

日常生活動作の筋活動レベル — バッグを保持した歩行中の筋活動レベル —

富田大輔* 湯浅景元**

Muscle activity levels during daily physical activity
— Muscular activity while walking with baggage —

Daisuke TOMITA and Kagemoto YUASA

Abstract

The purpose of study was to determine muscle activity levels while walking with baggage. Subjects were 5 male university students in physical education. Electromyograms (EMG) recordings obtained from rectus abdominis and erector spinae during 1-minute walk with baggage were analyzed for muscle activity. The results of this study were as follows.

- (1) Muscle activity of rectus abdominis was found to be high nearer to the center of gravity. (9.8-19.7%)
- (2) Muscle activity of erector spinae was comparatively high throughout the duration. (48.4-57.3%)
- (3) These results indicate that it is more desirable for you to carry a handbag on the shoulder, and to wear a kit, shoulder or drum bag on the back and by crossing the straps across the chest.

I. 緒言

生活習慣病という言葉があるように、健康は日常生活に大きく左右される。何でもない行動が大きな障害や病気を引き起こすことがある。例えば、腰痛の場合、何らかの症状に悩んでいる人のうち、腰痛症状をあげた人が最も多く、その主な原因は重い物を持ったり、身を屈めたりと日常の行動にあるといわれている¹⁾。そんな日常動作の中で「歩く」という動作は重要な動作であり、個人が健康のために取り組むための重要な指標とされている²⁾。

そんな中、日ごろ歩いていると、人が様々な

バッグをもって歩いていることに気付く。大きなバッグを肩から下げていたり、小さなバッグを手で持っていたりと様々なバッグとその持ち方が見られる。歩行中において、そのバッグの違いや持ち方の違いによって身体にかかる負担も実際変わってくるのだろうか。

本研究ではバッグを持つての歩行時の筋活動レベルから体への負担を考えてみた。計測する筋肉は腹直筋と脊柱起立筋とし、代表的な5種類のバッグとその持ち方を変えて測定を行なった。バッグの種類とその持ち方の違いによってどのような特徴が現れるのか、何も持たない状態での歩行時の筋活動レベルと比較し、考察を

*研究生, **教授

試みた。

Ⅱ. 方法

1) 実験

被験者は、C大学体育学部に所属する男子5名(年齢 20.2 ± 0.5 才、身長 172.6 ± 4.6 cm、 66.4 ± 4.4 kg)であった。被験者には事前に、本実験で行なう内容を説明した。被験者には筋活動を測定する腹直筋、脊柱起立筋に電極を貼付し、電極がはがれないようにサージカルテープで補強した。電極と筋電計はケーブルでつなぎ、筋電計は専用ベルトを使い、上前腸骨棘周辺に取り付けた。被験者には平地を1分間歩行しても

らった。バッグを持つ手は日頃から使用している手で持ってもらった

2) データ分析

動作中の筋活動レベルの測定は、湯浅らの方法³⁾にしたがって行なった。筋活動の記録は筋電計(ホルター筋電計マッスルテスター ME-3000、Mega Electronics Ltd)を用いて筋収縮時に発生する筋電位を導出した。それを、ホルター筋電計に組み込まれているアンプで増幅し、さらにAD変換してデータログに記録した。記録した整流平滑筋電を時間で積分して、それを積分値とした。各筋、5秒間の最大随意等尺性筋収縮時の積分値の和を100%として、それぞ



図1 バッグの種類

左図 上からドラムバッグ、トートバッグ、ウエストバッグ

右図 上からショルダーバッグ、ナップサック、実験で使用したおもり

表1 本実験で行なったバックの種類とその持ち方

バッグの種類	持ち方	方法
トートバッグ	手持ち	取手を手で持ち、ぶら下げる。
	肘持ち	取手に前腕を通して、肘を曲げて、肘で支える
	肩持ち	取手に腕を通して、バッグをかつぐように肩で支える。
ウエストバッグ		ベルトを自身に合うように合わせ、腸骨稜辺りにベルトがくるように支える。
ナップサック		両肩に背負う。
ショルダーバッグ ドラムバッグ	片掛け	バッグの取手に片腕を通して、肩で支える。
	交差掛け	バッグの取手に片腕と頭を通して、取っ手が斜めになるように肩で支える。

