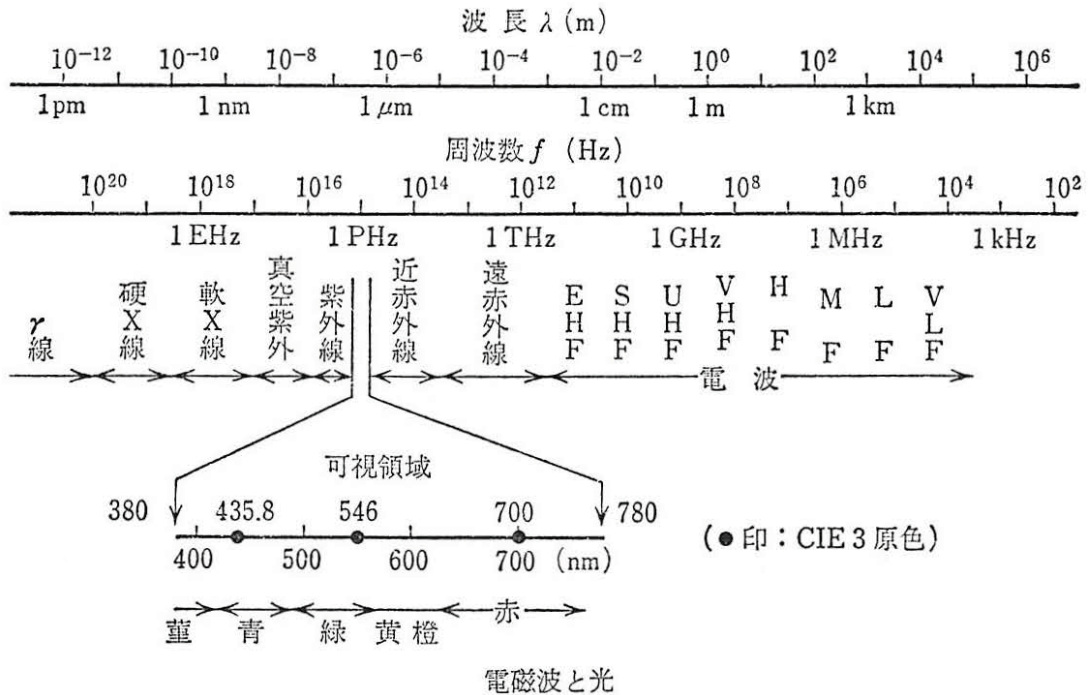


「視覚系」

1. 光と視覚

光

視感覚を刺激する範囲の電磁波（波長：380～780nm）



明るさ

視感覚の範囲は約 120dB

実際は刺激の平均の強さ（順応レベル）を中心とした狭い範囲

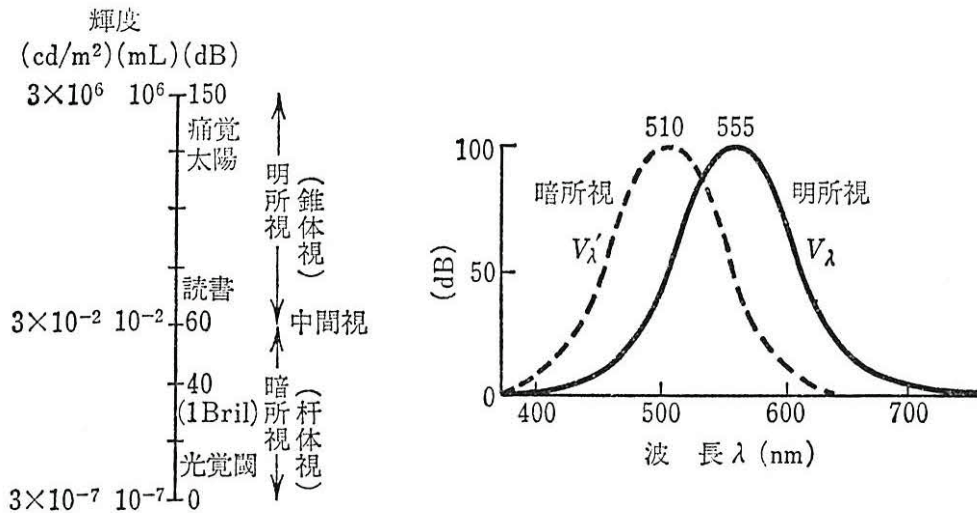
明暗順応

暗順応：明所から暗所になるときの順応，暗所に慣れる

明順応：暗所から明所になるときの順応，明所に慣れる

