



Title	視覚イメージ鮮明性と仮現運動
Author(s)	高橋, 純一
Relation	若手イメージ研究者のためのブラッシュアップセミナー (Brush up seminar for young researchers on mental imagery) . 2013年3月16日 (土) ~17日 (日) . 北海道大学学術交流会館, 札幌市.
Citation	若手イメージ研究者のためのブラッシュアップセミナー予稿集, 46-49
Issue Date	2013-03-14
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/52530
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	conference paper
File Information	takahashi.pdf



視覚イメージ鮮明性と仮現運動

○高橋 純一

(東北大学大学院文学研究科)

キーワード：視覚イメージ鮮明性，仮現運動，脳波

目 的

本研究では、視覚イメージ鮮明性 (Vividness of Visual Imagery Questionnaire: VVIQ, Marks, 1973) の個人差と仮現運動との関連について検討を行った。心的イメージとは、“物理的な刺激対象が現前しない場合に起こる主観的な類感覚的経験 (Kosslyn et al., 2006)”と定義される。一方、仮現運動とは、“適当な空間的距離をもった 2-3 個の物体が交互に点滅することで、物理的には存在しない物体間の運動軌道が補完され、1 つの物体が運動しているように見える現象 (Kolars, 1972)”である。両者は、物理刺激が存在しない場合に知覚が生じる点において、関連があると推測できる。

研究 1: 視覚イメージ鮮明性と仮現運動との関連 (行動データ)

研究 1 (Takahashi & Hatakeyama, 2012) では、行動データの観点から、視覚イメージ鮮明性と仮現運動との関連について検討した。

方 法

実験参加者 正常な視覚を有した大学生・大学院生 99 名 (男性 42 名, 女性 57 名) であった。

材 料 3 つの黒いドットが、白い背景上で点滅する事態を用いた (Fig. 1)。ドットの直径は視角 1 deg で、ドットどうしの距離は視角 5 deg であった。

手続き ドットは、それぞれ 200 ms ずつ提示され、刺激間間隔 (ISI: Inter-stimulus Interval) は、20 ms から 500 ms のときがあった。実験参加者の課題は、ドットの運動の滑らかさについて 5 件法 (1: 滑らかでない ~ 5: 滑らかである) で判断することであった。

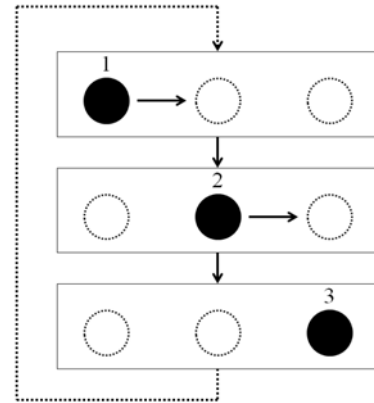


Fig.1 A stimulus sequence used in Takahashi & Hatakeyama (2012).

結果と考察

分析では、課題の意味を理解できなかった者及び課題を最後まで実施できなかった者を除いた 91 名が分析対象者となった。このうち、上位及び下位の 27 % ずつを高鮮明群及び低鮮明群とした (高鮮明群: $n = 25$, mean VVIQ = 32.5, SD = 3.0; 低鮮明群: $n = 26$, mean VVIQ = 54.2, SD = 5.6)。

Fig. 2 に、高鮮明群及び低鮮明群の結果を示す。VVIQ (2; High / Low) を実験参加者間要因とし、ISI (16; 20 / 40 / 60 / 80 / 100 / 120 / 140 / 160 / 180 / 200 / 250 / 300 / 350 / 400 / 450 / 500 ms) を実験参加者内要因とした 2 要因分散分析の結果、VVIQ の主効果 [$F(1, 49) = 4.21, p < .05$], ISI の主効果 [$F(15, 735) = 72.10, p < .001$], 両要因の交互作用 [$F(15, 735) = 1.72, p < .05$] が見られた。ISI 350 ms 以降で、高鮮明群の方が低鮮明群よりも評定値が高かった [350 ms: $F(1, 784) = 7.64, p < .01$; 400 ms: $F(1, 784) = 9.30, p < .005$; 450 ms: $F(1, 784) = 10.48, p < .005$; 500 ms: $F(1, 784) = 6.42, p < .05$]。

