

「教育臨床総合研究11 2012研究」

学校現場における色覚異常児への対応のための基礎的研究

Fundamental Research for Support of Children with Color Blindness in Schools

正 岡 さ ち*

Sachi MASAOKA

井 上 麻 穂**

Maho INOUE

要 旨

近年、ユニバーサルデザインやバリアフリーなどの環境の実現が求められている中で、色彩が意味を持つものが増加している。しかし、学校現場においては2003年度の学校保健法改正によって色覚検査が廃止され、色覚異常の児童について現状把握が困難になってきている。また、学校現場における色覚に関する知識が低かった。このような状況の下、色覚異常のある児童生徒の见えない困り感は増えていると考えられる。適切な支援を行うためには、教師自身が色覚異常に関する正しい知識を持つことが必要である。

〔キーワード〕 色覚異常、色覚検査、学校保健法、学校現場、困り感

I 緒言

近年、ユニバーサルデザインやバリアフリーなど、誰にでもわかりやすく、利用しやすい環境の実現が求められている。その中で情報提供の手段として、文字などの言葉のみによる表記ではなく、形や色彩による表記が増加している。中でも、色彩が意味を持つものが増加しており、色の識別の重要性が増している状況がある。

しかし、色覚正常の人と比べて色の見え方が異なる色覚を持つ人がおり、これらの人々を現在は『色覚異常』と呼んでいる。

特に、生まれつき「眼の中の色を感じる仕組みが違う」先天性色覚異常は遺伝によるものであり、有効であると公認された治療法はない。色覚検査は自身の色覚の特性を理解する上でも重要なものであるが、「色覚異常」と診断されることによるデメリットも否定できない。例えば、職業適性に関わっては、わずかではあるが色覚異常者の制限を設けているところがある、などである¹⁾。

学校現場においては2003年度の学校保健法改正によって定期健康診断での色覚検査が廃止された。そのため、教育現場では色覚異常の児童について現状把握が困難になってきている。また、色覚検査が実施されていた当時の意識調査でさえ、色覚に関する教員の意識低下や、知識

*島根大学教育学部人間生活環境教育講座

**よなご幼稚園

不足が報告されており^{2)~3)}、色覚検査が廃止した現代ではますます意識・知識の低下が推測される。さらに、実際に学校現場で児童と接している教師の意見や、先天性色覚異常の児童が学校生活でどのような困り感や困難性を経験しているのかの報告は少なく、教師の対応状況についての調査もほとんどない。

以上のことから、色覚異常の児童が豊かな学校生活を送るために何が必要なのかを探るための基礎資料とすることを目的として、研究を行った。

Ⅱ 本研究における用語の定義

近年、「色覚特性」や「色弱」など色々な用語がある。その中でも、日本眼科学会で用いられている学術用語が「色覚異常」という言葉である。本研究では、上記の事情を踏まえ、日本眼科学会の色覚関連用語より「色覚異常 (color vision defect)」⁴⁾という言葉を用いることとする。また、同様に色覚異常に関する用語は眼科学会の用語を使用する。

Ⅲ 研究方法

本研究は、色覚検査の方法、学校における色覚異常検査の変遷、色覚異常の児童数の把握等について、文献及び既往の研究を整理・分析する。それによって、色覚異常児が豊かな学校生活を送るために何が必要なのかを探るための調査につなげていくことを目的とした。

Ⅳ 結果及び考察

1. 色覚異常が起きるメカニズム

(1) 色の識別の方法

色は太陽などの光が物にあたって反射したり、透過したりして眼に入る。眼の中に入った光は角膜と呼ばれる組織の中を通過し、瞳孔を通り抜けて、水晶体を通過する。そして網膜に到達したのち、網膜の一番奥にある視神経を経て脳に送られる。視細胞には微弱な光を感知する杆体が約2億個、色を感じる錐体が約700万個ある。杆体は、非常に暗い光にも敏感であるが、細かいものを見分けたり、色を感じたりする機能はない。そのため、この神経が障害されて働きが悪くなると、夜盲となる⁵⁾。

