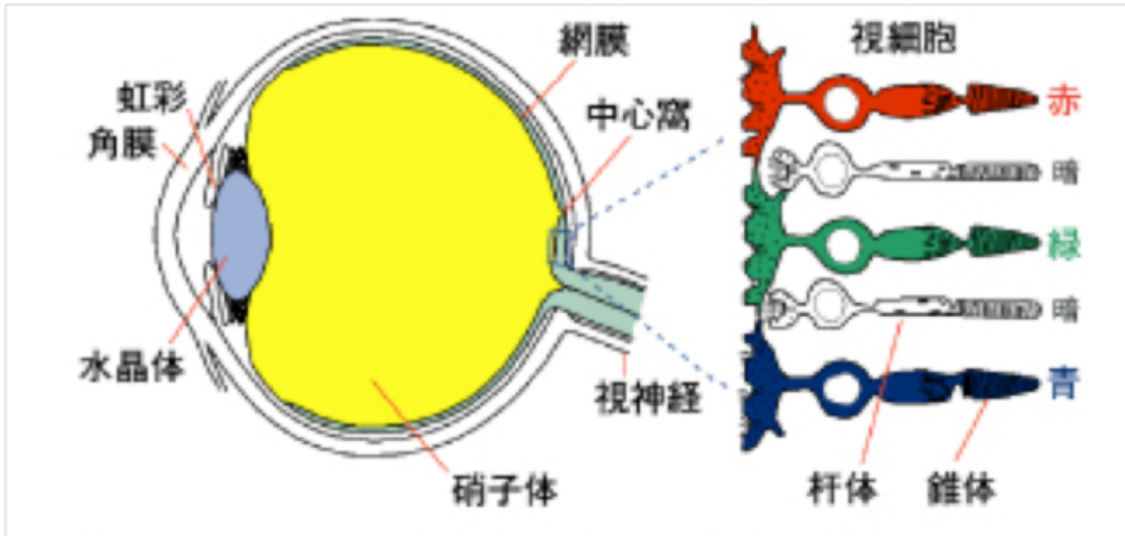


色が見える仕組みと色弱者のタイプ

目次

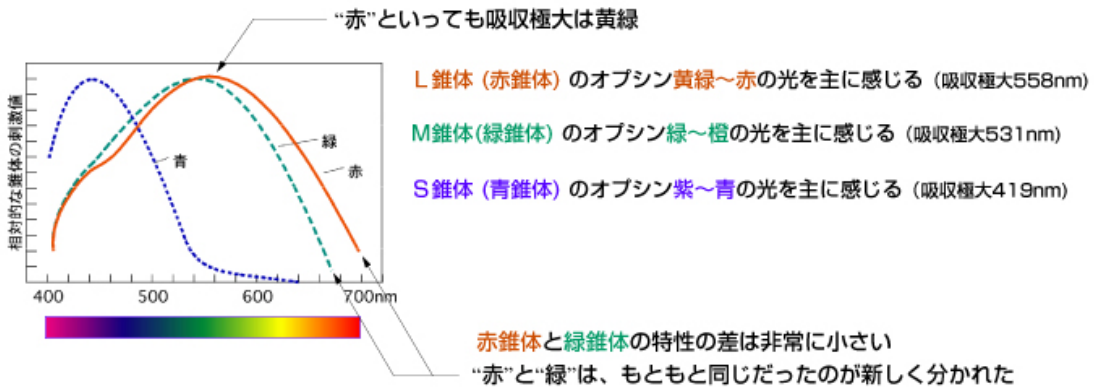
1. 色を感じる仕組み
 - 人間の三つの錐体の分光特性
2. 主要な色覚タイプについて
 - C型色覚
 - P型色覚
 - D型色覚
 - T型色覚
 - A型色覚
3. 白内障について
4. CUDO が用いている新しい色覚分類用語

