

# 体育・保健センターのしおり

No. 5 (昭和61年12月)

長岡技術科学大学体育・保健センター

## ◇持久力を高めるために

運動はその性格上、大きく2つに分けることができます。1つは短距離スプリントのような、いわゆる短時間で行われる運動で無氣的（無酸素性）運動と呼ばれるものです。これはことばの通り酸素を介在しない運動のことです。これに対して酸素を介在して運動のためのエネルギー（ATP）供給を行うものを有氣的（有酸素性）運動といい、いわゆる長時間の運動がこれに当たります。

有氣的運動では、呼吸により得た酸素を使い体内のグリコーゲンや脂肪を分解して運動のエネルギー源とします。たとえば100gのグリコーゲンを分解するには、74.6ℓの酸素が必要になります。これに対して100gの脂肪を分解するには201.25ℓの酸素が必要となります。これからも明らかのように、生体は脂肪よりもグリコーゲンすなわち糖質の方がエネルギー源として利用しやすいわけです。長時間の運動では、はじめ糖質が多く使われ、運動の継続とともに徐々に脂肪へと移行していきます（図1参照）。となれば、長時間の運動の前には高脂肪の食事を摂れば良いのではと考えがちですが、そううまくいきません。これはやはり脂肪を分解するのに多量の酸素が必要となるためと思われる。マラソン等の競技の前には、高脂肪の食事よりも高糖質の食事が記録を伸ばすためには重要となります（図2参照）。

それでは、これからマラソン等の試合に望まれる方にアドバイス。それはグリコーゲン（糖質）ローディングというものです。今、仮に筋グリコーゲンを20g/kg・筋持っているとします。これ以上は、糖質のストックはできないとします。そこで試合の1週間くらいから、低糖質の食事を摂ります。ただし練習は普通に行ってください。すると糖質のストックはどんどん下ります。これで試合をするとたいへんです。貴方は競技場を出るとすぐにリタイアの憂目に会います。そこで今度は競技の3日前から高糖質の食事を摂るようにします。するとストックの上限が20g/kg・筋よりも高くなり（リバウンド現象）エネルギー供給の面からは、準備万全ということになります。

図1

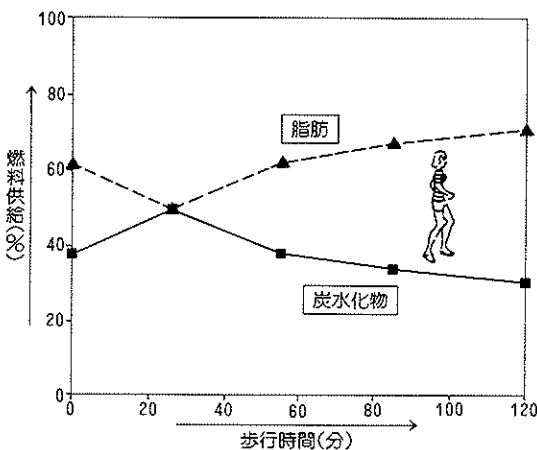
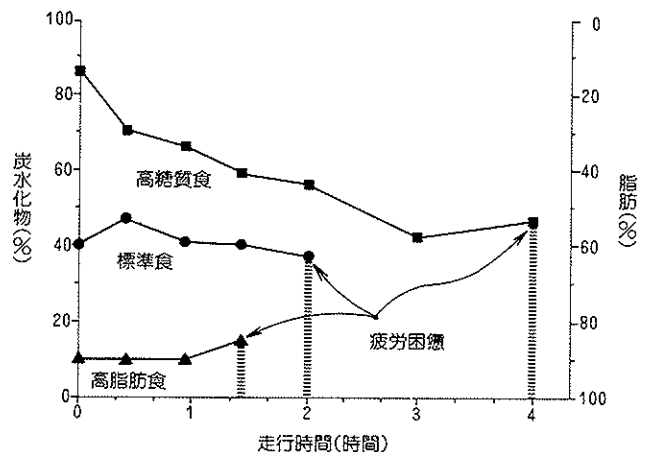


図2



(フォックス スポーツ生理学より出典)

## ☒昭和61年度定期健康診断受診状況

### 1. 内科診察

	対象者	受診者	受診率	有所見者	再診察の結果		
					異常なし	経過観察	要精検
学 生	1,315人	1,221人	92.9%	12人	8人	2人	2人
教職員	332	209	63.0	4	0	4	0
計	1,647	1,430	86.8	16	8	6	2

### 2. 胸部×線間接撮影

	対象者	受検者	受検率	有所見者	要精検
学 生	1,315人	1,227人	93.3%	28人	5人
教職員	332	230	69.3	12	1
計	1,647	1,457	88.5	40	6

