

色覚について

三豊総合病院眼科 曾我部由香

2014.9.17 学校医部会研修会
観音寺グランドホテル

なぜ今 色覚の話？

平成14年3月 学校保健安全法施行規則改正
健康診断の必須項目から色覚検査削除

それまでは小4で全員実施

この後は

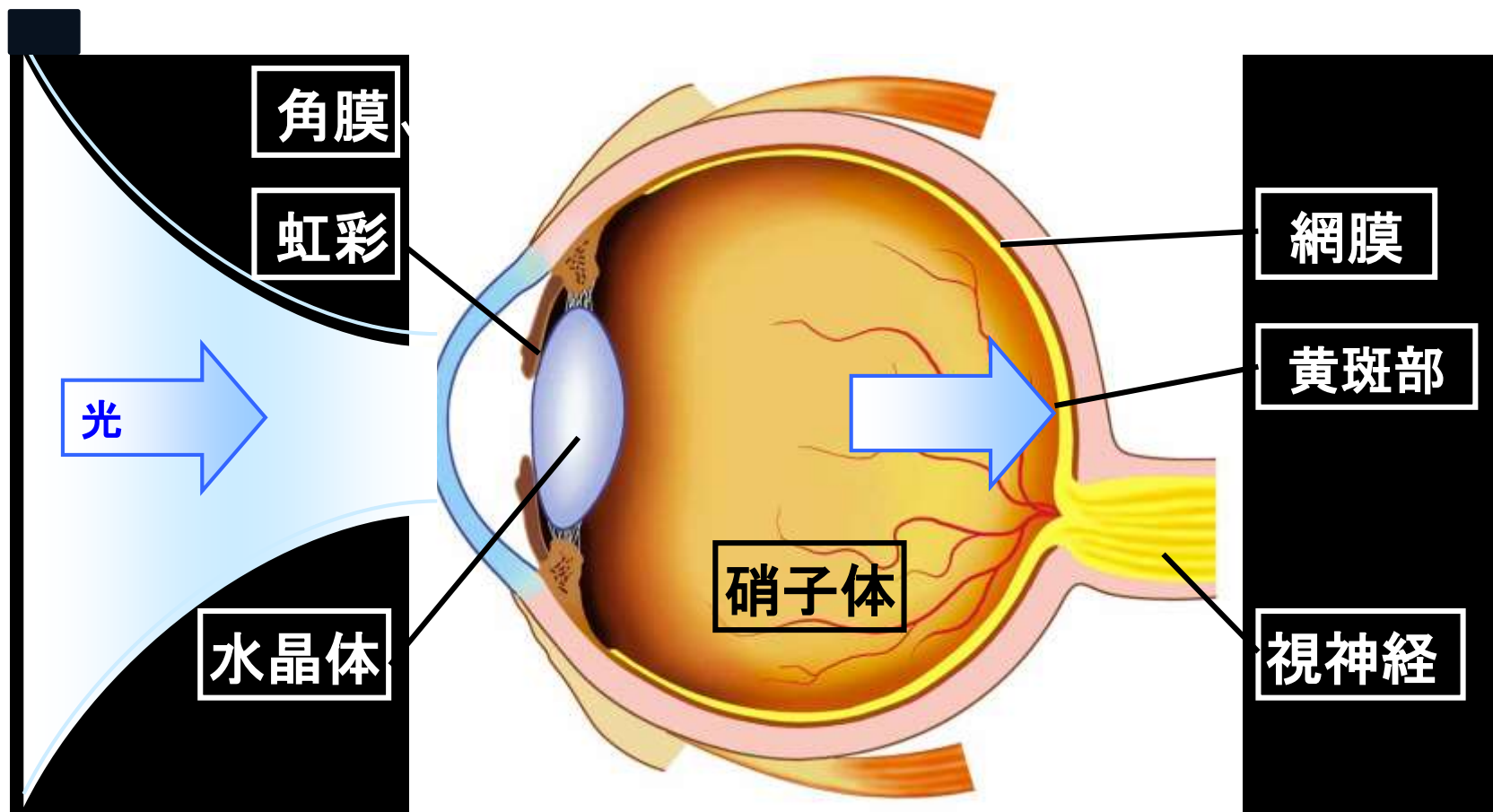
- ・必須ではないが学校の判断で実施か
希望者に対して個別実施か
(事前の同意を得て)
- ・教職員が正確な知識を持って 学習・進路指導
において色覚異常について配慮

平成26年度4月 学校保健安全法施行規則改正

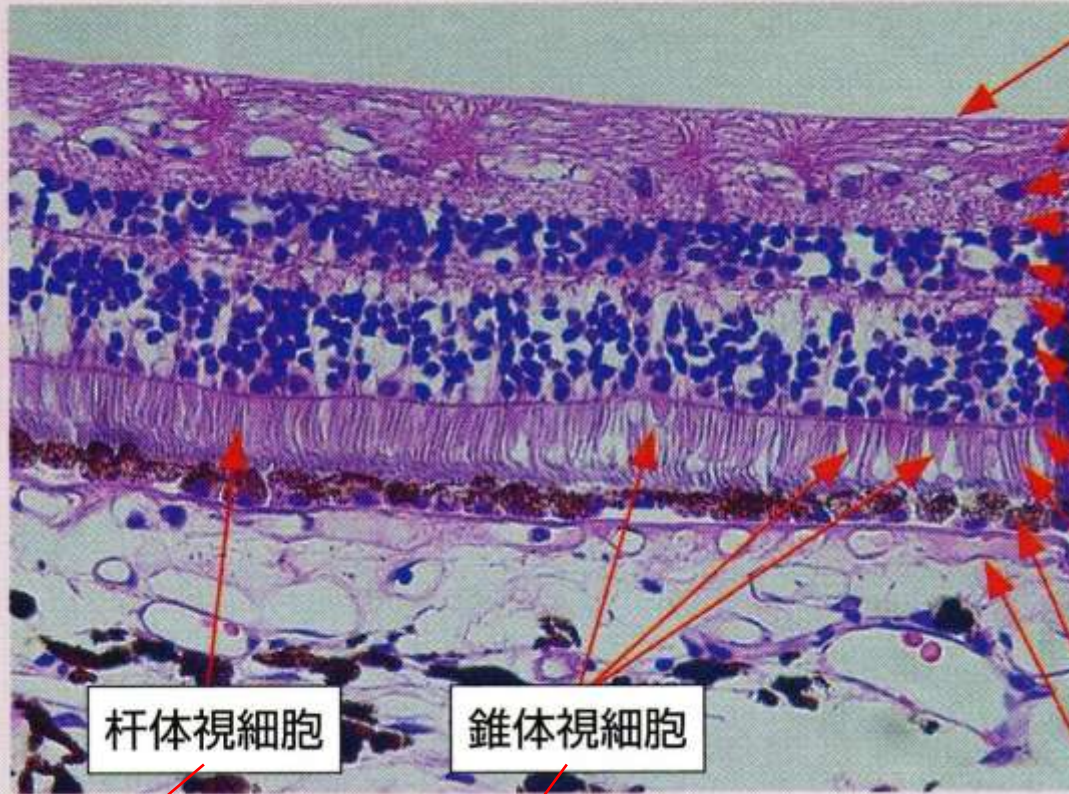
健康診断の必須項目ではない点は同じ 留意項目のうち以下2点の推進

①学校医による健康相談において、個別に
検査・指導をおこなうなど、必要に応じて
適切な対応ができる体制を整える

②教職員は色覚に関する正確な知識をもち、
色覚異常に配慮するとともに適切な指導をおこなう
色覚異常の児童や生徒が自身の色覚の特性を
知らないまま不利益を受けることがないよう
より積極的に保護者等へ周知を図る



