

高温落汗減量と運動負荷減量と比較研究

平 賀 正 治

1 緒 論

最近、理想体重や Body Propotion に伴う体重調節が種々行なわれている。そしてその方法には、減食、運動、落汗またはこれらを組合せて試みられているが、質的な面から減量を考える時どのような違いがあるのかを知る必要がある。

そこで今回減量を目的としている人達がよく利用する Sauna のような高温下での落汗法による減量が比較的楽にできるということから、質的な面を見たいと考えて高温下での身体機能の変化を取らせ、運動負荷減量のそれと対比しようとした。

2 実 験 方 法

被験者は Sauna のような高温を体験したこ

とのない健康な男子3名である。

なお、減量に影響を与えることを考察して、

	Age	H
Y.K	25	172.0
Y.N	27	170.0
T.W	23	167.0

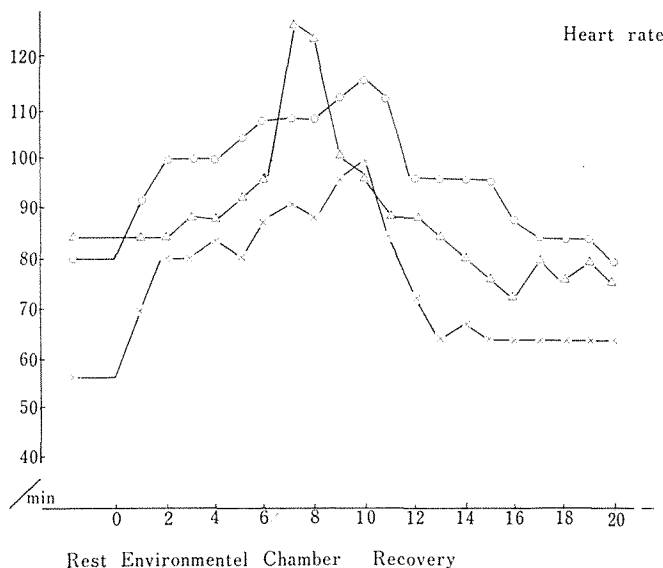
測定前日夕食後より極力飲食をさけ、測定当日は朝食をとらずに午前10～12時の間で実験を行なった。

