

# 荷物運搬様式による歩行動作の変化について

佐藤 太一

我々ヒトは直立二足歩行を獲得し、急速に世界中に生息域を拡大した。この拡散に大きく寄与したのが道具の運搬技術である。ヒトは火や道具を用いて環境への適応を果たし、食料の獲得や生産を行うと同時にその運搬を行ってきた。この運搬技術はヒトとともに進化してきたはずであり、その運搬技術の合理性を明らかにすることは運搬技術の地理的分布や発展を解釈するために避けることはできない。

ヒトの運搬形態は5種に分類され、それぞれ頭上運搬、肩運搬、背負い運搬、手持ち運搬、腰運搬である。日常的な運搬様式としてリュックサックによる背負い運搬やハンドバッグによる手持ち運搬を伴う運動の負荷に関しては医療分野において非常に研究が進んでいる。

その一方で伝統的な運搬様式の多くは文化人類学的側面からしか調査が行われていない。本研究では特に古くから世界的に使用者が多いと考えられる、背負い運搬、肩運搬、頭上運搬の代表として、前額帯運搬、ショルダーバッグによる運搬、籠を頭にのせる頭上運搬の3種類の運搬様式を運動学的に調査、解析を行った。

実験は参加者の肩峰、上前腸骨棘、上後腸骨棘、大転子、外側上顆、外果にランドマークを取り付け、前額帯運搬、ショルダーバッグ運搬、頭上運搬と通常歩行の4条件で4.5キログラムの荷重を運搬・歩行させ、その様子を6台のビデオカメラで撮影した。得られた映像から三次元動作解析ソフトを用いてランドマークの三次元座標を算出し、関節角度と各身体セグメントの傾きを求めた。

実験の結果、ヒトは二足歩行において肩の傾斜と顔の傾斜角度、股関節や膝関節の角度が歩行条件によって変化せず、荷物の運搬による重心位置の変化や左右足の荷重差を上半身の姿勢変化によって対処していることが明らかになった。

それぞれ得られた結果から考察された運搬様式の特徴は以下のとおりである。前額帯運搬は腕振りを抑えて腕を前にたらし、背中に荷重を分散させるために前傾した姿勢を歩行中維持する。姿勢の都合平地よりも登坂や階段昇降などに適性がある可能性があることが示された。ショルダーバッグ運搬は4.5キログラムの重量を運搬する際にはベルトによる荷重分散によってほとんど歩行に影響を与えないが、ショルダーバッグをかけた肩が進行方向へやや前屈してバッグを支える。頭上運搬は手による補助があれば運搬経験がなくとも通常歩行とほとんど変わらない歩行が可能である。ただし、運搬物のバランスを安定させるために肩の前後方向への揺れが抑えられ、通常歩行よりも身体のぶれの少ない歩き方をする。頭頂運搬と前額帯運搬はヒトが二足歩行において顔角度や肩角度が一定であることと組み合わせた合理的な運搬様式であることが示された。

本研究では今まで明らかにされてこなかった前額帯運搬や頭上運搬の運動学的合理性を明らかにすることができ、それらと比較したショルダーバッグの特徴も併せて確認することができた。ただし、熟練した運搬者による運搬や各運搬様式に応じた環境での再実験を行うことができればさらに実践的なデータを収集できると考えられる。そのようなデータを蓄積することで、各運搬様式に秘められた工夫や価値を明らかにすることができるだろう。(生物人類学)