

第9回 色彩 (教科書 pp. 25~32)

◎ 光環境の分野の全体像

└ 【1】 光環境の捉え方と評価→様々な指標 (基本のお話, 物理的なお話)

|

└ 【2】 よりよい光環境のつくり方——光源でわけると——昼光照明：昼光率・均斉度

| 具体的な数値目標を考える └——人工照明：均斉度

| 照度：高いほど明るい + 照明計画

| 輝度：高いほどまぶしい

|

| ↑ 可視光線を全体で捉える

| ↓ 可視光線を波長別に捉える

|

└ 【3】 色環境

0 今日の内容

1 色環境を考える際の視点 (今日のポイント) : 人と色との関係を考えてみよう

→色環境全体をどのように捉えるか? (全体の関係は? 全体像は?)

補足1 XYZ 表色系についての補足

補足2 色の名称についての補足

2 感覚の問題 教科書 p. 25~p. 28

3 知覚の問題 教科書 p. 31~p. 32

4 認識 (認知) の問題 教科書 p. 29~p. 30

5 スライドでの説明 (主に知識の問題)

1 色環境を考える際の視点 (今日のポイント) : 人と色との関係を考えてみよう

私達がどのように環境と関係しているか? → 「感・知・認・動」モデルで考えてみよう

注) あくまで「モデル」→違うモデルを使うこともあり

環境

↓

感覚: センサーで、まず環境を捉える

↓

知覚: 脳の中での情報処理

↓

認識 (認知): 学習によって得た知識との照らし合わせ+意味づけ

↓

行動

①色と感覚: 色の捉え方, 数字で捉える (物理的に捉える)

②色と知覚: 若干心理的な側面もあり。ただし, 比較的, 皆, 同じ反応を示す。

③色と認識: かなり心理的な側面あり。人によってかなり違う反応をする (その人の経験によって左右される)。

例: 日本では郵便ポストは赤。台湾では緑 (国際郵便は赤)。

2 感覚の問題 教科書 p. 25~p. 28

目標: センサーの違いはなくしたい/そろえたい→すると情報共有がしやすい

そのためには, 個々の色をどのように表現するか? が大切←出力を揃える

→道具 (専門用語, ツール) を使えば多くの人と情報を共有できる

◎色の三属性を使って数値で表現→色相, 明度, 彩度それぞれを数値に変換

さらにもう一歩進めて

色全体をまとめて体系づけたい, 理解したい, 互いの関係性を知りたい

↓

◎表色系を使う (マンセル表色系, XYZ 表色系, オストワルト表色系)

例えば, マンセル表色系はマンセルさんがいろいろな色を一つにまとめた体系

補足1 XYZ表色系についての補足

- ・任意の色を，三つの原刺激 [X], [Y], [Z] の加法混色により再現できるとする。この時，三原刺激 [X], [Y], [Z] のそれぞれの混合量を**三刺激値** X, Y, Z と言う。ただし，[Y] のみに測光的な**明るさ**を受け持たせ，[X] と [Z] には色らしさのみを示すように操作されている。
- ・三刺激値 XYZ から算出した色度座標 (x, y) と Y で色を表示する。色度座標 (x, y) を2次元の直角座標に表したものを**色度図**という。
- ・色度図と光源色については，教科書 p. 26 の右下の図を参照。
釣鐘形の外周部がマンセル色相環に対応(波長が 380~780nm の単色光の色度座標を示す。)
- ・工業製品のように厳密な色管理が要求される部門で用いられる。

補足2 色の名称についての補足

無彩色

光源が可視光の波長範囲を均等に含み，表面が各波長の光を均等に反射すれば，反射光は白く見える。一方，均等に吸収すれば表面は黒く見える。反射率と吸収率に波長による偏りがないと，表面色は明暗のみで彩りがなく，無彩色となる。

JIS 系統色名：一般的な名称で色を表示する方法 (JIS: 日本産業規格 (かつての日本工業規格))