錐体には青を強く感じるS錐体、緑を強く感じるM錐体、赤を強く感じるL錐体の3種類があり、さらに錐体の細胞には、それぞれ特定の色を特に敏感に察知する錐体色素と呼ばれる物質が含まれており、光を吸収することで錐体を興奮させ、その刺激を中枢に伝えるのである。赤と緑が同じ強さの刺激で脳に伝わった場合は黄色に感じるといったように、それぞれの錐体からの出力情報が比較され、総合的にまとめられることで色を感じる。

この、眼の中の色を感じる仕組みが違う場合を『先天性色覚異常』と呼ぶ。

後天性の色覚異常も存在するが、ここでは割愛する。

(2) 先天性色覚異常

色を識別する遺伝子は性染色体上にあるため、先天性色覚異常は「X染色体性劣性遺伝 (伴性劣性遺伝)」である。性別を決める性染色体はX染色体とY染色体があり、男性はXY、女性

はXXを持ち、色覚異常の遺伝子はX染色体だけに存在する。そのため、男性の場合、X染色体が色覚異常の因子を持っていると色覚異常となる。女性の場合は、2つとも色覚異常の因子を持っている遺伝子だと色覚異常となり、1つだけだと保因者となる。

さらに、先天性色覚異常とは3種類ある錐体のうちの1つの錐体が無い、あるいは存在しない、または、3種類とも錐体が無い、機能しないために正常色覚と色覚の感覚が異なることであるため、機能しない、存在しない錐体の種類によって、色覚タイプが分かれ、さらに発生する割合も違う。

滋賀医科大学眼科学講座の研究によると、保因者も色覚は正常であるが、色覚異常の遺伝子を持っているので、特殊な検査をすれば正常とは少し異なる部分が見つかるという⁶⁾。色覚異常の遺伝子についてはまだ解析が終わっていないため、現段階ではすべての型の保因者の遺伝子診断を行うことは難しいとされている。

先天性色覚異常は日本人男性の約5%、女性の約0.5%の割合で存在する。日本人の総人口を基に計算すると1型・2型の男女は約320万人存在することになり、これはほぼ静岡県の人口に等しい数字である。また、女性の1型、2型の遺伝子保因者は10人に1人程度となっている。つまり、小学校の35人学級で色覚異常と保因者の児童が2人いる可能性があるということになる。

(3) 色覚検査の方法

2002年の検査廃止まで用いられていたのは仮性同色表といい、いわゆる石原式検査表と呼ばれるものである。1916(大正5)年、東京帝国大学教授、石原忍氏が徴兵検査用に「色神検査表」を作成し、その後、1921(大正10)年に「学校用色盲検査表」を出版した。1968(昭和43)年に「学校用色覚異常検査表」と改題し、2002年の学校での定期健康診断の廃止まで広く使用された。

石原式検査表は軍医だった石原氏がヤコブ・スチルリング氏の検査表を基に、色覚異常の軍医や東大大学院生の協力を得ながら完成させた表である。当時はパソコンなどなかったため、非常に微妙な色を表現することが難しく、精密に色を見分ける能力を判定する検査表が作られたことは画期的であったと言われる。石原式検査表の構成は5種類の表から成り立っており、原理はすべて下記の構成から成り立っている。また、以下の原理は太田氏の論文⁷⁾を参考に、各名称を眼科学会の名称に直したものである。

・1類

正常色覚者も色覚異常者も視力が極端に悪くない限り、誰でも読める表

・2類

正常色覚者と色覚異常者とが異なった読み方をする表で、地と文字、図形の色によって2種類に分けられる。

・3類

正常色覚者に読めて、色覚異常者に読めない表で、2と同様に2種類に分けられる

・ 4 類

色覚異常者に読めて、正常色覚者に読めない表

・ 5 類

1 型・2 型の中性点の位置の相違を利用して、両者を分類し、さらに 2 色覚と 3 色覚を分類する表

ただし、2・3 色覚の分類の試みは実際には困難であり、のちに判定上の混乱を招く原因となった。特に、2・3 色覚の判定には必ずアノマロスコープによらなければならないと太田氏は述べている。

また、「色覚異常」と正確な診断を下すためには、現在は、石原式検査表に加え、アノマロスコープ（Anomaloskop）とパネル D - 15 テストの併用が用いられている。

