

神戸大学 大学教育研究センター 大学教育研究
第 3 号 (1994年度) 1995年 3月発行 : 17-30

健康・スポーツ科学実習 I における 「健康科学」実習内容と実践報告

平川和文・高田義弘 (神戸大学 発達科学部 身体行動論講座
健康・スポーツ科学教科集団)

健康・スポーツ科学実習Ⅰにおける 「健康科学」実習内容と実践報告

平川和文・高田義弘（神戸大学 発達科学部 身体行動論講座
健康・スポーツ科学教科集団）

1. はじめに

1993年、神戸大学のカリキュラム改革に伴い、一般教育科目の保健体育科目も授業内容を改革した。従来の「体育実技」を「健康・スポーツ科学実習」と改め、授業内容も“スポーツ科学”・“生涯スポーツ”、“健康科学”の3分野で再構築し、健康・スポーツに対する社会・個人・教官側のそれぞれのニーズに対応するカリキュラム内容に改めた。その改革の基本的な趣旨は、“個人の能力に応じた指導と、学生に将来にわたっての運動実践習慣を習得させる”ということである。以下、3分野のうちの「健康・スポーツ科学実習Ⅰ」の“健康科学”に関するカリキュラム改革とその実践報告をする。まだスタートしたばかりの新たな試みであり、多くの課題を含んでいることは認識している。これからのより良い授業のためにも、ご指導・ご助言を頂ければ幸いである。

2. カリキュラム改革以前の「体育実技」

カリキュラム改革以前の「保健体育科目」は、体育理論2単位、体育実技2単位の計4単位必修科目であった。その中の「体育実技」のねらいは、“学生の健康ならびに体力の維持・増進を主なねらいとし、学生が自己の健康と体力について科学的な認識を深め、自発的かつ継続的な活動を行なうとともに、運動技術を習得することによって、将来にわたり健康な生活を送るための、実践的体育習慣を身につけることをめざす”であった。授業回数は週1回3期間（1年半）であり、「体育実技A」と「体育実技B」から構成されていた。「体育実技A」のねらいは、“基礎体力の問題をとらえ、トレーニングを主体とする”であった。また「体育実技B」は、“自発的な健康の実践と継続的な体育習慣を身につけることをねらいとし、ひとつのスポーツ種目の実践を通して、スポーツの技術と体力の問題を考える”であり、約15種目のスポーツ種目が設定されていた。

今回の改革は、改革以前の「体育実技」を否定するものではなく、近年の学生の意識構造や運動に対するニーズの多様化や、今までの体育実技内容だけでは対応しきれなくなった健康・体力上の諸問題への対応としての改革である。身体の完成期にある学生に対して、小・中・高校と継続してきた体育実技を続け、身体活動を通して運動実践習慣を習得させるという基本的なねらいは、カリキュラム改革の前後に変わりはない。

3. “健康科学”実習の授業内容

「健康・スポーツ科学実習」は、週1回2期間（1年間）2単位必修で、「健康・スポーツ科学実習Ⅰ」と「健康・スポーツ科学実習Ⅱ」から成る。「健康・スポーツ科学実習Ⅰ」は、“スポーツ科学”・“生涯スポーツ”・“健康科学”の3分野に分けられ、学生は3分野を順次受講する授業形態とした。各分野の授業回数はそれぞれ4～5週である。教官の各分野への割り当ては、各教官の教育研究分野を考慮して張り付け、授業内容の専門性を重視した。「健康・スポーツ科学実習Ⅱ」は、各教官が専門とする目的別コースを設定し、学生は設定

されたコースの中からひとつを選択する授業形態とした。両実習とも各教官には、各期間のシラバスを提示することが義務づけられた。以下、「健康・スポーツ科学実習Ⅰ」の中の“健康科学”分野について、授業内容とその構築の背景について述べる。

1) “健康科学”実習授業内容構築の背景

現代、我が国においては、肥満、糖尿病、心疾患などの成人病の増加が健康上の大きな問題となっている。心臓・血管系疾病による死亡数は年々増加しており、我が国の主要疾病死亡順位では、がんに続いて2番目となっている^{1) 6)}。これら成人病の原因として、運動不足と栄養摂取の過多・アンバランスが挙げられている。成人病は中高年期に作られるものではなく、小児期・青年期にその基礎が作られると考えられている。近年、増加している児童・生徒の小児性成人病は、成人病の予備群でもある。青少年の形態・体力特徴に関しては、肥満の増加と身長・体重など形態の充実に見合った体力の増加が見られないことが指摘されている。また高齢者においては、下肢筋力の低下および骨粗鬆症の増加による、転倒→骨折→寝たきりのパターンの増加が社会問題となっている。これらの疾病の増加や形態・体力のアンバランスな発育発達の要因として、運動不足が影響していることが多く報告されている。未曾有の高齢化社会を迎えようとしている我が国にとって、健康な長寿の実現のためにも、個人個人が健康に関する正しい知識とその実践習慣を身につけることが大切である。その意味からも、青年期に正しい健康・運動実践習慣を習得させることは、大学教育の重要な課題と考える。スポーツや運動は、そもそも個人の生活の楽しみや潤いとしてなされる行為であるが、現在社会では成人病予防のための運動療法や、民間のフィットネス施設の増加に見られるように、運動の持つ効果を薬っぽく使うことが求められている。巷には多くの誤った健康・運動情報があふれている。このような背景から、科学的な健康・運動実践教育は、これから社会に出て行く学生にとって大切な教養と考える。

2) 運動が健康の維持・増進に及ぼす効果

運動の効果は様々な形で身体に現れる。ジョギングのような有酸素運動は、呼吸循環機能を改善し、最大作業能力を増加させる。また、最大下作業をより効率よく遂行できるようにもなる^{2) 5)}。このような呼吸循環機能の改善は健康指標にも好影響を及ぼし、肥満、高血圧、高脂血症など成人病の危険因子の軽減させることが明らかとなっている^{1) 6)}。また生涯にわたる運動の継続は、個人の死亡リスクを減少させるという、疫学的調査結果も報告されている⁷⁾。以下に示す“健康科学”実習のテーマ1, 2, 3, 5は、このような有酸素的運動を科学するものである。