### 3. 血圧測定

	対象者	受検者	受検率	再 検 査			再 検 査 の 結 果		
				要再検者	受検者	受検率	異常なし	経過観察	要精検
学 生	1,315人	1,231人	93.6%	274人	208人	75.9%	202人	6人	0人
教職員	332	227	68.4	60	28	46.7	19	9	0
計	1,647	1,458	88.5	334	236	70.7	221	15	0

### 4. 尿検査

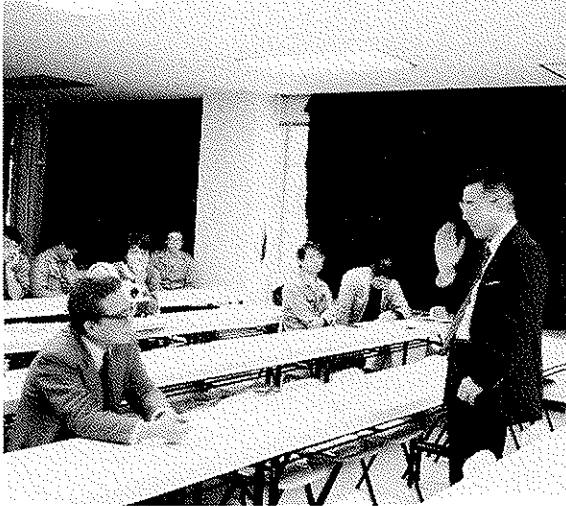
	対象者	受検者	受検率	再 検 査			再 検 査 の 結 果		
				要再検者	受検者	受検率	異常なし	経過観察	要精検
学 生	1,315人	1,229人	93.5%	29人	25人	86.2%	12人	8人	5人
教職員	332	191	57.5	14	7	50.0	3	2	2
計	1,647	1,420	86.2	43	32	74.4	15	10	7

## ☒センター主催特別講演会

本年3月10日、東京女子医科大学の桜井靖久教授を迎え、センター主催の特別講演会を開催しました。桜井教授は医用工学の第一人者であり、特にロボットの医療への応用等で未来医学に関心が深い方です。「医療とロボット」と題された講演では、世界の現状とともに先生が考えておられる数々の医療ロボットを紹介して頂き、非常に有意義でありました。講演後多数の質問が続出したことは、関心の高さを物語っていたといえます。桜井教授は医用材料に関する研究でも世界的権威であられるので、無理をお願いして第2部「医用材料の最前線」と題して講演頂きました。本学若手研究者の発表も交え、専門的に突っ込んだ討論が行われ、こちらも大変意義深い講演会であったと感じられました。この紙面を借りて、桜井教授にお礼申し上げるとともに、熱心に討論に加わって

頂いた方々、関係各位に厚く感謝の意を表します。

なお、本年度のセンター主催の特別講演会は、日本大学医学部谷島一嘉教授を迎え、「日本人宇宙飛行士の選抜と訓練」と題して12月17日に講演頂く予定です。多数の御参加を期待しています。



## ☒生体と磁気

生体と磁気に関する研究は、磁気が電気と表裏一体の関係にありながら、電気ほどは行われていません。その理由はいろいろありますが、最大のそれはヒトの磁気に対する感覚器がないということでしょう。ただし、コメカミのあたりに強磁界を与えると磁気内光と呼ばれるものを感じることができます。このメカニズムは視覚系を介することは明らかですが、詳細はわかっていません。

さて、中川によれば、磁気と生体に関する研究は3つのカテゴリーに分類されるといいます。第一は磁気が生体に及ぼす影響等を調べる磁気生物学であり、第2は生体から発する磁気情報を分析しようとする生物磁気学であり、最後は両者の成果を診断・治療に用いようとする磁気医学であるとしています。

磁気生物学は最も古くから研究されている分野ですが、その足どりは重い感を受けます。しかし、SQUID（超伝導量子干渉計）による超高感度磁束計が開発されて、この20年足らずの間に急速な進歩を遂げつつあります。特に、心磁図、脳磁図等臨床応用が始まった分野もあります。また、生物磁気学の最近のトピックスは、magnetiteの発見でしょう。仮に磁気小体と訳されるこの物質は、微生物からヒトの副腎に至るまで発見され、生体の不可思議をさらに広げています。

磁気医学でのトピックスはNMR-CT（MRI 核磁気共鳴を利用した画像装置）でしょう。主として水素の存在を捕えるMRIは、無侵襲に生体の断層像を描き出します。これにより、全く新しい生体情報が得られるようになるとともに、癌の診断の有力な武器となりつつあります。

以上生体と磁気に関する研究の話題を2、3述べましたが、いずれもやっと始まったものばかりであり、これからが期待されています。

## ☒トレーニング機器紹介

今年、ロッキー4という映画が公開されましたが、御覧になった方も多いことと思います。その中で、ソビエトの科学トレーニングの場面が何回となく登場したのを覚えているでしょうか。ご存じの方も多いと思いますが、あの場面はかなり真実に近いものです。また、アメリカでもかなり近い技術を持っていると想像できます。これに比べると日本はかなり遅れているといえるでしょう。それでも近年、この種の技術開発が進んできています。ところでみなさんは、体育・保健センターにもこの種の機械があるのをご存じでしょうか。今回はそれについて御紹介したいと思います。