網膜の層構造



内境界膜

視神経線維層

神経節細胞層

内網状層

内顆粒層

外網状層

外顆粒層

外境界膜

視細胞層

網膜色素上皮細胞

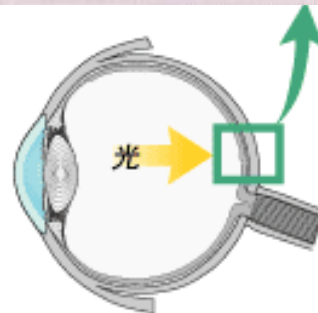
脈絡毛細管板

桿体視細胞

錐体視細胞

明るさの
判別

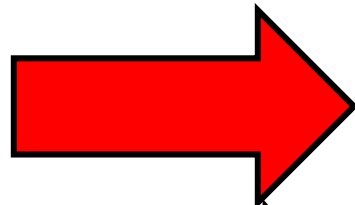
色の判別



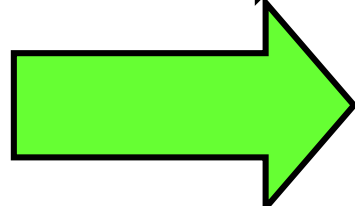
色を感じるしくみ

色のスペクトルを3色の任意の混合で表現

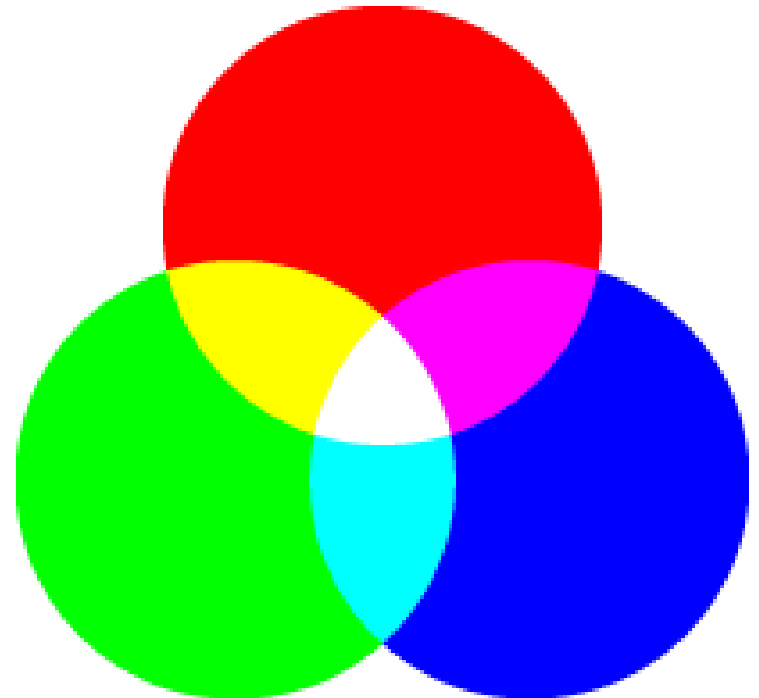
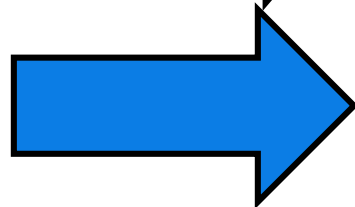
赤錐体



緑錐体



青錐体



色覚異常の種類

先天異常

眼球の構造には異常がない

後天異常(器質的疾患にともなうもの)

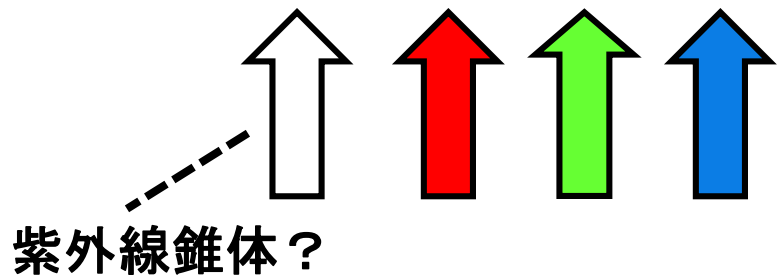
視神経疾患

黄斑疾患

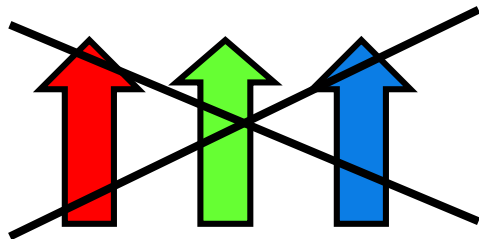
白内障 緑内障

脳の疾患...

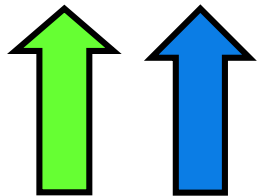
色覚の分類



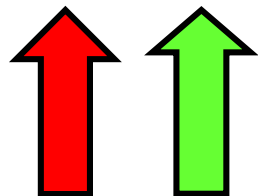
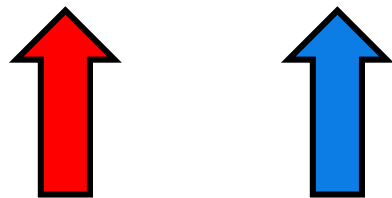
…(正常)3色覚



…杆体1色覚

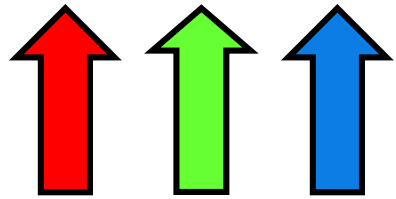


…錐体1色覚

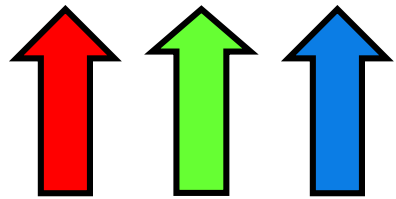


これらは稀！

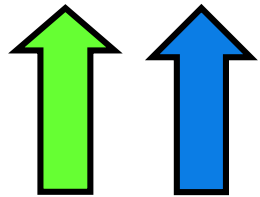
色覚の分類



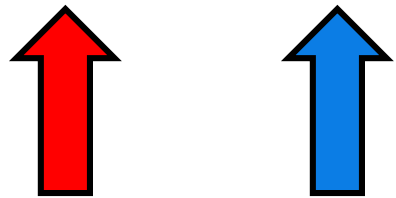
…(正常)3色覚



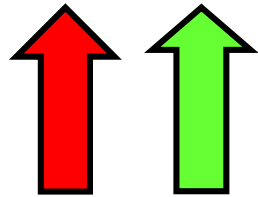
…錐体2色覚
どれか1つない



…1型(第1色覚異常)



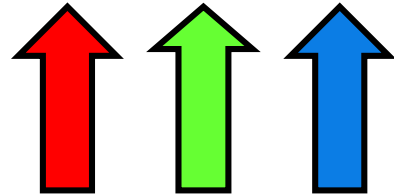
…2型(第2色覚異常)



…3型(第3色覚異常)