一方、ウェイト・トレーニングのような無酸素運動は、筋力および除脂肪体重を増加させる効果がある²⁾。筋力の増加は、安全な歩行や正しい姿勢の維持に効果的で、転倒や腰痛予防にもつながる。また、除脂肪体重の増加は、体脂肪率の減少を意味し、肥満に対しても効果的である。“健康科学”実習テーマ4は、無酸素的運動を科学する授業内容である。

3) 授業展開の基本的方針

「健康・スポーツ科学実習」は、身体活動を通しての教育である。そのため、講義的な内容に多く時間を割くことは好ましくないと考える。学生に十分な身体活動が保証されなければ、学習意欲を欠く恐れもある。そこで、“健康科学”実習の授業展開の基本的方針として、下記のような点を考慮してシラバスを作成した。

1. 各テーマは基本的には1時限の時間内に完結させる。
2. 講義にあまり時間をさかないようにして、できるだけ運動量を確保し、実践を通して理論を学ばせる。
3. 運動の薬っぽい面をできるだけ取り除いた、楽しい運動内容にする。

4. 測定した結果はできるだけ早く学生に還元し、学生にレポートを果たす。
5. 授業を効率よく展開させるため、学生に健康科学実習ノートを配布する。
6. 実習を円滑および科学的に行なうため、カロリーカウンター、心拍数メモリー装置、皮下脂肪厚計測機器などの機器を最低1クラス分準備する。

表1に、授業展開の一例を示す。

表1. 授業展開の1例

テーマ3：スタミナを科学する。	
【授業内容】 『楽である』、『ややきつい』、『きつい』と感じるジョギング時の心拍数がどれくらいのものかを体験し、スタミナと心拍数の関係を理解する。	
(内 容)	
1) 集合、本日のテーマ及び授業内容の解説	
2) グループ分け	
3) 心拍数メモリー装置の使用説明	
4) 安静時心拍数の測定	
5) W-u-p	
6) 3種の定速走時の心拍数の測定実施	
7) 測定値の記録	
8) まとめ	
9) 終了	
(授業場所)	
グラウンドまたは体育館	
(用 具)	
心拍数メモリー装置(12)、ストップウォッチ(10)、記録用紙&筆記用具	
(測定項目)	
安静時心拍数、3種の定速走時の心拍数とラップタイムの測定	
(資 料)	
主観的運動強度表、運動処方条件	

4) “健康科学実習”の授業内容

“健康科学実習”は、“身体組成・基礎体力を探る”、“運動によるカロリー消費量”、“スタミナを科学する”、“筋力トレーニングを科学する”、“12分間走テスト”の5つのテーマから成る。各テーマの詳細は、資料1～5に示す如くである。

テーマ1 “身体組成・基礎体力を探る”：体脂肪率・基礎体力の測定とライフスタイルに関するアンケート調査を実施する。測定値から、健康・体力に関する現状を認識させるとともに、体力水準と過去の生活習慣との関係についてを考察させる。

テーマ2 “運動によるカロリー消費量”：カロリーカウンターを全員に装着し、各種運動時のカロリー消費量を測定する。この実習により、運動時のカロリー消費の実際と身体エネルギーのインプット(食事)とアウトプット(運動)のバランスの重要性について指導する。

テーマ3 “スタミナを科学する”：心拍数モニター装置を全員に装着し、運動時の心拍数変動を測定する。この実習により、運動による身体諸機能の変化について理解させる。また、測定値から体力・呼吸循環機能の有効な指標である最大酸素摂取量を推定させ、運動処方の基本的な考え方を指導する。

テーマ4 “筋力トレーニングを科学する”：初心者筋力トレーニングを実施する際に問題となる運動負荷強度について、運動負荷強度(%最大筋力)と最大反復回数との関係を測定することによって学ばせる。また、筋力トレーニングの効果である除脂肪体重の増加が持つ意義を理解させる。

テーマ5 “12分間走テスト”：本学の体育実技で、過去15年間継続している体力テスト項目である。12分間走テストは、健康水準と極めて密接な関係がある最大酸素摂取量と高い正の相関関係があることに基づいている。

4. “健康科学実習”の実践報告と考察

本実践報告は、著者らが担当した平成6年度の発達科学部および農学部の新入生の結果によるものである。

1) 神戸大学生の健康・体力の現状

表2は、テーマ「身体組成・基礎体力を探る」の実習で測定した男子学生の体力測定結果を、過去の神戸大学卒業生の測定値と比較したものである⁹⁾。身長・体重の推移を見ると、いずれも年々充実していることが分かる。体脂肪率は同年齢の全国標準値と同様な値であった。体重と体脂肪率の間には、有意な正の相関関係 ($r=0.717, p<0.01$)が認められた。また、体重と12分間走距離との間にも有意な負の相関関係($r=-0.195, p<0.05$)があり、体重の多い学生は体脂肪量も多く、その結果持久力が劣っていることが認められた。各体力測定値の推移は、垂直跳び、敏捷性は向上しているものの、12分間走と立位体前屈は減少傾向を示していた。また、本年度入学生は、握力も低下していた。これらの形態・体力の推移をまとめると、最近の学生の体的特徴は瞬発力や敏捷性のよような短時間に大きな出力をする体力は向上しているものの、動作を持続する体力および身体の柔軟性は低下傾向にあり、形態の充実に見合った体力の向上が伴っていないことが認められる。特に12分間走に見られる持久力の低下は呼吸・循環機能の低下が考えられ、持久力の改善が成人病予防観点からも重要な課題と考えられる。

