

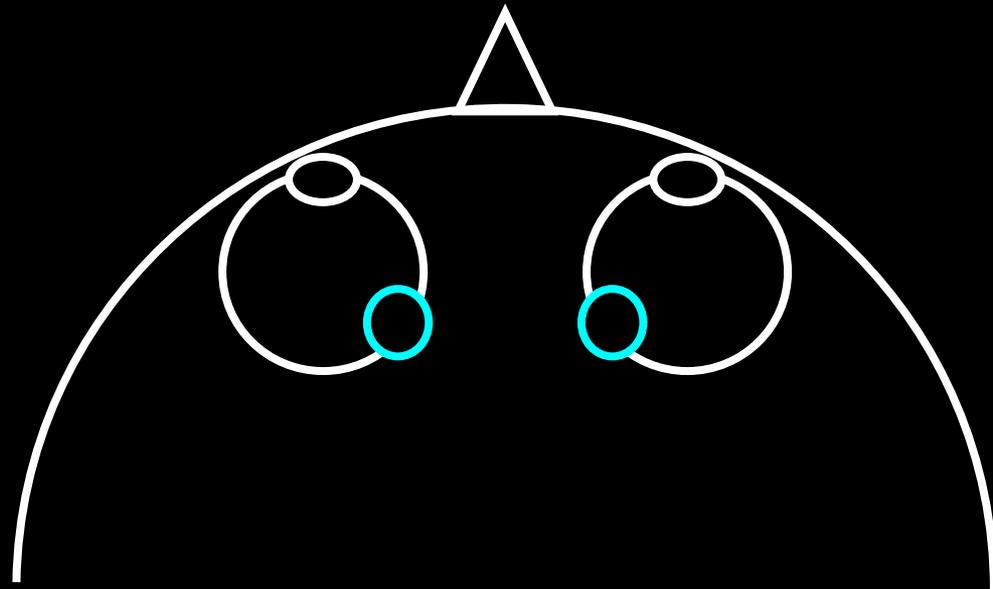
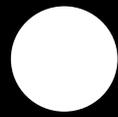
基礎心理学入門・心理学 101

第5回 網膜・視覚野

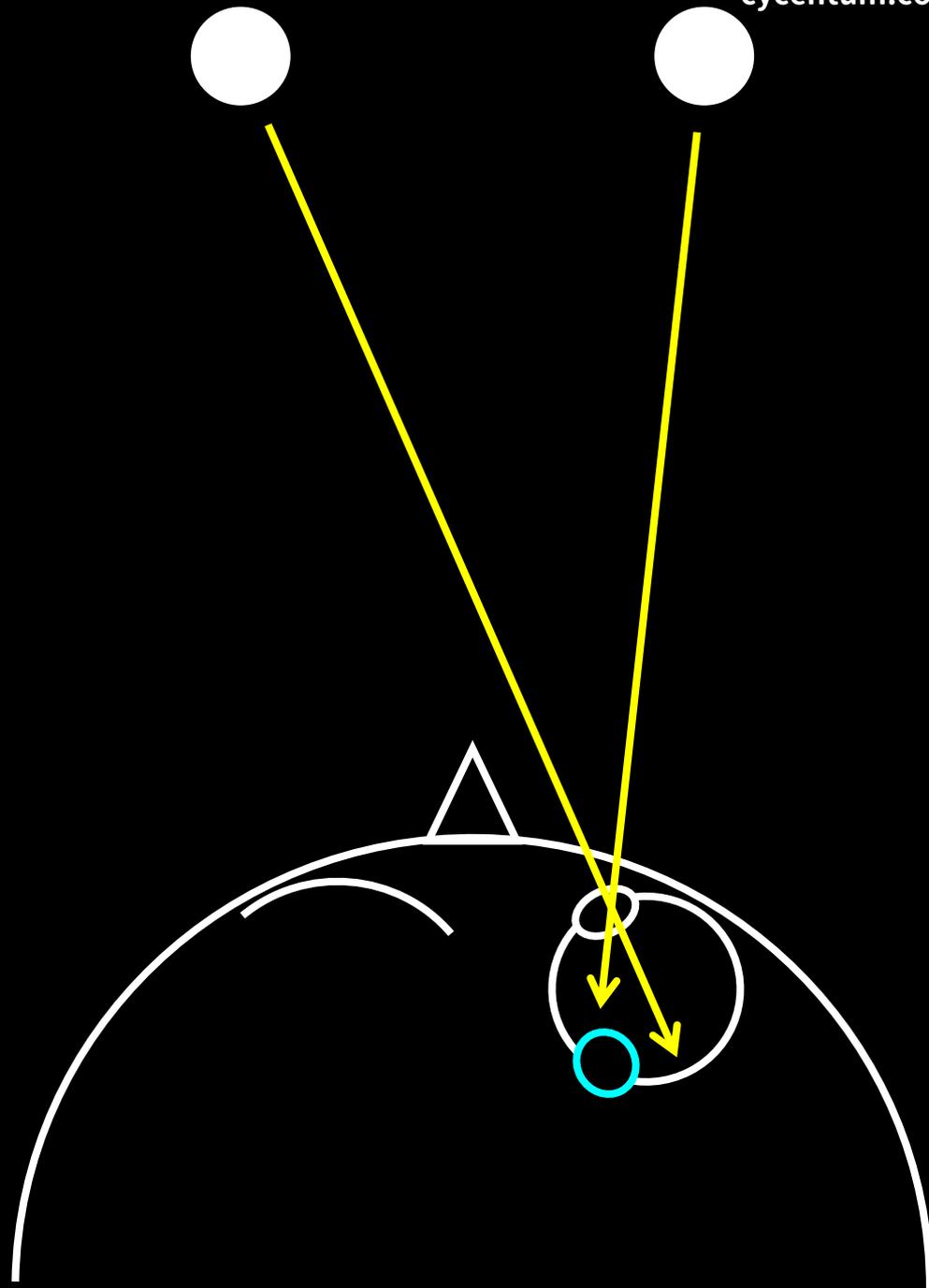
上村卓也

2016年5月11日

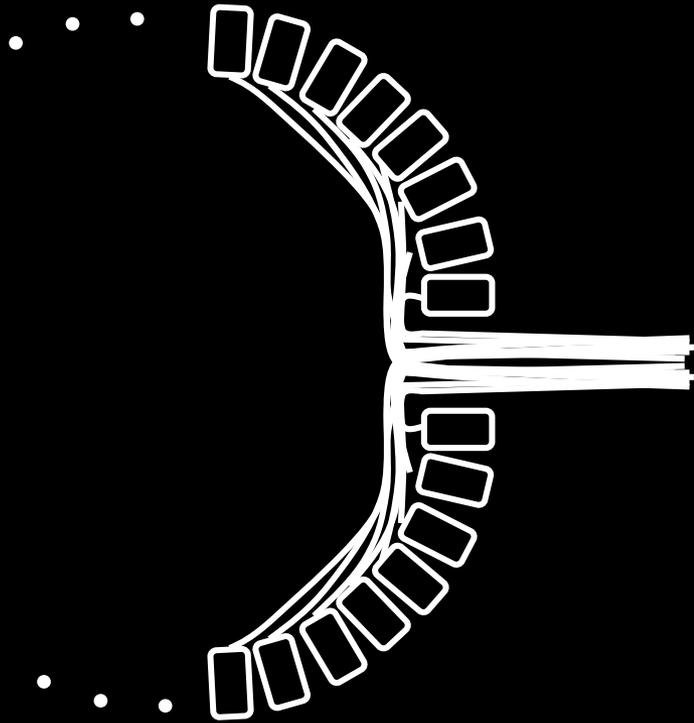
盲点



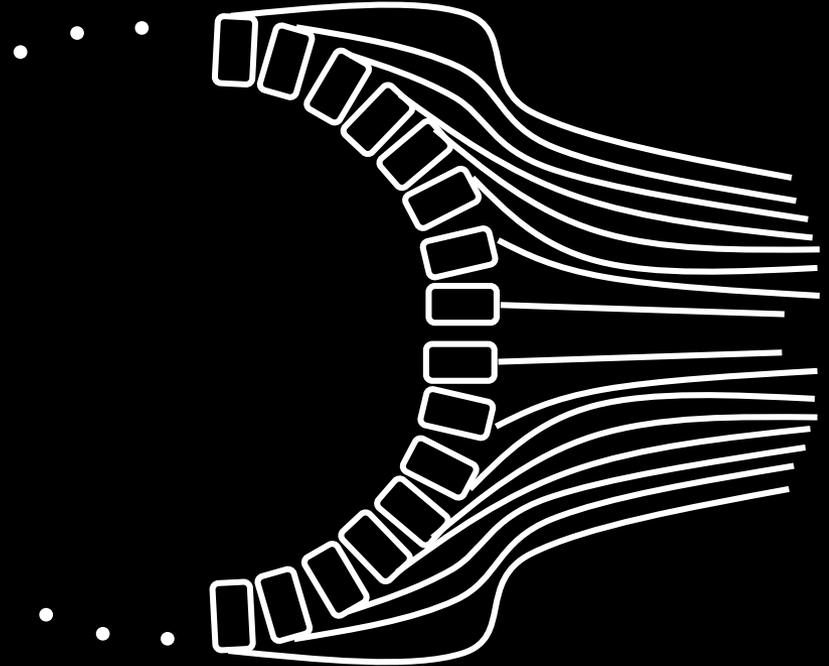
盲点



盲点



哺乳類(ヒトなど)



