

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 22 日現在

機関番号：12401

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2013～2016

課題番号：25381236

研究課題名（和文）個性豊かな子どもを育む小中学校教員養成のための「色彩学習プログラム」の開発

研究課題名（英文）Development of 'color scheme learning program' for elementary and junior high school teacher education to foster individuality-rich children

研究代表者

内田 裕子（UCHIDA, Yuko）

埼玉大学・教育学部・准教授

研究者番号：40305024

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,700,000円

研究成果の概要（和文）：色彩学習のためのプログラムを考案し、タブレット端末で動作するアプリとして開発した。特に、配色を学ぶ点を重視し、中でも補色を用いた配色を理解するため、補色を学ぶと共に配色に慣れるためのゲーム方式の学習アプリを開発した。他方、この補色の学習プログラムに関する基礎研究の成果として、色の組み合わせを学ぶ教材開発に向けた回転色盤の研究を進め、論文として発表した。

また、海外での調査で収集した写真資料を、撮影対象に基づいて整理して製本すると共に、Webサイトとして作成し、テキストとして使用できるようにした。

研究成果の概要（英文）： Firstly, we developed the program for learning the color and implement it as iOS application on iPad tablet. Especially, as in the learning process of the color we focused the learning how to combine colors or make the color scheme, we developed the iOS application to find the complementary colors to the presented problem color.

Also finally, we published buildings and works of art that were photographed at overseas business trips as "color adventures" of which the photographs were arranged in objects to learn the color scheme.

研究分野：社会科学

キーワード：配色 補色 色相環 回転色盤 iOSアプリ タブレット端末

## 1. 研究開始当初の背景

人間が情報を得る手段のうち、最も多くの情報が得られるのは「視覚」と言われる。このことは、ICTによって支えられた今日の知識基盤社会において、多種多様なコミュニケーションの分野で可視化が急速な勢いで進んでいることから裏付けられる。こうしたコミュニケーションにおける有効な可視化には、先ず、色をどの様に見ているかを理解し、更に、色をどの様に組み合わせると効果的なコミュニケーションが実現するかを判断する能力が必要となる。実際、文部科学省が公表した「教育の情報化ビジョン」（平成23年4月）に依れば、小中高の各校種で「各教科の指導に当たっては、（中略）視聴覚教材や教育機器などの教材・教具の適切な活用を図ること」が求められており、電子黒板やプロジェクタを初めとしたICT機器を教育において有効に活用するためにも、適切な色の組み合わせによる表現が出来る能力が必要となる。

他方、平成20年告示の小・中学校の図画工作科及び美術科の学習指導要領では、「色（色彩）」の指導が強調され、特に、中学校では、「伝えたい内容を多くの人々に伝えるために、形や色彩などの効果を生かして分かり易さや美しさなどを考え、表現の構想を練ること」及び「形や色彩などの表し方を身に付け、意図に応じて創意工夫し美しく表現する能力を育てる」ことが挙げられた。ICT環境の進展に基づき、色についても個人が様々な場所から自由に発信出来るようになった今日では、学校教育の中で、造形・美術教育において、美しい色の組み合わせに基づいて表現する能力を育むことが、今まで以上に重要な課題であり教育目標となった。

ところが、これまで色の認識に関する内容は差別に繋がる可能性があるとの危惧から、学校で取り上げられる機会が少なく、教員養成においても十分な手立て（プログラム）が確立しているとは言い難い。その結果、目立たせるために「赤色」を多用している資料やMicrosoft社Officeソフトがガイドする配色テンプレートに従って作成したプレゼンの発表場面に逢う機会が少なくない。このことは、多様な色の中から自分で色を選び構成出来る豊かな色彩環境が整っているにも拘らず、色を選択することや色を組み合わせる・構成することが容易でないことを示している。従って、教員養成においては、取り分け、自身の色の認識の傾向を知り、教育指導に有効な色の組み合わせが出来、子どもたちが「意図に応じて創意工夫し美しく表現する能力」を習得出来る指導力を養成しなくてはならない。

