

生活科における色水遊びに関する実践的研究

愛知教育大学生活科教育講座 野田 敦敬
 愛知教育大学大学院生活科教育領域 栗木 隆雅
 愛知教育大学理科教育領域4年 小川 沙織

I. 研究の意義

平成20年小学校学習指導要領解説生活編では、「身近な自然とのかかわりを一層深め、自然の美しさや巧みさ、不思議さや面白さなどの自然のすばらしさに気付くようにするとともに、身近な自然とかわり合う楽しさを体全体で感じ取ることができるようにする」¹⁾と述べられている。このことから、生活科において自然遊びを行うことの大切さが分かる。さらに、「身近な自然や物を使って遊びや遊びに使う物を工夫してつくること、自然の不思議さに気付くことを明示し、科学的な見方・考え方の基礎が養われることを期待した」²⁾と述べられている。これらのことから、自然遊びを行う中で、科学的な見方・考え方の基礎を養うことの重要性が言える。

身近な自然遊びには、草や花、土などを利用したものが考えられる。中でも、色水遊びに関する先行研究³⁾は図1に示したように「愛知教育大学学術情報リポジトリ」のダウンロード数が年間2062件と多く、需要の高さがうかがえる。そこで、本研究は、色水遊びに関する教材研究を行い、その結果をもとに授業実践、分析することで、色水遊びの教育的価値を明らかにすることを目的とする。

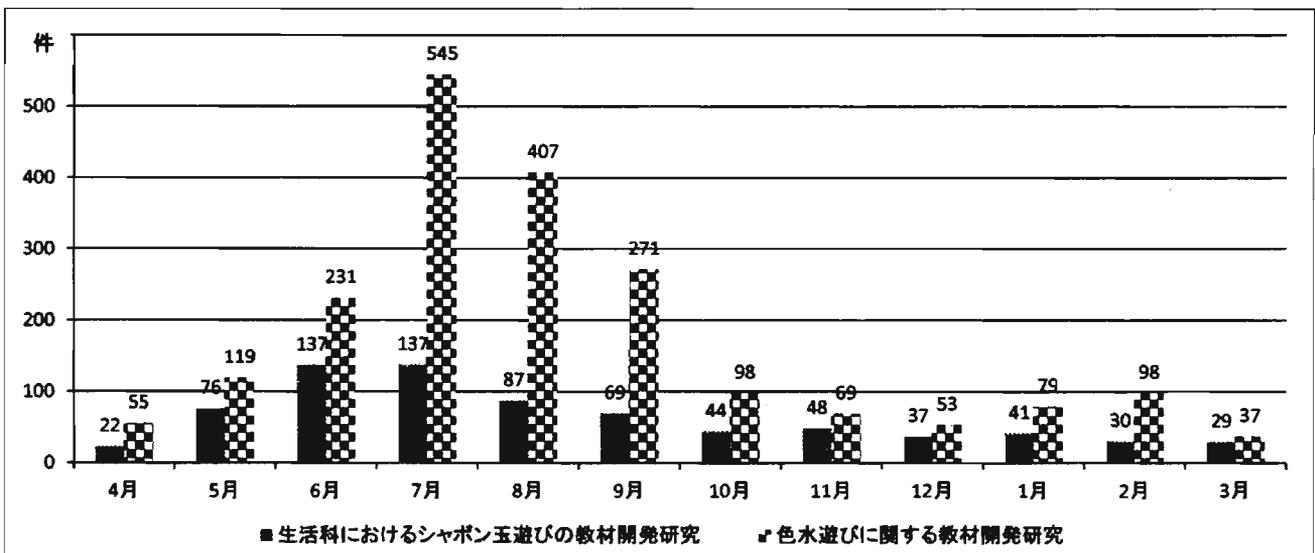


図1 「生活科におけるシャボン玉遊びの教材開発研究」と
 「色水遊びに関する教材開発研究」のダウンロード件数（平成23年度）

II. 教材研究

1 色水の出し方の比較

(1) 目的

色水の出し方としてよく使われている「ビニル袋にいれてもむ方法」と、先行研究³⁾で有効だとされていた「すり鉢を使ってする方法」の2つの方法を用いて、色水を作り、どの植物からどのような色の色水ができるか比較し、その違いを明らかにする。

(2) 材料

材料は、夏から秋にかけて咲く草花のうち、愛知教育大学自然観察実習園を含む、愛知教育大学構内で採取可能であったものを用いた。以下にその詳細を示す。

a) アサガオ (赤紫・青)