1. 色を感じる仕組み



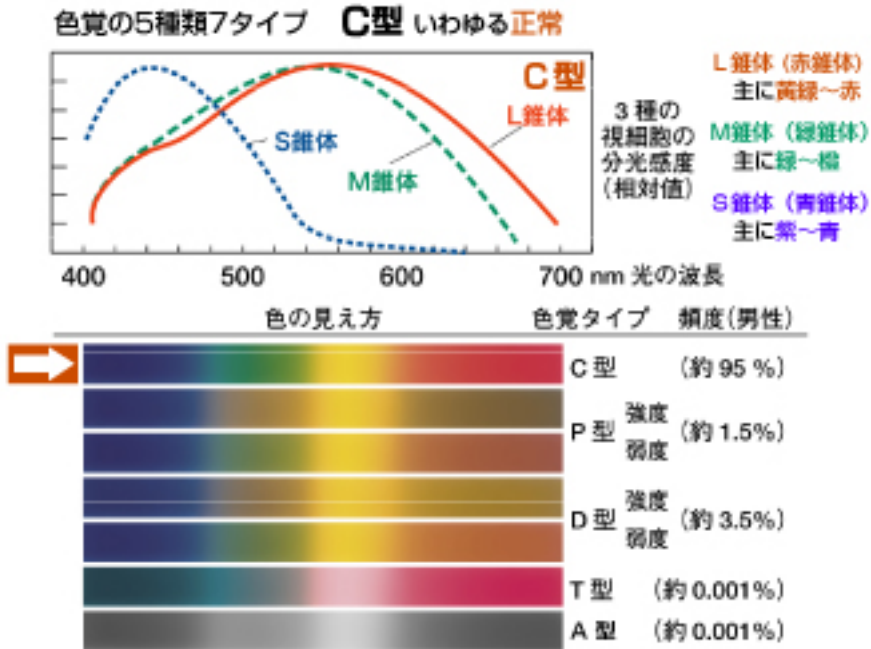
人間の目の網膜には、暗いときだけ働く桿体と明るいところだけで働く錐体の、2種類の視細胞があります。錐体にはL(赤),M(緑),S(青)の3種類があり、どのような波長の光を主に感じるか(分光感度)が異なります。

人間の3つの錐体の分光特性



2. 主要な色覚タイプについて

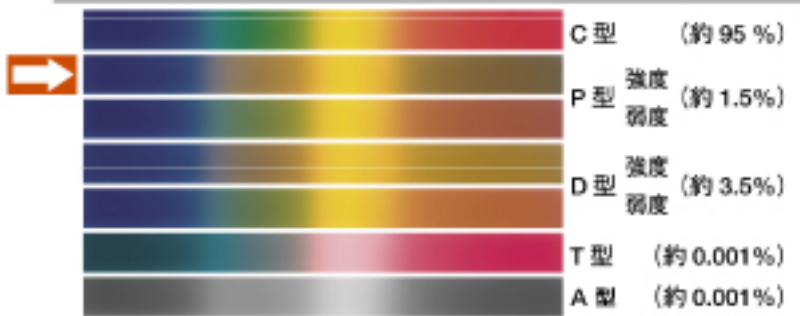
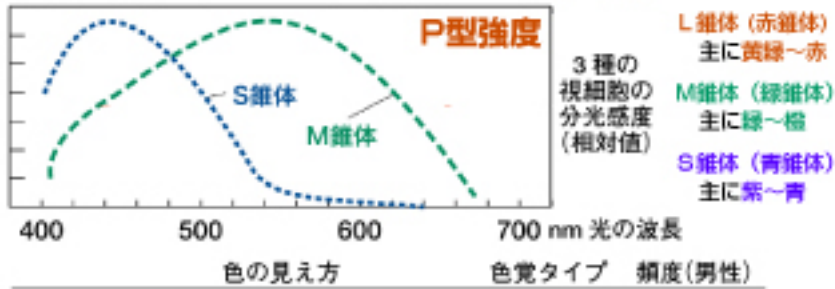
C 型色覚



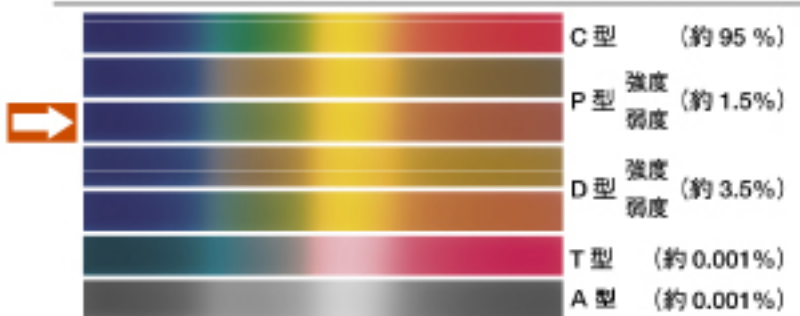
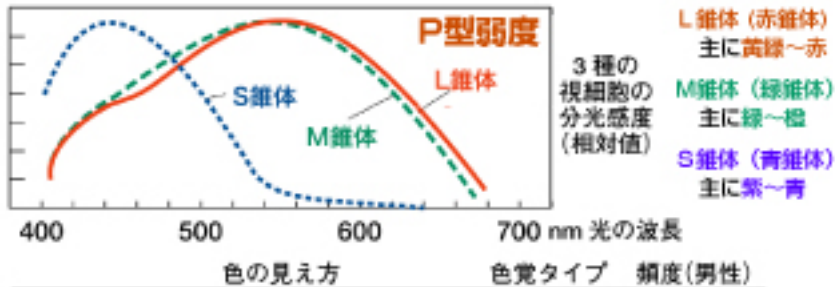
3種類の錐体があるC型(一般型)グループの色覚で、日本人男性の約95%、女性の99%以上がこの中に含まれます。

