

動作のモデル(後編)

多久泰夫 Taku Yasuo

多久範子 Taku Noriko

1. 「椅子からの立ち上がり」

日常生活でいい加減に行われやすい動作の1つとして、「椅子からの立ち上がり」がある(図1)。身体操作法アレクサンダー・テクニークのテキストでその正誤と簡潔な理由が添えられている(文献1)。前回は、一般的な動作分析手法であるリンクセグメントモデル(注1)に基づいて、そのバイオメカニカルな1つの解釈を示した。

今回は、古武術の武道家・甲野善紀氏の唱える「ヒンジ運動・井桁術理」理論(カコミ参照)を参考にしながら、アレクサン

ダー・テクニークが取り上げた代表例を別の視点から解析する(文献3)。甲野理論を引用するのは、武術理論でありながらアレクサンダー・テクニークと非常によく似た“共通性”を有しているからである。“共通性”を持つ理由は、生死を賭けていかに相手に動作を読まれずに素早く技を繰り出せるかという武術の究極が、身体動作の質の追求という一点において、結局のところ身体操作法の目的とするところと同じであるためと考えられる。さらに言うなら、複雑系で言うところの“自己相似性”とい

うことにつながっていくのであろう。

甲野氏の理論は、単純なだけにその応用も広い。身体の部分、実際の関節としての考察も可能であり、あるいは身体全体の骨格の移動、身体全体重心の移動としての考察なども可能である。

注1 リンクセグメントモデル(文献2)

身体を関節によって連結された変化しないセグメント(剛体)の集まりと見なす。図2の中央のセグメントを主に考えるなら、上下のセグメントは隣接する関節に相当する。中央セグメントにおいて、筋収縮による力は、関節の中心にある仮想のトルク源がトルクを発揮する(関節中心トルク)と考える。中央セグメントに加わる力とトルクは、重力などの外力、隣接するセグメントから受ける力(関節間力)、そして本体の関節中心トルクの3つだけである。

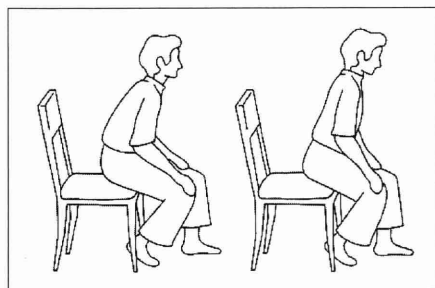


図1

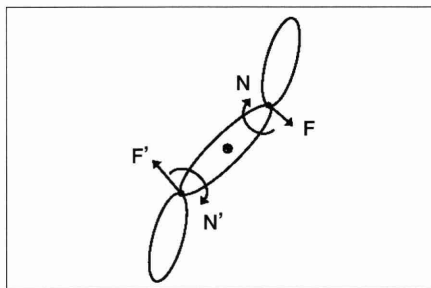


図2

2. 甲野理論と open kinetic chain

伝説の人、ブルース・リーの説く3つのセンターのうちの1つ、コネクション・センターは胸椎12番目の前方(プリ・パーテブラ)に位置する。上半身と下半身をつなぐもので(コネクション)、大腰筋や腰

■ヒンジ運動(図3)

十分な時間的余裕があれば、テイクバックを大きくとれるので、最大の力・最大のスピードを得ることができる。野球のスローイング、ゴルフのスウィングなどスポーツシーンで幅広く見られる運動である。しかし武術では、緩慢なテイクバック動作中に相手に動作を読まれてしまい容易に主動作を抑えられてしまうというまさしく致命的な欠点を有する。

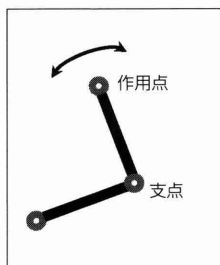


図3

■井桁術理(図4)

人間のからだは関節で連結しているため、そこを支点としたヒンジ運動はどうやっても避けられない。しかし平行四辺形が変形していくイメージで、複数のヒンジ運動を同時に行えば、支点は複数存在しているものの、それらは、平行四辺形の変形に合わせて、位置を変えていく。つまり、どこにも固定的な支点を作らずにすむので、力の方向が複雑になり、相手に探知されにくく、その結果、相手を崩しやすいのだ。

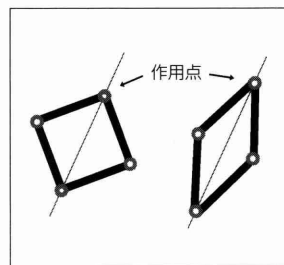


図4

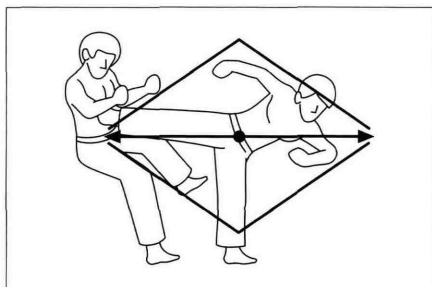


図5

方形筋の付着部に一致する。キックを出す瞬間に上体はむしろ逆の方向に押し出すことによって、足より強いエネルギーを送ることができる(図5)。まさしく「井桁術理」である(文献4)。

