タイトル：重ね市松回転錯視　－回転によって変形する主観的輪郭－

臼井健太郎（立命館大学大学院・日本学術振興会）

石川将也（cog）

田谷修一郎（慶應義塾大学）

連絡先： 臼井健太郎（cp0004xr（at mark）ed.ritsumei.ac.jp）

市松模様の正方形の中心（色が切り替わる部分）を、同じ配色でより大きな市松模様の正方形の中心の上に配置して、それを回転させたとき、回転する正方形が変形~~しながら回転~~して見える。具体的には、正方形から円に変形しながら回転して見え、それに伴って大きさも変化して見える。（スライド2,3,4）（以下、錯視が生じる、という記述は、形の変化と大きさの変化両方が知覚されることを意味する。）

図の市松模様を回転させていくと、図の市松模様の半分以上が同じ色の背景と重なるとき（図の65°～115°）、図の市松模様は丸みを帯びた形として知覚される（スライド5）。

図の市松模様が小さすぎたり、回転が速すぎたりすると錯視が生じづらいが、基本的には図の市松模様の大きさや回転の速さによらず錯視は生じる（スライド6,7,8）。図の市松模様が小さくなると、中心視では錯視が生じるが、周辺視では形の変化が知覚されず、大きさの変化のみ知覚される。回転が速くなると、中心視では錯視が生じるが、周辺視では形の変化が知覚されず、大きさの変化のみ知覚される。

市松模様に使われる色の輝度は本錯視に影響する（スライド9）。図の市松模様と背景の市松模様に使われる高輝度色と低輝度色それぞれの間で差がないとき（配色が同じとき）、錯視が生じる。図と背景の高輝度色と低輝度色それぞれの間に輝度差がある場合、錯視は生じない。周辺視での大きさの変化も知覚されない。

図の市松模様をべた塗りの正方形の組み合わせから同じ配色の細い輪郭線に置き換えると、錯視が生じない。輪郭線を太くすると（図の市松模様の中心部を正方形でくりぬいた形だと）、市松模様のときと同じような形の変化を伴う回転が知覚される。このとき、太い輪郭線の中の領域の形も一瞬円が知覚される（スライド10）。市松模様でなくても、スライド11のように2分割の配色でも、同様の錯視は生じる。しかし、市松模様のときのほうが、錯視が強い。図と背景で同じ色が重なるタイミングや、図と背景のエッジが交差する箇所の数に2倍の差があることに由来すると考えられる。

本錯視と似た錯視として、Breathing Square（Shiffrar & Pavel, 1991）が挙げられる。Breathing Square では、4つの正方形から成る十字の窓の奥を回転する四角形の大きさが変化して見える。これは回転する正方形に対するアモーダル補完の過程で生じる錯視である。一方本錯視で生じる補完はモーダル補完であり、図の市松模様のエッジが視認できないとき、正方形がモーダル補完されるときもあれば、丸みを帯びた形や円がモーダル補完されるときもある。（スライド12）。本錯視は、Breathing Square（アモーダル錯視）のモーダル版と考えることができる。本錯視を見た後だと、Breathing Square は四角形が拡大縮小している錯視、というだけでなく、四角形の角が本錯視のように丸まっているように知覚することができる。

Breathing Squareも重ね市松回転錯視も、正方形の方を固定し、遮蔽物や背景を回転させた場合、大きさの変化は知覚されなくなる。形の知覚に関しては、Breathing Squareは正方形が常にアモーダル補完されるのに対し、重ね市松回転錯視では正方形だけでなく、円や丸みを帯びた形がモーダル補完される（スライド13）。この違いは、アモーダル補完よりもモーダル補完のほうが丸い形を知覚しやすいこと（Singh, 2004）とも合致する。

本錯視で知覚される、正方形から円への知覚される形の変化の生起には、図と背景の市松模様の切り替わりが一列に並ぶ前後のタイミングが見えることが重要なようである。Breathing Squareと同様な十字の窓をつけても錯視は生じるが、十字部分を遮蔽すると、形の知覚の変化が生じづらくなる。また、回転に伴う正方形の出現と消失という知覚のほうが知覚されやすい（スライド14）。

モーダル補完で円が知覚されるという点では、エーレンシュタイン錯視（Ehrenstein, 1941）や、ネオンカラー錯視（Van Tuijl, 1975）と似ている。一方、本錯視は図の市松模様と背景の市松模様の重なり方に応じてモーダル補完される形が変化する。また、エーレンシュタイン錯視やネオンカラー錯視では知覚される円に対してフィリング・インが生じ、円の色と背景の色が違って見える。本錯視で円が知覚されるとき、背景の色と円との間にそのような知覚される色の違いは生じない。

引用文献

Ehrenstein, W. (1941). Ueber Abwandlungen der L. Hermannschen Helligkeitserscheinung. *Zeitschrift für Psychologie*, 150, 83-91.

Shiffrar, M. & Pavel, M. (1991) Percepts of rigid motion within and across apertures. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 749-761.

Singh, M. (2004). Modal and amodal completion generate different shapes. *Psychological Science*, 15(7), 454-459.

Van Tuijl, H. F. J. M. (1975). A new visual illusion: neonlike color spreading and complementary color induction between subjective contours. *Acta Psychologica,* 39, 441-445.