The Japanese Society of Physical Fitness and Sport Medicine

先行研究では (Fox), 100m 走には ATP-PC 系, 400, 800m 走には乳酸系, 1500m 走には酸化系のエネギー供給が重要な要素となることを示唆しているが, これを正しいと仮定すると, 本研究の結果は最初に示した仮定がほぼ妥当であることを裏づけていると考えられる。従来, 自転車エルゴメーターを用いた最大努力作業テストは無酸素性の作業能力を測定するために用いられることが多かったが, 本研究の結果から, 各時点のパワー値に注目することにより, 人間の持っている3種類のエネルギー供給の最大能力を, 90秒間程度の短時間で同時に推定できる可能性が示唆された。

8. 緩やかな長期的持久性運動訓練がラット骨格筋ミトコンドリア諸酵素に及ぼす効果

国立栄養研究所 樋口 満 橋本 勲
小林修平

8. Effect of mild, long-term exercise training on skeletal muscle mitochondria in rats. *Division of Health Promotion, National Institute of Nutrition.* MITSURU HIGUCHI, ISAO HASHIMOTO AND SHUHEI KOBAYASHI

持久性トレーニングによる筋の生化学的適応に関する研究はこれまでにも数多くあるが, 運動と加齢の相互関係に関する生化学的研究は少ない。我々は運動が様々な生化学的加齢示標に及ぼす影響を明らかにすることを目的として, 持久性運動を長期間ラットを用いて実施している。今回はその研究の一部として, 13カ月間の緩やかな運動訓練が骨格筋ミトコンドリア諸酵素に及ぼす効果を検討した。運動は2カ月齢から開始し, 1週間に3回トレッドミルにて負荷した。運動負荷は最初の2週間は13.5m/分の速度で5分行ない, 以後2週間ごとに運動時間を5分ずつ増し, 30分間走行が可能になってからは速度を徐々に増加し, 走行距離の合計が530mになってからは, この水準を維持した。ラットの体重は15カ月齢において, 安静群が約600gに対し, 運動群は約530gで, 両群間に有意な差が観察された。今回測定に使用した骨格筋は Slow-twitch, Oxidative (SO) な筋であるヒラメ筋と, 大腿四頭筋の Fast-twitch, Oxidative Glycolytic(FOG) な赤い部分と Fast-twitch, Glycolytic (FG) な白い部分の3種類である。持久運動の効果を評価する示標として TCA 回路の酵素であるクエン酸合成酵素 (CS), コハク酸脱水素酵素 (SDH) と, 脂肪酸代謝に関連した酵素である3-ヒドロキシアシル CoA 脱水素酵素 (3OH-Acyl CoA DH) を測定した。CS および SDH の活性は FOG で最も高く, FO では FOG の約25%であった。3OH-Acyl CoA DH 活性は FOG と SO ではほぼ同じで, FO 線維ではそれらのわずか15%であった。今回の長期的トレーニングはいずれのタイプの筋線維においても, それぞれのミトコンドリア酵素の活性の変化を引きおこすことができなかった。

9. スピード・ストライド関係からみたカナダ人の歩行能力の特徴

埼玉大学教育学部 加賀谷凞彦

9. Speed-Stride Relation During Level Walking of the Canadian. *Faculty of Education, Saitama University.* HIROHIKO KAGAYA

目的 本研究の目的は, カナダの成人男女の歩行の経済スピード及び歩行と走行の境界スピードを求め, さらに両スピード歩行時の歩数と歩長を測定し, これらの結果を日本人についての測定値と比較することにより, 彼らの歩行能力の特徴を知ろうとするものである。

方法 被検者には20～35歳のカナダの学生23名 (男子10名, 女子13名) を依頼した。各被検者の身長, 下肢長, 下腿長, 体重を測定した後, 58m/分から167m/分の範囲のうちの13～16種のスピードのトレッドミル歩行を与えた。歩行中の歩数20歩に要する時間を測定し, その結果から毎分歩数を求め, 毎分歩行距離を毎分歩数で除して歩長を求めた。経済スピードと境界スピードは, 得られた各種のスピードと歩数, 歩長との関係から算出したが, この方法はすでに日本人成人及び児童を対象にして案出したものとして報告, (FISU Conference, 1983) したものである。