測定項目は、心拍数、酸素消費量、体重である。心拍数は三栄測器心電計、酸素消費量は、Respilyzer（日本肺機能）を持いた。

呼気ガス採取はダグラスバッグ法で行ない、乾式ガスメーターで定量した。呼気ガス採取用バッグは原則として1分毎に交換した。

運動負荷はStep testで行ない、台高は50.8 cm, 30/min, 3分間を負荷とした。

図 1



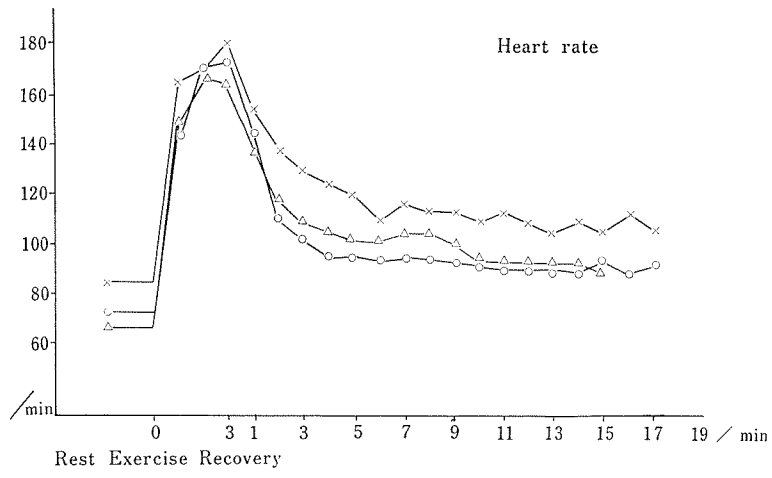


図 2

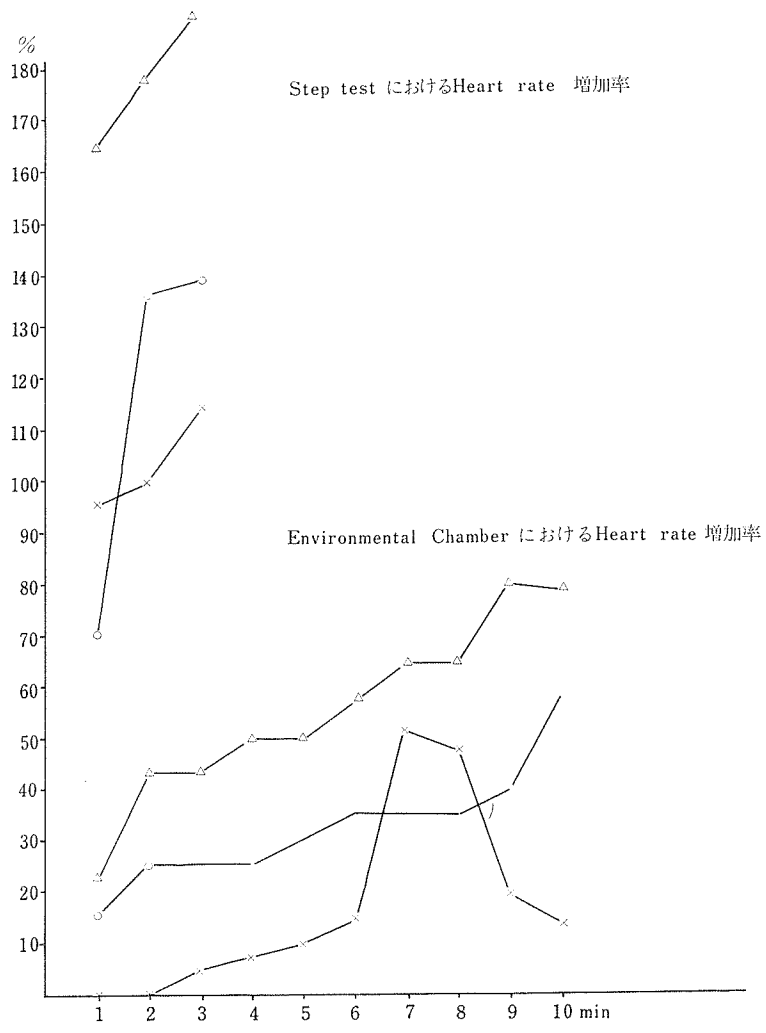
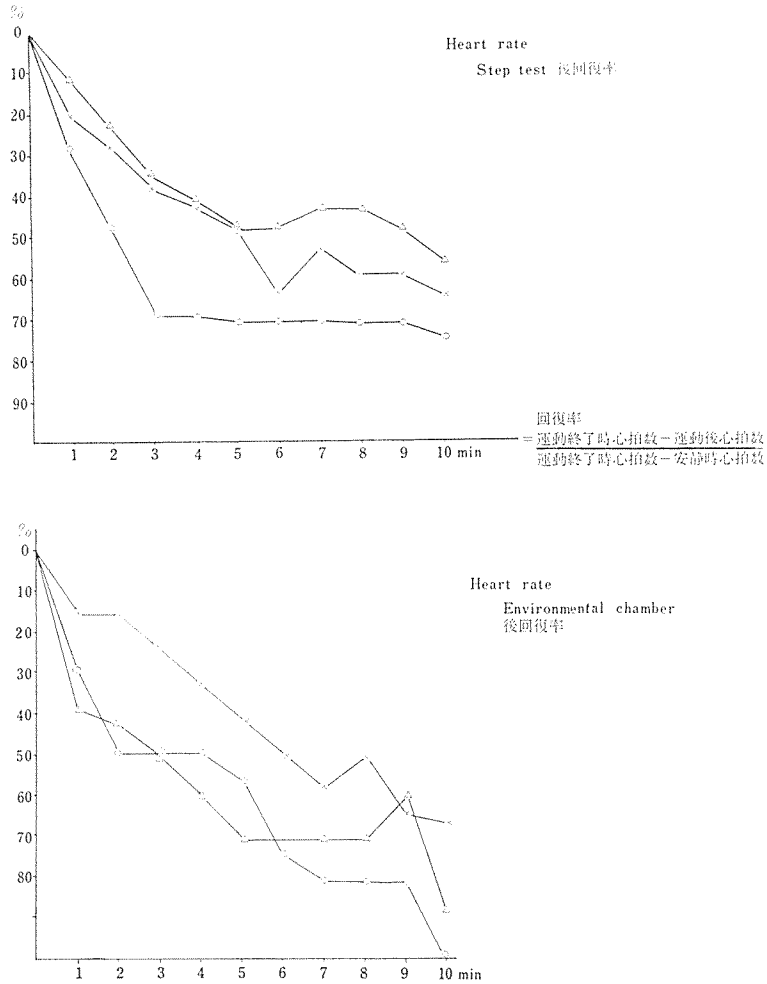


図 3



高温負荷を与えるため神奈川県横浜市内の Sauna を使用した。この Sauna は熱風により高温を得るために湿度はほとんどない。

安静時，高温負荷後回復期，運動負荷は，26.4～26.6℃に air-conditioning された場所

で行なった。

高温負荷は10分間，高温は80～84℃であった。

実験期間は昭和43年7月中旬で，外気温32～34℃湿度85%前後であった。

表 1

	高温負荷による減量程度		StepTest負荷による減量程度	
	前	後	前	後
T.W	65.45kg -0.993%(0.45kg)	65.00kg	65.02kg	65.00kg -0.996%(0.22kg)
Y.K	77.15kg -0.992%(0.55kg)	76.60kg	75.00kg	74.70kg -0.994%(0.3 kg)
Y.N	63.65kg -0.995%(0.3 kg)	63.35kg	65.30kg	64.70kg -0.993%(0.6 kg)

3 実験結果と考察

表1は、高温落汗法による減量と Step test 負荷による減量程度を示したものである。

両方法の減量程度から見ると、Y.N 以外は Step test での減量が多くなっている。しかし両方法での減量範囲が 0.992~0.996% と同程度の範囲であることから、減量させるための負荷としては同程度のものと考えた。

