

多義的図形解釈における身体動作の影響 Effect of Body Action in Interpretation of Ambiguous Figures

阿部 慶賀
Keiga Abe

青山学院大学
Aoyama Gakuin University
keiga.abe@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to examine the effect of body action in interpretation of ambiguous figures. To examine a hypothesis that a body action influences interpretation of ambiguous figures, two experiments were conducted. Results of experiments indicated that a hand action influences interpretation of ambiguous figures.

Keywords — Embodied Cognition, Silhouette Illusion

1. 研究の背景

創造的思考には、抽象的、または曖昧な情報や題材を解釈するプロセスが含まれると考えられている (Finke et al., 1992)。こうした解釈の段階では、新奇な視点からの再解釈が生じ、それが発明や科学的発見、芸術的創作に寄与する場合がある。近年では、こうした解釈の段階における身体の寄与が注目されている。

こうした解釈の段階において、近年では身体動作が題材や提示刺激、発明先行構造の解釈を左右するというを示唆する知見が報告されている。

心的イメージの研究では、すでに身体動作による心的処理への影響を示した知見が報告されている。Wexler et al.(1998)では、心的回転課題と並行してジョイスティックを回転させる動作を行わせ、心的回転と回転動作の方向が一致している場合に処理が促進されるという結果が得られた。

創造的思考と身体動作について検討した先行研究としては、Chambers & Reisberg(1992)が多義図形の解釈におけるスケッチ活動の効果を示している。さらに武長(2010)は、ジェスチャーやスケッチなどの自発的な運動行為が多義的図形の解釈に及ぼす影響を検討し、ジェスチャーを行うことが抽象的図形の再解釈を促進するという結果を報告している。

芸術作品の創作活動を取りあげた知見としては、Yokochi & Okada(2004)が山水画の制作プロセ

スを追跡した研究を行い、山水画の制作過程の中で多数の空書行動が行われていることを報告している。この空書行動に対しては、実際に描画を行う前のリハーサルやシミュレーションを補足する役割としての可能性が示唆されているが、先行研究からは、こういった空書行動が制作途中の絵画に対する視点の変更や再解釈を促している可能性も示唆される。

本研究ではこれらの研究を受けて、先行研究の知見の拡張を試みる。先行研究では自発的なジェスチャーやスケッチ行動を行うよう実験環境を設定しているが、自発的な運動行為の場合、再解釈の結果が運動行為として発露したのか、運動行為によって再解釈が生じたのかの区別が困難である。この点について本研究では、予め運動行為を指定し、運動行為による再解釈への影響に特化した検討を行う。

また、先行研究では抽象的な図といった静的な刺激を題材にしていたが、実際の創造的思考の場面では、動きのある視覚刺激などを題材やヒントにして思考する場面もありうる。そこで本研究ではそこで本研究では図1のシルエット錯視(茅原,2003)という多義的解釈の可能な錯視動画 (<http://www.procreo.jp/labo/labo13.html>)を題材に用いた。この錯視動画は、バレリーナ風の女性のシルエットが回転し続けるだけのシンプルな動画であるが、シルエットとして表示されているため、奥行き情報が欠落し、回転方向の解釈(右回りか左回りか)が曖昧になっている。そのため、注視している最中に、回転方向が急に切り替わるような錯覚が得られる。また、同一の視覚刺激を得ていながら、人によって回転方向の解釈が異なるといった現象も生じる。

本研究ではこのシルエット錯視を多義的図形として扱い、回転方向の解釈の変化が起きた場合に図形の再解釈が生じたものとみなした。実験ではシルエット錯視の観察中に身体動作(具体的にはハンドルを回す行為)を課して説明変数とし、シルエット錯視動画の回転方向の切り替え回数を従



図1 シルエット錯視

属変数とした。

2. 本研究の仮説

本研究の仮説としては、このような動きのある刺激についても、特定の運動行為によって多義的図形の再解釈が促進されると考える。ここで「特定の運動行為」と表記したのは、どのような行為でも効果が期待できる、というのではなく、提示刺激の運動方向との整合性も関与すると考えたためである。

先行研究では身体動作を行うことが、解釈の生成を促進するとしていることから、手での回転動作が、時計回りか反時計回りかの解釈が安定していなかった状態から、一方の回転方向への解釈が促されると考えられる。よって、身体動作を課した場合にはただ観察するだけの場合よりも回転方向の切り替えが生じやすくなると考えられる。

また、回転方向については、心的回転と手の回転が一致している場合に処理が促進されるという知見から、手の回転方向と順方向としての解釈の方が生じやすく、その解釈も安定しやすいと予想される。これは、手の回転方向と逆方向では順方向に比べて心的処理が促進されにくいいため、解釈が安定せず、解釈の変更が生じやすくなるとも言い換えられる。