「明度・彩度に関する修飾語+色相に関する修飾語+基本色名」

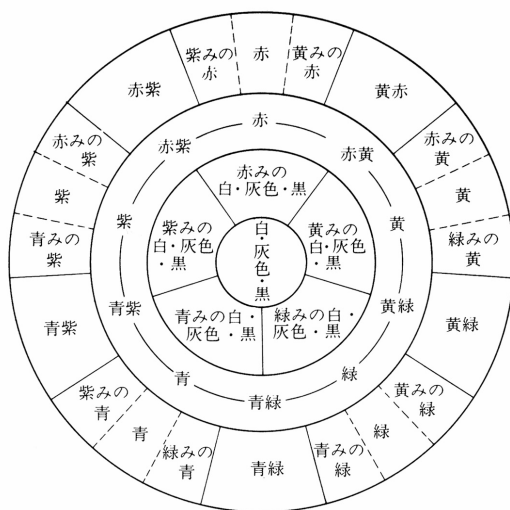


図 色相に関する修飾語の相互関係 (JIS Z 8102-1985) (出典：参考文献[1], p. 123)

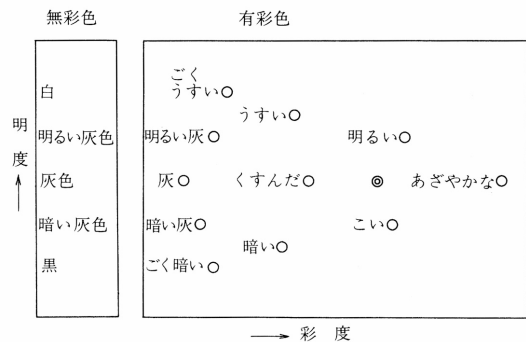


図 無彩色の明度ならびに有彩色の明度および彩度の相互関係 (JIS Z 8102-1985) (出典：参考文献[1], p. 123)

表 慣用色名の例 (JIS Z 8102-1985) (出典：参考文献[1], p. 123)

慣用色名	系統色名
あかね色	こい赤
茶色	暗い黄赤
象牙色	明るい灰黄
ひわ色	黄緑
青磁色	くすんだ青みの緑
利久ねずみ	灰緑
鉄色	ごく暗い青緑
あさぎ	緑みの青
納戸色	くすんだ緑みの青
古代紫	くすんだ紫
なす紺	暗い灰紫
とき色	うすい紫みの赤

注) 現行の JIS は「JIS Z 8102 : 2001」。前掲の図表とほぼ同じだが若干違うところもある。

3 知覚の問題 教科書 p. 31~p. 32

脳の中での情報処理

つまり、違う人でもほぼ同じような反応

例えば、見え方、眼の錯覚など (眼の仕組み (センサーの仕組み) に関係)

4 認識 (認知) の問題 教科書 p. 29~p. 30

学習によって得た知識との照らし合わせ (その人ならではの学習や体験が影響する)

つまり、人によって反応が違う (学習や経験が影響する)

※建築環境工学では、感覚、知覚、認識の3つともを扱うのが面白いところ

例) 熱環境では、感覚：温度計←→知覚や認識：暑い/寒い，快適/不快

5 スライドでの説明 (教科書の章立てに従っているので注意)

1 色の表示 (教科書 pp. 25~26)

1-1 色の種類

┌光源色：光源が発する光そのものによって感じる色 (光の分光分布に関係する)

└物体色 (物体にあたる光の組成に加えて物体の波長別反射特性が影響する)

┌表面色：物体に当たった光が反射した時に感じる色

└透過色：光が物体を透過した時に感じる色

1-2 色の三属性

色相：赤，黄，緑，青などの色の系統や色みの性質に関する属性

明度：表面色の明るさに関する属性

「明るい」＝「明度が高い」

彩度：表面色の鮮やかさや色みの強さに関する属性

「鮮やか」＝「彩度が高い」

色調 (トーン)：色合いや明暗を示す色の調子で，色の明度と彩度をあわせた概念

(補足) 明度と反射率，吸収率

明度の定義：

「視感」反射率 100%の時：明度 10

「視感」反射率 0%の時：明度 0

→人の目にどのくらい光が入ってくるか？

入射＝反射＋吸収＋透過

→透過なしの場合は，確かに吸収率とも関係する

透過を考えないときは，反射率＋吸収率＝1

→このときは，明度は反射率とも，吸収率とも関係はする

1-3 色の混合

加法混色：異なる色の光を重ねる

混ぜ合わす光が増える→白色に近づく

三原色は，赤，緑，青 (デジカメ，PCの画面，RGB系)

減法混色：異なる色を混ぜ合わせる時に元の光を遮る

色料や色フィルターなどの吸収媒質の混色の時

三色を均等に混合→黒色に近づく

三原色は，シアン (青緑)，マゼンタ (赤紫)，黄 (プリンタ，CMYK系)