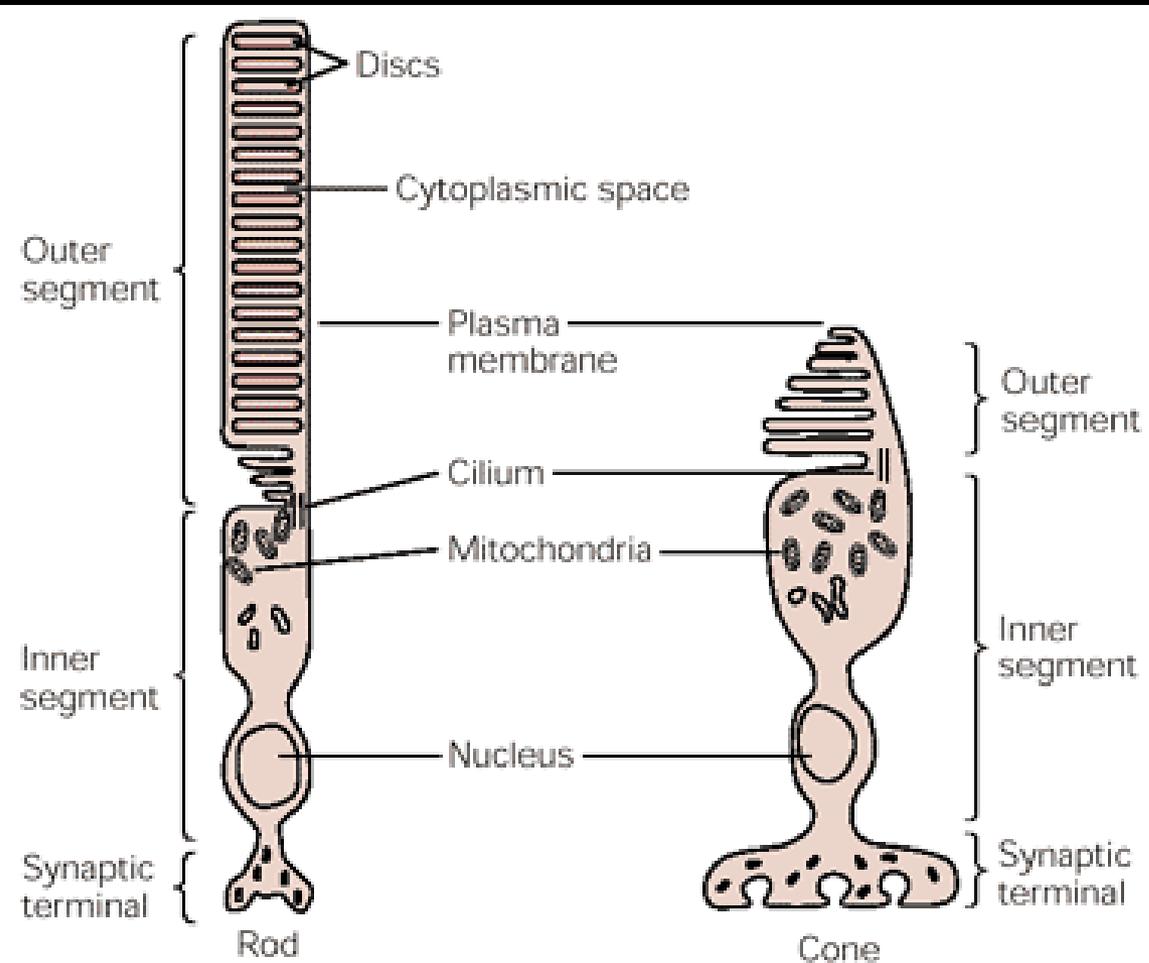
頭足綱(イカ・タコなど)

視細胞

Principles of Neural Science

視覚の感覚受容細胞

光→電気信号



桿体

錐体

桿体

暗いところではたらく
1種類

網膜の周辺部に多い

錐体

明るいところではたらく
3種類

中心窩付近に多い

順応

刺激にさらされることで知覚が変化する

暗順応：暗さに慣れること

明順応：明るさに慣れること

負の順応：同じ刺激に継続的にさらされることで感度が下がること

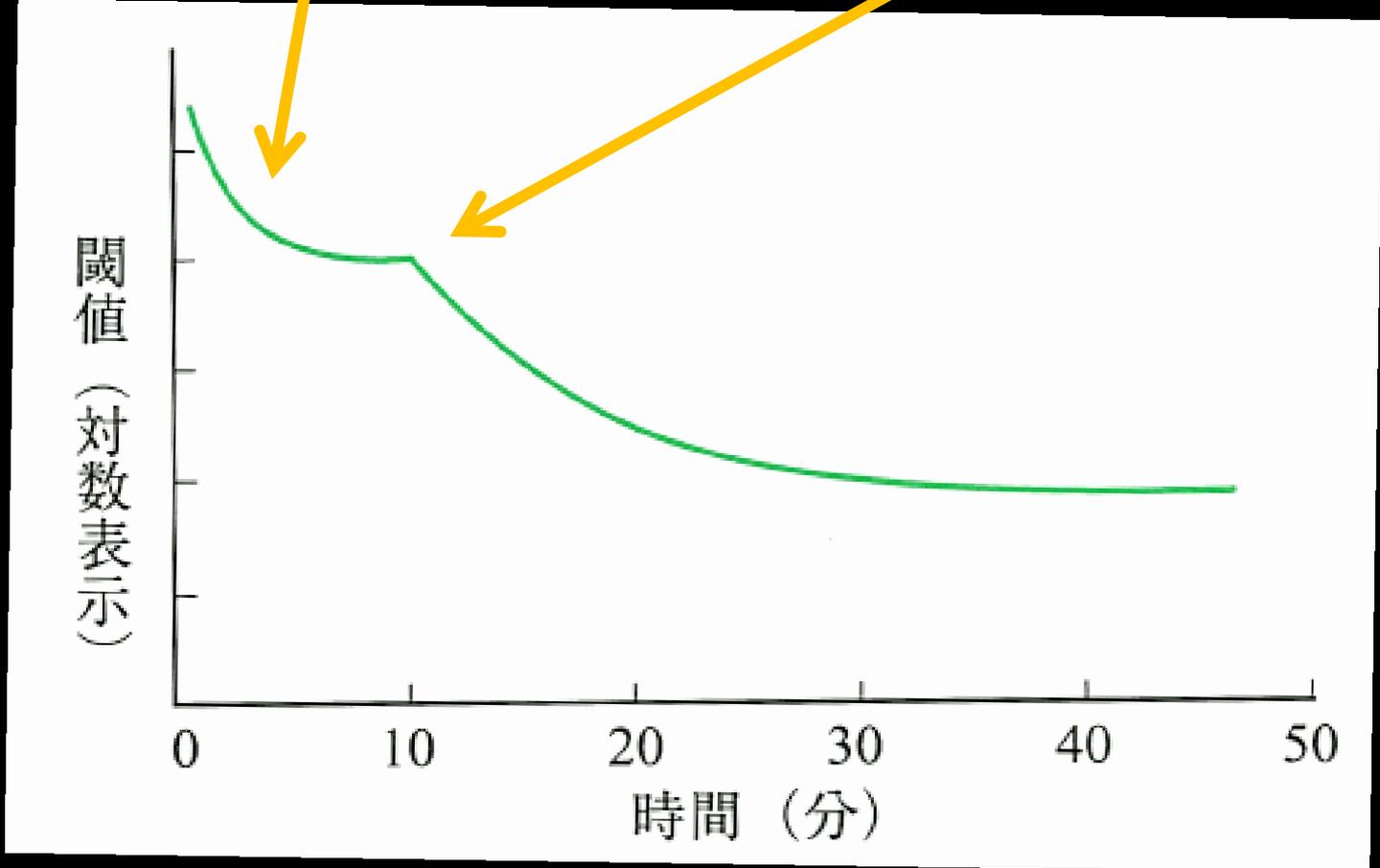
暗順応曲線

明るいところ→暗いところ

錐体の感度上昇

桿体のはたらき始める

感度(のよなもの)



