

# マンガのスピード線が視覚的注意に及ぼす影響

## The effect of speed lines in comics on visual attention

林聖将, 松田剛, 玉宮義之, 開一夫  
Hiromasa Hayashi, Gou Matsuda, Yoshiyuki Tamamiya, Kazuo Hiraki

東京大学大学院総合文化研究科  
The University of Tokyo Graduate School of Arts and Sciences  
h\_hayashi@ardbeg.c.u-tokyo.ac.jp

### Abstract

“Speed lines” is a term that refers to the abstract lines that appear behind a moving object or person to make them look like they're moving quickly. In two experiments employing pre-cueing technique (Posner, 1980), we investigated the effect of speed lines in comics on visual attention.

As result, reaction time decreased significantly, when intended direction of speed lines and target position was congruent. This indicates speed lines promote voluntary attention shift in reading, towards its intended direction.

**Keywords** — Comics, Speed lines, Visual attention

### 1. 目的

マンガは静止画や言葉を組み合わせた視覚芸術のひとつであり、独特の記号的表現が多く用いられている。そのひとつに、対象の動きを表現する「スピード線」と呼ばれるものがある。たとえば図1のように球の右側に平行な直線が何本も描かれていると、読者は「球が左側に向かって飛んでいる」と解釈する。

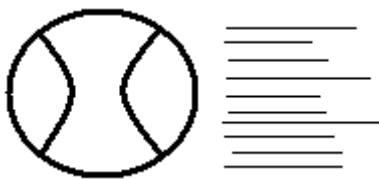


図1 動く球

これまでに Geisler[1]や Burr[2]らによって、スピード線が運動の方向を認識させることは報告されているが、描き手が意図した運動方向に対して自動的に視覚的注意の移動が生じるかどうかは明らかにされていない。そこで本研究では、先行手がかり法[3]を用いた実験でこの問題を検証し

た。

### 2. 方法

被験者：学生 30 名を 15 名ずつ 2 つの実験に振り分けた。実験 1 は男性 9 名、女性 6 名（平均 23.3 歳）、実験 2 は男性 10 名、女性 5 名（平均 21.4 歳）であった。

装置：被験者の眼前 60cm に設置した 17 インチの CRT モニターに画像を提示した。キー押しにはキーボックスを用いた。

手続き：図 2 に手続きの一連の流れを図示した。画面中央に注視点が 680ms 提示されたあと、手がかり刺激として直径 1.5cm の円を含む画像（被験者には「球のイラスト」と教示した）が 300ms 提示され、手がかり刺激が消えると同時にターゲットとなるアスタリスクが左右いずれかに提示された。被験者はターゲットが右側に提示されたときはキーボックスの右側のキーを、左側に提示されたときは左側のキーを、出来る限り早く正確に押すよう求められた。手がかり刺激は、実験 1 では、平行線を円に付加した図 3a・図 3b (HorizontalLine: 以下HL)・円のみ 3 種類の中から、実験 2 では、垂直線を円に付加した図 3c・図 3d (VerticalLine: 以下VL)、図 3a・図 3b の平行線を 90° 回転させて得られる垂直線を円に付加した図 3e・図 3f (VerticalLine-Rotation: 以下VLR)、図 3a・図 3b の平行線全体と同じ大きさの長方形を円に付加した図 3g・図 3h (Box: 以下Bo)・図 3g・図 3h の長方形を 90° 回転させた長方形を円に付加した図 3i・図 3j (Box-Rotation: 以下BoR)・円のみ 9 種類の中から、どの種類も等確率かつランダムな順序で提示された。このうちHL

がマンガで用いられるスピード線に相当する。手がかり刺激とターゲットの位置関係についてはHLを基準とし、スピード線が意図する球の進行方向とターゲットの出現位置が合致する条件 (congruent条件)、合致しない条件 (incongruent条件)、円のみが提示され進行方向がない条件 (neutral条件) の3条件を設定した。もしスピード線が視覚的注意の移動を誘発するのであれば、特にHLのcongruent条件において反応時間 (RT) が短くなることが予想される。注視点の提示からキーを押すまでを1試行とし、実験1ではHLの3条件を192試行ずつと、ターゲットが現れないcatch試行を72試行合わせて計648試行実施された。実験2ではVL・VLR・Bo・BoRそれぞれのcongruent条件およびincongruent条件について96試行ずつ、neutral条件について96試行、そしてcatch試行を108試行合わせて計972試行実施された。

