

錯視とは？



北岡明佳†

キーワード：錯視、ツェルナー錯視、V1、間接効果

Q：錯視とはどのような物を指しますか？

A：錯視は、対象の物理的特性と一致しない視知覚のことを指します。平行な線が平行でなく見えたり、同じ長さの線が違う長さに見えたりすることです。

Q：なぜ錯視を研究するのですか？

A：視覚系は数々のトリックを使って対象の知覚を成立させています。視覚そのものが錯視的であるとも言えます。ですから、錯視研究によって、視覚のメカニズムが見えてくる可能性があります。

Q：何かわかりやすい例はありませんか？

A：ここでは、ツェルナー錯視を取り上げて、錯視研究がどのように視覚のメカニズムの研究に寄与しているかを解説してみましょう。図1Aがツェルナー錯視の例です。横線はそれぞれ平行ですが、交互に傾いて見えます。

Q：鋭角過大視というやつですね。

A：そうです。横線が斜線と成す角度のうち鋭角側が過大視して見えますので、一番上の横線は左に傾いて見え、二番目は右にという具合に交互に傾いて見えます。

Q：この錯視の起こる脳の部位はわかっているのですか？

A：線同士が相互作用をする範囲が視角にして最大で1度までという心理物理学的知見から、受容野の小さいニューロンの集まった大脳

皮質の1次視覚野（V1）（ヒトでは後頭葉の鳥距溝というところにあります）で起こると考えられています。それを支持する神経生理学的証拠もあります。

Q：線同士の相互作用としては、どのような考え方があのでしょうか。

A：線分に応答するV1ニューロンは、特定の傾きの線分に強く応答し、その傾きから線分の傾きが遠ざかると応答量が減少します。線分が1本の時は、V1のニューロンの集合から発信される情報を上位のニューロンにおいて総合しますと、その線分の傾きが応答のピークとして現れます。ところが、線分が2本で、位置も傾きも近接していると、図1Bの上の図のような応答曲線（縦軸は応答量、横軸は線分の傾き）の場合、ピークが鋭角過大視側にずれます（図1Bの下の図）。これがツェルナー錯視の根源である、という説が有力です。

Q：ということは、ツェルナー錯視はこれで解決ですね。

A：そうでもありません。次の問題は、V1で発生した傾きの錯視を上位の視覚野で統合する過程を考える必要があります。それぞれのV1ニューロンで起きた傾き変化を、位置情報をそのままにして表現しようとするれば、図1Cのように線がバラバラになりそうです。ところが、バラバラということは端点があるということですが、端点の情報は横線の途中にはないので、上位の視覚野は横線を全体として傾いた線分として表現するのです

（図1D）。また、線分が滑らかにつながっているという情報も伝わりますから、図1Eのような配置ですと、横線はなめらかにカーブしているように表現するしかありません（図1F）。こうしてみますと、錯視研究も視覚のプロセスを明らかにすることに貢献しているわけです。

Q：ツェルナー錯視って、よく解明されているんですね。

A：実はそうでもないのです。「ツェルナー錯視は鋭角過大視である」という表現が常識となってしまったため、錯視研究者ですら誤解している部分があります。「ツェルナー錯視を起こす交差角度は0度から90度の範囲である」と表現する場合は、図1Aのような斜線の傾きが交互に変わっている刺激配置で起こるものです。横線が1本だけだと、特に交差角が45度以上で錯視量が激減します。例えば、交差角が60度の図2Aでは鋭角過大視が若干起きているのに、横線が1本の図2Bではそうでもないでしょう。それどころか、図2Bでは、横線が右下がりになり、すなわち鋭角過少視に見えるのではないのでしょうか。これは「間接効果」と呼ばれている錯視です。つまり、図2Aの刺激配置は間接効果に打ち勝って鋭角過大視を起こす別のメカニズムが関与しているわけです。これらのことは最近筆者達が明らかにしました。

Q：「間接効果」ですか。鋭角過少視と覚えて良いですね。

A：それで結構です。間接効果は斜

†財団法人東京都医学研究機構・東京都神経科学総合研究所

"What are Visual Illusions?" by Akiyoshi Kitaoka (Tokyo Metropolitan Institute for Neuroscience, Tokyo)