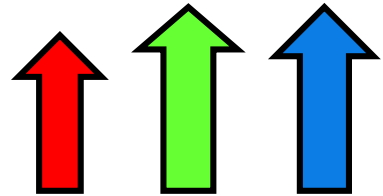
これは稀

色覚の分類

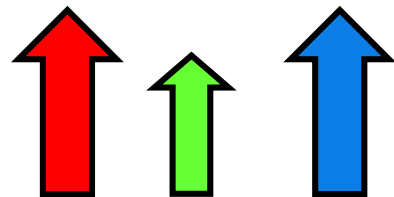


…(正常)3色覚

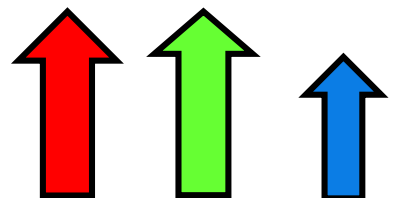
どれか1つが小さい



…1型 (異常)3色覚



…2型 3色覚



…3型 3色覚

これは稀

色覚異常に関する用語の問題

日本眼科学会用語委員会

正常色覚 ————— 異常色覚 とする？

色覚「異常」は避ける

1型 2色覚
1型(異常)3色覚
2型 2色覚
2型(異常)3色覚

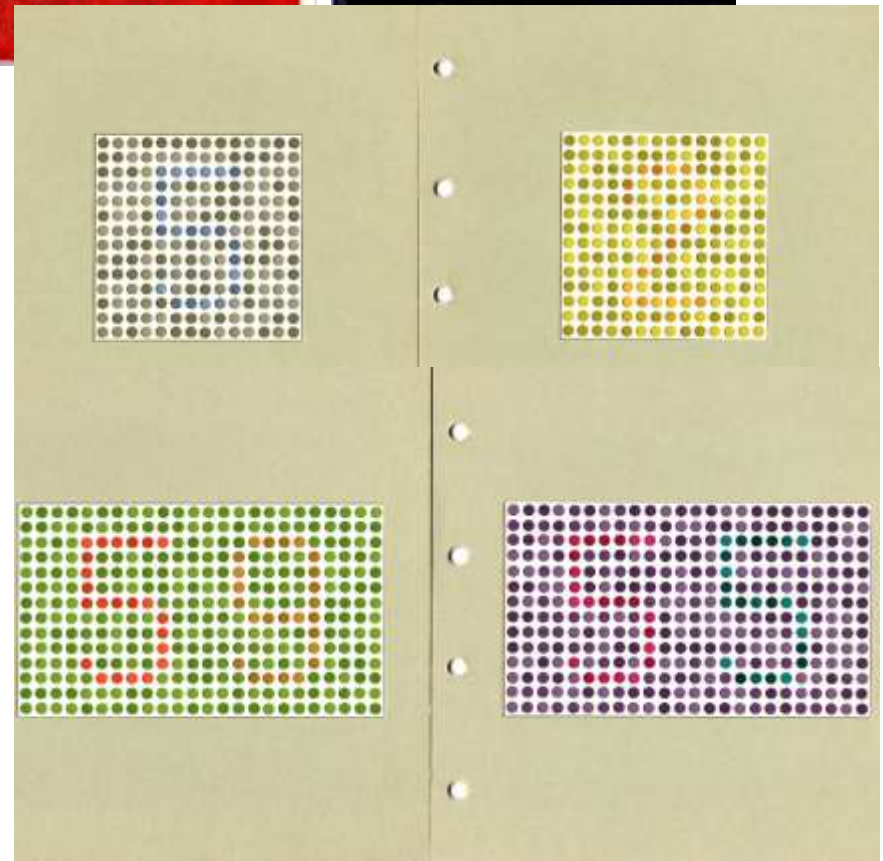
color blindness, color anomaly,
defective color vision . . .

color deficiency

色覚検査

石原式

東京医大式



色覚検査

石原式
東京医大式
アノマロスコープ
Panel D-15



色覚検査

石原式

東京医大式

Panel D-15

パスかフェイルか

アノマロスコープ

確定診断,程度診断

ランタンテスト 100Hueテスト...