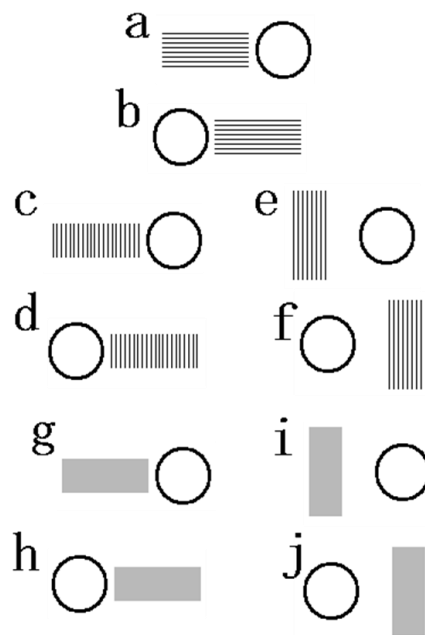


図3 手がかり刺激。a・bがHL、c・dがVL、e・fがVLR、g・hがBo、i・jがBoRである。

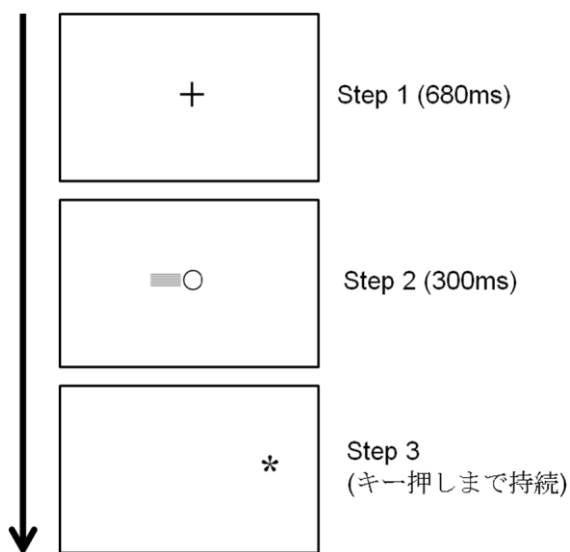


図2 実験手続き (HLのcongruent条件の場合)

### 3. 解析

ターゲットが提示された方向のキーが押された試行を正答試行とし、各手がかり刺激の各条件 (congruent/neutral/incongruent) における正答試行の平均 RT を算出した。次に平均 RT  $\pm$  2SD に含まれない試行の RT を外れ値として取り除き、取り除いた後の平均 RT を算出した (図4~8)。さらに、各手続き刺激における条件間の平均 RT について多重比較 (Bonferroni) を行った。