表2. 男子学生の身体特性及び基礎体力測定の結果

測定年度 人数	1966年 395	1976年 362	1986年 230	本年度(1994年) 126
身長 (cm)	168.2±5.52	170.3±5.45	171.2±5.28	170.6±5.9
体重 (kg)	57.8±6.94	59.6±6.79	62.5±7.46	62.7±8.4
体脂肪率 (%)			15.5±4.6	14.1±4.4
握力 (kg)	45.2±6.10	46.2±5.77	46.5±6.31	42.8±5.9
垂直跳び (cm)	59.7±6.07	59.5±6.13	59.4±7.51	63.5±7.8
反復横跳び (times)	41.3±3.95	44.9±3.60	47.7±3.81	48.3±4.9
上体おこし (times)				42.5±7.8
立位体前屈 (cm)	16.0±5.96	15.9±5.49	14.8±5.64	11.8±8.2
12分間走 (m)		2719.0±230	2739.0±227	2613.1±278

表3は、健康度自己評価と総合体力評価の関係を示したものである。健康度は、「全体としての健康度を5段階で自己評価してください」というアンケートに答えさせた。総合体力は、握力・垂直跳び・反復横跳び・上体おこし・立位体前屈および12分間走の総合点を5段階評価基準に当てはめて求めた。カイ2乗検定の結果、健

表3. 総合体力評価と健康評価の関係

		総合体力評価					ROW TOTAL
		劣る	やや劣る	普通	やや 優れている	優れている	
健康度 評価	劣る		5	9	2	1	17 12.6
	やや劣る		1	6	9	1	17 12.6
	普通	2	10	22	17	6	57 42.2
	やや 優れている	1	1	14	11	10	37 27.4
	優れている		1	1	5		7 5.2
	COLUMN TOTAL	3 2.2	18 13.3	52 38.5	44 32.6	18 13.3	135 100.0

健康と総合体力の間には有意な関係が認められた。即ち、健康度評価で優れていると答えた学生は総合体力評価も優れているという結果であった。同様な検定を各体力項目別に行なったところ、いずれの体力項目においても健康度評価と有意な関係が認められなかった。ことから、バランスのとれた総合体力の維持が、健康度評価に影響するものとする。WHOでは、「健康とは、肉体的、精神的、社会的に健全である状態であり、単に疾病がなく病弱ではないというだけではない」と定義している。健康とは定性的な概念であり、現在のところ定量的尺度は存在しない。そのため、疾病や異常の有無・程度によって健康度を推定しているのが現状である。一方、体力とは身体活動の基礎となる身体能力であり、健康とは別の概念として定義されている。現在のところ健康と体力の関係を明確に示すことは困難であるが、今回の健康度評価と総合体力評価の結果を合わせて考えると、健康の維持増進には一定水準以上の体力が必要であると考えられる。

表4は、健康・体力に関する学生の意識調査の結果を示したものである。健康・体力とも「関心がある」と答えた学生が50%以上であり、学生の健康・体力への関心度の高さを伺わせる結果が得られた。また、日常生活で最も大切と思う体力項目として、1番に「持久力」(51%)、続いて「柔軟性」(19.8%)と答えており、この両体力項目は、表2に示す最近の学生の体力低下項目と一致するという、興味ある結果も得られた。

表4. 健康・体力に関する関心度および自己評価

	ない	ややない	普通	ややある	ある	TOTAL
健康に関する関心度	2 1.6	8 6.4	37 29.6	52 41.6	26 20.8	125 100.0
体力に関する関心度	4 3.2	15 12.0	36 28.8	41 32.8	29 23.2	125 100.0
最も大切と思う体力要素	筋力	持久力	柔軟性	瞬発力	敏捷性	121 100.0
	8 6.6	62 51.2	24 19.8	7 5.8	20 16.5	

2) 各種スポーツ活動時のエネルギー消費量

表5は、テーマ「運動時のエネルギー消費量」で測定した各種スポーツ(サッカー、クロスカントリー、ユニホック)活動時の運動量(kcal)、歩数、RPEを示す。RPE(Rating of Perceived Exertion)とは主観的運動強度を表現する指標で、「楽」、「ややきつい」、「きつい」等の主観的に感じる運動の強さを、6~20のスケールで評価したものである。約30分のサッカーゲームおよび40分のクロスカントリーの運動量は、いずれも平均250kcal以上であった。また、女子学生のユニホックゲームは平均220kcalのカロリー消費に相当していた。一般に、健康・体力の維持増進のための成人の運動量として、男性では250~300kcalを、女性では200~250kcalを運動で消費することが望ましいとされている¹⁾。「健康・スポーツ科学実習」の運動量は、サッカー、クロスカントリー、ユニホックとも1日の必要運動量を満たしていた。また、授業中の歩数も4000~6000歩であり、日常生活の中で自動車やエスカレーターに頼らず意識的に立つ・歩くを取り入れれば、健康運動としての1日一万歩の歩行も達成できるものと思われる。さらに、RPEは12~15であり、これは「ややきつい」前後の運動強度に相当し¹⁾、安全で効果的な運動強度の条件を満たしたものであった。

他に興味ある知見は、サッカー授業の歩数と12分間走距離の間に有意な正の相関関係が認められ、このことは、体力水準の高い学生ほど授業での活動度が高いことを示唆するものである。また、クロスカントリー授業の歩数と12分間走距離の間には有意な負の相関関係が認められ、このことは、受講生の走行距離は全員同じなので、体力水準の高い学生ほど歩数が少ない、即ち歩幅が広いことを意味し、12分間走距離の良い学生は脚筋力も優れていることが考えられる。

このテーマの課題のひとつは、学生にどのような運動種目をどれくらいの時間運動し、またその運動がどの程

度の強さに感じられるものならば、健康・体力の維持増進のための運動量を達成しているかを、実践を通して経験させることである。その意味からも本テーマは、これからの運動実践上のひとつの目安を与えるものと思われる。

