度を規定する要因

1. 緒言

第1章、第2章で、快適自己ペースという運動強度は生理的には50~60% $\dot{V}O_2 \text{ max}$ で、主観的には「きつさを感じない程度」の中等度に相当することが明らかにされ、その再現性も確認された。

しかし、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は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。この快適自己ペースを規定する生理的要因の1つとして、血中乳酸値や換気量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) との関連が指摘されている (齊藤ら:1994)。また、前章 (第2編第1章、第2章) では、快適自己ペース走の運動強度と心拍数や走行スピードなどの生理的指標との関係が強いことを指摘した。しかし、快適自己ペースという運動強度の選択には、そ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本研究で初めて行われた言語指示に基づく運動強度であり、その規定要因を分析した研究は皆無である。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、本章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 (% $\dot{V}O_2 \text{ max}$) 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 (% $\dot{V}O_2 \text{ max}$) 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。

2. 実験方法

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。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 2.3.1.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 2.3.1. Physical characteristics of the subjects.

Variables	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
$\dot{V}O_2$ max (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 $\% \dot{V}O_2$ max 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、走行時の心拍数と走行スピード、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 DynaScope 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、7ml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、1mlを1Nの過塩素酸1mlで除蛋白し、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（第2編第1章、参照）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（VT: Ventilatory Threshold）と判定し、そのVT時の運動強度をATとした（Wasserman, et al.:1973; 山本・宮下:1989）。

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（辻岡:1976）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(1991)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一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行動特性を有しているといわれ（Friedman and Rosenman:1959; Rosenman: 1978）、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。配点基準は前田(1991)に準拠し、17点以上がタイプA行動パターンと判定され、16点以下がタイプB行動パターンと判定される。

(2)心理的状态要因

心理的状态要因としては、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(1989)が作成したストレス・チェック・リスト(SCL: Stress Check List-6)を用いた。SCL尺度は心理的、社会的、身体的ストレスとクオリティオブライフの合計4つの因子から構成され、「こだわり」「注意散漫」「対人回避」「対人緊張」「疲労」「睡眠・起床障害」そして「生活の満足感」の7つの下位尺度(各5項目ずつ)からなっている。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段階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点を与え、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与えているため、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、MCL-3尺度(第1編第2章、参照)を用いた。MCL-3尺度は「快感情」「リラックス感」「満足感」で構成されているが、尺度得点が正の値は気分の高揚感や安定感などの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」という言語指示を与えた。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にし、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(第2編第1章、参照)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吸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、 $\dot{V}O_2 \max$ を測定するため、走行速度を最大下まで漸増した。 $\dot{V}O_2 \max$ 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。運動中の呼吸はエアロモニタ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。 $\% \dot{V}O_2 \max$ と生理・心理的変数との相互関係は相関係数を用い、 $\% \dot{V}O_2 \max$ の規定

要因の分析には重回帰分析法を用いて行った。

3. 結果

3.1 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

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 $69.8\% \dot{V}O_2 \max$ 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 $\% \dot{V}O_2 \max$ 、心拍数、走行スピードおよびRPEの平均値と標準偏差をTable 2.3.2に示した。快適なペースでの走行中の $\% \dot{V}O_2 \max$ 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 2.3.2. Means and standard deviations for exercise intensity during comfortable self-paced running.

Variables	Mean	SD
$\% \dot{V}O_2 \max$ (%)	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 $\% \dot{V}O_2 \max$ 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 2.3.3)。快適自己ペース走行時の $\% \dot{V}O_2 \max$ 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 $\dot{V}O_2 \max$ との間には有意な相関は認められなかった。

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正の相関係数が認められ、快適自己ペース走時の $\% \dot{V}O_2 \max$ 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

との間に有意な相関は認められなかったが、運動後値との間に1%水準ですべて有意に高い正の相関が認められた。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かった者ほど、血中乳酸値や血漿カテコールアミン値は高値を示した。

Table 2.3.3. Correlation coefficients between the physiological variables and $\% \dot{V}O_2 \max$ during comfortable self-paced running.

Variables	r
%Fat (%)	-.163
$\dot{V}O_2 \max$ (ml/kg/min)	.074
Anaerobic threshold (AT $\% \dot{V}O_2 \max$)	.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 **

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

3. 2 快適自己ペース走時の $\% \dot{V}O_2 \max$ 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 2.3.4.に示し、有意性がみられた変数について、Fig. 2.3.1とFig. 2.3.2.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。

Table 2.3 4. Correlation coefficients between the psychological variables and $\% \dot{V} O_2 \text{ max}$ during comfortable self-paced running.

Variables	r
Personality(Y - G)	
Depression (D)	-.169
Cyclic Tendency (C)	.354 Δ
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 (S C L - 6)	
Mental stress(Persistence; Lack of concentration)	.356 Δ
Social stress(Antisocial behavior; Tension towards others)	.034
Physical stress(Fatigue; Sleep/waking up disorder)	.202
Quality of life (Satisfaction of life)	-.286

Mood state (M C L - 3)	
Pre-exercise	
Pleasantness	-.151
Relaxation	-.249
Satisfaction	-.194
Post-exercise	
Pleasantness	-.210
Relaxation	.144
Satisfaction	-.223

* p<.05, Δ p<.10

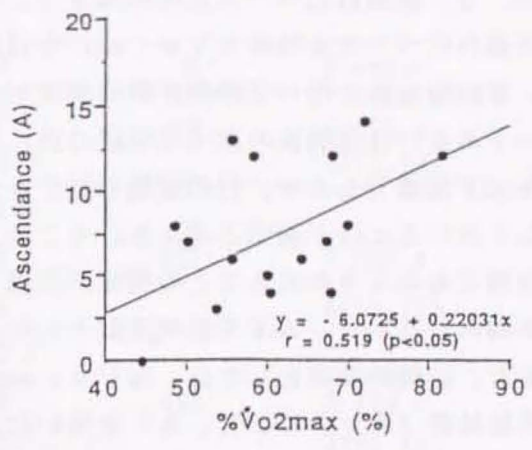
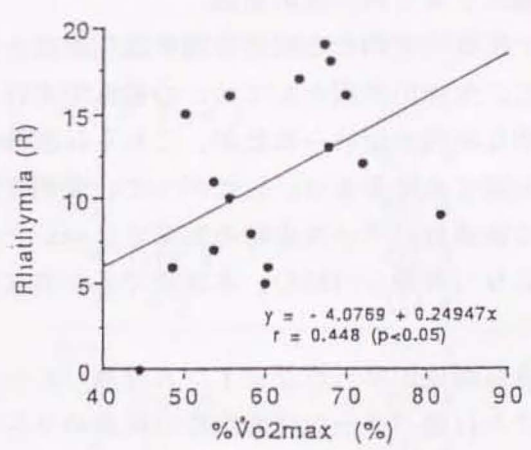
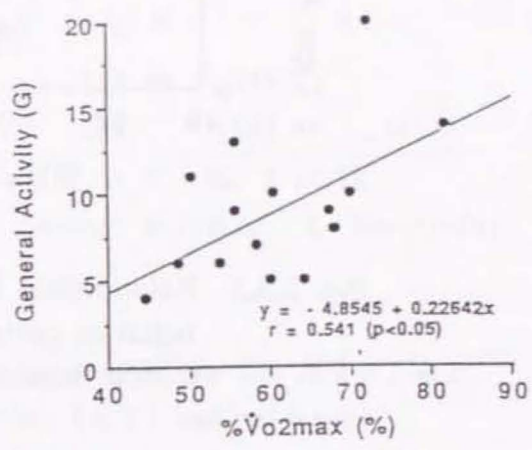
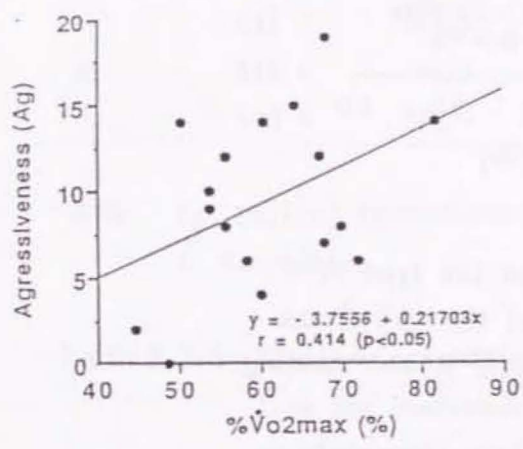


Fig. 2.3.1 Relationship between personality trait and the % $\dot{V}o_{2max}$ during comfortable self-paced running.

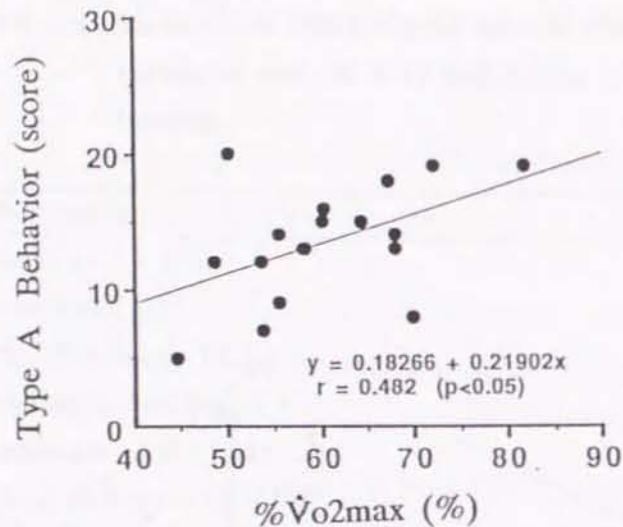


Fig. 2.3.2 Relationship between the type A behavior pattern and the % $\dot{V}o_2max$ during comfortable self-paced running.

3. 3 快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2max$ を規定する生理心理的要因

快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2max$ 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説明変数の規定力を調べた。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、目的変数の% $\dot{V}o_2max$ と同じ意味をもつ。したがって、説明変数として用いるには不適當と考える。そこで、すでに快適自己ペース走時の% $\dot{V}o_2max$ と体力指標ともみなされるATとの関係が指摘されており(齊藤ら:1994)、本研究でも有意な相関が得られたので、ATを説明変数とした。

また、心理的要因としては、% $\dot{V}o_2max$ と有意な関係がみられたタイプA行動パターンと性格特性(Ag、G、R、A)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(Friedman and Rosenman:1959; Rosenman:1978)、ストレスとの関連が指摘されている(筒井:1993, pp. 148-157; 岡堂:1991)。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、運動強度とタイプA行動パターンとの関係が研究されている(Carver, et al.:1976; Hardy, et al.:1989)。

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 2.3.5お

よびTable 2.3.6 に示した。

Table 2.3.5 Correlation coefficients matrix of variables.

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

** p<.01, * p<.05, Δ p<.10

Note: Ag: Lack of Agreeableness; G: General activity; R: Rhythymia;
 Λ : Ascendance.

Table 2.3.6 Multiple-regression analyses predicting the % $\dot{V}O_2$ max from the anaerobic threshold (ΛT) and selected psychological variables, a Y-G personality trait and a type A behavior pattern.

	r	BETA	R ²	F-value
$\Lambda T \times$ Type A	.507 *	.486 *	.468	6.166 *
	.482 *	.460 *		df(2, 14)
ΛT	.507 *	.461 *		
\times Type A	.482 *	.384 Δ	.501	4.350 *
\times Λg	.414 *	.198		df(3, 13)
ΛT	.507 *	.433 Δ		
\times Type A	.482 *	.390	.476	3.943 *
\times G	.541 *	.127		df(3, 13)
ΛT	.507 *	.424 Δ		
\times Type A	.482 *	.418 Δ	.488	4.125 *
\times R	.448 *	.159		df(3, 13)
ΛT	.507 *	.408 Δ		
\times Type A	.482 *	.385 Δ	.495	4.245 *
\times Λ	.519 *	.197		df(3, 13)

* p<.05, Δ p<.10

Note: Ag: Lack of Agreeableness; G: General activity; R: Rhythymia;
 Λ : Ascendance

快適自己ペース走時の $\% \dot{V}O_2 \max$ 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。

4. 考 察

男子学生を対象にトレッドミルを用いた15分間の快適自己ペース走を行い、快適自己ペースという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検討した。

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% $\dot{V}O_2 \max$ 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、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に相当することがわかる。

トレッドミルを用いた持続的運動時の $\% \dot{V}O_2 \max$ とRPEの間には有意な高い相関が報告されている(小野寺・宮下:1976)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異なり、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考えられる。

さらに、運動による心理的「快」レベルを生理学的観点から検討し、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報告もある(斉藤ら:1994)。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 2.3.3)、ほとんどの者がAT付近かそれ以下であり、前述の研究とは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、単相関でY-G性格特性やタイ

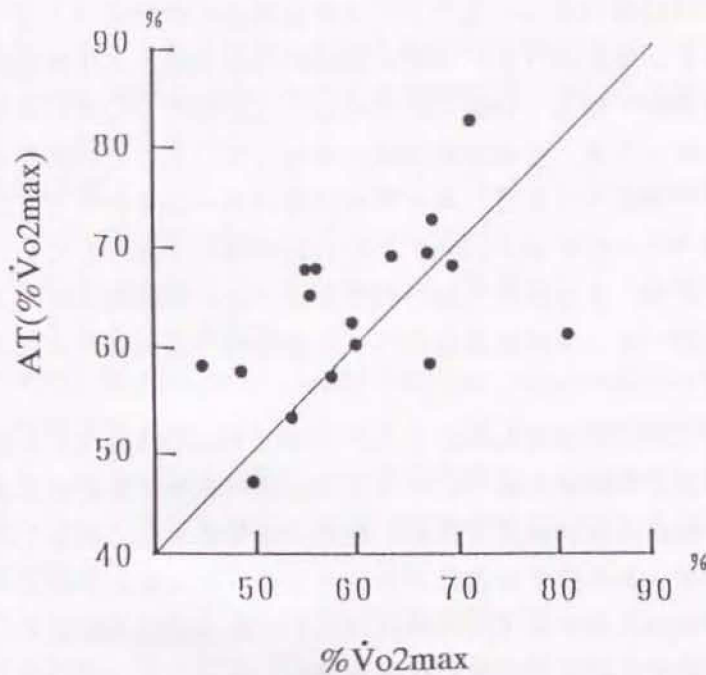


Fig. 2.3.3 Relationship between anaerobic threshold (AT) and % $\dot{V}O_{2max}$ during comfortable self-paced running.

タイプA行動パターン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(Friedman and Rosenman:1959; Rosenman:1978; 岡堂:1991; Hardy, et al.:1989; 筒井:1993, pp.148-157; Carver, et al.:1976)、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、% $\dot{V}O_{2max}$ 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% $\dot{V}O_{2max}$ 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 2.3.5に示したように、説明変数間の相関に有意なものがあり、% $\dot{V}O_{2max}$ 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% $\dot{V}O_{2max}$ 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(Ag)、一般的活動性(G)、のんきさ(R)、支配性(A)などの活動的な諸特性とも比較的高い相関のあることが報告されている(黒田・松永:1990)。このような活動的な心理的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。被験者の中には前田(1991)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% $\dot{V}O_2 \max$ と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(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行動パターンは快適自己ペース走行時の運動強度に強く関わっていることがうかがえる。

Carverら(1976)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行動パターンを有する者はタイプB行動パターンを有する者より高い運動強度で運動したが、疲労感を低く報告したとしている。これは、タイプA行動パターンを有する者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(1969)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唆された。

Hardyら(1989)は自転車エルゴメーターを用いて、行動特性の生理心理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尺度の「リラックス感」との間に有意な関係($r=0.426, p<0.05$)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。リラックスしたポジティブな感情が運動強度を高くする(宗像;1990)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ものと考えられる。したがって、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。

5. 結 語

快適自己ペース走の運動強度を規定する生理心理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の分析は主に% $\dot{V}O_2 \max$ と各要因間の相関関係と重回帰分析を用いて検討した。結果を要約するとつぎのとおりである。

1. $\% \dot{V}O_2 \max$ (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、 $\% \dot{V}O_2 \max$ 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化学成分値の変動と密接に関連することが明らかとなった。
2. 無酸素性作業閾値(AT)と $\% \dot{V}O_2 \max$ との間には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っていた。また、ほとんどの者がAT付近かそれよりも低いレベルで走行していることから、快適自己ペース走時の運動強度にはATが強く関与していることが示された。
3. 心理的要因では、快適自己ペース走時の $\% \dot{V}O_2 \max$ 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心理的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。
4. 重回帰分析の結果、ATとタイプA行動パターンで $\% \dot{V}O_2 \max$ 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、支配性をそれぞれ加えても全体の説明力は高まらなかった。

以上示したように、快適自己ペース走の運動強度($\% \dot{V}O_2 \max$)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ペースをおさえて走行させるような注意が必要であると考えられる。

第3編 快適自己ペース走の感情に及ぼす影響

第1章 フィールドでの快適自己ペース走による感情の変化

1. 緒言

短期的な身体運動を用いて気分や感情の影響を分析する研究では、さまざまな要因の介入を防ぐことができ、運動自体の影響をみることができる。したがって、運動の心理的ストレス低減やメンタルヘルスなどへの心理的効果のメカニズムを明らかにするためには、極めて重要な方法である。これらに関する研究では、Morganら(Morgan, et al.:1971; Morgan:1973a; 1973b; 1979; 1980; Morgan and Horstman: 1976)による一連の研究のほか、多くの研究がある。これまで、運動後のポジティブな感情の変化として、快感情が増加し(岡村:1977; Nowlis and Greenberg:1979; 大浦ら:1987; 徳永ら:1992)、気分が活性化すること(Nowlis and Greenberg:1979)、またネガティブな感情の変化として、状態不安(Morgan:1973a;1973b; Driscoll:1976; Wood:1977; Barhke and Morgan:1978; Willson, et al.:1981; Markoff, et al.:1982)や抑うつ感(Morgan, et al.:1971; Markoff, et al.:1982)が低下することなどが報告されている。これらの研究は実験室内で、運動に伴う気分や感情の変化の検討が多い。

しかし、人びとがストレス解消としてランニングを行うとき、実験室でなく公園や道路といったフィールドが用いられている。ただ、フィールドでの研究は物理的環境条件のコントロールができず、運動後の感情の変化に身体運動以外の諸要因が影響するという問題があるが、フィールドにおける快適自己ペース走で感情状態がどのように変化するかを明らかにしておくことは重要である。

そこで、第1章ではフィールドでの快適自己ペース走後の「快感情」「満足感」「リラックス感」などのポジティブな感情がどのように変化するか、2つの研究から検討したい。また、第2章では第1章で得られた結果を追認・再検討する意味から、条件のコントロールされた実験室で、トレッドミル走を用いて運動後のポジティブな感情の変化を検討し、さらに、第3章でポジティブな感情とネガティブな感情を含め、運動中、回復期の感情の変化を検討したい。

本章では、公園を周回する快適自己ペース走を用いて、運動後の「快感情」「満足感」「リラックス感」などのポジティブな感情がどのように変化するかを検討することを目的とした。

2. 第1次研究

2. 1 実験方法

1. 被験者

被験者は大学の体育実技授業ならびに健康科学の講義を受講した延べ79名の1年学生である。内訳は快適自己ペース走群18名、太極拳群18名、卓球群19名、講義群24名であり、すべて同一教官の授業である。ただし、身体運動群は同一の被験者である。

2. 実験期日

実験は平成2年6月下旬に行った。走行時の天気は小雨のち曇りであり、蒸し暑かった。

3. 実験方法

太極拳、卓球の授業は体育館で行われたが、快適自己ペース走の授業は公園で行われ、下記の要領で実施された。

1) 走行距離 福岡市内にある大濠公園1周(約2030m)を周回させた。

2) 走行方法 自分ペースが取れるように、30秒ごとにスタートさせる単独走を採用した。

3) 快適自己ペース走上の留意点

走行前に、①始めから終わりまで一定のスピードで走ること。②走っているとき、周囲の状況を良く見ること。③終わったとき、まだ十分に走れる余裕を残しておくこと。④走っているとき、苦痛感を伴わないこと、の4つの留意点を教示した。

4. 測定方法

1) 感情の測定

感情の測定には、この時点ではまだMCL-3尺度が作成されていなかったため、「快感情」と「リラックス感」から構成されたMCL-1尺度(第1編第2章、参照)を用いた。快適自己ペース走群の感情は運動直前と運動終了直後に測定したが、他の太極拳と卓球および講義のそれぞれの群はすべて授業前後に測定した。

2) 快適自己ペース走行時の運動強度の測定

快適自己ペース走時の運動強度を調べるため、心拍数を運動前、運動中(2回)、運動終了直後の合計4回測定した。心拍測定には腕時計型の心拍測定器(トーヨーフィジカル製、TP-P7)を用い、走行中2か所で心拍数を記憶させた。また、快適自己ペース走の終了後、個人にとってどのような運動遂行状況であったかを、4つの留意点について質問紙法で回答を求めた。

2. 2 結果

2. 2. 1 快適自己ペース走時の運動強度および心身の状態

走行時の心拍数の変化をTable 3.1.1に示した。第1チェックポイントですでに170拍/分に達し、その後運動終了まで漸増しているが、ほぼ一定のスピードで走行していた。被験者の公園1周の平均所要時間は657.0 ± 80.08秒(約11分)であり、分速約185m/分であった。

走行時の状況を Table 3.1.2 に示した。「スピードの乱れ」については心拍数(171~175 拍/分)にもみられたように、ほとんどの者が一定のスピードで走り、スピードが乱れたと回答したものは2名にすぎなかった。「周囲の環境の認知」では、18名中17名(94.5%)が肯定的な回答をしていた。また、ランニング後の「走る余力」については18名中16名(88.9%)が「余力が残っている」と回答した。

Table 3.1.1 Change in heart rate before, during and after exercise.

	Mean	SD
Before exercise	111.0	13.42
First check point	170.8	11.69
Second check point	174.8	10.96
Immediately after exercise	175.2	14.22
After the class	114.7	15.14

Table 3.1.2 Conditions of comfortable self-paced running.

Questions	n (%)
1. Could you run at a constant speed ?	
1) Mostly	16(88.9)
2) Slightly	1(5.6)
3) Not very well	1(5.6)
4) Not at all	0(0.0)
2. Could you see around the park ?	
1) Very well	12(66.7)
2) Fairly well	5(27.8)
3) Not very well	1(5.6)
4) Hardly at all	0(0.0)
3. Do you have enough energy to continue running ?	
1) Plenty	10(55.6)
2) A little	6(33.3)
3) Not too much	1(5.6)
4) None at all	1(5.6)
4. Did you feel any pain during running ?	
1) Hardly any at all	7(38.9)
2) Slight	8(44.4)
3) Considerable	1(5.6)
4) Extreme	2(11.1)
5. Could you run comfortably ?	
1) Very well	1(5.6)
2) Quite well	8(44.4)
3) Somewhat	6(33.3)
4) Not at all	3(16.7)

2. 2. 2 運動後の感情の変化

快適自己ペース走群の運動前後の「快感情」と「リラックス感」の尺度得点の平均値と標準偏差をTable 3.1.3 に示し、卓球群、太極拳群および講義群の結果をTable 3.1.4 に示した。また、Fig. 3.1.1に4群の運動前後の感情の変化をプロットした。

Table 3.1.3 Means and standard deviations for items of the MCL-1 scale both before and after exercise.

	Items	Pre		Post		t-value
		Mean	SD	Mean	SD	
F1	11 refreshed - fatigue	-0.3	0.96	1.4	0.98	4.79 **
	1 delighted - agonized	0.2	0.86	0.5	1.38	
	3 pleasant - unpleasant	-0.2	0.92	0.8	1.11	2.97 **
	12 cheerful - gloomy	0.1	0.80	0.7	1.07	2.61 *
	7 satisfied - dissatisfied	-0.4	1.15	0.7	1.19	3.01 **
	10 animated - apathetic	0.2	0.94	1.1	1.08	3.33 **
	8 happy - unhappy	0.2	1.26	0.5	0.92	
	2 neat - disorganized	-0.5	1.20	1.3	1.07	5.97 **
	6 clear-headed- foggy	-0.4	1.38	0.6	1.20	3.57 **
F2	5 relaxed - tense	-0.4	1.15	1.3	1.13	4.21 **
	4 calm - irritable	-0.1	0.83	1.2	1.15	3.64 **
	9 cool - excited	0.1	1.31	0.3	1.19	
Pleasantness		-1.2	6.08	7.6	7.33	4.14 **
Relaxation		-0.4	2.57	2.8	2.78	3.97 **
MCL-1 scale score		-1.6	6.99	10.3	9.38	4.55 **

* P < .05, ** P < .01

Note: F1: Pleasantness, F2: Relaxation

快適自己ペース走群の「快感情」得点の平均値は運動前に -1.2(6.08) と負の値を示していたが、運動終了直後に 7.6(7.33) と正の値を示し、有意に増加した (Table 3.1.3)。また、「リラックス感」得点も運動前の -0.4(2.57) から運動後に 2.8 (2.78) へ有意に増加した。項目別にみると「(11)さわやかな」「(3) 愉快的」「(12)うれしい」「(7) 満足な」「(10) 生き生きした」「(2) すっきりした」「(6) 頭が冴えた」「(5) リラックスした」「(4) 落ち着いた」などの9項目の感情において、5%水準の有意な得点の増加がみられた。とくに「(11)さわやかな」「(2) すっきりした」「(5) リラックスした」などの項目の増加が顕著であった。

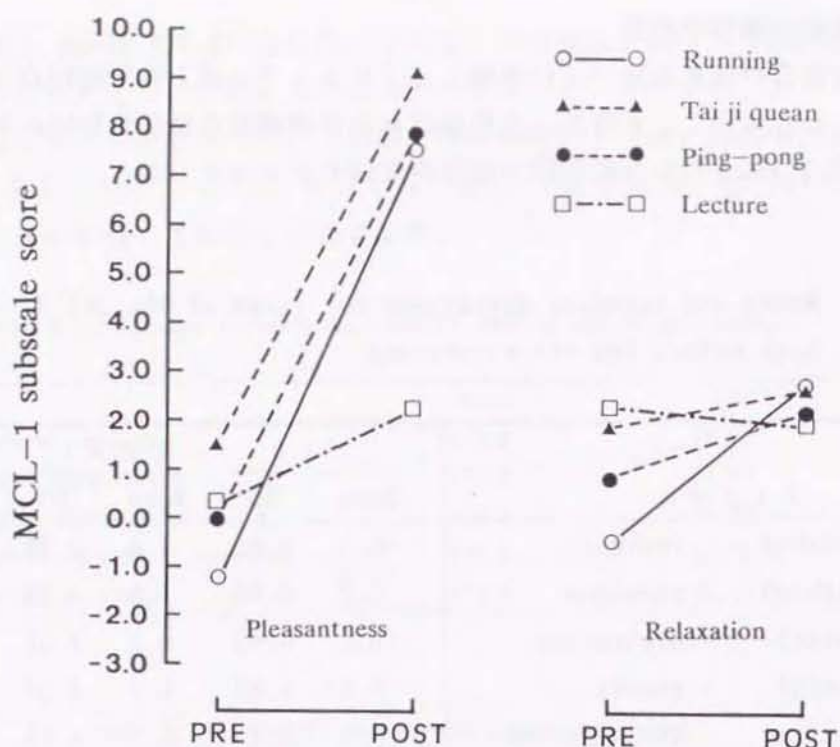


Fig. 3.1.1 Changes in the MCL-1 subscale score for four groups.