自然観察実習園で栽培しているアサガオを使用した。アサガオは一つの株から大輪の花弁が複数咲き、採取が容易であった。花弁は赤紫と青色の2種類を用いた。花弁が大きく、水に色がよく出て、比較的濃い色水を作ることが可能であった。

b) オシロイバナ (赤)

大学構内に生育している野生のオシロイバナを使用した。オシロイバナは構内の至る所に群生しており、一つの株に花弁が多数咲き、採取が容易であった。花弁は鮮やかな赤色をしており、水に色がよく出て、比較的濃い色水を作ることが可能であった。

c) サルスベリ (ピンク)

自然観察実習園で栽培しているサルスベリを使用した。花弁の色はピンク色であった。一本の木から多数の花弁が採取できるが、花弁が薄くて小さく、淡いピンク色であるため、水に色があまり出ず、比較的薄い色水となった。

d) ツユクサ (青)

大学構内に生育している野生のツユクサを使用した。ツユクサは構内の至る所に群生しており、採取が容易であったが、花弁が小さいため、数を多く採取する必要がある。花弁は、濃い青色をしているが、薄くて小さいため、比較的薄い色の色水となった。

e) ニチニチソウ (赤・白)

自然観察実習園で観賞用として、花壇に植えられていたニチニチソウを使用した。花弁は、赤色と白色の2種類を用いた。花弁が薄いため、赤色のニチニチソウからは水に色があまり出ず、比較的薄い色水となった。また、白色の花弁のニチニチソウを用いても水に色は着かなかった。

f) マリーゴールド (黄・橙)

自然観察実習園で観賞用として、花壇に植えられていたマリーゴールドを使用した。花弁は黄色と橙色の2種類を用いた。花弁は鮮やかな黄色や橙色をしているが、水にはあまり色が出ず、比較的薄い色水となった。

g) ヨウシュヤマゴボウ (赤)

大学構内に生育している野生のヨウシュヤマゴボウを使用した。実は赤色をしており、一つの株から多数の実を採取することが可能であった。実は小さいが、水に色が良く出て、比較的濃い色水を作ることが可能であった。

h) シソ（緑）

自然観察実習園の畑にて、生活科教育領域の大学院生が栽培したシソを使用した。一つの株から多数の葉を採取することが可能であった。葉は緑色で、水にはあまり色が出ず、比較的薄い色水となった。

(3) 方法

「ビニル袋に入れてもむ方法」、「すり鉢でする方法」の2つの方法で色水を作る。色水は一つの花に対して水を5ml加えることで作る。比較する視点は、「濃い色水を作る」と、「色水を出すときに得られる気付き」とする。

(4) 結果と考察

a) 濃い色を作る

「ビニル袋を使ってもむ方法」と「すり鉢を使ってする方法」で色の濃さに差異が生じたのは、マリーゴールド（黄・橙）、ニチニチソウ（白）、ツユクサ（青）、サルスベリ（ピンク）という比較的色の薄い色水ができる草花であり、「すり鉢を使ってする方法」で色水を作ると濃い色水ができた。一方、比較的色の濃い色水は、どちらの方法でも濃い色の色水を作ることができ、差異が見られなかった。このことから、比較的色の薄い色水ができる草花を材料として扱う場合に「すり鉢でする方法」で色水を作ること、濃い色水ができると分かる。しかし、「すり鉢でする方法」は、花びらなどの残渣により色水が濁ってしまい、花のもつ本来の色を出すことが難しく、「ビニル袋を使ってもむ方法」は色水内に残渣が残りにくく、きれいな色水を出すことができた。

b) 色水を出すときに得られる気付き

「すり鉢でする方法」は、草花をすっているときにその匂いを感じることができた。特に、匂いを感じることができた植物は、マリーゴールド（黄・橙）とシソ（緑）である。このことから、「すり鉢でする方法」は嗅覚を十分に生かしながら、色水を作ることができると分かる。さらに、「ビニル袋を使ってもむ方法」、「すり鉢でする方法」ともに、ビニル袋で花と水をもむ感触、すり鉢で草花をする感触など、触覚を生かすことができる。

a)、b)より、「ビニル袋に入れてもむ方法」、「すり鉢でする方法」という、2種類の色水の出し方には、それぞれ良さがあることが明らかとなった。生活科学習においては、子どもが色水を作る方法を選択する機会を設けることで、それぞれの色の出し方の良さを考え、その特徴を生かし、自分の思いや願いを達成できるように工夫していくことができると考えられる。