表5. 各種運動時のカロリー消費と主観的運動強度

平均±標準偏差			
授業の内容	男子学生(38名) 内容: サッカーゲーム(W-up15分間及びゲーム約30分間)		
身長(cm)	170.7±7.4	運動量(kcal)	255.5±57.6
体重(kg)	64.0±9.4	歩数	5421±940
体脂肪率(%)	15.0±5.0	RPE	14.8±2.5
12分間走(m)	2617±355	歩数と12分間走の相関係数=-0.485**	
授業の内容	男子学生(41名) 内容: サッカーゲーム(W-up15分間及びゲーム約30分間)		
身長(cm)	170.3±5.5	運動量(kcal)	261.5±51.8
体重(kg)	60.3±7.2	歩数	5739±553
体脂肪率(%)	12.4±2.6	RPE	13.8±1.6
12分間走(m)	2610±273	歩数と12分間走の相関係数=0.164	
授業の内容	男子学生(44名) 内容: クロスカントリー(約40分間)		
身長(cm)	171.7±5.4	運動量(kcal)	238.9±53.1
体重(kg)	64.1±8.8	歩数	4200±332
体脂肪率(%)	15.0±5.1	RPE	15.4±2.1
12分間走(m)	2653±209	歩数と12分間走の相関係数=-0.384*	
授業の内容	女子学生(20名) 内容: ユニホック(W-up15分間及びゲーム約30分間)		
身長(cm)	158.0±5.1	運動量(kcal)	219.3±48.6
体重(kg)	51.3±5.6	歩数	5119±842
体脂肪率(%)	20.0±3.5	RPE	12.4±1.9
12分間走(m)	2213±164	歩数と12分間走の相関係数=-0.175	

3) 運動時の心拍数応答と最大酸素摂取量

図1は、テーマ「スタミナを科学する」で測定した“ゆっくり”、“普通”、“やや速く”の3種の走行速度でジョギングした時の、個人の心拍数変動を示す。このテーマの実習のねらいは、運動によって身体の諸機能がどのように変化して生体が運動に適応するかを実習させることである。図1から明らかのように、同じ相対的運動条件にもかかわらず、心拍数にかなりの個人差があることが分かる。図2は、心拍数の変動を30秒毎の平均値で示したものである。図2より、“ゆっくり”、“普通”、“やや速く”と運動強度の増加にともなって、心拍数が増加するのが見られる。

このテーマのもうひとつのねらいは、安全で効果的な運動プログラム作成のため、心拍数をいかに使いこなせばよいか考えさせることである。一般に、心拍数と運動強度は直線関係があり、この関係を利用して、心拍数から目的として運動強度を決定することができる^{1,3)}。またこの関係から、最大酸素摂取量を推定することもできる(資料3)^{1,3)}。最大酸素摂取量は、呼吸・循環機能の良否を判断する最も優れた指標とされている。安全で

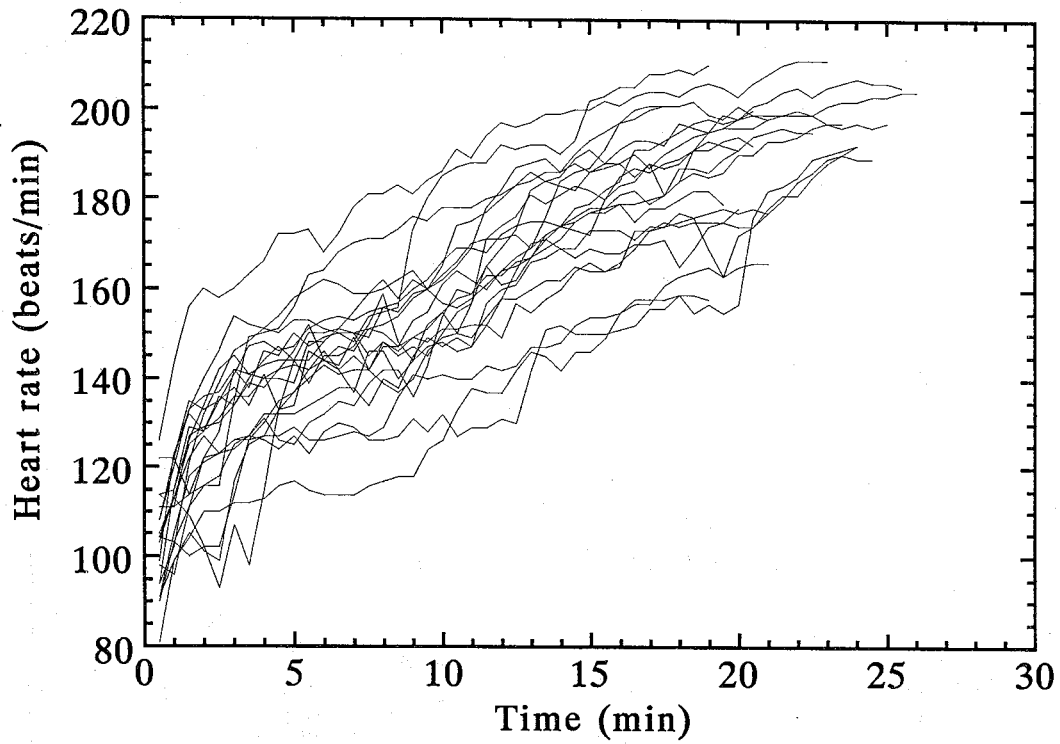


図1. 「ゆっくり」、「普通」、「やや速く」の3種の速度での走行時心拍数変動(20名)