色覚異常を有する人の割合1

白人は8%

黒人は1~2%

1型+2型の色覚異常

男性の5%

20人に1人

女性の0.2%

500人に1人

3型色覚異常

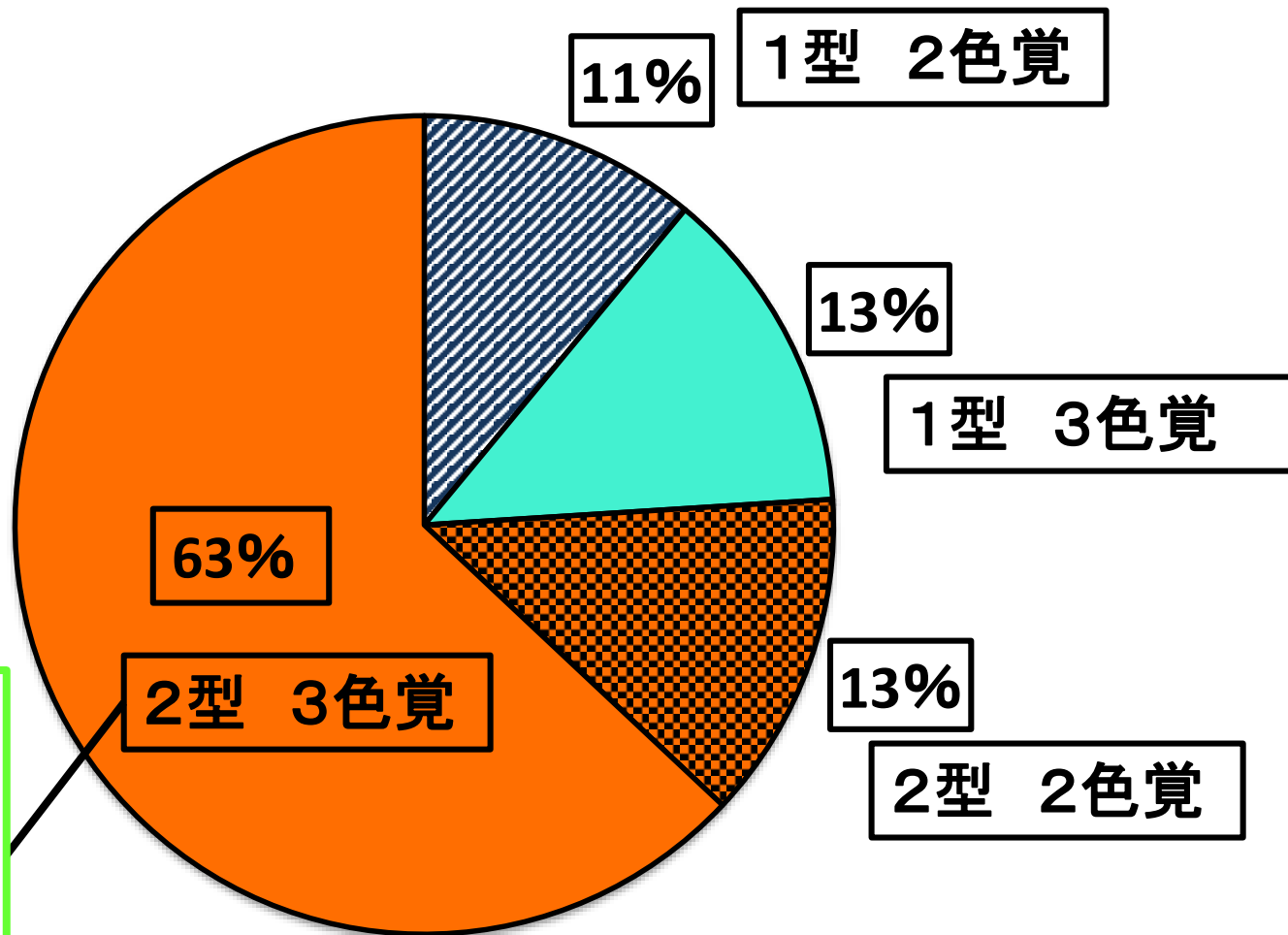
数万人に1人程度

日本人男性の3~400万人が色覚異常！

四国の人口より多いかも！

色覚異常を有する人の割合2

このグラフは
色覚バリアフリーか？



緑錐体の
一部異常
第2色覚異常
中等度以下

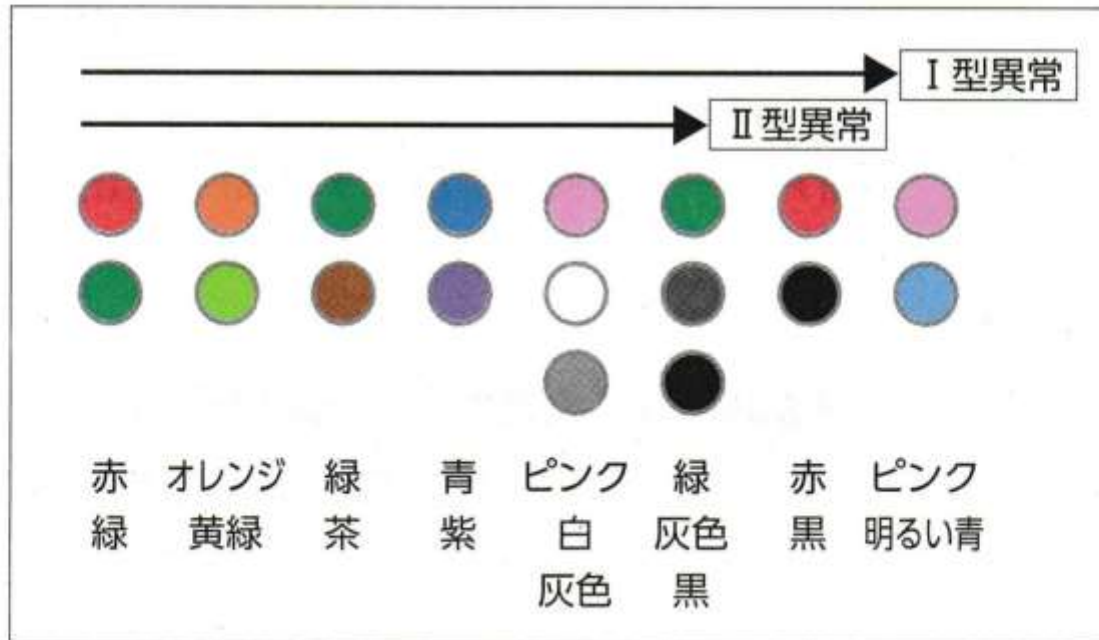
澤 充:色覚の特性—先天色覚異常を中心に—
日本の眼科 84:1088-1096, 2013 より

- ・ ACアダプターを必ずお持ちください。
- ・ スクリーンセーバー、省電力設定は事前に解除しておいてください。
- ・ PCセンターにて動作確認後、ご自身で、会場内左前方のオペレーター席までPCをお持ち

4. 使用する色の数ならびに混合色への配慮：

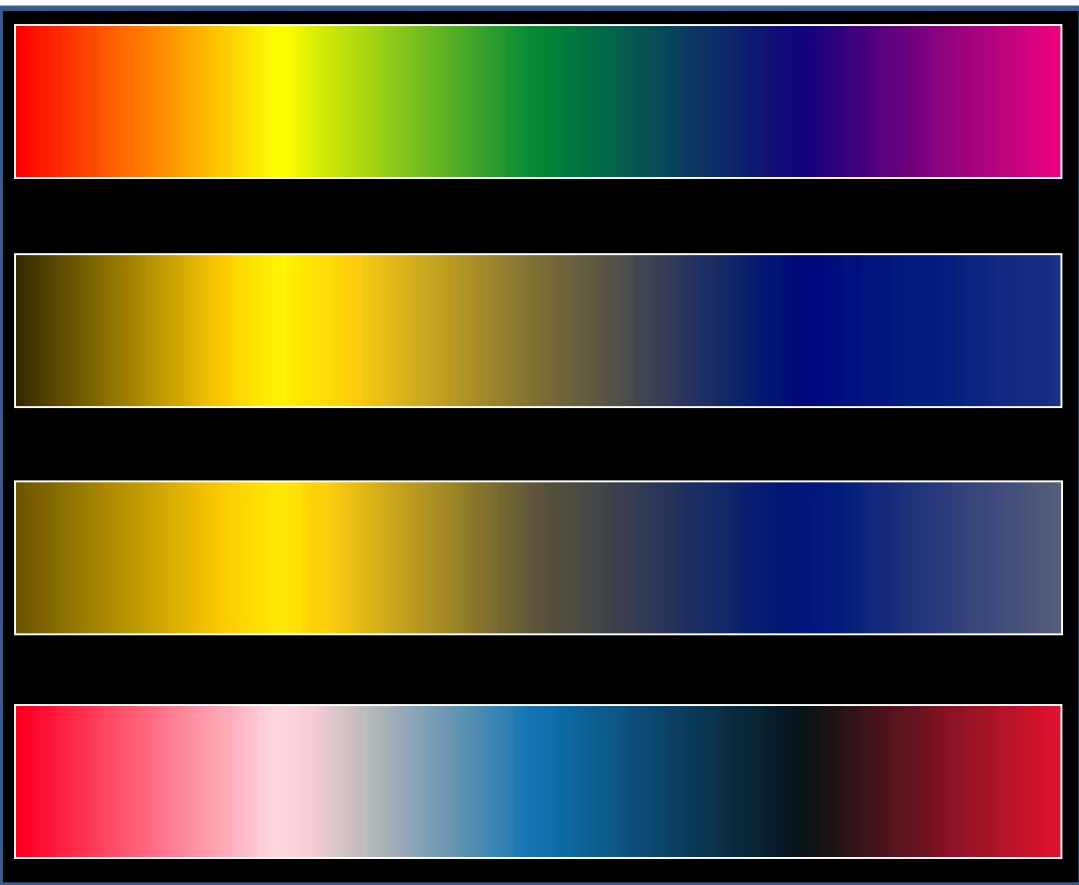
- 1) 一枚のスライドに多数の色を使用することは避けてください。背景色と文字とのコントラストが十分にあるもの（ブルーまたは黒の背景に白色または黄色文字など）にしてください。
- 2) 以下の配色は混同色として識別が難しいので同一スライド内で使用しないようにしてください。

混同し易い配色



臨床眼科学会
のスライド規定

色覚異常だとどんな色の見え方？



色覚異常でない人

1型 2色覚

(赤の視物質遺伝子の変異)

2型 2色覚

(緑の視物質遺伝子の変異)

3型 2色覚

(青の視物質遺伝子の変異)

