

# 色の見え方

色覚特性に配慮した  
教材の選び方

# はじめに

## I 日本における色覚検査の起源

人間には数え切れない特性がある。その一つである色覚特性について、日本では石原忍医師が僅かな特性も見逃さない検査表を考案し、戦争中には国民皆兵にて誤読するものは甲種合格になれないという人間を区別する道具に使われてきた。戦後になって、すべての国民が学校に入学するようになると、学校保健法の下に身体検査の一つとして石原式色覚異常検査表で検査をすることになり、誤読するものは理系進学は不可とか大学入学の制限につながる使われ方をしてきた。企業に就職する場合でも色覚検査があり、誤読者は不可という就職制限があった。この起源を調べたが、1948年の労働安全衛生法には掲載されていないので、終戦後兵役検査がなくなった時点ですでになかったのであるが、慣習として厚生労働省とは関係なく施行されてきたものと考えられる。

## II 色覚検査の緩和・撤廃

私は石原表の誤読者がどうして大学入学を拒否されるのかを各大学に問い合わせ、結果として年々半減し改善されていった。防衛庁や警察庁にも不可とする理由を問い、現在は「石原表に誤読があっても職務遂行に支障がなければ可」となっている。2001年に雇用時の色覚検査が削除となり、2003年に学校保健法の定期健康診断から色覚検査が削除された。しかし、色覚特性を持つものが減るわけではない。

## III 色覚特性者への配慮の仕方

先進諸外国では「色覚特性者への配慮の仕方」等というマニュアルはない。それは人間には代償機能が働き、どのような特性を持つものでも、それを乗り越える力が生じ、少し違う道を選んで問題なく過ぎることが多いからである。またもし問題がある場合には、そういうこともあるとまわりがサポートするか見守る体制になっているからである。

日本では色覚検査が行われていた際、選別される者の進路を狭めてきたが、サポートする方法は進展しなかった。それでも一部ではサポートの仕方を考えてきたグループがあり、本書が刊行されることになった。本書は2016年4月に公布される「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」の中の「合理的配慮」に沿ったものであると考える。

色覚特性の色の見え方は大まかには解明されているが、個々の見え方は世界でもまだよくわかっていない。そこで、とくに配慮を必要とする義務教育の低学年の間、学校教育に携わる方々が色覚特性の児童・生徒に出遭った場合、どのように対応したらよいか、本書を活用して頂きたいと願っている。

名古屋市学校医(眼科)会

名誉会長 高柳 泰世

# 目次

## はじめに

こんな経験, ありませんか? .....	2
色覚特性についてのチェックリスト .....	3
色の見え方 .....	4
教材を選ぶときの留意点	
《総論》 .....	6
《各論》 .....	8
教材を使わせるときには, こんなことに気をつけよう .....	14
教材を作るときには, こんなことに気をつけよう .....	15
パソコンを使って資料を作成するときに, 参考にしよう .....	16

# こんな経験、ありませんか？

思い出してみてください。授業中、こんなことはありませんでしたか？

次にあげたようなことがあれば、もしかしたらその子どもは、色の判別ができずに困っているのかもしれませんが。色覚特性が学習を進める上での妨げになっているのかもしれませんが。

色名で答えたりグラフに色を塗ったりするような色を使った問題をまちがえる（問題の凡例は色で表現されています）。



図工の時間、色使いが少し変わっているが、本人はとくに気にしていない（あるいは、色を塗る作業をいやがる）。



人間の色の見え方はすべて同じではなく、個人差があります。その中でも一般色覚の人と見え方の違う人が、日本人男性では、20人にひとりの割合で存在するといわれています。また、遺伝子のタイプの違いやさまざまな目の疾患によって、色覚特性を持つ人は、日本に多数いるといわれています。

そう考えると、クラスに色覚特性を持つ子どもがいることを念頭において、子どもたちに接することが必要です。とくに低学年ほど、十分な目配りが必要です。

また、自分はまわりの友達と色の見え方が違うとは思っていない子どももいますので、さりげなく配慮をしながら、ときには、子ど

もに聞いてみることも必要です。授業中に、色についてほかの子どもと反応が違ふと感じたときには、色覚特性の可能性があると、注意を払うことが必要です。

色覚特性を持つ子どもには、同じものをいろいろな方向から見る手がかりが、できるだけたくさんあれば助かります。しかし、手がかりが多すぎて煩雑になる可能性もあるので、そこは注意しながら、子どもが五感を使って理解できるような手助けをしましょう。