3. 甲野理論と

closed kinetic chain

closed kinetic chainは重心移動を伴う。その移動の仕方に動作のよし悪しが現れる。図6は主動作(実線)と副動作(点線)が井桁構造を保つため、重心移動が直線的である。反動すなわち回転モーメント(回転運動)を生じない。自由度1あるいはそれに近いスムーズな動きである。

それに対して図7は「井桁構造」が破綻した「ヒンジ運動」であるため、重心移動は直線的でなく、回転モーメント(回転運動)を生じ、自由度も増大する(カコミ参照)。

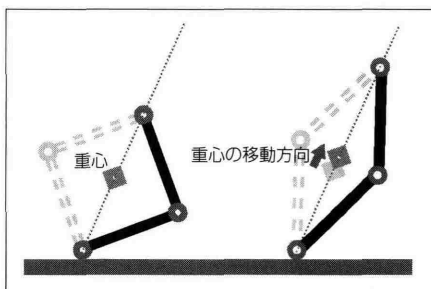


図6

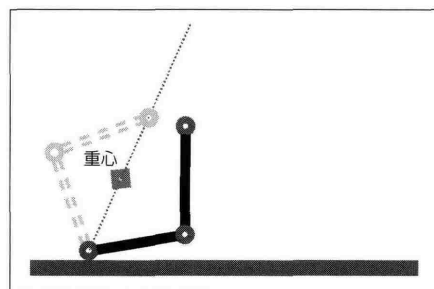


図7

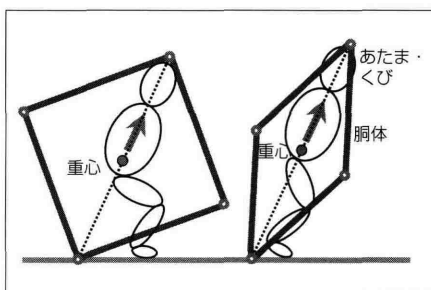


図8

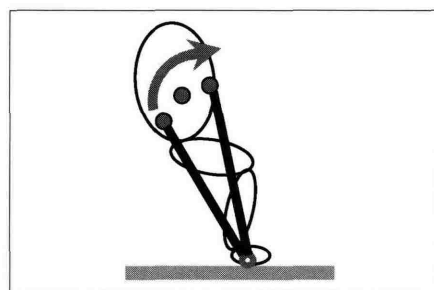


図9

■自由度について

物体の位置を完全に特定するのに必要な独立した座標のことを指す。1度の自由度は、物体が動きうる独立した経路として定義される。ほとんどの機械はたった1つの自由度しかもたず「メカニズム」と呼ばれる。図10に示したワイパーの自由度1の軌道も軸が外れてしまえば勝手な軌道を動き回り、もはやメカニズムとは呼べない。人間の骨格系は高度に冗長である。244°の自由度がある。人間や動物の運動の制御は、冗長な自由度の排除とみることができる。運動動作を遂行するため、冗長な力学的自由度はかなり克服されなければならない(文献5)。

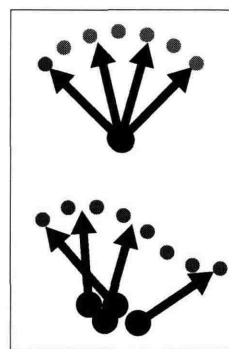


図10

4. 甲野理論による

「椅子からの立ち上がり」の別解釈

・「井桁術理」と「椅子からの正しい立ち上がり」に共通性すなわち自己相似性が認められる。重心移動は直線的である。反動が生じ得ない(図8)。

・「ヒンジ運動」と「椅子からの誤った立ち上がり」に共通性、すなわち自己相似性が認められる。重心移動は直線的でない。生じた回転運動を修正するためさらに逆の回転運動(反動)が生じる。(図9)

5. 「スーツケースを 持ち運ぶ姿勢」

「重いものを持ち運ぶ姿勢」も日常生活

でいい加減に行われやすい動作の1つである。アレクサンダー・テクニクのテキストではその正誤と簡潔な理由が添えられているのみなので(文献1)、フォーゲルバッハの理論を参考にしながら動作分析を試みることにする。

フォーゲルバッハは上肢の挙上動作に伴う身体各部位の挙動、筋活動の広がりを3つのパターンに分類した(文献6)。図11左は、その中の「ダイナミックスタビライゼーション」と呼ばれるものに相当する。ケースの重量に負けて体幹上部がケース側に曲がらないように、同部が反対方向に曲がる。全体的な重心の移動は少なくすむため一見合理的である。図11右は、こうした

