

デルブーフ錯視はなぜ生じるのか

西村 友佳
中谷 勝哉

近畿大学総合社会学部総合社会学科
近畿大学総合社会学部総合社会学科

デルブーフ錯視のメカニズムはこれまで多くの研究者たちによって検討されてきた。盛永（1935）は二重円の外円と内円の同化で説明し、川口（1981）は外円と比較円が対比関係にあるとした。Piaget（1963）は二重円の内円の空間と、内円と外円との間の空間で対比が生じることにより、内円の過大視が生じるという考えを示した。また一般に、幾何学的錯視を統一的に説明することはできないと言われているが、彼はこの空間の対比によって他の同時的錯視も説明できるとした。本研究では Piaget（1963）の仮説に従って、デルブーフ錯視を基に分割された空間を提示し、内円に相当する空間が過大視されるのかどうかを検証した。実験の結果、二重円の内円は過大視されたが、内円に相当する空間は予想に反して過小視された。空間の大きさ比較では、対比現象が円の大きさ比較のときとは異なる形で表れていた可能性があり、更なる検討が必要である。

Keywords: 幾何学的錯視、対比 / 同化、microgenesis

問題・目的

二重円と比較円を提示し、比較円によって二重円の内円の主観的等価点（PSE）を測定すると、二重円の内円が実際よりも過大視されることが知られている。これについて盛永（1935）は二重円の外円と内円の同化で説明をした。それに対し川口（1981）は実験場面全体での相互作用に注目した。川口は外円と比較円との対比によって比較円が過小視される効果を指摘し、同化による説明を退けた。

一方、Piaget（1963）は内円の空間と、内円と外円との間の空間で対比が生じることにより内円の過大視が生じると説明した。そして、この分割された空間の対比はデルブーフ錯視以外の同時的錯視の多くに当てはまるとされた。一般に、幾何学的錯視を統一的に説明することはできないとする意見が多いが、Piagetはそれにある程度成功したと言える。

Piaget（1963）は、垂直線分と水平線分との対比によって生じるFick錯視の提示時間を変化させた実験も行った。その結果、成人においても幼児においても、錯視量はある時点で極大に達し、その後減少した。これと同様の錯視量の変化は、2本の垂直線分の長さの対比においても観察された（Nakatani, 1995）。Nakataniはこれをmicrogenesisの過程として説明している。

本研究では、これまであまり顧みられていなかったPiagetの考察を基に、対比によるデルブーフ錯視の説明の妥当性を検討する。実験では二重円の内円、及び外円と内円との差に相当するように分割された空間を提示する事態において、デルブーフ錯視と同様の錯視が生じるかどうか確かめられた。

方法

実験参加者 実験1には、近畿大学の学生20名が参加した。実験2には、近畿大学の学生11名が参加した。

実験装置 ViSaGe（CAMBRIDGE RESEARCH SYSTEMS）がMatlabで駆動された。提示画面はFlexScan S2100（EIZO）であった。

刺激 凝視点が画面の中央に提示された。刺激の色は緑色で、黒色の背景上に提示された。観察距離は1mであった。

間隔の大きさ比較課題では、画面の左右一方に4点、もう一方に2点の刺激が縦に配置された。提示された4点の内側2点は標準刺激であった。標準刺激の間隔は20mmで一定であった。標準刺激の外側に配置された2点は条件刺激であった。条件刺激の間隔は実験1では26mm、30mm、34mm、実験2では、30mmで一定であった。標準刺激と条件刺激の反対側に提示された2点は比較刺激であった。比較刺激の間隔は16mm、18mm、20mm、22mmであった。対照実験では、標準刺激と比較刺激のみが提示された。

円の大きさ比較課題では、画面の左右一方に二重円、もう一方に一重円が提示された。二重円の内円は標準円であった。標準円の直径は20mmで一定であった。二重円の外円は条件円であった。条件円の直径は実験1では26mm、30mm、34mm、実験2では、30mmで一定であった。一重円は比較円であった。比較円の直径は19mm、20mm、21mm、22mmであった。対照実験では、標準円と比較円のみが提示された。



図1. 間隔の大きさ比較課題で用いられた刺激（左）と円の大きさ比較課題で用いられた刺激（右）

手続き 凝視点のみが5000ms提示された後、凝視点と刺激が提示された。刺激の提示時間は、実験1では

500ms、実験2では500ms、1000ms、2000msであった。参加者は刺激が消えた後、標準刺激の間隔・標準円の大きさと比較刺激の間隔・比較円の大きさのどちらが大きいかを「右」あるいは「左」と口頭で答えた。1条件の試行回数は40回であった。

