立ち作業用椅子の有無における 生体諸機能と産業疲労

○吉藤 宏哉 (松下電工), 吉村 勲, 松井 利樹, 森 健一 (関西大学)

Physiological Functions and Industrial Fatigue on the Chair for Standing Works.

Hiroya YOSHIFUJI(Matsushita Electric Works Co.,Ltd.),
Isao YOSHIMURA, Toshiki MATSUI & Ken'ichi MORI(Kansai Univ.)

1.はじめに

作業効率の向上を常に要求される産業の場では, 生産ライン作業やレジ作業, ピッキング作業などで, 立位作業方式の採用が増加している. これらの作業の多くは, 場所が固定的な立位での作業で動作範囲が比較的狭く, また上肢を中心とした作業方式となっている. さらに, 同種あるいはいくつかの異なる作業を同時に担当する多能工化体制での作業実施方式が目立ってきた. そこで, 立位作業方式の持つ作業領域の大きさという利点を損なわず, 作業継続に伴う負担の軽減を目的とした立ち作業用椅子の採用に着目した.

そこでの作業者の生体諸機能や疲労の評定は, 生理・主観・客観の3機能側面を総合的に評価することにより可能とされる. よって3機能側面からの総合評価法を用い, 立ち作業用椅子を用いた場合と用いない場合での作業方式において比較・検討を行った.

2.方法

本報では, 視覚情報にもとづいた作業であること, 上肢の使用を中心とした単調な繰り返し動作であること, 立位作業であっても頻繁な移動行動を伴わず狭い動作範囲内の作業であることなどを考慮し, 図1に示すような3mの移動を伴う立位姿勢での視覚検索型VDT作業を対象とし, 立ち作業用椅子の有無による2種の作業方式のもとでの試行とした.

作業時間は, 一連続作業時間40分, 50分または60分間を4回繰り返し, それぞれの一連続作業の間に休憩10分間を組み合わせた全3通りの作業編成A, B, Cとした. また, 各作業編成の前後には30分間ずつの安静時間を設けた.

生理的機能の測定項目は, 筋骨格系の評価指標として, 左足腓腹筋上部において非接触で測定可能な皮膚表面温度および皮膚色

を, 循環器・呼吸器系の指標として心拍数と血圧値を, さらに中枢神経機能の評価指標としてCFF値を採用し, すべて10分間隔で同時刻に測定した. 客観的機能としてはVDT作業における正答率を採用し, 10分間隔ごとに集計した. 主観的機能では自覚症状しらべを採用し, 視覚系, 筋骨格系, 精神系の3区分(各10項目)について5段階で回答する方法とし, 安静時および各作業終了時に調査した.

立ち作業用椅子については, 被験者が軽くもたれかかれる程度の高さ(座面上端点を殿溝部に合わせる)で前傾角度を14度とし, 椅子の位置や向き, 角度などはすべて固定した.

被験者は実験作業および自覚症状しらべに習熟した健康な男子学生4名である.

立ち作業用椅子を用いない場合

立ち作業用椅子を用いた場合

図1 実験作業方式

図2 生理的機能の統合化（標準得点）

3. 結果・考察

生理的諸機能はそれぞれが固有の閾値での変化傾向を示す。よってこれらを統一的な生理的機能の変動現象としてに評価するため、それぞれを標準得点化（平均を 0，分散を 1²に基準化）ののち，標準得点の平均値と標準偏差に統合化（図 2）を行った。一般的には，標準得点の平均値は，作業の継続に伴い下降傾向を示す。この現象を生体の諸調節系の活動機能の低下と考えると，生体の促進機能が優勢な正方向での推移から，徐々に抑制機能が強くなり負方向での推移になるものと推察される。また，標準偏差は作業前安静時より下降傾向ののち，生体機能の恒常性維持に乱れが生起することで生理的各機能の変動が増大化するものと考えられる。本試行での標準得点の平均値は，椅子を用いない場合に比較して椅子を用いる場合において有意($p<.01$)に高い値となる。標準得点の標準偏差は，椅子を用いない場合が用いた場合に比較し有意($p<.01$)に高い値で推移する結果となった。よって立ち作業用椅子の導入により，生理的な側面での負担の軽減となり，結果として統合化された生理的機能が良好な変化推移になると考えられる。

客観的機能である作業出来高の結果より，立ち作業用椅子の有無による有意な差は示されなかった。立ち作業用椅子の導入には肉体的負担の軽減を可能とする反面，覚醒水準への影響や作業能率低下の可能性などが懸

念されるが，本試行条件のもとではその影響は認められなかった。

自覚症状の平均訴え得点は，全体的に作業の継続に伴い増大化傾向を示しており，作業時間が長い作業編成ほどその傾向は顕著なものとなる。しかし，椅子を用いた場合においては，その増大化の傾向は少なくなる。椅子を用いない場合での総訴え得点は $p<.05$ ，筋骨格系で $p<.01$ で有意に大きくなるが，視覚系，精神系での訴えには有意な傾向は認められなかった。筋骨格系における訴えの項目では，足・腰がだるい・痛いといった訴えが椅子を用いない場合において特に多くなっている。よって立ち作業用椅子を用いることで，筋骨格系での主観的疲労，特に腰・脚部への負担が軽減化できることが推察される。

4. おわりに

採用した立ち作業用椅子は，座るというよりもむしろ体を支える程度のもので，この椅子の導入により作業への機動性が低下しないことを目的としたものである。この椅子を用いた場合での生理的および主観的機能側面が良好な変化推移となった。

よって採用した椅子の導入により，作業能率への影響が発生せず腰・脚部を中心とした肉体的負担の軽減が可能となることが示された。従って，立ち作業用椅子の使用の検討は，より良い作業システムを構築するための有効な手段の一つと考えられる。