

アメリカの大学生における 体育実技前後の疲労感の変動

岡山大学医学部公衆衛生学講座 (指導: 緒方正名教授)

前 橋 明

(平成 3 年 3 月 29 日受稿)

Key words: アメリカ, 大学生, 体育実技前後の疲労感, 疲労・自覚症状

緒 言

大学における体育の授業を実施する場合, 体育実技を指導する立場と一方では体育の授業を受ける側の立場の両面から検討されなければならない. ここでは, 学生にとって, 体育実技の実施が, どの程度の生体負担を感じているかを把握しようとした.

本報では, 調査対象をアメリカ合衆国の学生にもとめ, 生体への負担度の指標を, 体育実技によって生じる疲労感 (自覚症状) とした. この疲労感の発現の実状から体育実技のあり方とその評価を行うための基礎的な資料を得ようとした. また, ここでは, 運動の種目として, テニス, ラケットボール, ボウリング, ウェイトトレーニングの 4 種目をとりあげ, 生体に対する負担度の特徴的な差異を種目別, 性別に比較した. すなわち, 体育実技による肉体疲労の発現と運動種目とのかかわりについて知ろうとした.

調 査 方 法

1. 調 査 対 象

被験者は, 1990年秋季にアメリカ合衆国ミズリー大学における一般の体育実技を受講した学生 255 名とし, その性別の内訳は男 170 名女 85 名を対象に調査を実施した (表 1). 体育実技の運動種目は, テニス, ラケットボール, ボウリング, ウェイトトレーニングの 4 種目であり, そのうち, テニスは 3 クラス, ラケットボールは 5 クラス, ボウリングは 2 クラス, ウェイトトレーニングは 3 クラスとし, 計 13 クラスの学生を対象にした. クラスの構成人数は, 平均して男性 13 名, 女性では 7 名からなり, 各クラスに 1 人の教師が体育の指導を担当した.

2. 調 査 期 日

調査は, 1990年10月実施され, 体育の授業開始後, 第 8 週目に相当する時期であった. この調査時期は, 実技の基本学習を済ませ, その学

表 1 調査対象者の人数と平均年齢 (種目および性別)

		テニス	ラケット ボ ー ル	ボウリング	ウ ェ イ ト ト レ ー ニング
男 子	人 数	29	50	30	61
	平均年齢	20.1	19.3	20.2	19.8
女 子	人 数	25	34	12	14
	平均年齢	19.0	19.8	21.0	19.9
全 体	人 数	54	84	42	75
	平均年齢	19.6	19.8	20.3	19.7

表2 疲労自覚症状しらべ(英語版)
Subjective Symptoms of Fatigue

LIST OF QUESTIONS TO CHECK HOW TIRED STUDENTS FEEL

Name _____ Sex Male · Female Class _____
Age _____ Date of Birth _____

Read following questions. Check in the column which best describes your feeling.

SYMPTOMS		QUESTIONS	Before P.E.	After P.E.
I Drowsiness and dullness	1. your head feeling weary	Does your head feel weary ?		
	2. feeling exhausted	Do you feel exhausted ?		
	3. feeling your legs tired	Do your legs feel tired ?		
	4. feeling like yawning	Do you feel like yawning ?		
	5. feeling mentally sluggish	Do you feel mentally sluggish ?		
	6. feeling sleepy	Do you feel sleepy ?		
	7. feeling your eyes tired	Do your eyes feel tired ?		
	8. feeling unable to coordinate	Do you feel unable to move as smoothly as you want to move ?		
	9. feeling unsteady on your feet	Do you feel unsteady on your feet ?		
	10. feeling to lie down	Do you feel like lying ?		
II Difficulty concentration	11. feeling distracted	Do you feel distracted ?		
	12. feeling uncommunicative	Do you feel uncommunicative ?		
	13. feeling irritated	Do you feel irritated ?		
	14. feeling restless	Do you feel restless ?		
	15. feeling to lose interest	Do you feel like losing your interest ?		
	16. feeling of forgetfulness	Do you feel forgetful ?		
	17. making many mistakes	Do you make mistakes easily ?		
	18. feeling worried	Do you feel worried about trivial things?		
	19. feeling unable to be still	Do you feel unable to be still ?		
	20. feeling to lose your temper	Do you impatient ?		
III Projection of physical disintegration	21. headaches	Do you have headaches ?		
	22. stiff neck	Do you have a stiff neck ?		
	23. backaches	Do you have backaches ?		
	24. difficult to breathe	Do you have difficulty in breathing ?		
	25. thirsty	Do you feel thirsty ?		
	26. hoarse voice	Does your voice get hoarse ?		
	27. feeling dizzy	Do you feel dizzy ?		
	28. eyes twitching	Do your eyes twitch ?		
	29. hands and legs trembling	Do your hands and legs tremble ?		
	30. feeling sick	Do you feel sick ?		