2 表色 (教科書 pp. 26~28)

表色系 : 色彩を数量的に表示すること→色を同定する客観的手段

2-1 XYZ 表色系

プリント p. 92 を参照

2-2 マンセル表色系 (JIS (日本産業規格) の「三属性による色の表示」(JIS Z-8721 : 1993) も準拠)

マンセルヒュー (Hue) : 色相

マンセルバリュー (Value) : 明度 (大きいと色の反射率は大きいので, 明るい色)

マンセルクロマ (Chroma) : 彩度 (最大値は色相や明度により異なる)

※マンセルの色立体 : 鉛直軸に明度, 同心円上に彩度, 円周円上に色相

→マンセル表色系の円筒座標表示による立体尺度

2-3 オストワルト表色系

ドイツの化学者 W. Ostwald が発表した表色系

理想的な白, 黒, オストワルト純色を定義

これらの混合により色を表現

3 色の名称 (教科書 p. 28) (プリント p. 92~p. 93 も参照)

有彩色 : 赤, 黄, 青などで, 色相, 明度, 彩度の三属性あり

無彩色 : 白, 黒, 灰色で, 属性としては明度だけ (表面色が明暗のみで彩りがない)

純色 : 各色相において最も彩度が高く, 刺激純度が高い (色相によって, 彩度の最高値は変わる)

補色 : 混ぜ合わせると灰色になる 2 色は, 互いに補色の関係にある

→マンセル色相環では, 直径の両端に位置する 2 色

→補色同士の配色は調和

注) 純色の彩度

- ・色相によって異なる
- ・マンセルの表色系では, 赤色が一番鮮やかで, マンセルクロマの値が 15 近くにもなる。
- ・しかし, マンセルが表色系を作成した時には, 赤色のマンセルクロマは 10 までであった。

補足 演色性

演色：照明光が色の見え方に及ぼす影響。

自然光に照らされた時の見え方に近いほど演色性が良い。

室内の演色の良否：光源の分光分布と室内の表面の仕上げの色に左右

演色評価係数：光源の演色性の良否を表す。昼間の自然光の下での色の見え方からのずれをもとにした最高 100 となる数値。90 以上であれば、演色性が良い。最も良い場合は 100，最も悪い場合は 0。

4 色の効果 (教科書 pp. 29~32)

4-2 色の知覚的感覚 (プリント p. 93 も参照 (3) 知覚の問題))

対比：二つの色が影響しあい、相違が強調されて見える

経時色対比：ある色を見た後に他の色を見ると、元の色と違った見え方をする

同時色対比：2色を同時に見ると、元の色と違った見え方をする

【教科書の訂正】

p. 31 「4-2 色の知覚的感覚」の「①対比」

「経時色対比」の説明

誤「2色が混じった色に見える現象」

→正「元の色と違った見え方をする現象」

※「陽性残像」(短い時間見た場合)では、2色が混じったように見える。一方、「陰性残像」(長い間見た場合)では、元の色とは明るさも色相も逆に見える。「陰性残像」の例としては、赤い色を長く見て、他のところを見ると、青緑色に見える。これを「補色残像」と言う。

同化：囲まれた色が周囲の色に近づいて見える

プルキンエ現象：明るいところでは同じ色に見える赤と青が、暗いところでは赤がより低明度に、青がより高明度に見える→道路標識の「地」の色は青

視認性：はっきり見えるか否か

図と地の色の間で、明度、色相、彩度の差が大きいと視認性が向上する

明度の影響大

誘目性：目をひきやすいか否か

高彩度色は誘目性が高い

色相では、赤、青の順で大きい／緑が最も小さい

4-1 色の物理的効果 (プリント p. 93 も参照 (3) 認識 (認知) の問題))