Table 3.1.4 Means and standard deviations for the MCL-1 scale of subjects grouped by playing ping-pong, tai ji quan and attending lectures.

	n	MCL-1 scale	Pre		Post		t-value
			Mean	SD	Mean	SD	
A	19	Pleasantness	-0.1	11.26	7.9	10.86	3.25 **
		Relaxation	0.8	2.89	2.3	3.02	
		MCL-1 score	0.8	12.60	10.2	13.34	
B	18	Pleasantness	1.5	8.41	9.1	8.11	4.44 **
		Relaxation	1.9	2.59	2.7	2.93	
		MCL-1 score	3.4	9.53	11.7	10.28	
C	24	Pleasantness	0.3	8.16	2.13	8.36	
		Relaxation	2.4	3.21	2.00	2.90	
		MCL-1 score	2.7	10.52	4.1	2.18	

Note: A: Ping-pong, B: Tai ji quan, C: Lecture

** P < .01

比較対照群となった卓球（軽運動）群、太極拳（静的運動）群、そして講義の非運動群での感情得点の変化（Table 3.1.4）をみると、卓球群（A）や太極拳群（B）の体育実技授業での「快感情」は1%水準で有意な増加を示したが、「リラックス感」の有意な変化は認められなかった。また、身体運動をまったく伴わない講義の授業（C）では「快感情」と「リラックス感」のいずれの尺度得点も有意な変化は認められなかった。

3. 第2次研究

3. 1 実験方法

1. 被験者

被験者はK国立大学1年生学生165名であり資料が完全で、かつランニングの条件を満たした男子学生104名を分析の対象とした。

2. 実験期日

平成3年6月24日（月）、8時40分～10時10分、14時30分～16時00分の時間帯で実施した。天気は曇り、気温は28～30度であった。

3. 実験方法

1) 走行距離 福岡市内にある大塚公園1周（約2030m）を走らせた。

2) 走行方法 単独より仲間と話しながらランニングを遂行したほうが苦痛感は緩和されると考え、友人と2～3名1組となり、会話しながらの快適自己ペース走を行った。会話の内容は自由とし、1分間隔でスタートさせた。

3) ランニング遂行上の注意 走行中にペースが乱れたりオーバーペースにならないように、走る前に次の5項目について具体的に注意を与えた。

- ① 話しながら走ること。
- ② 始めから終わりまで同じペースで走ること。
- ③ ランニング中、周囲の環境も見ながら走ること。
- ④ 終わってもまだ十分に走れる余裕を残しておくこと。
- ⑤ ランニング中、苦痛感を伴わないように走ること。

上記5項目については、ランニングの遂行状況調査として設問を設け、終了後に4段階評定尺度法で調査した。①と②は本実験の実験条件とし、その条件を満たす被験者の抽出に用いた。また、③～⑤は快適自己ペース走の主観的な運動強度をみるために教示した。

4. 測定方法

1) 感情の測定

感情の測定には、「快感情」「リラックス感」「満足感」の3つの下位尺度からなるMCL-3尺度（第1編第2章、参照）を用い、運動前と運動終了直後に測定した。

2) 心拍数・所要時間の測定

快適自己ペース走終了直後の心拍数は、触診法によって15秒間計測し、10拍を加えて算出した。また公園1周に要する所要時間を計測した。

3. 2 結果

3. 2. 1 運動遂行状況

本研究における快適自己ペース走の遂行条件は「話しながら一定のスピードで走る」であり、この条件を満たした者を分析対象とし、104名を抽出した。快適自己ペース走の遂行状況から主観的な運動強度をみるため、「周囲の環境の認知」「終了後の走る余力」「苦痛感」について、実施終了後に調査した。結果は Table 3.1.5に示すとおりである。「周囲の環境の認知」では、周囲の環境をみる余裕があったと肯定的回答をした者は 96.2 %と大半を占め、「終了後の走る余力」でも、81.7%の多くの者がまだ走る余力があると回答していた。また、「苦痛感」については、少し苦痛を感じたと回答した者が 36.5 %いたが、60.6%の者が苦痛を感じなかったと回答していた。なお、公園1周の所要時間は 13.1 ± 1.52 分(分速155.1m/分)で、運動終了直後の心拍数は 152.0 ± 23.90 拍/分であった。

Table 3.1.5 Conditions of comfortable self-paced running.

Questions and answers	n (%)
1. Could you see around the park ?	
1) Very well	53(51.0)
2) Fairly well	47(45.2)
3) Not very well	4(3.8)
4) Hardly at all	0(0.0)
2. Do you have enough energy to continue running ?	
1) Plenty	34(32.7)
2) A little	51(49.0)
3) Not too much	18(17.3)
4) None at all	1(1.0)
3. Did you feel any pain during running ?	
1) Hardly any at all	22(21.2)
2) Not too much	41(39.4)
3) Slight	37(36.5)
4) Extreme	3(2.9)

3. 2. 2 快適自己ペース走後の感情の変化

運動前後のMCL-3尺度得点の平均値と標準偏差を Table 3.1.6に示した。そして各尺度の運動前の平均値を基準値とし、標準化得点を算出し、プロットしたのが Fig. 3.1.2である。運動前の尺度得点は「快感情」「リラックス感」「満足感」ともに正の値を示し、わずかにポジティブな感情を示していた。運動後の感情の変化をみると、「快感情」や「満足感」に有意な増加が認められた（前者： $t=8.22$, $p<.01$ ；後者： $t=4.19$, $p<.01$ ）が、「リラックス感」では有意な増加は認められなかった。

Table 3.1.6 Means and standard deviations for the MCL-3 scale scores following comfortable self-paced running .

	Pre		Post		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Pleasantness	1.6	13.10	11.8	11.33	8.22 **
Relaxation	3.1	3.82	3.3	4.06	0.42
Satisfaction	0.3	2.92	1.6	2.81	4.19 **

** $p<.01$

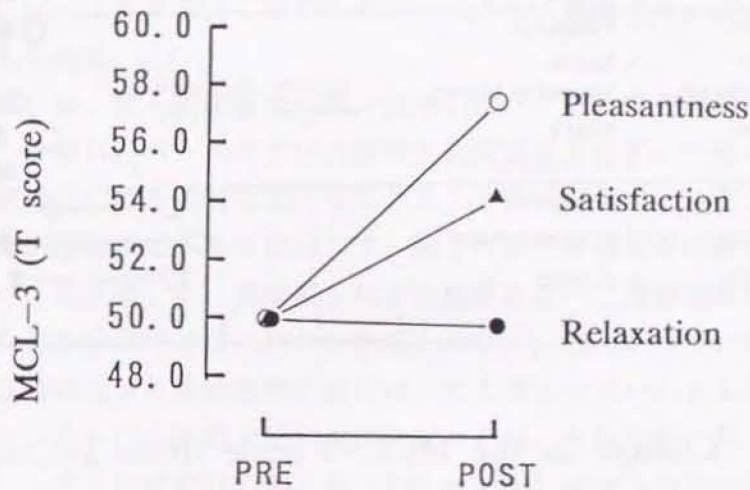


Fig. 3.1.2 Pre- and post-exercise mood changes in comfortable self-paced running.

尺度項目別にみると、Fig. 3.1.3に示すように、「リラックス感」ではどの尺度項目にも有意な変化は認められなかったが、「快感情」と「満足感」では、すべての項目に5%水準以下の有意な得点の増加が認められた。とくに、「快感情」の変化が大きく、「(11)爽快な-ゆううつな(t=9.77, p<.01)、以下否定的形容詞句は省略」「(2) すっきりした(t=7.79, p<.01)」「(23)気が晴れた(t=6.87, p<.01)」「(6) 頭が冴えた(t=6.03, p<.01)」などの気分の爽快感や、「(10)生き生きした(t=7.56, p<.01)」「(16)はつらつした(t=7.38, p<.01)」「(22)軽快な(t=6.77, p<.01)」「(21)気力充実した(t=5.90, p<.01)」などの気分の活性化に関する項目に顕著な増加が認められた。

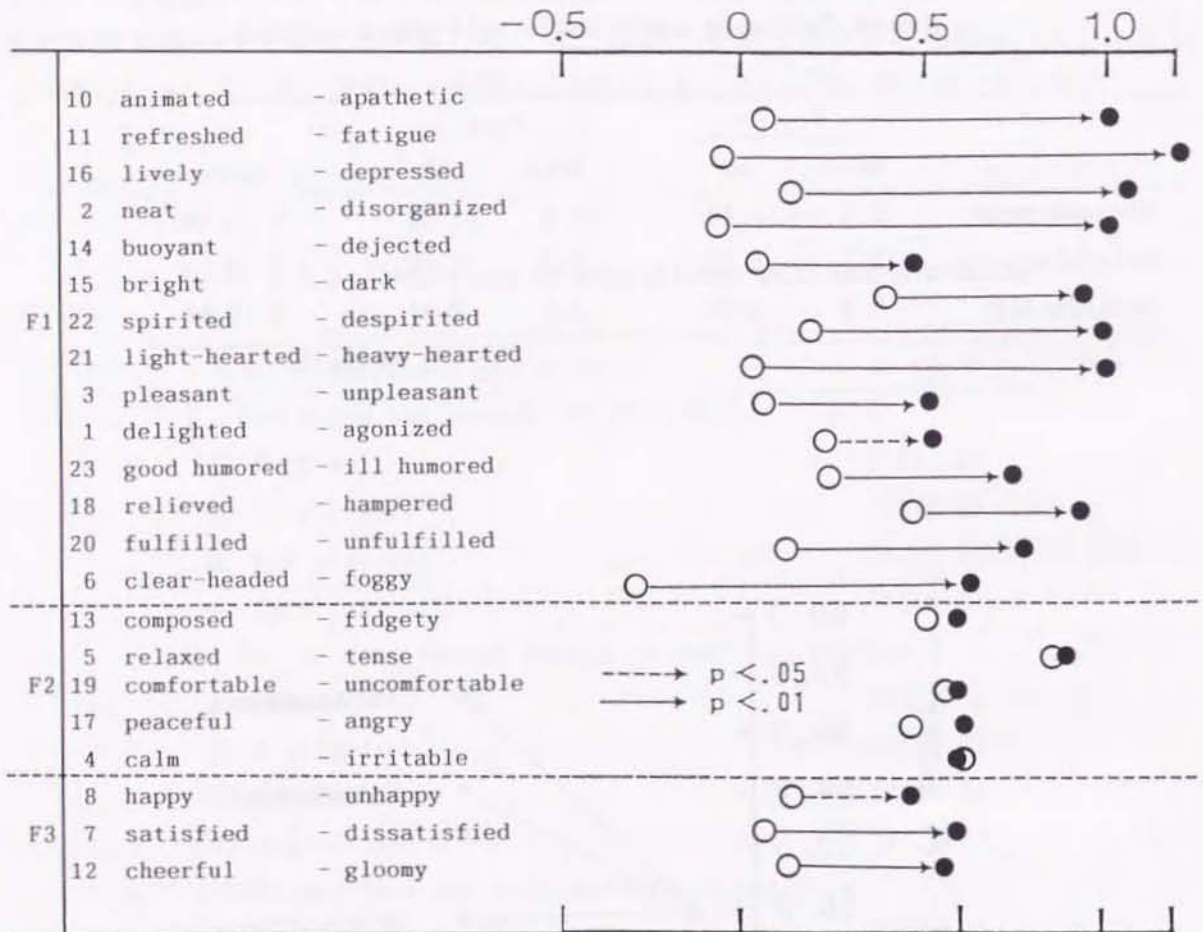


Fig. 3.1.3 Change in the MCL-3 scale items following exercise.

4. 考 察

公園というフィールドを用いて快適自己ペース走を行い、運動前後の感情の変化を調べた。

フィールドにおける快適自己ペース走行時の運動強度（心拍数）は、第1次研究（175拍/分）と第2次研究（152拍/分）では、心拍の測定方法、気候条件、被験者特性（第1次研究は体力や運動技術の低い学生が集まりやすい総合コースの受講生）など多くの点で異なるので単純には比較できない。しかし、両者の研究とも9割以上の者が周囲の環境を見る余裕をもち、8割以上の者が走る余力を残していたことから、実験者の期待する快適自己ペース走はほぼできたものと推察される。第1次研究では苦痛を感じた者が18名中8名もおり、心拍数も175拍/分に達していたことから、第2次研究より少し高い運動強度となっていたかもしれない。

快適自己ペース走を遂行した後、2つの研究とも「快感情」が顕著に増加し、気分の高揚がみられた。短期的・一時的な運動によって「快感情」が増加することは、12.5マイル走を用いたNowlisとGreenberg(1979)、運動トレーニングを用いた岡村(1977)、テニスの授業を用いた徳永ら(1992)の研究においても指摘されている。とくに、本研究では、「快感情」の中でも気分の爽快感や活性化に関する感情の変化が顕著であった。徳永(1990)やNowlisとGreenberg(1979)も身体運動によって気分が爽快になり活性化することを指摘しており、本研究結果はこれらの報告とも一致する。また、第1次研究で示したように、講義の授業（非身体運動群）では「快感情」の増加は認められず、卓球や太極拳の授業（身体運動群）で増加がみられたことを考えると、身体運動はその種目如何に関係なく、「快感情」を増加させることが推察される。

さらに、第2次研究では「満足感」で有意な増加が認められた。松田(1985)は遊びやスポーツは人間の基本的欲求を満足させる自発的活動であり、楽しさや喜びを伴う活動であるとし、そのことが、身体運動の心理的効果の原因の1つになっていることを指摘している。本研究での満足感の増加は、松田(1985)が指摘した基本的欲求の中の活動の欲求や達成（成就）の欲求などが、快適自己ペース走を遂行し完走したことによって充足され、喜びや嬉しさ感情を助長したものと考えられる。

一方、「リラックス感」は、第1次研究では唯一快適自己ペース走のみ有意な増加が認められたが、第2次研究の快適自己ペース走では有意な変化は認められず、一致した結果は得られなかった。両者の研究における運動実施方法はどちらも快適自己ペース走ではあるが、大きな相違は第1次研究が単独走であるのに対して、第2次研究は会話型の並走である。「リラックス感」は他の「快感情」や「満足感」などの感情に比べ、運動強度に大きく影響されると考えられ、高い運動強度では得られないかもしれない。したがって、第2次研究のような会話型の並走では単独走より運動強度が強くなったと考えられないこともない。しかし、実際は、第1次研究における平均心拍数や平均走行スピードは、それぞれ、約175拍/分、185 m/分であり、むしろ第2次研究(152拍/分、155 m/分)のほうが低いのである。したがって、会話型の並走が単独走より運動強度が強くなったとは考えられず、何故「リラックス感」で一致した結果が得られなかったかは分からない。ただ、リラックス感とは走行後の回復期に増加するかもしれない(Nowlis and Greenberg:1979)といわれているので、運動終了直後より回復期に増加してくることも考えられる。したがって、今後は運動終了直後の感情だけでなく、回復期も含めて検討していく必要があるであろう。

以上のように、快適自己ペース走終了後に「快感情」が増加し、気分の高揚がみられたが、「リラックス感」については一致した結果は得られなかった。この点については運動強度の問題もあるであろうが、回復期を含めて今後の課題として残された。

5. 結 語

フィールドにおける快適自己ペース走という有酸素運動の感情に及ぼす影響を調べるため、2つの研究を行い運動後の感情の変化を考察した。主な結果はつぎに示すとおりである。

1. 快適自己ペース走后、「快感情」はいずれの研究においても、共通して有意な増加が認められ、とくに気分の爽快感、活性化に関する増加が顕著であった。
2. 「リラックス感」は第1次研究では有意な増加を示したが、2つの研究で一致した結果は得られず、回復期を検討する必要性が指摘された。
3. 「満足感」は第2次研究のみ測定されたが、運動後に有意な増加が認められた。

以上のことから、身体運動後に「快感情」や「満足感」などのポジティブな感情が増加することが明らかにされた。

第2章 実験室での快適自己ペース走による感情の変化

1. 緒言

短期的・長期的運動に伴う心理的影響を分析した研究は多く行われ、快、活力・活性、陽気などのポジティブな感情の増加 (Nowlis and Greenberg:1979; Ewing and Scott:1984; Thayer:1987; Steptoe and Cox: 1988) や、不安感、抑うつ感などのネガティブな感情の減少 (Martinsen:1990; Morgan: 1987; Petruzzello, et al.:1991) などが明らかにされてきた。そこでは、身体運動に伴うポジティブな感情とネガティブな感情は対応して (対となって) 変化することが前提となっており (Blue:1979; Greist, et al.:1979)、ネガティブな感情の減少がポジティブな感情の増加、つまり気分の高揚感をもたらすとされている (Morgan:1979)。したがって、多くの研究の関心は、身体運動に伴う状態不安や抑うつ感、緊張感などの低下や軽減であり、なぜそれらのネガティブな気分や感情が低下・軽減されるかについて検討されてきた。そして、それらを説明する仮説として、Distraction Hypothesis (気晴らし仮説)、Monoamine Hypothesis (モノアミン仮説)、Opponent-Process Hypothesis (反動処理仮説)、Thermogenic Hypothesis (温熱仮説)、Endorphine Hypothesis (エンドルフィン仮説) などが提示されている (Petruzzello, et al.:1991; Morgan:1984; 1985)。

しかし、これらの仮説の多くは身体運動に伴う不安感や抑うつ感情の低減の直接的な機序を説明するのではなく、むしろ、運動に伴う「快」や「活力」の増加、さらには交感神経系の興奮といったポジティブな感情の側面から推察しているにすぎない。したがって、身体運動に伴うネガティブな感情の減少について、ポジティブな感情の側面に関わる指標から考察するという無理があるように思われる。

したがって、本研究では身体運動に伴う感情の変化を従来の「運動→ネガティブな感情の減少→ポジティブな感情の増加」でなく、「運動→ポジティブな感情の増加→ネガティブな感情の抑制」というメカニズムで捉え、身体運動とポジティブな感情の増加との関係を明らかにしようとした。

第1章では、フィールドでの快適自己ペース走による感情の変化を調べた結果、運動終了直後に「快感情」の有意な増加が認められ、気分が高揚することが明らかにされた。しかし、感情は「そのままに放任し、若しくはその自然発動のままに従えば、その経過は山型の曲線をなし、一昇り一降りして遂に消失する (森田:1974)」といわれている。先行研究でも、身体運動により生じた状態不安の低下は、運動後2~4時間で運動前のレベルになることが報告されている (Morgan:1987; Seeman:1978)。したがって、運動後の「快感情」や「リラックス感」などのポジティブな感情の増加も経時的に消失することが推測される。

そこで、本章では身体運動に伴う感情の変化に気温などの環境の影響も無視できないと考え、実験室というコントロールされた環境下で、フィールドでみられた運動に伴う「快感情」

「リラックス感」「満足感」といったポジティブな感情の変化を追試するとともに、回復期を含めて検討することにした。

2. 実験方法

本章はすでに第2編第1章で述べた研究（快適自己ペース走の運動強度）の一環として行われたもので、実験方法は同じであり、ここでは簡潔に示す。

1. 被験者

被験者は実験に伴うリスクについて説明を受け、実験参加を承諾した男子学生17名である。被験者の年齢、身長、体重、体脂肪率および最大酸素摂取量（以下、 $\dot{V}O_2 \text{ max}$ と略す）の平均値と標準偏差はそれぞれ、 19.4 ± 0.86 （歳）、 171.1 ± 4.63 （cm）、 59.8 ± 4.47 （kg）、 12.4 ± 1.96 （%）、 49.8 ± 3.68 （ml/kg/min）であった。

2. 測定項目および方法

1) 感情尺度

感情の測定は、「快感情」「リラックス感」「満足感」の3つの下位尺度から構成されるMCL-3尺度（第1編第2章、参照）を用い、運動前後および回復期（運動終了後30分）の3回測定した。尺度得点は正の値はポジティブな感情状態を示し、負の値がネガティブな感情状態を示す。

2) 運動強度

走行時の運動強度を調べるため、主観的指標と生理・生化学的指標を用いた。主観的指標はRPE（第2編第1章、参照）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。

生理・生化学的指標は心拍数、走行時の酸素摂取量の $\dot{V}O_2 \text{ max}$ に対する割合（以下、 $\% \dot{V}O_2 \text{ max}$ と略す）、および血中乳酸値および血漿カテコールアミン値（エピネフリンとノルエピネフリン）を用いた。心拍数はテレメーター（フクダ電子株式会社製 DynaScorp 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、7ml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カテコールアミン値（HPLC法）の測定に供した。また、1mlを1Nの過塩素酸1ml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。

3. 実験手順

被験者は早朝実験室に来室し、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、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、最初の5分間で快適と感じるペースをつかませ、その時点でトレッドミルを一定とし、残り10分間をスピードで走行させた。運動中の測定は、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、その後運動後と回復期（30分後）の感情を測定した。

つぎに、実験当日の午後、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、継続して走行速度を最大下で漸増した。 $\dot{V}O_2 \max$ は漸増負荷の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

運動前後の血中化学成分値の変化は対応のあるt検定を用いて行った。また、運動前後および回復期の感情の変化、ならびに運動中のRPEと心拍数の変化は繰り返しのある1要因分散分析(ANOVA)を用い、時間に伴う感情の変化はSheffeによる多重比較検定を行った。なお、データの解析は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とMacintoshの統計ソフトのstatviewを用いて行った。

3. 結果

3.1 快適自己ペース走時の運動強度

運動開始後6分以降の10分間の心拍数の平均値は 155.0 ± 20.45 拍/分であり、そのときの走行スピードの平均値は 140.3 ± 31.10 m/分であった。また、走行時の $\% \dot{V}O_2 \max$ は 60.7 ± 9.60 %を示し、RPEは、 12.6 ± 1.58 であった。

運動中の血中乳酸値、血漿エピネフリン値および血漿ノルエピネフリン値は、それぞれ、 19.2 ± 10.60 mg/ml、 118.9 ± 83.13 pg/ml、 945.6 ± 438.67 pg/mlであり、有意な約2倍の増加ではあった。

3.2 感情の変化

運動前後ならびに回復期(運動終了後30分)の感情得点の平均値と標準偏差および1要因分散分析による多重比較検定の結果をTable 3.2.1に示した。また、運動前の各尺度得点の平均値と標準偏差を基準としてT得点を算出し、Fig. 3.2.1に示した。

Table 3.2.1 Means and standard deviations for the MCL-3 subscale scores pre-, post- and recovery exercise.

	Pre		Post		Recovery		F-value	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Post-Pre	Recovery-Pre
Pleasantness	3.8	8.75	15.6	6.70	12.4	10.30	12.105 **	6.387 **
Relaxation	2.2	3.96	4.5	2.21	6.1	3.21		8.802 **
Satisfaction	1.0	1.73	2.3	1.69	1.9	1.83	4.397 *	

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

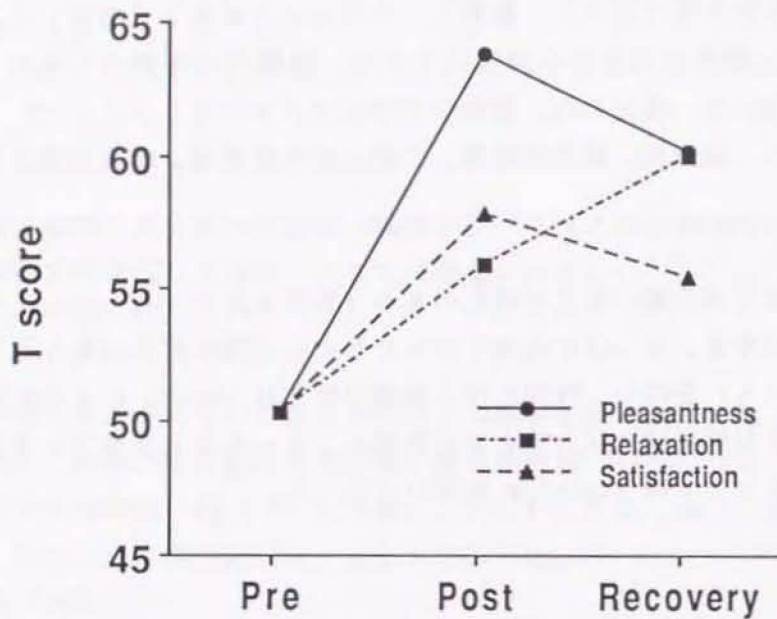


Fig. 3.2.1 Mood state before, after and 30 minutes following exercise.