2 身近なものを加えることによる色の変化

(1) 目的

色変え遊びについて、先行研究³⁾では、色水に加えるものとしてレモン水（酸性）と石けん水（アルカリ性）を使用していた。そこで、本研究では身近にある酸性とアルカリ性のものを2種類ずつ用意し、さらに中性のものも2種類用意した。教材研究の視点としては、身近なものを加えることで「色がどのように変わるか」と「色変え遊びをすることで得られる気付き」の2つとする。

(2) 材料

「Ⅱ-1-(2) 材料」と同様

(3) 方法

色水に塩水（中性）、砂糖水（中性）、ベーキングパウダー水（アルカリ性）、石けん水（アルカリ性）、酢（酸性）、レモン水（酸性）を加え、色の変化を観察する。

(4) 結果と考察

a) 色がどのように変わるか

液体を加える際、酸性のものを加えると赤に近い色になり、アルカリ性のものを加えると青に近い色になり、中性のものを加えても色は変わらないことが分かった。その中で、サルスベリ（ピンク）やツユクサ（青）など、色が比較的薄いものの方が色の変化をはっきりと見ることができ、オシロイバナ（赤）やヨウシュヤマゴボウ（赤）など色が比較的濃く出るものだと、色の変化を見ることが難しかった。しかし、比較的色が濃く出るアサガオ（赤紫・青）は色の変化をはっきりと見ることができた。

また、酸性とアルカリ性の液体を加えて、両方とも色が変わったのは、アサガオ（赤紫・青）、サルスベリ（ピンク）、ニチニチソウ（赤）、マリーゴールド（黄・橙）であった。その中でも、アサガオ（赤紫・青）とニチニチソウ（赤）は色の変化をはっきりと観察でき、色変え遊びの材料として適している植物であると言える。

b) 色変え遊びをすることで得られる気付き

色変え遊びは、作った色水を用いて何度も繰り返し液体を加え、色の変化を見ることができる。その変化は、色水が本来の草花からは出ないような色に変化する現象であり、子どもは自然の不思議さに気付くことができる。また、色の変化を他の液体を加えることによる色の変化と比べることができる。そうすることで、酢とレモン水を加えることにより、色水が似たような色に変化することや、砂糖水や塩水を加えても色が変化しないという気付きを得ることができる。

3 色水遊びの教育的価値

教材研究より、色水遊びの教育的価値には以下の3点が考えられる。

a) 諸感覚を使うことができる

生活科内容（5）「季節の変化と生活」には、「身近な自然に浸り、四季の変化を楽しむことは、諸感覚を磨いたり感性を豊かにしたりする上で重要な体験である」⁴⁾と述べられている。ここから、生活科の活動の中で、諸感覚を用いることの重要性が分かる。コメニウスは「私の視覚 聴覚 嗅覚 味覚 触覚にふれるものはどれも皆、私にとっていわば刻印です。この刻印によって 事物の写像が 脳髄に刻み込まれるわけです。…（中略）…その写像が私の中に浸るほどに、深く刻まれるのです」⁵⁾と述べ、諸感覚を通しての体験が深く記憶に残ることを示しており、その教育的価値が分かる。

色水を作る際、マリーゴールド（黄・橙）とシソ（緑）で草花の匂いを感じることができた。このことから、色水遊びを行うことで嗅覚を使うことができると考えられる。また、草花によって固さが異なることから、「ビニル袋でもむ」、「すり鉢でする」方法で色水を作った際の感触が異なる。このことから、色水遊びを行うことで触覚を生かすことができる。さらに、色の変化を観察する際、視覚を用いることができる。以