┌暖色：暖かさの印象を生む色。赤紫，赤，黄赤，黄などの波長が長い色相。

| 興奮色←生理的な興奮作用

|

└寒色：冷たさや涼しさの印象を生む色。青緑，青，青紫など波長が短い色相。鎮静色。

※無彩色の場合：低明度色（黒）は暖かい印象，高明度色（白）は涼しい印象。

┌進出色：周囲よりも飛び出して見える色。暖色／高明度色は膨張色である。

└後退色：周囲よりも遠ざかって見える色。寒色／低明度色は収縮色である。

色の重量感：

明度の影響が大きい。高明度色は軽く，低明度色は重い。暖色は軽く，寒色は重い。

色の面積効果（最初の板書ではこれだけ「知覚の問題」として説明しているので注意）：

大面積の色が，明度，彩度が高くなったように見える効果

※大面積部分を小さい色見本で選ぶと予想よりも明るく，鮮やかになってしまうので注意

安全色：交通安全，労働安全などのために使用

JIS (JIS Z9101 : 2018, JIS Z9103 : 2018) では，赤，黄赤，黄，緑，青，赤紫，白，黒

補足) 色の主観的効果

・記憶上の色彩は，一般に実際の色彩に比べて，彩度が高くなる傾向にある。

4-3 色の美的効果

「色彩調和」の補足

秩序性の原理 例) 補色同士の配色など

親近性の原理 例) 同じ色相の色の明暗や濃淡による配色など

共通性の原理 例) 色相，色調，暖冷感のイメージを共通要素とする配色など

明瞭性の原理 例) 大面積の低彩度色と小面積の高彩度色の配色など

【参考文献】(順に, タイトル, 編著者名, 出版社, 発行年月, 価格, ISBN。[] 内は熊本県立大学図書館所蔵情報)。

[1] 『環境工学教科書 第二版』(環境工学教科書研究会編著, 彰国社, 2000年8月, ¥3,500+税, ISBN:4-395-00516-0) [和書(2F), 525.1||Ka 56, 0000275620, 0000308034]

→第三版(2020年2月, ISBN:978-4-395-32146-9) [和書(2F), 525.1||Ka 56, 0000387929]

[電子ブック] もあり。

[2] 『おはなし科学・技術シリーズ 色のおはなし 改訂版』(川上元郎, 日本規格協会, 2002年11月, ¥1,300+税, ISBN:4-542-90259-5) [和書(2F), 425.7||Ka 94, 0000300764]

[3] 『建築の色彩設計』(乾正雄, 鹿島出版会, 1976年8月, ¥3,700+税, ISBN:4-306-03127-6) [和書(2F), 528.8||I 59, 0000236070]

[4] 『建築の色彩設計法』(日本建築学会, 日本建築学会(発売:丸善), 2005年4月, ¥3,400+税, ISBN:4-8189-2664-7) [和書(2F), 528.8||N 77, 0000292951]

【参考 URL】

[1] 「色彩検定」に関するホームページ(「教えて!色彩先生」などの動画もあるので, 是非一度覗いてみましょう)

<https://www.aft.or.jp>

[2] 「カラーコーディネーター検定試験」に関するホームページ

<https://kentei.tokyo-cci.or.jp/color/>

建築環境工学 II (第 9 回目) [金曜日・08:40~10:10・中講義室 2]

2023. 12. 01
環境共生学部・居住環境学専攻
辻原万規彦

復習プリント

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

今日の講義の内容を，自分なりに，整理してください。まとめてください。

学年：_____ 学籍番号：_____ 名前：_____

【問題 1】照明・色彩に関する次の記述のうち、最も不適當なものはどれか。理由も述べよ。

1. 演色性は照明光の種類によって変化する視対象の色の見え方を表す特性であり、視対象の色そのものによって影響を受ける。
2. xyz 表色系において、xy 色度図上の原点に近い色は青であり、x 方向への増大で次第に赤、y 方向への増大で次第に緑が強くなる傾向をもつ。
3. xyz 表色系において、2 色の混色の結果は、xy 色度図上の 2 色の位置を結んだ線上で表示される。
4. マンセル表色系において、7.5YR8/5 と表示される色を「もう少し明るい色にしたい」とときには、7.5YR9/5 などと表現する。
5. 視認性は、対象とするものがはっきり見えるか否かという特性であり、視対象と背景の色との間で、色相、明度、彩度の差が大きくなれば視認性が向上し、特に明度差の影響が大きい。

【問題 2】色彩に関する次の記述のうち、最も不適當なものはどれか。理由も述べよ。

1. 同じ色であっても、一般に、面積の大きいものほど明るく鮮やかに見える。
2. 色の見え方は、その色を照明する光源の種類によって異なる。
3. 色の見え方は、見る方向によって異なる。
4. 薄暗くなると日中に比べて、赤色が他の色よりも、相対的に明るく鮮やかに見える。
5. 色の見え方は、その直前まで長時間見ていた色によって異なる。