3. 実験1

3.1 方法

被験者 大学生30人が参加した。うち実験の提示刺激について事前知識を持たない23名が分析対象となった。23名中、利き手が右だった被験者は22名、左利きは1名であった。

題材と手続き 被験者には17インチXGAディスプレイ上にシルエット錯視の動画を3分間提示した。シルエット錯視動画は、300 × 400pixel大のサイズ

で、人物のシルエットが毎秒34フレームで一周するものを用いた。被験者と画像との間の距離は約45cm程度に位置するように調整した。

被験者には事前に静止状態のシルエット錯視の映像を提示し、この動画を見たことがあるか、錯視画像であることを知っているか、どのような効果をもつ錯視画像であるかを確認した。被験者には静止状態のシルエット錯視を提示して、「この動画では、画像の人物が右回り、あるいは左回りに回転します。時々画像の回転方向が切り替わる場合があります」と教示した。その後の手続きは3種類の実験条件に応じて異なる。まず、統制条件として、「3分間この動画(シルエット錯視画像)を見ながら、動画の人物の回転方向が切り替わった回数を数えてください」という教示を与え、数取器で回転方向の変化回数を数えさせる条件を設けた。統制条件に加えて、順回転条件として、手回し式のハンドルを与え、「この動画の人物の回転方向と同じ方向にハンドルを回してください。回転方向が切り替わった場合は、ハンドルを回す方向も切り替えてください」という教示を与える条件を設けた。第三の条件である逆回転条件では、順回転条件と同様に手回し式のハンドルを与え、「この動画の人物の回転方向と逆の方向にハンドルを回してください。回転方向が切り替わった場合は、ハンドルを回す方向も切り替えてください」という教示を与えた。なお、順回転条件と逆回転条件においては、ハンドルを利き手で回すよう指示した。

常にハンドルは回転し続けるよう教示し、3秒間以上回転が行われない場合には回転を再開するアナウンスが流れるよう設定した。回転の速度は提示刺激となるべく同期するように、1秒で1周する程度の速さになるよう教示した。加えて、手回し式ハンドルによって自動で回転の変更回数を記録できるようにしたため、数取器でのカウントは教示しなかった。これは、手の回転作業と数取器でのカウント作業を並列に行うことによる数え忘れや数え間違い、処理負荷の増大を避けるためである。各被験者は統制条件、順回転条件、逆回転条件のすべての条件下で課題を行った。順序効果を考慮し、この課題の実施順序は被験者によってランダム化してある。

3.2 結果と考察

まず、各条件下での回転方向切り替え回数を示す。統制条件では平均11.57回(標準偏差10.52)、順回転条件では平均18.43回(標準偏差14.30)、逆回転条件では平均26.17回(標準偏差17.73)であった。

これらの結果について、一要因の分散分析を行ったところ、条件間に有意差が見られ ($F(2, 44) = 23.38, p < 0.01$)、Bonferroni法による多重比較の結果、各条件間で有意な差が見られた(各条件間で $p < 0.05$)。

この結果は、手の回転運動がシルエット錯視の解釈に影響を与えるという仮説に整合的である。しかし、順回転においても回転方向の再解釈回数が増大したという結果も得られ、本研究の仮説を全面的に支持する結果とは言えない。この結果からは、順回転も逆回転も手を動かすという行為自体が負荷となり、注意を手元の動作にとられやすかったがために、回転方向の再解釈が起こりやすくなっていたという可能性も考えられる。統制条件ではハンドルを回す作業が無い分、動画の回転方向に注意が向きやすく、それが回転方向の解釈を固着させやすくなっていたとも考えられる。もしそうだとすれば、注意をとられる作業を並行して行ってさえいれば必ずしも手の運動は必要ではないことになる。そこで、以下では実験2として、手の運動こそ行わないが、別途無関係な心的処理を要求する条件を設け、手の回転動作を行う条件と比べてシルエット錯視の再解釈が行われやすくなるかどうかを比較検討した。

4. 実験2

4.1 方法

被験者 大学生25人が参加した。被験者25名のうち、シルエット錯視の効果を予め知っていた6名をのぞいた19名が分析対象となった。

題材と手続き 被験者には実験1と同じ17inchディスプレイ上にシルエット錯視の動画を3分間提示した。シルエット錯視動画のサイズや再生速度も実験1と同様である。

被験者と画像との間の距離は約45cm程度に位置するよう調整した。実験2においても実験1と同様に、静止状態のシルエット錯視の映像を提示しながら、事前知識の確認を行った。19名中、利き手が右だった被験者は17名、左利きは2名であった。被験者には静止状態のシルエット錯視を提示して、「この動画では、画像の人物が右回り、あるいは左回りに回転します。時々画像の回転方向が切り替わる場合があります」と教示した。