れの動作の筋電図積分値の割合を求めて、それを筋活動レベルとした。

使用する電極はディスク電極Y心電図モニター用（日本光電工業社製）を使用した。筋電計と電極を接続するケーブルは専用のプリアンプケーブルを用いた。導出した筋電位を筋電計に一時保存し、光ケーブルを通して専用PC（FUJITSU FMV-5133 NU6/W）に転送して保存した。

筋電計によって得られた結果をパソコンのExcelに取り込み1秒毎に積分した。筋電計は筋肉の電気抵抗により値が異なるため、人により異なってくる。よって筋電計のそのままの数値を比較することは出来ない。そこで活動最大値を基準とし活動最大値に対する割合で表すことにした。今回の研究では5秒間の最大筋収縮時の筋電図積分値の和を求め、それを基準値とした。全ての値に対し基準値で割ることにより、最大値に対する割合を表した。活動最大値に対する割合で表すことにした。分析対象は平地歩行1分間の筋活動レベルである。なお、日常生活動作での比較のためにバッグを持たない歩行時の筋活動レベルを100%としての筋活動レベルも算出した。

測定部位は、腹直筋は臍横上1cm、脊柱起立筋は骨盤上5cm辺りとした。

3) 対象動作

本研究で対象としたバッグの種類は5種類（図1）。持ち方はバッグに相当であると思われる持ち方で行なった（表1）。今研究は事前研究として、バッグにはそれぞれ2.5kgのおもり（NIPPYO社製）1枚を入れた。立位姿勢では1分間できるだけリラックスして立つことを行なわせた。歩行では平地を1分間歩行させた。バッグを持つての歩行はバッグを日頃から持っている手で1分間、平地を歩行させた。

Ⅲ. 結果と考察

1) 全被験者の平均筋活動レベルについて

全被験者の平均の筋活動レベルは図2に示した。腹直筋ではトートバッグ肘持ちのときが最も高い活動レベルで19.7%。次いで、トートバッグ手持ちのときの17.6%、ウエストバッグのときの15.9%となった。脊柱起立筋はトートバッグ肘持ちのときで57.3%、次いで、ウエストバッグのときの56.9%、ショルダーバッグ片掛けのときの56.1%となった。

筋活動レベルが最も高い数値を表したのが腹直筋、脊柱起立筋どちらにおいても、トートバッグ肘持ちであった。このトートバッグ肘持ちは肘を曲げて、肘でバッグを支えるので、力のか