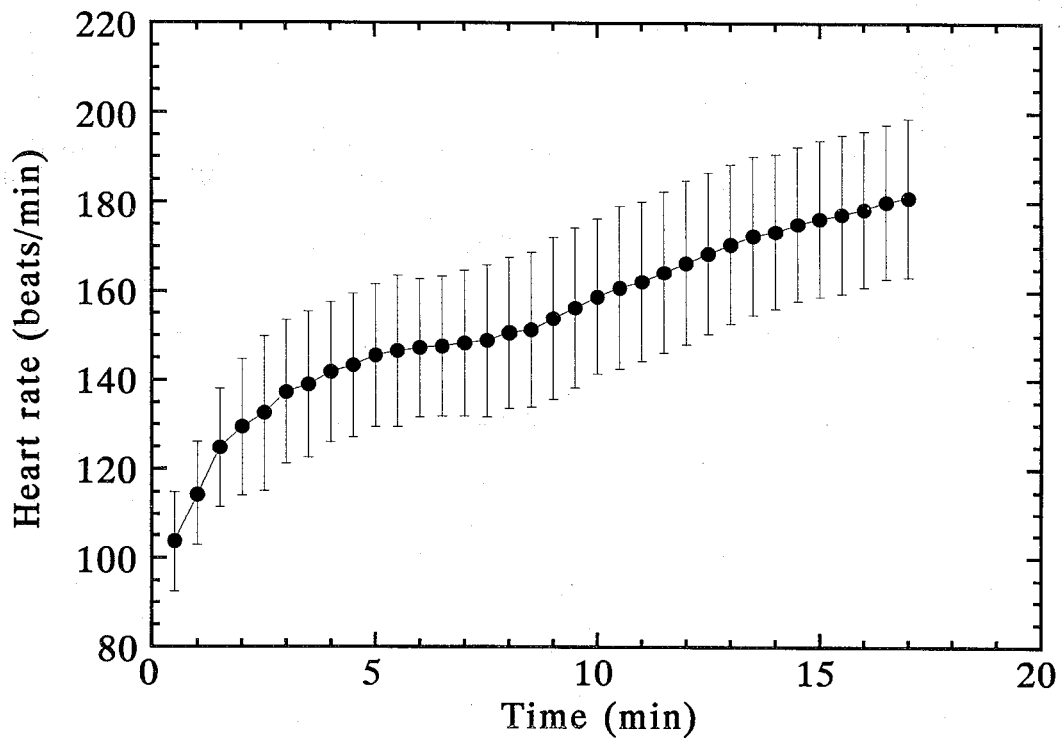


図2. 「ゆっくり」、「普通」、「やや速く」の3種の走行速度時の心拍数変動(36名の平均値と標準偏差)

効果的な運動プログラムは、最大酸素摂取量を100%として、その相対値をもって運動強度を求めることから出発する。本実習で推定された最大酸素摂取量は、男子学生が平均56ml/kg/minで、同年齢の一般成人の標準値と比べやや高い値であった。一方、女子学生の値は46ml/kg/minであり、ほぼ年齢相当の値であった。

テーマ5の“12分間走テスト”は、最大酸素摂取量と高い正の相関関係があり、一度に多くの対象を測定できるメリットから広く用いられている^{4, 8)}。図3に本実習で測定された12分間走距離と最大酸素摂取量の相関関係を示す。両者の間には、男女とも相関係数0.65以上の有意な正の相関関係が認められる。また、表6に示すごとく、12分間走距離あるいは最大酸素摂取量は、身体組成や他の各体力項目とも有意な相関関係が認められ、総合的な健康・体力指標として有効であることが分かる。本実習ではこれらの結果を受講生に還元することにより、最大酸素摂取量・12分間走テストの意義、呼吸・循環機能の維持向上の重要性を理解させることに努めた。