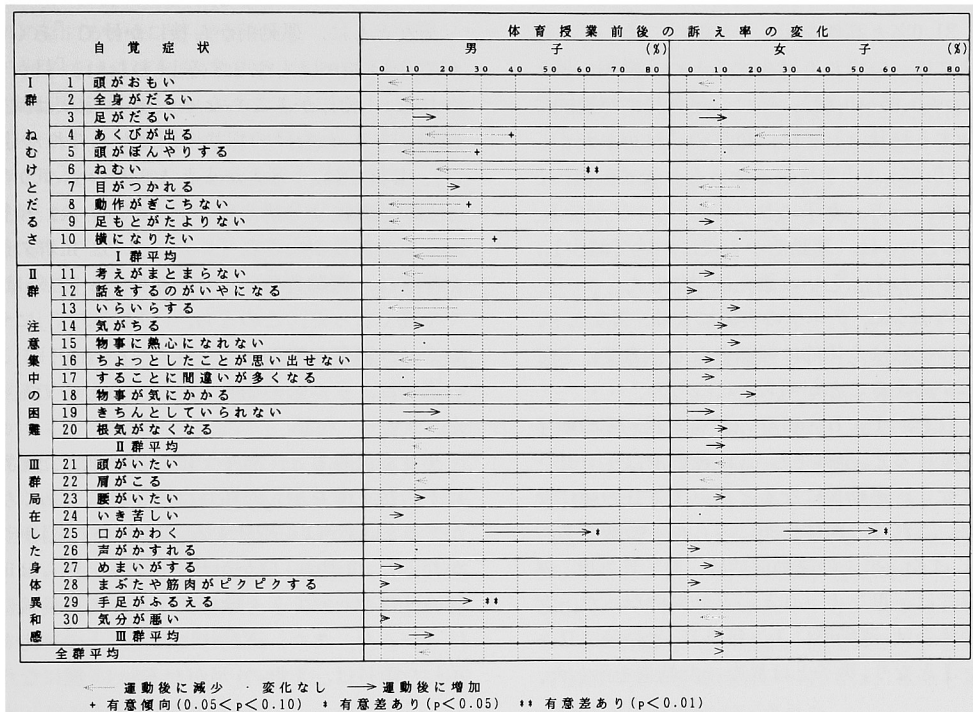


図1 男女別に見た体育授業前後の訴え率の変化(種目:テニス)

習の成果を実践に移す時期であり、各種目において、試合が行われた。この試合を実施することにより、体育授業への関心と運動への意欲を高めようとしたものであった。また、この時期は精神的にも大学生生活に慣れ、学生生活に落ち着きがみられ始めた頃であった。

3. 体育実技の内容

アメリカ合衆国の大学における体育実技は、運動種目別にクラス単位の指導が行われており、それぞれの授業時間は、50分であった。授業は、開始と同時に準備運動と短時間のミーティングが5分間行なわれ、その後は40分間のテニス、ラケットボール、ボウリングの試合を全学生が行い、最後の5分間はまとめをし、授業を終了した。ただし、ウェイトトレーニングは、各自の希望する個人のメニューを40分間行った。したがって、運動量や休憩は個人によって異なるものであった。

4. 疲労の測定

自覚症状しらべ¹⁾は、体育実技の前後に実施さ

れ、主観的な疲労感を質問紙法によって調査した。その質問の項目内容は、わが国の産業衛生協会、産業疲労研究会により設定された自覚症状しらべの質問紙を採用した。そのアンケート項目は、30項目からなり、I群「ねむけとだるさ」、II群「注意集中の困難」、III群「局在した身体異和感」の症状群から構成されたものである。これを、アメリカ人に適用するため、それらの質問事項内容を英文になおしたものを使用した(表2)。