子どもは成長するにつれ、社会の中でさまざまな経験を積むことにより、色の見え方に違いがあることを次第に理解していくことができるはずで

# 色覚特性についてのチェックリスト

次の項目をチェックして、クラスにいるかもしれない色覚特性を持つ子どもへの配慮を心がけましょう。

## 児童に接するときの心構え

- ①クラスに、色覚特性を持つ子どもがいるかもしれないことを意識している。
- ②色の見え方が原因で、子ども同士にトラブルが生じていないか、気をつけている。

## 指導のときの心構え

### ● 子どもに作業をさせるとき

- ③絵の具やクレヨン・色鉛筆などは、色名が明記されているものを使わせる。
- ④色鉛筆などを使って作業をさせる場合は、色名を告げるようにする。
- ⑤色塗りなどの作業をさせる場合には、色名だけで指示せず、補足的な説明をつける。

### ● 教師が気をつけること

- ⑥色名で答えさせるような質問はなるべくしない。
- ⑦とくに図工の時間には、色覚特性を持つ子どもがいることを意識して、絵の評価には気をつける。
- ⑧黒板は常にきれいな状態を保ち、明るさが均一になるように照明などを工夫して、見やすいようにする。
- ⑨赤いチョークは見えにくいので、白と黄色を中心に使うようにする。また、白と黄色のチョーク以外を使う場合は、白でアンダーラインを入れたり、囲みをつけたり、文字や記号を併記したりするなどの配慮をする。
- ⑩赤いレーザーポインターは見えにくいので、緑のレーザーポインターを使用する。
- ⑪採点や添削の際、ボールペンは線が細くて赤と黒が見分けにくいので、赤鉛筆や太めのサインペンを使う。
- ⑫ワークやテストなどの教材は、配色に配慮したものを選ぶ。

# 色の見え方——色覚特性の理解のために

## ●色覚特性とは

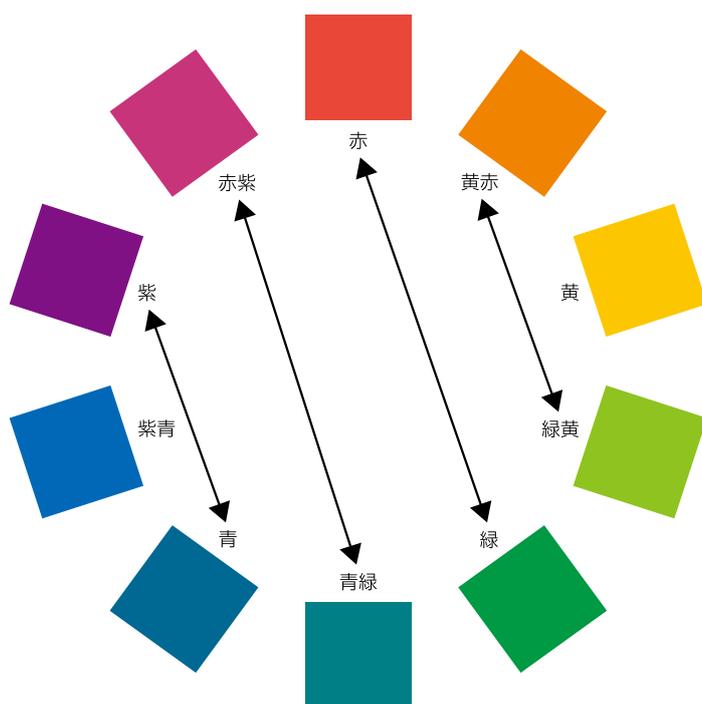
色は無数にあるといわれる一方、ほとんどの色は三原色といわれる赤、緑、青の三色の融合で再生できます。テレビをはじめ、現代の各種のカラー・ディスプレイの色はこの原理によるものですが、人間の色彩感覚もそれと同じと考えられます。

これらの原色感覚が一定の働きをしてくれれば正常色覚ですが、どれかが機能不全ないし欠損と考えられるケースがあって、色覚特性と言われています。色覚特性は先天性で、保因者である母親からの伴性遺伝であることは生物学で習いますが、当事者も家族も気がつかず、検査で初めてわかるというケースが多いようです。その検査も識別困難な色の組み合わせがわかるわけではないので、学校での定期健康診断から削除されています。そのため、教師側において一層の配慮が必要となります。なお、色覚に不安のある人は学校に申し出れば検査してもらうことができます。

