

第 2 回 感覚と認知 I

視覚情報処理

「視覚器」

視覚器は「眼」と「付属器」から成り立つ。

- 眼：視覚を持つ部分
 - 眼球
 - 視神経
- 付属機：眼を保護する部分
 - 眼瞼
 - 結膜
 - 涙器
 - 眼筋
 - 睫毛

「眼球」の構造と働き

- 毛様体
 - 水晶体を取り巻いて、レンズ厚さを調整
 - 毛様小体、毛様体筋、網膜上に像を結合させる。(遠近調節)
- 水晶体
 - 凸レンズ形。
 - カメラのレンズの役割
- 虹彩
 - 角膜と水晶体の間に位置。
- 瞳孔
 - 虹彩の中心部に位置。
 - 網膜に入る光量調節。
- 角膜
 - 眼球の正面の外層をなす無色透明の膜。
 - コラーゲン繊維からなる。
 - 周辺部は結膜を通じて強膜となる

- 網膜
 - 眼球壁の最内層
 - 光を感じる部位を網膜視部という
 - 構造は 8 層。(色素上皮層、視細胞層 (杆状体細胞と錐状体細胞)、外顆粒層、外網状層、内顆粒層、内網状層、神経節細胞層、視神経繊維層)
- 中心窩
 - 網膜上の中心位置。
 - 視力が一番良い部分。
- 視神経 (束) / 乳頭
 - 視神経が束状に集まっている部分
 - 外側膝状体を通して脳へ情報が伝達
 - 盲点

「見る」仕組み

視覚器は光に対して反応する細胞の集合体。

外界の物体を取り巻く日光や反射光は、通光器官の角膜、水晶体、硝子体を通して、光受容細胞の網膜に達する。その情報が視神経に伝わって物体が認識される。

「視野」

視野とは、眼を動かさずに見える範囲。

真正面を 0 度とした場合、

静視野	:	左右外方 100 度 (片側 50 度)
		下方 75 度
		内方 50 度
		上方 50 度
動視野	:	左右 静視野 + 15 度
		上下 静視野 + 10 度

色によって見える範囲が異なる。(色視野)

「中心視」と「周辺視」という考え方

網膜上の杆体細胞と錐体細胞から考えられた概念モデル。

「中心視」	網膜上の中心部。 錐体による視知覚。 概念構成（文字・記号・色）、空間特性（微細構造）の認識が可能
「周辺視」	網膜上の周辺部。 杆体による視知覚。 空間的な位置関係、時間的に変化する情報に敏感

「眼球運動の種類と性質」

- 共同運動
 - 追従運動（連続性運動：smooth pursuit eye movement）
 - 跳躍運動（非連続性運動：saccade or saccadic eye movement）
- 輻輳運動（vergence eye movement）
- 固視微動（small involuntary eye movement）

「見ているもの」

電磁波のうち、380～780nm の極狭い範囲が視感覚を刺激する。

この範囲の光を、「可視光」という。

一定値以上の光が眼に入ると、視感覚（visual sensation）が発生する。

ただし、30 分以上暗い場所におかれると、暗順応することで光に対する感度が非常に上がり、 10^{-6} ミリランバートの光に感じる。（光覚閾）

この場合、視細胞は杆体のみが働く。

- 暗所視（scotopic vision）
 - ごく暗い光で杆体のみが働く状態
- 薄明視（mesopic vision）
 - 次第に光の強さを増し、錐体が働き始める状態
 - 夜明けや日の出前のような明るさ
- 明所視（photopic vision）
 - さらに光の強さを増し、錐体のみが働く状態

「順応」

順応 (adaptation) とは、生体内の機能や行動を一定の環境状態に適応させる過程。刺激が持続して与えられると、それに対する感受性が変化すること。

- 明順応 (light adaptation)
 - 視覚系が数 cd/m^2 以上の輝度レベルに順応している状態あるいは、順応する過程
- 暗順応 (dark adaptation)
 - 視覚系が 100 分の数 cd/m^2 以下の輝度レベルに順応している状態あるいは、順応する過程