（4）色覚異常とその呼称の分類

従来の呼称では「色盲」という言葉が使用されている。この言葉は長年、使用されてきたが、患者団体から「色盲」という名称を一掃してほしいと要望があったこと、また、誤解を招きやすいという理由から名称の改訂を求められた。そのため、日本眼科学会は 2005 年度に眼科用語集を改訂し、「色盲」「色弱」「赤緑色盲」「赤緑色弱」などの言葉の使用をしなくなった。それらすべての総称として現在、学術用語で使用されている「色覚異常」という言葉が残った⁵⁾が、「異常」という言葉に抵抗を感じる人も多く、よりよい言葉を模索している。

また、NPO 法人「カラーユニバーサルデザイン機構」は、近年、ヒトの色覚には多様性があることがあり、それらのいずれかを「正常」とし、他を「異常」とすることは適切でないこと、さらに、「色覚正常」と呼ばれている人達の色覚も一様でないことが分かってきたことから、これらを血液型と同様、「色覚型」と考えて新しい呼称をつけている。そして、多数派集団色覚を「一般型」、少数派集団は社会が適応するまでの期間「弱者」の立場に置かれることから「色彩コミュニケーションの弱者」という意味で「色弱者」としている⁸⁾。

表 1 に色覚異常の呼称をまとめた。従来の呼称では「色盲」「色弱」という言葉が用いられている。また、「全色盲」という言葉も「色が分からない」という誤解を招く原因となっており、改訂時に共に見直された。眼科学会では 2005 年度の改訂を機に、定められた用語での論文の投稿を受け付けない方針を示しており、医学ではこれらの統一した用語を用いている。

カラーユニバーサルデザイン機構は、「色覚異常」という言葉も誤解を招きやすいという意見から、それぞれ医学上の英文表記の頭文字をとって C・P・D・T・A 型と表記することを提唱している。

表 1. 色覚異常の呼称

従来の呼称	眼科学会での呼称	CUDOの呼称	
色覚正常	正常色覚 (Normal color vision)	C型 (Common:C-type)	一般色覚者
第 1 色盲・色弱	1 型 2 色覚・3 色覚 (Protanopia,Protanomaly)	P型 (Protanope:P-type) 強・弱度	色弱者
第 2 色盲・色弱	2 型 2 色覚・3 色覚 (Deutanopia,Deutanomaly)	D型 (Deutanope:D-type) 強・弱度	
第 3 色盲・色弱	3 型 2 色覚・異常 3 色覚 (Tritanopia)	T型強度 (Tritanope:T-type)	
第 3 色弱 第 1 (第 2・第 3) 色覚異常	3 型 3 色覚 (Tritanomaly) 1 型 (2 型・3 型) 色覚 (Protan,<Deutan,Tritan>defect)	T型弱度	
全色盲・2 色型色覚	1 色覚・2 色覚 (Achromatopsia,Dichromatism)	A型 (Anomalous trichromat:A-type)	

(『CUD』⁸⁾・『色弱を持つすべての人へ』⁵⁾より作成)

2. 色覚異常児を取り巻く学校現場の現状

(1) 学校保健法の変遷

まず、色覚異常を識別するため色覚検査を規定していた学校保健法の歴史を辿っていく。

学校における色覚検査は1920年から実施され、2002年の学校保健法施行規則の一部改正により、学校における定期健康診断の項目から色覚検査が削除され一律に色覚検査を廃止した。文部科学省は色覚検査の廃止の理由として、「色覚異常についての知見の蓄積により、色覚検査において異常と判別される者であっても、大半は支障なく学校生活を送ることが可能であることが明らかになってきていること」また、「これまで、色覚異常を有する児童生徒への配慮を指導してきていること」を挙げている。1920年から82年もの間、実施されてきたのにも関わらず、なぜ今、廃止という流れになったのだろうか。学校保健法における色覚検査の変遷を辿りながら、それを考えてみたい。

また、本研究にあたって、学校保健法の変遷をまとめたものがなかったため、様々な文献^{1) 9) 10)}から独自にまとめた学校保健法における色覚検査の変遷の概要を表3に記す。

