色覚について

色と色覚

- 電磁波
- 波長 400弱 nm 〜 800弱 nm
  - 360-400 nm 〜760-830 nm

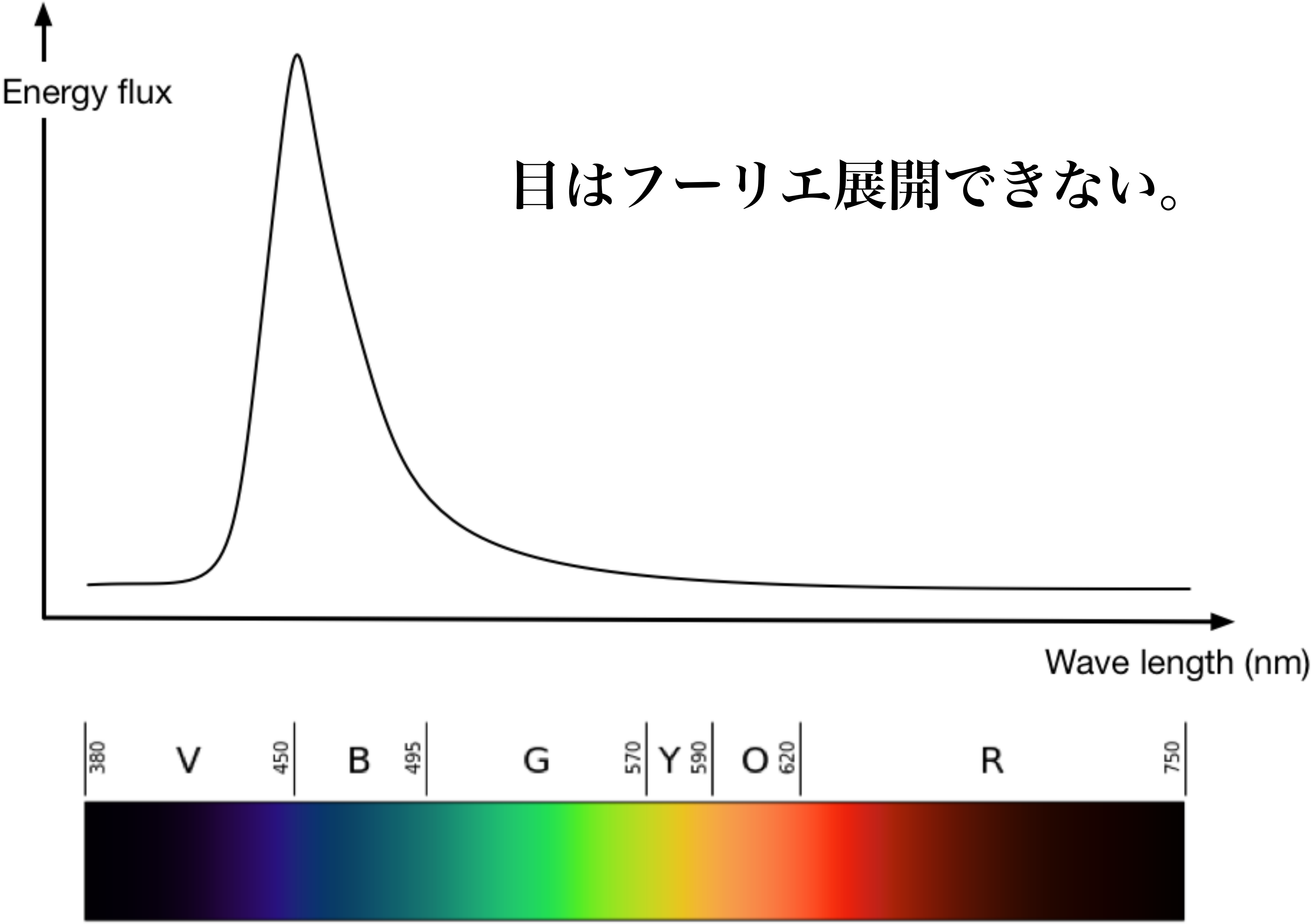
目の構造

- 角膜
- 虹彩 ／ 瞳孔
- 水晶体
- 硝子体
- 網膜
- 視神経

視細胞

- 桿体　（暗視用）
- 錐体　（明視用）
  - L 錐体 (long)
  - M 錐体 (middle)
  - S 錐体 (short)
- 光のスペクトルを3つの視細胞で「分解」

目に入る光のエネルギースペクトル



目はフーリエ展開できない。

色の感覚

- わずか3つの基底関数
  - あまり「賢い」基底の取り方ではない。

色の感覚

- わずか3つの基底関数
  - あまり「賢い」基底の取り方ではない。
    - 3つの基底関数のうち、2つが近すぎる。
- 進化的試行錯誤の途中
  - 「最近」分かれたばかり。
    - 3000〜3700万年前に2つから3つに。

「色盲」「色弱」

- L錐体とM錐体は遺伝子的に近い位置
  - 差が小さい
- L型「色盲」・「色弱」
  - L錐体がない人、L錐体の特性が異なる人
- M型「色盲」・「色弱」
  - M錐体がない人、M錐体の特性が異なる人

「色盲」「色弱」

- 「正常」が95%
- 「色盲」「色弱」は日本人男性の5%
  - 国内に320万人
  - 正常 / 異常という区分けは不合理
- 色覚の「型」が違うと考えるべき。
- 我々は皆、進化的試行錯誤の途中

色覚の多様性

- 例えばL錐体がなくてもスペクトルは分解できる。
  - つまり色は見える
  - 2つの「基底関数」で分解できるから。
- だが縮退（2つの波長の混同）が起き得る。

加齢や病気でも色覚は変わる

- たとえ今は「正常」でも
- 歳をとると白内障になりやすい
  - 水晶体が白濁
- 短波長（青）が通りにくくなる
- S錐体の機能が落ちるのと同等

カラーユニバーサルデザイン

- デザイン＝人に伝える技術
- 5%の人には伝わらないような技術は駄目
- 以下、悪い例をいくつか

全ての人に見やすくするために

- 色相以外も情報伝達に使う
  - 明度、ハッチング、記号・・・
- 色名を付記する
- 多くの人に見やすい色を使う

参考文献

- 『カラーユニバーサルデザイン』　ハート出版
- 『つくられた障害「色盲」』　朝日新聞出版
- 『どうして色は見えるのか』　平凡社
- 細胞工学 色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション（http://www.nig.ac.jp/color/barrierfree/barrierfree.html）