

第5回 静岡県立大学経営情報学部

オープンセミナー 2006

白と黒からカラーをつくる!?

--- 「科学する」を体験しよう! ---



- 1 ベンハムのコマを体験しよう
- 2 色彩の理論
- 3 着色現象の謎に迫ろう
- 4 「科学」であるための基本的条件
- 5 「科学する」とは



1 ベンハムのコマを体験しよう



Benham (英)

1894 コマの発売

2 色彩の理論

「光」：電磁波の仲間

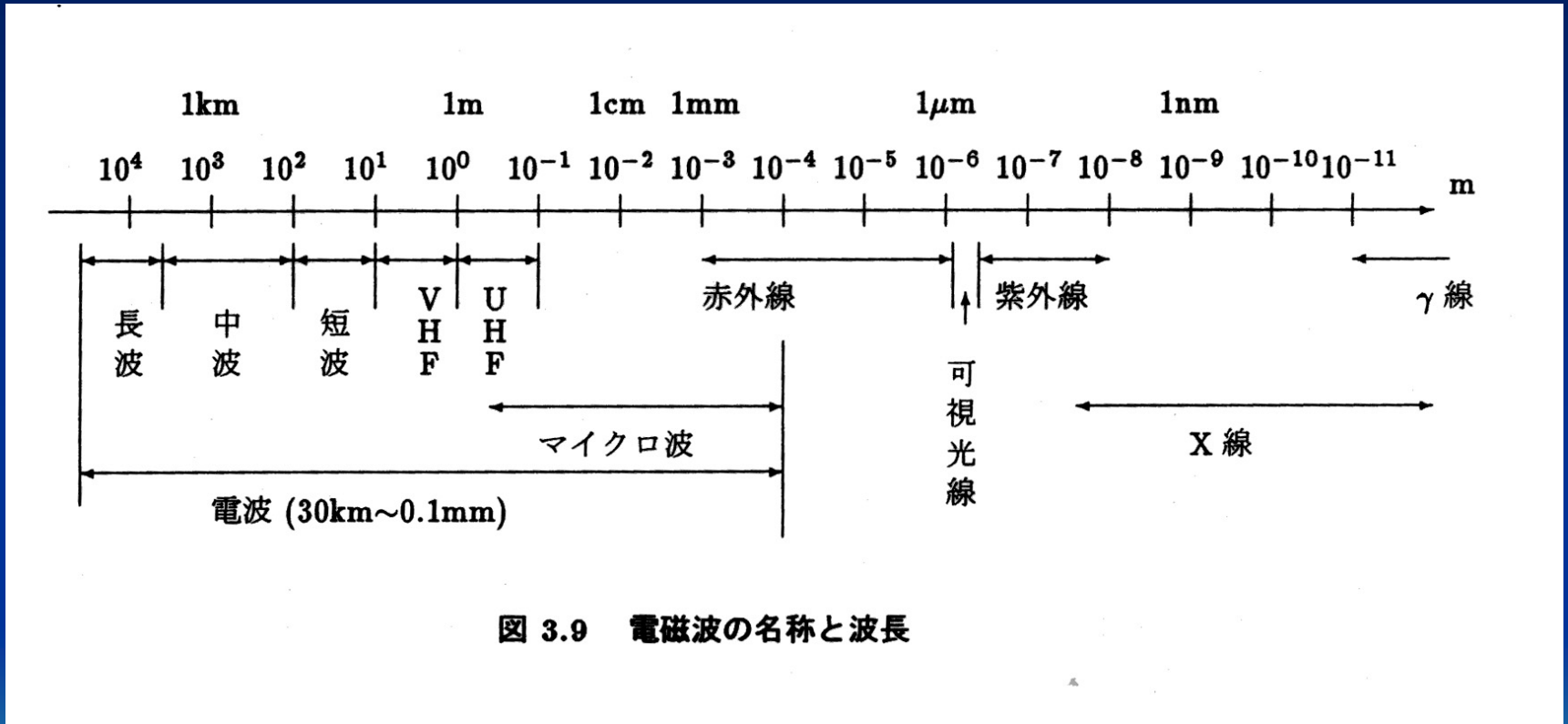
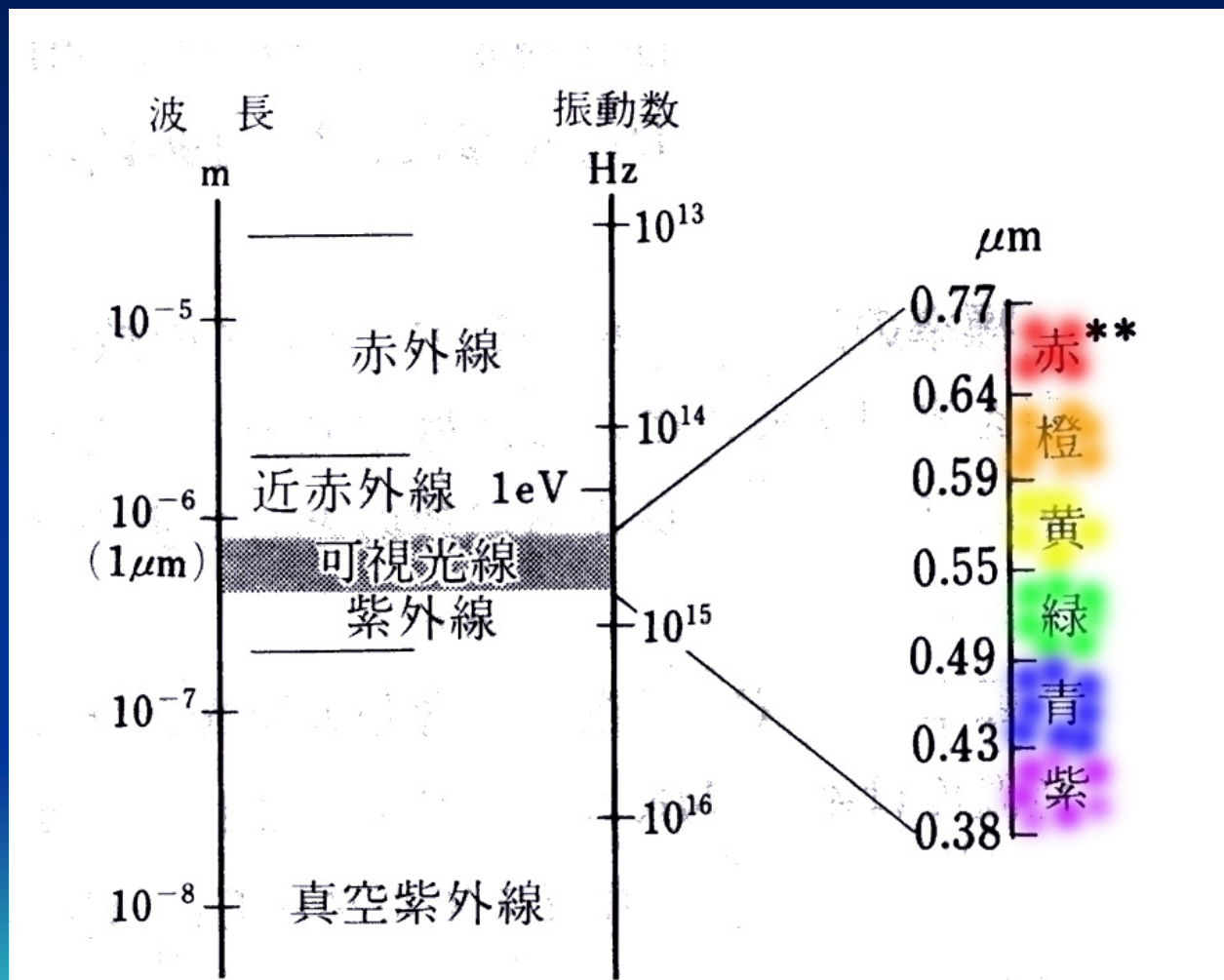