学校における色覚検査は1920（大正9）年より、義務教育の中で行うことが規定された。その後、戦争により一時、無くなったものの、1949（昭和24）年からは再び色覚検査が行われている。1958（昭和33）年、定期健康診断の必須項目となったが、その後の改正により2002（平成14）年に廃止に至った。

表2．学校保健法の変遷

年	内容
1920 (大正9)	義務教育の中での色覚検査が検査項目として規定された在学中に1回行う
1944 (昭和19)	戦時中の特例により、検査規定から外される
1949 (昭和24)	色覚検査が復活
1958 (昭和33)	学校保健法の制定 就学时・在学中の定期健康診断の義務化 公式に定期健康診断の必須項目 毎年、全児童に検査をすることが義務付けられる
1973 (昭和48)	小学校1・4・6年、中学校1年、高等学校1年、 高等専門学校1・4年での検査実施
1995 (平成7)	小学4年生のみの実施
2002 (平成14) 3月末	学校保健法施行規則の一部改定に伴い、定期健康診断から削除

（東京都医師会学校医会編 学校保健⁹⁾
色覚異常を正しく理解するために¹⁰⁾
知っていますか？色覚問題と人権 一問一答¹⁾ より作成）

色覚検査の実施回数以外に、色覚検査を実施する意義や目的にも変遷がある。1973年では「色覚異常の程度を調べる」であったが、1978年では「色覚異常の有無を調べる」となっている。さらに、1995年の法改正では「授業に差し支えるか否かを調べる。先天異常を選び出すものではない。」とし、また、「学習に支障のない軽度の異常については、異常と見なさない。」としている⁷⁾。検査内容自体が変わったわけではないが、このように意義や目的に変遷が見られる。これは、検査により色覚異常と診断された人が進学や就職時に差別や偏見を受けて苦しんだ人から色覚検査廃止の訴えが長年あったこと、さらには遺伝性のため、その家族を含めるプライバシーに深く入り込んでしまうことへの躊躇、検査はしても治療法がないことなどがその理由として考えられる。同時に、色覚検査に反対する様々な団体からの意見書が相次いだこともあり、法改正に着手せざるを得なかった部分もあるとも言われている。以上のような背景から、2002年の色覚検査廃止への流れになったのだと考えられる。

(2) 色覚異常の児童数

前述のように色覚検査は本人のみでなく、その家族を含めたプライバシーに触れてしまうこと、また、進学や就職に大きく関わることなどから廃止に至った。しかし、色覚異常は遺伝性のものであるため、その人数は減ることはないと考えられる。そこで、実際に色覚異常がある児童数の把握を試みた。

文部科学省の学校保健統計調査では、1989（平成元）年から色覚異常がある児童生徒の統計をとっている。統計は色覚検査廃止の2002年までとっており、2003年から今日までの統計調査では「眼の疾患、異常」という項目で統一されているため、正確な児童数は把握できない状況であるが、翌年から都道府県別のデータも出している。

学校保健統計調査は健康診断の結果に基づき、毎年4月～6月に行われている。調査対象は幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び中等教育学校のうち、文部科学大臣があらかじめ指定する学校に在籍する満5歳から17歳までの幼児、児童及び生徒である。また、学校の抽出にあたっては、層化集落抽出法を用いている。

図1は学校保健統計調査結果を基に作成した小学校の色覚異常児の平均の割合を示したものである。多少の増減を繰り返しながらも、緩やかに値が上昇しているのが読み取れる。1989年から2002年までの日本の人口は約38万人増加しており¹²⁾、人口の増加とともに図1は学校保健統計調査結果を基に作成した小学校の色覚異常児の平均の割合を示したものである。多少の増減を繰り返しながらも、緩やかに値が上昇しているのが読み取れる。1989年から2002年までの日本の人口は約38万人増加しており¹²⁾、人口の増加とともに色覚異常がある児童数も増加したことが考えられる。

また、図2は2003年からの眼疾患・異常の全国平均と島根県平均を表にまとめたものである。島根県の眼疾患・異常は全国平均を大きく上っており、一番開きがある年では2006（平成18）年の1.6%の差がある。この他には、眼疾患・異常に関する島根県のデータがないため、なぜ全国平均を上回るのかは不明である。さらに、男子と女子に分けて詳しく見ていく。