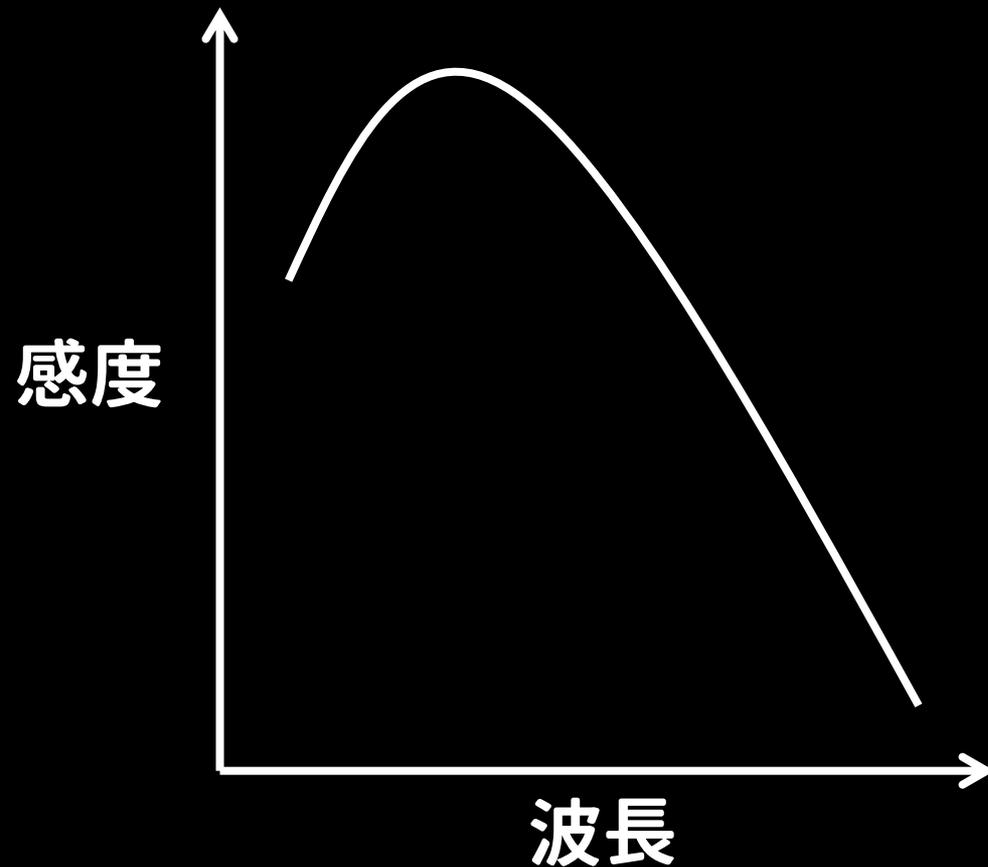
暗くなってから

図5-13/6-13

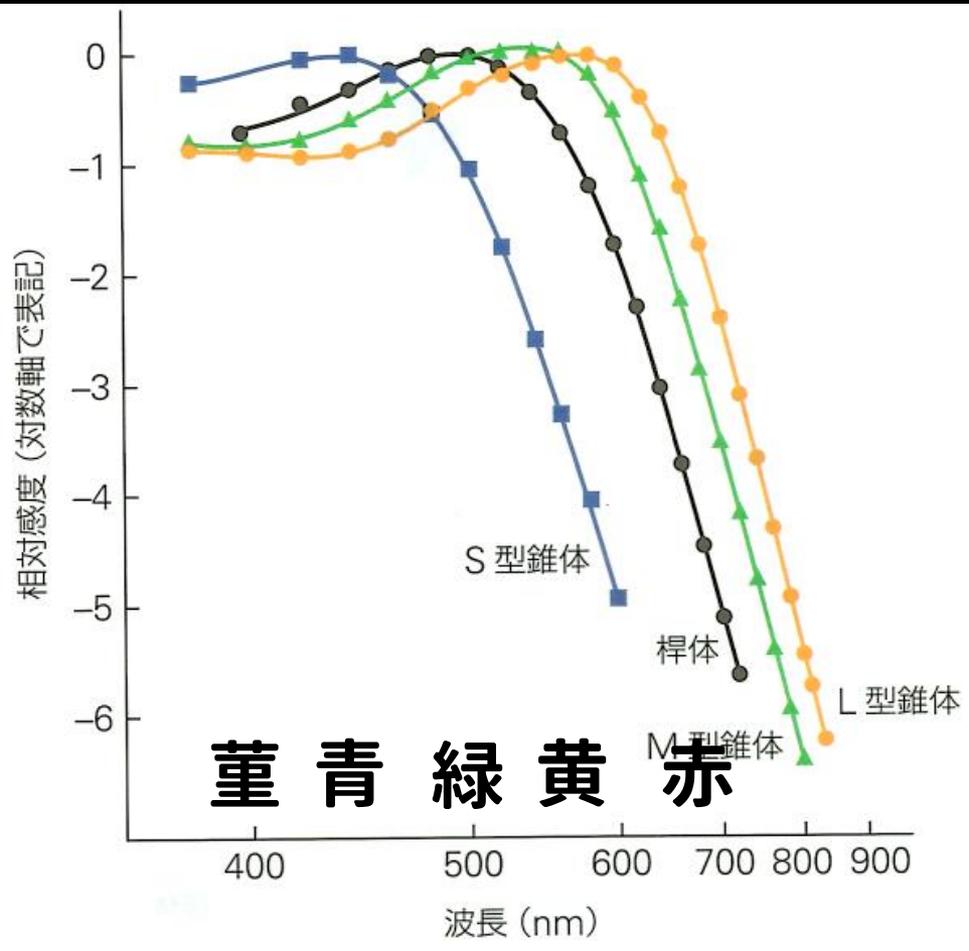
錐体細胞による色の知覚

視細胞→光の波長によって感度が異なる

視細胞の反応強度を見れば、波長の情報がわかる？



錐体細胞による色の知覚



3種類→感度の波長依存性が異なる
 各種類の錐体の反応強度の組み合わせ→色の知覚

三訂版「錐体は、色覚に必要な光化学物質を含んでいる」→間違い
 錐体・桿体は、光を受容するのに必要な光化学物質を含んでいる

2色覚・3色覚・4色覚

3色覚: 3種類の錐体を持つ
ほとんどの人がこれ

2色覚: 2種類の錐体を持つ
3色覚の人と比べて、色の区別がつきにくい
男性の1%程度がM型またはL型錐体を欠失

4色覚: 4種類の錐体を持つ
鳥類→紫外線が見える
ヒトにも極稀にいるらしい?