図 3.9 電磁波の名称と波長

可視光線：380 nm ~ 780 nm

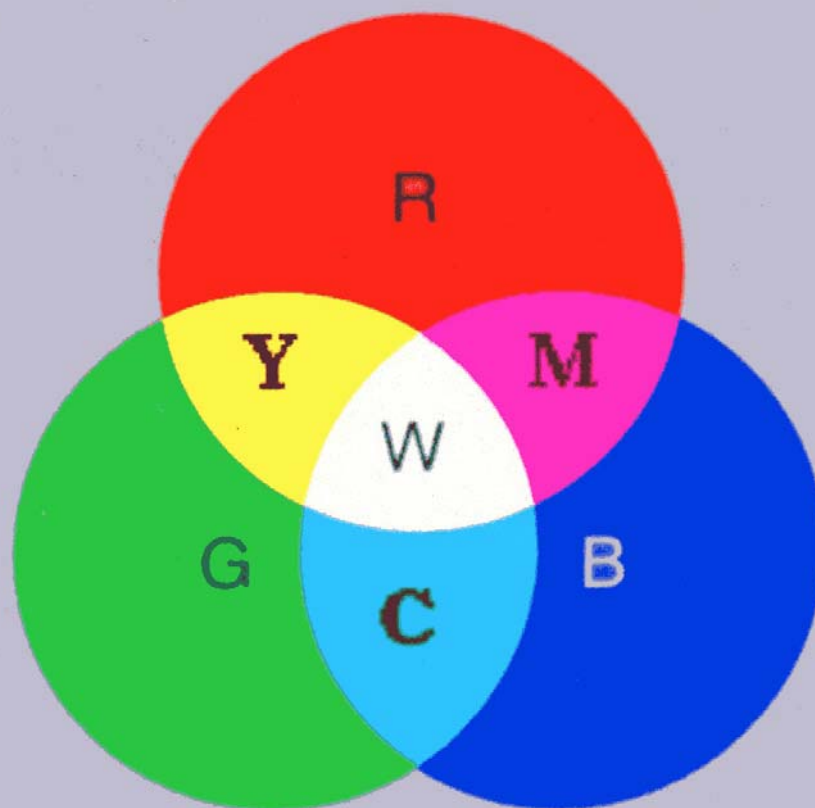
出典：小出義夫「エネルギー形態ハンドブック」開成出版

可視光線



出典：「理科年表 1995」(丸善) p.526

光の三原色



目の構造

感光細胞