## ●色環と混同色

赤と緑のように、色覚特性を持つ者に同じく見えてしまう色を眼科的に仮性同色といいますが、言い換えれば混同色です。それを色環の上に表してみます。色環上の混同色を結ぶ線は混同色線です。ところで赤緑に関する色覚特性の混同色は赤と緑以外にもいろいろなペアがあります。そういうペアを結ぶ混同色線はだいたい並行に並ぶことがわかっています。

互いに離れた混同色線上の色は色覚特性を持つ人にも見分けられる色です。誰にも見分けやすい色を使い、見分けにくい色を避ける、それが教材にも通用するカラー・バリアフリーのユニバーサル・デザインの考えです。色覚特性を持つ人にとってどんな色が見分けにくいか、見分けやすいか、色環のイメージ上に想像してください。



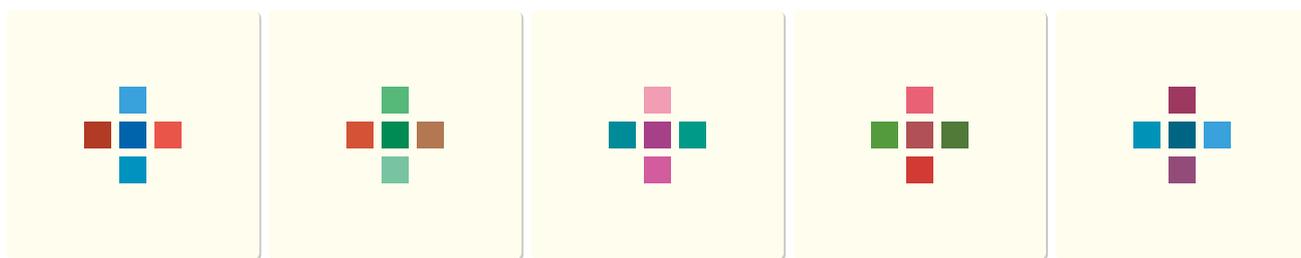
## ●色覚検査について

色覚を検査する手法はいくつかありますが、従来の眼科の色覚検査は先天異常を検出する検査で色の識別能力を判定するものではありませんでした。

見分けにくい色の組み合わせのわかる検査法ができましたので、ここではCMT（カラーメイトテスト：色のなかまテスト）を紹介します。

CMTは同じ色のなかまが縦に並んでいるか、横に並んでいるかを見分ける明快な原理のため、検査を容易に行うことができます。また、見にくい色や見分けにくい色の組み合わせもよくわかります。そのため、掲示物、視覚教材、板書、副読本、教科書などで、どのような配慮が必要なのか判断でき、適切な事後措置を行うことも可能です。ただし、CMTはあくまで教育上の使用を目的としており、眼科検査や職業適性検査用ではありません。それは色覚が正常か異常かを判別することを目的とはせず、教育上配慮を必要とする子どもを見つけ、周囲や教師や親がどのような配慮が必要なのかの手がかりを与えることを目的としているからです。

### <教育用色覚検査表 CMT(練習用1枚, 検査用4枚)>



創作・開発：高柳 泰世氏 色彩設計：金子 隆芳氏  
販売：株式会社リッツメディカル <http://www.ritz-med.co.jp/>

### <使用例>

まず、練習用を被験者に見せて次のように説明します。

「『色には赤は赤、緑は緑、青は青』といったように、それぞれ色のなかまがありますね。

ここに色が3つずつ『タテ・ヨコ』に並んでいます。そこで、同じ仲間の色がタテに並んでいると思ったら『タテ』、ヨコに並んでいると思ったら『ヨコ』と答えて下さい。わからなかったら『わからない』でよいです。」