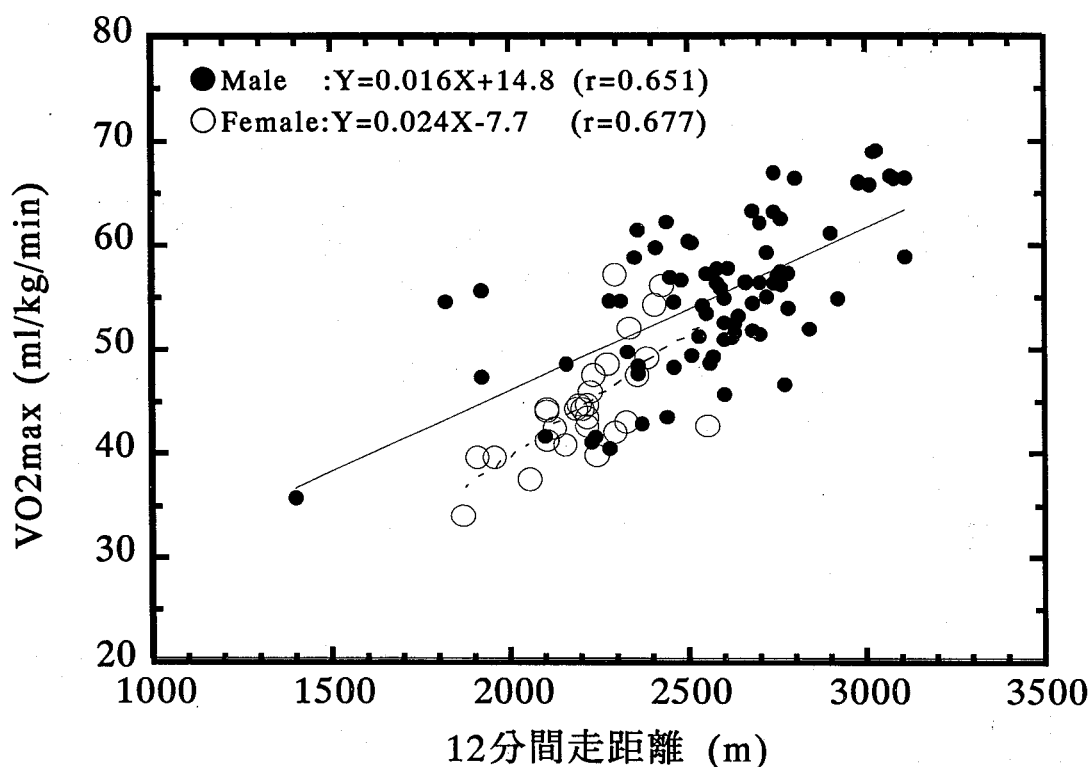


図3. 12分間走距離と実習で測定された最大酸素摂取量の相関関係

5. まとめ

テーマ「筋力トレーニングを科学する」は、男子学生が興味を示した実習であった。しかし、本学のトレーニング施設が不十分なため、十分な実習ができなかった。授業効果を高めるためには、施設の充実が必要である。教官の授業内容の工夫だけでは限界がある。近年の運動に対するニーズの増加・多様化に対応するためには、トレーニング機器・プールなど設備の充実が必要である。これらの運動施設は、単に授業や課外活動だけに使用するのではなく、広く一般学生、教職員、また地域住民にも開放することが、大学構成員に対するこれからの健康管理体制と考える。

まとめとして、著者らの“健康科学実習”受講生に対して実施した、自由記述法による授業評価結果を示す。授業評価では、男女とも「体脂肪率やエネルギー消費量などの新しい概念が学習でき、自分の生活を改めるきつ

かけになった」、「高校までの体育と違い興味深い」、「科学的に自分にあった運動が分かり実用的であった」、「自分の体に関する知識が学べてよかった」、「実習の中で一番有意義であった」などの肯定的な意見が多数を占めた。特に女子学生の評価として、「肥満の基準が身長と体重の関係でなく、体脂肪率であることがわかり認識を新たにした」や、「競争させられる授業ではなく運動に興味をもてた」などの意見が多く、誤った健康・運動知識を改めるきっかけや、運動嫌いを無くすことにも成果があったかと思われる。しかし、男子学生の中には「測定ばかりでつまらない」、「運動量が少ない」などの否定的な意見もあった。この点に関しては、我々ではできるだけ楽しく、また運動量を確保しながら授業展開を試みたつもりだが、まだ足りない点があったようで、今後の授業内容の再検討課題として受け止めたい。健康科学実習は、安全で効果的な運動プログラム展開の知識を実習を通して学び、将来にわたっての運動実践習慣を習得させることが大きなねらいである。運動は楽しくなければ長続きしない。継続しなければ運動の効果は期待できない。「健康・スポーツ科学実習」は、運動の楽しさという点に関しては“スポーツ科学”・“生涯スポーツ”が、安全と運動効果という面では“健康科学”が中心課題として展開するという3本柱の授業内容で構成されている。自由記述のひとつに、「つまらない授業であったが、将来役に立つと思う」というのがあった。身体の完成期にある学生にとっては、楽しく身体を動かしたいという欲求が強いこと、また、何事においてもまだまだ無理のきく年代なので、健康・体力の重要性を実感として痛切に感じないことは理解できる。しかし「将来役に立つと思う」という感想は、我々の長期的展望にたったねらいとするところであり、この実習が十分な評価を受けたものと受け止めたい。まだスタートしたばかりの新たな試みである。ご指導・ご助言を頂ければ幸いである。

6. 文献

- 1) アメリカスポーツ医学協会編 日本体力医学会体力科学編集委員会 監訳：「運動処方指針」 第4版、南江堂、1993.
- 2) エドワード フォックス、朝比奈一男、渡部和彦：「選手とコーチのためのスポーツ生理学」、大修館書店、1992.
- 3) Golding, L. A., et al.: "Y, s way to physical fitness" 3rd Edition, YMCA of the USA, 1993.
- 4) 加納哲也 他：「12分間走テスト時のペース配分に関する一考察」、神戸大学教育学部研究集録、第80集、149-152、1988.
- 5) 岡田修一 他：「徒歩通学は大学生の体力を向上させるか?」、デサントスポーツ科学、Vol. 13、200-206、1993.
- 6) 小沢治夫：フィットネス基礎理論、(社)日本エアロビクスフィットネス協会、1993.
- 7) Paffenbarger, R. S., et al. : "Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni", N Engle J Med, 314(10):605-613, 1986.
- 8) 山中保人 他：「神戸大学学生の形態と全身持久力の推移と実態について」、体育学研究集録、15号、37-45、1987.
- 9) 山中保人 他：「中学・高校・大学での運動の継続性が身体・体力特性に及ぼす影響」、体育学研究集録、15号、47-54、1987.

資料 1

テーマ 1 : 身体組成・基礎体力を探る

—最も身近な健康上の危険因子, それは肥満と運動不足無理のきく今こそ大切!—

【解説】豊かで、恵まれた現代。その反面、栄養過多・運動不足が知らず知らずのうちに健康を蝕んでいます。若い君達にはピンとこないかも知れないが、それに気づいたときは今以上の努力が必要。運動・栄養・休養のバランスの取れたライフスタイルが最も大切！小児性成人病って知ってる？最近の子供に急激に増加しているんだって。いわゆる成人病の予備軍。今日の課題は見直そう自分の身体とライフスタイル。誰でも食べるのは好き。運動をして、おいしいものをたくさん食べよう！

【授業内容】基礎体力と体脂肪量を中心とする身体組成の測定し、体格・体力のバランスを知る。また、過去・現在のライフスタイルをアンケート調査し、現在の体格・機能との関係を考える。

【測定項目】

測定項目	測定値		体力要素	20才標準値	
				男性	女性
身長 (cm)				171	158
体重 (kg)				62	51
上腕皮脂厚 (mm)			平均:	11	15
背部皮脂厚 (mm)			平均:	15	12
体脂肪量 (%)			肥満度	18	22
反復横とび(times)			敏捷性	46~49	41~45
握力 (kg)	右	左	筋力	43~48	28~31
垂直跳び (cm)			瞬発力	58~64	41~45
立位体前屈 (cm)			身体の柔らかさ	12~17	16~19
1分間シットアップ			筋力の持続能力	33	25
12分間走 (m)			呼吸・循環機能	2650	2200