5. 統計処理

疲労感としての自覚症状の訴え数の変動は、McNemarの法²⁾を用い、訴え項目別に統計的な有意差検定をした。

結 果

1. テ ニ ス

テニスを受講した男子学生についてみると、I群の「あくびがでる」「頭がぼんやりする」「ねむい」「横になりたい」という訴え率は、運動前

に、すでに それぞれ 37.9%, 27.6%, 58.6%, 31.0%と高値を示した(図1)。そして、運動後には、いずれも減少するという様相を呈した($p<0.05\sim0.01$)。逆に、運動後に特徴的に増加する症状としては、Ⅲ群の「口がかわく」($p<0.05$)と「手足がふるえる」($p<0.01$)であった。一方、女子においても「あくびがでる」と「ねむい」は、運動前から後にかけて減少し、「口がかわく」という訴えは増加した。

このように、テニスの実施により、男女とも、Ⅰ群の症状は全体的に軽減される一方で、水分要求が高まることが明らかになった。

これを、Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ群の群別の訴え率の順序と比較すると、全体としては、運動前はⅠ>Ⅱ>Ⅲとなり、運動後になるとⅢ>Ⅰ>Ⅱの順になった。これは、肉体作業にみられる特徴であった³⁾。また、男子の運動前では、Ⅰ>Ⅱ>Ⅲ、運動後では、Ⅲ>Ⅰ>Ⅱという結果になった。女子の場合は、運動前にⅠ>Ⅲ>Ⅱ、運動後にⅡ>Ⅲ>Ⅰとなり、男子とは異なった結果を示した。

2. ラケットボール

男女ともに、運動前から後にかけて「あくびがでる」「頭がぼんやりする」「ねむい」「目がつかれる」「動作がぎこちない」という症状は減少傾向にあり、ねむけの症状の回復がみられた(図2)。Ⅱ群では、「考えがまとまらない」「気がちる」が運動により訴え率の低下がみられ、精神的な気分転換がなされていた。また、Ⅲ群の訴え症状は、運動負荷により「肩がこる」以外は、やや高くなった。このうち、「口がかわく」については、顕著な増加がみられた($p<0.01$)。この様相は、テニスの場合と類似するものであった。

男女別にみると、男子では、運動前に25.0%以上の訴え率を示した項目は、Ⅰ群の「あくびがでる」「頭がぼんやりする」「ねむい」「目がつかれる」、Ⅲ群の「口がかわく」で、それらはⅢ群の「口がかわく」を除いてはすべて運動後に下がった。また、運動後に25%以上の訴えを示した項目は、Ⅰ群の「足がだるい」「横になり

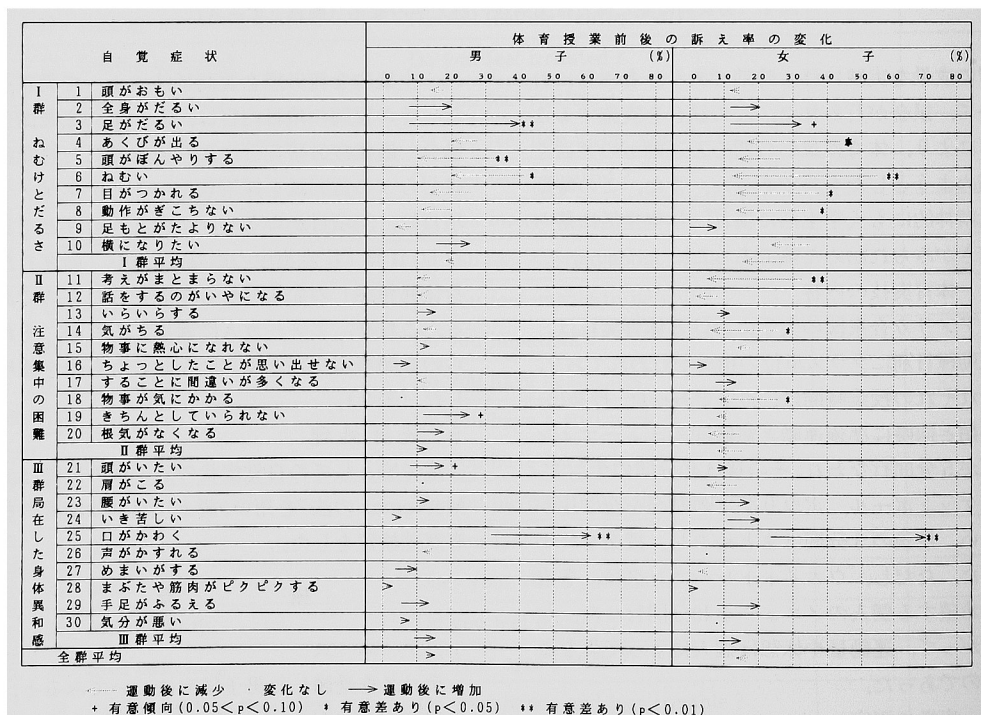


図2 男女別に見た体育授業前後の訴え率の変化(種目:ラケットボール)