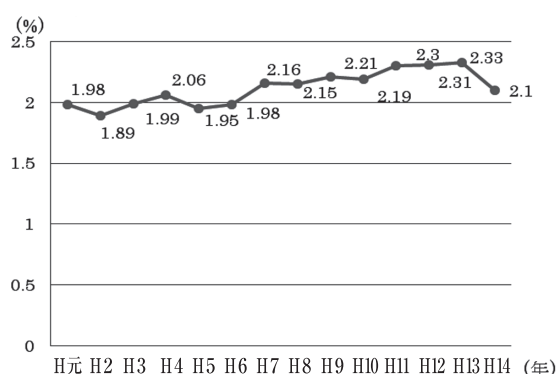


図1 色覚異常児の割合
(学校保健統計調査¹²⁾より作成)

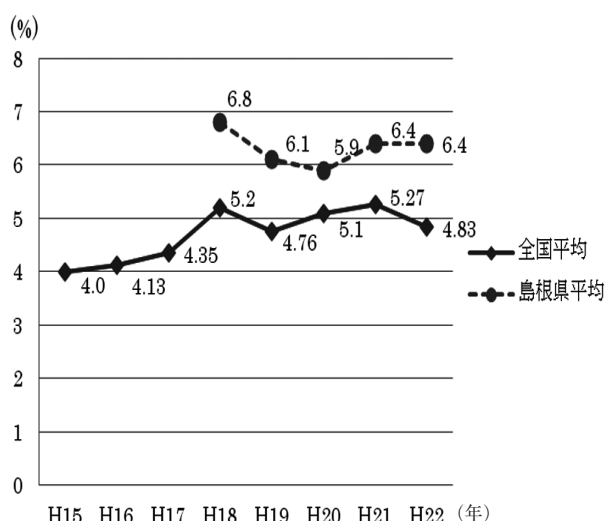


図2 眼疾患・異常の全国平均と島根県平均
(学校保健統計調査¹²⁾より作成)

図3は男子の眼疾患・異常の全国平均と島根県平均を表にまとめたものである。2006年は7.8%と高い割合が出ているものの、それ以降は減少している。学校保健統計調査の過去の調査事項を見てみると、トラコーマや結膜炎の伝染性眼疾患なども調査項目として挙がっているため、それらの割合が多く、全体の割合も高いのではないかと考える。

図4は、女子の眼疾患・異常の全国平均と島根県平均を表にまとめたものである。全国平均も島根県平均も男子と比較すると低い数値をとっているが、やはり島根県平均は全国平均よりも高い数値である。2007年は4.9%と数値が下がっているが、これも伝染性眼疾患の割合が大きく変化したからではないかと考える。

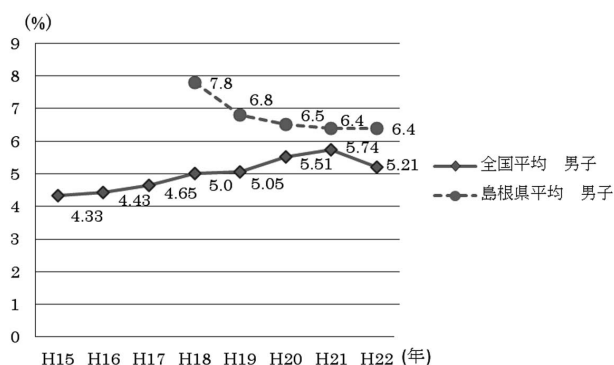


図3 男子の眼疾患・異常の全国平均と島根県平均
(学校保健統計調査¹²⁾より作成)

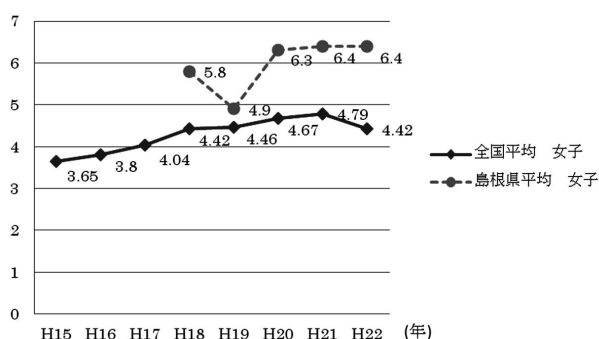


図4 女子の眼疾患・異常の全国平均と島根県平均
(学校保健統計調査¹²⁾より作成)