【皮脂厚（肩甲骨下部+上腕背部）からの体脂肪率換算表】

皮脂厚	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
男性(%)	7.3	7.7	8.2	8.6	9.1	9.5	10.0	10.4	10.9	11.4	11.8	12.3	12.7	13.2	13.7	14.1	14.6
女性(%)	8.3	8.8	9.3	9.8	10.4	10.9	11.4	11.9	12.5	13.0	13.5	14.1	14.6	15.1	15.7	16.2	16.8
皮脂厚	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
男性(%)	15.1	15.5	16.0	16.5	16.9	17.4	17.9	18.4	18.8	19.3	19.8	20.3	20.7	21.2	21.7	22.2	22.7
女性(%)	17.3	17.8	18.4	18.9	19.5	20.0	20.6	21.1	21.7	22.2	22.8	23.3	23.9	24.0	25.0	25.6	26.1
皮脂厚	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	
男性(%)	23.2	23.6	24.1	24.6	25.1	25.6	26.1	26.6	27.1	27.6	28.1	28.6	29.1	29.6	30.1	30.6	
女性(%)	26.7	27.3	27.8	28.4	29.0	29.6	30.1	30.7	31.3	31.9	32.4	33.0	33.6	34.2	34.8	35.4	

資料 2

テーマ 2 : 運動によるカロリー消費量

— 健・スポ実習 I はケーキ何個分のカロリー消費に相当するだろうか? —

【解説】肥満はエネルギーインプットとアウトプットのアンバランスの結果。即ち、余分なエネルギーが脂肪として体内に蓄積された状態をいう。脂肪は筋肉のように収縮して力を出すわけではないので、余分な脂肪はいつもリュックサックを背負って生活しているようなもの。心臓に負担がかかるのは当然。しかし、運動によるエネルギー消費は期待するほど多くない。マラソンで減った体重の大半は水分。ビールを飲めばもと通り。やはり減量のためには食べないに越したことはない。では、なぜウェイトコントロールに運動が良いと言われるのだろうか。それは、食事制限だけでは筋肉も減ってしまうからだ。最近の女子学生のように、太ってもいないのに食べないのは危険。運動を併用することによって、筋肉を減らさずに脂肪を減らすことが出来る。ここに運動のメリットがある。では、一体運動でどれくらいのカロリーが消費されるのか体験してみよう。やって驚くなよー。

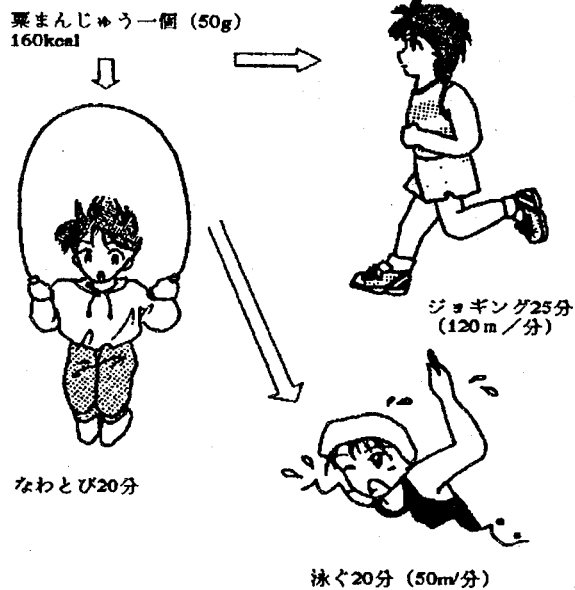
【授業内容】カロリーカウンターを使って運動のカロリー消費量を測定し、運動によるカロリー消費がどの程度のものかを知る。目標ショートケーキ1個分、約250kcal!

【測定項目】

運動前の体重： () kg

運動内容	運動後体重 (kg)	総消費量 (kcal)	運動量 (kcal)	歩数	RPE

スケール	日本語
20	
19	非常にきつい
18	
17	かなりきつい
16	
15	きつい
14	
13	ややきつい
12	
11	楽である
10	
9	かなり楽である
8	
7	非常に楽である
6	



【クイズ】

(1) 体重65kgの男性がフルマラソン(42km)を完走したら体重が4kg減少した。さて、この体重減のうち脂肪の減少はどれくらいでしょうか?

資料 3

テーマ 3 : スタミナを科学する。

— 心拍数から何が分かる? 「楽である」, 「ややきつい」, 「きつい」と感じる時の心拍数はどんなのだろうか? —

【解説】人生はある意味では持久力そのもの。スタミナの良し悪しが、結構日常生活のねばりを左右する。スタミナの源は大気中の酸素。酸素を呼吸によって体内に取り込み、心臓の働きで各器官に送り届ける。酸素が朝昼晩と摂取している栄養と反応して運動のエネルギーを作り出す。身体は怠ればその状態に適応してしまう。即ち、カローラ級の機能も怠ればミニカになってしまう。死因第一の心臓病も怠慢病ともいわれている。パワーダウンだ。その心臓の運動能力は心拍数から評価できる。今回はハイテクを駆使して、君達の運動時心拍数をリアルタイムで測ってみよう。そして、自分の最大酸素摂取量を推定してみよう。カローラ級の身体もコロナ級のパワーになれる。ここが機械と人間の違うところだ。いつかはクラウン!