神経節細胞

受容野：感覚受容細胞の担当領域

感覚受容細胞は受容野における刺激に強く反応する

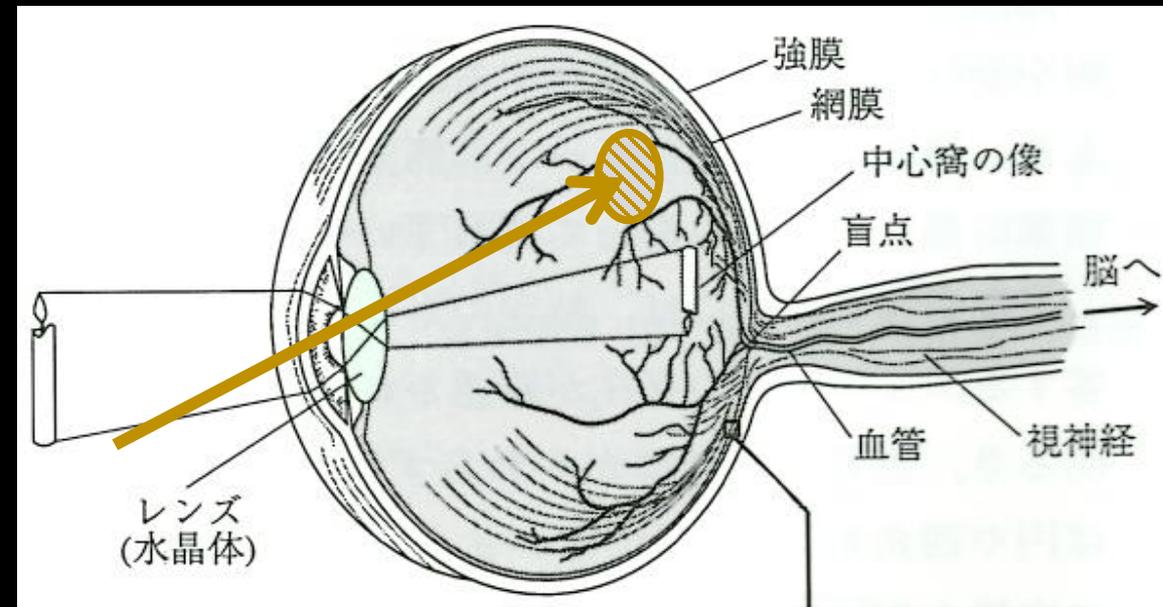


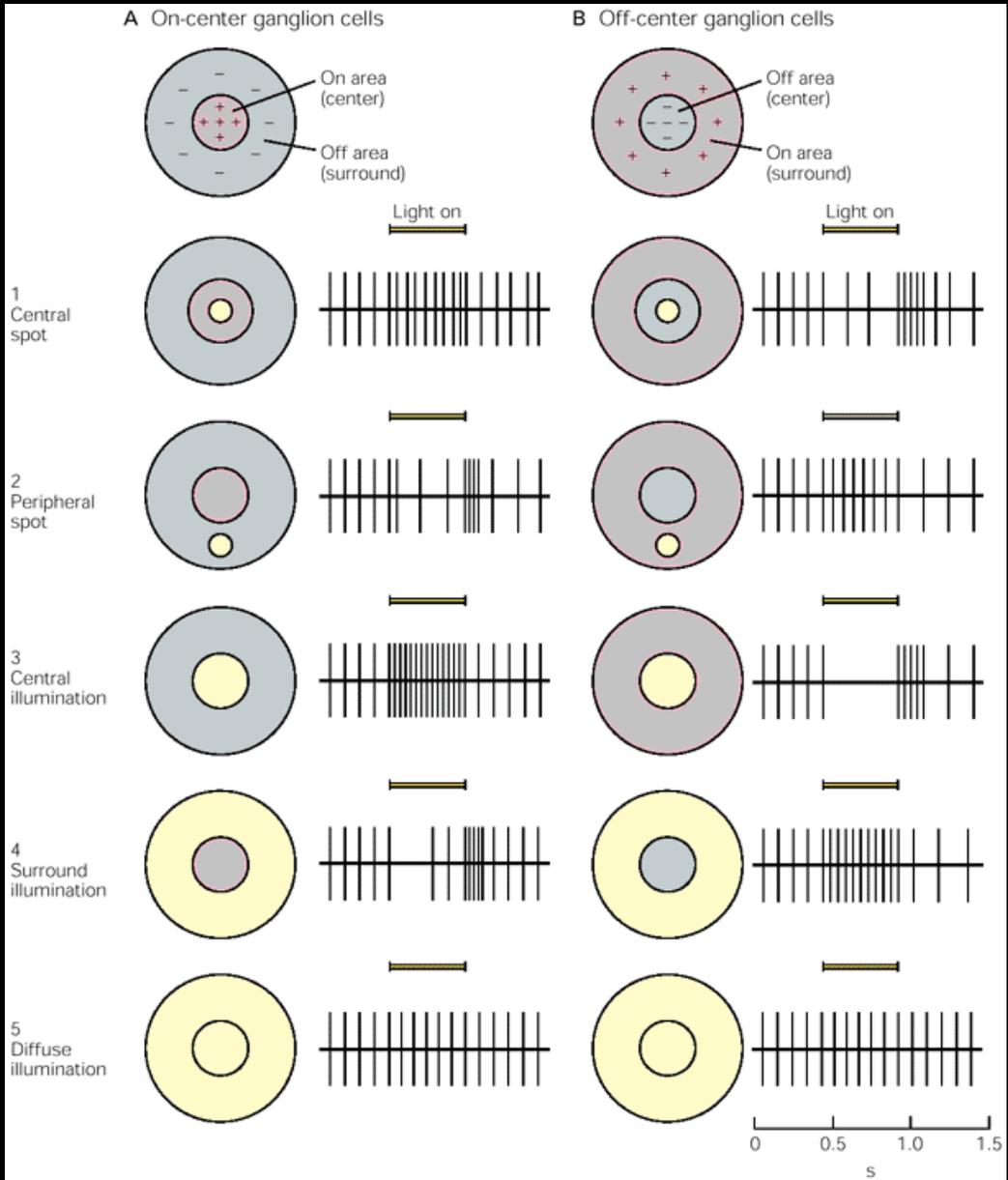
図7-9/7-12

オン型細胞：受容野の中心に光があたると活動が強くなる
(発火頻度が増える)

オフ型細胞：受容野の中心に光があたると活動が弱くなる
(発火頻度が減る)

オン型細胞・オフ型細胞

中心
周辺
中心
周辺
全体



オン型 オフ型

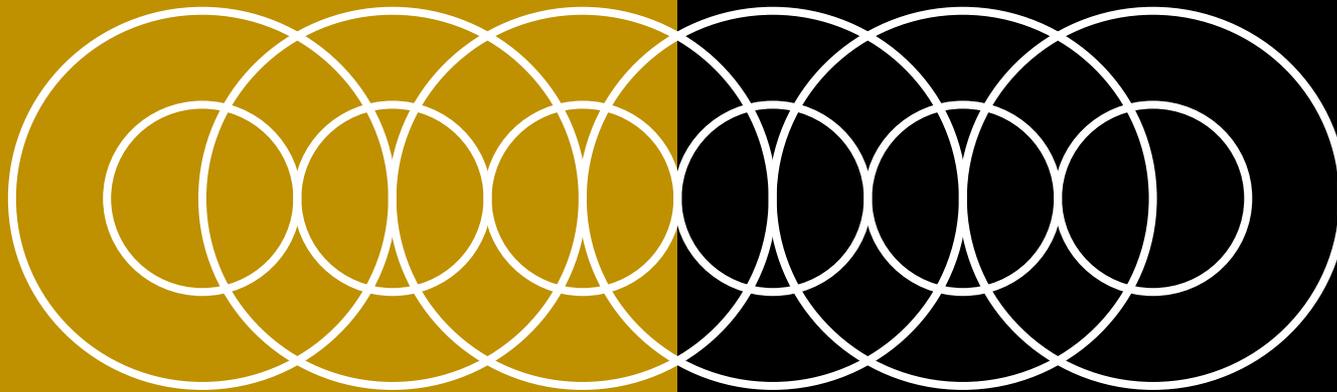
光

	中心	周辺
オン型	↑	↓
オフ型	↓	↑

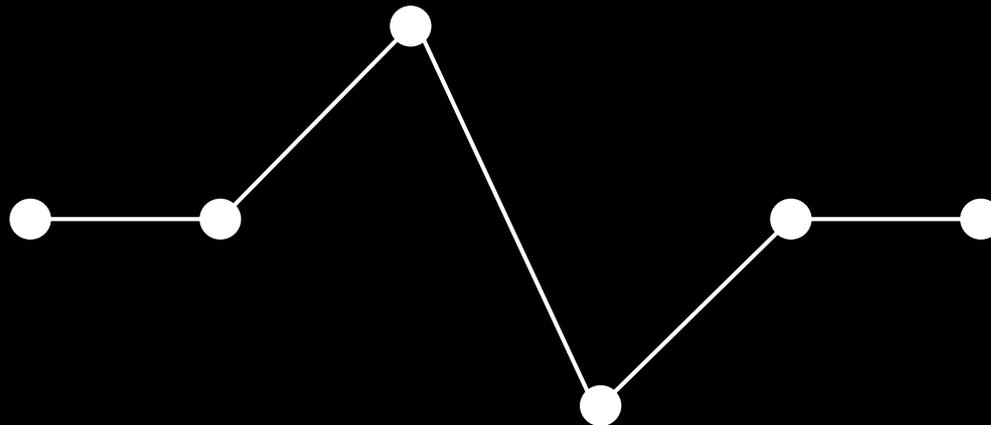
Principles of Neural Science

オン型細胞が集まると...