「はい、これはどうですか？」

わからない表はカラーコピーして家族に渡します。

# 教材を選ぶときの留意点《総論》

学校では教科書のほかにさまざまな教材や教具を使います。

見たり読んだり使ったりする教材・教具，問題を解いたり色を塗ったり書いたりする教材などがあります。

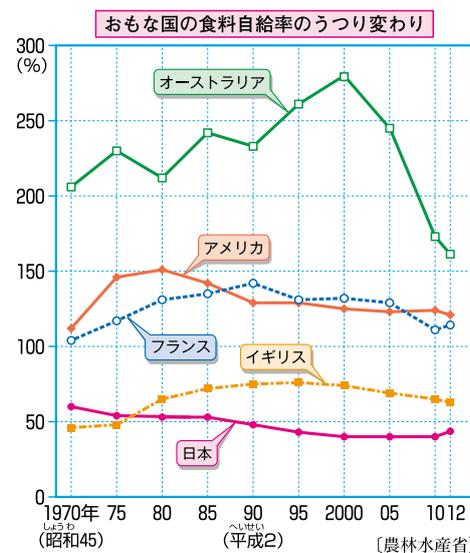
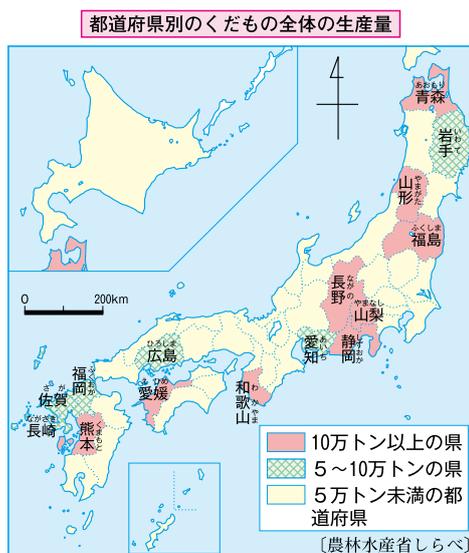
## ！見る，読む，使う教材・教具

### 資料集

写真が豊富で，グラフや図解・地図などの資料もたくさん掲載されている資料集などは，色覚特性を持つ子どもたちへの配慮が必要です。

折れ線グラフや円グラフ，帯グラフ，棒グラフなどは，多くの場合とてもカラフルになっています。色覚特性を持たない子どもたちにはとてもきれいで，見ていて楽しいと感じるかもしれませんが，色覚特性を持つ子どもたちにも見やすいように配慮されているかに留意しましょう。例えば，折れ線グラフは線の種類を変えてあったり，太さに変化をつけてあるものが区別がつきやすいでしょう。

地図ではとなり合う色同士がわかりやすいように，色分けの工夫がしてあるものがよいでしょう。とくに凡例を使った地図などは色だけでなく，線のパターンやドットなどの模様を使ったものがぞまれます。



資料集のような見たり読んだりする教材は，以上のような点を意識しながら選ぶことが大切です。

### 掲示用資料

掲示用資料は，壁にはって離れて見るので，背景と文字のバランスが大切です。とくに線や色の使い方などが工夫されているか，文字の大きさや太さは配慮されているかなどに注意しましょう。

### 算数セットや理科の実験器具

算数セットや理科の実験器具(例えば，豆電球の導線)の色なども，区別がつきやすい配色にしてあるか，また，色だけではなく形や大きさも変えて，色覚特性を持つ子どもたちにも使いやすくなっているかに気をつけて選びましょう。

## ！問題を解く，色を塗る，文字を書く教材

評価用テスト・ワーク・ドリル・作業帳やノートといわれるものなどです。

### 評価用テスト・ワーク・ドリル

いずれも問題を解くことがメインの教材です。

国語は文章(文字)が中心ですが，問題番号やアイキャッチのマークなどに見やすい色使いがされているかもポイントです。

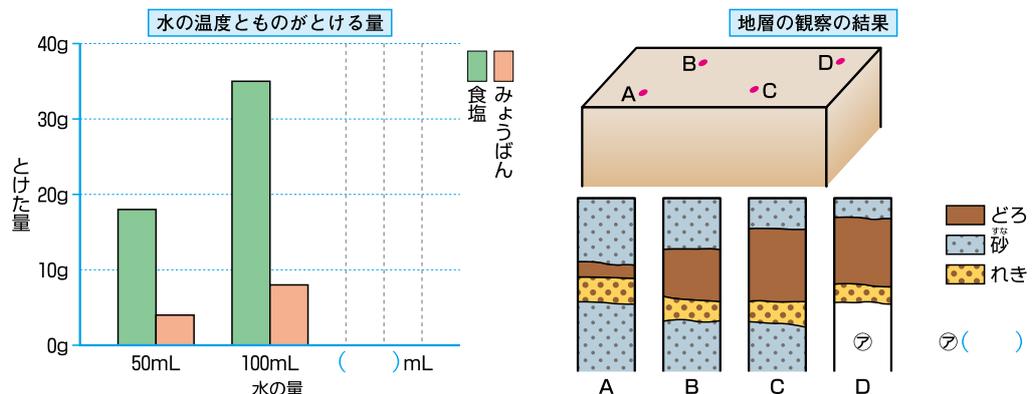
算数は，とくに，図形やグラフなどの色使いが配慮されているかに気をつけましょう。もちろん，イラスト，問題番号，アイキャッチのマークなども例外ではありません。