P 型色覚

色覚の5種類7タイプ **P型/強度** いわゆる**第1色盲**



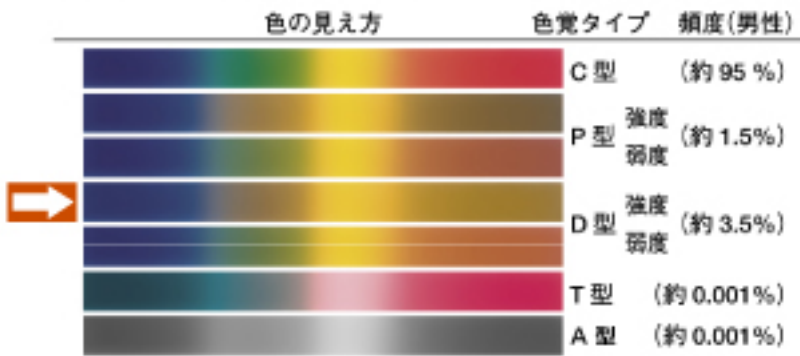
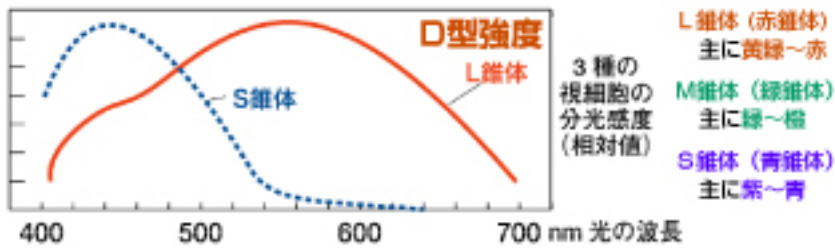
色覚の5種類7タイプ **P型/弱度** いわゆる**第1色弱**



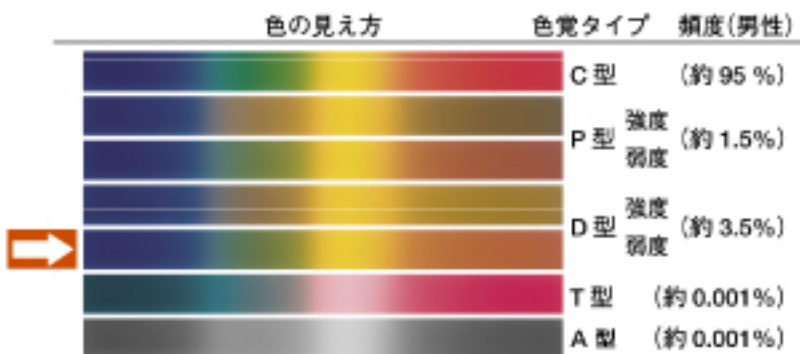
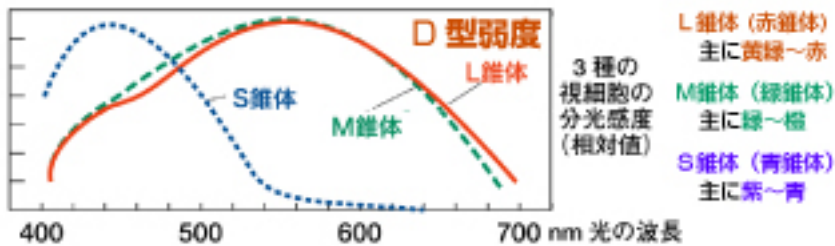
P型色覚(Protanope)には、3種の錐体のうち赤い光を主に感じるL錐体が無い人(P型強度)と、L錐体の分光感度特性がM錐体と近い人(P型弱度)があります。P型強度の人は右図のようにC型との見え方の差が大きく、P型弱度の人はC型との中間になります。