## 2. 研究の目的

以上のことから、本研究の目的は、将来教員を目指す教員養成課程の学生が、学習指導要領が求める「意図に応じて創意工夫し美し

く表現する能力」を育む指導力を身に付けるため、色を適切に組み合わせる表現する能力を育成する「色彩学習プログラム」を開発することとした。「色彩学習プログラム」には、タブレット端末で動作するiOSアプリの他、色彩学習カリキュラムとも言うべき、配色を理解するための写真集（冊子及びWebサイト）や、色彩理論が展開された歴史に関する資料、表現を通じた色彩学習のための教材開発等を含む。

## 3. 研究の方法

上記の研究目的を達成するために、まず、色彩教育の観点や客観的に美感を捉える方法を理解するための文献及び現地調査を行い、次に、色彩感覚の傾向をみるソフトを用いた調査及びアンケートによって、色彩学習プログラムの開発の際の課題を明らかにする。更に、海外での調査に基づき、色彩学習プログラムの中に作品の模倣の観点を入れるため、鑑賞教育の目的や方法を調査すると共に、能動的に色彩学習プログラムに取り組むことが出来るようにするため、造形・美術の教科書及び文献資料、実践事例等を通して遊びの要素及び種類について調査を行った。

これらの調査に基づき、「色彩学習プログラム」の部分を作成するプログラムの開発に取り組むと共に、開発に伴って必要となった、明治期の学制及び小学教則等における色図及び色図の教授法、更には、美術教育における学習者の自由の考え方についての資料等を集めて考察を行った。こうして最後に、自学自修用「色彩学習プログラム」アプリを完成させると共に、各種、色彩学習用プログラムを作成した。

## 4. 研究成果

色彩教育の指導の観点や客観的に美感を捉える方法を理解するために行った文献調査では、学習指導要領の分析及び色彩調和論等の色彩調和に関する研究内容の調査を行った。その結果、学習指導要領の分析では、現代に近づくにつれ、色（色彩）に関する指導内容が減り、単独で色（色彩）について授業を行うことが無くなった一方で、平成20年度改訂学習指導要領では、表現及び鑑賞の授業で指導を行う共通事項として「色（色彩）」を取り上げ、色（色彩）がもたらす感情を理解する資質や能力の育成を重視すると共に、色（色彩）が創造活動の基礎的な能力として捉えられていることが分かった。

更に、色彩調和に関する研究内容の調査では、色相環や回転色盤の歴史や発展について明らかにしたことにより、色彩調和についての理論的な学習プログラムの構成に資する内容を得ると共に、アプリ開発の際に、興味を失うことなく学習を続けるための要素となる視点を得た。それは例えば、ダイアード配色に用いる補色の混色が無彩色になるこ

とから、正解を示す際、出題色と解答色の混色を表示する方法を採用したり、回転色盤を利用した残像によって配色の調和を理解するため、バウハウスのカラーコマやペンハムの独楽、デュシャンのロト・レリーフ等の画像を参考にしたりする点に反映した。

他方、現地調査では、デザイン及び造形・美術教育が盛んであり且つ日本での作品紹介の少ないオーストリア、ハンガリー、チェコ、デンマークの国立美術館等を訪れ、美術館の収蔵品及び展示方法や解説についての調査の他、街並みの配色の調査を行った。これらの調査において撮影した写真資料は、『色の冒険』として、建物、図書館、美術館、美術館のICT、子ども用制作スペース、風景、道、空、店舗、看板、モニュメント、作品等、複数のカテゴリーに分けて掲載した冊子を作成し、形を通して色彩を理解し感じるための資料として刊行した（国立国会図書館に寄贈）。また、同資料はWebサイトとしても公開したが、授業を中心に使用するため、利用する学生にはパスワードを知らせて使用させるようにした（図1）。



図1 『色の冒険』Webサイト（一部）

図1のWebサイトにアップロードした写真はスライドショーとして閲覧することも可能であり、様々な利用法で活用している。公開に当たっては、データを暗号化して送受信するSSLプロトコルを使用した。

この現地調査では、色彩学習が模写や写生、鑑賞や美術史、盤やICT機器を用いたゲーム（遊戯）等として展開されていることが分かったため、表現において模倣や鑑賞活動を色彩学習プログラムに加えるための検討を行い、自由に描くことと模倣による描画の違いや、模倣の教育的意義について過去の実践や文献研究に基づき明らかにすると共に、鑑賞教育の要素を抽出して、色彩学習のためのプ