運動前の感情状態は「快感情」「リラックス感」「満足感」ともに正の値を示し、感情はポジティブであったことを示している (Table 3.2.1)。Fig. 3.2.1 に示されるように、「快感情」と「満足感」の変化は類似しており、運動終了直後に増加し、回復期でわずかに減少した。分散分析の結果、「快感情」では時間要因に有意差が認められ ($F(2, 48)=12.933, p<.01$)、感情の変化がみられた。多重比較検定の結果、「快感情」は運動前に比べ、運動終了直後に有意な増加がみられ ($F(1, 32)=12.105, p<.01$)、回復期において減少するが、なお運動前に比べ有意な高値を示した ($F(2, 48)=6.387, p<.01$)。

「満足感」では分散分析の結果、時間要因に有意差が認められ ($F(2, 48)=4.590, p<.05$)、感情の変化がみられた。多重比較検定の結果、運動前と運動終了直後との間に有意差 ($F(1, 32)=4.397, p<.05$) が認められ、運動終了直後に「満足感」の有意な増加がみられた。しかし、回復期では感情得点は減少し、運動前との間の有意差は消失した。個人別にみると、「快感情」は17名中16名 (94.4%)、「満足感」は17名中14名 (82.4%) の者が運動終了直後にそれぞれ増加しており、とくに「快感情」が増加した者が多かった。

一方、「リラックス感」は運動終了後さらに回復期で増加し、「快感情」や「満足感」とは異なった変化を示した。分散分析の結果、時間要因に有意差 ($F(2, 48)=8.886, p<.01$) が認められ、感情の変化がみられた。多重比較検定の結果、運動終了直後では運動前に比べ有意な増加ではないが、回復期で有意な増加 ($F(2, 48)=8.802, p<.01$) が認められた。

4. 考 察

トレッドミルを用いた15分間の快適自己ペース走の運動強度は、心拍数 155拍/分で、60% $\dot{V}O_2 \max$ の強度であった。この数値は齊藤ら(1994)の同様の実験結果(心拍数 141拍/分、56% $\dot{V}O_2 \max$)に比べやや高値を示したが、中等度レベルの運動強度である。また、血中乳酸値や血漿カテコールアミン値の運動後の増加(約2倍)をみても、それ程高い値ではなく、RPEの主観的強度も「ややきつい」のレベルを越えない程度で走行されていた。これらの運動強度指標の結果から、快適自己ペース走は中等度の運動強度で走行されたことが指摘できる。

運動後に爽快な気分になったり、快い疲労感を感じたりするなど、いわゆる「気持ちのよい状態」になることはよく知られている。本研究でもわずか15分間のランニングを行っただけで、運動終了直後に「快感情」「満足感」「リラックス感」などのポジティブな感情の増加がみられ、運動終了後30分でも「快感情」や「リラックス感」は、運動前より有意にポジティブな状態を示した。前章(第3編第1章)において、すでにフィールドでの快適自己ペース走後に、「快感情」「満足感」「リラックス感」などのポジティブな感情が増加することを明らかにした。したがって、本章での結果はこれらの結果を支持するものであり、実験室で検証したことになる。

Morgan(1987)やSeeman(1978)は運動後の不安レベルの低下時間を調べ、2~4時間は持続することを報告している。本研究の快やリラックスなどの感情の増加が2~4時間続くかどうかは分からないが、少なくとも運動後30分は持続しているといえる。よく運動後にいわれる「気持ちのよい状態」は、これらの「快感情」や「リラックス感」、さらには「満足感」などが増加した複合的な感情状態と推察される。

ところで、「リラックス感」については、これまでは運動終了後に増加した場合と増加しなかった場合とがみられ、結果は一致していなかった(第3編第1章)。今回の結果はその不一致の原因の解明に役立つものと思われる。つまり、「リラックス感」は「快感情」や「満足感」と異なり、運動終了直後より回復期に増加する傾向があり、運動終了後のどの時点で測定するかで結果が大きく左右されるということである。

また、「快感情」や「満足感」が運動終了後30分に減少したのに対し、「リラックス感」は回復期にさらに増加したが、NowlisとGreenberg(1979)が「リラックスは運動後の回復期に増加するかもしれない」と述べていることと一致した結果が得られた。

回復期の「リラックス感」の増加は、「反動処理仮説(Opponent-Process Hypothesis)」で説明できるかもしれない。この仮説はSolomon(1980)のモデルにもとづくものであり、神経は強い刺激(薬やランニング)を受けると、行動的、主観的、生理的要素を含む感情反応が生起し、この過程が活性化されると自動的にopponent-processが起こるというものである。つまり、人などの有機体は運動などの刺激が加わると交感神経系の活動(A process)が活発となり、刺激に対応した心身の反応が生起するが、刺激がなくなると副交感神経系の活動(B process)によって元の状態に戻っていくのである(Petruzzello, et al.:1991)。反動処理仮説は、このB processの処理過程を指しており、Petruzzelloら(1991)は、例えば運動な

どの長期的刺激を受けると、運動に伴う不安などの感情が生じ、その一方で、運動後にリラックスなどの感情が増加してくると説明している。したがって、本研究における回復期の「リラックス感」の増加も、短時間の中等度の運動ではあるが、Petruzzelloら(1991)やNowlisとGreenberg(1979)の運動後のリラックス感の増加説を支持するものである。ここでは運動中の「リラックス感」は測定しておらず、すでに「リラックス感」が運動中に増加していたのか、あるいは低下し緊張状態を呈していたのかは明らかでない。もし、運動中に緊張状態であれば、「リラックス感」の変化はこの反動処理仮説で説明できるものと考えられる。そうでなくとも、回復期(B process)の「リラックス感」の増加は交感神経系の活動の低下と関係しているものと推察される。つまり、運動は交感神経系の活動を亢進し、筋は緊張し、血圧、呼吸数、心拍数などを増加させる。しかし、運動後は、時間とともに生理的に変化したものは運動前の状態に回復していく。これらの生理的に亢進した状態が回復していく感覚が「リラックス感」として感じられ、運動終了直後より回復期に増加するものと考えられる。

一方、「快感情」や「満足感」の増加は運動終了直後がピークであり、回復期の30分ではすでに減少傾向がみられた。したがって、「リラックス感」の変化とは明らかに異なり、回復期における「快感情」や「満足感」の変化は反動処理仮説では説明できない。

BahrkeとMorgan(1978)は、歩行群、リラクゼーション群はもとより、休憩だけをしていたコントロール群にも状態不安の有意な低減がみられたことから、運動によって不安が低減するのは、ストレスフルな状況から一時的に離れるからであると、「気晴らし仮説(Distraction Hypothesis)」を主張している。しかし、この本研究における運動によるポジティブな感情の増加を「気晴らし仮説」だけで説明するには無理があるように思われる。本章では統制群(休憩群)を設定していないので分からないが、激しい運動に伴う不安の増加は運動後に急激に激少することが明らかにされ(Morgan:1980)、亢進した感情は元にもどる特性をもっている(森田:1974)といわれるので、統制群の被験者が15分間あるいは45分間安静状態を維持しているだけで、運動後にみられたような「快感情」「リラックス感」「満足感」などのポジティブな感情が増加するとは考えにくい。したがって、これまでの先行研究における運動後の「不安感」や「抑うつ感」などのネガティブな感情の低下(Martinsen:1990; Morgan:1984; Morgan and O'Conner:1988b; Petruzzello, et al.:1991)も、単にストレスフルな状況を離れただけでなく、やはり運動の直接的影響と考えたほうが妥当であろう。本章では、運動後の気分の高揚を直接説明する資料はなく、メカニズムを論ずることはできないが、少なくとも「気晴らし仮説」だけでは説明しえないと考えられる。「気晴らし仮説」はあくまで、不安・緊張などのネガティブな感情を呈しているときに適用される仮説と考えられる。

「快感情」と「満足感」は運動後に増加し、回復期に減少したが、これらの運動後の増加は「モノアミン仮説(Monoamine Hypothesis)」で説明できるかもしれない。「モノアミン仮説」は動物実験の研究による推測であり、脳内のエピネフリン、ノルエピネフリン、ドーパミン、セロトニンといった神経伝達物質が運動後に増加することによって、抑うつ感といったネガティブな感情が改善されるという仮説である(Morgan:1985)。これは、動物実験によ

る抑うつ状態の低下がエピネフリンの低下と関係し、運動によりこのエピネフリンが増加することで、抑うつ状態が改善されるというところからきている(Morgan:1985)が、人の抑うつ状態もノルエピネフリンかセロトニン、あるいはその両方の減少で生じると報告されている(Weiss:1982)。また、脳内における快感を伝達する神経はドーパミン作動が関係し、エピネフリンやノルエピネフリンも役割を果たしているといわれ(福井:1990)、とくに、脳幹神経群の中A10神経核が関与していると推察されている(大木:1983)。身体運動に伴う抑うつ感の低下と快感情や満足感の増加が対応して生起するかどうかは明らかではないが、Morgan(1985)は感情の変化をもたらす脳内のモノアミン、とくにノルエピネフリンとセロトニンの変化が運動と関連していると述べている。このように考えると、運動に伴う「快感情」や「満足感」などのポジティブな感情の増加もこの「モノアミン仮説」で説明可能と考えられる。

5. 結 語

快適自己ペース走を遂行した後のポジティブな感情の変化を調べるため、男子大学生を対象にトレッドミルを用いて15分間のランニングを行った。

結果を要約するとつぎに示すとおりである。

1. 自己ペース走行時の運動強度は主観的、生理・生化学的分析結果から、中等度の強度に相当することが推察された。
2. 身体運動に伴う「快感情」「満足感」などの感情の変化は類似しており、運動後に有意な増加がみられ回復期(運動終了後30分)に減少するが、運動前より高いレベルにあった。「リラックス感」は運動直後より回復期においてさらに増加し、ピークが「快感情」や「満足感」より遅く現れ、異なった変化過程をとることが分かった。
3. 身体運動に伴う運動後の気分の高揚感、安定感、満足感などは少なくとも運動終了後30分間は持続していることが明らかにされた。

以上のことから、快適自己ペース走は中等度の運動強度に相当し、運動に伴うポジティブな感情の増加は感情の成分によって変化過程は異なり、少なくとも運動後30分間は「気分のよい状態」が続くことが示唆された。

第3章 快適自己ペース走に伴う運動中および回復期の感情の変化過程

1. 緒言

第2章では、15分間の快適自己ペースによるトレッドミル走を行い、身体運動に伴う感情の変化を運動直後と回復期について検討した。その結果、運動終了直後に「快感情」「満足感」「リラックス感」が増加すること、回復期（運動後30分）では「快感情」や「満足感」は減少したのに対し、「リラックス感」は増加し、感情成分によって異なった変化をすることなどを明らかにした。

しかし、その研究ではいくつか補完しなければならない点があった。第1に、運動中の感情の変化が検討されていなかった。激しい運動では運動中に状態不安は高まり(Morgan and Horstman:1976)、しかもそれは、運動の初期の段階で生じていることが明らかにされている(Ewing and Scott:1984)。快適自己ペース走におけるポジティブな感情の増加も運動中に生じているとするなら、BahrkeとMorgan(1978)が提示しているストレスフルな状況から一時的に離れることによって不安は低下するという「気晴らし仮説(Distracton Hypothesis)」は運動に伴うポジティブな感情の増加の説明には適応できないであろう。このように、運動によるポジティブな感情の増加は運動終了直後に現れるのか、あるいは運動中に生じているのかを検討する必要がある。

第2に、運動に伴う感情の変化は感情成分によって異なっていたが、このことはネガティブな感情(不安感)を含めて追試する必要がある、また気分の高揚感がどれくらいの時間持続するのかをさらに追跡する必要もある。これまでの研究では、運動強度や時間はそれぞれ異なるが、運動時間よりもかなり長い時間、状態不安の低下(Morgan:1987; Seeman:1978; Raglin and Morgan:1987)や活力の増加と緊張の減少(Thayer:1987)がみられている。このように、運動後の気分の高揚感や安定感の持続時間を明らかにすることは、メンタルヘルスの改善・向上や心理的ストレスの低減におよぼす身体運動の効果的な時間を考えていく上で重要である。

したがって、本章では第2章の結果を追試・発展させることであり、身体運動によって感情がどのような変化過程を辿り、また、どの程度持続するかを、ポジティブな感情とネガティブな感情を用いて検討することを目的とした。

2. 実験方法

本章ではすでに、第2編第1章で述べた研究(快適自己ペース走の運動強度)の一環として行われたもので、実験方法は同じである。

1. 被験者

被験者は実験内容およびそのリスクについて説明を受け、実験参加を受諾した健康な一般男子大学18名である。被験者の身体的特性および最大酸素摂取量をTable 3.3.1 に示した。実験前に被験者の健康状態を調べたところ、走行に支障があるものはいなかった。

Table 3.3.1 Physical characteristics of the subjects.

Variables	Mean	SD
Age (years)	20.3	2.64
Height (cm)	168.4	5.00
Weight (kg)	60.5	7.96
% Fat (%)	13.4	3.91
$\dot{V}O_2 \text{ max}$ (ml/kg/min)	49.6	7.59

2. 測定項目および方法

1) 感情尺度

感情の測定には、「快感情」「リラックス感」「満足感」の3つの下位尺度から構成されるMCL-S簡便尺度(第2編第2章、参照)を用いた。「快感情」と「リラックス感」の尺度得点の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。しかし、「不安感」はネガティブな反応が強いほど高得点としたので、尺度得点が高いほど不安感が高いことを示し、負の得点はむしろ自信や安心の状態を意味する。

2) 運動強度および血中化学成分値

快適自己ペース走時の運動強度の測定は被験者に不快感を与えないよう、テレメーター(フクダ電子株式会社製 DynaScope 510)による心拍数およびRPE(第2編第1章、参照)とした。心拍数は運動開始から終了まで連続的に、RPEは運動開始後5分から2分間隔で計6回測定した。負荷漸増運動中は呼吸をエアロモニタ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。この酸素摂取量をもとに、快適自己ペース走行時の相対的運動強度の指標として、最大酸素摂取量(以下、 $\dot{V}O_2 \text{ max}$ と略す)に対する割合(以下、 $\% \dot{V}O_2 \text{ max}$ と略す)を求めた。

血液は冷却した真空採血管により肘静脈から採取した。7 mlをEDTA2K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カテコールアミン値(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(酸素法)の測定に供した。

3. 実験手順

被験者は早朝実験室に来室し、30分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分間でスピードを調節させ、その後10分間を自己決定した一定のスピードで走行させた。

運動中の測定は、心拍数と口頭による感情およびRPEとした。運動終了直後に感情の測定、続いて3分以内に肘静脈より採血を行い、回復期に感情の測定を行った。なお、感情の測定は運動前、運動中(5分、10分)、運動終了直後、回復期(15分、30分、60分、90分)の合計8回測定した。

また、快適自己ペース走行時の正確な運動強度を測定するため、改めて呼気を採取しながら同一のスピードで走行させ、酸素摂取量を測定した。引き続き $\dot{V}O_2 \max$ を測定するため、上り勾配3%で、疲労困憊に至るまで毎分20mずつ漸増した。 $\dot{V}O_2 \max$ の判定基準は、酸素摂取量のleveling off、呼吸交換比1.15以上、および最高心拍数(220-年齢)に達することとした。

実験は室温 23.0 ± 0.67 °C、湿度 67.5 ± 2.97 %の恒温・恒湿の環境下で行われた。

4. 統計処理

走行中の感情の変化は繰り返しのある1要因分散分析(ANOVA)を用い、時間に伴う変化はSheffeを用いて多重比較検定を行った。また、血中化学成分値の変化は、paired *t* testを用いて検定した。なお、統計処理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とMacintoshの統計ソフトのstatviewを用いて行った。

3. 結果

3. 1 快適自己ペース走時の運動強度および血中化学成分値

快適自己ペース走時の運動強度をみるため、運動終了後、走行中の発汗と走る余力を調査したところ、全員に発汗がみられ、「走る余力は残っている」と回答した。

走行時の運動強度については、運動後半10分間のRPEは 12.1 ± 0.71 であり、心拍数は 146.3 ± 13.83 拍/分であった。また、運動中の $\% \dot{V}O_2 \max$ は 51.9 ± 7.50 %を示した。

運動終了直後の血中乳酸値、血漿エピネフリン値、血漿ノルエピネフリン値はそれぞれ 17.3 ± 6.70 mg/dl、 87.0 ± 38.34 pg/ml、 930.8 ± 315.99 pg/mlを示し、いずれも運動前に比べ、1%水準の有意な増加であった(Table 3.3 2.)。

Table 3.3.2 Means and standard deviations for the blood lactate and plasma catecholamines concentration both before and after exercise.

Variables	Pre		Post		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Blood lactate(mg/dl)	7.7	2.95	17.3	6.70	6.17 **
Plasma epinephrine(pg/ml)	51.9	33.50	87.0	38.34	5.28 **
Plasma norepinephrine(pg/ml)	463.5	180.20	930.8	315.99	7.85 **

** p<.01

3.2 感情の変化

快適自己ペース走による運動前・中・後および回復期のMCL-S尺度得点の変化をFig. 3.3.1に示した。各下位尺度ごとに、繰り返しのある1要因分散分析を行い、感情の経時的変化を検討した。運動前の感情得点は「快感情」「リラックス感」「不安感」のいずれもほとんど0点に近く、感情は平静な状態であったことを示している。

分散分析の結果、「快感情」では時間要因に有意差($F(7, 136)=6.690, p<.01$)が認められ、感情は変化した。時間の経過に伴う「快感情」の変化を多重比較検定した結果、運動開始前値に対し、運動開始後5分に有意な増加がみられ($F(1, 34)=2.980, p<.01$)、その後、運動終了まで漸増した。回復期においては減少するが、回復期60分まで運動前に比べ有意な高値を示した($F(6, 119)=2.089, p<.05$)。

「リラックス感」は分散分析の結果、時間要因に有意差が認められ($F(7, 136)=5.746, p<.01$)、感情に変化がみられた。時間要因に関し、多重比較検定を行った結果、「リラックス感」は運動開始に伴い増加する傾向を示し、運動終了直後に運動前値に対し、有意な高値を示した($F(3, 68)=2.364, p<.05$)。さらに、回復期30分において最高値($F(5, 102)=4.199, p<.01$)を示した後、漸減するが、回復期60分においても運動前値に比し、有意な高値を示した($F(6, 119)=2.916, p<.01$)。「快感情」の増加のピークが運動終了直後にあるのに対し、「リラックス感」は回復期30分にみられ、「快感情」と「リラックス感」の変化に時間的ずれがみられた。

一方、「不安感」は「快感情」や「リラックス感」とは対称的な変化を示し、運動中、回復期を通して減少した。分散分析の結果、時間要因に有意差が認められ($F(7, 136)=8.021, p<.01$)、感情の変化がみられた。時間要因に関し、多重比較検定を行った結果、運動開始後5分にはすでに有意な減少がみられ($F(1, 34)=3.459, p<.01$)、運動終了まで漸減した。この不安感情の低い状態は回復期30分まで継続し、その後増加する傾向を示すが、回復期90分に

においても運動前値に比し、有意な低値であった($F(7, 136)=2.542, p<.05$)。

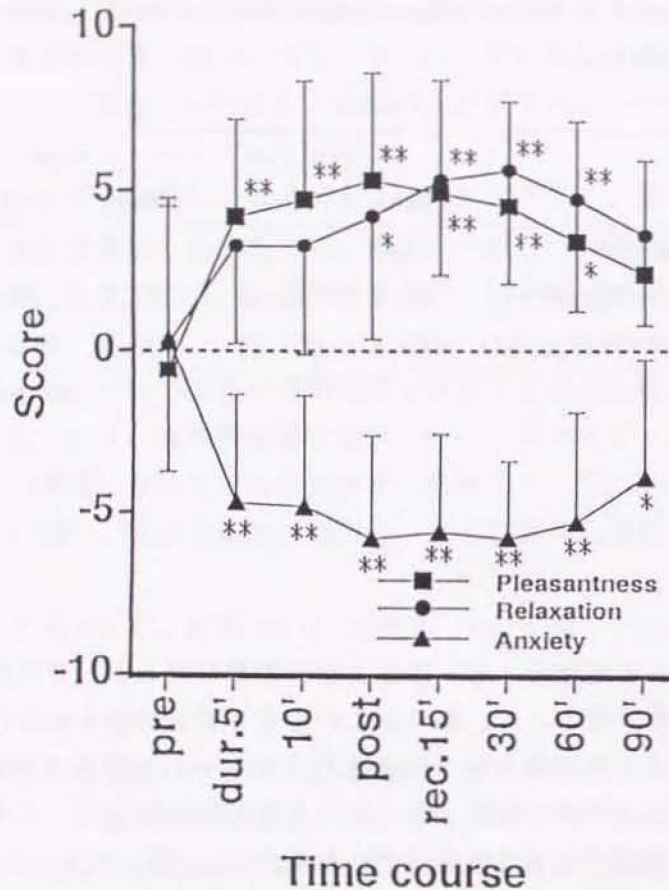


Fig. 3.3.1 The mood state before, during and after exercise. * indicate a significant change from pre-exercise (**: $p < .01$; *: $p < .05$).

4. 考 察

第2編第1章で、男子大学生を対象として、快適自己ペース走の運動強度を検討した結果、快適自己ペース走時の運動強度は50~60% $\dot{V}O_2 \max$ と中等度の強度に相当することが明らかにされた。本研究においても、快適自己ペース走は発汗を伴い、走る余力を残して走行され、運動強度の指標であるRPE、平均心拍数、% $\dot{V}O_2 \max$ 、さらには、運動後の血中乳酸値や血漿カテコールアミン値(エピネフリン、ノルエピネフリン)もそれらの結果と同じレベルであった。したがって、これらの一連の研究から、男子大学生における快適自己ペース走の運動強度は中等度の強度であることが再確認された。

運動による不安低減効果をみた研究では、低い運動強度では効果はなく(Morgan, et al.: 1971; Sime:1977)、高い運動強度が有効であることが指摘されてきた(Morgan:1987)。しか

し、その一方では、高い運動強度では不安や疲労が増加し、気分との間に負の関係が指摘され(Steptoe and Cox:1988)、不安低減に有効な運動強度として中等度の強度が主張されている(Berger:1983)。本研究に用いた快適自己ペースという運動強度は中等度の強度に相当し、その運動強度の規定要因には急激に血中乳酸濃度が増加し、換気量が増加するといわれる変移点の無酸素性作業閾値がフィードバック機構として働いていることも明らかにされている(齊藤ら:1994)。

そのような快適自己ペース走に伴う「快感情」の有意な増加は、運動開始5分という比較的早い段階で生じ、運動終了直後にピークとなり、その後減少した。一方、「リラックス感」は「快感情」より時間的に遅れて変化し始め、運動後に有意な増加となり、さらに回復期30分まで増加した。これらの結果は、前章(第3編第2章)の結果を追認するものである。つまり、運動に伴う感情の変化はその成分により異なり、「リラックス感」の増加は「快感情」の増加の後に生じ、回復期ではさらに増加するのである。この運動に伴う「快感情」と「リラックス感」の変化の時間的ずれは、両者が異なるメカニズムによって生じることを意味し、「快-不快」と「緊張-弛緩」の感情の次元が異なるとする九鬼(1981)の感情の構造論からも裏づけられる。

運動後の「リラックス感」の増加については、前章(第3編第2章)ですでに「反動処理仮説(Opponent-Process Hypothesis)」での解釈を試みた。この仮説は端的に言えば、運動終了後に副交感神経系の活動が活発になる過程で、運動中の交感神経系の活動時に生じた(増加した)感情と対応する感情が生起するというものである(Petruzzello, et al.:1991; Solomon:1980)。高い運動強度を用いた研究では、運動中に不安が増加し、回復期に運動前より有意に低下することもあるが、運動に伴う不安低減が「反動処理仮説」で説明されている(Boutcher and Landers:1988)。しかし、本研究のような短時間の中等度の運動強度では、運動中の交感神経系の活動はそれほど活発ではないと考えられ、感情面では不安の増加より、むしろ減少する傾向にあり、「リラックス感」も増加の傾向を示していた。また、運動中「快感情」が有意な増加を示したのに対し、「リラックス感」は有意な増加を示さなかったことや、運動終了後は副交感神経系の活動が活発になると考えると、やはり、「リラックス感」の回復期の増加は、「反動処理仮説」でいうところの副交感神経系の活動と関連し、運動時に生じた心拍数、呼吸数、筋の緊張などが正常にもどっていく感覚として捉えられているものと推察される。

これまでの運動に伴うメンタルヘルスの改善・向上に関する研究は、不安とリラクゼーション、抑うつと快などのネガティブな感情とポジティブな感情が対応して(対となって)変化する(Blue:1979; Greist:1979)ことが前提になっており、本研究でもそれを支持する結果が得られたかに見える。つまり、「不安感」の減少は「快感情」の増加とほぼ同時に、しかも運動開始後5分以内に生じ、その影響は「快感情」や「リラックス感」より長く、運動後90分間続くことが認められた。しかし、ここでの「不安感」の低下は運動前の不安レベルがほぼ0ポイントに近く、運動中、回復期を通して、負の値を示したので、むしろ自信や安心感の増加を意味していることになる。したがって、この「快感情」や「リラックス感」と「不安感」が対応して変化するかどうかは、状態不安の高い被験者を対象とした検討が必要

と考えられる。

本研究で運動前に不安などネガティブな感情を示さない被験者でポジティブな感情の増加が示されたことは、従来からいわれてきたような不安の低減が気分をよくするというのではなく、それぞれが別のメカニズムで生じていることを示唆している。この点に関しては今後詳細に分析する必要があるであろう。

ところで、BahrkeとMorgan(1978)は運動による不安低減は、運動群やめい想群だけでなく休憩群においてもみられたことから、運動そのものの影響でなく、単にストレスフルな状況から一時的に離れることによって生じるという「気晴らし仮説 (Distraction Hypothesis)」を提唱している。しかし、この仮説については、測定状況への適応や単純な順序効果といった測定法の問題や被験者の運動の効果に関する期待の影響(Steptoe and Cox:1988)などから疑問視されている。また、斉藤ら(1994)もすでにマラソンという長時間の運動を用いて感情の変化を調べた結果、時間の経過や運動強度で感情状態はポジティブとなったり、ネガティブとなったりすることを明らかにしている。本研究では、運動に伴う感情(快、リラックス、不安の低下)のポジティブな変化はその成分によって反応の時間的ずれはあるものの、運動開始後5分という比較的早い段階ですでに生じていることが明らかにされた。また、運動前の感情がネガティブな状態を示していなかったこと、増加したポジティブな感情が運動後に運動前の状態に回復し始めることを考えると、運動後の不安低減も単に気晴らしだけでなく、運動が積極的に関与しているものと推察される。

わずか15分間の快適自己ペース走による運動後の感情への影響は前章(第3編第2章)では回復期の30分まで明らかにされていたが、少なくとも1時間以上は続くことが分かった。このような運動の回復期への影響に関し、生理的には運動強度や時間の増大に伴い、運動後の代謝亢進が増大することが認められている(Bahr, et al.:1987)が、運動後の感情への影響に関しては一定の見解は得られていない。不安感というネガティブな感情を測定指標とした研究で、RaglinとMorgan(1987)は本研究より長い40分間の自己選択的な運動を行わせ、状態不安の減少が2~3時間続いたことを報告し、Seeman(1978)は45分間の運動を用いて、状態不安の減少がやはり2~4時間持続したことを報告している。これらの報告はいずれも本研究より運動強度が高いか時間が長く、運動後の感情に与える影響の時間も長い。本研究では15分間の中等度の運動で約1時間のポジティブな感情の増加がみられ、運動時間より回復期の方が長い時間、気持ちのよい状態が続いている。そのように運動強度や時間と回復期の気分や感情の状態との間には関係がありそうだが、今後このような変化した感情の回復と生理的代謝亢進との関係を調べることは、感情の変化を生理的要因から裏づけるうえで重要であると考えられる。

ところで、状態不安は激しい運動強度では運動中に増加し、回復期20~30分後に運動前値を下回ることが認められている(Morgan:1973a; Morgan and Horstman:1976)。しかし、本研究に示されるように、快適自己ペースという中等度の運動強度では「不安感」は増加せず、むしろ運動中および回復期をとおして減少した。このことは、「不安感」の変化は運動強度と密接な関係があることを示唆していると推察される。

以上の結果、快適自己ペース走は、不安を伴わず、「快感情」や「リラックス感」といっ

たポジティブな感情の増加をもたらすことにより、気分が高揚し、安定することが明らかにされた。したがって、快適自己ペース走はストレス解消や種々のメンタルヘルスの改善・向上を図ることを目的とした運動強度として、さらには、生涯スポーツにおける運動習慣の継続という観点から、新たな指標を提示するものと考えられる。

5. 結 語

運動中および回復期の感情の変化の過程とその持続時間を分析する目的から、男子大学生18名を被験者にして、15分間のトレッドミルによる快適自己ペース走を行った。結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 快適自己ペース走時の運動強度は52% $\dot{V}O_2$ max 強度に相当し、主観的にも「楽である」と「ややきつい」の中間的な運動強度であった。また、血中乳酸値や血漿カテコールアミン値（エピネフリン、ノルエピネフリン、ドーパミン）は運動前値に比し、約2倍程度の増加にすぎなかった。これらのことから、快適自己ペース走は中等度の運動強度で走行されたことが示された。
2. 「リラックス感」は「快感情」より遅れて増加し、「快感情」の増加のピークが運動終了直後であるのに対し、「リラックス感」は回復期30分であり、身体運動に伴う感情の変化過程は感情成分によって異なることが示唆された。
3. 身体運動に伴うポジティブな感情（快感情、リラックス感）とネガティブな感情（不安感）は対応して変化する可能性が示された。しかし、運動前の被験者の不安状態は高くなかったため、不安状態の高い被験者を対象として両者の関係を検討する課題が残された。
4. 身体運動に伴う感情の変化は運動中、それも初期の段階（5分以内）に生じていることが明らかにされた。
5. 身体運動によって変化した感情は少なくとも運動後1時間以上は持続することが明らかにされた。