D 型色覚

色覚の5種類7タイプ **D型/強度** いわゆる**第2色盲**



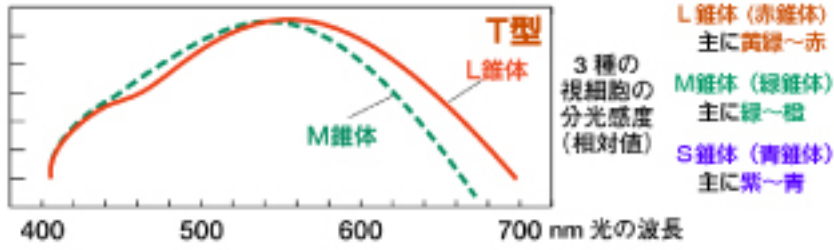
色覚の5種類7タイプ **D型/弱度** いわゆる**第2色弱**



D 型色覚(Deuteranope) には、緑の光を主に感じる M 錐体が無い人(D 型強度)と、M 錐体の分光感度特性が L 錐体に近い人(D 型弱度) があります。色弱者のほとんどはこの 4 タイプ(P 型強度・P 型弱度・D 型強度・D 型弱度) で、合計で日本人男性のほぼ 5 %を占めます。(欧米では男性の 8~10 %、アフリカでは 2~4 %となっています)

T型色覚

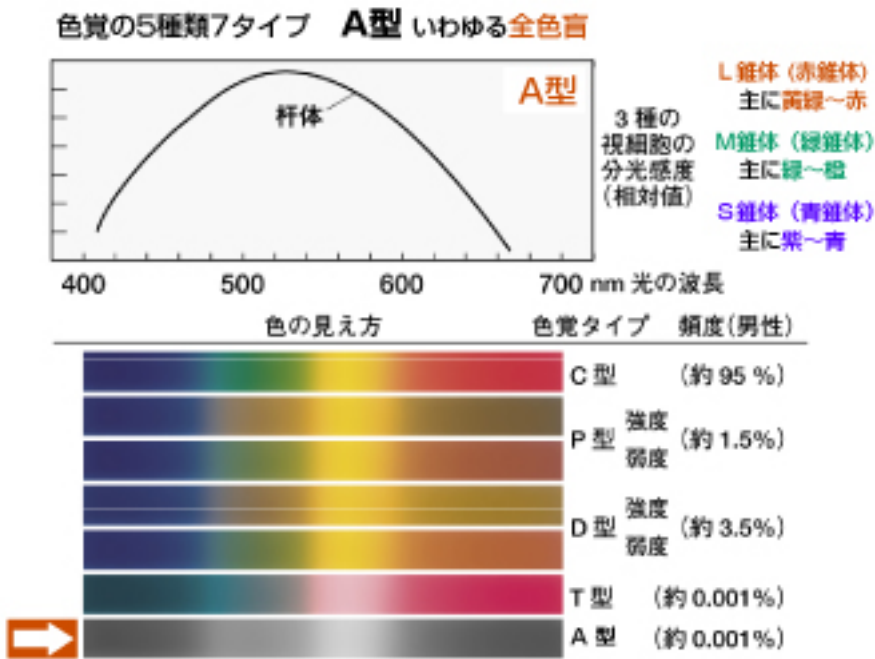
色覚の5種類7タイプ **T型** いわゆる**第3色盲**



色の見え方	色覚タイプ	頻度(男性)
	C型	(約 95%)
	P型 強度	(約 1.5%)
	P型 弱度	
	D型 強度	(約 3.5%)
	D型 弱度	
	T型	(約 0.001%)
	A型	(約 0.001%)