上より、色水遊びは諸感覚を使うことができると考えられる。

b) 中学年以降の理科学習につながる気付きが得られる

平成20年小学校学習指導要領解説理科編では、第6学年の内容「A 物質・エネルギー (2) 水溶液の性質 ア. 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること」について、「色の変化によって酸性、アルカリ性、中性の三つの性質にまとめられることをとらえられるようにする」⁶⁾と述べられている。色変え遊びの中で、レモン水や酢を加えると、赤に近い色になり、石けん水やベーキングパウダー水を加えると、青に近い色になり、砂糖水や塩水を加えると、色が変わらないという気付きを得ることができる。つまり、色水遊びを行うことで、性質の違うものを加えることで色が変わるという、上記に示した中学年以降の理科学習につながる気付きを得ることができると考えられる。

c) 科学的な見方・考え方の基礎を養うことができる

「I 研究の意義」で述べたように、生活科では、科学的な見方・考え方の基礎を養うことが求められている。小学校学習指導要領解説理科編では、「科学が、それ以外の文化と区別される基本的な条件としては、実証性、再現性、客観性などが考えられる。「科学的」ということは、これらの条件を検討する手続きを重視するという側面からとらえることができる（下線部は筆者による）」⁷⁾と「科学」の特徴について述べている。ここでいう、「実証性」とは、「考えられた仮説が観察、実験などによって検討することができるという条件」であり、「再現性」とは、「仮説を観察、実験などを通して実証するとき、時間や場所を変えて複数回行っても同一の結果が得られるという条件」であり、「客観性」とは、「実証性や再現性という条件を満足することにより、多くの人々によって承認され、公認されるという条件」である⁸⁾。また、「理科の学習は、児童の既にもっている自然についての素朴な見方や考え方を…（中略）…少しずつ科学的なものに変容させていく営みである（下線部は筆者による）」⁹⁾と述べられており、小学校低学年段階の生活科では、「自然についての素朴な見方や考え方」を育むことが求められると言える。そこで、「科学」の特徴である3点を生活科の教科的特徴に配慮し、それぞれの資質・能力を基礎的な段階として位置付ける。本研究では、「実証性の基礎」を体験から得られた自分なりの仮説を検討することができること、「再現性の基礎」を自分で何回も同じことができること、「客観性の基礎」を自分なりの認識を他者に分かってもらうことであると定義する。

色水遊びの中で、子どもは草花の色が水に出たり、液体を加えることで色が変わったり、他の植物や友だちの作った色水を比較し、その違いに気付いたりすることができる。その中で、体験から得られた自分なりの仮説を検討することができる「実証性の基礎」、自分で何回も同じことができる「再現性の基礎」、自分なりの認識を他者に分かってもらう「客観性の基礎」がそれぞれ生まれ、科学的な見方・考え方の基礎を養うことができると考えられる。

IV. 授業実践

1 概要

- (1) 単元名 「いろみずであそぼう」
- (2) 日時 平成24年9月18日、25日、28日
- (3) 対象 安城市立A小学校 第2学年28名 授業者：栗木隆雅
- (4) 単元構成（全6時間扱い）

第1次：いろみずをつくろう（2時間）

第2次：いろかえあそびをしよう（2時間）

第3次：じぶんだけのいろみずをつくろう（2時間）

（5）検証項目

「Ⅲ-3 色水遊びの教育的価値」で考察した、「a）諸感覚を使うことができる」「b）中学年以降の理科学習につながる気付きが得られる」「c）科学的な見方・考え方の基礎を養うことができる」という3点の教育的価値の妥当性について検証する。

（6）環境設定

教室には、図2のように10種類の草花を自由に選ぶことができる環境を、図3のように、ベランダに水槽と色水を出す道具（すり鉢とすりこぎ、ビニル袋）を並べ、色水の作り方を選ぶことができる環境を、図4のように、ベランダにロープを吊るすことで、色水で染めた和紙を乾かすための環境を設定した。



図2 教室の後ろに多種の草花を並べた様子



図3 ベランダに水槽と道具を並べた様子



図4 ベランダにロープを吊るした様子

2 結果と考察

（1）「a）諸感覚を使うことができる」について

図5、6のように、子どもは自分の思いや願いにそった方法で色水を出していた。すり鉢を使って色水を出しているときには、「シソのいいにおいがする」「全然すれないね」「かったい」などといった嗅覚、触覚を使って活動している様子が見られた。また、ビニル袋を使って色水を出しているときには、「つめたくて気持ちい

い」など、ビニル袋の上から草花や水をもむ感覚を楽しんでいる様子が見られた。これらのことから、色水遊びは草花の匂いを感じたり、水や花の感触を感じたりすることができることと分かり、諸感覚を使うことができると言える。



図5 すり鉢ですって色水を出す子ども



図6 ビニル袋でもんで色水を出す子ども

(2) 「b) 中学年以降の理科学習につながる気付きが得られる」について

「第2次 いろかえあそびをしよう」にて、すべての子どもが、液体を加えることで、色水の色が変わるという気付きを得ていた。さらに、一部の子どもは、加える液体の種類によって色の変化が異なるという気付きを得ていた。その詳細について、以下に3つの事例を示す。