(3) 色覚異常児と学校生活

近年、路線図や地図、カレンダーなどの色彩に頼った情報提供が多く、微妙な色の差を見分けなければならない場面が増えてきている。これは学校生活上でも同様のことが言え、チョークの色によって重要度を示していたり、トイレの標識も男女とも似たような形を用い、色による直観的な識別が行われていたりすることがある⁹⁾。さらに、教材や掲示物などは教師による自作物を用いることもあり、色覚に関する知識がなければ児童にとって理解しにくい色使いをする可能性がある。その他の出版会社が出している補助教材であっても、全てが色覚異常を配慮したものとは言えないと考えられる。

また、図工の授業では混色することで色が分からなくなる場面や、他者の色使いと違うことによる本人や周りの児童への配慮など、より一層の注意が必要となることが考えられる。

長澤、島らの調査^{2) 13)}によると、半数以上の教諭が色覚異常のある児童生徒と関わっており、色覚異常のある児童生徒と関わる確率は比較的高いということが言える。また、小学校教諭における色覚異常を知ったきっかけは「学校の色覚検査」が約8割であり、小学校で2度の色覚検査が行われていた当時は、検査によって該当児童をより正確に把握できる可能性があったと言えよう。しかし、その後の堂腰・笹嶋・芝木¹⁴⁾の調査によると、色覚異常を知ったきっかけは「学校の色覚検査」「生徒・保護者からの連絡」となっている。当時は、小学校4年での1

度の実施になっているため、色覚検査に加え、「生徒・保護者からの連絡」が増えたものと考えられ、学校側の色覚異常の児童の把握が多少困難となってきた様子が伺える。このことから、色覚検査が廃止された現在では、検査による把握が不可能となり、学校側が色覚異常の児童を把握することがさらに困難になっていることは明確である。

このような中、文部科学省は1989（平成元）年、「色覚問題に関する指導の手引き」を発行した。さらに、2002（平成14）年の色覚検査廃止に伴い、「色覚に関する指導の資料」も発行した。しかしながら、長澤・島・安達¹³⁾の調査によると、「色覚問題に関する指導の手引き」を知らない教員が約90%にのぼっている。2002年に発行した指導の資料の浸透度についての調査は見当たらないものの、同様に、学校現場に普及していないことが推測され、色覚異常に関して正しい知識を持っている教諭は多くはないものと推測される。

最後に、色覚異常を持っているからといって、いつも色誤認を起こすわけではないという。深見¹⁵⁾によると、色覚異常がある人は、生物が持つ代償能力と学習能力が大きな働きを果たしていると述べている。生物の代償能力とは、ある感覚器がうまく機能しなくても、他の感覚器によって、その不足を補うというものである。このため、色覚異常があっても、色以外の視覚、つまり形や彩度、明度、物の質感などによって色の感覚の不足を補っているのである。そして、色誤認による失敗経験などによる学習能力によって、正常色覚の色知覚と同じような色知覚を獲得しているのである。そのため、多くの人はこの能力によって、日常でも支障がない生活を送っている。しかし、ある条件によっては、色誤認を起こすことがある。

表3に色誤認を引きやすくする条件についてまとめる。

色の誤認をしないようにいくら本人が注意していても、物的な環境が整えられていない場合、色誤認を起こすことがある。特に「短時間で色を識別する必要がある」というのは、色による情報の提供によって直観的に判断しなければならない状況であることを示しており、もし、危険を知らせるようなサインなどであれば、事故につながる危険性もある。色の誤認による事故は工夫次第で避けられるものであり、色覚異常に関する知識があれば防ぐことが出来ると考える。

表3. 色誤認を引きやすくする条件

本人の状態	環境面
・ 見るものに対する先入観 ・ 疲れなどによる注意力の低下	・ 対象物が小さい (色の面積が小さい) ・ 彩度が低く、鮮やかでない色 ・ 明るさが足りない（周囲が暗い） ・ 短時間で色を判別する必要がある

