

# 英語論文輪講

Akiyoshi Kitaoka, "Tilt illusions after Oyama (1960): A review,"  
Japanese Psychological Research, Volume 49, No. 1, pp.7-19, 2007

岩淵 勇樹

2007年10月22日

**Abstract:** 本論文では、Oyama (1960) 以降の日本人研究者による新しい錯視・デモに焦点を当て、傾き錯視の研究を紹介する。近年の研究の中では、カフェウォール錯視およびそれに関する錯視、およびスパイラル錯視における進歩がめざましい。

形、明るさ、色、動きなど様々な種類がある錯視の中で、形の錯視は“幾何学的”錯視と呼ばれており、方向・大きさ・位置などに錯覚が生じる (Robinson, 1972)。本論文では、方向の錯視、すなわち傾き錯視に焦点を当てている。

傾き錯視は、線分や棒状の形などが本来と違う形状に見えるものであり、ここでは Oyama (1960) 以降の日本人による研究を中心とした新しい錯視図形を紹介する。

## Zöllner illusion

### Zöllner illusion

ツェルナー錯視 (Figure 1) は 0 度から 90 度の交差角で観察される (Morinaga, 1933 ほか) が、錯視量が最も大きいのは、交差角が 10 度から 30 度の間である (Mahuex ら, 1960 ほか)。ツェルナー錯視は、被誘導線分を水平・垂直配置するよりも、斜め 45 度に配置した方がより錯視量が多い (Oyama, 1960 参照)。

Oyama (1975, 1977) は、ツェルナー錯視が短い線分間視角のときに生じることを示し、また、この錯視が第一次視覚野 (V1) ニューロンによって生じることを予想した。最近では、Sakai・Hirai (2002) が、ツェルナー錯視を説明する V1 のニューラルネットワークモデルを提案している。

Imai (1970) は、ツェルナー錯視において、長方形状の線分配置よりも平行四辺形状の線分配置のほうが錯視量が増大する “P” 効果を提案した (Figure 2)。さらに、Imai (1973, 1976) はツェルナー錯視の亜種として “squares-ring” 錯視も作っている (Figure 3)。

Kitaoka・Ishihara (2000) は、単体で効果が薄い交差角 45 度のツェルナー錯視 (Figure 4a) が、V の字形に対称的に連続配置 (Figure 4b) することで錯視量が増大することを示した。

Nihei (1973, 1975) は、ポッゲンドルフ錯視と同じ構造の移動オブジェクトによる錯視を示し、これが鋭角過大視によって引き起こされると説明付けている。その後、Swanston (1984) によってツェルナー錯視の構造で同様の錯視が確認されている。

## Wada-Tanaka illusion

Tanaka (1982) による和田・田中の角度錯視は、鋭角ではそれを構成する線分が短い方が角度が小さく見え (Figure 5)、鈍角では線分が短い方が角度が大きくなる (Figure 6)。この錯視はツェルナー錯視と同様の構造を持つにもかかわらず、ツェルナー錯視では誘導線分がおよそ 1 度を越えると錯視量が増えないという点で、錯視としては別物であると考えられる。

## Fraser illusion

### Fraser illusion

フレイザー錯視 (Figure 7)

## Indirect effect

“間接”効果は鋭角が大きい(50度以上)のときに生じる(Gibsonら, 1937ほか)(Figure 8)。Kitaoka・Ishihara(2000)は、被誘導線分が短く、誘導線分が十分に長い場合には、45度以下の交差角でも間接効果が生じることを示した。

## Café Wall illusion

### Café Wall illusion and Münsterberg illusion

- カフェウォール錯視: モルタル(被誘導線分)が灰色
- ミュンスターベルグ錯視: モルタルが黒

### Kitaoka-Pinna-Brelstaff's phenomenal model

Kitaoka・Pinna・Brelstaff(2004)によって、カフェウォール錯視を説明する現象モデルが提案された。これは明暗のコントラストによって過小視(Figure 18a,b)および過大視(Figure 18c,d)が生じ、これによって傾き錯視が引き起こされるという主張である。このモデルによって、カフェウォール錯視だけでなく、多くの傾き錯視について説明がつく。そのうえ、このモデルを基に、逆カフェウォール錯視(Figure 21)などの新たな錯視も続々と創出された。