図1は負荷時・回復時の心拍数の変動を示したものである。これを増加率で見たのが図2で

ある。

Step testでの心拍数の増加率はそれぞれ、114~192, 138.9% となっているが、高温負荷においては、57.5, 80, 47.6%となっている。これは運動負荷の心拍数増加率は高温負荷のそれと比較して2倍の増加を示していることになる。

また、図3は心拍数の回復率を見たものである。Step test 後10分では最高70%の回復であるが、高温負荷10分後2例については90,100%の回復状態になっている。

表 2

O ₂ Requirement (cc)			
Subjects	During Exercise	Debt	Total
Y.N	3372	2876	6198
T.W	4401	4663	9064
Y.K	5496	3483	8979

O ₂ Requirement			
Subjects	Environmental chamber cc	Debt cc	Total cc
Y.N	999	664	1663
T.W	883	443	1326
Y.W	1690	1414	3104

表 3

O ₂ Requirement						
	Subjects	During Exercise	Debt	Total	O ₂ -Debt/O ₂ -Req	R.M.R
		cc	cc	cc		
B	Y.N	3372	2876	6198	45.6	9.4
B	T.W	4401	4663	9064	51.4	14.1
B	Y.K	5496	3483	8979	38.8	12.8
A	Y.N	2891	2561	5452	46.9	8.3
A	T.W	4036	3060	7096	43.9	11.0
A	Y.K	3279	3776	7055	53.5	10.0

表 4

高 温 負 荷		Step test	減 量 総 計
前	後		
T.W	65.45kg 0.45kg (0.993%)	64.77kg 0.22kg (0.996%)	0.67kg
Y.K	77.15kg 0.55kg (0.992%)	76.20kg 0.4 kg (0.996%)	0.95kg
Y.N	63.65kg 0.3 kg (0.995%)	62.95kg 0.4 kg (0.993%)	0.7 kg

表2は高温負荷、運動負荷の O_2 Requirement を見たものである。高温負荷での O_2 Requirement は運動負荷のそれとくらべて、Y.N26.7%, T.W14.4%, Y.K34.5%といずれも低くなっている。その理由は O_2 Debt が高温負荷は小さいということ、負荷時 O_2 Consumption が小さいという二点である。減量は同程度であっても O_2 Requirement が少ないという高温負荷は体温調節の発汗による減量が主であろうと推察できる。

表3は Sauna のような高温負荷後体調がよくなるという感じを持つ者が多いので、高温負荷後30分休息し Step test を行なった結果のガス代謝であり、Aという記号で示した。Bは、Step test のみ行なった場合のものである。

R.M.R からみると A すなわち高温負荷後 Step test を行なった場合の方が R.M.R は低い値を見た。これは W-up と同様な効果を高温負荷が持つものと考えてよいだろう。

次に表4は、表3の A すなわち高温負荷後 Step test を行なった場合の減量程度を見たものであるが、体重減少は著しい。これは前報の直腸温が高温負荷後なかなか低下しないというような現象から考えると体温が高まっており発汗しやすい状態を作っていたのではないかと考える。

Step test 高温負荷での消費Calを計算した結果、Sep test では T.W 36.98Cal Y.K 30.82 Cal Y.N 34.9 Cal となっている。他の Step test の値より 2~3 Cal 高い値を示している。高温負荷では T.W14.91Cal, Y.N20.24Cal, Y.K16.2Cal となり、脂肪 1g=0.585Cal の計算で Step test の体重減から考えると、 O_2 Consumption から計算した結果、Y.W4g, Y.K3.4g, Y.N4g となり、高温負荷での体重減は、T.W1.7g, Y.K1.8g, Y.N2.2g となり、質的には高温負荷での減量はほとんどが発汗によるものだと考えられる。

4 総 括

運動負荷減量と高温負荷減量との違いを見出すために、体重、酸素需要量などから検討した結果、

- 1 高温負荷減量は発汗による減量が主である。
- 2 高温負荷後運動負荷を行なうことにより減量は著明となる。

以上の研究に協力いただいた専修大学阿久津邦男先生、国士館大学中原凱文ならびに渡辺剛先生、東京大学片岡幸雄先生に深く感謝致します。また、Sauna を提供して下さった横浜ヘルスクラブ社長金本氏に感謝致します。

文 献

- 1) 杉靖三郎, 小川新吉, 阿久津邦男
種々なる浴温の生体反応に対する効果
東京教育大体育学部 紀要 (1) 1961
- 2) DuBois. E.F
The Mechanism of heat lose and temperature regulation Stanford university press
California 1937
- 3) Kuuo.Y
Human Perspiration Springfield charles
C Thomas 1956
- 4) 飯塚由之
Warming-up の生理学的研究(その2)
W-up の運動代謝に及ぼす影響について
体力科学 13—4
- 5) 日比敬行
Warming-up の生理学的研究(その4) 体温の変動と運動時の酸素消費量に及ぼす影響
体力科学 13—4
- 6) 白井伊三
郎体重調整が体力に及ぼす影響について
Olympia 2 1963