本研究から短時間の快適自己ペース走は運動による不安の上昇を伴わず、気分の高揚感や安定感が得られ、いわゆる“気分のよい状態”が生起することから、心理的ストレス低減やメンタルヘルスの改善・向上に有効であることが示唆された。

第4編 身体運動に伴う感情の変化を規定する要因

第1章 ランニングの好き嫌いとは運動後の感情の変化

1. 緒言

第3編では、フィールドと実験室において、運動者が主観的に快適と感じるランニング、つまり快適自己ペース走を用い、運動後に「快感情」「リラックス感」「満足感」などのポジティブな感情が増加し、気分の高揚感や安定感がみられることを明らかにした。これまでも、身体運動によって不安感や抑うつ感(Morgan, et al.1971; Markoff, et al.:1982)などが減少することが指摘されてきたが、その一方では、不安感の減少という心理的効果がみられなかった研究(Morgan, et al.:1971; Sime:1977; Duda, et al.:1988)や、逆に望ましくない心理的变化をもたらす可能性を指摘した研究(Fink, et al.:1969; Pitts:1969; 1971)もあり、不安感や抑うつ感に対する身体運動の効果については、必ずしも一致した結果が得られているとはいえない。

これらの結果の不一致については、運動強度や対象者の諸特性・心理状態の違いも関係していると考えられる。歩行やランニングなどの有酸素運動を用いた場合、低い運動強度では効果がなく(Morgan, et al.:1971; Sime:1977)、中等度以上の運動強度のときに効果があること(Berger:1983)、特性不安や状態不安が高い者に不安低減がみられたこと(Wood:1977; Bahrke and Morgan:1978; Morgan:1979)など指摘されている。さらには、課題に対する認知や知覚が身体運動による不安低減効果に重要な関わりをもつことも明らかにされている(Morgan:1980)。このように同一の身体運動を行っても、運動者の諸特性や心理状態によって心理的効果は異なることが推察される。

そこで、本編では快適自己ペース走後にみられるポジティブな感情の変化にどのような要因が影響しているのか、個人差ならびに運動強度の違いについて分析し、身体運動に伴う感情の変化を規定する要因について検討する。

第1章と第2章では、ランニングの好き嫌い(第1章)や体力レベル(第2章)から、運動後の感情の変化を分析し、第3章ではマラソンを対象として長時間運動における感情の変化を分析した。第4章では快適自己ペースとそれより遅いペースでの運動強度で運動を行ったときの感情の相違を分析し、最後に、第5章では感情の変化を規定する生理・心理的要因を多変量解析を用いて分析した。

本章では、ランニングの好き嫌いとは運動後の感情の変化との関係を分析するが、対象や行動に対する好き・嫌いは態度の感情的成分の中でも中核をなすものであり、その人の行動意図や行動を予測することができる。したがって、一般的には運動の嫌いな者は運動課題に消極的に参加し、心理的効果は抑制されるものと考えられる。ラザラスとフォークマン(1984)のストレス理論では、ストレッサー(刺激対象)に対する認知的評定(快-不快など)がス

トレス（反応・行動）を決定する重要な媒介変数と捉えられている。このモデルにしたがうと、身体運動の嫌いな者にとって運動課題はネガティブなストレス反応を生起させ、運動後のポジティブな感情の増加を抑制してしまうと考えられる。

以上のような観点から、本章では快適自己ペース走による感情の変化にランニングに対する好き嫌いがどのように影響しているかを明らかにすることを目的とした。

2. 実験方法

本章はすでに第3編第1章で述べた「フィールドでの快適自己ペース走による感情の変化」の研究の一環として行われたものである。したがって、実験方法は同様であり、ここでは簡潔に示すことにする。

1. 被験者

被験者はK国立大学1年生 165名であったが、分析には資料が完全で、かつランニングの条件（2～3人で会話しながら同一のペースで走る）を満たした男子学生 104名を対象とした。

2. 実験期日

平成3年6月24日（月）、天気は曇り、気温は28～30度。

3. 運動の実施方法

福岡市内にある大塚公園（約2030m）を2～3人1組で会話させながら快適自己ペース走で走行させた。ペースが乱れたり、オーバーペースにならないように、走る前に①話しながら走ること、②始めから終わりまで同じペースで走ること、③ランニング中、周囲の環境も見ながら走ること、④終わってもまだ十分に走れる余裕を残しておくこと、⑤ランニング中、苦痛感を伴わないように走ること、など具体的に注意を与えた。

①と②は本実験の実験条件とし、その条件を満たす被験者の抽出に用いた。また、③～⑤は快適自己ペース走の主観的な運動強度をみるために用いた。

4. 測定

1) 感情の測定

感情の測定には、「快感情」「リラックス感」「満足感」の3つの下位尺度からなるMCL-3尺度（第1編第2章、参照）を用い、運動前と運動終了直後に測定した。

2) 心拍数・所要時間

快適自己ペース走終了直後の心拍数は触診法によって、15秒間計測して求めた。1分間に換算し10拍を加算して運動直後の心拍数とした。また公園1周に要する所要時間を計測した。

5. ランニングの好き嫌い

ランニングの好き嫌いはランニング遂行（ランニングすること）に対して、好き・嫌いの2件法で回答を求めた。

6. 統計処理

運動前後の感情の変化に及ぼすランニングの好き嫌いの影響をみるため、運動前値を共変量とするくり返しのある1元配置の共分散分析を用い、九州大学大型計算機とMacintoshの

統計ソフトの statview を用いて統計処理を行った。

3. 結果

3.1 運動遂行状況

快適自己ペース走の遂行状況をみるため、「周囲の環境認知」「終了後の走る余力」「苦痛感」について、運動終了後に調査した結果、「周囲の環境認知」では 96.2 % の者が、「終了後の走る余力」では 81.7 % の者が肯定的回答をし、「苦痛感」については 60.6 % の者が苦痛を感じなかったと回答していた。なお、公園 1 周の所要時間は 13.1 ± 1.52 分 (分速 155.1 m/分) で、終了直後の心拍数は 152.0 ± 23.90 拍/分であった。

3.2 ランニングの好き嫌いと感情の変化

快適自己ペース走前後の MCL-3 尺度得点の平均値と標準偏差を Table 4.1.1 に示した。「快感情 ($t=8.22, p<.01$)」と「満足感 ($t=4.19, p<.01$)」では運動前後に有意な増加が認められたが、「リラックス感」では有意な変化は認められなかった。

Table 4.1.1 Means and standard deviations for the MCL-3 subscales before and after exercise.

	Pre		Post		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Pleasantness	1.6	13.10	11.8	11.33	8.22 **
Relaxation	3.1	3.82	3.3	4.06	0.42
Satisfaction	0.3	2.92	1.6	2.81	4.19 **

** $p<.01$

快適自己ペース走後の感情の変化に及ぼすランニングの好き嫌いの影響をみるため、運動前の感情得点を共変量とし、ランニングの好き・嫌いを要因とする 1 元配置の共分散分析 (ANCOVA) を用いて検討した。ランニングの好意 (好き) 群・非好意 (嫌い) 群別に MCL-3 尺度得点の変化を Table 4.1.2、Fig. 4.1.1 に示した。なお、Fig. 4.1.1 は運動前の平均値と標準偏差を基準として T 得点を算出し、プロットしたものである。

「快感情」では、ランニングの好意群 ($t=7.05, p<.01$)、非好意群 ($t=4.88, p<.01$) とも、運動後に有意な快感情の増加が認められた。共分散分析の結果、ランニングの好き・嫌いに 5 % 水準の有意差が認められ ($F(1, 101) = 6.240, p<.05$)、ランニングの好意群は非好意群に比し、快適自己ペース走後の快感情は増加した。

「リラックス感」では、ランニングの好意群($t=1.89, p<.10$)に10%有意水準ではあるが、運動後にリラックス感情が増加する傾向がみられた。それに対し、非好意群の感情得点の増加はみられず、むしろ減少する傾向にあった。共分散分析の結果、ランニングの好き・嫌い

Table 4.1.2 Means and standard deviations for the MCL-3 subscale scores both before and after exercise of subjects categorized by their preference towards jogging (Favorable and Unfavorable groups).

MCL-3 subscales	Groups	Pre		Post		t-value
		Mean	SD	Mean	SD	
Pleasantness	Favorable G.	1.1	13.63	14.3	11.50	7.05 **
	Unfavorable G.	2.0	12.77	9.8	10.90	4.88 **
Relaxation	Favorable G.	2.7	3.73	3.9	4.05	1.89 Δ
	Unfavorable G.	3.4	3.90	2.8	4.04	
Satisfaction	Favorable G.	0.8	3.12	2.6	2.71	4.20 **
	Unfavorable G.	-0.1	2.71	0.8	2.67	2.06 *

** $p<.01$, * $p<.05$, Δ $p<.10$

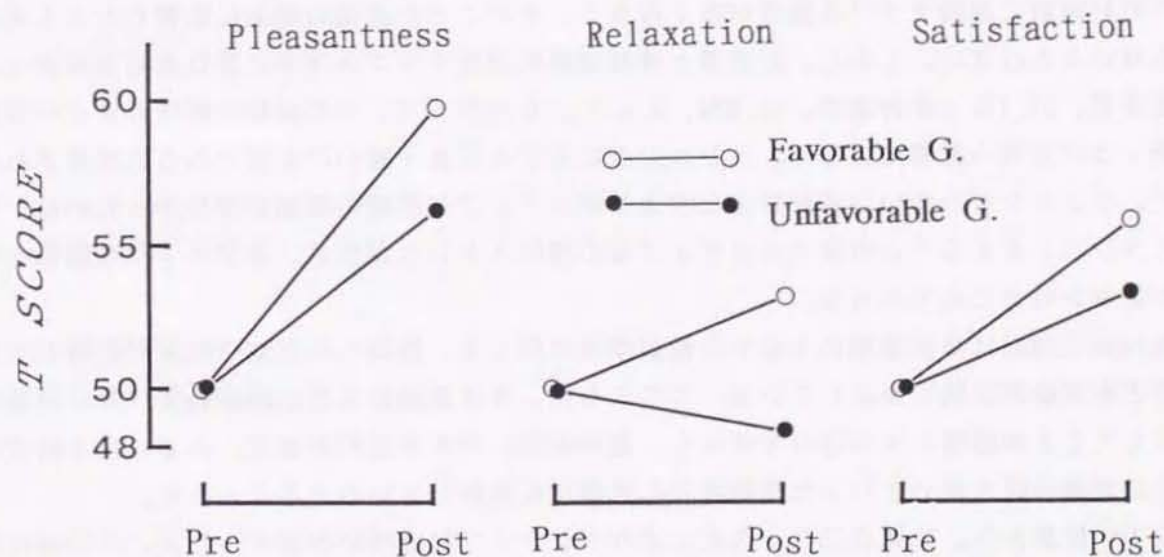


Fig. 4.1.1 Mood state before and following exercise regarding a subjects like or dislike of jogging.

の有意差は10%の有意水準であり ($F(1, 101) = 3.204, p < .10$)、顕著ではなかった。

「満足感」では、ランニングの好意群 ($t = 4.20, p < .01$)、非好意群 ($t = 2.06, p < .05$)とも、運動後に有意な感情得点の増加が認められ、満足感が増加した。共分散分析の結果、ランニングの好き・嫌いに1%水準の有意差が認められた ($F(1, 101) = 8.346, p < .01$)。満足感の得点の変化は「快感情」と類似しており、ランニングの好意群は非好意群より快適自己ペース走後の満足感得点は増加した。

4. 考 察

男子大学生を被験者に、快適自己ペースという運動強度を用いて約2 Kmの公園1周を走らせたところ、ほとんどの者が周囲の環境を見る余裕をもち、終了時に走る余力を残していた。

また、平均スピード (155 m/分) や平均心拍数 (152 拍/分) からみて、中等度レベルの運動強度であったことが推察される。

このような運動強度の快適自己ペース走を遂行した後、「リラックス感」には有意な変化はみられなかったが、「快感情」や「満足感」で顕著な増加がみられた。

快適自己ペース走実施後の感情の変化にランニングの好き・嫌いが影響するかどうかを検討した。その結果、ランニングの好き・嫌いに関係なく、運動後「快感情」と「満足感」は有意に増加した。しかし、共分散分析の結果、「快感情」と「満足感」ではランニングの好き・嫌いに有意差がみられ、好意群が非好意群より増加することが明らかにされた。「リラックス感」においては、ランニングの好き・嫌いに有意差は認められなかったが、リラックス得点は好意群が増加の傾向にあるのに対し、非好意群は減少の傾向にあった。ランニングの好きな者ほど快適自己ペース走動後にポジティブな感情が増加するという結果は、ランニングの好意群に運動クラブ所属者が多く存在し、そのことが感情の増加に影響したとも考えられないことはない。しかし、好意群と非好意群の運動クラブ入部率に差はみられなかった (好意群、57.1%; 非好意群、51.0%, n.s.)。したがって、この両群の感情の変化の差は、運動クラブ所属の影響ではなく、ランニングに対する好き・嫌いの影響であると推察される。また、ランニングの嫌いな者が好きな者よりポジティブな感情の増加が少なかったのは、恐らくランニングすること自体でネガティブな心理的ストレスが生じ、ポジティブな感情の増加が抑制されたためであろう。

Morgan(1980)は身体運動による不安低減効果に関して、課題への認知や知覚が影響していることを実験的に明らかにしている。このように、身体運動による心理的効果は単に運動を遂行したことが影響しているのではなく、運動課題に対する認知や知覚、あるいは本研究のように課題の好き嫌いといった運動者の心的構えも影響していると考えられる。

以上の結果から、快適自己ペース走によりポジティブな感情が増加すること、その感情の変化にランニングに対する好き嫌いが影響していることが明らかにされた。このことは、ストレス解消法として快適自己ペース走を用いるとき、運動者自身のランニングに対する好き嫌いの感情を考慮しなければならないことを示唆している。

5. 結 語

大学生男子 104名を被験者として、快適自己ペース走による公園1周（約2 km）の走行を行わせ、感情の変化とランニングの好き・嫌いとの関係を調べた。その結果を要約するとつぎのとおりである。

1. ランニングの好き嫌いに関係なく、快適自己ペース走後に「快感情」「満足感」は有意に増加した。
2. ランニングの好きな者のほうが嫌いな者より運動後のポジティブな感情の増加は大きかった。

以上のことから、身体運動による気分や感情などの心理的効果には、運動者の運動課題に対する好き嫌いという心的構えが影響していることが示唆された。

注) 原著論文ではランニングの好き嫌いはジョギングの好き嫌いとなっているが、本章では、一貫性をもたせるため言語をランニングに統一した。

第2章 体力レベルと運動後の感情の変化

1. 緒言

体力は一般的に運動・スポーツに対する態度や行動と密接に関係し、高体力者は低体力者に比べ、スポーツを好み、運動欲求が強く、スポーツ活動が多いこと、さらには積極的性格を有していることが報告されている(徳永ら:1971)。また、男子学生においては体力レベルがスポーツ実施頻度に対する寄与が大きいことが指摘され(金崎・橋本:1976)、低体力学生はスポーツに対する態度が非好意的であることが報告されている(許斐・橋本:1972)。

さらには、個々人の体力レベルは対象に対する認知とも関係し、高体力者は低体力者に比べ、生活のストレスフルな出来事を低く認知する傾向がある(Tucker, et al.:1986)。このことは、運動実施という課題に対する認知に体力レベルが影響することを示唆している。つまり、高体力者にとって身体運動はそれ程苦にならないかもしれないが、低体力者にとっては不快な心理的ストレスを生起させる可能性がある。このように、体力の有無はスポーツに対する態度や認知と関係し、行動に影響していると考えられる。したがって、前章(第4編第1章)でみられたようにランニングの好き・嫌いが運動後の感情の変化に影響すると同様、体力レベルも影響することが推察される。

これまでの先行研究において、運動ストレスによる生理的反応と体力との関係をみた研究は数多くあるが、身体運動に伴う気分や感情などの心理的効果に与える体力の影響をみた研究は見当たらない。

そこで、本章では運動者の体力レベルが運動後の感情の変化に及ぼす影響を分析することを目的とした。

2. 実験方法

本章は第4編第1章で述べた「ランニングの好き嫌いと感情の変化」の研究の一環として行われたものである。したがって、実験方法は同様であり、ここでは簡潔に示すことにする。

1. 被験者

被験者は1年生 165名であるが、分析には資料の完全な男子学生 156名を対象とした。

2. 期日

平成3年6月24日(月)。天気は曇り、気温は28~30度。

3. 運動の実施方法

- 1) 走行距離 福岡市内にある大塚公園1周(約2030m)を走らせた。
- 2) 友人と2~3名1組となり快適自己ペース走を行い、1分間隔でスタートさせた。
- 3) ランニング遂行上の注意、走る前につきの5項目について具体的に注意を与えた。
①話しながら走ること。②始めから終わりまで同じペースで走ること。③ランニング中、周

困る環境も見ながら走ること。④終わってもまだ十分に走れる余裕を残しておくこと。⑤ランニング中、苦痛感を伴わないように走ること。

4. 測定

1) 感情尺度

感情の測定には、「快感情」「リラックス感」「満足感」の3つの下位尺度から構成されたMCL-3尺度(第1編第2章、参照)を用い、運動前と運動終了直後に測定した。

2) 体力測定

体力の測定には、文部省体力診断テストの中から背筋力と伏臥上体そらしを除く、握力、立位体前屈、反復横とび、垂直とびおよび踏台昇降運動の5種目を用い、各測定種目の測定値を文部省の5段階評価基準で判定し、総合得点が算出した。体力レベルの評価は九州大学の学生を対象として作成された5段階評価基準(M \pm 0.5 SD法)によって、A~E段階までの5段階に判定される。A段階が最も体力が高く、体力が低くなるにしたがいB、C、D、E段階となり、C段階は中等度の体力レベルを示し、E段階は最も低い体力レベルを示す。

3) ランニングの好き・嫌いおよびランニングに対する行動意図

ランニングの好き嫌いは“ランニングすること”に対し2件法で回答を求め、ランニングに対する行動意図は“1週間以内にランニングをするかどうか”を同じく2件法で回答を求めた。

5. 統計処理

各体力レベルの感情得点の差の検定は、対応のあるt検定を用いて行った。

3. 結果

体力レベル別に快適自己ペース走前後におけるMCL-3尺度の下位尺度得点の平均値と標準偏差をTable 4.2.1に示した。また、運動前の下位尺度得点の平均値と標準偏差を基準としてT得点を算出し、体力レベル別に感情の変化をFig. 4.2.1に示した。

「快感情」では、体力の高いA段階(t=3.89, p<.01)と、B段階(t=9.27, p<.01)、それに中等度の体力レベルのC段階(t=4.42, p<.01)において、運動終了直後に有意な得点の増加が認められ、しかも、体力の高い者に感情得点の増加は顕著であった。

「リラックス感」では、最も体力の高いA段階(t=2.04, p<.10)にのみ、運動終了直後に感情得点が増加する傾向がみられただけで、その他の4段階には有意な変化は認められなかった。しかし、Fig. 4.2.1に示すように、明らかに体力レベルによって感情得点の変化は異なり、体力の最も高いA段階は増加し、最も低いE段階は減少傾向を示した。

「満足感」では、体力の高いA段階(t=3.10, p<.01)とB段階(t=4.31, p<.01)において、運動終了直後に有意な感情得点の増加がみられた。中等度の体力レベルのC段階(t=2.00, p<.10)にも10%水準ではあるが、得点が増加する傾向がみられ、体力の高い群のほうが感情得点の増加は顕著であった。

なお、被験者の安静心拍数(66.6 \pm 9.32拍/分)や公園1周の所要時間(13.0 \pm 1.69分)と体力レベル(A・B、C、D・Eの3段階)との間には有意差は認められなかった。しか

し、運動終了直後の心拍数との間には有意な関係が認められ ($F=3.124, p<.05, df=4$)、心拍数は体力高位群 (146.8 ± 22.81 拍/分)、中位群 (151.2 ± 28.81 拍/分)、低位群 (158.7 ± 21.88 拍/分) の順で低かった。

Table 4.2.1 Means and standard deviation for MCL-3 subscale scores both before and after exercise for the subjects categorized by physical fitness levels.

Fitness Level	n	MCL-3 Scale	Pre		Post		t-value	p
			Mean	SD	Mean	SD		
A	20	Pleasantness	2.5	13.58	16.6	13.44	3.89	**
		Relaxation	3.1	4.51	5.9	5.43	2.04	Δ
		Satisfaction	-0.2	3.38	3.0	3.27	3.10	**
B	63	Pleasantness	-1.9	11.68	10.5	11.61	9.27	**
		Relaxation	2.8	3.90	2.7	3.84		
		Satisfaction	-0.2	2.65	1.2	2.62	4.04	**
C	36	Pleasantness	1.4	14.58	10.8	11.00	4.42	**
		Relaxation	3.1	4.23	2.5	3.29		
		Satisfaction	0.5	3.27	1.5	3.23	2.00	Δ
D	29	Pleasantness	5.2	12.33	9.8	13.72		
		Relaxation	3.6	4.32	2.7	4.58		
		Satisfaction	0.8	2.65	1.4	3.20		
E	8	Pleasantness	2.6	19.56	-0.3	9.56		
		Relaxation	4.1	4.32	1.0	3.12		
		Satisfaction	1.8	3.45	-0.3	0.89		

** $p<.01, \Delta p<.10$

Note: A : Excellent, B : Good, C : Moderate, D : Poor, E : Very poor

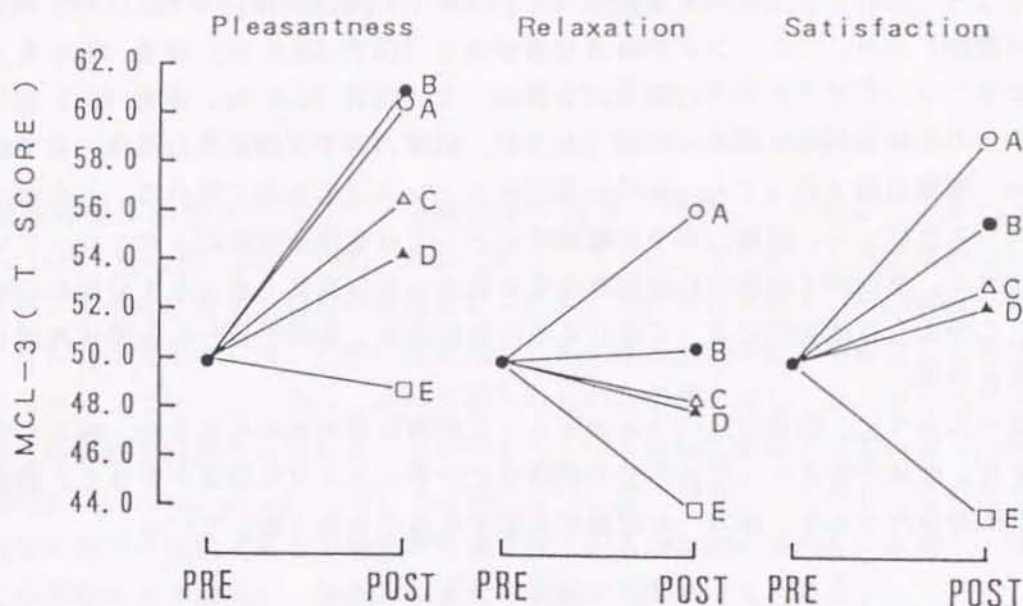


Fig. 4.2.1 Pre- and post-exercise mood changes following exercise of subjects categorized by fitness levels (A: Excellent, B: Good, C: Moderate, D: Poor, E: Very poor).

4. 考 察

フィールドを用いて短時間の快適自己ペース走を行わせ、運動後の「快感情」「リラックス感」「満足感」などのポジティブな感情の増加と体力レベルとの関係を分析した。その結果、体力高位群と中等度群では運動後に感情は増加したが、低位群では顕著な変化はなく、体力の最も低いE群ではむしろ減少する傾向がみられた。

このように、体力レベルによってポジティブな感情の増加に差がみられた理由には2つ考えられる。1つは、身体運動に対する認知や態度に関するものであり、もう1つは身体運動による生体負担度に関するものである。

Spielberger (1966)の状態-特性不安モデルやラザラスとフォークマン(1984)のストレスモデルでは、ストレスはストレッサーに対する認知的評定によって決定されることが示されている。Tuckerら(1986)はストレッサーへの認知と体力レベルとの関係を調べ、高体力者は低体力者に比べストレスフルな出来事を低く認知することを明らかにしている。また、高体力者は低体力者より一般的に身体運動に対する態度は好意的で、より多くの運動を実施していることが指摘している(金崎・橋本: 1976; 許斐・橋本: 1972; 徳永ら: 1971)。このように、体力の有無は運動遂行に対する認知や態度と関係し、高体力者は低体力者に比べ身体運動の遂行に対して認知的評定は肯定的であり、好意的態度を有していると考えられる。したがって、ランニングの遂行に対しても、高体力者ほど積極的となり、その影響が感情の顕著

な増加となって現れてくるものと推察される。本章では高体力者（A・B段階）が低体力者（D・E段階）より、ランニングの好きな者が多く（前者:50.0%、後者:32.4%）、1週間以内にランニングするという行動意図も強かった（前者:22.9%、後者:13.5%）。

もう1つの生体負担度に関する問題であるが、低体力者や非鍛練者は高体力者や鍛練者に比べ、同一運動負荷であっても一般的に生理的ストレス反応は高く現れる。したがって、快適自己ペースとはいえ、低体力者や非鍛練者にとっては生体負担度が大きくなっていることが考えられる。運動終了直後の心拍数をみると低体力者は高体力者より1分間に10拍ほど高かった。このような体力差によって生じる生体負担度が、感情の変化に影響を及ぼした可能性が示唆される。

以上述べたように、快適自己ペース走によって感情の増加はみられるが、体力レベルが関与しており、低体力者にとっては気分や感情などのポジティブな効果が少なく、快適自己ペース走の指導を行うとき、体力への配慮が必要であることを示唆している。

5. 結 語

快適自己ペース走を用いて約2 kmの公園を1周させ、体力が感情の変化にどのように影響しているかを検討した。分析には資料の完全な男子学生 156名を対象とした。結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 体力と運動後の感情の変化との間に積極的関係が認められ、高体力者が低体力者より「快感情」や「満足感」のポジティブな感情は有意に増加することが明らかにされた。
2. 「リラックス感」は体力レベル別では有意な変化は認められなかったが、やはり高体力のほうが「リラックス感」が増加する傾向がみられた。

以上のことから、低体力者は高体力者に比べ、身体運動の気分や感情へのポジティブな効果が少なく、快適自己ペース走を行わせるとき、体力レベルの配慮が必要なことが示唆された。

第3章 長時間運動における感情の変化

1. 緒言

身体運動に伴う感情の変化には、運動強度が大きく関与していること (Morgan and Horstman:1976; Morgan:1980; 1985; Sime:1977)、とくに、中等度以上の比較的高い強度でストレスや不安低減に対する効果の発現がみられることが報告されている (Morgan:1985)。また、これらの研究の多くは、比較的短時間のしかも運動前後の感情の変化から身体運動の影響を明らかにしていることから、身体運動そのものの影響ではなく、ストレスフルな状況からの単なる解放や注意の分散によるものであるという仮説も提起されている (Bahrke and Morgan:1978; deVries, et al.:1977; Michaels, et al.:1976)。しかし、このような効果も比較的短時間の一時的である可能性が指摘されている (Morgan:1979) ことから、成人病予防としての運動処方と同様に、長期的な運動の継続が重要と考えられる。

第3編では心理的なストレスを低減させるためには、ポジティブな感情を増加させることが必要で、そのためには、自分にとって快適と感じる強度での運動が良いのではないかとこの前提のもとに、短時間の快適自己ペース走と感情の変化について検討した。その結果、15分間という比較的短時間の運動でも、運動中・後を通じ「不安感」の増加もなく、「快感」「リラックス感」「満足感」などのポジティブな感情が増加することから、快適自己ペース走による心理的ストレスの低減効果の可能性が示唆された。

しかし、実際の運動場面では長時間にわたり運動が行われる可能性があり、運動時間の長短も感情に及ぼす影響は大きいと考えられる。

そこで、本章では長時間に亘り、感情と運動強度が互いに関連しながら運動が行なわれるマラソンを運動種目として取り上げ、感情が運動強度や時間との関わりでどのように変化するかについて検討した。

2. 実験方法

1. 被験者

被験者の身体特性および日常行っている主な身体活動を Table 4.3.1に示した。被験者は自主的に参加した男子大学生5名 (21.8 ± 0.8 歳)で、1名を除き他の4名は日常何らかのスポーツ活動に参加していた。被験者は事前に最大酸素摂取量 ($\% \dot{V}O_2 \max$) と無酸素性作業閾値 (AT: Anaerobic Threshold) の測定を行った (Table 4.3.2)。

Table 4.3.1 Physical characteristics and sport activities of the subjects.