順応レベル

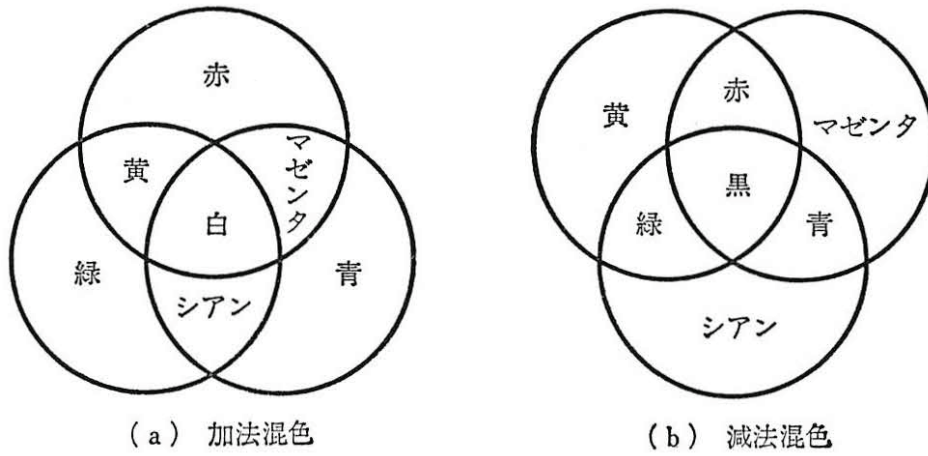
順応している日常外界の平均的な明るさ



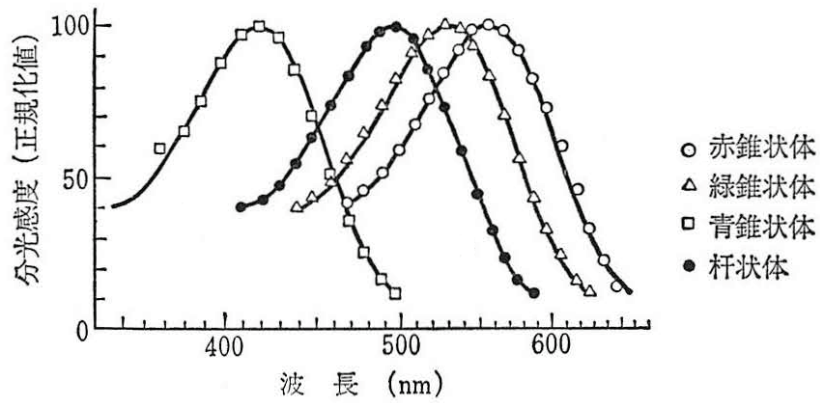
刺激の強さと波長に対する応答範囲

色

分光組成（スペクトル分布）の違いによって生じる視感覚
 同じ色に見えるからといって分光組成が同じとは限らない
 光源の波長分布と物体の分光反射率の積で決まる→色の不良設定問題