アイソパワーエルゴメーター（図1）がそれです。この機械では様々なトレーニングと合わせ、PWC（Physical Work Capacity）や $\dot{V}O_2 \max$ （最大酸素摂取能力）が間接的に測定できます。 $\dot{V}O_2 \max$ は酸素運搬系の能力、いわゆる持久力の指標として、AT（Anaerobic Threshold 無酸素性作業閾値）とともに重要視されています。 $\dot{V}O_2 \max$ は本来、運動中の呼気ガスの $O_2 \cdot CO_2$ の濃度変化より、下記式の通り求めるものです。

換算 $\%O_2 = F_E N_2 \{100 - (\%O_2 + \%CO_2)\} / F_I N_1 (79.04) \times 20.93$ 、 $\dot{V}O_2 = (\text{換気}\%O_2 - \text{呼気}\%O_2) \times \dot{V}_E$ （換気量）

こうして求められる $\dot{V}O_2 \max$ は心拍数との関係が様々な研究で報告されています。こうした研究をもとに、このエルゴメーターでは3種類の異なった負荷値に対する心拍応答から求めた回帰式によって $\dot{V}O_2 \max$ を推定しています。こうして得られた推定 $\dot{V}O_2 \max$ ですが、先にも述べたように持久力の指標とされています。そこで最後に $\dot{V}O_2 \max$ の基準値を参考として表1に示しました。

体育・保健センターでは、このエルゴメーターを一般学生・教職員の方の体力向上、クラブのトレーニング等に使っていく意向です。なお、近々同様の機材がもう1台入る予定です。どうぞご利用ください。詳しくは体育・保健センターまで。

図1

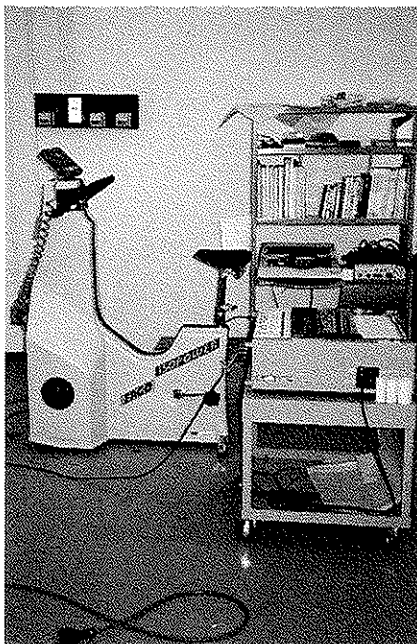


表1 成人の年齢別最大酸素摂取量の基準値（ネーグル 1973）

年齢(歳)	有酸素的作業能、最大酸素摂取量 (1/分、ml/kg/分)					n
	低い	やや低い	普通	やや高い	高い	
女子						
20~29	$\leq 1.69$ $\leq 28$	1.70-1.99 29-34	2.00-2.49 35-43	2.50-2.79 44-48	2.80 $\geq$ 49 $\geq$	8
30~39	$\leq 1.59$ $\leq 27$	1.60-1.89 28-33	1.90-2.39 34-41	2.40-2.69 42-47	2.70 $\geq$ 48 $\geq$	12
40~49	$\leq 1.49$ $\leq 25$	1.50-1.79 26-31	1.80-2.29 32-40	2.30-2.59 41-45	2.60 $\geq$ 46 $\geq$	8
50~65	$\leq 1.29$ $\leq 21$	1.30-1.59 22-28	1.60-2.09 29-36	2.10-2.39 37-41	2.40 $\geq$ 42 $\geq$	16
男子						
20~29	$\leq 2.79$ $\leq 38$	2.80-3.09 39-43	3.10-3.69 44-51	3.70-3.99 52-56	4.00 $\geq$ 57 $\geq$	4
30~39	$\leq 2.49$ $\leq 34$	2.50-2.79 35-39	2.80-3.39 40-47	3.40-3.69 48-51	3.70 $\geq$ 52 $\geq$	13
40~49	$\leq 2.19$ $\leq 30$	2.20-2.49 31-35	2.50-3.09 36-43	3.10-3.39 44-47	3.40 $\geq$ 48 $\geq$	9
50~59	$\leq 1.89$ $\leq 25$	1.90-2.19 26-31	2.20-2.79 32-39	2.80-3.09 40-43	3.10 $\geq$ 44 $\geq$	66
60~69	$\leq 1.59$ $\leq 21$	1.60-1.89 22-26	1.90-2.49 27-35	2.50-2.79 36-39	2.80 $\geq$ 40 $\geq$	8

(猪飼道夫編 身体運動の生理学より出典)