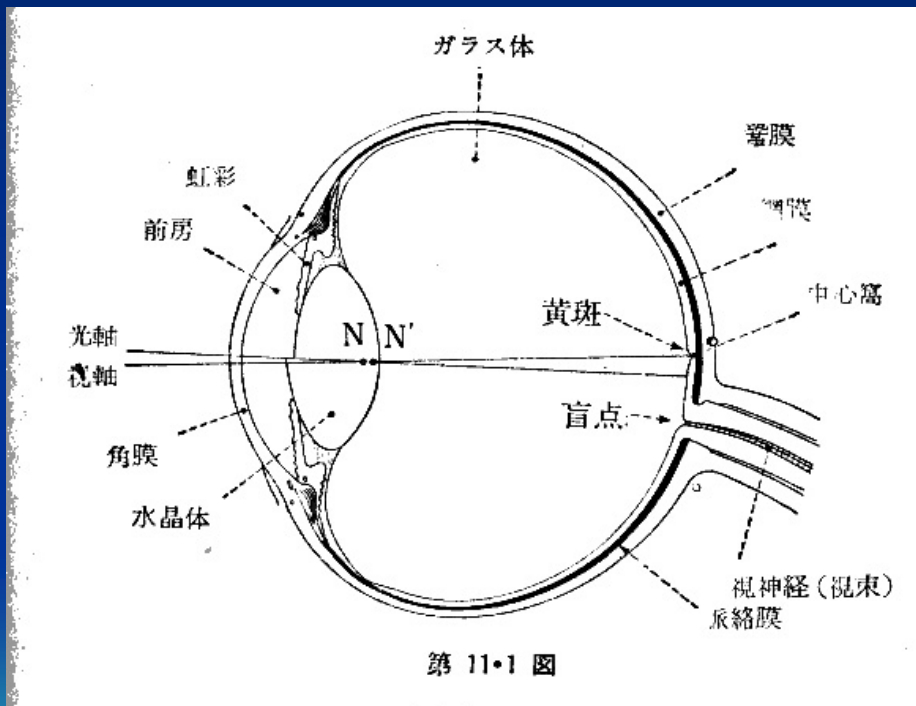
桿体：明暗を感じる

錐体：

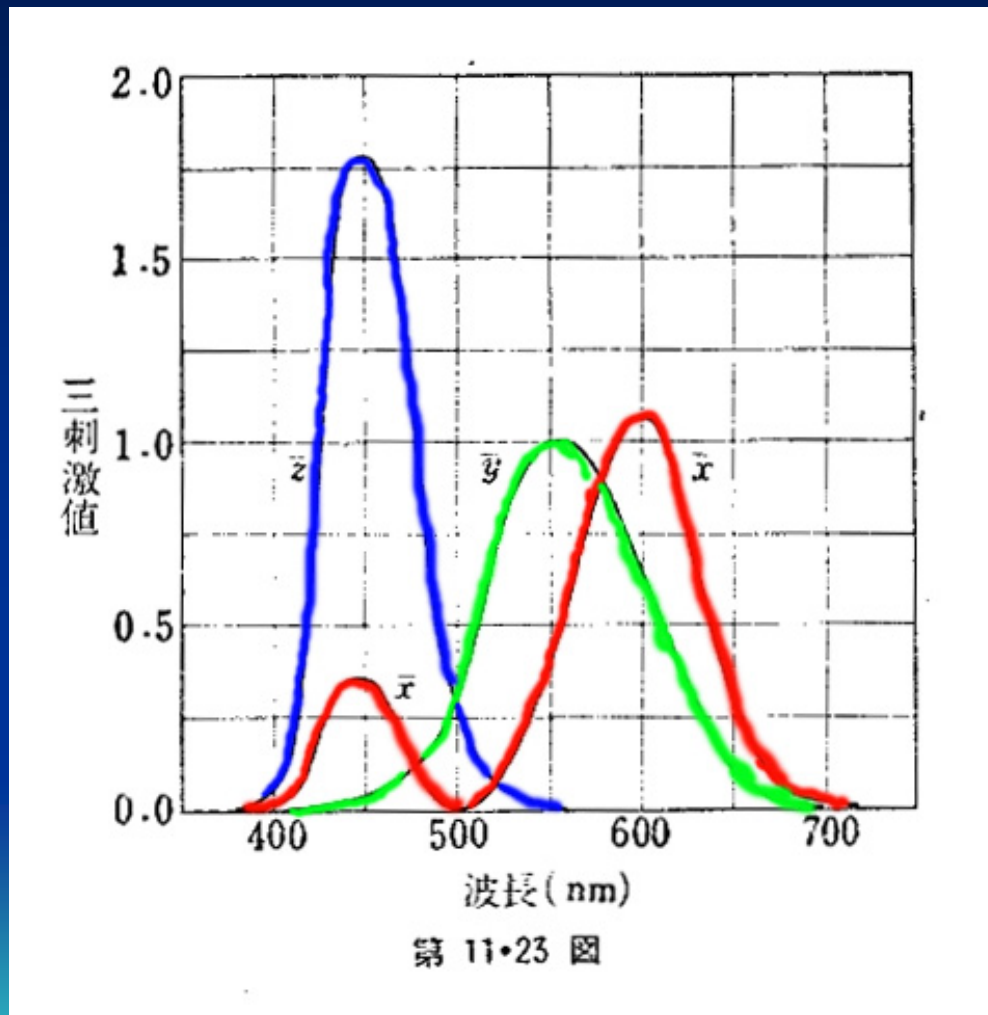
赤錐体

緑錐体

青錐体



肉眼の標準感色



出典:筒井俊正・他 編「応用光学概論」(金原出版) p.306 第 11.23 図

色度図 (Chromaticity diagram)