色覚異常は、色がわからないのではなく
独自の色覚世界があるのです

外の景色なら

正常3色覚

2型2色覚



色のない世界じゃありません！

色覚異常を有する人の、独自の色覚世界



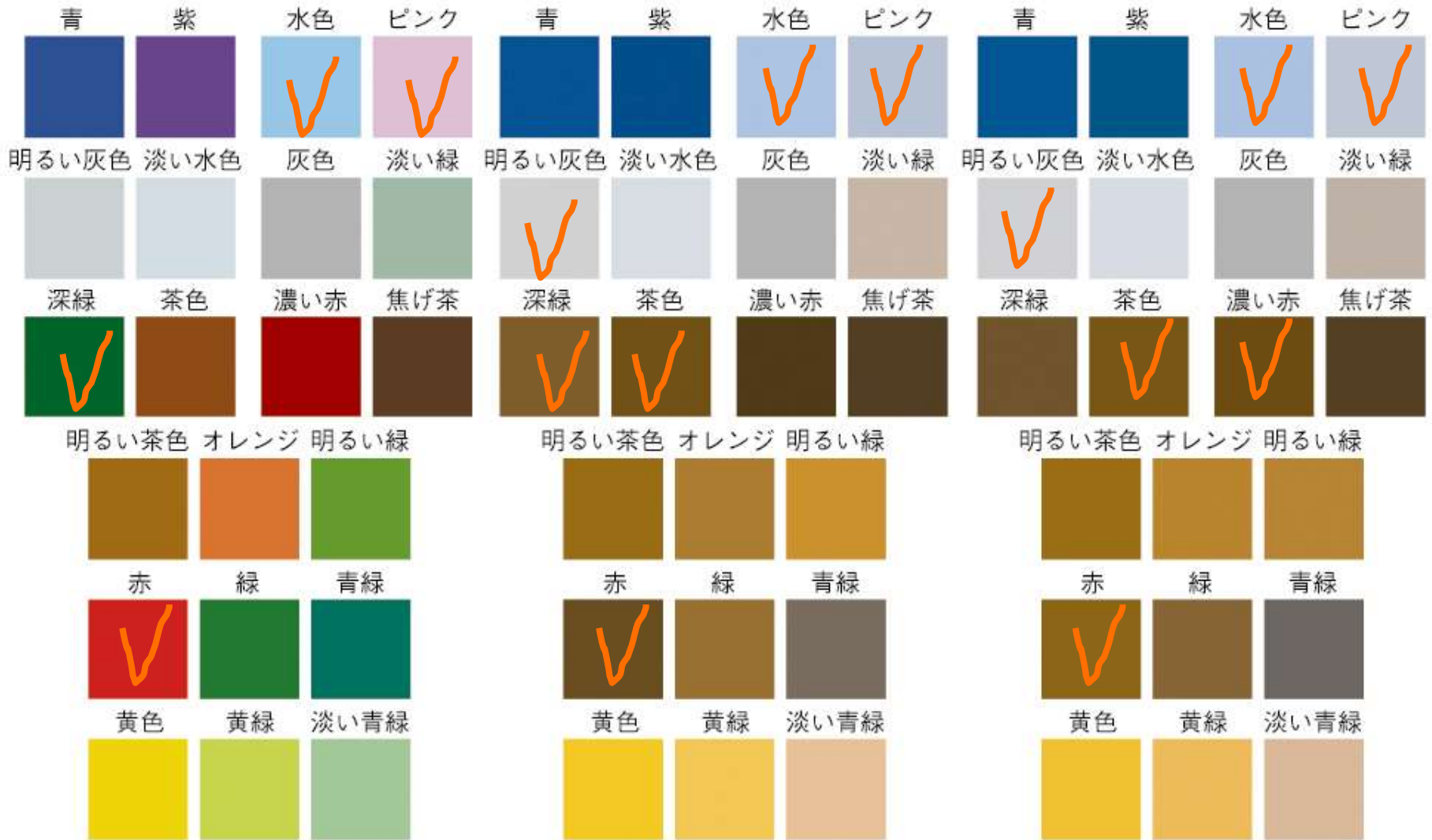
正常3色覚

1型 2色覚
赤の視物質変異

2型 2色覚
緑の視物質変異

3型 2色覚
青の視物質変異

具体的には



正常3色覚

1型2色覚

2型2色覚

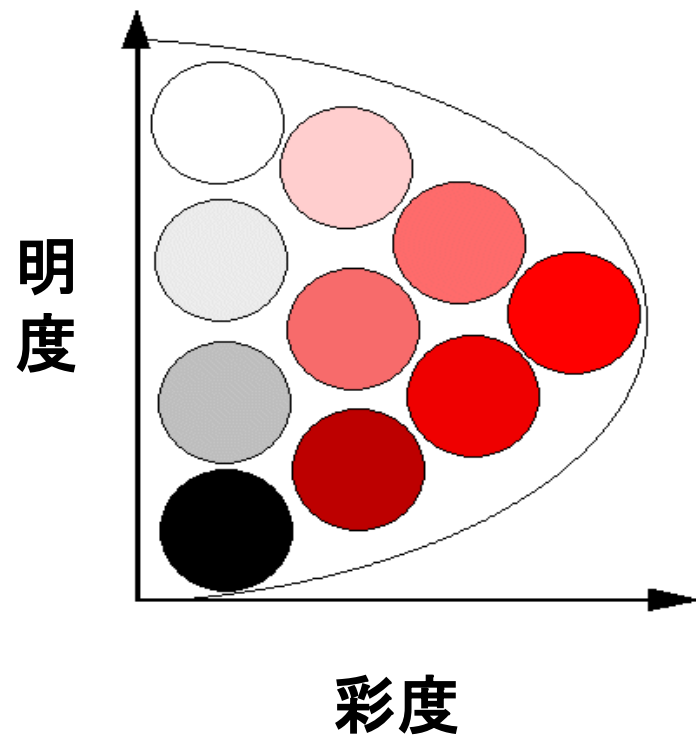
混同しやすい配色がある

でも通常は

明度（明るさの度合い）

彩度（鮮やかさの度合い）

の違いで区別できるのです



どんなときに混同しやすい？

- 対象物が小さいとき
- 暗いとき
- 急いでいるとき
- 疲れているとき
- ...

条件が悪い時には
色誤認を起こす可能性

色の確認表

先天色覚異常の方のための
色の確認表

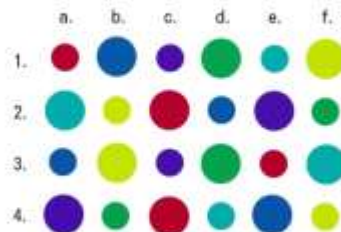
中村かおる 岡島 修 著
アゼリア出版 より



I. 緑色の線はありますか。
あれば番号でお答えください。



あれば全部お答えください。



VI. この中に花は咲いていますか。
あれば全部お答えください。



条件が悪い時には
色誤認を起こす可能性

どんなときに困る？

日常生活

学校生活

職業



平成22・23年度における先天色覚異常の受診者に関する
実態調査(続報)

宮浦 徹ら 日本の眼科 83(11) 2012:1541-1557

日常生活でよく見るものとして



正常3色覚



1型2色覚



2型2色覚

鉄道路線図の場合なら

正常3色覚

1型2色覚





スタートボタンや機能選択ボタンの使用可否を示すLED、待機中のLEDの表示位置を分離することにより、色弱者にも容易に識別することが可能になりました。また、各LEDランプは、色弱者にも判別しやすい色調を採用しました。



カラーユニバーサルデザイン

どんなときに困る？

日常生活

学校生活

授業や教材における配慮

職業

年齢によって ちがうトラブル

就学前～小学校低学年

感じたままの色の表現からくるトラブル

小学校高学年(思春期)

うすうす感じる他人とちがう色の感覚

中高生

進路の選択

社会人

仕事上の思わぬトラブル

色を使って答える問題(算数の教科書から)

元画像



2型 2色覚

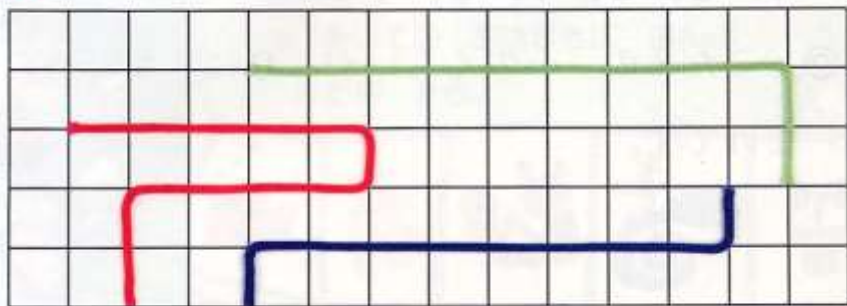


色を使って答える問題(算数の教科書から)