加法混色と減法混色

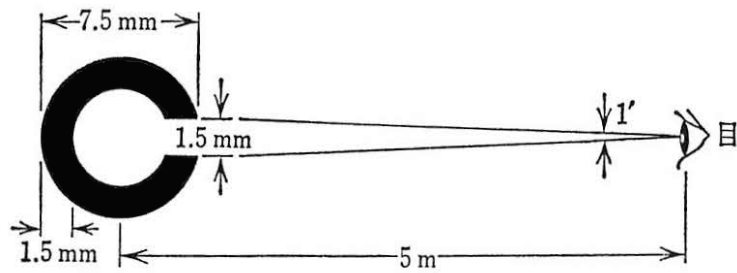


ヒトの視細胞の分光特性

2. 視覚と眼球運動

視力

目が詳しくものを見る能力（分解能）



視力 1.0 の場合のランドルト環

視野

目を動かさずに一度に見える範囲

両眼で共通に見える範囲：上下左右約 60°

中心窩

視野の中心の $1^\circ 20'$ の範囲で最も視力が良い

中心視

中心窩でしか詳しく見ることができない→眼球運動が必要

周辺視

時間的に変化する刺激を検出する→必要に応じて視線を向ける
おおまかな形を把握するのには重要

眼球運動の分類

輻輳（開散）運動

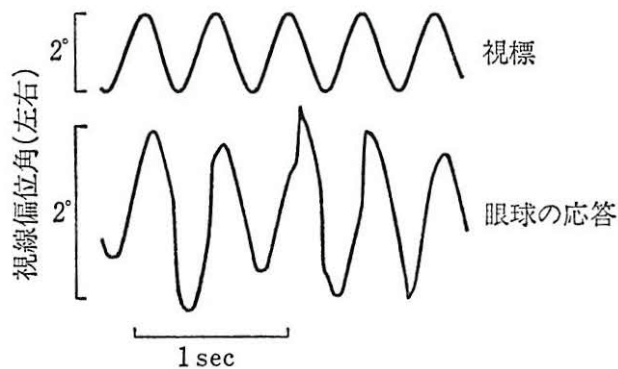
注視した物体が前後に移動した場合、両眼が互いに逆方向に回転する
両眼立体視に関係

随従性運動

運動物体を視線が追いかけるときに生じる連続的な低速の運動
物体が静止しているときには意識的にこの運動はできない
最高 $25\sim 30^\circ / \text{sec}$ 程度

断続性運動（サックード）

跳躍的で非常に高速の運動
静止している物体を見ているときにも発生する
 $300\sim 600^\circ / \text{sec}$ にも達する
1 点に留まる時間、 $0.15\sim 0.3\text{sec}$



正弦波入力に対する眼球の応答

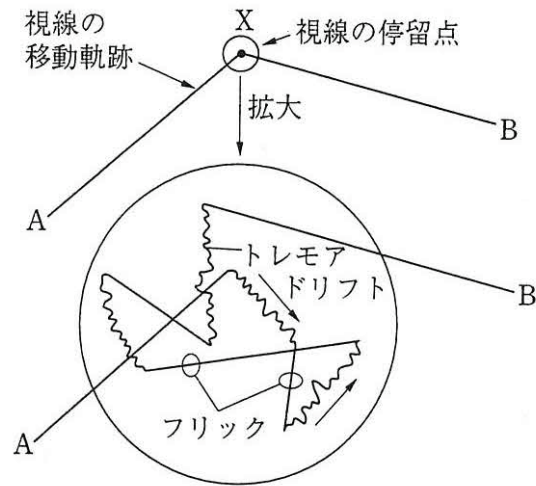
固視微動

固定された点を注視していても無意識に絶えず行われる微小な運動

トレモア：視角 $15''$ 程度で $30\sim 100\text{Hz}$ の周波数成分

フリック：不規則に生じる視角 $20'$ 程度のステップ状やパルス状の運動

ドリフト：フリックの間に存在する視角 $5'$ 以下程度の非常に低速の運動



(a)