結果

図2.は実験1での錯視量を示したグラフである。条件刺激の間隔の大きさ、あるいは条件円の大きさによる錯視量の変化が表されている。実験の結果、標準円は過大視されたが、標準刺激の間隔は過小視された。

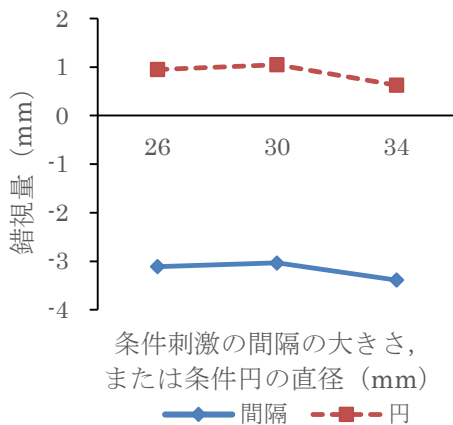


図2. 条件刺激の間隔・条件円の大きさの変化に伴う錯視量の変化。標準刺激の間隔・標準円の大きさは20mm。提示時間は500ms。

図3.は提示時間による錯視量の変化が表されている(実験2)。実験の結果、実験1と同様に標準円は過大視されたが、標準刺激の間隔は過小視された。また、提示時間が1000msのときに最も錯視量が大きくなった。

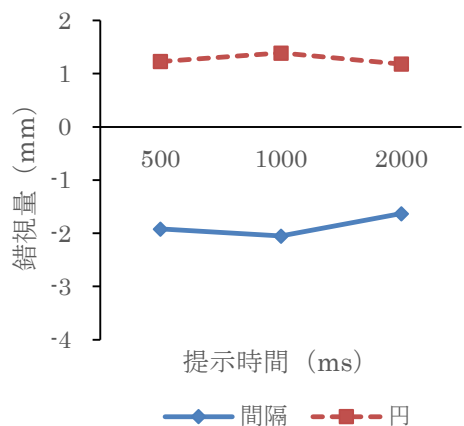


図3. 提示時間の変化に伴う錯視量の変化。標準刺激の間隔・標準円の大きさは20mm。条件刺激の間隔・条件円の大きさは30mm。

考察

Piagetの仮説は円を提示したときのみ採択された。また、提示時間が1000msのときに錯視量が最も大きくなったことは、Nakatani (1995) による2線分の対比のmicrogenesisの結果と一致した。したがって、本実験での結果は対比によるものであるが、分割された空間の大きさを比較するときと円の大きさを比較するときでは、対比が異なる形で表れていたと考えられる。

川口 (1981) は比較円が条件円から、標準円が受ける以上に対比の影響を受けたために、比較円は実際よりも小さく知覚され、標準円が過大視されたという結果になっていた可能性を示唆していた。その対比の大小関係が本研究における分割された空間では逆転していたのではないだろうか。すなわち、比較刺激の間隔が条件刺激の間隔から受ける対比の影響よりも、標準刺激の間隔が条件刺激の間隔から受ける対比の影響の方が大きかったことが考えられる。

同時的錯視で用いられている刺激図形の間隔だけを提示すると、必ず過小視が見られるのだろうか。それを確かめるには他の同時的錯視についても検討せねばならない。また、今回の実験では二重円の内円の空間と、内円と外円との空間を縦に分割したが、円を横に分割して提示することも試みる必要がある。

結論

本研究では、二重円の内円、及び外円と内円との差に相当する分割された空間が提示された。しかし、デルブーフ錯視とは逆の傾向が示された。分割された空間の大きさを比較するときと円の大きさを比較するときでは対比現象が異なる形で表れていたと考えられる。この傾向がデルブーフ錯視以外の同時的錯視でも見られるのかどうか、また空間を横に分割するとどうなるのかは、今後更に検討していく必要がある。

引用文献

- 川口 勇 (1981). 構え心理学からみた図形残効の問題
大阪大学人間科学部紀要, 7, 103-140
- 盛永 四郎 (1935). 大きさ同化・対比の条件 増田博士
謝恩最近心理学論文集, 28-48. (盛永 四郎: 知覚心理学. 明玄書房, 1969, 所収)
- Nakatani, K (1995). Microgenesis of the length perception of paired lines. *Psychological Research*, 58, 75-82.
- Piaget, J. (1963). Le développement des perceptions en fonction de l'âge. In J. Piaget & P. Friaissé (Eds.), *Traité de Psychologie Expérimentale*, 6, Perception. Paris: Presses Universitaires de France. 知覚の年齢による発達差 久保田正人訳 現代心理学VI 知覚と認知 白水社 1971.