Subject	Sex	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	sport Activities
1	M	23	169.0	49.0	Soft tennis
2	M	21	168.0	63.0	Body building
3	M	21	170.0	58.0	Basketball
4	M	22	170.0	62.0	Swimming
5	M	23	163.0	53.0	none

Table 4.3.2 Physiological characteristics of the subjects.

Subject	$\dot{V}O_2$ max/W (ml/kg/min)	$\dot{V}O_2$ max (ml/min)	AT- $\dot{V}O_2$ (ml/min)	AT (% $\dot{V}O_2$ max)	AT-HR (beats/min)
1	59.5	2914	2019	69.3	163
2	54.4	3427	2093	61.1	162
3	61.8	3584	2285	63.8	151
4	56.0	3468	2123	61.2	148
5	53.2	2819	1625	57.6	153

2. マラソンへの参加と当日の環境

参加したマラソンは第20回ホノルルマラソン（アメリカ合衆国ハワイ州ホノルル市、1992年12月13日開催、完走者 23515人）であった。このマラソンは国民の健康の維持・向上を目的として始められたもので、最大の特徴は走行時間に制限がないということにある。したがって、小学生から高齢者まで広い年齢層の参加者があり、時間にとらわれることなくあくまで自分のペースで走ることができることから、本研究の目的に適していると考えられた。

被験者は大会3日前に現地に到着し、体調を整え参加した。当日は午前3時に起床し、朝食をとり、午前5時30分にスタートした。当日の天候は晴れ、スタート時の気温は19℃とやや肌寒だったが、被験者がゴールした午前10時過ぎには30℃近くまで達した。

3. 測定方法

1) 最大酸素摂取量およびAT

$\% \dot{V}O_2 \max$ は自転車エルゴメーターを用いた負荷漸増法により測定した。ペダルの回転数は毎分60回転とし、疲労困憊に至るまで毎分 0.5kpずつ漸増した。また、運動中の呼吸はミナト社製呼吸代謝監視システム (RM-300) 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15秒毎に分析、算出した。最大酸素摂取量の判定基準は、酸素摂取量の leveling off、呼吸交換比 1.15 以上、および最高心拍数 (220-年齢) に達することとした。

また、負荷の漸増にともなう酸素摂取量の増加に対し、換気量が急激に増加する変移点を AT とした。

2) マラソン中の心拍数の測定

心拍数は腕時計型の心拍数記録装置 (日本光電社製パルスウォッチ MRC-1200) を用いて、スタートからゴールまで連続的に記録し、1分単位で出力した。また、被験者には感情測定に伴う、走行中10km、20km、30km、40kmの各地点の時間を記録装置に入力させた。

3) 感情および心理特性の測定

感情の測定は感情記録用紙を携帯させ、被験者個々にスタート前5分、ランニング中の10km、20km、30km、40km、ゴール直後、ゴール後30分の計7回記録させた。

感情尺度は MCL-S 簡便尺度 (第2編第2章、参照) を用いた。「快感情」「リラックス感」の得点は高いほど気分の高揚感や安定感を意味し、感情がポジティブであることを意味する。「不安感」は尺度得点の0を基準に、正の増加は不安感が高くなることを意味し、負の増加は自信・安心感が増大することを意味する。

4. 統計処理

マラソン時の走行距離に伴う感情の変化は繰り返しのある1要因分散分析 (ANOVA) を用い、各距離間の変化はFisher法を用いた多重比較検定を行った。

3. 結果

3.1 マラソン時の運動強度

被験者は全員完走した。個々の完走時間は Fig. 4.3.1 に示した。走行時間は4時間35分から5時間44分と約1時間10分の差があった。

また、Fig. 4.3.1に被験者のマラソン時の運動強度の指標として、走行中の心拍数の変化を各被験者のATレベルの心拍数との関係で示した。

被験者の走行中の心拍数は、 159 ± 6 拍/分で、最高心拍数 (220-年齢) の $80 \pm 3\%$ に相当した。しかし、被験者の体力レベルを考慮し、ATに相当する心拍数との関係でみると、平均心拍数がATレベル相当で走行した被験者2・3、これよりも低い強度で走行していた被験者1、かなり高い強度で走行していた被験者4・5と大きく3つに分けられた。また、完走時間には差があるものの、被験者1・3・4に明確に示されるように、いずれの強度で走行した被験者も25km地点付近までは心拍数の変動が小さいまま変化し、これを越えると心拍数は急激に低下し、同時に変動が非常に大きくなる傾向を示した。

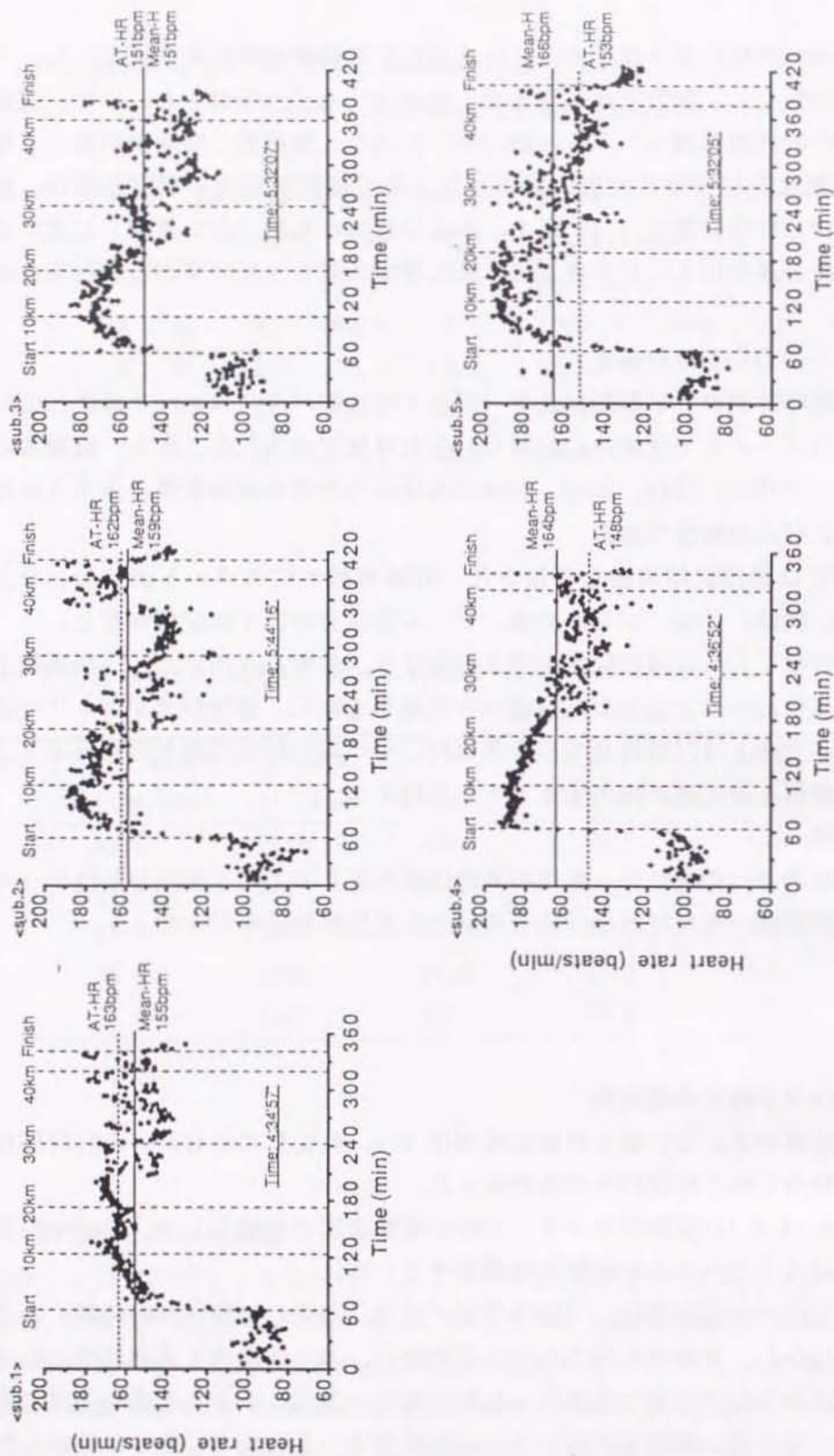


Fig. 4.3.1 Changes in the heart rates in each subject during marathon running. The values are plotted for each minute, and are shown in relationship to the heart rate at the anaerobic threshold (AT-HR).

3. 2 感情の変化

繰り返しのある1要因分散分析(ANOVA)の結果、いずれの感情も距離要因に1%水準で有意性が認められ、感情は変化した。Fig. 4.3.2にマラソンに伴う被験者個々の感情の変化とその平均値の変化を示した。

1) 快感情の変化

スタート前の快レベルには個人差があり、その結果10kmにおける応答は、「快感情」が増加した者2名、やや低下した者2名、変わらなかった者1名と一定の傾向は認められなかった。しかし、マラソンの10km地点という長時間の運動中においても「快」というポジティブな感情が増加しうることが認められた。

20km以後は被験者1を除き被験者の快感情は低下する傾向を示し、30kmでは全被験者が低下し、10kmに対し、有意な低値を示した。

しかし、40km地点では被験者1を除き、快感情が再び増加する傾向を示し、ゴール直後においてはすべての被験者が回復し、最も快レベルの低かった30km地点に対し、有意な高値を示した。そして、マラソン終了後30分においても増加し、ゴール直後よりもさらに高値を示す傾向が認められたが、スタート前値に対しては有意な差は認められなかった。

2) リラックス感の変化

「リラックス感」も「快感情」同様、30km地点において最低値を示し、再び上昇するという動態を示すが、「快感情」とは異なり、走行中は被験者3と4のように大きくかつ対照的な変化を示した者と、その他の被験者のように大きな変化を示さない者とに分かれ、一定の傾向は認められなかった。

しかし、40km地点では「快感情」同様、回復する傾向を示し、ゴール直後およびゴール後30分ではスタート前値に対しても有意な高値を示した。

3) 不安感の変化

被験者の走行前の「不安感」は被験者4を除きやや不安傾向を示した。被験者4は不安得点が負の値を示したことから、不安はなく自信に満ちていることが認められた。

走行中10km地点の「不安感」は被験者4を除き、低下する傾向を示した。なお、「不安感」が増加した被験者4の不安得点も、他の被験者のスタート前値まで増加したにすぎなかった。20km以降は、快感情やリラックス感とは逆に「不安感」が高まり、30km地点では10kmおよび20km地点に対し、有意な高値を示し、「不安感」の増大が認められた。しかし、40km地点では、「快感情」とは逆に急激に低下し、30km地点に対し、有意な低値を示した。また、40km地点では1名を除き負の値を示したことから、「不安感」が消失する傾向が示された。

ゴール後は被験者3を除き、さらに低下する傾向を示し、ゴール直後、ゴール後30分では不安得点がピーク値を示した30km地点に対し、いずれも有意な低値を示した。また、ゴール後30分ではスタート前値に対しても有意な低値を示した。

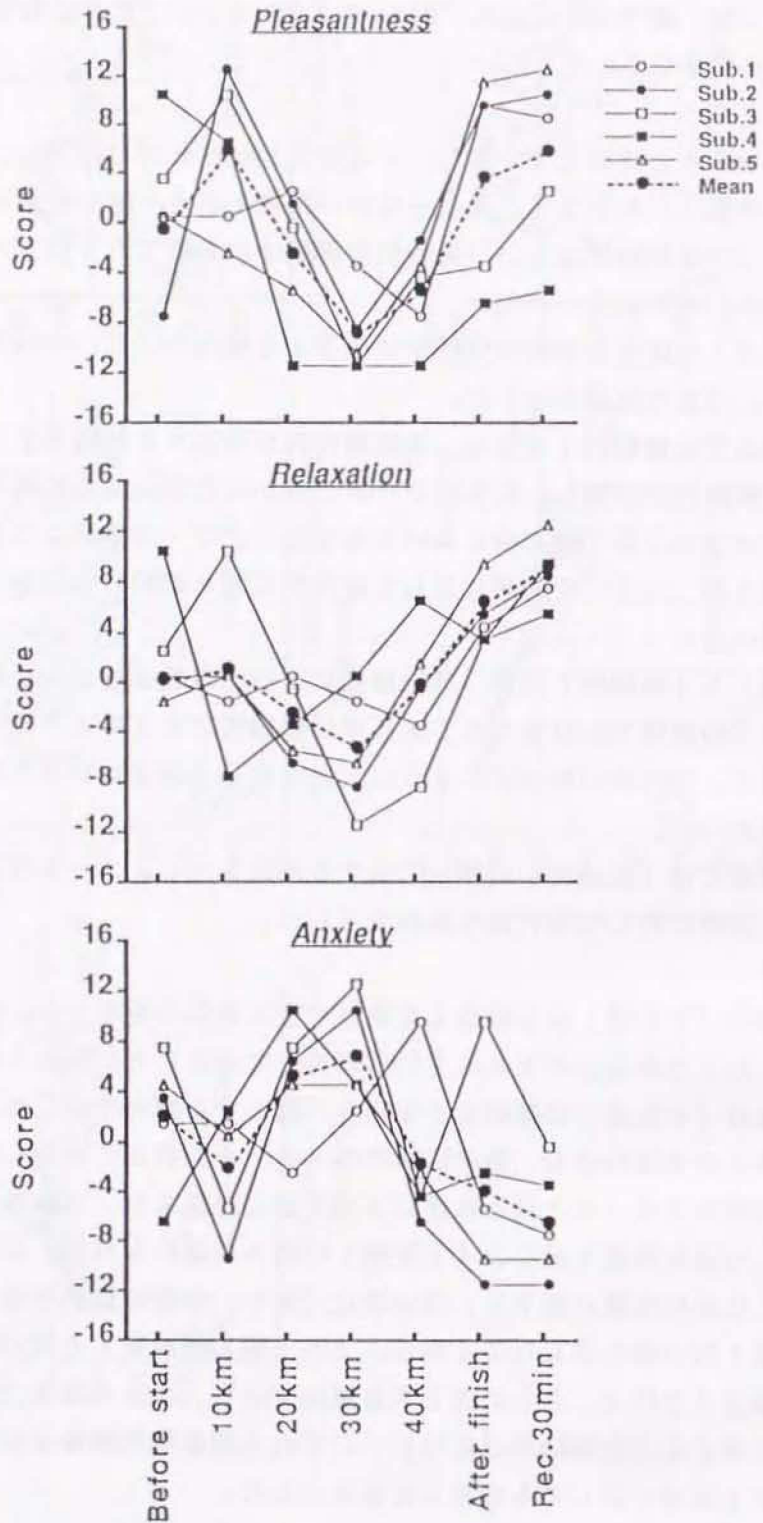


Fig. 4.3.2 Change in the mood state following marathon running.

4. 考 察

身体運動に伴う感情の変化には、活動時の運動強度が大きく関与していることは明らかである。しかし、種々の生理的応答と異なり、心理的応答では運動強度の強弱の基準が明確にされておらず、時間との関わりで検討された報告もみられない。

そこで、本研究では走行中の心拍数と被験者の長時間の運動遂行に影響すると考えられる乳酸産生に關与するATレベルを運動強度の基準とし、走行中の平均心拍数がATレベルの心拍数よりも高値を示した者、低値を示した者、同一であった者の3タイプに分け、走行中の感情の変化について検討した。

第1に、走行中の平均心拍数がATレベル相当で走行した被験者についてみると、スタートから10kmまでは心拍数はATレベルよりも高値を示すが、心拍数のばらつきが小さいことから自分のペースで積極的に走っていると推察される。したがって、やや高い心拍数のため「リラックス感」は被験者3では増加し、被験者2では変わらないというように差はあるが、両被験者の快感情は高まり、「不安感」は逆に低下した。このことは、ATレベルを越えるような強度の運動であっても、時間が1時間程度の運動で、しかも自分のペースで行うような運動であれば、運動中もポジティブな感情が高まることを示唆しており、これまで比較的短時間で行なわれてきた研究の結果を裏づけるものと考えられる。

しかし、10kmを過ぎると心拍数は依然ATレベルよりも高値を示すが漸次低下した。被験者2では心拍数に約20拍のばらつきが生じ、一定のペースが維持できていないことが示された。その結果、「快感情」や「リラックス感」は急激に低下し、「不安感」が増加したものと推察される。そして、20kmを過ぎると、心拍数の平均値はATレベルを維持しているが、心拍数のばらつきが大きくなり、30km地点では快感情やリラックス感といったポジティブな感情は最低値を示し、不安感がピーク値を示した。30km以降はATレベルの心拍数さえ維持できなくなり、運動強度自体は低下しているにも関わらずネガティブな感情が高まっていることから時間や運動量が影響しているものと推察される。

しかし、ゴールまでの距離が少ない40km地点になると、疲労はピークに達していると推察されるにも関わらず、被験者2にみられるように再び走行ペースが早くなり、ポジティブな感情も回復しつつあることから、このような長時間に亘る走行では、走行距離に対する認知も感情に影響するものと考えられる。そして、マラソン終了後は「不安感」は消失し、完走したことによる自信が生じ、これが相乗効果となり、「快感情」や「リラックス感」は急激に増加したと思われる。

以上の結果より、身体運動に伴う感情の変化を検討する際、単に運動前後の感情の変化だけではなく、運動中の感情の影響を考慮する必要があることが示唆された。事実、4時間以上に亘るランニングにおいても、10km地点や40km地点において、「不安感」に示されるネガティブな感情の消失やポジティブな感情の増加が認められている。さらに、このことは身体運動による心理的ストレス低減効果が単なる気晴らし効果 (Bahrke and Morgan:1978)であることを否定するかもしれない。

つぎに、走行中の平均心拍数がATレベルよりも高いレベルで走行した被験者4・5につ

いてみると、スタートと同時にATレベルよりもかなり高い心拍数で走行した被験者4では、心拍数のばらつきが少ないことから一定のペースは維持しているが、高すぎる強度のため、リラックス感や快感情も急激に低下し、「不安感」も急激に増加したものと推察される。被験者5は徐々にペースを上げているせいか、急激な「快感情」や「リラックス感」の低下は見られないが、最高心拍数に達するような高い強度で走行しているため、ポジティブな感情の増加は認められなかった。また、被験者4では10km以降徐々にペースが落ちていることから、「リラックス感」は回復する傾向を示すが、快感情はマラソン終了まで最低値を示したままであった。

40km以後もATレベル相当で走行した被験者2と異なり、再びペースが上がることはなく、運動終了後の感情も回復の傾向は示すが、被験者4ではいずれの感情もスタート値まで回復しなかった。

以上のように高すぎる運動強度での走行は「不安感」を増加させるだけでなく、「快感情」をも低下させることが認められ、その際の運動強度の基準としてATが関係する可能性が示唆された。

また、全ての被験者にほぼ共通してみられる特徴として、約25km地点を境に一定のペースが維持できなくなり、心拍数のばらつきが大きくなることが示された。とくに高い心拍レベルで一定のペースを保持していた被験者4ではこのことが明確に現れており、被験者の多くが25km前後で快感情が最低値を示し、不安が最高値を示した。このことは走行中、一定のペースが保てなくなることと感情に何らかの関係があるものと考えられる。一定のペースで行った3時間のトレッドミル走行中の筋グリコーゲン量と疲労感に関し、グリコーゲンの枯渇にともないランナーが重度の疲労感を感じたことも報告されており(コスティル:1986)、グリコーゲンの消費と心理的疲労度の間に関係があることを示した。疲労感が「不安感」を惹起させるかどうかは明確ではないが、本研究のような長時間運動中の疲労感は運動継続に対する不安も生じ、その結果、快やリラックスといったポジティブな感情が低下した可能性が示唆された。そして、ATレベルを越えたランニングの結果、エネルギー産生においても解糖系の亢進を促し、筋グリコーゲンの消費亢進や血中乳酸レベルの上昇が疲労感を増加させ、これに伴う換気量の急激な増大が「快感情」の低下等に寄与しているものと考えられる。したがって、マラソンの後半では、運動強度はほぼATレベルまで低下したものと推察される。一般的には、熟練されたランナーはATレベルのスピードで走行することが報告されているが(Rhodes and McKenzie:1989)、乳酸産生亢進といったエネルギー代謝面からも妥当であろう。さらに、血中乳酸値が増加するような強度の運動では血漿カテコールアミン値も増加することが報告されており(伊藤:1984)、AT前後を境にカテコールアミンの分泌が急激に高まることも認められている(金谷ら:1985)。これに伴う交感神経系の過剰な興奮はランナーに「不安感」の上昇や「快感情」の低下といった感情の変化を促すことにより、走行ペースを低下させ、心拍数や血圧の上昇を抑えるというフィードバック機構が働いているのかもしれない。

最後に平均心拍数がATレベルよりもやや低いレベルで走行した被験者についてみると、他の被験者同様、25km地点付近を境に明らかに心拍数の変動が大きくなり、運動強度も低下

するが、20km地点まではATレベルもしくはそれ以下のほぼ一定のペースで走行している。そして、その間の感情の変化は他の被験者に比し、非常に小さいという特徴を示した。25km以後は他の被験者同様一定のペースが維持できず、30km地点以降は「快感情」の低下や「不安感」の増大が認められるが、「快感情」の最低値や「不安感」の最高値の出現が40km地点に遅延するなど、他の被験者とは異なる動態を示した。このことは、長時間の運動においても運動強度がATレベル以下であれば、「不安感」を伴うことなく運動を遂行することが可能であり、前述したATレベルを越えることによる、血中乳酸値の増加やそれに伴う換気量の増大、交換神経系の過剰な興奮等の生理的变化が快や不安といった心理的因子に影響を及ぼしていることを示唆していると考えられる。

また、このような運動中の感情の変化が小さい場合でも、運動後は他の被験者同様、「快感情」や「リラックス感」といったポジティブな感情は運動前値よりも高値を示し、「不安感」に示されるネガティブな感情は低値を示した。

しかし、このようなATレベルよりもやや低い強度の運動では運動中、快が得られないことがストレス低減効果を目的とした運動処方等において、その継続性にどう影響するかは検討する必要があるであろう。

以上のように、マラソンのような長時間の運動においても、とくに運動中、「快感情」の増加に示されるポジティブな感情の増加が認められることから、ストレス低減効果は単なる気晴らし効果だけではないことが示唆された。そして、その際の運動の条件として、心拍数のばらつきがないような一定のペースが維持できること、同時にその強度がATレベル付近であることが示唆された。

5. 結 語

長時間に亘り、感情と運動強度が互いに関連しながら運動が行なわれるマラソンを運動種目として取り上げ、感情が運動強度や時間との関わりでどう変化するかについて検討した。とくに、走行中の心拍数と長時間の運動遂行に影響すると考えられる乳酸産生に關与するATを運動強度の基準とし、走行中の平均心拍数とATレベルとの関係から走行中の感情の変化について検討した。結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 走行中の平均心拍数がほぼATレベルと同一であった被験者では、長時間走行中においても走行前値より高い「快感情」を示したが、ATレベル以上、もしくはそれ以下で走行した被験者では認められなかった。
2. 走行中の平均心拍数がATレベルよりも高い被験者では運動終了後も「快感情」および「不安感」が走行前値まで回復しない傾向が認められた。
3. 走行中の平均心拍数がATレベルより低い被験者では、走行中の感情の変化が小さい傾向が認められた。

以上の結果、長時間の運動ではATレベルを基準とした運動強度が感情に影響を及ぼすことと示唆された。

第4章 運動強度と感情の変化—快適自己ペースと遅いペースとの比較—

1. 緒言

運動や食習慣などの生活習慣に伴う、いわゆる成人病とよばれる心血管疾患や代謝疾患と運動時の生理的因子との関わりについては数多く報告されている。このような成人病の運動処方に関しては多くの研究がなされ、効果に関してもほぼ一定の見解が得られていると考えられる。しかし、成人病の運動処方は疾患の予防・改善が目的であるため、効果が重視される。その結果、運動者の身体運動に対する興味や感情が無視される傾向があるため、その効果の緩慢さも相俟って運動習慣の継続が課題となっている。

また、最近ではこれに加え、心理的・社会的因子としていわゆるストレスの増加がこれら疾患をもたらすことを示す報告 (Clarkson, et al.:1987; Henry and Grim:1990; Karasek, et al.:1982) やその機序を示した仮説が報告されている (Bjorntorp:1991)。身体運動がこのようなストレスを低減することは経験的に知られており (Morgan and Horstman:1976)、種々の仮説が示されているが (Bahrke and Morgan:1978; Pargman and Baker:1980; Ransford:1982)、その機序は明確にされていない。

ところで、本研究では身体運動の効果を生理的・心理的にネガティブな要素の低減だけでなく、ポジティブな要素をより高めることに求めてきた。とくに、成人病の運動処方では厳密に規定されることの多い運動強度を、運動者にとって快適と感じる強度としたランニングを用い、感情の変化について検討してきた。その結果、15分間という比較的短時間の運動でも、運動中・後を通じて「快感情」「リラックス感」「満足感」といったポジティブな感情の増加と、ネガティブな感情である「不安感」の低下により、心理的ストレスの低減効果の可能性が示唆された (第3編)。

その快適自己ペースは平均50~60% $\dot{V}O_2$ max の中等度であるが、運動者の無酸素性作業閾値が高く、タイプA行動パターンを有するとき、高い運動強度になる傾向が示唆されている (第2編第3章)。しかし、運動者の安全性を考えると、運動強度は高くないほうがよいと考えられるが、低い運動強度では気分や感情への心理的効果がないことも指摘されている (Morgan, et al.:1971; Sime:1977)。

そこで、本研究では快適自己ペースとそれより遅いペースでランニングを行なわせたとき、運動後の感情の変化にどのような影響がみられるかを検討した。

2. 実験方法

1. 被験者

被験者は健康な一般男子大学生15名で、この内10名は日常何らかのスポーツ活動に参加し

ていた。被験者は事前に本実験の内容についての説明を受け、承諾したものである。被験者の身体的、生理的特性を Table 4.4.1 に示した。

Table 4.4.1 Physical characteristics of the subjects.