たい」, II群の「きちんとしていられない」, III群の「口がかわく」であった。

女子では, 運動前に25%以上の訴え率を示した項目は, I群では, 「あくびがでる」「頭がぼんやりする」「ねむい」「目がつかれる」「動作がぎこちない」「横になりたい」で, II群では, 「考えがまとまらない」「気がちる」「物事が気にかかる」であった。また, 運動後に25.0%以上の訴え率を示した項目は, 「足がだるい」「口がかわく」であった。

男子に比べ, 女子において, 運動前に, 比較的高い訴えとしては, 「考えがまとまらない」「気がちる」「物事が気にかかる」等の, 注意集中の困難に該当する症状であった。もちろん, これらの訴えは, 運動後には減少し, 運動による不定愁訴の喪失効果として捉えることができた。

その他, 特徴的なことは, 運動後に25.0%以上の増加がみられた症状としては, 男子では「足がだるい」「横になりたい」「きちんとしていられない」「口がかわく」, 女子では, 「足がだるい」と「口がかわく」であった。

したがって, 男女ともI群のねむけとだるさの症状群は, ラケットボールという運動をすることにより, その訴えは減少傾向にあったが, 「足がだるい」と「口がかわく」は, 直接, 運動負荷によって生じた症状であることが確認された。

次に, I・II・III群の群訴え率の順序をみると, 全員の運動前は, $I > II > III$ で, 運動後は, $I > III > II$ の順になり, 肉体作業によくみられる特徴があらわれた³⁾。また, 男子の運動前では, $I > II > III$, 運動後は, $I > III > II$ という結果になった。女子の場合は, 運動前に, $I > II > III$, 運動後に $III > I > II$ となり, 男子とは異なった結果を示した。さらに, II・III群のみで比較検討してみると, 男子の運動前では, $III/II = 0.91$, 運動後 $III/II = 1.23$, 女子の運動前 $III/II = 0.62$, 運動後 $III/II = 1.98$ となり, 男女ともにラケットボールをすることによって, 身体的疲労感を感じていることがわかる。しかし, II群の小計が約半分に減少している女子に比べ, 男子のII群における訴えは増加しており, 運動をすることによって学生の生体負荷はII群症状にあ

らわれた。

3. ボウリング

ボウリングクラスを受講した男女42名の中で, 運動前に25.0%以上の訴え率を有した項目は, 「あくびがでる」「ねむい」「目がつかれる」「気がちる」「物事が気にかかる」「口がかわく」であった。その中でも, 「あくびがでる」と「ねむい」の2項目は, 64.3%と訴え率が高値となった。なお, それらの中の大半の項目は, 運動後にその訴え率は減少したが, 「口がかわく」だけは, 運動前から運動後にかけて, 顕著に増加した。また, 「あくびがでる」の訴え率は減少しているものの, その回復状態は, 僅少であった。

以上のような訴え症状の変動から, 体育授業前にすでにねむけとだるさの症状を訴えていたことが確認され, 「あくびがでる」と「ねむい」は, 運動前に比べ, 運動後は有意に減少した($p < 0.01$)。一方, 「口がかわく」は, 有意に増加した($p < 0.05$)。この結果, 運動により, ねむけの症状の喪失を期待し, 一方では, 水分を補給することの必要性が示された。

男女別にみると, まず, 男子では, 運動前に50.0%以上の訴え率を示した項目は, 「あくびがでる」と「ねむい」, 25.0%以上の訴えを示した項目は, 「口がかわく」であった(図3)。「あくびがでる」と「ねむい」の2項目の訴えは, 運動後には減少したが, 「口がかわく」は40.0%に増加した。その他, 「根気がなくなる」は, 運動後には30%の訴え率に増加した。

女子では, 運動前に, I群の「あくびがでる」と「ねむい」は91.7%の者が, I群の「目がつかれる」とII群の「きちんとしていられない」, III群の「口がかわく」は50.0%の者が, I群の「全身がだるい」と「動作がぎこちない」, II群の「いらいらする」「気がちる」「物事が気にかかる」, III群の「肩がこる」「腰がいたい」「声がかすれる」は, 25.0%以上の者がそれぞれ訴えていた。ここで特徴的なことは, ボウリングの授業を受講した女子学生は, 運動前にすでに, 全群に自覚症状の訴えがみられ, その訴え率は非常に高かった。また, 運動後に増加したのは, 「いらいらする(41.7%)」「根気がなくなる(50.0%)」「口がかわく(83.3%)」であった。