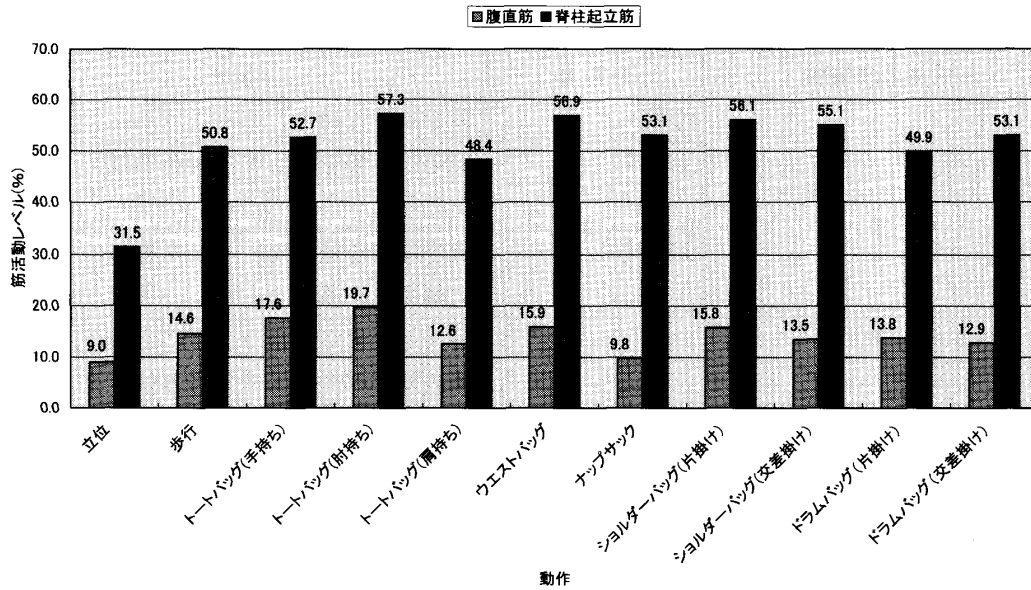


図2 全被験者 平均筋活動レベル

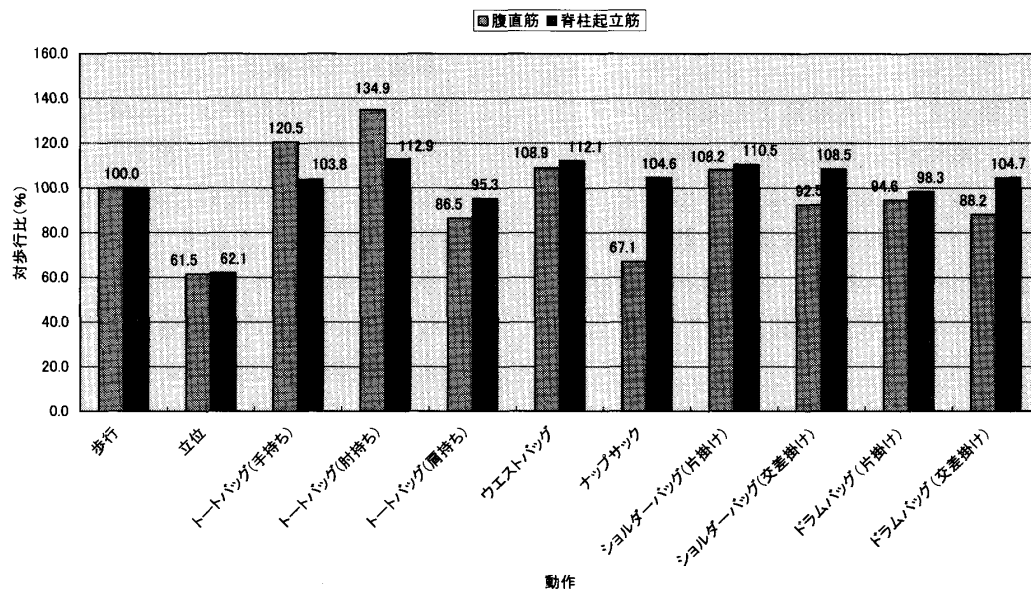


図3 対歩行比 筋活動レベル

かる位置は当然肘であり、重心に近くになるので、モーメントの関係によって、肩で支えるほかのバッグより大きな力が必要になる。トートバッグ手持ち、ウエストバッグでも同じことが言えるだろう。

そして、バッグの形状が似ているショルダーバッグとドラムバッグの筋活動レベルは腹直筋、脊柱起立筋ともにほぼ同じ数値になった。注目したところは、ナップサックの腹直筋の活動レベルである。腹直筋は身体を後方に倒れな

いように支える役目をしている筋肉なのだから、本来ならもっと高い数値を示してもおかしくないはずである。それにもかかわらず腹直筋の活動レベルが平均で9.8%と低い値を示している。脊柱起立筋においては、ほかの動作とあまり変わらない数値を記録しているので、ナップサックの腹直筋の筋活動レベルもほかの動作と同様な数値を記録してもおかしくない。ナップサックは背負うので、体を前に支える役目の腹直筋の筋活動レベルは高くなるはずである。