実験の結果、特に、ISI が長い条件 (350 ms

以降) において VVIQ の個人差が見られた。より長い ISI における仮現運動は、後期の運動情報処理過程を反映していると考えられる (Braddick, 1974)。このことから、仮現運動における視覚イメージ鮮明性の個人差は、より後期の運動情報処理過程において観察される可能性が示唆される。

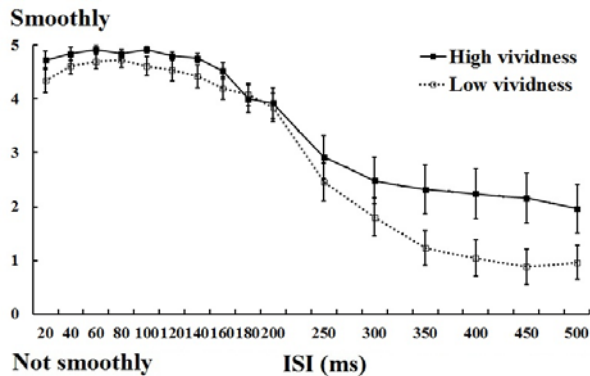


Fig. 2 The results of individual differences in VVIQ (High vividness group: $n = 25$; Low vividness group: $n = 26$). Error bars denote the standard errors of means.

研究 2: 視覚イメージ鮮明性と仮現運動との関連 (脳機能データ)

研究 2 (Takahashi & Yasunaga, 2012) では、脳機能データ (Event-Related Potential: ERP) の観点から、視覚イメージ鮮明性と仮現運動との関連について検討した。実験パラダイムは、Wibral et al. (2009) を用いた。

方法

実験参加者 最初に、大学生・大学院生 60 名 (男性 19 名, 女性 41 名) に VVIQ を実施した (mean VVIQ = 41.17, SD = 8.1)。次に、VVIQ 得点が 37 点以下の者を高鮮明群 ($n = 10$, mean VVIQ = 33.5, SD = 4.2), 50 点以上の者を低鮮明群 ($n = 8$, mean VVIQ = 52.4, SD = 2.5) として、脳波実験に参加してもらった。全ての実験参加者は、正常な視覚を有していた。

材料 2 つの白色の四角が、黒い背景上で点滅す

る事態を用いた (Fig. 3 (a))。四角の大きさは視角 2 deg であった。

手続き 刺激は、それぞれ 200 ms ずつ提示され、ISI は、200 ms と 400 ms のときがあった。ISI 200 ms の方が、ISI 400 ms よりもより強い運動の生じることが確認されている。実験条件には、運動条件 (S1 と S2 が交互に提示される) と統制条件 (S1 あるいは S2 のみ提示される) が設定された (Fig. 3 (b))。脳波は、S2 が提示されたときを onset として、200 ms 後まで加算平均された。