社会や理科は，グラフを読み取ったり，写真を見たりして答える問題や，図の中に答えを書いたりする問題が多いので，とくに留意が必要です。見分けにくい色の組み合わせをしていないか，パターンやドットを使ったり，必要などころにはコメントを付けたりするなど，工夫されているかを確認しておきましょう。

### 作業帳・ノート

理科や社会，家庭科などに多く，書き込んだり色を塗ったりする作業が多い教材です。色を塗るような作業の場合，色の名前を明記したり，色覚特性を持つ子どもにもわかりやすい指示がされているか，読み取るための図やグラフなどはテストやワーク・ドリル同様，色使いに配慮されているかどうか

に気をつけて選びましょう。



ここにあげた教材のほかにも，まだたくさんの種類があります。

いずれの教材でも，色覚特性を持つ子どもたちに対してやさしい色使いの工夫がなされているか，補助的なコメントが必要などころにはきちんと言葉が添えられてフォローされているかなどを意識して選ぶことが大切です。

# 教材を選ぶときの留意点《各論》

## 算数セット(ブロック)

数図ブロックは、色だけではなく形も変えて区別が付きやすいようにしてあります。

### ● 良い例



### ● 悪い例



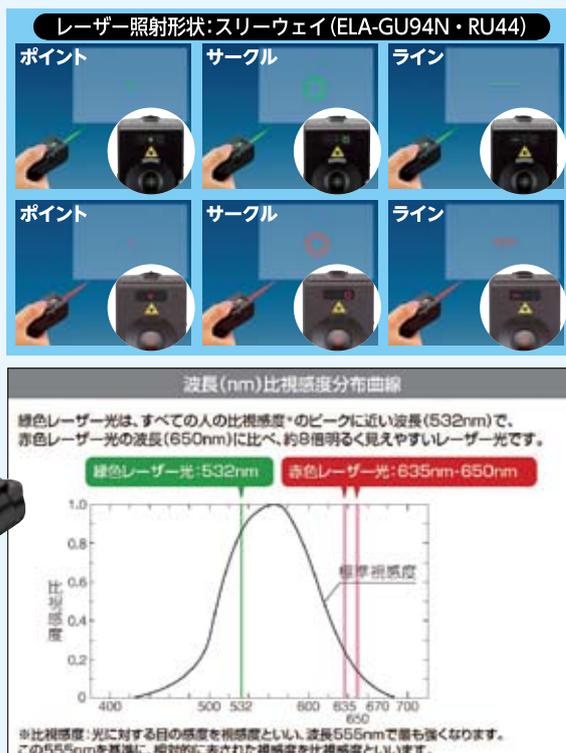
## 緑のレーザーポインター

教育現場でもデジタル化が進み、パソコンや電子黒板の普及とともに、レーザーポインターを使うこともあります。レーザーポインターには赤色や緑色のものがありますが、緑色のものを選ぶようにしましょう。