その後の手続きは3種類の実験条件に応じて異なる。統制条件は実験1と同じく、「3分間この動画(シルエット錯視画像)を見ながら、動画の人物の回転方向が切り替わった回数を数えてください」という教示を与え、数取器で回転方向の変化

回数を数えるよう教示した。

また、実験1と同じく逆回転条件として、手回し式のハンドルを与え、「この動画の人物の回転方向と逆の方向にハンドルを回してください。回転方向が切り替わった場合は、ハンドルを回す方向も切り替えてください」という教示を与える条件を設けた。手回しハンドル上で自動的に回転方向の切り替え回数をカウントできる点も実験1と同様である。

実験2では第三の条件として、心的負荷条件を設けた。この条件では、統制条件と同じくハンドルによる回転運動は行わないが、口頭でひらがな3文字の読みがなを持つ単語でしりとり(以下、「3文字しりとり」と呼称)を行いながらシルエット錯視動画を注視し、回転方向の変化回数を数取器でカウントするよう教示した。また、3文字しりとりは制限時間内でできるだけ多くの答えを産出するよう教示し、通常のしりとりと同様に、「ん」で終わる回答や既出の回答がでた場合には無効とし、再度回答するというルールで実施した。各被験者は統制条件、逆回転条件、心的負荷条件のすべての条件下で課題を行った。順序効果を考慮し、この課題の実施順序は被験者によってランダム化してある。

4.2 結果

まず各条件ごとに回転の切り替え回数を示す。統制条件では平均13.42回(標準偏差13.42)、逆回転条件では平均27.42回(標準偏差13.79)、心的負荷条件では平均12.95回(標準偏差10.20)であった。これらの結果に対して一要因の分散分析を行った結果、有意差がみられた($F(2, 36) = 18.51, p < 0.01$)。

Bonferroni法による多重比較の結果では、逆回転条件のみが他の二条件に比べて有意な差が見られ(逆回転-統制条件間、および逆回転-心的負荷条件間で $p < 0.05$)、心的負荷条件と統制条件の間には有意な差は見られなかった。

心的負荷条件の3文字しりとりが負荷として機能しなかった可能性が考えられるが、3文字しりとりの回答数は平均34.26個(標準偏差11.91)となり、この課題を無視していたとは考えにくい。この結果から、単純な処理負荷が原因で回転方向の切り替え回数が増大するといった可能性は棄却されたと言える。

5. 総合考察

本研究では、2つの解釈可能性をもつシルエット錯視動画の解釈における、身体動作の影響を検討した。実験1では、回転動作の有無、および回

転方向の違いによる解釈の切り替え回数への影響を検討した。その結果、回転動作を行った場合には錯視動画の解釈の切り替えが生じやすいことが示唆された。また、実験2では、回転動作を行った場合と運動を伴わない心的負荷を加えた場合とで解釈の切り替え回数への影響を比較検討したが、心的負荷では切り替え回数には影響が見られなかった。これらの結果からは身体動作によって複数の解釈が可能であるあいまいな動画の解釈が左右されていることを示唆している。

単に身体動作自体が負荷になって錯視動画への固着が生じにくかったという可能性も考えられるが、その可能性は実験2の結果からみても棄却される。本研究からは従来の静的な多義的図形の解釈だけでなく、動的な多義的図形の解釈においても身体動作によって再解釈が生じやすくなるということが示された。

本研究ではシルエット錯視における回転動作による影響を示す結果が得られたが、回転動作と錯視動画の解釈との間の関連にはまだ未解決の問題を多く残している。今回は逆回転でもっとも大きな効果が得られたものの、順回転でも解釈の切り替えが多くなったことについては仮説を支持しない結果となった。この結果が生じた原因については、並列して行う身体動作のパターンを回転運動以外に変えるなどして、より詳細な検討を行う必要がある。

参考文献

- [1] Chambers, D. & Reisberg, D. (1992) "What an image depicts depends on what an image means". *Cognitive Psychology*, **24**, 145-174.
- [2] Finke, R.A., Ward, T.B., Smith, S.M. (1992) "Creative cognition: Theory, research, and applications", MIT Press, 1992, (小橋康章(訳) 1999 創造的認知. 森北出版.)
- [3] 武長龍樹(2010) 多義図形の再解釈における手指運動の役割, 日本イメージ心理学会第11回大会発表論文集52-53.
- [4] Yokochi, S., & Okada, T. (2004). Cognitive processes of artistic creation: A field study of a traditional Chinese ink painter's drawing process. *Proceedings of 26th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 1488-1493. Chicago, August.
- [5] Wexler, M. Kosslyn, S.M., & Berthoz, A., (1998) "Motor processes in mental rotation", *Cognition*, **68**, 77-94.