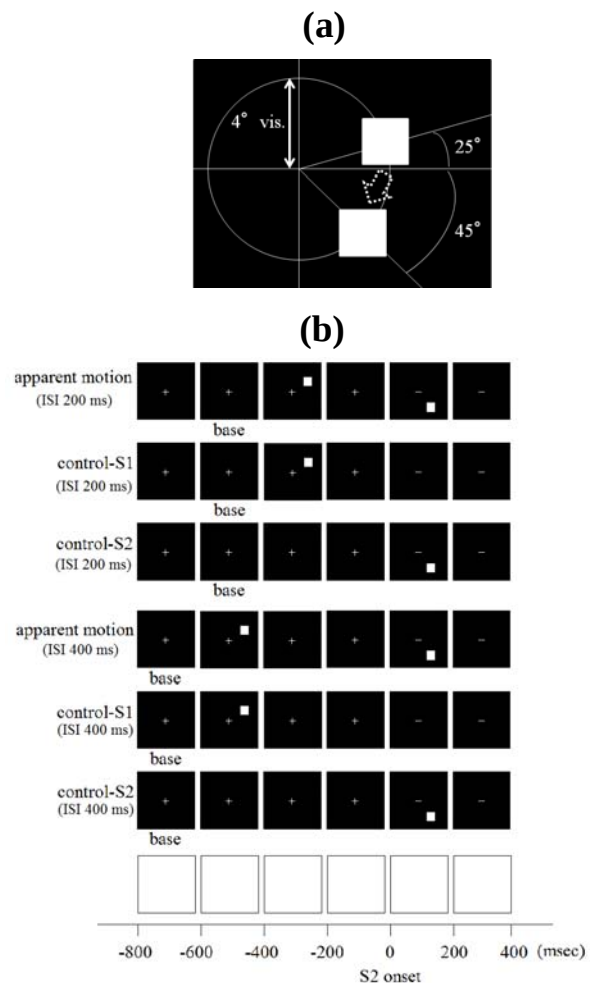


Figure 3. Stimulus sequence used in the study of Takahashi & Yasunaga (2012). S1 and S2 mean the stimulus 1 and stimulus 2, respectively.

結果と考察

S2 が提示された後 90 ms から 200 ms において 10 ms ずつ区切って分析を行なった。正中線においては、VVIQ (2; High / Low) $\times$ 部位 (5; Fz / Cz /

Pz / POz / Oz) × ISI (2; 200 ms / 400 ms) × 条件 (2; 運動 / 統制) の 4 要因分散分析を行なった。傍矢状洞部においては, VVIQ (2) × 部位 (5; F3-F4 / C3-C4 / P3-P4 / PO3-PO4 / O1-O2) × 半球 (2; 右半球 / 左半球) × ISI (2) × 条件 (2) の 5 要因分散分析を行なった。側頭部においては, VVIQ (2) × 部位 (4; F7-F8 / T3-T4 / P7-P8 / PO7-PO8) × 半球 (2) × ISI (2) × 条件 (2) の 5 要因分散分析を行なった。分析に用いた電極の位置を Fig. 4 に示す。なお, 有意水準は 5 % であった。また, 結果の記載には統計値の記載を省略した。

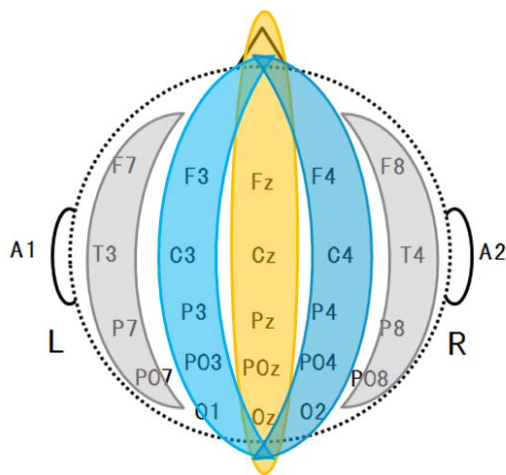


Fig. 4 Diagram of electrode locations in the 10/20 sites.

実験参加者全体 ($n = 18$) の結果から, ISI 200 ms 条件で, 90-200 ms において, ほぼ全ての頭皮上に陰性波が確認された。一方, ISI 400 ms の条件では, 170 ms-200 ms において, 前頭付近で陽性波が観察された。

次に, 高鮮明群 ($n = 10$) と低鮮明群 ($n = 8$) の波形を比較した (Fig. 5)。陰性波に関しては, 高鮮明群の方が低鮮明群よりも頭皮上分布が広がった。一方, 陽性波に関しては, 高鮮明群 (150-200 ms) の方が低鮮明群 (170-200 ms) よりも潜時が短く, 結果的に持続時間が長かった。

90 ms 以降の陰性波は, 仮現運動の見えと関連していることから (Wibral et al., 2009), 高鮮明群

の方が運動をより知覚していたと推測できる。また, 仮現運動は運動残効と関連があり (Winawer et al., 2010), 特に 160 ms 付近の陽性波は運動残効の持続時間と関連がある (Kobayashi et al., 2002)。したがって, 高鮮明群の方が運動残効を持続させやすく, 結果的に運動軌道を知覚しやすかった可能性も推測できる。