最近では、Takeuchi(2005)が現象モデルを用いず、方位エネルギーモデルを用いてカフェウォール錯視の説明付けがなされている<sup>1</sup>。また、Arai(2005)はウェーブレットフィルタを用いた、カフェウォール錯視を含む錯視の新しい計算機モデルを提案した。ただし、Figure 18(c,d)による錯視効果の検証はされていない。

## Checkerboard illusion

Kitaoka(1998)は市松模様錯視(Figure 23)を考案した。しかし実はLipps(1897)が既に考案済みである

ことがわかった。この錯視は現象モデル(Figure 18)で完全に説明付けられる。

Kitaoka(2001)は市松模様錯視の拡張として、Figure 24のような錯視を考案した。この種の図形はLipps(1897)やKitaoka(1998)のものよりもさらに強い錯視量をもつ。

亜種として、“ずれたラインの錯視(仮)”(Figure 25)が考えられるが、これはフレーザー錯視(Figure 7)の傾斜を用いない変形版と捉えることもできる。

## Other tilt illusions

### Illusion of shifted edges

ずれたエッジの錯視(Figure 26,27,28)は、フレーザー錯視と同様な原理であると考えられる。実際、“傾いたエッジの錯視”(Figure 28)はPopple・Sagi(2000)によって「典型的なフレーザー錯視図形」と紹介されている。

### Illusion of fringed edges

縁飾りエッジの錯視(Figure 30)と亜種(Figure 31,32)

### Illusion of Y-junctions

Yジャンクション錯視(Figure 33)と亜種(Figure 34,35)

### Illusion of striped cords

Kitaoka(1998)は、Yジャンクションからの派生で縞模様コードの錯視も考案した(Figure 36)。これも現象モデル(Figure 18)を用いて完全に説明できる。

しかし特筆すべきは、この濃淡の灰色を白黒に置き換えてもなお錯視効果が残るということである(Figure 37)。これは現象モデルでは説明付けられないが、代わりにずれたエッジ錯視(Figure 26)と同じ類であると考えられる。

<sup>1</sup><http://www.br1.ntt.co.jp/people/takeuchi/cafewall/cafewall-J.html>

## Can positional illusions explain tilt illusions?

位置の錯視は Figure 39 のような 3 色の配置によって生じるが、これを用いて Figure 36,38 などの傾き錯視についても説明付けることができる。

しかしながら、Figure 37 やカフェウォール (Figure 16)・ミュンスターベルグ (Figure 17) などの錯視については説明付けることができない。

## Corner effect

隅効果は、階段状の黒い図形 (Figure 40a) に生じる鋭角過小視である (Kitaoka, 1998 ほか)。この効果は Kitaoka (2004) が現象モデル (Figure 18) で説明付けている (カフェウォール・市松模様での説明 (1998) を撤回)。

また、錯視量は減るが、塗りが無い場合 (Figure 40b) でも同様の錯視が生じることが Tanaka により報告されている (1982)。

## Letter-row tilt illusion

2005 年初頭に 2 ちゃんねるで一躍ブームとなった、文字列が傾いて見える錯視 (所謂「杏マナー」錯視) は、Arai・Arai によると水平方向の線分のズレの影響が大きいとされる (Figure 42)。また、Kohara (2005) はこの錯視がポップル錯視 (Poppo ら, 2000 ほか) と同様な原理であると推測している (Figure 43)。

## Spiral illusion

フレーザーによる渦巻き錯視 (Fraser, 1908) (Figure 44) は、同心円に対してフレーザー錯視を適用したに過ぎず、いかなる傾き錯視でも渦巻き錯視に応用することができる (Kitaoka ら, 2001) (Figure 45)。また、渦巻き錯視はベルヌーイラセンの知覚と同じニューロンモデルで説明できる。

## Conclusion

Oyama (1960) 以降のさまざまな発見がされており、これらを基として今後の錯視研究にも大いに期待が持てる。