青い光を主に感じる S 錐体が無い人は T 型(Tritanope) です。

A 型色覚

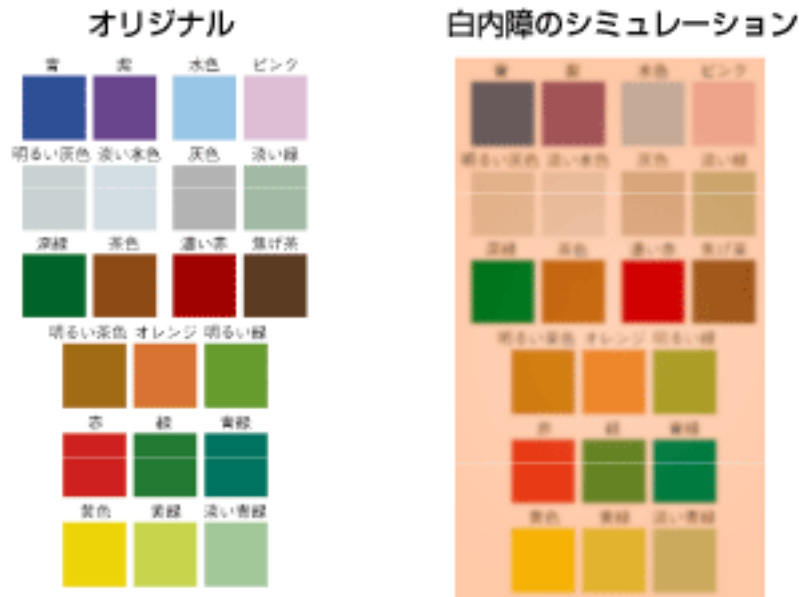


3種の錐体のうち1種類しか持たない人や、錐体が全く無く杆体しか持たない人はA型(Achromat)で、色を明暗でしか感じることはできません。これはどちらも十万人に1人以下の割合です。

P型とD型の遺伝子はX染色体にあるため男性で率が高く女性では数百人に1人ですが、T型とA型には男女の差はありません。

3. 白内障

白内障の視界



上記 5 種類 7 タイプの色覚以外に、目の疾患によっても色の見え方は変化します。白内障は目の水晶体(レンズ)が白く濁る疾患で、濁り方が激しいと短波長の青～緑の光を通さなくなります。また光が散乱するので像がぼやけて見えます。緑内障、糖尿病性網膜症、網膜色素変性症は網膜の視細胞が少なくなる疾患で、視力が低下すると共に 3 種の錐体のうち数が少ない S 錐体が一番影響を受けるため、T 型色覚に近い見え方になります。これら眼疾患は人によって程度が大きく異なり、また視野の中心が主に影響を受ける人や周辺が主に影響を受ける人などさまざまのため、見え方の個人差が非常に大きいのが特徴です。

4. 新しい色覚分類用語

「多様性」と「正常・異常」

最初に知っておいてほしいのは、ある特徴がその種に1割以上存在する場合には「多形」と呼ぶべきであって、「異常」とは呼ばないことです。

日本では、血液型がA型の人が約4割、O型が3割、B型が2割、AB型が1割います。では、もしO型の人が大多数だったとしたら、O型だけが「血液型正常」で、A型やB型やAB型は「血液型異常」でしょうか？(実際南米のインディオでは、O型の人が9割を超えます。)血液型は人間の多様性の1つであって、どの血液型が正常でどれが異常と呼べるものではありません。

色覚も同じです。上に挙げたC型、P型、D型、T型、A型の色覚型は、血液型と同様に各自が持つ遺伝子のタイプによって決まります。従って血液型と同様に、どの色覚が正常でどれが異常というものではありません。

用語による差別感

日本だけでなく数が多いC型を「色覚正常」や「健常」と呼び、人数が少ないP型D型のタイプを色覚「異常」や色覚「障害」と呼んできました。これらの色覚型は「色盲」として差別され、C型の色覚の人だけを念頭において色分けされた表示が読み取れないことから、多くの職業や学校で「不適性」として排除される歴史がありました。見分けにくい色遣いのデザインがあっても「それは見にくい」と指摘することが困難な社会でした。

情報デザイン上の「色弱者」

最先端のゲノム生物学の研究成果では、人間がもつ約3万個の遺伝子はどれも非常に多様なタイプがあり、そのうちの1つを「正常」と呼ぶことはできないというのが定説になりつつあります。CUDOはこの流れに従い、従来のように色覚を「正常」と「異常」に線引きして分けるのをやめ、どの色覚も価値判断なく対等に分類するためにC、P、D、T、Aの5種類の名前で呼ぶことを新たに提唱します(PとDはさらに強と弱に分かれる)。このうち人数が多いC型は、「正常」でなく「一般」色覚者と呼び、残りをC型色彩情報コミュニケーション社会における弱者として「色・弱者」と呼ぶ事を提唱します。

CUDOの新呼称		従来の呼称			
C型	一般色覚者	色覚正常		3色型	
P型(強・弱)	色弱者	第1	色盲・色弱	赤緑色盲	2色型
D型(強・弱)		第2	色覚異常		
T型		第3	色覚障害		
A型		全色盲		1色型	