	Mean	SD
Age (years)	18.3	0.6
Height (cm)	170.7	4.3
Weight (kg)	63.5	6.3
$\dot{V}O_2 \text{ max}$ (ml/kg/min)	46.4	7.0
AT (% $\dot{V}O_2 \text{ max}$)	65.1	10.1

2. 測定項目および方法

1) 感情および心理的特性

運動前後の感情は「快感情」「リラックス感」「満足感」から構成されるMCL-3尺度(第1編第2章、参照)を用いて測定した。また、運動中の感情の変化は「快感情」「リラックス感」「不安感」から成るMCL-S簡便尺度(第2章第2章、参照)を用い、運動直前、運動中5分、10分および運動終了直後に測定した。「快感情」「満足感」の正の得点はポジティブな気分の高揚感を意味し、「リラックス感」は気分の安定感を意味する。「不安感」は不安状態を意味するが、「不安感」の負の得点は自信あるいは安心感を意味する。また、状態不安を測定するため、Spielberger(1966)が作成した状態不安尺度(STAI: State-Trait Anxiety Inventory)を用いた。

2) 運動強度

快適走時の運動強度の測定はテレメーター(フクダ電子株式会社製 DynaScop 510)による心拍数およびRPE(第2編第1章参照)とした。心拍数は運動開始から終了まで連続的に、RPEは運動開始後5分から2分間隔で計6回測定した。

負荷漸増運動中は呼吸をミナト社製呼吸代謝監視システム(AE-10)により、換気量、酸素摂取量、二酸化炭素排出量、呼吸交換比を30秒毎に分析、算出した。また、心拍数と酸素摂取量から回帰式を求め、快適走行時の心拍数から快適走行時の酸素摂取量を推定した。この酸素摂取量をもとに快適走時の相対的運動強度の指標として、最大酸素摂取量に対する割合(% $\dot{V}O_2 \text{ max}$)を求めた。負荷の漸増に伴う酸素摂取量の増加に対し、換気量が急激に増加する変移点における運動強度を無酸素性作業閾値(AT: Anaerobic Threshold)とした。

3) 血中化学成分値

血液は14mlをEDTA2Kを含む冷却した真空採血管より摂取し、ただちに冷却遠心分離したものを血漿カテコールアミン(HPLC法)、ACTH(IRMA法)、 β -エンドルフィン(RIA2抗体法)、Met-エンケファリン(RIA硫酸法)の測定に供した。また、3mlをプレインの真空採血管により採取し、1mlは1Nの過塩素酸1mlで除蛋白し、濾液を血中乳酸(酵素法)の測定に、2mlは血清を分離し、コルチゾール(FPIA法)の測定に供した。いずれの試料も分離後ただちに -60°C で凍結保存し、測定に供した。

3. 実験手順

被験者は早朝空腹時に実験室に入室し、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、最初の5分間で被験者にスピードを調節させ、その後10分間を決定したスピードで走行させた(以後、「快適走」とする)。

運動中の測定は被験者に不快感を与えないよう、心拍数および口頭による感情とRPEの測定のみとした。さらに、運動終了直後に運動後の感情の測定を行い、続いて3分以内に肘静脈より採血を行った。

また、快適走時の正確な運動強度を測定するため、改めて呼気を採取しながら、同一のスピードで走行させ、さらに疲労困憊にいたるまで走行速度を漸増し、酸素摂取量を測定した。

つぎに、15名の被験者から無作為に抽出した7名に対し、別の日に被験者個々の快適とされたペースよりも遅いペース(10~15%減少)で走行させ、同様の測定を行った。

実験は室温 $21.4 \pm 1.2^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $68.8 \pm 5.1\%$ の環境下で行われた。

4. 統計処理

走行前後のMCL-3尺度による感情および血中化学成分の変化は、paired *t* testを用いて検定し、5%以下を有意とした。また、走行中のMCL-S簡便尺度による感情の変化は繰り返しのある1要因分散分析(ANOVA)を用い、95%以上の信頼性をもって有意とした。時間に伴う感情の変化はSheffe F testを用いて多重比較を行い、5%以下を有意とした。

3. 結果

3.1 快適走に伴う感情および血中化学成分値の変化

1) 運動強度

被験者は快適走終了後、走行ペースに関する問いに対し、1名を除き、満足できるペースであったことを報告した。Table 4.4.2 に快適走時の主観的・客観的運動強度を示した。主観的強度としてのRPEは平均11.7と「やや楽である」強度であった。平均走行速度は133.3 m/分、走行開始後11~15分に計測した1分間の平均歩行数は153歩/分で、各被験者ともその間の走行速度および歩数はほぼ一定であった。走行開始後6分以降の快適走行時

の平均心拍数は 141拍/分で、55.8% $\dot{V}O_2 \max$ に相当した。

Table 4.4.2 Intensity of exercise during comfortable self-paced running and slower paced running.

	Self-paced running		Slower-paced running		P
	Mean	SD	Mean	SD	
RPE	11.7	0.8	10.4	1.2	**
Running pitch (steps/min)	153.8	5.5	154.5	5.2	
Running speed (m/min)	133.3	23.2	103.3	14.6	*
Heart rate (beats/min)	141.2	19.0	122.3	10.2	*
% $\dot{V}O_2 \max$ (ml/kg/min)	55.8	10.7	47.5	9.8	*

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

2) 感情の変化

Table 4.4.3に快適走に伴う感情の変化を示した。MCL-3尺度による運動前の「快感情」には個人差があり、一定の傾向は認められなかったが、運動後は1名を除き他の被験者は「快感情」の増加を示し、有意な増加が認められた。「リラックス感」や「満足感」も走行終了後増加する傾向を示し、「満足感」に有意な増加が認められた。

STAIによる状態不安は運動直前値の平均は 41.9 とやや不安傾向を示し、運動終了後は 36.2 と低下する傾向を示したが有意差は認められなかった。

Table 4.4.3 Changes in the mood states on the MCL-3 subscale scores and the STAI following comfortable self-paced running and slower paced running.

	Self-paced running					Slower-paced running				
	Pre		Post		p	Pre		Post		p
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD	
Pleasantness	6.5	13.6	19.2	12.0	**	9.3	13.3	11.7	12.1	
Relaxation	4.2	6.3	6.2	4.2		6.9	3.4	6.3	4.1	
Satisfaction	1.4	3.0	3.9	2.5	**	2.4	2.8	2.3	2.8	
Anxiety (STAI)	41.9	9.7	36.2	6.9		37.9	8.2	37.1	7.6	

** p<.01

Table 4.4.4 に MCL-S 簡便尺度による運動中の感情の変化について示した。繰り返しのある 1 要因分散分析 (ANOVA) の結果、いずれの感情も時間要因に 1% 水準で有意差が認められた。「快感情」は運動開始後 5 分後から増加する傾向を示し、運動中 10 分以降は運動前値に対し有意な増加を示し、運動終了直後にピーク値を示した。「リラックス感」は運動開始後 10 分に有意な増加を示すが、以後、運動終了後まで大きな変化は認められなかった。「不安感」の変化は、「快感情」「リラックス感」の変化とは逆に運動開始後、漸次低下する傾向を示し、運動終了直後には有意な最低値を示した。

Table 4.4.4 Changes in the mood states on the MCL-S subscale scores following comfortable self-paced running and slower paced running.

		Self-paced running				Slower-paced running			
		Pre	Dur. 5'	Dur. 10'	Post	Pre	Dur. 5'	Dur. 10'	Post
Pleasantness	Mean	1.1	3.2	3.8 *	5.6 **	2.6	3.6	3.3	3.1
	SD	3.6	1.7	2.3	2.7	3.5	2.3	1.7	3.4
Relaxation	Mean	0.7	2.2	3.7 *	3.5 *	6.0	4.9	5.3	4.0
	SD	3.9	1.9	2.2	3.3	2.4	3.1	3.4	5.0
Anxiety	Mean	-0.4	-2.5	-4.0 **	-5.9 **	-3.1	-4.6	-5.4 *	-5.6 *
	SD	3.1	2.2	2.2	3.1	3.2	4.1	2.6	3.0

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

3) 血中化学成分値の変化

快適走前後の血中化学成分値の変化を Table 4.4.5 に示した。ただし、運動後「快感情」が低下した被験者および運動終了後の問診において、快適なペースでの走行ができなかったと報告した被験者、計 2 名は結果から除外された。

運動前の血中乳酸値は平均 9.5mg/dl であり、被験者が安静状態にあったことを示した。運動後は 16.7mg/dl と有意な増加を示したが、AT レベルを越えるような大きな増加は認められなかった。同様に運動前の血漿カテコールアミン値もエピネフリン 39.2pg/ml、ノルエピネフリン 375.2pg/ml、ドーパミン 11.9pg/ml といずれも安静時正常範囲内であり、身体的、精神的にはほぼリラックスした状態であったと推察される。運動後はそれぞれ 64.6pg/ml、725.4pg/ml、15.1pg/ml と有意な増加を示した。心理的ストレスの指標としての血漿 ACTH 値および血清コルチゾール値の運動前値はそれぞれ 29.7pg/ml、13.1μg/dl と本実験時間帯の安静時の正常値範囲内であり、運動前の被験者に過剰な心理的負荷がかかっていないことを示した。運動後は血漿 ACTH 値には 32.6pg/ml と有意な変化は認められず、血清コルチゾール値は 10.5 μg/dl とわずかではあるが有意な低値を示した。また、運動による快を生じる原因とされる β-エンドルフィンの血漿中の濃度は運動前後で有意な変化を示さなかった。

Table 4.4.5 Changes in blood lactate, plasma catecholamines, β -endorphin, met-enkepharin, ACTH and serum cortisol following comfortable self-paced running and slower paced running.

	Self-paced running					Slower-paced running				
	Pre		Post		p	Pre		Post		p
	Mean	SD	Mean	SD		Mean	SD	Mean	SD	
Blood lactate (mg/dl)	9.5	2.6	16.7	9.2	*	5.6	1.2	9.3	2.2	**
Plasma										
epinephrine (pg/ml)	39.2	11.5	64.6	25.1	**	36.6	11.0	56.7	17.7	**
norepinephrine (pg/ml)	375.2	115.4	725.4	352.4	**	662.3	135.0	741.9	168.9	
dopamine (pg/ml)	11.9	2.2	15.1	4.2	*	13.3	2.5	13.4	3.5	
β endorphin (pg/ml)	15.7	9.7	14.8	9.5		14.0	4.1	15.0	7.9	
met-enkepharin (pg/ml)	104.1	41.9	109.7	49.8		63.7	11.0	70.1	15.1	
ACTH (pg/ml)	29.7	22.1	32.6	23.4		14.4	5.2	18.3	7.8	
Serum cortisol (μ g/dl)	13.1	5.4	10.5	5.0	*	11.3	3.7	7.9	2.9	

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

3. 2 快適走よりも遅いペースによるランニングに伴う感情および血中化学成分値の変化

1) 運動強度

走行開始後6分以降の平均心拍数は122拍/分で、平均47.5% $\dot{V}O_2$ max に相当した (Table 4.4.2)。これは快適走時の全被験者の運動強度および7名の同一被験者の快適走時の運動強度に対し、いずれも有意な低値を示した。同様に、RPEは平均10.4と、 $\dot{V}O_2$ max 同様、快適走に対し有意な低値を示し、走行ペースに対する問いに対し、全員が「やや遅かった」と報告した。

2) 感情の変化

ランニングに伴う感情の変化は、Table 4.4.3、Table 4.4.4に示した。MCL-3尺度による「快感情」「リラックス感」「満足感」、およびSTAIによる状態不安はいずれも運動前後で有意な変化を示さなかった。また、MCL-S簡便尺度による運動中の感情の変化についてみると、繰り返しのある1要因分散分析 (ANOVA) の結果、「不安感」にのみ時間要因に1%水準で有意差が認められた。「不安感」が運動中10分と運動直後に有意な低値を示した他は有意な変化は認められなかった。

3) 血中化学成分値の変化

走行前後の血中化学成分値の変化をみると、運動前の血中乳酸値は、平均5.6mg/dlであり、被験者が安静状態にあったことを示した (Table 4.4.5)。運動後は9.3mg/dlと有意で

はあるが、わずかな上昇にとどまった。血漿カテコールアミン値はエピネフリンが有意な増加を示したにもかかわらず、ノルエピネフリン、ドーパミンには有意な変化は認められなかった。血漿ACTH値および血清コルチゾール値の運動前値はそれぞれ14.4pg/ml、11.3μg/dlと本実験時間帯の安静時の正常値範囲内であり、運動前の被験者に過剰な心理的負荷がかかっていないことを示した。運動後の血漿ACTH値には有意な変化は認められず、血清コルチゾール値はわずかではあるが有意な低値を示した。また、β-エンドルフィン値も有意な変化を示さなかった。

4. 考 察

身体運動に伴う感情の変化には、活動時の運動強度が大きく関与していることが報告されている(Morgan and Horstman:1976; Morgan:1980; Sime:1977)。しかし、種々の生理的応答とは異なり、心理的応答に対する運動強度の強弱の基準は明らかにされていない。したがって、心理的ストレスの低減に対する身体運動の効果も経験的に認められている(Morgan and Horstman:1976)が、成人病の運動療法に用いられる処方に対応するものは明確にされていない。

これに対し、本研究では運動者が選択した快適なペースによるランニングを行った結果、心理的にネガティブな感情を改善する効果と同時に、「快感情」や「満足感」といった心理的にポジティブな感情を増大する効果があることを報告してきた(第3編)。本研究においても、MCL-3尺度の「快感情」に示されるように運動後、有意な「快感情」の増加が認められた。しかし、STAI尺度の変化に示されるように、状態不安は有意な低下を示さなかった。不安等のネガティブな感情に対する身体運動の効果が数多く検討されており、低い強度の運動では状態不安の低減に効果がなく、70% $\dot{V}O_2$ maxといった比較的高い強度の運動にのみ不安低減効果が認められたという報告が多い(Morgan:1985; Sime:1977)。本研究において不安低減効果が認められなかったことは、運動強度が不安低減効果が報告された強度よりも低かったことや、本被験者の運動前の状態不安がそれほど高くなかったことにも起因していると考えられるが、「快感情」は不安の低下とは無関係に増加し、快が高まる運動強度と不安が低下する運動強度は異なる可能性が示唆された。また、これまでの研究の多くが比較的短時間の、しかも、運動前後の感情の変化から身体運動の影響を述べていることから、運動そのものの影響ではなく、ストレスフルな状況からの解放や注意の分散によるものであるという「気晴らし仮説」も述べられている(Bahrke and Morgan:1978; deVries, et al.:1977; Michaels, et al.:1976)。しかし、MCL-S簡便尺度による運動中の感情の変化に示されるように、身体運動による「快感情」の増加は運動中にも認められた。したがって、身体運動による心理的ストレス低減効果は単にストレスフルな状況からの解放によるものではなく、運動強度によるポジティブな感情の増加によりもたらされることが示唆された。

さらに、快適走時の運動強度より低い強度(47.5% $\dot{V}O_2$ max)で同一の運動を行った結果、MCL-3尺度、STAI状態不安尺度によるいずれの感情も有意な変化を示さなかつ

た。状態不安に関しては先行研究(Morgan, et al.:1971; Sime:1977)に示されたとおりの結果であったが、「快感情」や「リラックス感」「満足感」といったポジティブな感情も変化を示さなかったことは、これらの感情の運動強度との関わりが示唆された。

本研究で用いた被験者が自分でペースを選択して行う快適走時の運動強度は平均 55.8 % $\dot{V}O_2 \text{ max}$ と中等度の強度を示した。快適走時の酸素摂取量は負荷漸増法による all-out test時の心拍数と酸素摂取量の回帰式より求めた推定値であるが、快適走終了時の血中乳酸値や血漿カテコールアミン値は齊藤(1991)が行った50% $\dot{V}O_2 \text{ max}$ 、1時間のサイクリングや歩行時の同一測定法による値と近似していたことから、ほぼ妥当であると考えられる。

また、Fig. 4.4.1に示されるように、快適走時の運動強度は被験者のATもしくはそれ以下の強度を示し、これを大きく越えた被験者はいなかった。血中乳酸値が増加するような強度の運動では、血漿カテコールアミン値も増加することが報告されており(伊藤:1984)、AT前後を境にカテコールアミンの分泌が急激に高まることも認められている(金谷ら:1985)。その結果、換気量や心拍数、血圧の急激な上昇が生じ、不安感の増加や快感情の低下といった感情の変化を促すものと推察される。したがって、快適走ではこのような運動強度に伴う生理的变化と感情との間にフィードバック機構が働き、快を規定している可能性が示唆された。

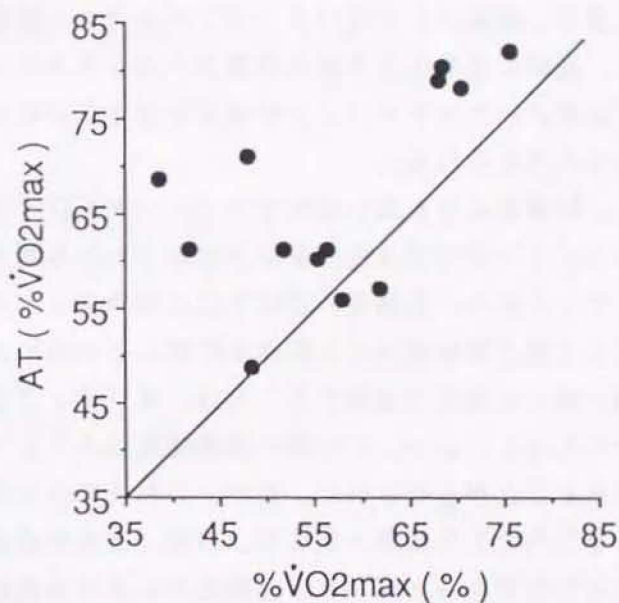


Fig. 4.4.1 Relationship between the intensity of exercise ($\dot{V}O_2 \text{ max}$) during comfortable self-paced running and anaerobic threshold(AT) level.

これまで運動と快に関しては、いわゆるランナーズ・ハイといわれる一種の陶醉状態が存在することが認められ、その要因のひとつに β -エンドルフィンの存在が挙げられている。しかし、運動による β -エンドルフィンの増加にはACTHやコルチゾールといった血中のストレスホルモンの増加も伴うとされており(Fraioli, et al.:1980)、身体運動に伴う血中 β -エンドルフィンの増加は快をもたらす要因としてよりも、運動ストレスを沈静するために分泌され、その結果 β -エンドルフィンのモルヒネ様作用から快として感じているのかもしれない。本研究で行われた快適走前後の β -エンドルフィンやACTHは有意な変化を示さず、血清コルチゾールはわずかではあるが有意な変化を示した。さらに、健常者では運動以外のストレスでは増加は認めない(Smith, et al.:1981)とされるMet-エンケファリンも有意な変化を示さなかった。本研究で用いられた身体運動が中等度の15分間という比較的短時間の運動であったことにも起因すると考えられるが、これらのストレスホルモンの動態は今回の快適走が被験者に対する生理的、心理的ストレスが小さいことを示していると考えられる。

また、血漿 β -エンドルフィン濃度は中枢神経系の濃度を反映しない(Nakao:1980)とされているが、Farrellら(1982)は長距離ランナーに対し、60%、80% $\dot{V}O_2$ maxの指定された強度と被験者の自分で選択したペース(75% $\dot{V}O_2$ max)の3種類の強度でランニングをした結果、最も低い強度である60% $\dot{V}O_2$ maxの時に β -エンドルフィンが最も上昇したことを報告しており、ランニングに慣れた被験者(ランナー)では、自分のペースよりも低い強度でのランニングには苦痛を感じ、結果として高い β -エンドルフィン濃度をもたらしたことを示している。したがって、運動により生じる快は血漿 β -エンドルフィンの増加からは推察し得ず、本研究において血漿 β -エンドルフィンが増加を示さないにも関わらず、快感が増加したことは妥当であると考えられる。

さらに、本研究においても、快適走よりも低い強度でランニングを行った結果、運動により血漿ノルエピネフリンやドーパミンが有意な変化を示さなかったにも関わらず、血漿エピネフリンが有意な増加を示したことから、低強度の運動では心理的ストレスが増加する可能性も示唆され、運動により生じる快と運動強度との関係が明確にされ始めた。

以上の結果、運動者が快適と感じる強度で運動することは、ポジティブな感情の増加により心理的ストレス低減効果をもたらし、かつ、その際の運動強度はATレベルを越えないため、安全性の面からも有効であることが示唆された。また、これまでの生理的・心理的ネガティブ因子を低下させることを目的とした運動と異なり、運動による快感情の増加は積極的な運動習慣の継続化に対しても有効であると思われ、運動処方における運動強度の規定に際し、重要な示唆を与えていると指摘できる。

5. 結 語

身体運動の効果を生理的・心理的にネガティブな要素の低減だけでなく、快感情の増加等のポジティブな要素を高めることを目的として、運動者が快適と感じる自己ペースとそれより低いペースでの運動強度から感情の変化を検討した。結果を要約するとつぎのとおりであ

る。

1. 快適走の結果、「快感情」や「満足感」といった心理的ポジティブな感情の有意な増加が認められた。その際の運動強度は、 $55.8\% \dot{V}O_2 \max$ と被験者のAT、もしくはそれ以下の強度であった。
2. 快適走后、運動や心理的ストレスの指標としての血漿ACTHや血清コルチゾール値に有意な変化は認められなかった。また、運動時、快をもたらすとされる血漿 β -エンドルフィン値も有意な変化を示さなかった。
3. 快適走で得られた強度より低い強度で同一の測定を行った結果、走行後の感情に有意な変化が認められず、血漿カテコールアミンの中でエピネフリンのみが有意な増加を示した。

以上のことから、身体運動に伴う感情の変化と運動強度、とくにATとの関わりが示唆され、快適走より低い運動強度では気分の高揚感やリラックス感は得られず、ポジティブな感情の増加が得られる快適自己ペース走は、運動習慣の継続という面からも運動処方への応用の有効性が示唆された。

第5章 快適自己ペース走に伴う感情の変化を規定する要因

1. 緒言

本研究では、身体運動による心理的効果を得るための至適運動強度として、これまで快適自己ペースという中等度の運動強度（第2編）のランニングを用いてきた。その結果、運動後に「不安感」を伴わずに「快感情」「リラックス感」「満足感」などのポジティブな感情の増加が得られ（第3編）、ストレスの解消やメンタルヘルスの改善・向上に快適自己ペース走が有効であることを指摘してきた。

しかし、その一方では第4編で明らかにしたように、体力レベルやランニングに対する心的構え（好き・嫌い）によって、運動後のポジティブな感情の増加は異なり、体力の高い者やランニングの好きな者のほうが、体力の低い者やランニングの嫌いな者よりポジティブな感情の増加は顕著であることが示された。このことは、運動者にとって至適運動強度と考えられる快適なペースのランニングであっても、運動者個々の生理的、心理的諸特性により感情の変化が影響されることを示唆している。

心理的特性や状態と運動後の心理的効果に関し、Morganら(1971)は45分間の激しい運動を用いて、運動後（20分～30分後）の状態不安を調べた結果、運動前に高い不安傾向にあった者も正常者同様有意に低下したことを報告している。また、Wood(1977)も12分間走を用いて、同様の結果を明らかにしているが、低不安者は逆に有意に増加したことを報告している。さらには、BahrkeとMorgan(1978)は70%HRmaxの20分間の歩行を行わせた結果、状態不安は運動前の状態不安が高い者のみ低下し、特性不安の影響はみられなかったことを明らかにしている。Hardyら(1989)は冠動脈心疾患のリスクファクターの1つといわれるタイプA・B行動パターンから運動強度と感情状態との関係を調べた結果、タイプA行動パターン群はタイプB行動パターン群に比し、低・中等度の運動強度ではポジティブな感情状態を示すが、高い運動強度では逆に感情状態が低下することを報告している。また、運動後の気分や感情の変化に運動強度の影響は大きく、低くても効果はなく(Sime:1977; Morgan, et al.:1971)、高すぎても疲労のみ増加し(Berger and Owen:1992)、感情障害を生起させる恐れが指摘されている(Morgan, et al.:1988a)。

このように、運動者の心理的・身体的特性や運動強度の相違などによって運動後の感情への影響は異なることが報告されている。これまでの多くの研究において、気分や感情の変化に及ぼす諸要因の影響はほとんど単変量で分析されてきたが、運動後の心理的効果には多くの要因が互に関連していると考えられる。

そこで、本章では快適自己ペースという個々人が自己選択できる運動強度を用いたとき、運動後の感情の変化にどのような心理的、生理的要因が関連し、また規定しているかを多変量解折を用いて調べることを目的とした。

2. 実験方法

本章は第3編第3章で述べた「快適自己ペース走に伴う感情の変化過程」の研究の一環として行われたものであり、実験方法は同じである。

1. 被験者

被験者は男子大学生18名であり、被験者の年齢、身長、体重、体脂肪率および最大酸素摂取量（以下、 $\% \dot{V}O_2 \max$ と略す）は、それぞれ 20.3 ± 2.64 （歳）、 168.4 ± 5.00 （cm）、 60.5 ± 7.96 （kg）、 13.4 ± 3.91 （%）、 49.6 ± 7.59 （ml/kg/min）であった。

2. 測定項目および方法

1) 感情尺度

感情の測定には、「快感情」「リラックス感」「不安感」の3つの下位尺度からなるMCL-S簡便尺度（第2編第2章、参照）を用いた。「快感情」と「リラックス感」の正の尺度得点はポジティブな感情を意味し、負の得点はネガティブな感情状態を意味する。また、「不安感」は尺度得点は高いほど不安感情が高いことを示し、負の得点はむしろ自信や安心した状態を意味する。

2) 運動強度および血中化学成分値

快適自己ペース走時の運動強度の測定は心拍数およびRPE（第2編第1章、参照）とした。心拍数は運動開始から終了まで30秒間隔で連続的に記録し、RPEは運動開始後5分から2分間隔で合計6回測定した。

負荷漸増運動中は呼気をエアロモニタ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。この酸素摂取量をもとに、快適自己ペース走行時の相対的運動強度の指標として、最大酸素摂取量に対する割合（以下、 $\% \dot{V}O_2 \max$ と略す）を求めた。

血液は運動開始直前と運動終了直後に冷却した真空採血管により肘静脈から採取し、血漿カテコールアミン値（エピネフリン、ノルエピネフリン、ドーパミン）と血中乳酸値の測定に供した。