元画像

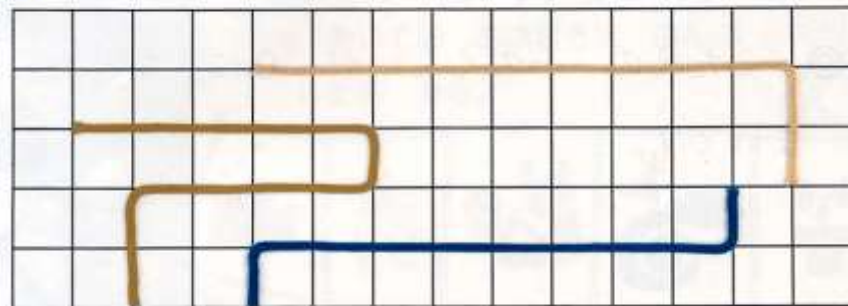
2型 2色覚

4 ひもの ながい じゅんに いいましょう。



101

4 ひもの ながい じゅんに いいましょう。



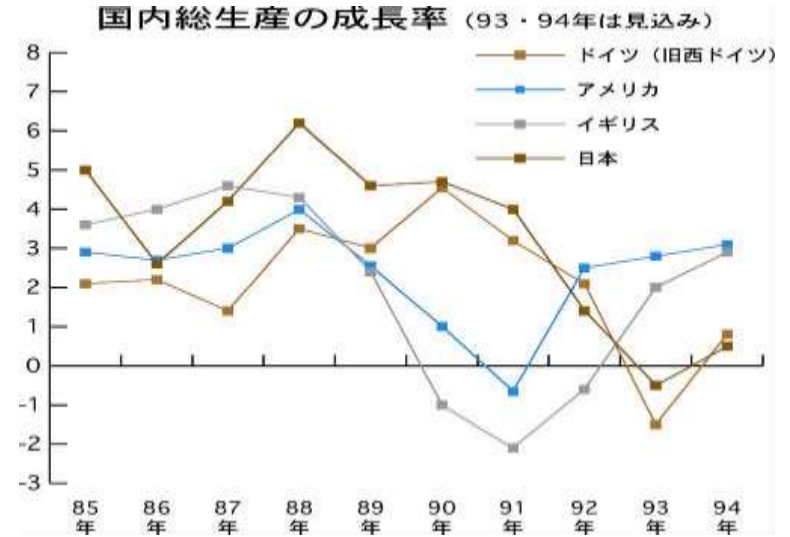
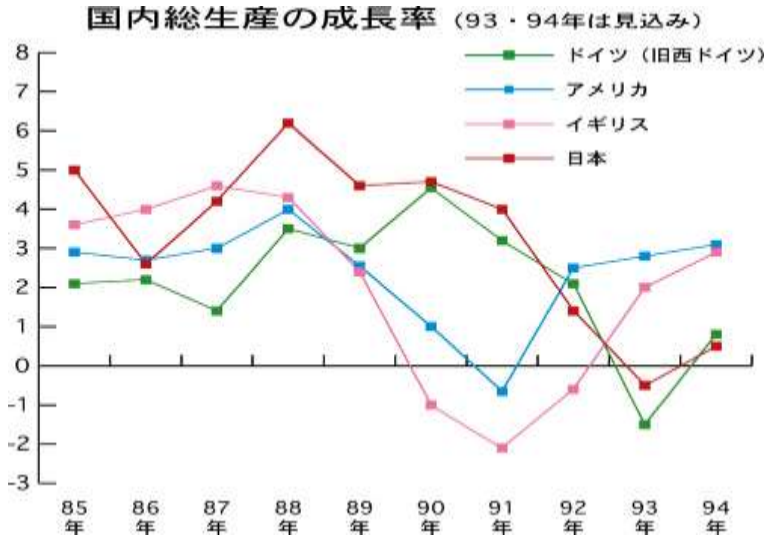
101

記号や文字(①、②、③など)を用いて
色以外でも答えられるように配慮が必要

色を使ったグラフの場合

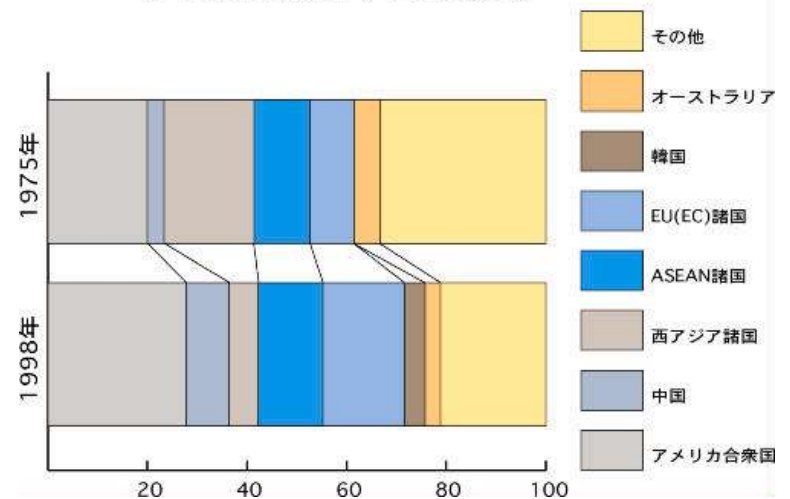
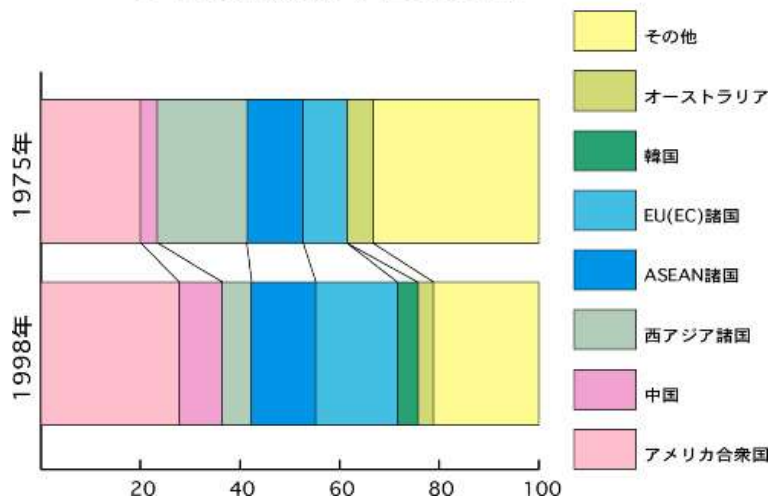
元画像

2型 2色覚



日本の貿易相手国の変化

日本の貿易相手国の変化



参考にしてください

学校保健ポータルサイト

色のバリアフリーを理解するためのQ&A

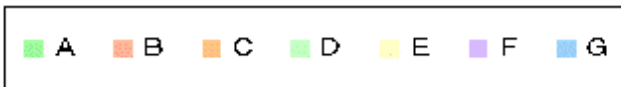
- 1) 色覚異常についてのQ&A
- 2) 学校における色のバリアフリーについてのQ&A
- 3) 進路指導についてのQ&A

学校保健 色覚

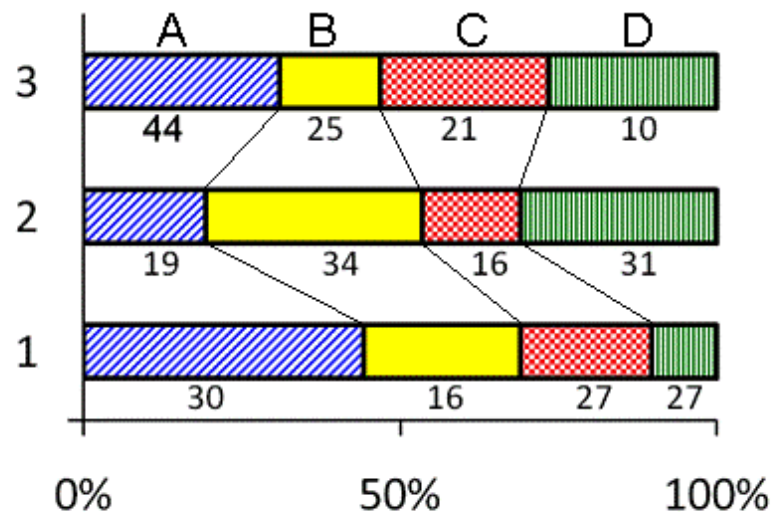
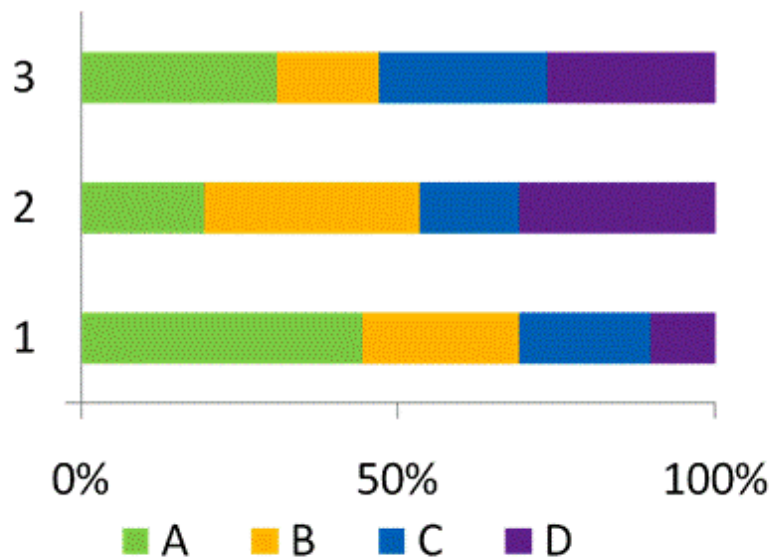
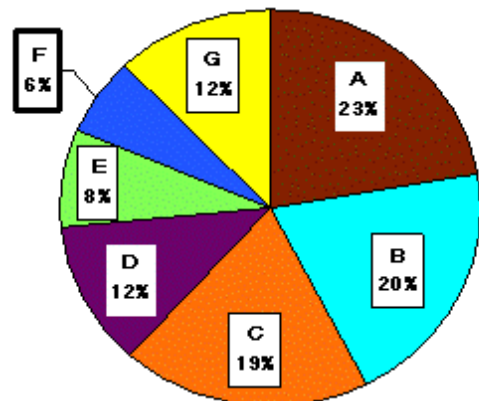