【授業内容】「楽である」, 「ややきつい」, 「きつい」と感じるジョギング時の心拍数がどれくらいものかを体験し、スタミナと心拍数の関係を理解する。

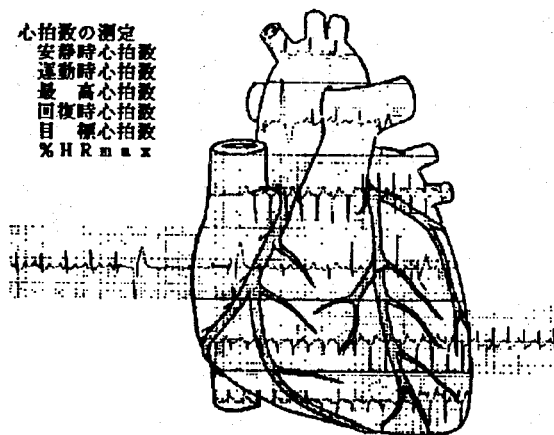
【測定項目】

年齢:	安静時心拍数:		機器番号:		機器使用順番:	
測定条件	楽である		ややきつい		きつい	
測定項目	心拍数 (拍/分)	ラップタイム (秒)	心拍数 (拍/分)	ラップタイム (秒)	心拍数 (拍/分)	ラップタイム (秒)
測定値						

【最大酸素摂取量を計算してみよう】

- 1) まず、3つの走行時の平均速度 (m/分) を求めます。
- 2) 次に心拍数を X、平均速度を Y として、回帰直線: $Y = aX + b$ を計算します。
- 3) 2) 求めた回帰式の X に、年齢から推定した最高心拍数 (220 - 年齢) を代入し、推定最高走速度を求めます。
- 4) 走速度 (m/min) X と酸素摂取量 (ml/kg/min) Y の間には、 $Y = 0.2X + 3.5$ という関係がありますから、3) で求めた推定最高走速度を X に代入し、最大酸素摂取量 Y を計算します。
- 5) 健康維持増進のためには、男性で 41ml/kg/min、女性で 35ml/kg/min の最大酸素摂取量を維持して欲しいですね。

心拍数の測定
 安静時心拍数
 運動時心拍数
 最高心拍数
 回復時心拍数
 目標心拍数
 %HRmax



資料 4

テーマ4：筋力トレーニングを科学する

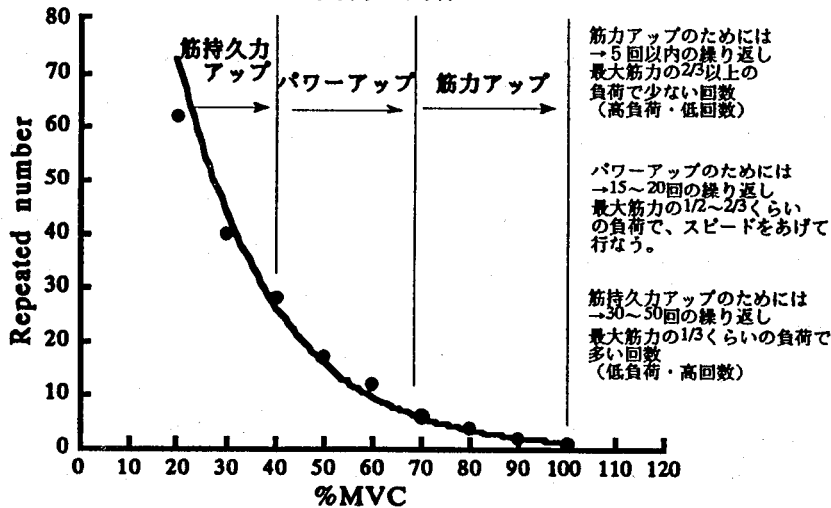
— 重いものを持てばよいというものではない。keyとなる数字は10と30 —

【解説】リポタンDの宣伝で、崖から落ちる仲間を片手で引っ張り上げるシーンがあります、カッコいいですね。ところであんなこと可能なのでしょうか？決して確かめないで下さい。今回は筋力を科学してみましょう。筋力トレーニング、いかにもしんどそうでいやな響きですね。「健康づくり運動」と呼びましょう。アメフトのような力やパワーが必要な競技はいざ知らず、健康でバランスのとれた身体づくりのためには、むちゃくちゃ頑張る必要はないのです。今回は基本的な筋力トレーニング、じゃなかった『健康づくり運動』の方法を指導します。男性は夏のビーチが待ちどろしくなります。筋力トレーニング、じゃなかった『健康づくり運動』は男性だけのものではありません。アメリカではたくましい女性をめざして、ウェイトトレーニングをする女性が増えています。また筋肉がつくのはいやという女性、ご安心下さい。要はやり方です。さあ、ファイトー、いっぱーつ！

【測定項目】

種目	第1セット		第2セット		種目	第1セット		第2セット	
	重量	回数	重量	回数		重量	回数	重量	回数
dead lift					curl				
bench press					bent knee situp				
bent over row					leg curl				
squat					calf raise				
standing press					neck extension				

回数と負荷の関係



資料 5

テーマⅣ：12分間走テスト

全身的な運動を持続する能力を全身持久力といいます。全身的な運動の持続には、心臓や肺・血管の働き（酸素運搬系能力）と筋肉などの働き（酸素消費系能力）が重要です。これらの機能は、特に呼吸循環系を中心とした成人病との関わりが大きく、積極的な健康生活のためには大いに参考になる体力要素の一つです。

全身持久力の指標としては、最大酸素摂取量（1分間に摂取できる酸素の最大値）が最も客観的な指標です。しかし、最大酸素摂取量を直接測定するには、高価な機械と時間を必要としますので、神戸大学では最大酸素摂取量と最も相関の高いとされている12分間走テストから皆さんの最大持久能力を測定しています。

表から現在の体力水準と自分の最大酸素摂取量を換算して下さい。

測定日	年	月	日	(曜日)	(限)
気温:	°C	湿度:	%	体調:	
走行距離:			m 評価: 低い・やや低い・普通・やや高い・高い		
推定最大酸素摂取量 = 走行距離 (m) × 0.0212 - 7.237					
推定最大酸素摂取量 ml/kg/min					

周回数チェック

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

走行距離 300m × 周 + 0m = 0m

(備考) 体調: 大変わるい・わるい・ふつう・よい・大変よい

見学・来権理由