光



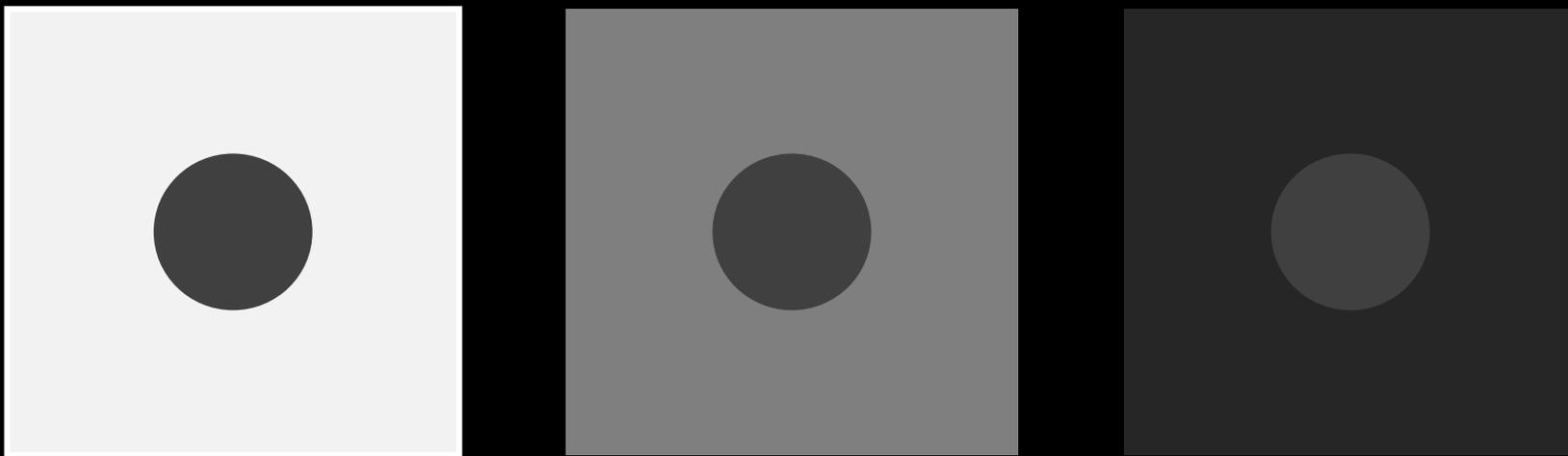
反応強度



物体の境界に強く反応(エッジ検出)

対比

時空間的に近接した刺激間の違いが強調されること
(例) 明るさの対比・色の対比・大きさの対比



3つの円の明るさ(輝度)は?

図5-14/6-14

オン型細胞・オフ型細胞

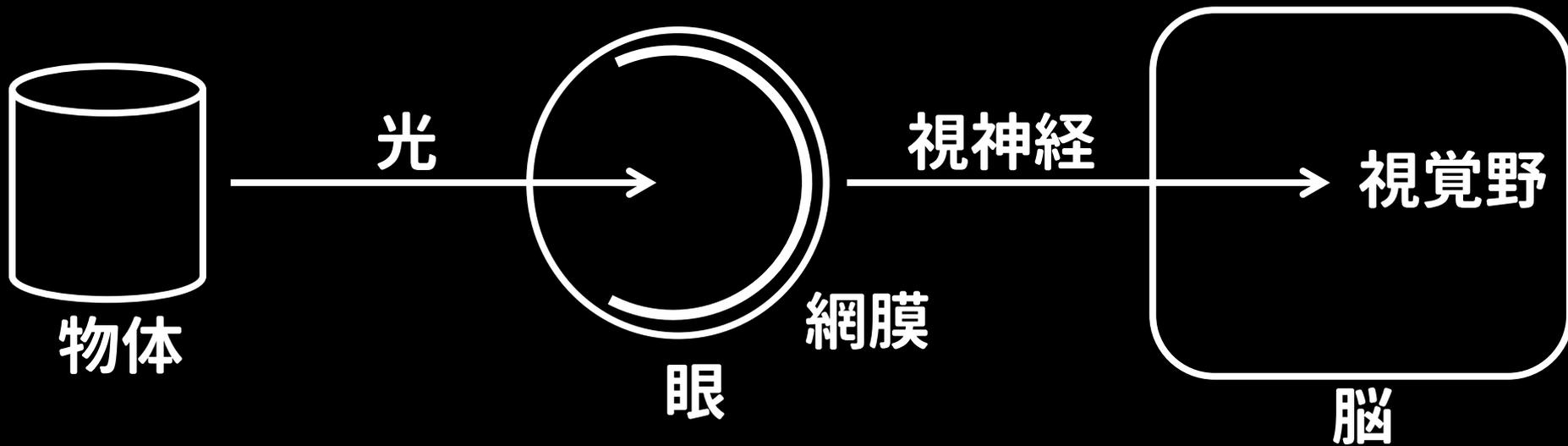
オン型細胞: 受容野の中心に光が当たると活動が強くなる
(発火頻度が増える)

オフ型細胞: 受容野の中心に光が当たると活動が弱くなる
(発火頻度が増える)

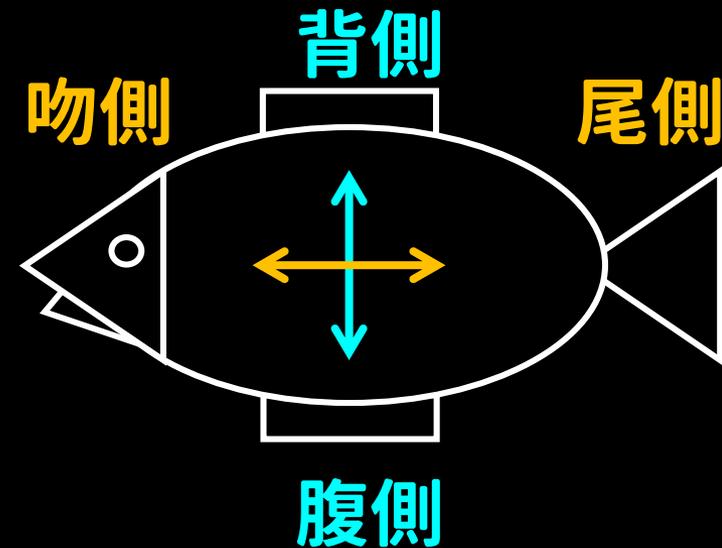
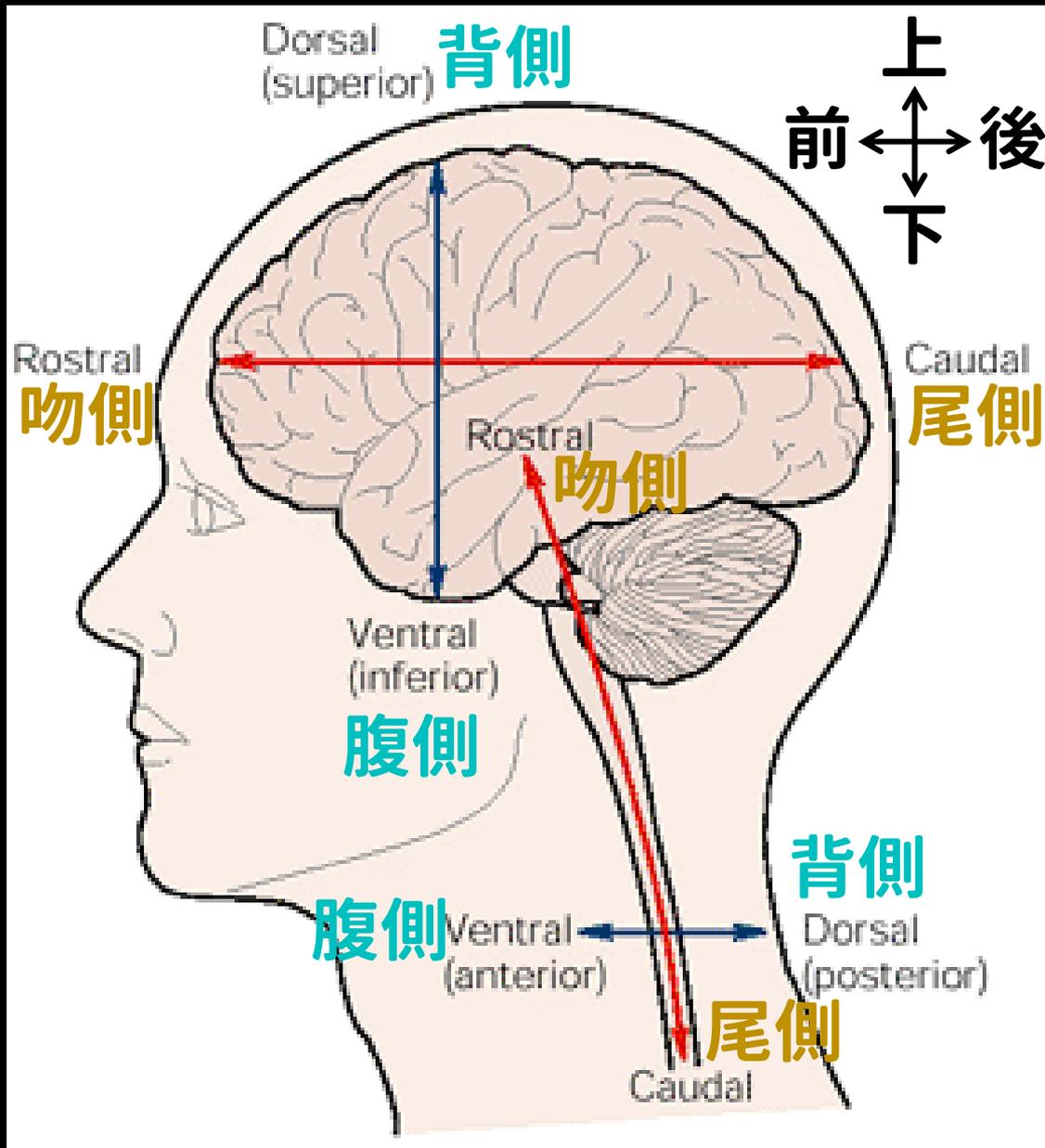