体幹に生じる運動の広がりを意図的にその拮抗筋活動によって制止するものであり、「カウンターアクティビティー」と呼ばれるものである。体幹にとどまらず下肢を含めた全身的な筋活動が生じる(図の+印)。

アレクサンダー・テクニクでは、図11左は局所にストレス(ケースと反対側の腰部に強い圧縮)が集中するため「誤」、図11右は「上向きの力」が体幹に作用して体幹の圧縮を防いでいるため「正」とされる。

6. 「ボール運動」

フォーゲルバッハはボールセラピーの創始者でもある。ボールの3大特性は「支え

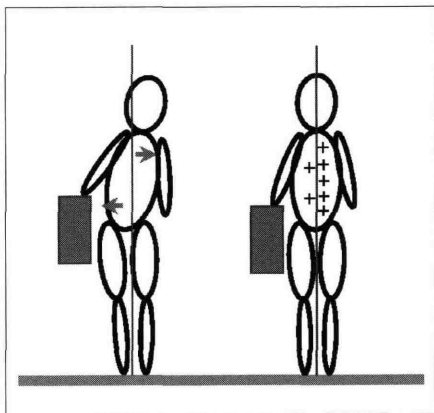


図11

る」「弾む」「転がる」とされるが(文献7)、自由度の観点から見ると、ボールには身体の余計な動きを抑える可能性、すなわち「運動の拘束条件」として自由度を減少させる可能性が存在する(文献5)。

図12上は仰臥位・下肢挙上位での股一膝一足関節の自由な運動である。図12下はボールに下肢を乗せ、下肢を屈曲・股関

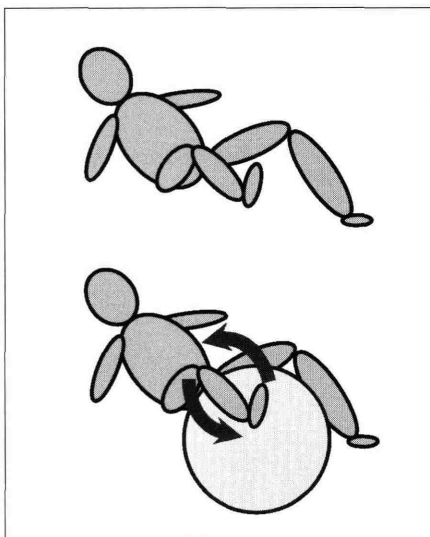


図12

節を外転・下肢を伸展する楕円運動である。体幹を安定させて股関節の求心性を意識しながら適切な指導のもとで行った場合、自由度は減少し質の高いエクササイズが期待できる。(多久泰夫)

[引用・参考文献]

1. デボラ・キャプラン著、芳野香ら訳、アレクサンダー・テクニークにできること―痛みに負けない「からだの使い方」を学ぶ―、誠信書房、2002
2. 金子公宥、福永哲夫編、バイオメカニクス―身体運動の科学的基礎―、杏林書院、p134、2004
3. 甲野善紀、TJ Mook 古武術で蘇えるカラダ、p51、宝島社、2003
4. 安田登、動きの達人入門3～即ち、これにて完結！～、ベースボール・マガジン社、B.B.Mook 341 スポーツシリーズNO.226、p7、2005
5. V.M.Zatsiorsky、鳥居俊監訳、身体動作の運動学、ナッパ、p102～103、2003
6. 岩倉博光監修、田口順子編著、富田昌夫ほか共著、理学療法士のための運動療法、金原出版、p28、2001
7. 伊丹康人監修、森谷敏夫、石井千恵共著、ボールエクササイズ、金原出版、p14、1999

たく やすお、たく のりこ・たく整形外科医院 (〒971-8172 福島県いわき市泉玉露2-14-24)、TEL & FAX : 0246-56-8833、E-mail:takuball@r2.dion.ne.jp

学校法人後藤学園 創立50年余の伝統と実績で国家試験合格をサポート！

東京衛生学園専門学校

リハビリテーション学科 (昼3年・夜4年)
理学療法士 ※1

東洋医療総合学科 (昼3年・夜3年)
あん摩マッサージ指圧師
はり師・きゅう師 ※1

神奈川衛生学園専門学校

東洋医療総合学科 (昼3年)
あん摩マッサージ指圧師
はり師・きゅう師 ※1
アスレティックトレーナー
健康運動実践指導者・救急救急員 ※2
(※1＝国家試験受験資格 ※2＝受験資格)

体験入学 東京 ▶ リハビリ 8/6(日)・9/9(土)
お申し込み受付中 東洋 8/26(土)・9/23(祝)
神奈川 ▶ 8/27(日)・9/18(祝) <各日とも13時～>

入学資料無料送付

資料請求用QRコード



資料請求・体験入学・学校見学のお申し込みは…
(東京) 〒143-0016 東京都大田区大森北4-1-1 TEL03-3763-6621
(神奈川) 〒250-0875 神奈川県小田原市南鴨宮2-35-4 TEL0465-48-3929

手にチカラ。