検索

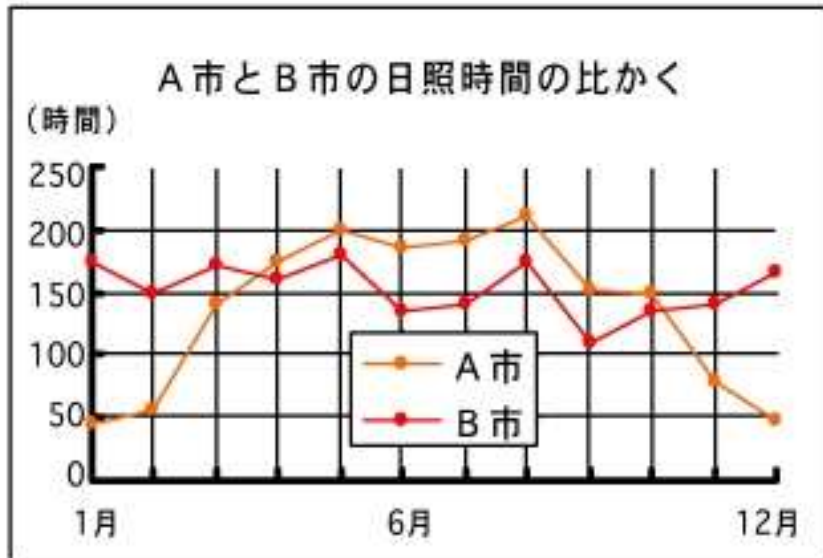
× 悪い例



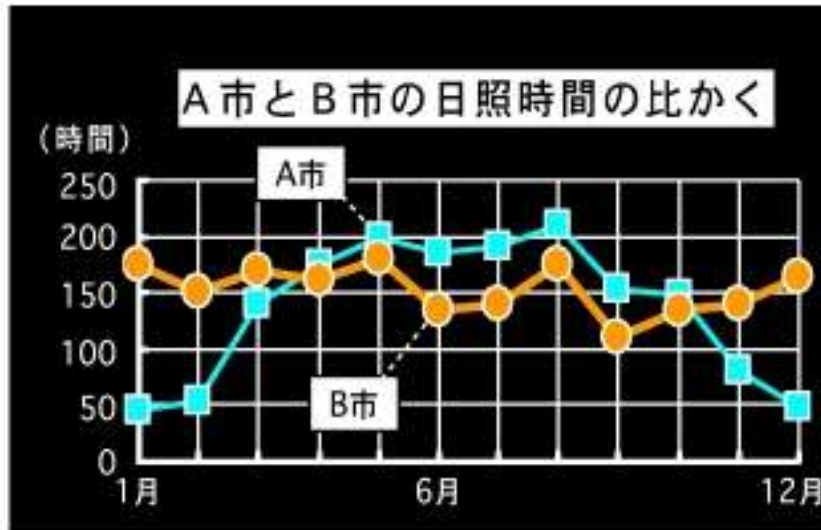
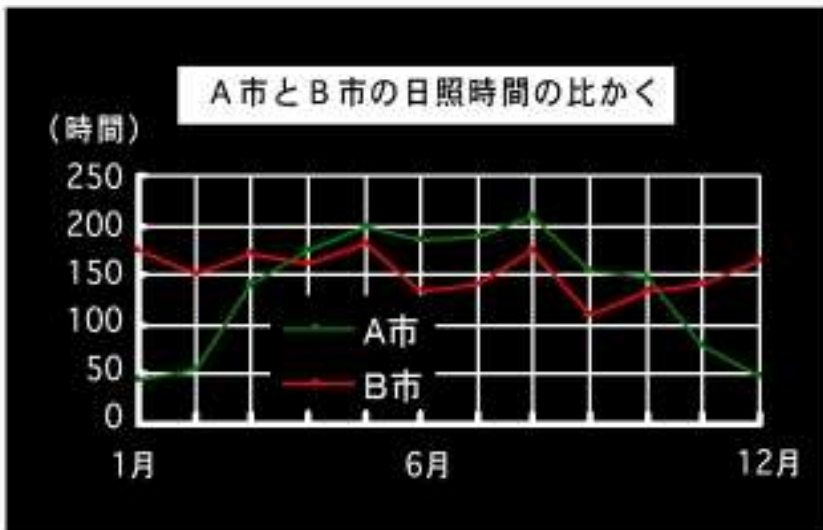
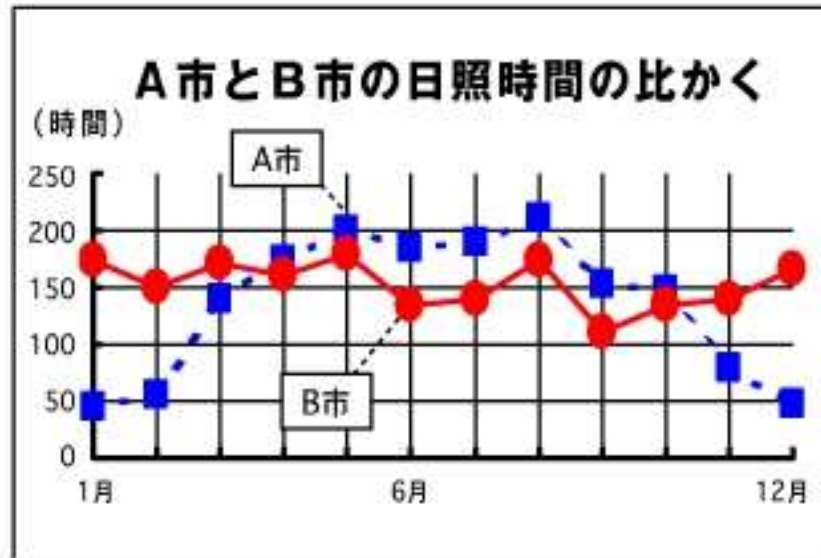
○ 良い例



よい例



悪い例



黒板を使う授業では

- 白色か黄色のチョークで、文字を書く
- 赤色・緑色・青色のチョークは、
文字の囲み線などに使う

学校

保健

黒い背景で、白色で書かれた文中に使われた
赤や緑の文字



黒い背景だとこんなふうです

げんきであかるい子
 げんきであかるい子
 げんきであかるい子
 げんきであかるい子
 げんきであかるい子
 げんきであかるい子
 白と黄の字はみやすいね
 ほかの色はみにくいよ
 あえて赤、緑、青を
 使用する場合は
**大きく、太めの線で
 わかりやすく！**
 色以外の情報を！

情報

色以外の情報を加えましょう！

文字
形状



輪郭
記号



境界
模様



背景がこんな色なら、字の色は

黒

白 黄 明るい水色 オレンジ

青

紺

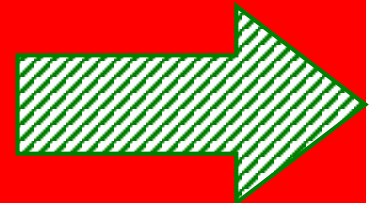
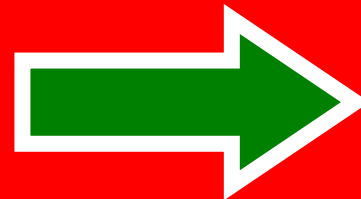
白 黄 明るい水色 オレンジ

白

淡いクリーム色

黒 青 オレンジ

白 橙 緑



様々な色が重複している 図や絵の教材

- 各々の色の名前が正しく分からない場合がある
 - 色の名前を使って説明する ✖
 - 色の名前で答えさせる ✖
- 配色によっては色の区別ができない場合がある
 - 簡単な方法があります！

コピー(モノクロ)してみても、各々の色が
白黒の濃淡で区別できれば問題はありません
(オリジナルの色も、明度の違いで区別できます)

どんなときに困る？

日常生活
学校生活
職業

制限のある職業

鉄道関連 運転士

航空関連 パイロット, 管制官

船舶関連 航海士

厳しい制限

だが 専門学校には
入学制限がない?!