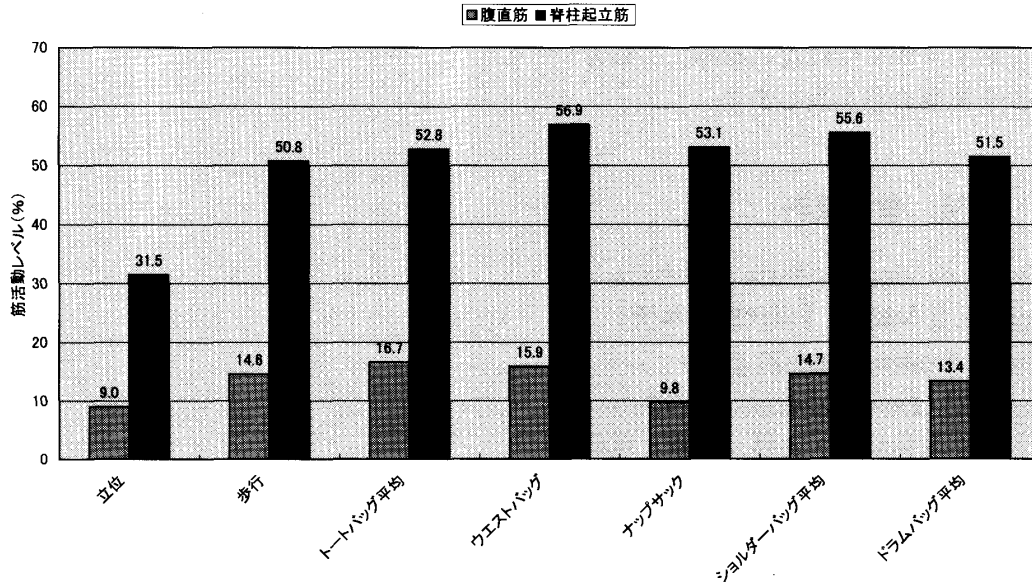


図4 バック別 筋活動レベル

このような低い値を記録したのはナップサックの形状にあり、両肩で支えることによって、力を分散させているからであると思われる。

2) 対歩行の筋活動レベルについて

何も持たないときの歩行に比べ、バッグを持ったときにどのくらいの負担がかかっているか実感がわからない。図3は何も持たないときの歩行時を100%として、各動作の割合を出したものである。これを見ると最大で腹直筋では134.9%、脊柱起立筋では最大で112.9%になった。この数値が低い方が体に負担がかからないバッグの持ち方であり、トートバッグでは肩持ち、ウエストバッグよりナップサック。ショルダーバッグ、ドラムバッグは片掛けより交差掛けの方が体への負担が小さいことがわかった。図4はバッグ別の筋活動レベルを示したものである。

なお、実験後に被験者から、特にショルダーバッグ、ドラムバッグでバッグの中でおもりが揺れて動いて、バッグが安定しなかったとの言葉が出た。これは今後の研究に重要な発言であった。

IV. まとめ

バッグを持つての歩行動作における体への負担はバッグの違い、持ち方の違いによってどのような違いがあるかを考察した。ホルター筋電計を用いて、5名の男子の腹直筋と脊柱起立筋の活動レベルを測定した。その結果、腹直筋はトートバッグ肘持ちトートバッグ手持ちで活動レベルが高く、脊柱起立筋はほとんどの動作で高い活動レベルを示した。その結果をまとめると以下の通りである。

- (1) 腹直筋はバッグの重さを支える作用点が体幹部に近いほど活動レベルが高かった。
- (2) 脊柱起立筋はどの動作においても高い筋活動レベルを示した。
- (3) トートバッグでは肩持ち、ウエストバッグよりナップサック、ショルダーバッグとドラムバッグ（どちらも交差がけ）の方が筋活動レベルが低く、体への負担が少ないと思われる。

V. 謝辞

本論文の作成にあたり、被験者には伊藤悠介、榎並克浩、大島友輔、太田有亮、目方謙一諸氏に、実験には湯浅ゼミの方々にご協力を頂きま

した。

これら多くの方々から受けたご指導、ご協力
に対して心から感謝の意を表します。

VI. 参考資料

- 1) <http://www.dainippon-pharm.co.jp/yotsu/index.html> 大日本製薬、「現代腰痛事情」
- 2) <http://www.kenkounippon21.gr.jp/kenkounippon21/about/kakuron/index.html>
健康日本21、2 身体活動・運動、目標と現状
- 3) 湯浅景元ほか 日常生活動作およびスポーツ基本動作の骨格筋活動レベル、中京大学論叢 第40巻 第二号 1999.
- 4) 湯浅景元 日常生活動作の筋活動レベル、中京大学体育研究所紀要 第15号 2001
- 5) 山本敏行ら 「新しい解剖生理学 改訂第10版」、南江堂 1999