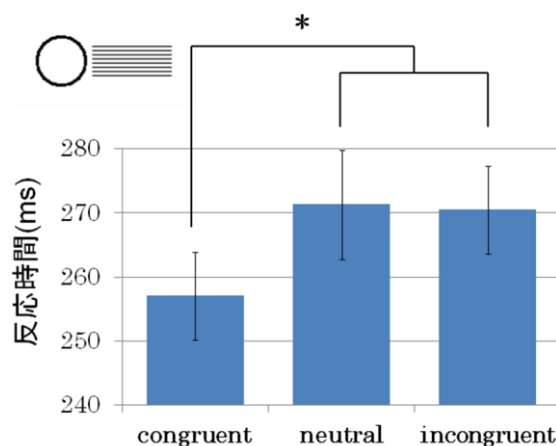


図4 HLにおける平均RT

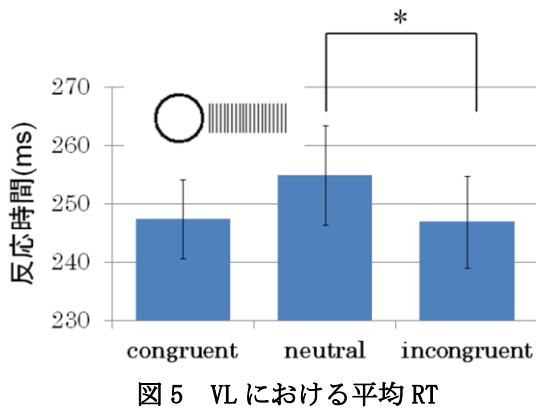


図5 VLにおける平均 RT

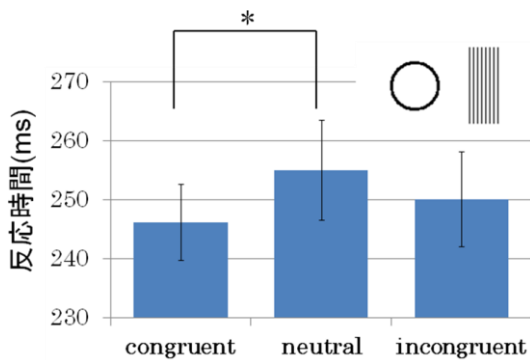


図6 VLRにおける平均 RT

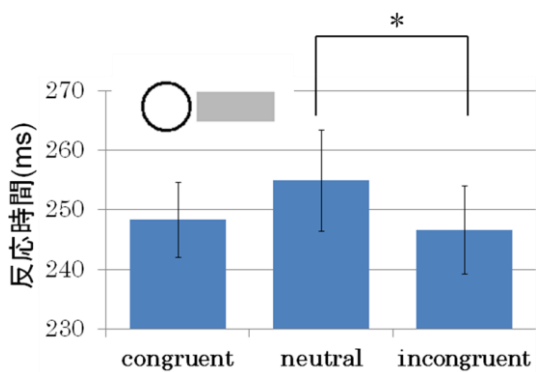


図7 Boにおける平均 RT

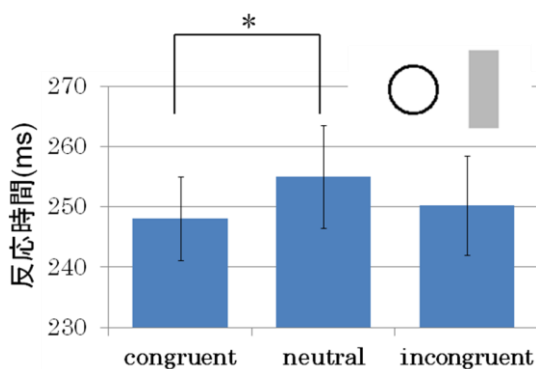


図8 BoRにおける平均 RT

#### 4. 結果

全手がかり刺激の全条件において、全試行に占める正答試行の割合は98.8%以上だった。また多重比較の結果、HLにおいて、congruent条件のRTはneutral条件およびincongruent条件のRTよりも有意に( $p < .05$ )短いことが示された。VLとBoにおいてはincongruent条件のRTがneutral条件のRTよりも有意に( $p < .05$ )短く、VLRとBoRにおいてはcongruent条件のRTがneutral条件のRTよりも有意に( $p < .05$ )短いことが示された。

#### 5. 考察

マンガにおけるスピード線を想定したHLにおいて、congruent条件のRTがneutral条件とincongruent条件のRTよりも有意に短くなったことから、意図された球の進行方向に対して自発的な注意の移動が起こったと考えられる。

一方、HLと全体的な構造がよく似たVLとBoはHLと異なる結果になっていることから、水平な平行線に特別な効果があることが見て取れる。

VLRとBoRにおいてはHLと同様にcongruent条件のRTがneutral条件のRTよりも有意に短くなったが、congruent条件とincongruent条件には有意差がなかったことから、HLとは異なる効果が見られた可能性が考えられる。VLRやBoRの全体像が長方形から円が突き出た凸型の図形と捉えられることから、手がかり刺激の凸部に注意が移動するという報告[4][5]に合致した結果ではないだろうか。

このように、同程度の物理量をもつ刺激をそれぞれ提示したときに生じる注意移動のパターンがHLの場合だけ異なるという結果から、マンガのスピード線に対して、単なる文法的な解釈に留まらない視覚的認知が行われている可能性が示唆された。

ただし本研究の被験者は全員マンガに触れたことのある学生であった。今後の研究では、マンガにほとんど触れたことのない人やマンガに触れる前の乳幼児を対象に実験を行い、スピード線を理解するための発達の認知過程を検討していきたい。

## 謝辞

本研究は科研費（22240026）の助成を受けたものである。

## 参考文献

- [1]Geisler W.S., (1999) Motion streaks provide a spatial code for motion direction. *Nature*, **400**, 65–69.
- [2]Burr D.C., Ross J., (2002) Direct Evidence That “Speedlines” Influence Motion Mechanisms. *The Journal of Neuroscience*, **22**, 8661-8664.
- [3]Posner M.I., (1980) Orienting of attention. *The Quarterly Journal of experimental psychology*, **32(1)**, 3-25.
- [4]Gordon C.B., Jon D., (1993) Visual Attention and Objects: Evidence for Hierarchical Coding of Location. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **19(3)**, 451-470.
- [5]Bradley S.G., (1994) Visual Attention and Objects: One Versus Two or Convex Versus Concave? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, **20(1)**, 203-207.