この部分の神経ネットワークで計算が行われる

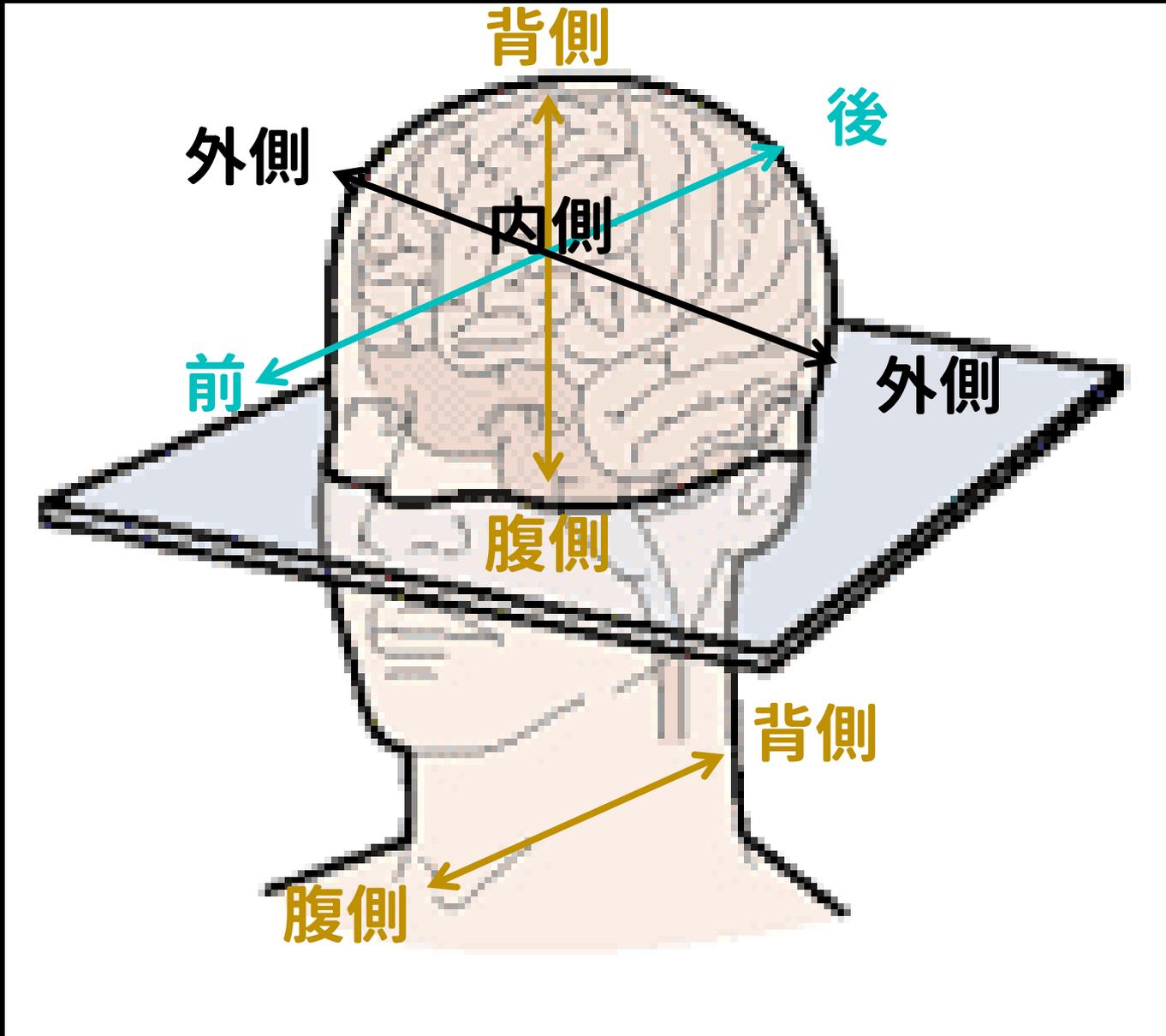
視覚情報の流れ



脳部位の名称

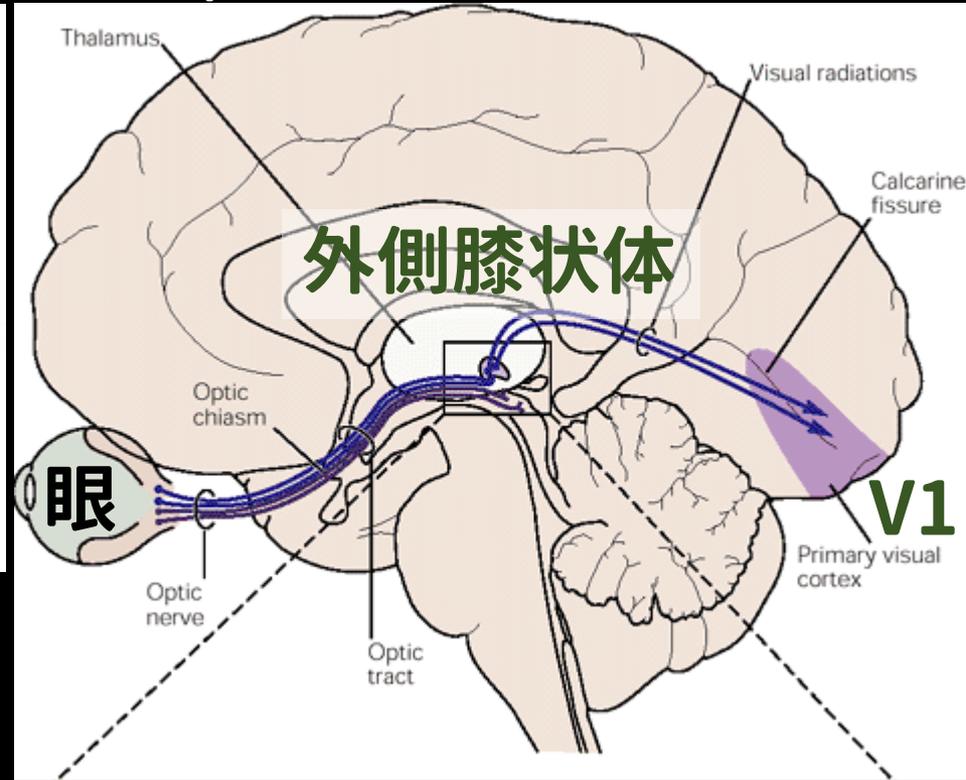
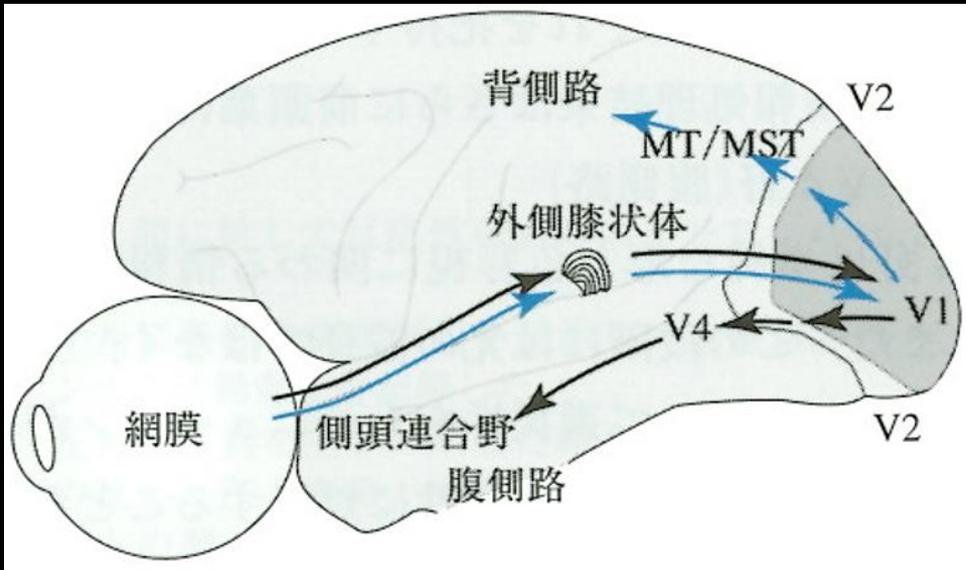