3) 心理的要因（第2編第3章、参照）

心理的要因としては、性格特性、特性不安、行動特性、ストレス度、そしてスポーツ行動に対する意識などの心理的特性と心理的状态を測定変数として用いた。

心理的特性としては、性格、特性不安、そしてタイプA行動パターンを測定した。性格の測定にはY-G性格検査（辻岡：1976）を用い、特性不安の測定にはSpielbergerら（1970）のSTAI尺度（State-Trait Anxiety Inventory）を用いた。また、タイプA行動パターンの測定には前田（1991）が作成した12項目、3段階評定尺度法からなる「A型傾向判別表」を用い、その配点基準は前田（1991）に準拠した。

心理的状态としてストレス度を測定するため、ストレス・チェック・リスト（SCL-6：Stress Check List、第2編第3章、参照）の改訂版を用いた。この尺度は心理的ストレス

度（こだわり、注意散漫）、社会的ストレス度（対人回避、対人緊張）、身体的ストレス度（疲労、睡眠起床障害）、そして生きがい度（生活の満足感、生活意欲）の4因子（8つの下位尺度、40項目）で構成されており、生きがい度の下位尺度として生活意欲（5項目）が追加されたものである（橋本：1994）。尺度得点は高いほどストレス度が高いことを意味する。しかし、生きがい度の尺度は肯定文で構成されているため、尺度得点が高いほど生活に満足し生活意欲が高いことを意味する。

また、スポーツに対する意識は徳永ら（1984）が作成したスポーツに対する態度（スポーツをすることに対する快感情と不安感情）、スポーツの効果に対する信念（スポーツの心理的、社会的、身体的効果など）、他者の期待に対する規範信念（家族や友人からスポーツをすることを期待されていると思うこと）の3つの下位尺度からなる「スポーツ行動診断検査（DISC. 4）」を用いて測定した。DISC尺度は62項目で構成され、得点が高いほどスポーツに対する好意的態度、スポーツ行動の結果に対する強い信念、他者の期待に対する強い規範信念を示す。

なお、以上の心理的諸特性、状態変数およびスポーツに対する意識の測定は実験日の休憩の時間帯で行った。

3. 実験手順

運動は斜度0%のトレッドミル（SAKAI/WOODWAY 製 ELG-2）を用いた15分間の「快適自己ペース走」とした。運動中は心拍数と主観的強度（RPE）を測定し、口頭による感情は運動前・中・直後・回復期の合計8回測定した。分析には運動前後の資料を用いた。

快適自己ペース走行時の正確な運動強度を測定するため、改めて呼気を採取しながら快適自己ペース走と同一のスピードで走行させ、30秒間隔で酸素摂取量を測定した。その後、さらに、疲労困憊にいたるまで走行速度を漸増し、 $\dot{V}O_2 \max$ を測定した。

実験は室温 23.0 ± 0.67 °C、湿度 67.5 ± 2.97 %の恒温・恒湿の環境下で行った。

4. 統計処理

運動前・後の感情得点と血中化学成分値の変化は、paired *t*-test を用いて検定した。また、感情の変化の規定要因分析には相関係数とステップワイズによる重回帰分析を用いた。なお、統計処理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て行った。

3. 結果

3.1 快適自己ペース走時の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運動強度をRPE、心拍数、 $\% \dot{V}O_2 \max$ で示すと、全被験者の運動後半10分間の平均値と標準偏差は、それぞれ 12.1 ± 0.71 、 146.3 ± 13.83 拍/分、 51.9 ± 7.50 %であった。

運動終了直後の血中乳酸値、血漿エピネフリン値、血漿ノルエピネフリン値、血漿ドーパミン値は、それぞれ 17.3 ± 6.70 mg/dl、 87.0 ± 38.34 pg/ml、 930.8 ± 315.99 pg/ml、 24.2 ± 17.93 pg/ml を示し、いずれも運動前に比べ1%水準の有意な増加であった。カテコ

ールアミンの中に血漿ドーパミン値を測定項目として入れたのは、脳内におけるドーパミンは「快」と関連しているとの報告がある（大木：1983）ためである。

3. 2 感情の変化

運動前・後のMCL-S尺度得点の変化を Table 4.5.1に示した。運動前の感情得点は「快感情」「リラックス感」「不安感」ともに、ほぼ0点に近く、感情は平静な状態であったことを示している。運動前・後の有意差検定の結果、「快感情($t=3.36, p<.01$)」と「リラックス感($t=2.65, p<.05$)」の尺度得点は有意に増加し、「不安感($t=-4.05, p<.01$)」の尺度得点は有意に減少した。

Table 4.5.1 Means and standard deviations for the MCL-S subscale scores both before and after exercise.

	Pre		Post		t-value
	Mean	SD	Mean	SD	
Pleasantness	-0.6	5.11	5.3	3.27	3.36 **
Relaxation	0.2	3.96	4.2	3.83	2.65 *
Anxiety	0.4	4.37	-5.8	3.17	-4.05 **

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

3. 3 感情の変化と生理心理的要因との関係

身体運動に伴う感情の変化量と走行時の運動強度および血中化学成分値（運動後と前後の変化量）との相関係数（ピアソン）を Table 4.5.2に示した。ただし、「不安感」については運動前にもともと不安感情はなく運動終了直後に負の値を示したので、不安の減少というより自信や安心感の増加を意味する。したがって、「不安感」についての要因分析は行わなかった。

「快感情」はいずれの生理的指標、血中化学成分値とも有意な相関は認められなかった。「リラックス感」は、 $\% \dot{V} O_2 \max$ ($r=-.399, p<.05$)と運動後の血漿ドーパミン値 ($r=-.406, p<.05$)に有意な負の相関を認め、「リラックス感」が増加した者ほど、運動強度は低く、血漿ドーパミン値も低かった。

Table 4.5.2 Correlation coefficients between the MCL-S subscale scores and either the exercise intensity or blood biochemical variables.

Variables	Δ Pleasantness	Δ Relaxation
Exercise intensity		
Heart rate	-.018	-.027
% $\dot{V}O_2$ max	-.368 □	-.399 *
RPE	-.332 □	-.256
Blood biochemical variables		
blood lactate	.233	.191
plasma epinephrine	.030	.096
plasma norepinephrine	-.210	-.199
plasma dopamine	-.341 □	-.406 *
Δ blood lactate	-.372 □	.315
Δ plasma epinephrine	.016	.167
Δ plasma norepinephrine	-.092	-.123
Δ plasma dopamine	.010	-.098

* $p < .05$, □ $p < .10$

Note: The Δ symbols indicate the difference between pre- and post-exercise.

感情の変化量と心理的状态および特性変数との相関係数を Table 4.5.3に示した。「快感情」では、Y-G 性格検査の情緒不安 ($r = .426 \sim .605$, $p < .05$ 以下) と社会不適応 ($r = .447 \sim .507$, $p < .05$) の下位尺度や特性不安 ($r = .817$, $p < .01$)、タイプA行動パターン ($r = .416$, $p < .05$) などの心理的特性要因のほか、スポーツ行動に対する信念 ($r = .482$, $p < .05$)、身体的ストレス度 ($r = .555$, $p < .01$) との間に正の有意な相関が認められ、生きがい度 ($r = -.492$, $p < .05$) との間に負の有意な相関が認められた。

「リラックス感」においても「快感情」同様、情緒不安 ($r = .597 \sim .654$, $p < .01$) と社会不適応 ($r = .411 \sim .495$, $p < .05$) の下位尺度や特性不安 ($r = .785$, $p < .01$) などの心理的特性要因、ならびに身体的ストレス度 ($r = .506$, $p < .05$) との間に正の有意な相関が認められ、生きがい度 ($r = -.526$, $p < .05$) との間に負の有意な相関が認められた。

以上のように、「快感情」や「リラックス感」などのポジティブな感情が増加した者ほど、低い運動強度で走行し、情緒不安、特性不安、タイプA行動パターンなどの心理的特性を有し、さらには精神的健康状態が悪い傾向を示した。

Table 4.5.3 Correlation coefficients between the MCL-S subscale scores and psychological variables.

Variables	Δ Pleasantness	Δ Relaxation
Personality(Y-G)		
Depression (D)	.675 **	.597 **
Cyclic Tendency (C)	.426 *	.358 □
Inferiority Feelings (I)	.605 **	.654 **
Nervousness (N)	.345 □	.252
Lack of Objectivity (O)	.457 *	.495 *
Lack of Cooperativeness (Co)	.507 *	.411 *
Lack of Agreeableness (Ag)	.447 *	.211
General Activity (G)	-.205	-.286
Rhythymia (R)	.318 □	.231
Thinking Extraversion (T)	-.383 □	-.361 □
Ascendance (A)	-.262	-.359 □
Social Extraversion (S)	-.056	-.194

Trait Anxiety (S T A I)	.817 **	.785 **

Type A behavior pattern	.416 *	.234

Consciousness towards sport behavior (D I S C 4.)		
Attitude towards sport behavior	.312	.160
Belief in the positive consequence of participation in sport	.482*	.341 □
Normative belief in others' expectation	-.082	.050

Stress (S C L - 6)		
Mental stress	.359 □	.319 □
Social stress	.161	.152
Physical stress	.555 **	.506 *
Quality of life	-.492 *	-.526 *

** p<.01. * p<.05. □ p<.10

Note: The Δ symbols indicate the difference between pre- and post-exercise.

つぎに、「快感情」や「リラックス感」のいずれかの変化量と有意な相関がみられた変数を独立変数とし、それぞれの感情の変化量を目的変数として、ステップワイズ（増加減少法）による重回帰分析を行い、感情の変化を規定する要因を調べた（Table 4.5.4）。説明変数は

% $\dot{V}O_2$ max、血漿ドーパミン、抑うつ性 (D)、気分の変化 (C)、劣等感 (I)、客観性 (O)、協調性 (Co)、攻撃性 (Ag)、特性不安、タイプA行動パターン、スポーツ行動の結果に対する信念、身体的ストレス度、そして生きがい度である。

「快感情」では、特性不安とタイプA行動パターンに、「リラックス感」では、特性不安のみに有意な正の標準偏回帰係数 (BETA) が認められ、それぞれ分散の 74.7%、61.6% を説明した。「快感情」と「リラックス感」の両方に特性不安が関連し、ポジティブな感情の増加に正の規定力を示した。

Table 4.5.4 Stepwise multiple regression predictors of mood changes.

Variable	Δ Pleasantness		Δ Relaxation	
	BETA	P	BETA	P
S T A I	.769	.001	.785	.001
Type A behavior pattern	.285	.047	—	—
Depression (D)	—	—	—	—
Cyclic Tendency (C)	—	—	—	—
Inferiority Feeling (I)	—	—	—	—
Lack of Objectivity (O)	—	—	—	—
Lack of Cooperativeness (Co)	—	—	—	—
Lack of Agreeableness (Ag)	—	—	—	—
Belief in the positive consequence of participation in sport	—	—	—	—
Physical stress (SCL-6)	—	—	—	—
Quality of Life(QOL)	—	—	—	—
% $\dot{V}O_2$ max	—	—	—	—
Plasma dopamine	—	—	—	—
R	.864		.785	
R ²	.747		.616	
F-value	22.147 **		25.710 **	
	df(2, 15)		df(1, 16)	

** p<.01

Note: The Δ symbols indicate the difference between pre- and post-exercise.

4. 考 察

快適自己ペース走の運動強度は52% $\dot{V}O_2$ max 強度に相当し、運動後の血中乳酸値や血漿カテコールアミン値は運動前に比し、2倍前後の増加にすぎなかった。これらの値はすでに第2編（快適自己ペース走の運動強度と再現性）で明らかにした結果と類似し、快適自己ペース走が中等度の運動強度で走行されたことを示している。

このような中等度強度の快適自己ペース走は、終了直後に「不安感」を伴わずに「快感情」や「リラックス感」などのポジティブな感情を増加させ、気分の高揚とリラックス状態をもたらした。快適自己ペース走に伴うこれらのポジティブな感情の増加は、すでに第3編（快適自己ペース走の感情に及ぼす影響）において指摘した結果と同様であり、一連の研究から快適自己ペース走は気分の高揚感やリラックス感をもたらすことが指摘できる。

運動後の「快感情」と「リラックス感」の増加量に及ぼす要因に関し、検討した結果、「リラックス感」の増加量と運動強度および運動後の血漿ドーパミン値との間に有意な負の相関が認められた。血漿ドーパミン値を含む血漿カテコールアミン値は運動強度の増大に伴い増加する（金谷ら：1985）ことから、運動強度の指標として考えることもできる。運動後の血漿ドーパミン値や運動強度が「リラックス感」の増加との間に負の関係がみられたことは、快適自己ペースという運動強度の中でも低い強度で走行した者ほど「リラックス感」が得られたことを意味している。激しい運動では交感神経系は優位となり、筋は緊張し、精神状態の興奮や覚醒レベルは高くなる。そのような状態ではリラックス感は得られ難いので、運動強度と「リラックス感」との間に負の関係がみられたことは理解できる。

ところで、すでに第3編第2章の快適自己ペース走による感情の変化のところで触れたが、脳内のドーパミンは感情と関係し、それを分泌するA8~A15までの神経系のなかでも、とくにA10神経系が不快な感情に拮抗的に働き、不快感情を抑制して快感を生み出すといわれている（福井：1990）。このドーパミンを含むセロトニン、ノルエピネフリンなどの3つのモノアミン神経伝達物質は抑うつ感と関係し、運動に伴うモノアミンの増加が抑うつ感を減少させ、気分を高揚させるとする「モノアミン仮説」の根拠になっている（Ransford：1982；Morgan：1985）。今回の結果は、運動後の血漿ドーパミン値の低い者ほど「リラックス感」の増加と「快感情」の増加の傾向がみられたことから、運動時の血中における血漿ドーパミン値の変化は運動強度に依存し、気分や感情の変化を表わさない可能性が示唆された。つまり、血中におけるドーパミンはストレス時に生じる代謝物質と考えられ、脳内のドーパミンとは異なるのではないかと推察される。

最近、kraemerら（1990）は本研究よりやや高い強度（80% HRmax）で30分間のトレッドミル走を行い、血漿β-エンドルフィン、副腎皮質刺激ホルモン（ACTH）、成長ホルモンなどの血中のストレスホルモンとそれらの気分状態との関係を調べた結果、男性では、運動前の気分はネガティブな者ほどβ-エンドルフィンやACTHの濃度は高く、運動後の気分の改善は大きい者ほどそれらの運動前後の増加の濃度は低いことを明らかにし、β-エンドルフィンは気分の改善の規定要因ではなく、ネガティブな気分の指標となることを指摘している。kraemerら（1990）の研究はこれまでの運動後の気分の高揚感を説明するホルモン説

とは逆の見解であり、本研究結果と類似するが、いずれも血液中のホルモン値で得られた結果である。しかし、今後、身体運動に伴う気分の高揚感に対する「モノアミン仮説」あるいは「エンドルフィン仮説」を検証するうえで、重要な意味をもつと推察される。

一方、心理的要因としては、情緒不安・社会不適応的性格、高特性不安、タイプA行動パターン、低い精神的健康状態（ストレス度と生きがい度）、スポーツ行動に対する肯定的信念等々を有している者ほど、運動後に「快感情」や「リラックス感」などのポジティブな感情の増加量が大きかった。

タイプA行動パターンとは、FriedmanとRosenman(1959)が提唱した虚血性心疾患を引き起こしやすい行動特性であり、時間切迫感、強い競争心、過度の目標達成、極度の攻撃性と敵意などの特徴を示すが、タイプA行動パターン者は不安に対する防衛機制として、自信や敵意を表面化させ精力的に活動しているといわれている（大木:1989）。したがって、情緒不安の性格、高特性不安、タイプA行動パターンに共通する心理的特性は不安特性とみることができ、そのような心理的特性を有する者に、運動後にポジティブな感情面での心理的効果がみられたことの意義は大きいと指摘できる。つまり、身体運動が心理的状态への影響のみならず、心理的特性への影響を示唆しているからである。心理的特性は一時的・短期的運動では変容しないが、長期的運動ではその変容も可能と考えられる。したがって最近、国際スポーツ心理学会(ISSP:1992)から提示された身体運動の心理的効果に関する見解の中では、その効果の1つとして、「長期的運動は神経症や不安症などの特性を軽減する」ことが挙げられている。

また、身体的ストレス度が高く、生きがい度が低いという精神的健康状態の悪い者に気分ポジティブな感情の増加量が大きいことがみられたことは、一時的なストレス解消法として快適自己ペース走が役立つことを示唆している。つまり、運動による気分の高揚がネガティブな心理状態を抑制すると考えられるからである。しかし、スポーツ行動に対する信念とポジティブな感情の増加量とが正の関係にあることを考えると、運動やスポーツの効果に対する信念形成がなされていない者、あるいは否定的信念が形成されている者にとっては、身体運動のストレス解消効果も半減するかもしれない。この点については、すでにランニングの嫌いな者は好き者に比べ、「快感情」「リラックス感」「満足感」の増加が少ないことを明らかにしている（第4編第1章）ように、身体運動に対する感情、認知、信念などの心理的要因は運動に伴う気分や感情などの心理的効果に影響することが推察される。

さらに、重回帰分析を用いて感情の変化の規定要因を調べたところ、「快感情」「リラックス感」に特性不安がともに極めて高い規定力をもっていることが認められた。Fig. 4.5.1に示すように特性不安の高い者ほどポジティブな感情得点の増加量は大きく、特性不安の低い者にはネガティブな方向への変化もみられている。運動前の状態不安レベルが高い者に状態不安の低下が認められたという報告(Morgan, et al.:1971; Wood:1977; Bahrke and Morgan: 1978)はあるが、特性不安の影響を指摘しているものではない。しかし、Spielberger (1966)の状態-特性不安理論に準拠すれば、特性不安と状態不安の間には高い相関関係がみられるので、これらの研究は特性不安の影響を間接的に示唆していると考えられる。

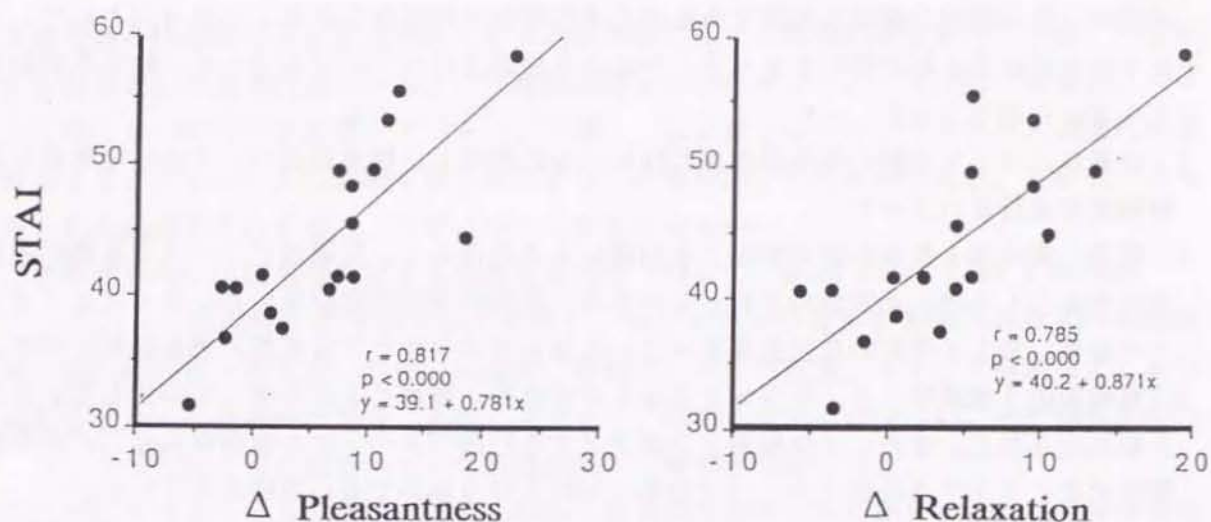


Fig. 4.5.1 Relationship between trait anxiety (STAI) and change in MCL-S subscale score following exercise. The Δ symbols indicate the difference between pre- and post-exercise.

また、「快感情」にはタイプA行動パターンも有効な規定力を示した。Hardyら(1989)はタイプA・B行動パターン者の感情と運動強度との関係を調べ、タイプA行動パターン者はタイプB行動パターン者より軽・中等度運動強度では感情状態はポジティブだが、高い運動強度では逆にネガティブになることを明らかにしている。すでに、運動者の無酸素性作業閾値(AT: Anaerobic Threshold)やタイプA行動パターンが、快適自己ペース走の運動強度を規定している(第2編第3章)ことを指摘したが、本被験者の運動強度はATを越えておらず、Hardyら(1989)の高い運動強度(80% $\dot{V}O_2 \max$)に相当する者はいなかった。したがって、快適自己ペース走は中等度の運動強度で走行されており、タイプA行動パターンはポジティブな感情の増加量に寄与したものと考えられる。

以上、述べたように快適自己ペース走は「不安感」の増加を伴うことなく、「快感情」や「リラックス感」などのポジティブな感情を増加させ、その増加量に特性不安の強い規定力がみられたことの意義は大きい。特性不安がストレス度や種々の精神的な障害に影響していることはこれまで指摘されていることであり、そのような不安特性を有する者ほど身体運動に伴うポジティブな感情の増加がもたらされたことは、快適自己ペース走がストレス低減効果や種々のメンタルヘルスの改善に寄与するものと考えられる。

5. 結 語

運動前・後の感情の変化を規定する生理心理的要因を明らかにすることを目的として、男子大学生を被験者に15分間のトレッドミルによる快適自己ペース走を行った。結果を要約するとつぎのとおりである。

1. 快適自己ペース走時の運動強度は52%レベルに相当し、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。
2. 感情の変化量と生理心理的要因との相関による分析から、快適自己ペース走を低い運動強度で走行した者、不安傾向を有している者、精神的健康状態が悪い者、さらにはスポーツの結果に対して肯定的な信念をもっている者ほどポジティブな感情の増加がみられた。
3. 運動後の「快感情」と「リラックス感」の変化を、特性不安が共通して規定していることが見出された。また、「快感情」ではタイプA行動パターンにも有意な規定力がみられ、特性不安とタイプA行動パターンで分散の74%という極めて高い説明力を示した。

以上のことから、高特性不安やタイプA行動パターンを有する者ほど快適自己ペース走による快感情やリラックス感などのポジティブな感情の増加が得られ、とくに、心理特性として不安傾向を示す者にストレス解消やメンタルヘルスの改善・向上に快適自己ペース走が有効であることが示唆された。

結 論

本論文は身体運動による心理的ストレス低減効果に関する基礎的研究を行うため、主に大学生を対象として快適自己ペースという運動強度を用いたランニング（以下、快適自己ペース走と呼ぶ）に伴う「快感情」「リラックス感」「満足感」などのポジティブな感情の変化を検討するとともに、その要因を明らかにすることを目的としたものである。本研究によって得られた結果を要約すると、つぎに示すとおりである。

1. 身体運動特有の状況で測定する感情測定尺度（MCL: Mood Check List）の作成

ランニングの効用性を調査研究から検討し、ランニングの実施が精神的な側面への効果（爽快感、安心感・充実感、自信、忍耐力、精神力、気分の転換、ストレス解消など）をもたらし、実施者の精神的な愁訴（不眠、イライラ、情緒不安定）が少ないことが明らかにされ、ランニングによる心理的ストレス低減効果の可能性が示唆された。

そこで、そのような身体運動に伴う心理的・精神的な効果を明らかにするため、身体運動後に生じる特有の感情を測定する尺度の作成を試みた。感情の構成概念として、九鬼(1981)の「快-不快」「緊張-弛緩」「興奮-沈静」からなる感情の3次元構造論を参考にして、因子分析法を用いて因子の抽出を行った。その結果、最終的には「快-不快」に対応する「快感情」、「緊張-弛緩」に対応する「リラックス感」、さらには「満足感」と命名し得る3つの因子が抽出された。身体運動においては「興奮-沈静」の感情の内容が抽出されなかったが、身体運動が交感神経系の興奮を促すため、沈静という感情状態は生じないためと推察された。そのため、「快感情」と「リラックス感」の2因子12項目からなるMCL-1尺度と、「快感情」「リラックス感」「満足感」の3因子22項目からなるMCL-3尺度を作成したが、とくにMCL-3尺度の信頼性と妥当性について検討した結果、高い信頼性と妥当性を有することが確認された。

2. 快適自己ペース走の運動強度およびその再現性

本研究では、快適自己ペースという運動強度を用いるが、これは言語指示による主観的な運動強度である。したがって、条件のコントロールされた環境下で、快適自己ペース走の運動強度とその規定要因、ならびに再現性が検討された。

その結果、まず快適自己ペースという運動強度は主観的には「きつさを感じない」程度で、50~60% $\dot{V}O_2 \max$ の中等度の強度に相当することが明らかにされた。しかし、快適自己ペースという運動強度に血中乳酸値の急激な増大に伴い換気量が増加する第1の変移点の無酸素性作業閾値（AT: Anaerobic Threshold）と、冠動脈疾患のリスクファクターの1つであり、攻撃性や性急性などを有するといわれるタイプA行動パターンが強く関与していた。また、快適自己ペース走はAT付近かそれを越えない範囲で走行され、このATがフィードバックとして脳に働き、快適自己ペース走の運動強度がコントロールされていることが推察された。

快適自己ペース走の再現性は、心拍数、走行スピード、走行ピッチ、主観的運動強度、感情状態の変化等を指標として再テスト法で検討したが、いずれの指標においても有意な相関が得られ、とくに生理的指標において高い再現性が確認された。ランナーなどの鍛練者を対

象とすれば、さらに快適自己ペース走の再現性は高くなるものと推察される。

3. 快適自己ペース走に伴う感情の変化

快適自己ペース走の感情に及ぼす影響を検討するため、フィールドと実験室（トレッドミル）を用いて運動前後と回復期の感情の変化を分析した。2つのフィールド実験において、運動終了直後に共通して「快感情」の増加がみられ、気分が高揚することが明らかにされた。しかし、「リラックス感」では一致した結果が得られず、回復期を含め、再検討することの必要性が示唆された。

そこで、実験室という条件のコントロールされた環境下でトレッドミルを用いて感情の変化過程を2つの実験で検討した。その結果、「快感情」と「満足感」は類似した変化を示すが、「リラックス感」は異なった変化を示すことが明らかにされた。つまり、「快感情」や「満足感」は運動終了直後に増加のピークがみられるのに対し、「リラックス感」は回復期（運動終了後30分）にピークがみられ、感情の成分間に変化の時間的ずれがあり、メカニズムが異なることが示唆された。また、15分間の快適自己ペース走では「不安感」を伴わず、「快感情」と「リラックス感」の増加が得られ、運動終了後少なくとも1時間以上は「気持ちの良い状態」が続くことが明らかにされた。

このような身体運動後の「快感情」「リラックス感」「満足感」などのポジティブな感情の増加が「モノアミン仮説(Monoamine Hypothesis)」や「反動処理仮説(Opponent-Process Hypothesis)」などを用いての解釈が試みられたが、「気晴らし仮説(Distracton Hypothesis)」では運動に伴うポジティブな感情の増加は説明が難しいことが指摘された。

4. 身体運動による感情の変化を規定する要因

快適自己ペース走を用いて、運動後の感情の変化に影響を及ぼす要因の検討を運動者の諸特性や運動強度・時間から分析した。その結果、ジョギングの好き・嫌いという課題に対する心的構えや体力レベルが運動後の感情の変化に影響し、ジョギングの嫌いな者や低体力者は身体運動に伴う気分の高揚を抑制し、リラックス感が得られないことが明らかにされた。

また、運動強度も感情の変化に重要な影響を及ぼすと考えられるが、快適自己ペースより低い運動強度では感情の変化は生起せず、長時間のランニングを用いた場合には、高い運動強度になると感情の状態はネガティブになることが明かにされた。このことはポジティブな感情を増加させる至適強度レベルがあることを示唆するものである。その運動強度レベルはATと関連する快適自己ペースに相当することが推察された。

さらには、心理的要因として高特性不安、情緒不安・社会不適応的性格特性、スポーツ行動に対する肯定的信念、タイプA行動パターン等々を心理的特性としている者ほど、運動後に「快感情」や「満足感」「リラックス感」などのポジティブな感情の増加がみられ、とくに特性不安が感情の変化に大きな影響を及ぼしていることが明かにされた。

本研究では、快適自己ペース走に伴うポジティブな感情の変化を大学生を被験者として検討した結果、快適自己ペース走が心理的ストレスの低減に有効であることを示唆する知見を得た。しかし、被験者が大学生の、しかも健常者に限られているため、得られた結果は限定した範囲でしか一般化できない。今後は、種々の年齢層や非健常者をも対象としながら、快適自己ペース走の心理的ストレス低減効果のメカニズムを検討していく必要があるであろう。

文 献

- 1) Bahr, R., et al. 1987 Effect of duration of exercise on excess postexercise O_2 consumption. *Journal of Applied Physiology*, 62(2), 485-490.
- 2) Bahrke, M. S. and Morgan, W. P. 1978 Anxiety reduction following exercise and meditation. *Cognitive Therapy and Research*, 2(4), 323-333.
- 3) Beck, A. T., et al. 1961 An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry*, 4, 561-571.
- 4) Berger, B. G. 1983 Stress reduction through exercise: The mind-body connection. *Motor Skills: Theory into Practice*, 7(1), 31-46.
- 5) Berger, B. G. and Owen, D. R. 1987 Anxiety reduction with swimming: Relationships between exercise and state, trait, and somatic anxiety. *International Journal of Sport Psychology*, 18, 286-302.
- 6) Berger, B. G. and Owen, D. R. 1992 Preliminary analysis of a causal relationship between swimming and stress reduction: Intense exercise may negate the effects. *International Journal of Sport Psychology*, 23, 70-85.
- 7) Bjorntorp, P. 1991 Visceral fat accumulation: The missing link between psychosocial factors and cardiovascular disease? *Journal of Internal Medicine*, 230, 195-201.
- 8) Blue, F. R. 1979 Aerobic running as a treatment for moderate depression. *Perceptual and Motor Skills*, 48, 228.
- 9) Blumenthal, J. A., et al. 1982 Psychological changes accompany aerobic exercise in healthy middle-aged adults. *Psychosomatic Medicine*, 44(6), 529-536.
- 10) Borg, G. 1973 Perceived exertion: A note on history and methods. *Medicine and Science in Sports*, 5, 90-93.
- 11) Boutcher, S. H. and Landers, D. M. 1988 The effects of vigorous exercise on anxiety, heart rate, and alpha activity of runners and nonrunners. *Psychophysiology*, 25(6), 696-702.
- 12) Carver, C. S., et al. 1976 The coronary-prone behavior pattern and the suppression of fatigue on a treadmill test. *Journal of Personality and Social Psychology*, 33, 460-466.
- 13) Clarkson, T. B., et al. 1987 Psychosocial influences on the pathogenesis of atherosclerosis among nonhuman primates. *Circulation*, 76(Suppl. 1), I29-I40.
- 14) コスティル, D. L. 1986 小林義雄(訳) *インサイド・ランニング*. 同文書院、pp. 45-54. 1988. (Costill, D. L., *Inside running: Basics of sports physiology*. Benchmark Press, Inc.)