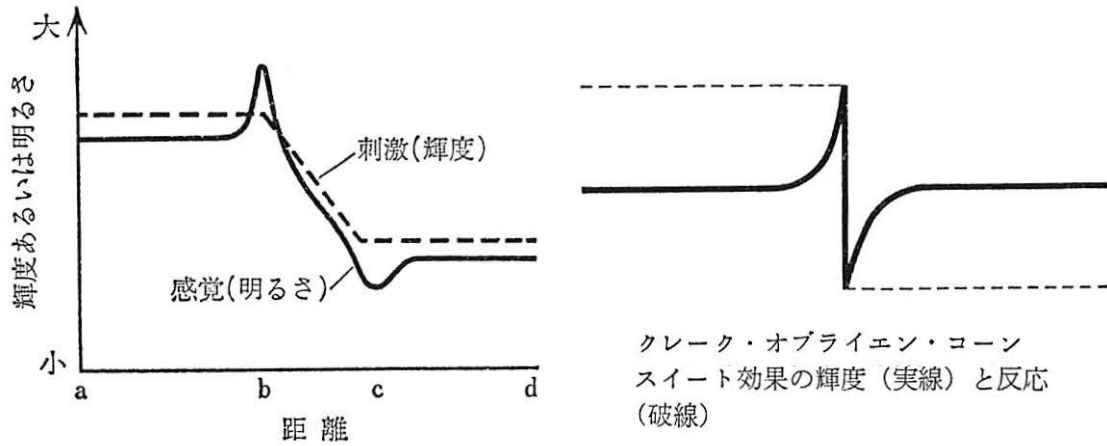
(b)

固視微動の2次元空間的な概念図 (a) と時間軸方向の記録例 (b)。

3. 視知覚

マッハ効果

輝度が傾斜状に変化する図形を見たとき、境界部分が強調して感じられる



Actual luminance distribution



Perceived luminance distribution



図と地

図：形として浮かび上がる領域

地：背景となる領域

図-地反転：図と地の見え方の逆転現象

群化

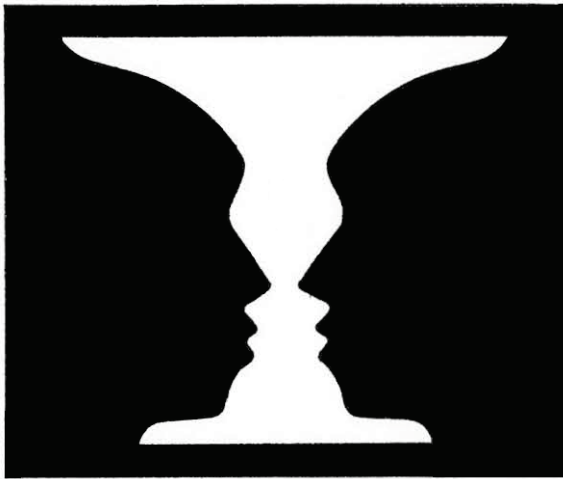
視野内に存在する複数の対象は、ある「まとまり」を形成して見られる
いくつかの要因（ゲシュタルト要因）が分析されている

主観的輪郭

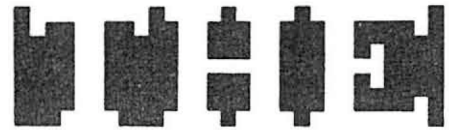
輪郭情報が不完全でも輪郭が見える

錯視現象

物理的の刺激条件とは一致しない知覚体験



Rubin の盃顔



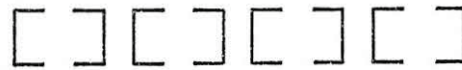
何の絵か？



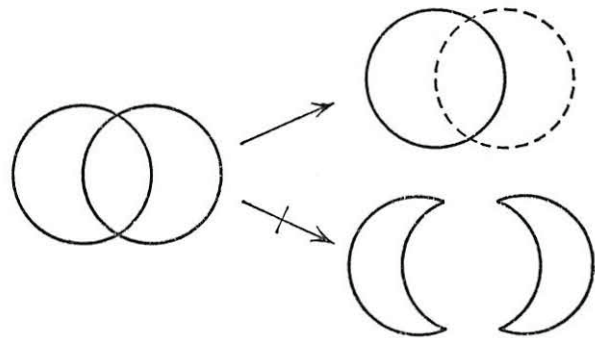
(a)



(b)

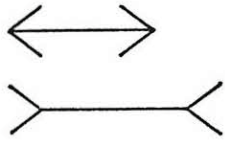


(c)