緑色のレーザー光は赤色に比べて明るく見えやすいため、一般的に見やすいレーザーポインターといわれています。



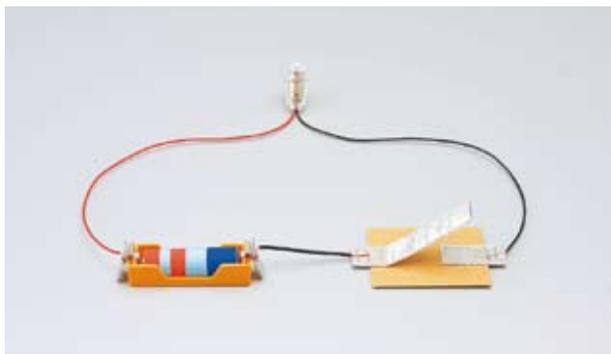
レーザーポインター  
〔コクヨ〕



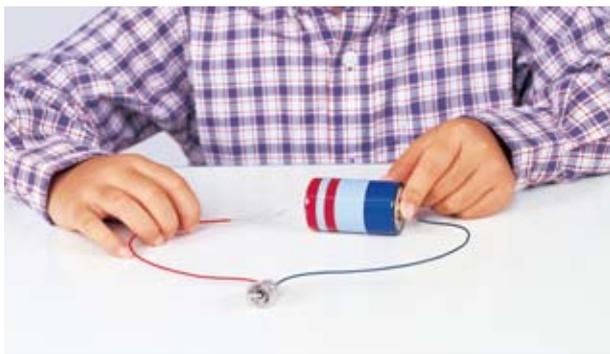
## 理科の豆電球・モーター用の導線や磁石

実験で使う導線や磁石の色は、従来の赤と緑から、朱赤と黒に変更することによって、区別が付きやすくなります。

### ● 良い例



### ● 悪い例



## 色覚対応チョーク



ダストレスeyeチョーク  
〔日本理化学工業（株）〕

板書で使うチョークは、基本的に白や黄色が見やすいのですが、色覚に対応したチョークもあります。色の明度や彩度に差をつけた4色(朱赤・黄・青・緑)があり、色覚特性を持つ子どもにも識別がしやすくなっています。

さらに、アンダーラインを使ったり、囲みをつけたりするなどの工夫をすれば、もっと見やすい板書になります。



# 子どもが作業をする教材(算数編)

境目に線をいれるなどわかりやすい工夫がされています。

## ● 良い例

グラフと円グラフ② 5分 1問25点

ある年の都道府県別のものしゅうかく量

ある年の都道府県別のものしゅうかく量の割合を円グラフで表したものです。

このように、全体を半径で区切って円グラフを何と表現したものを割合の割合にあたりますか。

この円グラフの割合は、全体の何%にあたりますか。

都道府県	割合 (%)
山梨	20
福島	40
長野	30
和歌山	10
山形	10
岡山	10
その他	0

## ● 悪い例

グラフと円グラフ② 5分 1問25点

ある年の都道府県別のものしゅうかく量

ある年の都道府県別のものしゅうかく量の割合を円グラフで表したものです。

このように、全体を半径で区切って円グラフを何と表現したものを割合の割合にあたりますか。

この円グラフの割合は、全体の何%にあたりますか。

都道府県	割合 (%)
山梨	20
福島	40
長野	30
和歌山	10
山形	10
岡山	10
その他	0

## 算数の教科書でも……

色以外に形を変えたり、色を使った問題には、色名を明記しています。

3

6こ      4こ

黄色と青のかずのちがいはいくつですか。

ちがい      しき

=

こ

★ いろをぬりましょう。

きいろ      あお      あか

# 理科ワーク・テスト

区別しやすい色の組み合わせにしております。赤は朱色に近い方が黒と区別が付きやすくなります。

**● 良い例**

**● 悪い例**

濃い色の背景では、文字を太めの白抜き文字にして見やすくしております。

**● 良い例**

酸素を入れる。

んを取り出す。

(2) 酸素の中に、火をつけたろうそくを入れると、どうなりますか。○をつけましょう。

すぐに消える。

激しく燃える。

(3) 二酸化炭素の中、または、ちっ素の中に、火をつけたろうそくを入れると、どうなりますか。

二酸化炭素 ( )

ちっ素 ( )

**● 悪い例**

酸素を入れる。

んを取り出す。

(2) 酸素の中に、火をつけたろうそくを入れると、どうなりますか。○をつけましょう。

すぐに消える。

激しく燃える。

(3) 二酸化炭素の中、または、ちっ素の中に、火をつけたろうそくを入れると、どうなりますか。

二酸化炭素 ( )

ちっ素 ( )

# 子どもが作業をする教材(理科編)

色名を明記することで並び合う色を区別しやすくしてあります。

## ● 良い例

① 水よつ液の性質を調べました。

(1) リトマス紙の色が次のように変化したとき液はそれぞれ何性ですか。

赤色 青色 ( )  
青色に変化 変化しない

赤色 青色 ( )  
変化しない 赤色に変化

赤色 青色 ( )  
変化しない 変化しない

(2) 塩酸は何性ですか。 ( )