- 15) クーパー, K. H. 1970 加藤橋夫監修 エアロビクス. ベースボールマガジン社、
pp. 15-24, pp. 105-139. 1979. (Cooper, K. H. The new aerobics. New Yor :
Evans and Company, Inc.)
- 16) デイビス, J. 1984 安田 宏訳 快楽物質エンドルフィン. 青土社 pp. 223-230.
1987. (Davis, J. Endorphins: New waves in brain chemistry. New York: Barbara
LoweinsteinLiterary Agent.)
- 17) deVries, H. A., et al. 1977 Efficacy of EMG biofeedback in relaxation
training. American Journal of Physical Medicine, 56, 75-81.
- 18) Doyne, E. J., et al 1987 Running versus weight-lifting in the treatment of
depression. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 55(5), 748-754.
- 19) Driscoll, R. 1976 Anxiety reduction using physical exertion and positive
images. The Psychological Record, 26, 87-94.
- 20) Duda, J. L., et al. 1988 The effects of physical activity level and acute
exercise on heart rate and subjective response to a psychological stressor.
International Journal of Sport Psychology, 19, 119-133.
- 21) Eichman, W. J. 1978 Profile of mood states. In O. K. Burros, (Ed.), The
eighth mental measurments yearbook (Vol. 1). Highland Park, N. J : Gryphon
Press, pp. 1016-1018.
- 22) Ewing, J. H. and Scott, D. G. 1984 Effects of aerobic exercise upon affect
and cognition. Perceptual and Motor Skills, 59, 407-414.
- 23) Farrell, P. A., et al. 1982 Increases in plasma β -endorphin/ β -lipotropin
immunoreactivity after treadmill running in humans. Journal of Applied
Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology, 52(4), 1245-
1249.
- 24) フォックス, J. F. 1978 片岡暁男監修 奇蹟のランニング. クィックフォックス
社 pp. 17-18.
- 25) Fink, M., et al. 1969 Anxiety precipitated by lactate. New England Journal
of Medicine, 281, 14-29.
- 26) Fishbein, M. and Ajzen, I. 1975 Belief, attitude, intention and behavior:
An introduction to theory and research. Massachusetts: Addision-Wesley
Publishing Company, Pp.578.
- 27) Folkins, C. H. 1976 Effects of physical training on mood. Journal of
Clinical Psychology, 32(2), 385-388.
- 28) Fraioli, F. C. et al. 1980 Physical exercise stimulates marked concomitant
release of β -endorphin and adrenocorticotrophic hormon (ACTH) in peripheral
blood in man. Experientia, 36, 987-989.
- 29) Freemont J. and Craighead L. W. 1987 Aerobic exercise and cognitive
therapy in the treatment of dysphoric moods. Cognitive Therapy and Research,

2-11, 241-251.

- 30) Friedman, M. and Rosenman, R. H. 1959 Association of specific overt behavior pattern with blood and cardiovascular finding. *Journal of American Medicine Association*, pp. 169, 1286-1296.
- 31) Friedman, M. 1969 *Pathogenesis of coronary artery disease*. New York: McGraw-Hill.
- 32) 福井康之 1990 感情の心理学 川島書店 pp. 139-152.
- 33) Greendorfer, S. L. 1977 Role of socializing agents in female sport involvement. *Research Quarterly*, 49(2), 305-310.
- 34) Greist, J. H. et al. 1979 Running as treatment for depression. *Comprehensive Psychiatry*, 20(1), 41-54.
- 35) Hardy, C. J., et al. 1989 A/B types and psychophysiological responses to exercise stress. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 141-151.
- 36) 東 洋ら 1978 心理学の基礎知識 有斐閣ブックス p. 426.
- 37) 橋本公雄ら 1989 ストレス・チェック・リストの作成に関する研究(2) 第38回九州体育学抄録 6(4), 8.
- 38) 橋本公雄 1994 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報告書 pp. 226-229.
- 39) Henry, J. and Grim, C. E. 1990 Psychosocial mechanisms in primary hypertension. *Journal of Hypertension*, 8, 783-793.
- 40) 池田 勝 1978 精神的ストレスの解消と身体運動 体育の科学 28(7), 463-465.
- 41) ISSP (International Society of Sport Psychology) 1992 Physical activity and psychological benefits: A position statement. *International Journal of Sport Psychology*, 25, 86-91.
- 42) 伊藤 朗 1984 運動時の血漿CAMPの動態. 日本生理学雑誌 46, 250-268.
- 43) 金谷庄蔵ら 1985 段階的運動負荷中及び回復期における血中カテコールアミン, 血清カリウム, 脂質及び血糖の動態 健康科学 7, 51-59.
- 44) 金崎良三・橋本公雄 1976 学生の課外体育活動に関する研究(第1部) - その規定要因について - 九州大学体育学研究 5(4), 27-35.
- 45) Karasek, R. A., et al. 1982 Physiology of stress and regeneration in job-related cardiovascular illness. *J. Hum. Stress* 3, 29-42.
- 46) 河野友信・田中正敏(編) 1988 ストレスの科学と健康 朝倉書店 pp.84-98.
- 47) Kenyon, G. S. 1970 The use of path analysis in sport sociology with special reference to involvement socialization. *International Review of Sport Sociology*, 5, 191-203.
- 48) Klein, M. H., et al. 1985 A comparative outcome study of group psychotherapy vs. exercise treatments for depression. *International Journal of Mental Health*, 13, 148-177.

- 49) 小椋 博・影山 健 1978 労働要因がスポーツ参与に及ぼす影響の分析 体育学研究 22(5), 311-319.
- 50) 許斐貞美・橋本公雄 1972 本学学生の体力と体力低位学生の特徴 福岡工業大学論集 4, 102-106.
- 51) 厚生省 1989 昭和63年保健福祉動向調査(心身の健康) 厚生省大臣官房統計情報部編 財団法人厚生統計協会 pp. 26-43.
- 52) Kraemer, R. R., et al. 1990 Mood alteration from treadmill running and its relationship to beta-endorphin, corticotropin, and growth hormone. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 30(3), 241-246.
- 53) 黒田聖一・松永一郎 1990 タイプAの人格特性と認知的防衛 心身医 30(5), 494-499.
- 54) 九鬼周造 1981 九鬼周造全集 第4巻. 岩波書店. pp. 170-222.
- 55) ラザラス, R. S.、フォークマン, S. 1984 本明 寛ほか(訳) ストレスの心理学-認知的評価と対処の研究- 実務教育出版 pp. 25-51, 1991. (Lazarus, R. S. and Folkman, S. : Stress, appraisal, and coping. New York: Springer Publishing Company, Inc.)
- 56) Lamb, D. R. 1984 Physiology of exercise: Responses & Adaptations. New York: Macmillan Publishing Company New York pp. 173-190.
- 57) Lion, L. S. 1978 Psychological effects of jogging : A preliminary study. Perceptual and Motor Skills, 47, 1215-1218.
- 58) 前田 聡 1991 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.
- 59) Markoff, R. A., et al. 1982 Endorphins and mood changes in long-distance running. Medicine and Science in Sports and Exercise, 14(1), 11-15.
- 60) Martinsen, E. W. 1990 Benefits of exercise for the treatment of depression. Sports Medicine, 9(6), 380-389.
- 61) 松田岩男 1985 運動の精神的効果 体育の科学 35(10), 736-741.
- 62) McCann, I. L. and Holmes, D. S. 1984 Influence of aerobic exercise on depression. Journal of Personality and Social Psychology 46(5), 1142-1147.
- 63) McNaire, D. M., et al. 1971 Profile of mood states manual. San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Service.
- 64) Michaels, R. R., et al. 1976 Evaluation of transcendental meditation as a method of reducing stress. Science, 192, 1242-1244.
- 65) 三宅一郎ら 1991 新版SPSS* III解析編2 東洋経済新報社 p. 203.
- 66) Morgan, W. P., et al. 1971 Psychologic effect of acute physical activity. Archives of Physical Medicine Rehabilitation, 52(9), 422-425.
- 67) Morgan, W. P. 1973a Influence of acute physical activity on state anxiety. Proceedings National College Physical Education Association for men, 76th

- Annual Meeting, pp. 113-121.
- 68) Morgan, W. P. 1973b Psychological influence on perceived exertion. *Medicine and Science in Sport*, 5, 60-65.
- 69) Morgan, W. P. and Horstman D. H. 1976 Anxiety reduction following acute physical activity. *Medicine and Science in Sports*, 8, 62.
- 70) Morgan, W. P. 1979 Anxiety reduction following acute physical activity. *Psychiatric Annuals* 9, 36-45.
- 71) Morgan, W. P. 1980 Exercise as a relaxation technique. *Primary Cardiology*, 6, 48-57.
- 72) Morgan, W. P. 1984 Physical activity and mental health. In: H. M. Eckert & H. J. Montoye (Eds.) *Exercise and health*. Champaign, IL. Human Kinetics Publishers.
- 73) Morgan, W. P. 1985 Affective beneficence of vigorous physical activity. *Medicine and Science in Sports*, 17(1), 94-100.
- 74) Morgan, W. P. 1987 Reduction of state anxiety following acute physical activity. In Morgan, W. P. and Goldston, S. E. (Eds.) *Exercise and mental health*. Washington, D. C. : Hemisphere Publishing, pp.105-109.
- 75) Morgan, W. P., et al. 1988a Mood disturbance following increased training in swimmers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 20(4), 408-414.
- 76) Morgan, W. P., and O'Conner, P. J. 1988b Exercise and mental health. In: Dishman, R. K. (Ed) *Exercise adherence: Its impact on public health*. Champaign IL. : Human Kinetics, 1988 pp.91-121.
- 77) 森田正馬 1974 神経質の本態及び療法. 高良武久(編) 森田正馬全集2巻 白揚社 pp. 345-347.
- 78) 宗像恒次 1990 行動科学からみた健康と病気 メヂカルフレンド社 pp.46-49.
- 79) Nakao, K. 1980 Immunoreactive β -endorphin in human cerebrospinal fluid. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 50, 230.
- 80) 丹羽劭昭・長沢邦子 1978 女子大生のスポーツ参加を規定する要因の検討 体育学研究 23(2), 109-119.
- 81) Nowlis, D. P. and Greenberg, N. 1979 Empirical description of effects of exercise on mood. *Perceptual and Motor Skills*, 49, 1001-1002.
- 82) 岡村豊太郎 1977 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.
- 83) 岡堂哲雄(編) 1991 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.
- 84) 小野寺孝一・宮下充正 1976 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.
- 85) 大木幸介 1983 感情はいかにしてつられるか 講談社現代新書 講談社.

- 86) 大木桃代 1989 Holtzman Inkblot Technigueを用いたType A 者人格特性の検討 健康心理学研究 3(2), 14-21.
- 87) 大浦隆陽ら 1987 大学における体育実技への専心性と気分との関係—評価の観点から— 九州体育学研究 1, 1-10.
- 88) Pargman, D. and Baker, M. C. 1980 Running high : Enkephalin indicted. Journal of Drug Issues, 10, 341-349.
- 89) Petruzzello, S. J. , et al. 1991 A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise: Outcomes and mechanisms. Sport Medicine, 11(3), 143-182.
- 90) Pitts, F. N., Jr. 1969 The biochemistry of anxiety. Scientific American, 220 69-75.
- 91) Pitts, F. N., Jr. 1971 Biochemical factors in anxiety neurosis. Behavioral Science, 16, 82-91.
- 92) Raglin, J. S. and Morgan, W. P. 1987 Influence of exercise and quiet rest on state anxiety and blood pressure. Medicine and Science in Sports and Exercise, 19(5), 456-463.
- 93) Ransford, C. P. 1982 Arole for amines in the antidepressant effect of exercise : A review. Medicine and Science in Sports and Exercise, 14, 1-10.
- 94) Rhodes, E. C. and McKenzie, D. C. 1989 Predicting marathon time from anaerobic threshold measurements. Physical and Sports Medicine, 12, 95-98
- 95) Riddle, P. K. 1978 Attitudes, beliefs, behavioral intentions of women and men toward regular jogging. M. S., University of Illinois. pp.163.
- 96) Rosenman, R. H. 1978 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.
- 97) Rueter M. et al. 1982 Running as an adjunct to counselling in the treatment of depression. Unpublished manuscript, The Pennsylvania State University.
- 98) Sachs, M. L. and Buffone, G. W. 1984 Running as therapy: An integrated approach. Lincoln and London: University of Nebraska Press. Pp.339.
- 99) 齊藤篤司 1991 運動処方における運動形態の違いが糖代謝に及ぼす影響 体力研究 77, 45-51.
- 100) 齊藤篤司ら 1994 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 6, 146-154.
- 101) Selye, H. 1974 Stress without distress. Philadelphia: J.B.Lippincott Company
- 102) Seeman, J. C. 1978 Changes in state anxiety following vigorous exercise. Unpublished master's thesis, University of Arizona.
- 103) Sime, W. E. 1977 A comparison of exercise and meditation in reducing physiological response to stress. Medicine and Science in Sports, 9, 55.

- 104) 進藤宗洋ら 1986 ジョギングによる健康づくり 保健の科学 28(8), 519-524.
- 105) Smith, R., et al. 1981 Studies on circulating metenkephalin and β -endorphin Normal subjects and patients with renal and adrenal disease. *Clinical Endocrinology*, 15, 291-300.
- 106) Solomon, R. L. 1980 The opponent-process theory of acquired motivation. *American Psychologist*, 35(8), 691-712.
- 107) Spielberger, C. D. 1966 Theory and research on anxiety. In Spielberger, C. D. (Ed.) *Anxiety and behavior*. New York: Academic Press, pp. 3-20.
- 108) Spielberger, C. D., et al. 1970 *Manual for the state-trait anxiety inventory* Palo Alto, Calif. : Consulting Psychologists Press.
- 109) Steptoe, A. and Cox, S. 1988 Acute effects of aerobic exercise on mood. *Health Psychology*, 7(4), 329-340.
- 110) 竹中晃二 1993 POMS短縮版および応用版の検討 スポーツ心理学会発表抄録 D-01.
- 111) 多々納秀雄・橋本公雄ら 1989 健康度指標としての Quality of Lifeに関する研究 岡部弘道(代表)健康度の診断と健康生活の指導に関する研究. 昭和63年度文部省科学研究費補助金(一般研究A)研究成果報告書, pp. 77-88.
- 112) Thayer, R. Z. 1987 Energy, tiredness, and tense effects of a sugar snack versus moderate exercise. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(1), 119-125.
- 113) 徳永幹雄ら 1971 学生の体型・体力・性格と体育・スポーツに対する態度および活動の関係 九州大学体育学研究 4(4), 15-21.
- 114) 徳永幹雄ら 1980 スポーツ行動の予測因子としての行動意図・態度・信念に関する研究(I)ーランニング実施に対するFishbeinの行動予測式の適用ー. 体育学研究 25(3), 179-190.
- 115) 徳永幹雄ら 1984 スポーツ行動診断検査(DISC.1)の作成 健康科学 6, 113-128. (スポーツ行動診断検査用紙: DISC.4 株式会社トーヨーフィジカル).
- 116) 徳永幹雄 1990 スポーツと心の活性化 教育と医学 11, 4-10.
- 117) 徳永幹雄ら 1992 運動の爽快感とその規定要因(1) 健康科学 14, 9-17.
- 118) Tucker, L., et al. 1986 Physical fitness: A buffer against stress. *Perceptual and Motor Skills*, 63, 955-961.
- 119) 筒井未春 1993 ストレス状態と心身医学的アプローチー医療の現場からー 診断と治療社 pp. 38-239. pp. 148-157.
- 120) 辻岡美延 1976 新性格検査法. 天理時報社 Pp. 376. (辻岡美延ほか著: Y-G性格検査. 日本心理テスト研究会)
- 121) Wasserman, K., et al. 1973 Anaerobic threshold and respiratory gas exchange during exercise. *Journal of Applied Physiology*, 35, 236-243.
- 122) Weiss, J. M. 1982 A model for neurochemical study of depression. Paper

presented at the Annual Convention of the American Psychological Association Washinton, D. C. pp. 3-4.

- 123) Wilson, V. E., et al. 1981 Effects of running and of an exercise class on anxiety. *Perceptual and Motor Skills*, 53, 472-474.
- 124) Wood, D. T. 1977 The relationship between state anxiety and acute physical activity. *American Corrective Therapy Journal*, 31, 67-69.
- 125) 山本義春・宮下充正 1989 これまでのATとこれからのAT 体育の科学 39(5): 348-363.
- 126) 横山和仁ら 1990 POMS (感情プロフィール検査) 日本語版の作成と信頼性および妥当性の検討 日本公衛誌 37(11). 913-917.
- 127) Zung, W. W. K., et al. 1965 Self-rating depression scale in an outpatient clinic. *Archives of General Psychiatry*, 13, 508-515.

A Basic Study of the Effects of Comfortable Self-paced Running on the Reduction of Mental Stress : The Change of Positive Mood following Exercise.

Summary

The purpose of this study was to clarify the effects of exercise on mood state and to also investigate the factors related to mood alterations following exercise.

For the most part, male students participated in this study. I used the exercise named "comfortable self-paced running", which is running for 15 minutes, at an intensity which is comfortable for each runner. I developed Mood Check Lists (MCL) for this study in order to examine the mood alterations following exercise. The MCL scales were based on a three dimensional mood model consisting of "Pleasantness / Unpleasantness", "Tension / Relaxation" and "Excitement / Calm" designed by Kuki (1981) as a theory of mood.

The main results of this study can be summarized as follows:

1. It was indicated that the intensity of comfortable self-paced running was equivalent to the intensity of exercise ranging from 50 to 60% $\dot{V}O_{2max}$. Its reproducibility was confirmed in terms of both physiological (the heart rate, running speed and running pitch) and psychological (the rating perceived exertion: RPE and mood state) variables, which were based on the correlation coefficients between the test and retest. In addition, the exercise intensity (% $\dot{V}O_{2max}$) of the comfortable self-paced running related to the anaerobic threshold (AT) and many runners ran at or near the AT.

2. An MCL-3 scale consisting of "Pleasantness", "Relaxation", "Satisfaction" was developed and its reliability and validity were recognized.

3. Positive moods such as "Pleasantness" and "Satisfaction" significantly increased immediately after exercise and thereafter decreased during the recovery period, but "Relaxation" increased immediately after exercise and then increased even more during the recovery period. In addition, it was recognized that the increase in a positive mood, which resulted from running for 15 minutes, remained for at least 60 minutes following exercise.

4. A significant increase in "Pleasantness" and a significant decrease in "Anxiety" were observed at an early stage, within 5 minutes of starting exercise. However, "Pleasantness" increased and "Anxiety" decreased during the exercise as well as during the recovery period after exercise. The change in "Relaxation" occurred later than

the alterations of "Pleasantness" or "Anxiety" and the peak of the significant increase in "Relaxation" was observed 30 minutes after exercise. The mood alterations after exercise thus appeared to be different for each mood component.

5. Regarding the increase in the positive moods immediately after exercise as well as that during the recovery period, the explanation in terms of the "Opponent process hypothesis" or "Monoamine hypothesis" was used, while it was also demonstrated that the "Distraction hypothesis" was not applicable to my study.

6. The increase in the positive mood following exercise was related to physical fitness, a preference of jogging and the exercise intensity of each individual. Therefore, persons who demonstrated a low level of physical fitness and an unfavorable attitude towards running did not demonstrate an increase in "Pleasantness", "Relaxation" or "Satisfaction" immediately following exercise. In addition, persons who ran at a lower exercise intensity than comfortable self-established pace did not demonstrate an increase in mood, either.

7. According to Pearson's correlation coefficients, the increase in "Pleasantness" and "Relaxation" was positively associated with a more unstable or socially inadaptible personality, a higher trait anxiety, a higher type A behavior pattern, a more positive belief in the positive effect of sports and a lower level of mental health as psychological factors. The results of a multiple regression analysis indicated that trait anxiety was a factor determining the mood alterations following exercise when experiencing both "Pleasantness" and "Relaxation"

This study thus suggested that comfortable self-paced running was useful for either improving mental health or reducing mental stress, because it enhanced such positive moods as pleasantness, satisfaction and relaxation without increasing anxiety either after exercise or during the recovery period following exercise.

公表論文

第1編に関する論文

- (1) 徳永幹雄・橋本公雄・多々納秀雄・金崎良三 1980
スポーツ行動の予測因子としての行動意図・態度・信念に関する研究(I)ーランニング実施に対する Fishbein の行動予測式の適用ー
体育学研究 25(3), 179-190.
- (2) 徳永幹雄・橋本公雄・多々納秀雄・金崎良三 1980
スポーツ行動の予測因子としての行動意図・態度・信念に関する研究(II)ーランニング実施者と非実施者の諸属性の比較ー
健康科学 2, 91-101.
- (3) 橋本公雄・徳永幹雄 1995
感情の3次元構造論に基づく身体運動特有の感情尺度の作成ーMCL-3尺度の信頼性と妥当性ー
健康科学 17, 43-50. (2月登載)

第2編に関する論文

- (4) 橋本公雄・斉藤篤司・徳永幹雄・高柳茂美・瀧 豊樹 1994
快適自己ペース走の再現性の検討
健康科学 16, 57-63.
- (5) 橋本公雄・斉藤篤司・徳永幹雄・高柳茂美・磯貝浩久 1995
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
健康科学 17, 141-150. (2月登載)

第3編に関する論文

- (6) 橋本公雄・斉藤篤司・徳永幹雄・磯貝浩久・高柳茂美 1991
運動によるストレス低減効果に関する研究(2)ー過性の快適自己ペース走による感情の変化ー
健康科学 13, 1-7.

- (7) 橋本公雄・斉藤篤司・徳永幹雄・高柳茂美・磯貝浩久 1995
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. (2月登載, 前半は第2編に使用)

第4編に関する論文

- (8) 橋本公雄・徳永幹雄・高柳茂美・斉藤篤司・磯貝浩久 1993
快適自己ペース走による感情の変化に影響する要因—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. (前半は第2編に使用)
- (9) 橋本公雄・高柳茂美・徳永幹雄・斉藤篤司・磯貝浩久 1992
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.
- (10) 斉藤篤司・橋本公雄・高柳茂美 1994
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.
- (11) 斉藤篤司・鈴木正敏・後藤真二・橋本公雄 1994
長時間運動における感情の変化に及ぼす運動強度の影響
健康科学 16, 109-117.

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、終始御懇篤なる御指導と御鞭撻を賜りました奈良女子大学文学部教授、丹羽劭昭先生に謹んで深甚なる感謝の意を表します。

また、本研究の過程で、終始、激励と御助言を賜りました九州大学健康科学センター教授の徳永幹雄先生、助教授の斉藤篤司先生に深く感謝の意を表しますとともに、御協力頂きました共同研究者諸氏に深く感謝の意を表します。

さらには、本研究を進めるに当り、激励頂きました九州大学健康科学センター教授の多々納秀雄先生、奈良女子大学部助教授の菊 幸一先生をはじめ、運動時の安全管理、採血および血液分析のご協力頂きました金谷庄藏医師、宇都宮弘子保健婦、徳永実千代臨床検査技師に深く、感謝の意を表します。

最後に、本論文の作成に当りワープロ作業を行って頂きました関 彰子さん、久保桂子さんに感謝の意を表します。