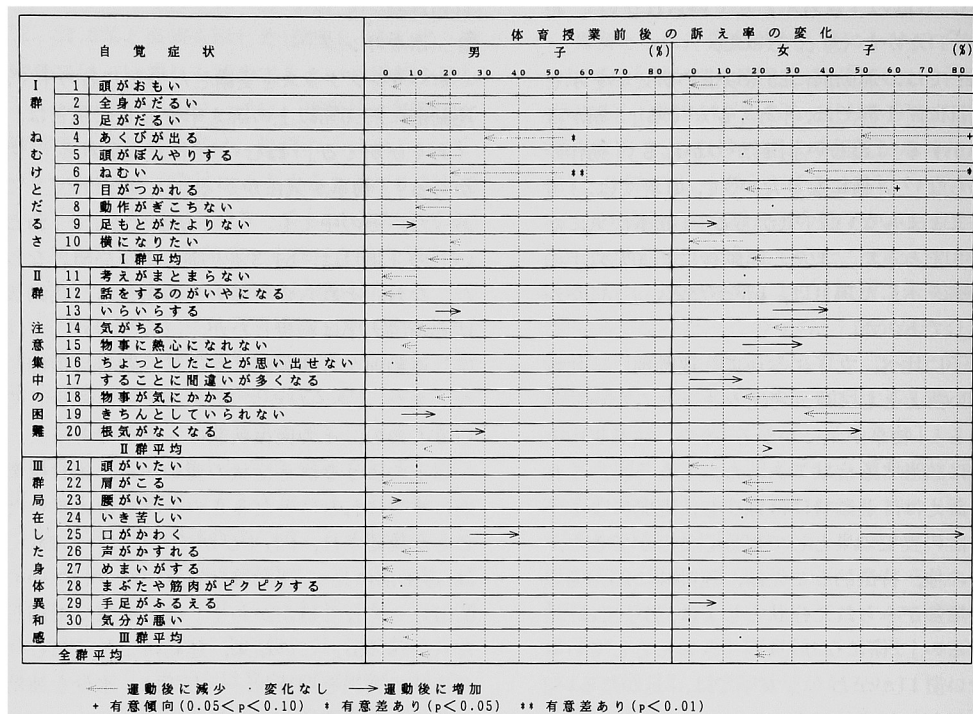


図3 男女別に見た体育授業前後の訴え率の変化(種目:ボウリング)

以上の結果を群別に対比すると、運動前の順順は、I > II > IIIで、運動後になると、II > I > IIIの順になり、精神作業によくみられる特徴があらわれていた³⁾。また、男子の場合は、運動前後ともに I > II > IIIという結果になった。女子においては、運動前に、I > II > IIIで、運動後に II > I > IIIとなり、運動の前後に訴えの変化がみられた。さらに、II群とIII群にのみ焦点をあてて検討してみると、男子、女子の運動前後ともに II > IIIという結果がみられ、精神作業にみられるパターンを示した。これらのことから、男女共にボウリングをする前には精神作業後の疲労感のパターンがみられ、運動によって、かなりの訴え率の低下を期待することができた。

4. ウェイトトレーニング

ウェイトトレーニングの受講者の運動前の訴えで25%以上の訴えを示した項目はI群では「あくびがでる」「頭がぼんやりする」「目がつかれる」「横になりたい」とIII群においては「口がかわく」であった。また、50%以上の訴えを示し

た項目は、I群の「ねむい」であった。これらの項目のうち、I群の症状はすべて運動後には減少した。III群の「口がかわく」は運動後78.7%までにその訴え率が増加した。これらの傾向は上記3種目の運動実施による変動と類似するものであった。

また、運動後25%以上の訴え率を示した項目は、I群「全身がだるい」「足がだるい」「あくびがでる」「ねむい」「動作がぎこちない」、III群「口がかわく」「手足がふるえる」であった。その中でも、検定の結果、運動前値に比べて運動後に有意に増加したのは、I群「全身がだるい」「足がだるい」、III群「口がかわく」「手足がふるえる」(p < 0.01)「めまいがする」(p < 0.05)であった。また、I群の「動作がぎこちない」とII群「きちんとしていられない」においては、増加傾向にあった。一方、逆に運動後に減少を示した項目は、I群「あくびがでる」「頭がいたい」「ねむい」「目がつかれる」「横になりたい」、II群「考えがまとまらない」が有意に減少した