ログラム化の可能性を検討した。

また、色彩学習プログラムの開発の際の課題を明らかにするため、次に挙げるような色彩感覚の傾向をみるソフトを用いた調査及びアンケートを行った。

- 1) Web上で動作する「色彩感覚の傾向をみるソフト」において出題色12色と同色の作成及び似合う色の作成をした際の回答色の調査
- 2) 色材で出題色と同色を描く調査
- 3) 色彩についての意識と知識をみるアンケートの実施

この結果に基づき、「色彩学習プログラム」の開発についての課題を検討したところ、配色の種類の中でも特に補色の組み合わせによる調和の理解が乏しいことが明らかになったため、ダイアード配色についてのアプリを重点的に開発することにした。また、この結果から、当初、自身の色彩感覚について数字で確認するため構想した「3軸空間イメージソーター」については、その結果を色彩感覚の改善に利用する点において、既に開発している「2次元空間イメージソーター」で賄えることが明らかになったことから、発想を転換し、教員養成課程に限定した色彩学習プログラムの開発を進展させ、子どもたちにおいても色彩学習を行うことの出来る色彩学習プログラムの開発を行うことにした。

そこで行ったのが、明治期の学制及び小学教則等における色図及び色図の教授法の調査研究である。この調査により、具体的な指導法が明記されている学習指導要領の試案の色彩指導の根拠となる理論が、日本にどの様に流入し定着して行ったのかについて明らかにした。それと同時に、三原色や補色を対蹠点に位置付けた色相環の開発までの長い道のりや、色彩研究が用いられた多様な分野のことも明らかになり、美学や美術史以外の歴史における色彩研究が教育に与えた影響や、研究の発展の有り様も明らかになったことから、これらを色彩学習のためのプログラムに取り入れるための考察を行った。また、回転色盤の歴史や種類についても分かったことから、色彩学習への興味や関心を抱くための手段が広がると共に、Walter Smith (1836-1886)が1872年に“Art education, scholastic and industrial”に掲載した2枚の色図や関連する資料がそれらの資料に含まれていたことから、明治時代の日本の色彩学習のための文書についての理解を深めることが出来た。

更に、海外の造形プログラムや教科書における色彩学習資料を収集し、それらを参考に、色彩学習のための教材を学習者自らが工作して作成する方法等も検討した。

以上の基礎研究に基づいて開発したアプリでは、初めに複数の候補を作成し、その各々の良否を比較検討した。例えば、補色を正解とする色彩調和の学習アプリでは、正解を表示する場合は、出題色と解答色が混色さ

れて無彩色になるタイミングや動き方を検討し、不正解の場合は、解答色の色面が振動することとした上で、その振動を上下運動、左右運動、回転のいずれかで示すかなどの検討を行った（図2）。



図2 「『補色』選び」のアプリ

同様に、回転色盤としては、18種類の盤を選び、プログラムによって一定速度で回転させることで、学習者が直接目視出来るアプリを開発した（図3）。図3の奇数行の図形は、停止している元の盤の図であり、その下に配した偶数行の図は、回転中の盤のある瞬間のショットである。

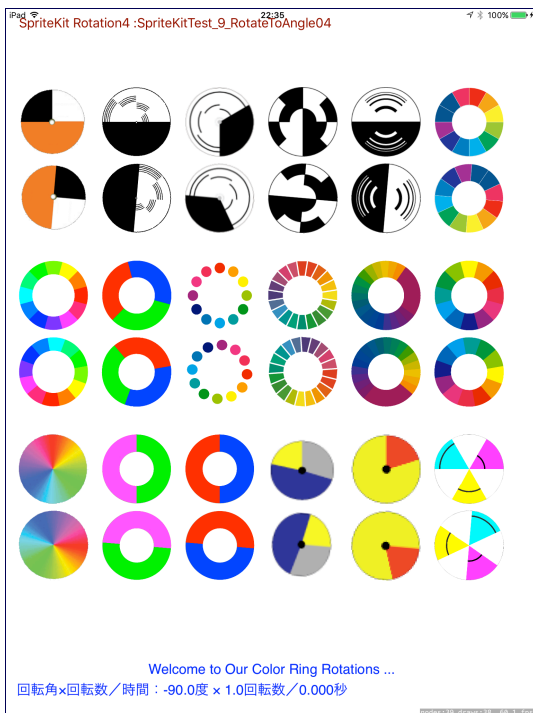


図3 回転色盤選定のためのアプリ

次に図4で示すアプリは、上方二行に示された回転色盤から、回転したい盤をタップすることで選択し、回転を指示するボタンをクリックすると、右の回転周期と回転速度での指定に基づき回転を始める。回転中に図形の選択を変えたり、回転周期と回転速度の値を変えたりすることが出来る。