警察官
自衛官
消防官



緩和されつつある

中村かおる: 先天色覚異常の職業上の問題点.
東京女子医大雑誌 82:59-65, 2012 より

業務内容によっては 支障がある職業

色調整を人間の目のみでおこなう仕事

特に強度の異常の場合 2色覚

映像

印刷物の色校正

染色、塗装業

食品関連

...

農業も時に？

少ない努力で業務内容に 支障が出ない職業

色以外の識別情報が多い業務

強度の異常の場合 (2色覚)でも

電気

建築

医師

薬剤師

教諭

...

色覚検査は差別につながる？

色覚異常者は石原検査表が
読めないだけで色誤認は全くない？

検査の実施には
配慮が必要

子どもたちにとって
学校でおこなわれる検査は

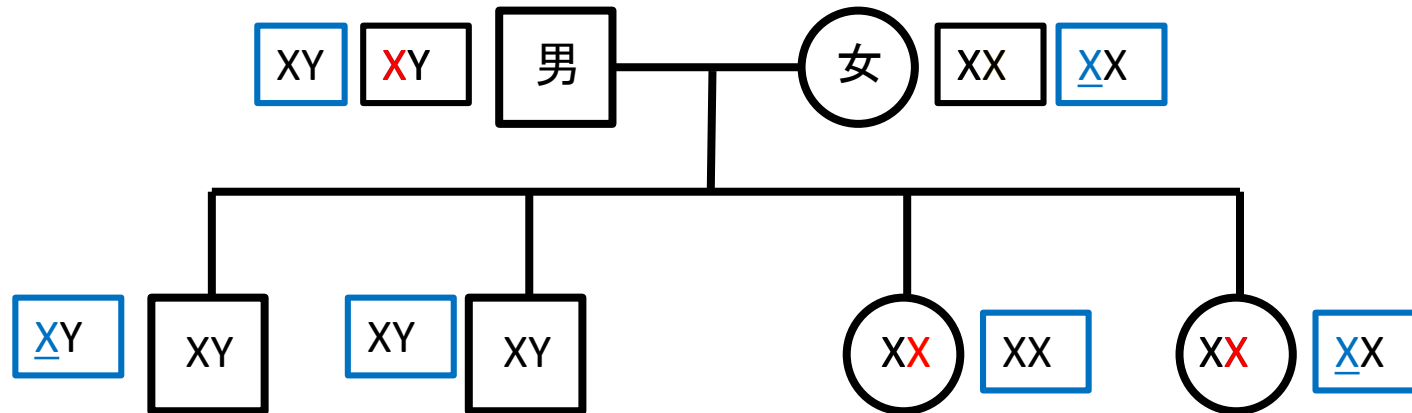
テスト

遺伝の問題

1型 2型の色覚異常は伴性劣性遺伝
(3型は常染色体遺伝)

②父親が色覚異常

①母親が色覚異常者ではないが
X遺伝子のうち1つが異常



息子の二分の一は色覚異常

息子は発症しない

娘の二分の一は母親と同じ保因者

娘は全員保因者

母親の10人に1人は保因者

- **日本女性の10%が色覚異常の保因者**
女性の10人に1人が、我が子に色覚異常の可能性があると考えているだろうか？
- **親も、我が子の色覚異常に気づかない**
色覚検査を受けるまで、過半数の親は我が子の色覚異常に気づいていなかった
(日本の眼科:2004年4月号)

だからこそ、色覚の検査・相談・指導

困ることのまとめ

- 色覚異常を自覚していない場合がある
色の誤認によるトラブル
将来、職業・進路選択の際に困惑
- 自分の色覚を正しく知っておくべき
どういう状況で、
どういう配色を混同しやすいのか



だからこそ、色覚の検査・相談・指導が

これからの色覚検査のあり方 学校現場において(私案)

小1 2学期ごろに 全員検査？

石原色覚検査表

この段階では「色覚異常疑い」ととどめる

中1 2～3学期

希望者に検査

必ず病院を受診 精密検査

高校 進路によって必要な場合受診

香川県内の色覚対応の現状

～日本眼科医会宛の県内眼科医へのアンケート結果から～

【問1】 この10年間の都道府県内の学校での色覚検査実施状況について

- (ア) ほとんどの市区町村で実施
- (イ) ある程度の市区町村で実施
- (ウ) ほとんどの市区町村で非実施

【問2】 問1で(ウ)とお答えの場合、その理由について 【複数回答可】

- (ア) 教育委員会の賛同が得られなかったため
- (イ) 各学校医任せのため積極的にできなかったため
- (ウ) 校長や養護教諭の協力が得られなかったため
- (エ) その他

(具体的にご記入ください)

- ・行政の意向で中止となっていたため。
- ・担当校・生徒よりの希望がなかった。

香川県内の色覚対応の現状

～日本眼科医会宛の県内眼科医へのアンケート結果から～

【問3】平成26年4月30日の文科省からの通知以降、都道府県眼科医会で教育委員会や学校現場に積極的に働きかけていることがありますか。

(ア) ある

(内容を具体的にご記入ください)

一部学校医より、学校側に、文部省からの通知があった旨、連絡している。

(イ) ない

【問4】文科省通知以降、都道府県教育委員会や市町の教育委員会で対応に変化がありますか。

(ア) ある

(具体的にご記入ください)

一部の学校より、学校医に検査について、問い合わせはあったよう。

全体としての対応に大きな変化はない。

(イ) ない

香川県内の色覚対応の現状

～日本眼科医会宛の県内眼科医へのアンケート結果から～

【問5】都道府県内に色覚専門外来や色覚にしっかりと対応できる
(アノマロスコープなどの検査が可能な)基幹病院などがありますか。

ア ある

(病院名や診療所名を教えてください)

香川大学附属病院・高松赤十字病院・

四国こどもとおとなの医療センター・松井病院

(ただし、アノマロスコープの所有のみで、特に専門外来としては
設けていない。)

イ ない

ウ 知らない

色覚バリアフリー

生活を営む上で色に関する支障がない社会

- 色覚異常に対する誤解・偏見のない社会
- 色覚異常を有する人に、自分の色覚特性に応じた生き方が保障されている社会
(→色覚検査や健康相談の重要性も含む)

全ての色使いに配慮すべきという意味ではありません



情報の判断に必要な部分だけ
色の使い方に配慮する

色覚に関するまとめ

- 先天性の色覚異常の場合
治療法はない 進行もしない
が、環境と学習により色識別能力はある程度向上
- 色が分からないのではなく、混同する配色がある
条件が悪いと色誤認しやすい
- 社会的には色覚バリアフリーが進んでいる
カラーユニバーサルデザイン等
授業も色覚バリアフリーで
- どうしてもつけない職業はある

学校医・養護教諭の責務

- 色覚異常の児童生徒の見え方の特性を理解
快適な学校生活をおくるためのアドバイス
(→色覚検査や健康相談)
(→教材・配布資料の色覚バリアフリー)
- 色覚異常を有する児童生徒の進路指導へのアドバイス