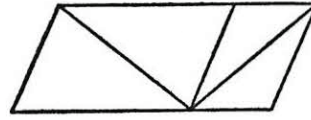


(d)

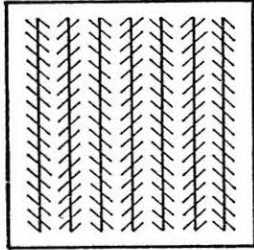
群化の諸要因



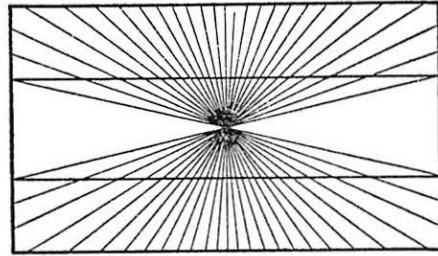
(a) Müller - Lyerの図形



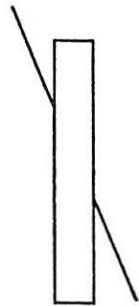
(b) Sanderの図形



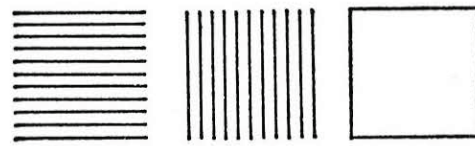
(c) Zöllnerの図形



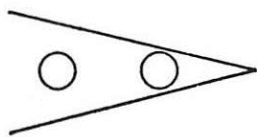
(d) Heringの図形



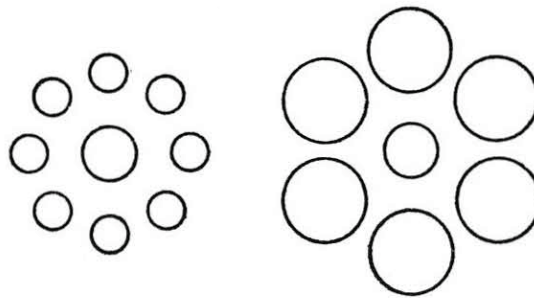
(e) Poggendorffの図形



(g) Helmholtzの正方形

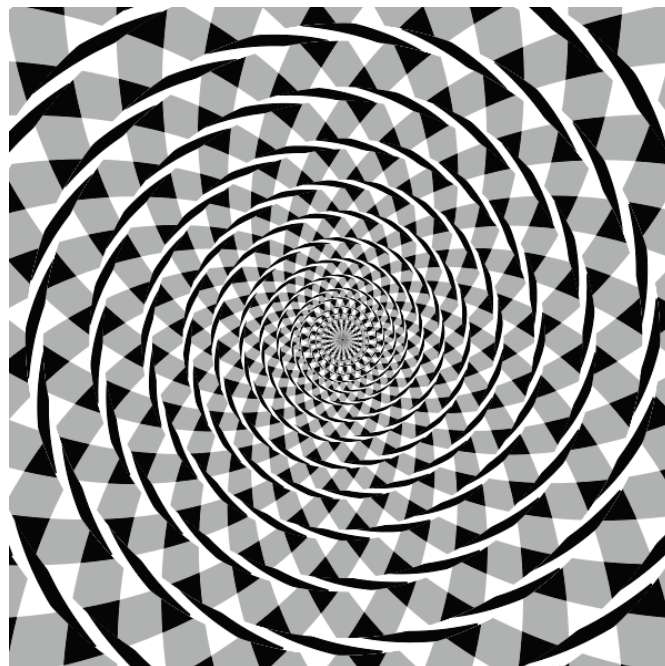


(f) Ponzoの図形



(h) Ebbinghausの図形

幾何学的錯視の例



参考書

樋渡 涓二編著：視聴覚情報概論（昭晃堂）

田崎 京三他編：視覚情報処理（朝倉書店）

D. マー著，乾，安藤訳：ビジョン（産業図書）

川人 光男他著：岩波講座・認知科学 3・視覚と聴覚（岩波書店）