脳部位の名称



視覚情報の流れ

Principles of Neural Science



サルの脳

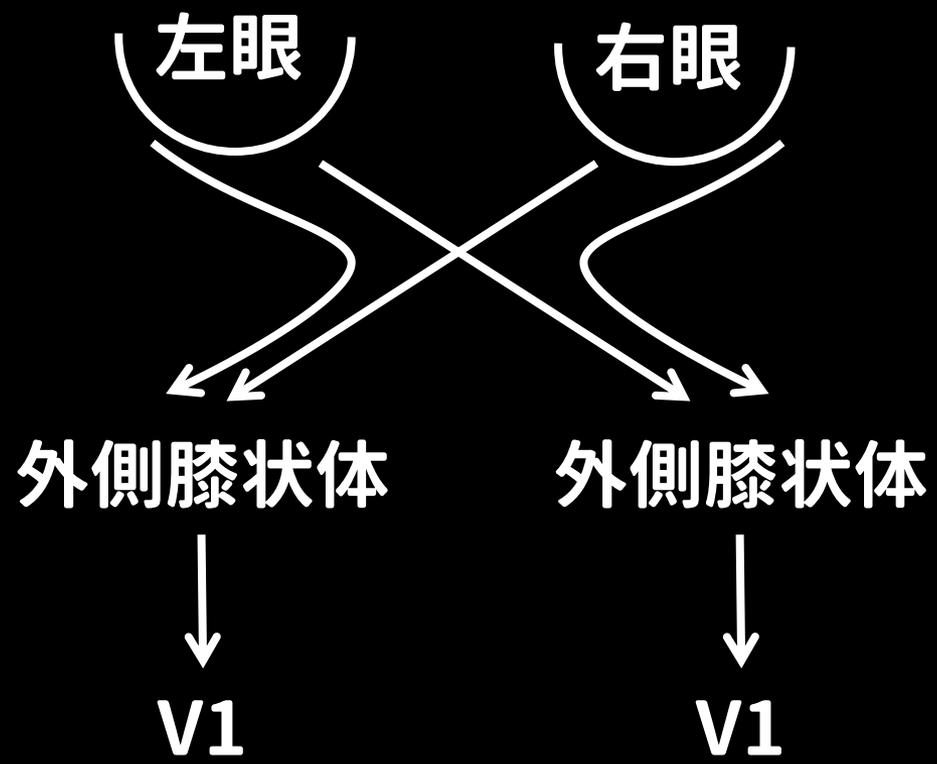
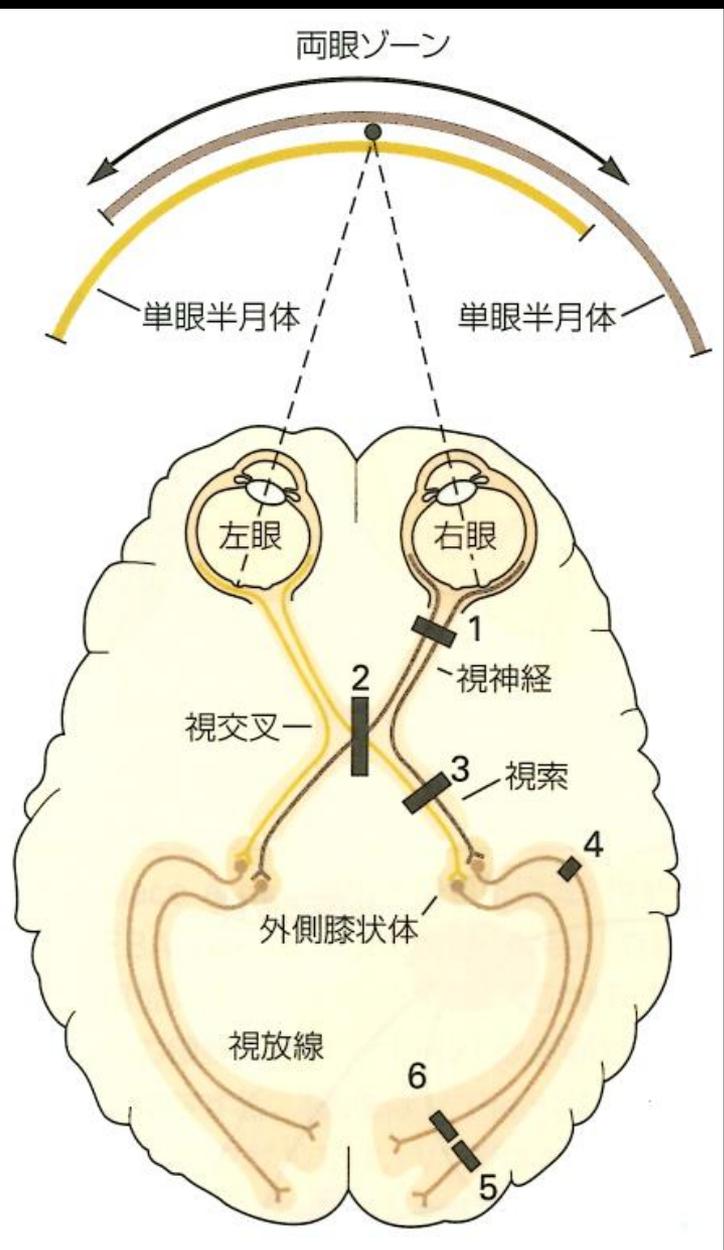
図7-12/7-14

背側路

腹側路

眼→外側膝状体→第1次視覚皮質(V1)