結果

カナダ人男子の経済スピードと境界スピードの平均値はそれぞれ89.0m/分, 134.6m/分でいずれも日本人男子の74.8m/分, 121.5m/分よりも

NII-Electronic Library Service

The Japanese Society of Physical Fitness and Sport Medicine

大きかった。女子についてもカナダ人の値79.6m/分，120.1m/分は日本人の値(64.1m/分，111.2m/分）よりも大きかった。経済スピード歩行時の歩数はカナダ人，日本人の男女いずれも110歩/分 程度であり，したがって，経済スピードの大小は歩長の大小によって決まることが明らかになった。この関係は境界スピードとストライドの関係においても同様であった。カナダ人の身長，脚長は日本人よりも大きいので，両スピード歩行時の歩長を身長比，脚長比で比較したが，これらの値もカナダ人の方が大きかった。

10. 高齢者の有酸素的最大下作業能力 ～60歳以上の心拍数と酸素摂取量の相関～

東京大学 °大道　等　宮下充正
鹿教湯病院　桜井英一郎　藤田　勉

10. Aerobic Characteristics in Japanese Highly Aged Men. *Faculty of Education, Univ. of Tokyo.* Hitoshi Ohmichi and Mitsumasa Miyashita. *KAKEYU Rehabilitation Hospital.* Eiichiro Sakurai and Tsutomu Fujita

長野県内の温泉保養地に在住する58歳～82歳の男性33名に，自転車による最大下作業を行なわせ，心拍数，酸素摂取量，血圧，呼吸商，血中乳酸値の測定を行なった。年齢から推定される最高心拍数の70～90%値を目標心拍数とした。モナーク社製自転車エルゴメータで50回／分のピッチで4分毎に 0.5 kp ずつ漸増負荷を課した。目標心拍数に至る以前においても，血圧および心電図所見，自覚症状等の臨床的判断に従って運動を終了させた。医師によって日常の運動制限を受けぬ一応の健常者を対象としたにもかかわらず，生理的反応の個人差が極めて大きいこととが特徴的であった。$\dot{V}o_2$-HR の相関は常に極めて強い($r>0.9$)にもかかわらず，一定 $\dot{V}o_2$ 値まで HR が増加せず，3 Mets 近辺から直線的に両者が増加する者が6名見出された。安静時から運動終了時点まで直線的に回帰する者が22名であったが，酸素脈が一般成人よりも少ない場合が多かった。一方，作業時間の長かった者ほど血中乳酸値の増加が著しい傾向にあった。その他血圧，呼吸商等に関して検討を加えた。

11. フィギュア・スケート合宿中の心拍数

東大・教育・体育学研 °吉岡伸彦　宮下充正

11. Time course of heart rate during figure skating practice. *Lab. for Exercise Physiology and Biomechanics, Faculty of Education, University of Tokyo.* Nobuhiko Yoshioka and Mitsumasa Miyashita

フィギュア・スケート練習の運動強度を知ることを目的として，T大学フィギュア・スケート部の秋合宿中のある1日の心拍数を1分毎に記録した。被検者は，スケート歴12年の全日本参加選手A（23才，174 cm，66 kg）と，スケート歴3年のB（22才，173 cm，56 kg）の2名である。自転車エルゴメーターを用いて測定した $\dot{V}o_2max$ は，Aが 4.04 l/min（体重あたり 61.2 ml/kg・min），Bが 3.09 l/min（同 55.1 ml/kg・min）であり，HRmax は，Aが 189 bpm，Bが 174 bpm であった。また，$\dot{V}o_2$-HR 関係を別に求めた。

1日の総心拍数は A が 120596 拍（覚醒中平均 98.5 bpm，睡眠中平均 52.4 bpm）であり，Bが113046拍（覚醒中平均 9.6 bpm，睡眠中平均48.5 bpm）であった。練習中の平均心拍数は，コンパルソリー練習中にAが 95.6 bpm，Bが 89.4 bpm，フリーの要素の練習中に A が 125.3 bpm，Bが 129.5 bpm であり，フリー・プログラム練習中にAが 149.5 bpm，Bが 128.1 bpm であった。1日の最高心拍数は，A，Bともに，プログラム練習中に出現した（A：186 bpm，B：166 bpm)。また，フリーの要素の練習では，A，Bともに，ジャンプの練習中に約70% $\dot{V}o_2max$，スピンの練習中に約 50% $\dot{V}o_2max$ に相当する心拍数であった。初級者Bのプログラム練習での心拍数が，上級者Aに比べ低いのは，音楽に合わせて滑るという技術が劣るためであろう。

70% $\dot{V}o_2max$ に相当する心拍数（A：149 bpm，B：142 bpm）を超えたのは総計で，Aが59分間，Bが54分間であり，この心拍数が11分以上続くことはなかった。また，心拍数の変動が大きく，自発的休息が取り入れられていることが示唆された。これは，フィギュア・スケートの練習が，体力の向上ではなく，技術の向上を主目的としていることの表われであろう。しかし，A，Bともに

NII-Electronic Library Service