## ● 悪い例

① 水よつ液の性質を調べました。

(1) リトマス紙の色が次のように変化したとき液はそれぞれ何性ですか。

赤色 青色 ( )

赤色 青色 ( )

赤色 青色 ( )

(2) 塩酸は何性ですか。 ( )

## 理科の教科書でも……

比べるもの同士を色だけでなく形でも区別できるようにしています(下)。

境目に黒い色の線を入れ、色と模様(ハッチング)で区別できるようにしています(右)。

わゴムを引っぱる長さをかえたとき

わゴムの本数をかえたとき

ボーリング試料で調べる場合

① 1つの場所のボーリング試料を、地表からの深さの順に並べ、図に表す。 ②

1m 2m 3m 4m 5m

どろ  
は砂  
火山灰  
れき

# 教材を使わせるときには、 こんなことに気をつけよう

授業や家庭学習で教材を使わせるときには、以下のようなことに気をつけましょう。

## 色覚特性を持つことを意識させない、特別扱いはしない

子どもは自分がほかの子どもと違うと思われたり、特別扱いされたりすることをとてもいやがります。教室に色覚特性を持つ子どもがいても、それをほかの子どもの前で言ったり、特別扱いをしたりしないようにすることが大切です。

## 採点・添削は太いペンで

一般的な油性の赤ボールペンは、線が細く色が濃い赤なので、色覚特性を持つ子どもには黒と見分けにくいものです。採点や添削の際は、赤鉛筆や太字のサインペン、極太の水性ボールペンなど、色が朱色に近くて線が太いものを使うとわかりやすくなります。

### ● 良い例



### ● 悪い例



## 色を塗る問題で、指示と全く違う色を塗っていたら

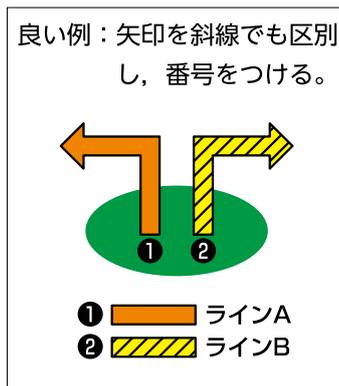
「〇〇色で塗りましょう」「見本と同じ色で塗りましょう」というような問題では、教師から見ると全く違う色になっていることがあります。これは、子どもがふざけているわけでも問題を理解していないわけでもありません。このような場合は、色覚特性を持つ子どもが自分には同じに見える色で塗っていることが多いので、認めてあげることが大切です。色覚特性を持つと思われる子どもには、機会を見てさりげなく、色鉛筆や色ペンの軸に書かれている色名を確認するように指導しましょう（国内大手メーカーの色鉛筆や色ペンには、色覚特性を持つ人に配慮して軸に色名が明記されています）。

# 教材を作るときには、 こんなことに気をつけよう

カラープリンターや液晶プロジェクターなどの普及に伴い、教師が作成する教材にもカラーのものが増えてきました。素材を作成するときには次のようなことに配慮しましょう。

## ▶▶ 白黒コピーしてもわかるようにする

- ・模様や縁取り、文字を併用することでわかりやすくする。
- ・色合いの差だけでなく明暗の差を利用する。
- ・塗り分けるときは色だけを変えるのではなく、白黒の図と同じようにハッチングなどを併用する。
- ・線は色だけを変えるのではなく、実線・点線・破線など線の種類を変える。



## ▶▶ 色の違いをわかりやすくする

- ・色分けをする線は太く、シンボルは大きくする。
- ・塗り分けの境界は、細い黒や白の線を使う（白線は黒より少し太めの方がよい）。
- ・色の塗り分けの説明は、凡例だけでなく、図中にも直接入れる。

## ▶▶ どこが何色かわかるように、色名を記入する

- ・色分けしたグラフや図の凡例には色名を明記する。

## ▶▶ 文字の配慮

- ・異なる書体や太字、傍点や下線・囲み枠などを使って、形での区別も併用する。
- ・色の文字は太いゴシック体を使う。
- ・細い字や小さい字には黄色や水色を使わない。
- ・黒や青の背景に赤い文字、赤い背景に黒や青の文字、白い背景に黄色や水色の文字は避ける。
- ・濃い色の背景では、文字は白抜きにする。
- ・淡い色の背景では、文字は黒にする。