(目と健康シリーズNo.13¹⁶⁾より作成)

V まとめ

色覚検査に関しては、様々な議論がなされている。「色覚異常」と診断されることによって、進学・就職に大きな影響を及ぼしていた時代では、石原式色覚検査表を覚えて色覚検査に臨んでいた児童生徒もいたという。「色覚異常」と診断されることによるデメリットは否定できない。しかし、自分がどのようなタイプであるのかを知ることによって、周りの人によりの確な支援を求めることが出来ると考えられる。自分の特性を知り、きちんと理解することによって、

相手にも正しい理解をしてもらうことが出来るとも考える。また、正しい色覚タイプを得るためには、石原式色覚検査表のみならず、アノマロスコープやパネルD-15テストなども用いられなければならないが、それらの機器を保有し、使いこなせる眼科医は少ないと言われている。色覚異常がある人々が検査をしたい時に、より気軽に検査を実施できる環境を整えることも必要であろう。

学校現場においては、色覚異常の児童に出会う確率が高い反面、色覚異常の手引き等の現場への浸透度は低く、正しい知識を持っている教諭は少ないことが推測される。教諭が色覚異常に関する正しい知識を持っていないければ、どんなに理解しやすい授業を展開しても情報が上手く伝達されにくいいため、結果、学習内容が分からなかったり、そのことで学習意欲の低下につながることも考えられる。それを防ぐためにも、色覚異常がある児童生徒の困難性をきちんと理解し、適切な支援を行うことが必要であろう。

また、色覚検査の廃止により、学校側が色覚異常の児童を把握することが困難になってきていると推測される。そのため、児童生徒自身や保護者が色覚異常に気付かなければならない状況になっており、色覚異常のある児童生徒の困り感は増えていると考えられる。この困り感に気づき、適切な支援を行うためには、色覚検査が行われていた時以上に教師自身が色覚異常に関する正しい知識を持つことが必要なのではないかと考える。

今後は、色覚検査が廃止された現代の学校現場において、教師の色覚に関する意識調査を行い、実態把握を行いたい。

Ⅵ 引用文献

- 1) 知っていますか？色覚問題と人権 一問一答：尾家宏昭，伊藤善規，(株)解放出版社
- 2) 小・中学校教諭を対象とした色覚異常に関する意識調査：長澤和弘・島正之・安達元明・安達恵美子，日本の眼科 65 4号(1994)
- 3) 色覚異常に関する小中学校教諭を対象とした意識調査：堂腰律子・笹嶋由美・芝木美沙子：学校保健研究40，457-473 (1998)
- 4) 日本医師会 医学用語辞典 Web版：<http://jams.med.or.jp/dic/colorvision.html>
- 5) 色弱を持つすべての人へ 20人にひとりの遺伝子：栗田正樹，北海道新聞社 (2008)
- 6) 滋賀医科大学 眼科学講座：<http://www.shiga-med.ac.jp/~hqophth/farbe/gene.html>
- 7) 色覚検査の歴史 (1)：太田安雄，日本色彩学会誌Vol.29, No.1, 54-63 (2005)
- 8) Color Universal Design：カラーユニバーサルデザイン機構，(株)ハート出版 (2001)
- 9) 東京都医師会学校医会編 学校保健：<http://www.otaku-gankaikai.gr.jp/cst.html>
- 10) 色覚異常を正しく理解するために：http://www.sikikaku.org/index_edu2.html
- 11) 色覚問題に関する指導の手引き：文科省 (1989)
- 12) 色覚に関する指導の資料：文部科学省 (2003)
- 13) 色覚異常に関する小中学校教諭を対象とした意識調査：堂腰律子・笹嶋由美・芝木美沙子：学校保健研究40，457-473 (1998)
- 14) 小・中学校教諭を対象とした色覚異常に関する意識調査：長澤和弘・島正之・安達元明・安達恵美子：日本の眼科 65, 3号(1994)
- 15) 色覚異常 色盲に対する誤解をなくすために：深見嘉一郎，金原出版 (株)
- 16) 目と健康シリーズNo.13：編集 岡島修，監修 堀貞夫，(株)創新社