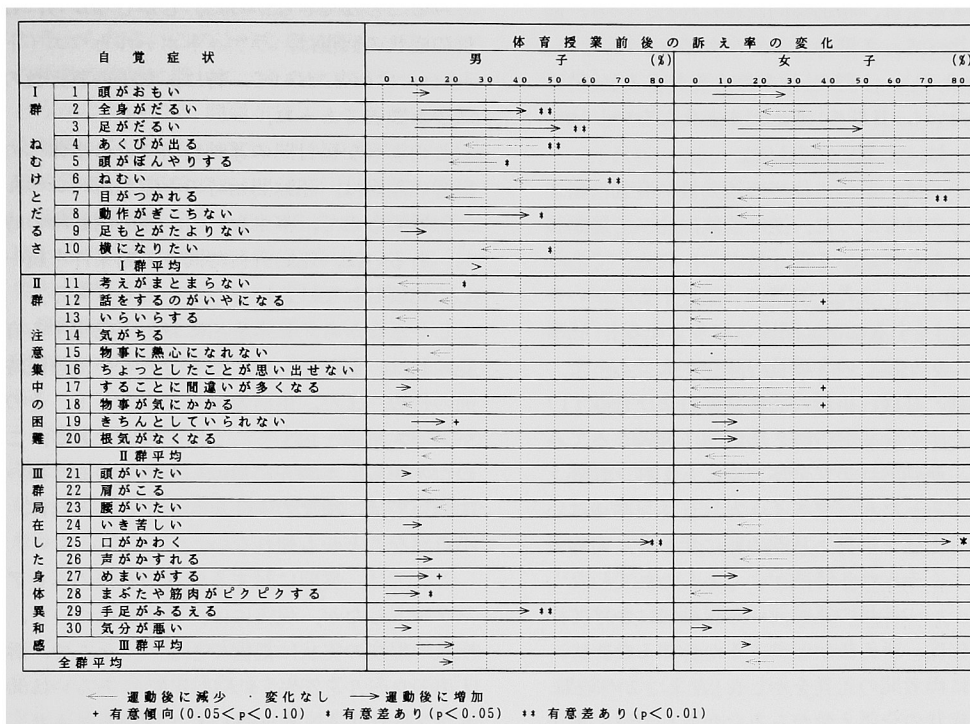


図4 男女別に見た体育授業前後の訴え率の変化(種目:ウエイトトレーニング)

表3 体育実技種目別の自覚症状訴え率の差(%)

性別	群	テニス	ラケットボール	ボウリング	ウエイトトレーニング	順
男子	I群	-13.5	-2.8	-10.0	1.4	ウ>ラ>ボ>テ
	II群	-1.7	2.2	-0.6	-2.6	ラ>ボ>テ>ウ
	III群	7.8	6.2	-1.3	11.9	ウ>テ>ラ>ボ
	全群	-2.6	1.9	-4.0	3.6	ウ>ラ>テ>ボ
女子	I群	-4.8	-10.9	-16.7	-15.0	テ>ラ>ウ>ボ
	II群	4.4	-7.1	1.7	-12.1	テ>ボ>ラ>ウ
	III群	2.8	7.1	0	2.9	ラ>ウ>テ>ボ
	全群	0.8	-3.6	-5.0	-8.1	テ>ラ>ボ>ウ

テ: テニス ラ: ラケットボール ボ: ボウリング ウ: ウエイトトレーニング

($p < 0.01$). II群「いらいらする」「物事が気にかかる」は減少傾向にあった。

次に、男女別に見てみると、男子では前値に比べて有意に増加したのは、I群の「全身がだるい」「足がだるい」、II群の「口がかわく」「手

足がふるえる」であり ($p < 0.01$)、また、I群「動作がぎこちない」とIII群の「まぶたや筋肉がピクピクする」についても統計的に有意な増加が認められた ($p < 0.05$, 図4)。なお、II群の「きちんとしていられない」とIII群の「めま

いがする」は、増加傾向がみられた。一方、前値に比べて、I群の「あくびがでる」「ねむい」($p<0.01$)、I群の「頭がぼんやりする」「横になりたい」、II群の「考えがまとまらない」($p<0.05$)は、有意に減少した。

女子では、前値に比べて運動後に有意に増加したものはなかった。逆に前値に比べて運動後に減ったものは、I群「目がつかれる」であり($p<0.01$)、また、II群の「話をするのがいやになる」「することに間違いが多くなる」「物事が気にかかる」の3項目の減少が大であった。

