

**立教大学学術推進特別重点資金（立教 S F R）**  
**大学院生研究**  
**2005年度研究成果報告書**

|         |                                             |  |          |                                            |       |
|---------|---------------------------------------------|--|----------|--------------------------------------------|-------|
| 研究科名    | 立教大学大学院                                     |  |          | 文学研究科                                      | 心理学専攻 |
| 指導教員    | 所属・職名                                       |  | 氏名       |                                            |       |
|         | 文学部・教授                                      |  | 長田 佳久 印  |                                            |       |
| 自然・人文の別 | 自然 ・ <input checked="" type="radio"/> 人文    |  | 個人・共同の別  | <input checked="" type="radio"/> 個人 ・ 共同 名 |       |
| 研究課題名   | Biological Motion が感性的印象を惹起する条件に関する実験心理学的研究 |  |          |                                            |       |
| 研究代表者   | 在籍研究科・専攻・学年                                 |  | 氏名       |                                            |       |
|         | 文学研究科博士前期課程3年                               |  | 麻野井 千尋 印 |                                            |       |
| 研究組織    | 在籍研究科・専攻・学年                                 |  | 氏名       |                                            |       |
|         |                                             |  |          |                                            |       |
| 研究期間    | 2005 年度                                     |  |          |                                            |       |
| 研究経費    | 200 千円                                      |  |          |                                            |       |

**研究の概要** (200~300字で記入、図・グラフ等は使用しないこと。)

我々が生活する外界は動的で時々刻々と変化している。にもかかわらず我々は常に変化する外界をまとまりのある構造体として知覚し、意味ある知覚世界を構築している。これまで知覚心理学研究は、まとまりをもった知覚が生ずる動的世界には、全運動体に共通する全体運動（一次成分）と各運動体固有の部分運動（二次成分）に分岐した構造が存在することを見出している。とりわけ部分運動には心理的な属性や微細な感情表現が含まれており、この部分運動の厳密な解析こそが、我々が意味ある知覚世界を構築する機序を解明する上で重要である。本研究では、歩行する人の身体各部位に装着した光点のみから構成した動画像（Point-Lights Walker：以下 PLW）を用いて、部分運動のどのような特性が心理的属性の知覚に効果を及ぼすか検討した。

キーワード (研究内容をよく表しているものを3項目以内で記入。)

[ バイオロジカルモーション ] [ 振り子型運動 ] [ 時系列解析 ]

**研究成果の概要** (図・グラフ等は使用しないこと。)

複数の光点が止まったままであると無意味な点の集合にしか見えないが、動き出すとたちまち人の姿と気づく運動を、生物学的運動 (Biological Motion: 以下 BM) と呼ぶ。歩行している人の身体各部位に装着した光点のみから構成した動画像 (Point-Lights Walker: 以下 PLW) において、各光点の共通成分を作り出す運動の収束点を基準点とすると、PLW はこの基準点の動きに反映される全体運動 (一次成分) と心理的屬性が含まれる部分運動 (二次成分) の二重構造で表現される。従って、この部分運動の厳密な解析こそが PLW が与える「人らしさ」という心理的屬性の解明に重要であるが、これまで、実際の PLW において全体運動と部分運動を定量的に分離した研究はない。本研究では、運動体における全体運動と部分運動の分岐の観点から PLW の部分運動を定量的に解析し、「人らしさ」や「性別」などの心理的屬性が知覚される物理的条件を以下 5 つの実験から検討した。

**実験 1 全体運動と部分運動の分析**

PLW の各光点の位置を XY 座標上で計測しその時間的変化を追跡した。本研究では特に PLW の進行方向である X 軸の運動軌跡に着目し、各光点の X 軸方向の運動軌跡から全体運動を取り除き部分運動を抽出した。その結果、PLW の各光点の部分運動は振り子型運動として抽出することができた。振り子型運動の振幅は体幹に近づくとつれ小さくなった。さらに四肢の動きは単相性の振り子運動を示したのに対し、肩や腰では単純な振り子運動ではない複雑で不規則な運動を示すことが明らかとなった。

**実験 2 振り子型運動の周期が「人らしさ」の印象に及ぼす効果**

PLW を制限空間 (スリット) 上を通過させることにより、PLW から「人らしい」という心理的屬性が知覚されるために必要な光点数と振り子運動の周期を測定した。PLW が通過するスリットの幅を 7 段階に設定した。観察者は 15 名であった。観察者の課題はスリットを通過する PLW の「人らしさ」を 5 件法で回答することであった。その結果、PLW の光点が 6 点以上同時に観察され、なおかつ四肢の振り子運動が半周期以上観察できれば、「人らしい」という印象が十分知覚されることが示された。