y

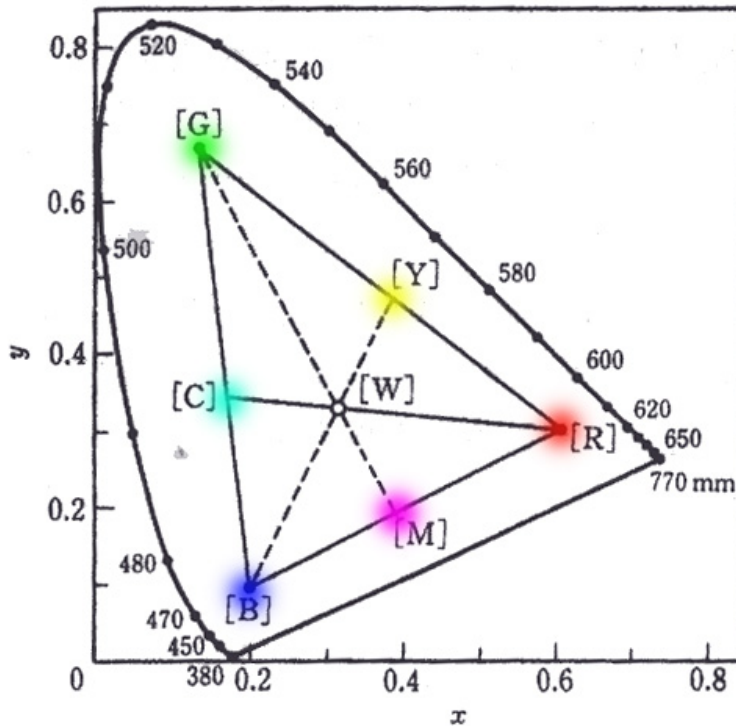


図 1.1 加法混色の原色 [R], [G], [B] と減法混色の原色 [C], [M], [Y] の関係

x,y,z:
各細胞が感
じた刺激の
割合
 $x+y+z=1$

3 着色現象の謎に迫ろう

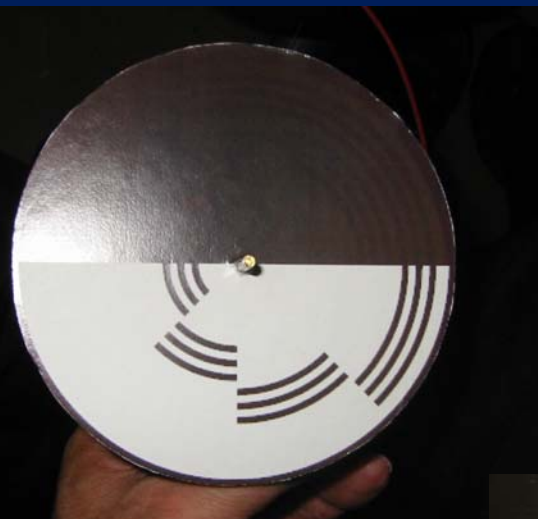
- まず現象をよく観察する
- 仮説を立ててみる



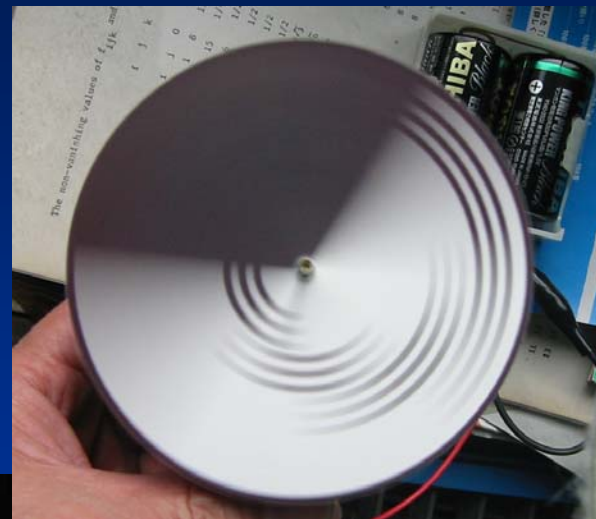
実験

- 回転速度を変えてみる
- 回転方向を変えてみる
- 照射光を変えてみる
- 模様のパターンを変えてみる

デジタルカメラで撮影してみる



フラッシュを用いて
撮影。(室内)



太陽光のもとでの
撮影



フラッシュ無しで(室内)

仮説(可能な解釈)

- 白と黒の交互の刺激のため脳が「色」と認識？
- 縞模様が重要？

- 単なる目の錯覚？

(そもそも脳が作り上げた「認識」という点では、日常の「色」そのものが「錯覚」と言えるのでは？

ベンハム現象を「目の錯覚」と呼ぶことは可能かもしれないが、それでは問題の解明につながらない)

4 「科学」であるための基本的条件

- 複数の人が確認しない限り, 科学としては認められない (客観性)
- 再現性がなければならない
- 結果・成果が広く公表されねばならない



5 「科学する」とは

キネマティクスとダイナミクス

運動学

Kinematics

(例) ケプラーの法則

面積速度一定の法則

原因に立ち入ることなくそこで何が起きているかを数量的に記述

What & How

力学

Dynamics

(例) ニュートンの運動方程式

$$F = m \, dv / dt$$

原因にまで立ち入ってその現象を根源から統一的に記述する

Why

「なぜ」を問うより先に、もっと「どのように」をしっかりと把握することが大切

「科学」する手順

(1) 現象をよく観察する

その特徴や規則性を見つけ出し、整理する

(2) 既存の理論で解釈可能か？

(既存の理論をしっかりと学び、検討)

(3) モデルを導入し、それに基づく法則性の整理

他の類似の現象にも適用可能か？

(4) 現象の背後にある本当の(本質的な)法則の
発見