視交叉 図7-29/7-27

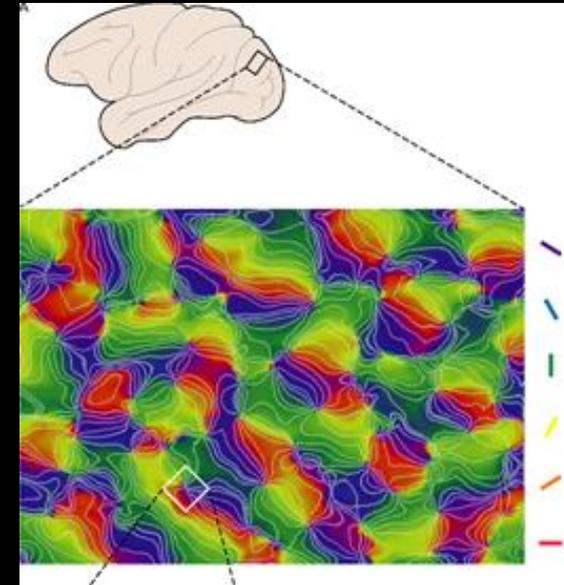
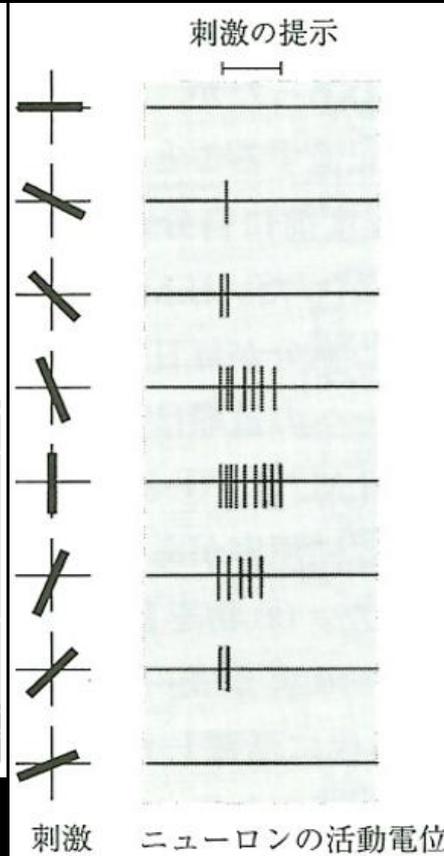
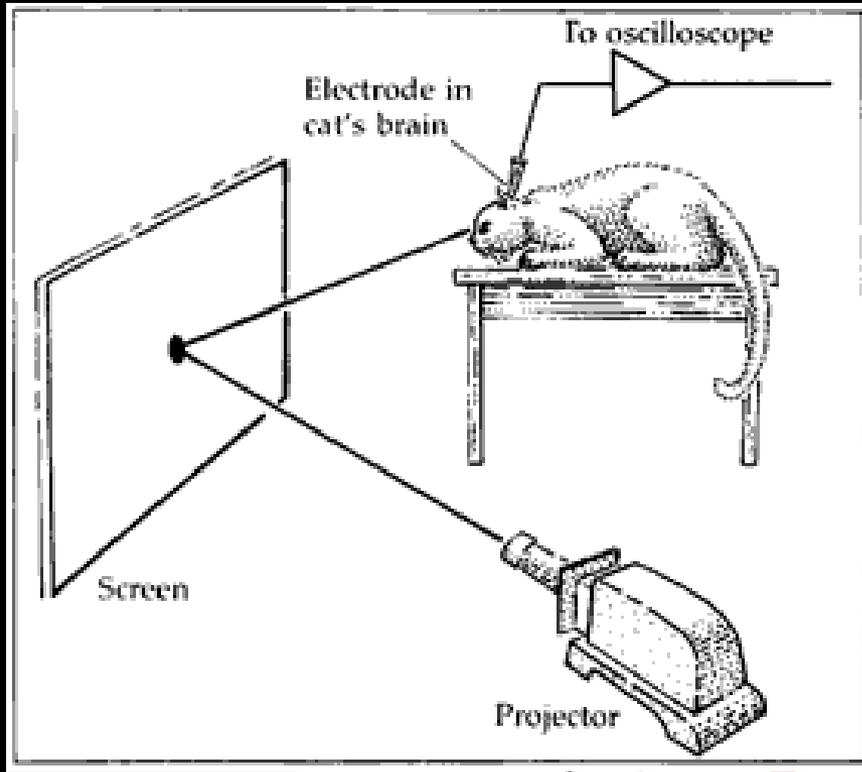


視神経の半分が交叉 → 半交叉

第1次視覚皮質

単純な特徴に反応するニューロン

線の傾き・線の幅・動きの方向・色 など



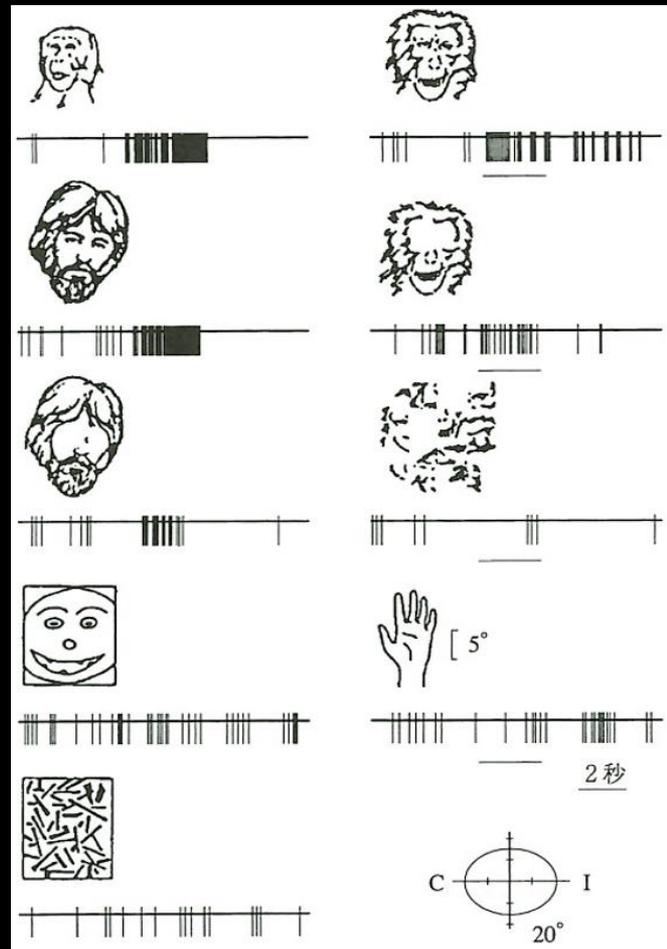
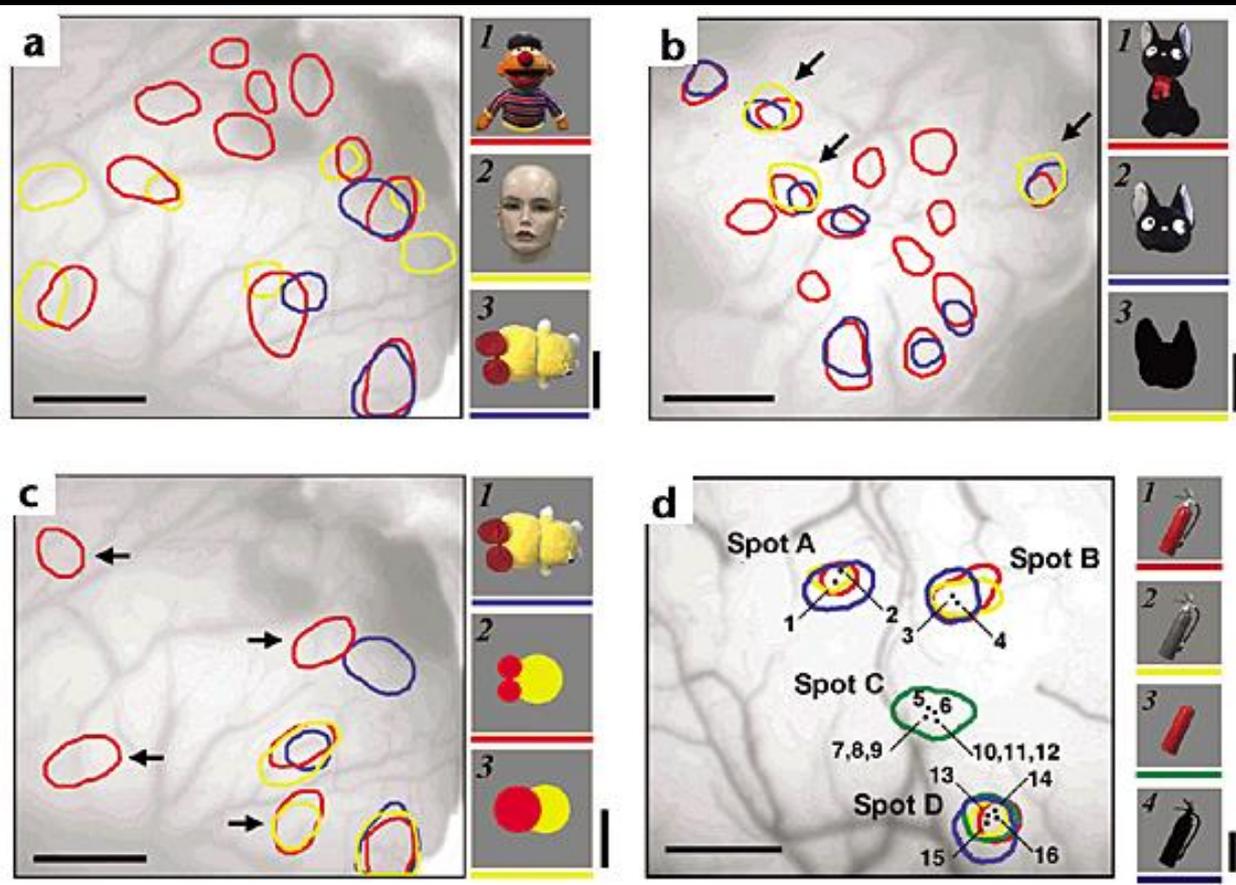
Principles of
Neural Science

(Hubel & Wiesel)

図7-11/7-13

腹側路

複雑な形に反応するニューロンがある (円・四角形・手・顔など)



Tsunoda et al., Nat Neurosci, 2001

図7-13/7-16

背側路

複雑な運動・奥行き情報が処理される

他のモダリティの情報と統合される
(体性感覚など)

→空間に関する情報処理

視覚情報の流れ

