

# 通勤時の階段利用がエネルギー消費量および血液生化学的項目に与える影響

三ッ石 泰大 (200511981、体力学)

指導教員：大藏 倫博、鍋倉 賢治、木塚 朝博

キーワード：メタボリックシンドローム、酸素摂取量、遊離脂肪酸、中性脂肪

## 【目的】

階段利用は運動時間の捻出が困難な現代人にとって恰好の運動量確保の機会である。しかし、実生活における積極的な階段利用が身体に与える影響に関する研究はほとんど見当たらない。そこで本研究は通勤時の階段利用に焦点を当て、以下の2つの課題について検討した。

課題1：積極的に階段を利用した通勤のエネルギー消費量を呼気ガスデータから算出する。

課題2：通勤前後に採血を行い、階段を利用した通勤が血液生化学的項目に与える影響を観察する。

## 【方法】

被験者は筑波大学体育専門学群に所属する男子学生(21歳)1名である。

### 1. つくばエクスプレスを利用した通勤実験

つくば駅周辺のスタート地点から秋葉原駅周辺に設置した終点までを毎分100歩のペースで移動した。なお、電車内は立位で過ごさせた。

### 2. 通勤シミュレーション(筑波大学構内)

駅構内での呼気ガス代謝モニター(Coll tex社製 Meta Max)装着の許可が下りなかった為、呼気ガスデータは通勤実験の際に記録した歩数、各ポイントに到達するまでの時間、階段の段数および高さ等に基づき総合研究棟B棟内にコースを設定し、測定した。エネルギー消費量は酸素摂取量および二酸化炭素産生量からWeirの式を用いて算出した。また、通勤前後に採血を行い遊離脂肪酸や中性脂肪ほか、全29項目を測定した。

## 【結果と考察】

通勤シミュレーション中の酸素摂取量の経時変化を図1および表1に示した。スタート地点からつくば駅までを序盤、電車内を中盤、降車後から秋葉原駅周辺の目的地までを終盤とした。75分間の実験中のエネルギー消費量は147.4kcalであった。行動様式ごとに分類すると、階段昇りが19.14kcal、階段降りが5.11kcal、電車内の立位が69.28kcal、歩行が53.90kcalであった。

表1 通勤シミュレーション時の酸素摂取量(ml/kg/min)

	平均	最大値	最小値	標準偏差
序盤	8.71	9.80	6.97	0.84
中盤	5.03	6.93	4.00	0.78
終盤	12.73	21.28	7.42	4.14

なお、コントロール実験として安静時代謝量を測定したところ、75分間で103.6kcalであった。また、得られたデータを用い、全て階段を利用した場合の往復のエネルギー消費量と全てエスカレーターを利用した場合のエネルギー消費量はそれぞれ290.6kcalと258.8kcalであった。推定値ではあるが階段を利用した通勤のほうが31.8kcal多くエネルギーを消費することがわかった。

血液生化学的項目では中性脂肪が通勤シミュレーション前後で45mg/dlから34mg/dlに低下、LDLコレステロールが83mg/dlから77mg/dlに低下した。遊離脂肪酸は安静前後で0.14mg/dlから0.70mg/dlに上昇し、通勤シミュレーション前後で0.19mg/dlから0.87mg/dlに上昇した。継続的な低～中強度の運動は中性脂肪値を低下させるという報告があり、階段利用の通勤にもその効果があることが示唆された。また、運動では変化が起こりにくいとされるLDLコレステロールは、一方で継続的な有酸素運動により有意に低下したという報告もある。本研究のLDLコレステロール値の低下が誤差によるものなのか、階段昇降の持つ効果を表したものであるかは被験者を増やした追加研究を行う必要がある。遊離脂肪酸は食事、運動、ストレスにより上昇するとされており、安静前後の遊離脂肪酸の増加は被験者が実験中にストレスを感じていた可能性が高い。

## 【結論】

課題1：つくば～秋葉原の通勤は階段を利用した場合290.6kcal消費し、エスカレーターを利用した通勤よりもエネルギー消費量が約32kcal多い。

課題2：通勤による中性脂肪やLDLコレステロールの低下を確認したが、血液データの妥当性に疑問が残ることから、今後は対象者を増やすとともに、より統制された条件の下で実験を行う必要がある。

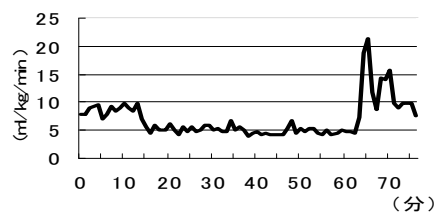


図1 通勤シミュレーション時の酸素摂取量の経時変化