I群、II群、III群の各症状群および合計(T)の訴え率と症状群の訴え率の順序関係をみてみると、運動前は男女全体でみてもI群>II群>III群であったが、ウエイトトレーニング後はいずれもI群>III群>II群の順に変わり、肉体労作によくみられる特徴がよくあらわれていた³⁾。

以上、4種類の運動前から運動後にかけて、どの程度、訴え数が変動するかを知るために、群別に両者間の差異を示した(表3)。この結果、自覚症状の全訴え数からみたかぎりでは、男子ではウエイトトレーニング、女子ではテニスの実施によって、生体への負担が相対的に大であった。

考 察

運動開始直前の不定愁訴のレベルについては、運動負荷が1日の生活の時間帯において、どの時刻であったかについて、特に注意しなければならない。ここでは、小グループによる体育実技が行われたために、運動実技の時刻が一定していないことは問題の残るところであるが、運動前にかなり高い訴え率を示す症状、特にねむけの症状は、運動により喪失することが明らかになった。これは、身体活動量を増すことにより、身体機能の亢進が訴え数の低下をまねいたものであろう。これを、運動不足の解消として捉えるか、あるいは、精神労作の多い学生にとって、運動が一種の気分転換になっているのか、いずれかの理由によるものと考えられる。

本実験の結果からみると、I群のねむけとだるさの症状は、種目別、男女別において、いずれも減少傾向がみられ、種目間に特徴的な差異

をみることはできなかった。しかしながら、II群の症状の回復は、ラケットボールとウエイトトレーニングにおいて、特に、女子の訴え数の減少が顕著であった。

このような種目間の運動負荷による生体への影響の差異は、運動開始時の不定愁訴のレベルが影響するので、本来ならば、運動開始時の時刻、あるいは、運動負荷時間等の諸条件を統一して比較されなければならないことである。

しかしながら、日常生活において発現する自覚症状は、前日からの蓄積疲労あるいは睡眠時間の長短、また、生活習慣などによって、そのパターンを画一化することは不可能である。このことから、本調査に類似した結果の取り扱いについては、種々の条件規制をすること自体、不自然なことかも知れない。

ここでは、質問に対する回答の有無のみをアンケートしたが、現実には、各症状について、症状の程度の実状は把握できない。そこで、訴え率のレベルを25%(4人に1人)、あるいは50%(2人に1人)を基準にして評価を試みた。今後の調査において、この点についても、各症状群の程度を記載してもらうことの必要性があるものと思われる。

わが国における女子学生の体育実技前後における自覚症状の変動を調査した結果からは、運動後において訴え数が増加するとされている⁴⁾。この訴え数の変化量は、体力差が関与しているため、必ずしも一定した変動を示さない。この点について、本調査において、ねむけとだるさの症状が運動により軽減されたことは、体育実技中の運動強度はさほど強いものではないものと推定される。具体的には、筆者が体育実技を観察したかぎりでは、各運動の強度はRMRが3ないし5程度であろう⁵⁾。

このような状態をふまえて、アメリカの学生の体力差と学生生活の中での体育実技が、学生にとってどの程度重要視されているかということが問われるところである。一方、運動負荷後の自覚症状の発現については、体育実技が行われた環境条件により影響をうける^{6,7)}。この温湿度条件には日内変動がみられるものの、調査地の10月の平均気温は14.4℃、湿度63%であり⁸⁾、

運動実施のためには望ましい環境条件であったと考えられる。このような環境条件が屋内屋外の運動の実施に際して、そのまま適用されるかどうかについては、問題が残るところであるが、文献値からみた限りでは、運動実施のために比較的望ましい環境であったと考えられる。

運動に由来する訴え数の増減は、運動負荷強度とその時間、運動に対する興味など、多くの要因が関与しているが、本調査の結果にみられる運動前後の訴え数の変化量からみた限りでは、学生への身体的な負担は、僅少であったといえる。

今後このような調査を重ね、我国と他国との対比により、体育実技のあり方、体力の向上、ひいては、学生自身の健康管理についての示唆が与えられるであろう。

結 論

アメリカ合衆国の大学生にとって体育実技の実施がどの程度生体負担を感じているかを、自覚症状を指標にして、種目別および性別に比較した。

1. テニスの実施により、男女共、I群の症候群は全体的に軽減され、水分要求が高まった。中でも、男子の自覚症状が特徴的に増加する症状は、「口がかわく」($p<0.05$)と「手足がふるえる」($p<0.01$)であった。
2. ラケットボールという運動をすることにより、男女共にI群のねむけとだるさの症候群