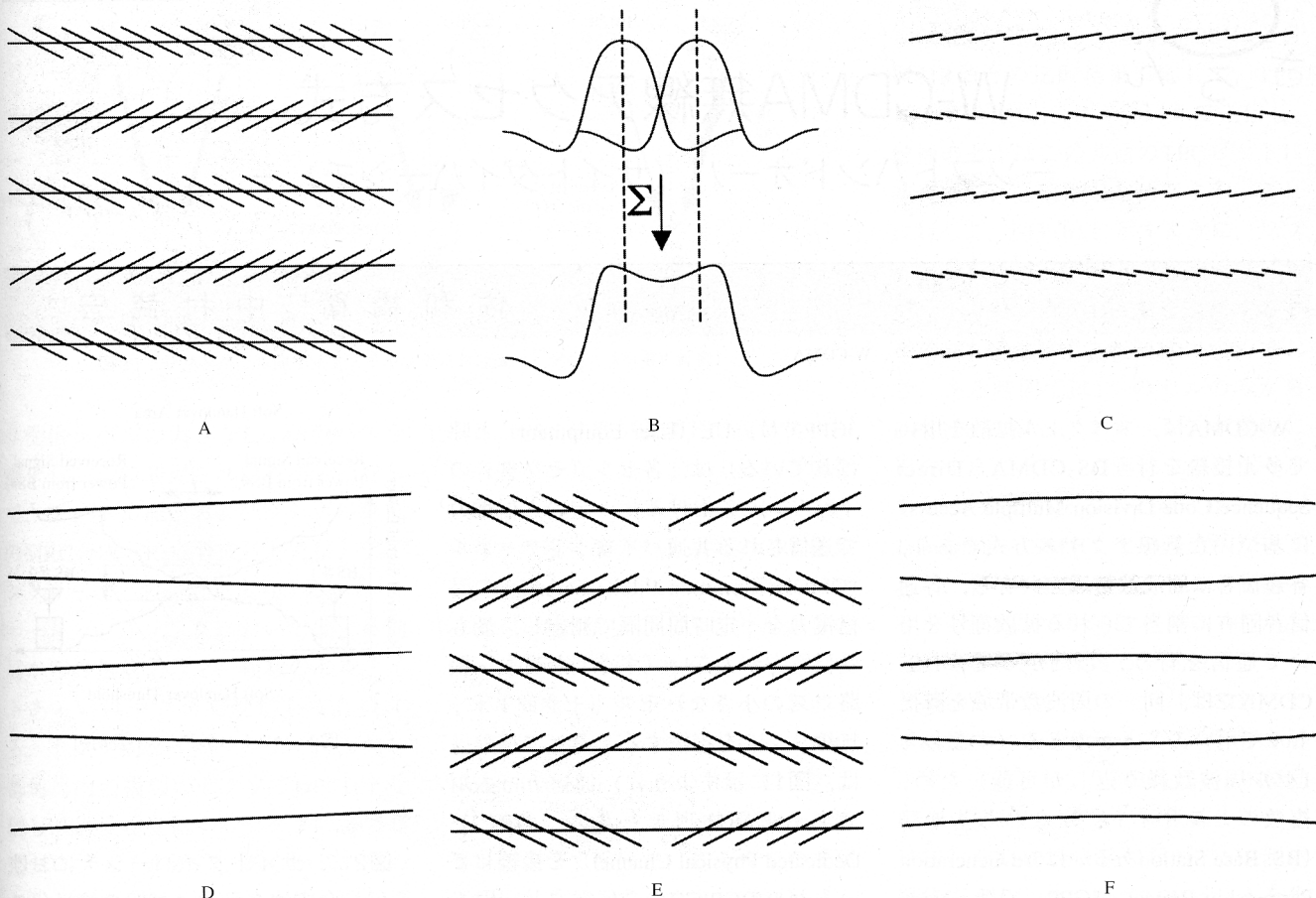


図1 ツェルナー錯視とその見え方

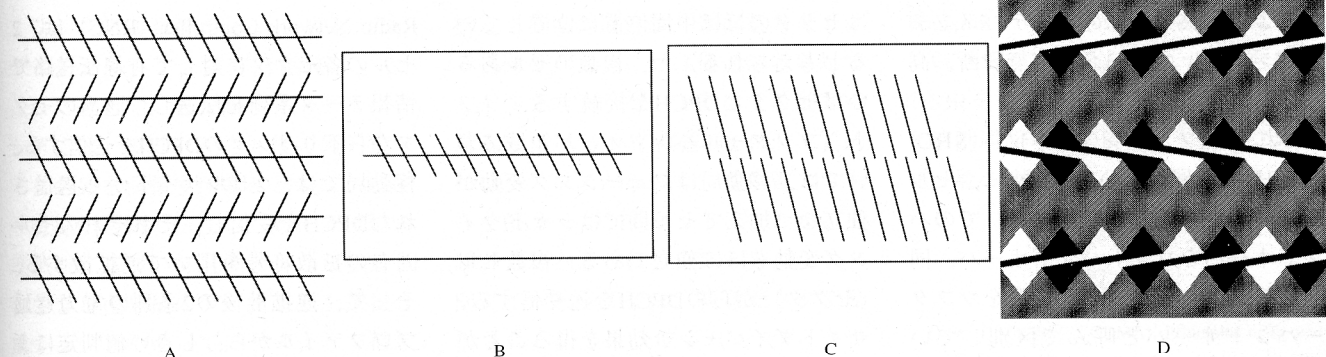


図2 ツェルナー錯視に関係した錯視

線が長くて、横線が主観的輪郭線（物理的には一様な領域に知覚される線のこと）の時に強く起こります。図2Cでは水平の主観的輪郭線が右に傾いて見えます。そのほかにも、鋭角過少視としましてフレザ錯視が知られています。図2Dでは、斜線の傾きと同じ方向に全体が傾いて見えます。

このように、ツェルナー錯視一つを取って見ましても、錯視研究が

視覚のメカニズムの研究に貢献していることがわかりますし、また錯視自体の研究にも解明されるべき部分が多く残されていることがわかって頂けたかと思えます。

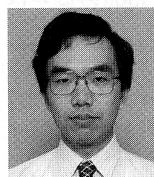
(2000年11月27日受付)

〔文 献〕

- 1) 今井省吾：“錯視図形—見え方の心理学”，サイエンス社（1984）
- 2) 大山正・今井省吾・和气典二（編）：“新編—感覚・知覚心理学ハンドブック”，誠信

書房（1994）

- 3) 松田隆夫：“視知覚”，培風館（1995）
- 4) 椎名健：“錯覚の心理学”，講談社現代新書（1995）
- 5) 大山正：“視覚心理学への招待—見えの世界へのアプローチ”，サイエンス社（2000）



きたおか 明佳

1991年、筑波大学大学院博士課程心理学研究科修了。同年、東京都神経科学総合研究所に勤務し、現在に至る。専門は錯視の心理物理学。