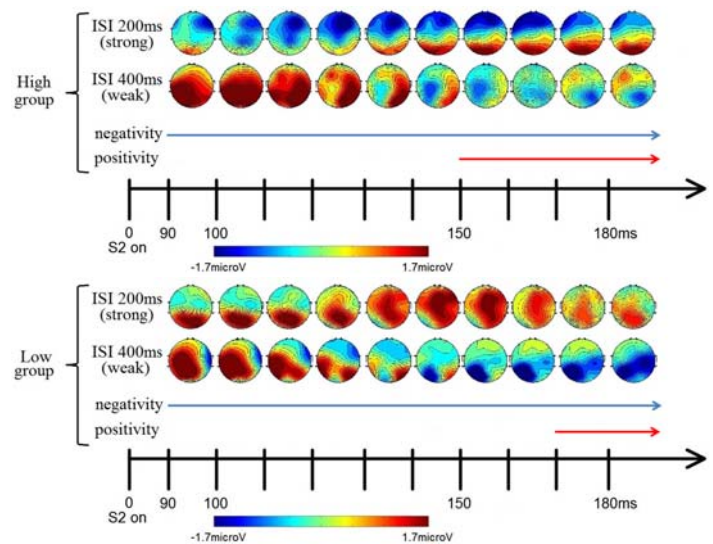


Fig. 5 Mean topographies between the High ($n = 10$) and Low ($n = 8$) vividness of visual imagery groups.

まとめ

本研究では, 行動データ (研究 1) 及び脳機能データ (研究 2) の観点から, 視覚イメージ鮮明性の個人差と仮現運動との関連について検討した。研究 1 では, より長い ISI のときに, 高鮮明群の方が低鮮明群よりも滑らかな運動を知覚することが分かった。研究 2 では, 生理学的観点から, 高鮮明群の方が低鮮明群よりも仮現運動の見えが良いことが示された。特に, 後期 (160 ms 以降) の陽性波において群間差が顕著であったため, 研究 1 と同様に, 群間差は後期の運動情報処理過程において生じる可能性が示唆される。

引用文献

Braddick, O. (1974). A short range process in apparent motion. *Vision Research*, **14**, 519-527.

- Kobayashi, Y., Yoshino, A., Ogasawara, T. & Numura, S. (2002). Topography of evoked potentials associated with illusory motion perception as a motion aftereffect. *Cognitive Brain Research*, **13**, 75-84.
- Kolers, P. A. (1972). *Aspects of motion perception*. New York, Pergamon Press.
- Kosslyn, S. M., Thompson, W. L., & Ganis, G. (2006). *The case for mental imagery*. New York: Oxford University Press.
- Marks, D. F. (1973). Visual imagery differences in the recall of pictures. *British Journal of Psychology*, **64**, 17-24.
- Takahashi, J. & Hatakeyama, T. (2012). Reported vividness in visual imagery and apparent motion. *Journal of Mental Imagery*, **36**, 51-60.
- Takahashi, J. & Yasunaga, D. (2012). Reported visual imagery and apparent motion: an event-related potential study. *NeuroReport*, **23**, 904-910.
- Wibral, M., Bledowski, C., Kohler, A., Singer, W., & Muckli, L. (2009). The timing of feedback to early visual cortex in the perception of long-range apparent motion. *Cerebral Cortex*, **19**, 1567-1582.
- Winawer, J., Huk, A. C., & Boroditsky, L. (2010). A motion aftereffect from visual imagery of motion. *Cognition*, **114**, 276-284.

謝 辞

本研究の実施にあたり、小泉政利先生 (東北大学)、日高聡太先生 (立教大学)、行場次朗先生 (東北大学) 及び畠山孝男先生 (東北文教大学) のご協力をいただきました。本研究は、科学研究費補助金 (特別研究員奨励費: 22・8068) の補助を受けて行なわれました。