

農作業の労働科学的解析

第3報 運搬作業における作業強度

細川 寿・葉師堂謙一・今園支和 (九州農業試験場)

Hisashi Hosokawa, Kenichi Yakushido and Sasakazu Imazono :

Ergonomic Analysis of Farm Work

3. Working Load of Carriage

南九州畑作地帯は、甘しょ、ダイコン等の重量作物の生産量が多く、これらのハンドリング作業の軽負荷化を図るために、収穫・運搬作業について労働科学的な解析を行った。前報で試作した腰曲げ角度測定装置を改良し、コンテナ上げ下げ、横移動等の基本動作と重量別の荷積み、荷降し作業時の腰・膝角度、心拍数等を測定した。

1. 試験方法

1) 腰曲げ角度測定方法を、前報のゴム引張力を利用した測定法から傾斜角センサに変更し、装着の容易さを考慮してベルトにより腰に取付け、測定精度を比較・検討した(第1図)。

2) コンテナ運搬基本動作時の腰への負荷を測定するため、20kgのコンテナを底面の位置で地上から30、60、90、120cmの高さへ上げた時と下ろした時、0、30、60、90cmの高さで横に1m移動した時の腰角度と膝角度(ポテンショメータ使用)を測定した。そして腰への負荷が、腰椎椎間板に加わる力に関係が深いことから、平均腰角度×平均負荷を腰モーメントとして腰負荷を評価した。

なお平均負荷は、ビデオによる作業時間分析から、荷荷時間と腕に加わる荷重から測定した。

3) 荷姿・取扱い重量別の作業強度を測定するため、15、20、25kgのコンテナと20、30、40kgの麻袋を高さ約60cmの運搬車に積み降ろし作業をした時の腰に加わるモーメント、心拍数等を測定した。

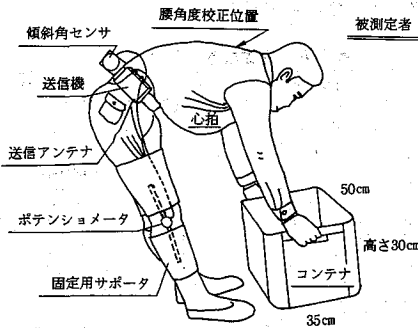
2. 結果及び考察

1) 傾斜角センサによる腰曲げ角度は、ゴム引張力を利用した方式で測定できなかった腰の曲がりの少ない人の曲げ角度「大」の姿勢でも15°以上の精度で測定が可能であり、測定精度が向上した(第2図)。

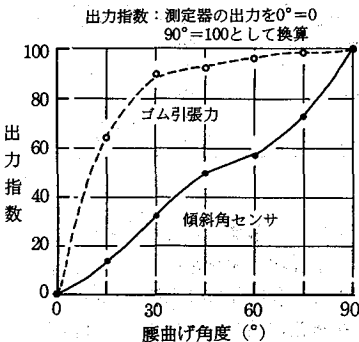
2) 基本動作ではコンテナ下げ作業が上げ作業より、腰角度、モーメントともに大きくなった。これはコンテナを置く時に、甘しょの損傷防止上からゆっくりと置くため、下げ作業の方が曲げた姿勢の時間が長いと思われる。また底面位置で30cmの高さへの上げ下ろし作業は、60-120cmの高さに比べ20-30%モーメントが大きく、腰への負担の大きい作業であり、横移動でも同様の結果となった(第3、4図)。膝曲げ角度は、上げ下ろし作業では約20°、横移動では高い場所での移動ほど小さくなった(第4図)。

3) 麻袋、コンテナの重量別の腰モーメントは、重量の増加に伴い大きくなり、特に麻袋40kgでは急激に大きくなった。また同一重量のコンテナと麻袋は、コンテナの方が負荷が少なくなった。一方コンテナ荷積み荷降ろし時の心拍指数は25kgの荷積み作業が最も大きくなった。

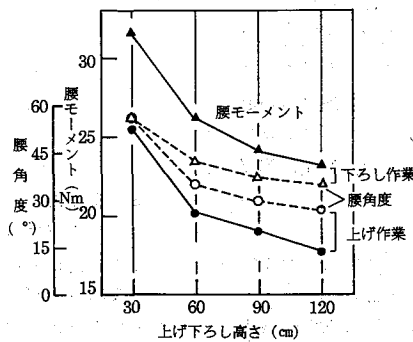
以上から、30cm程度の低い位置でのコンテナの上げ下ろしと横移動の作業は、腰への負担が大きく、コンテナでは上げ作業より下ろす作業の方が腰への負荷が大きくなった。



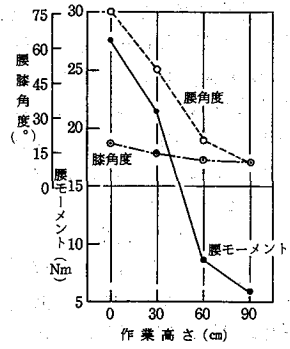
第1図 作業姿勢測定装置



第2図 腰曲げ角度と出力指数



第3図 コンテナ上げ下ろし作業と腰負荷



第4図 コンテナ横移動と作業姿勢