の訴えは減少傾向にあったが、「足がだるい」と「口がかわく」の訴えは有意に増加し($p<0.01$)、直接運動負荷に由来する症状であった。

3. ボウリング前に比較して「あくびがでる」と「ねむい」は、運動後は有意に減少した($p<0.01$)。一方、「口がかわく」は有意に増加した($p<0.05$)。

4. ウェイトトレーニングを受講した男子では、「全身がだるい」「足がだるい」「口がかわく」「手足がふるえる」は運動前値に比べて有意に増加した($p<0.01$)、逆に有意に減少したのは、「あくびがでる」と「ねむい」であった($p<0.01$)。一方、女子では前値に比べて運動後に有意に増加したものはみられなかったが、特に有意に減少した症状は、「目がつかれる」であった($p<0.01$)。

以上の結果から、本調査の範囲内において、体育実技による生体への負担は僅少であり、その授業は、学生にとってレクリエーションの効果を期待することができた。

本研究の実施にあたり、終始懇篤なるご指導を賜りました岡山大学医学部公衆衛生学教室の緒方正名教授に心から御礼申し上げます。なお、調査の機会を与えて下さいました米国ミズーリー大学保健体育学部の Leon E. Johnson 教授に対し、感謝の意を表します。さらに、有益なるご指導とご助言を賜りましたノートルダム清心女子大学の中永征太郎先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 日本産業衛生協会, 産業疲労研究会: 産業疲労の「自覚症状しらべ」1970年についての報告, 労の科学 (1970) 25, pp 12-23.
- 2) 田中 敏・山際勇一郎: ユーザーのための教育・心理統計と実験計画法, 教育出版, 東京 (1989) pp 258-259.
- 3) 柏木繁男: 相対的疲労感の計量的基礎 1 対比較原理による「疲労自覚症状しらべ」の提案, 鉄道労働科学研究資料, No. 70-44. 鉄道技術総合研究所 (1970) 44, pp 1-30.
- 4) 藤勝福子・村主由紀・中永征太郎・高橋正侑: 女子大学生の体育実技のあり方について III — 疲労感の日内変動におよぼす体育実技の影響 —, ノートルダム清心女子大学紀要 (1981) 26, pp 81-87.
- 5) 緒方正名編: 基礎栄養学, 朝倉書店, 東京 (1990) pp 19-22.
- 6) 中永征太郎: 疲労感ならびにフリッカー値におよぼす環境条件の影響について, 日本公衛誌 (1978) 25, pp 275-278.

- 7) 中永征太郎：疲労感におよぼす環境条件について，日本公衛誌（1978）pp 463—468.
- 8) 国立天文台：理科年表 平成 3 年，丸善，東京（1990）pp 319—341.

Changes in the subjective symptoms of fatigue of American college students after physical education activity

Akira MAEHASHI

Department of Public Health,

Okayama University Medical School,

Okayama 700, Japan

(Director : Prof. M. Ogata)

To understand the effects of physical loading on the health status of the college students who attend the physical education activity classes, the subjective changes in their living body caused by exercise were studied according to sex and type of activity.

In this investigation, 225 college students attending their physical education class for 50 minutes, were asked of their subjective symptoms of fatigue before and after the physical education activities (tennis, racketball, bowling and weight training) by questionnaire.

The score of subjective symptoms of fatigue group I ; "drowsiness and dullness" was decreased in those after the tennis games. The symptoms of "thirsty" ($p < 0.05$) and "hands and legs trembling" ($p < 0.01$) were significantly increased after the tennis games in men.

The subjective symptoms of fatigue group I ; "drowsiness and dullness" showed a decreasing trend after racketball games in both men and women, though symptoms of "tired legs" and "thirsty" were significantly increased after the racketball games ($p < 0.01$).

"Feeling like yawning" and "feeling sleepy" were significantly decreased after the bowling games ($p < 0.01$) though symptom of "thirsty" was significantly increased ($p < 0.05$).

The symptoms of "feeling exhausted", "tired legs", "thirsty" and "hands and legs trembling" were significantly increased after weight training exercises ($p < 0.01$) though symptoms of "feeling like yawning" and "feeling sleepy" were significantly decreased in men ($p < 0.01$). However, the symptoms of fatigue before and after physical loading were not increased though the symptom of "tired eyes" was significantly decreased ($p < 0.01$) in women.

In conclusion, physical loading had little effect on the health status of the students. Therefore the physical education classes in this investigation could be expected to be of recreational benefit for the students.