**実験 3 振り子型運動の観察時間が「人らしさ」の印象に及ぼす効果**

スリットを通過する PLW の表示速度を変化させることにより、PLW のスリット上の出現時間を操作し、PLW から「人らしい」という知覚が生ずるために必要な振り子運動の観察時間を測定した。PLW が通過するスリット幅を 7 段階、PLW の通過速度を 3 段階に設定した。観察者は 14 名であった。観察者の課題はスリットを通過する PLW の「人らしさ」を 5 件法で回答することであった。その結果、少なくとも半周期以上の振り子運動が 726msec 以上持続的に観察できれば、十分に「人らしい」という印象が生ずることが示された。この結果は 726ms 以上の観察時間が与えられれば、半周期以上の振り子型運動を捉えられることを意味する。

**実験 4 振り子型運動の振幅が「人らしさ」の印象に及ぼす効果**

種々の振幅を持つ振り子運動から再構成された BM を用いて、振り子運動の振幅が「人らしい」の印象に影響するか、影響するならば「人らしい」という印象が生ずるために必要な振幅はどの程度であるかを測定した。男女の PLW の振り子運動の振幅を 6 段階に設定した。観察者は 6 名であった。観察者の課題は各 PLW の「人らしさ」を 7 件法で回答することであった。その結果、振り子運動の振幅は「人らしさ」の知覚の手がかりとして有効であり、自然な状態で歩行する PLW の振り子運動の 0.75 倍の振幅が観察できれば十分に「人らしい」という知覚が生ずることが示された。

## 研究成果の概要 つづき

**実験 5 振り子型運動の振幅が「性別判断」に及ぼす効果**

種々の振幅を持つ振り子運動から再構成された BM を用いて、振り子運動の振幅が「性別判断」に影響するか、影響するならば「性別判断」が可能となる振幅はどの程度であるかを測定した。男女の PLW の振り子運動の振幅を 6 段階に設定した。観察者は 6 名であった。観察者の課題は各 PLW の「性別」を二者択一強制課題で回答することであった。その結果、振り子運動の振幅は「人らしさ」の知覚の手がかりとして有効であり、自然な状態で歩行する Walker の振り子運動の 0.5 倍の振り子運動があれば、性別判断は極めて容易になることが示された。

**実験 5 の追加解析 性別判断における肩と腰の部分運動の成分分析**

実験 4, 5 より、「人らしさ」や「性別」などの心理的属性は全体運動から分岐した振り子型運動の振幅に依存することが明らかとなった。しかし「性別判断」は「人らしい」という印象の知覚に比べ、判定に必要とされる振り子型運動の振幅は小さかったことから、性別判断を容易にする振り子型運動以外の要因が想定された。そこで、単相性の振り子型運動とは異なる、より複雑で不規則な動きを呈していた肩と腰の動きに着目し、男女の PLW の肩と腰の部分運動に含まれる周波数成分を解析し、これらの動きに「性別」の違いをもたらす特徴的な運動成分が存在するか検討した。周波数成分の解析には最大エントロピー法を使用した。その結果、肩と腰の部分運動は男性の PLW と女性の PLW では大きく異なることが明らかとなった。すなわち、男性では肩がゆっくり大きく動き、腰は速く小さく動く特徴を呈した。これに対して女性では肩も腰もゆっくり大きく動くが、腰の動きが相対的に大きい特徴を呈した。従って、性別判断は四肢の単相性の振り子型運動よりも肩と腰の相対的な動きの違いを手がかりにしている可能性が示唆された。

**総合考察**

本研究より PLW の部分運動は振り子型運動を基礎に置く多重構造を特徴としていることが明らかとなった。とりわけ四肢の振り子型複合運動は、一定の空間的・時間的条件下で光点群の移動という全体運動（一次成分）からずれた部分運動（二次成分）として分岐し、「人らしさ」という心理的属性を生み出していることが明らかとなった。さらに肩や腰などの体幹部の複雑な運動は、振り子型運動という全体運動からさらにずれた部分運動（二次成分）に分岐し、これが「性別判断」という新たな心理的属性を付加していると考えられる。このように PLW の運動点群はある空間的・時間的条件下で基準点を中心として多段階にまとめ、そこから多重の全体運動と部分運動（一次成分と二次成分）に分岐し、より複雑で微細な感情表現などの心理的属性が次々と付加されてくると考えられる。これらの研究結果は、一定の秩序のもとでの無秩序が内容豊かな心理的印象を知覚させるという概念（鷲見, 2000）を支持する。

従来知覚心理学研究では、全体運動から分岐した部分運動の中に内容豊かで微細な心理的属性が含まれている可能性を示唆してきた（Johansson, 1964; 池田, 1988）。しかしながらこれまで部分運動のどのような特性がどのような心理的属性に効果を及ぼすのか定量的な解析はなされなかった。

本研究は、PLW の運動軌跡を時系列信号で記述することにより、PLW から心理的属性が読み取れる部分運動の物理的条件を定量的に明らかにし、PLW の持つ心理的属性を物理的次元で数量的に記述する足がかりを作った点に意義がある。今後、本研究をさらに発展させ、限られた生体情報から効率よく対象の特性を識別する機構の解明が進めば、交通安全対策や視覚障害者への援助への応用など、Biological Motion 研究の新たな展開が期待できる。さらに我々が刻々と変化する世界をまとめあげ、意味ある知覚世界を構築する機序の解明への貢献が期待できる。