見分けにくい組み合わせの例



見分けやすい組み合わせの例

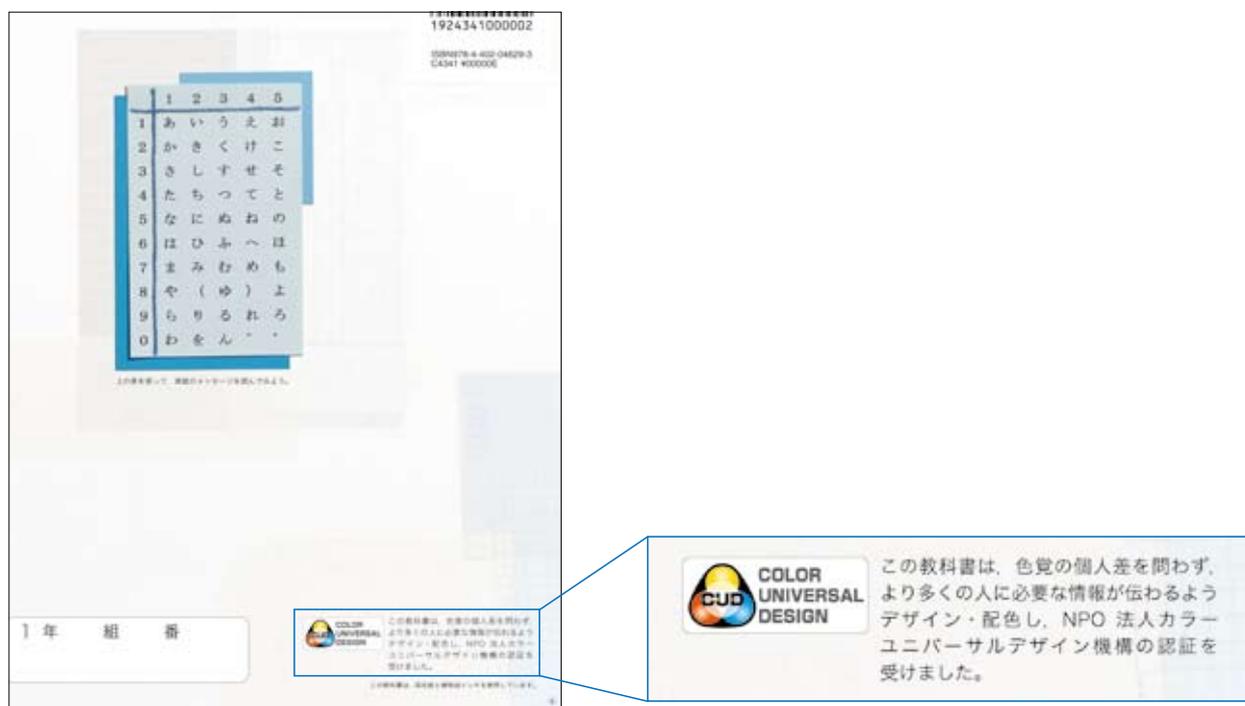


## ▶▶ 色の組み合わせ

- ・むやみにたくさんの色を使わず、組み合わせに気をつける。(16p参照)



## CUDマークについて



教科書裏表紙

CUDマークは、特定非営利活動法人 Color Universal Design Organization（略称「CUDO」）が定めた、カラーユニバーサルデザイン（略称「CUD」）を象徴するマークであり、「カラーユニバーサルデザイン」に関して一定の要件を満たしたさまざまな製品や施設などに対して、カラーユニバーサルデザイン機構により表示が許諾されます。このマークは、「印刷物」「機器類」「施設・建築物」「教材」などに使用されている配色について、できるだけ多くの人に情報が伝わる配色になっているかをCUDOの基準に照らしてモニター検証が行われ、合格した場合にのみ表示が許諾されます。

CUDマークの表示は、多くの人に「情報が伝わりやすく」「使いやすい」配色がなされている証といえます。

## 色の見え方 色覚特性に配慮した教材の選び方

---

著作・発行 **Rimse** 一般財団法人 理数教育研究所

### 大阪オフィス

〒543-0052 大阪府大阪市天王寺区大道4丁目3番23号  
TEL.06-6775-6538 / FAX.06-6775-6515

### 東京オフィス

〒113-0023 東京都文京区向丘2丁目3番10号  
TEL.03-3814-5204 / FAX.03-3814-2156

※本書を無断で複写・複製することを禁ずる。