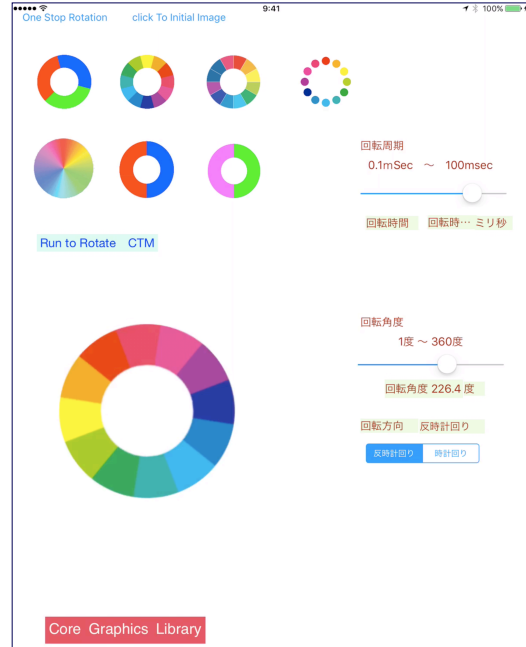


図4 回転周期と回転角度の調整アプリ

以上の試行に基づいて、色彩学習プログラムを構成するアプリを作成すると共に、アプリの他に、色彩学習プログラムを構成する要素である、色彩鑑賞のための冊子資料（Webサイト）及び色彩調和理論の資料を作成した。

また、表現を通して、色彩調和論を理解するため、幼少時から使うことの出来るクレヨンやパスのような基礎的な画材を用いた色彩学習のための表現プログラムを考案した。そこでは、表現への抵抗感を抱くことなく、楽しく表現活動に取り組むことが出来るように、簡単な身体運動で表現が出来る線や丸を描く作業に加え、図と地の反転のような錯視を利用した表現等を取り入れて、色相及び明度や彩度を理解する内容にした。

## 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計6件)

- ① 内田裕子, 大岩幸太郎, 色の組合せを学ぶ教材開発に向けての回転色盤の研究, 埼玉大学紀要 (教育学部), 第66巻第1号, 査読無, 2017, 49-64.
- ② 内田裕子, 大岩幸太郎, 色の組合せを学ぶためのソフト開発に向けた基礎研究, 美術教育学研究, 第49号, 査読有, 2017, 65-72.
- ③ 内田裕子, 美術教育における「自由」の解釈についての考察, 美術教育学研究, 第48号, 査読有, 2016, 81-88.

- ④ 内田裕子, 大岩幸太郎, 教員養成課程における鑑賞教育の指導内容についての考察, 埼玉大学紀要 (教育学部), 第 64 巻第 2 号, 査読無, 2015, 37-49.
- ⑤ 内田裕子, 美術科教育における「模倣」に関する理論的考察 (2), 美術教育学研究, 第 47 号, 査読有, 2015, 71-78.
- ⑥ 大岩幸太郎, 内田裕子, 「色彩学習プログラム」開発のための基礎研究, CIEC 春季研究会 2014 研究報告, 査読有, 2014, 4-9.

[学会発表] (計 2 件)

- ① 内田裕子, 大岩幸太郎, 色の組合せを学ぶためのソフト開発に向けた基礎理論の研究, 第 55 回大学美術教育学会, 2016 年 9 月 25 日, 北海道教育大学札幌校.
- ② 大岩幸太郎, 内田裕子, 「色彩学習プログラム」開発のための基礎研究, CIEC 春季研究会 2014, 2014 年 3 月 22 日, 大学生協杉並会館.

[その他]

<<https://poppins.synology.me/coloring/>>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

内田 裕子 (UCHIDA, Yuko)  
埼玉大学・教育学部・准教授  
研究者番号: 40305024

### (2) 研究分担者

大岩 幸太郎 (OOIWA, Koutarou)  
大分大学・教育学部・名誉教授  
研究者番号: 90223726