①事例1 赤色の色水を作ったA児

図7、図8に見られるように、A児は、アサガオ（赤）にレモン水を加えると、濃いピンクから赤になるという気付きを得ていた。図8のワークシートから分かるように、一つの草花に対し、すべての液体を加えることで、色の変化を確かめていたことが分かる。つまり、用いる草花の条件をアサガオ（赤）に固定し、加える液体の種類を変えることで、アサガオ（赤）からできた色水にレモン水を加えると、濃いピンク色から赤色に変化するという気付きを得ていたのである。

つかった しょくぶつ		
アサガオ(赤)		
入れたもの	はじめの色	あとの色
レモン水	こいピンク	赤
す	うすむらさき	うすピンク

図7 A児のワークシート①

はっけんしたことを おしえてください
こいピンクから赤にかわってびっくりしました。それわレモン水をつかったからです。

図8 A児のワークシート②

②事例2 青色の色水を作ったB児

図9、図10より、B児は、アサガオ（青）に石けん水を加えると紫から青になるという気付きを得ていた。A児と同様に、用いる草花の条件をアサガオ（青）に固定し、加える液体の種類を変えることで、アサガオ（青）からできた色水に石けん水を加えると、紫色から青色になるという気付きを得ていた。

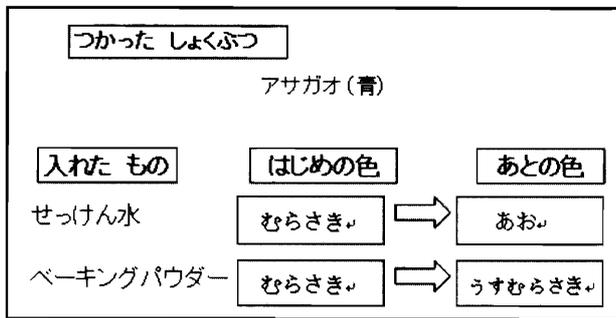


図9 B児のワークシート①

はっけんしたことを おしえてください
アサガオの青色でせっけんをいれて青色ができました。

図10 B児のワークシート②

③事例3 加えても変化しない液体を発見したC児

図11より、C児は、塩水や砂糖水では色が変わらないという気づきを得ていた。第2次では、用いる草花を「アサガオ (赤紫)」「アサガオ (青)」「ニチニチソウ (赤)」「ニチニチソウ (白)」の計4種類としており、C児は、その4種類すべての草花を用いて色水をつくり、それに塩水と砂糖水を加えて、色の変化を見ていた。つまり、加える液体の条件を塩水と砂糖水に固定し、色水の種類を変化させることで、塩水と砂糖水を加えても色が変わらないことを発見した。さらに、C児は、友だちが、酢やレモン水を色水に加えることで、色が変わる様子を見ており、友だちの色水と自分の色水を比較することで、砂糖水や塩水は加えても色が変わらない液体であるという気づきを得ていた。

これら3つの事例のように、加える液体による、色水の色の変化にまで気付いた子どもの共通点として、色水を作るために用いる草花の種類もしくは加える液体という、どちらかの条件を固定し、他方の条件を変えながら、色の変化を見ていたことが分かった。

はっけんしたことを おしえてください
しおやさとうはあまりかわらなかつたけどえきたいや花によってかわるものもありました。

図11 C児のワークシート

以上、第2次の活動の中で、すべての子どもが色水に液体を加えると、色が変わるという気づきを得ていた。さらに、A児、B児、C児のように、加える液体による、色水の色の変化にまで気付いた子どもの姿が見られた。このような気づきは、性質の違うものを加えることで色が変わるという、中学年以降の理科学習につながる気づきであると言える。

(3) 「c) 科学的な見方・考え方の基礎を養うことができる」について

第1次において、「すり鉢でする方法」で作った色水と、「ビニル袋でもむ方法」で作った色水を見比べて、「こっち(すり鉢で作った色水)の方が濃い」とつぶやいている子どもが見られた。このことから、色水を見比べることにより、作る方法による色の濃さの違いに気付くことができたと分かる。さらに、薄い色水を作るために、水をたくさん入れるなど、試行錯誤する姿が見られた。

第2次では、色変え遊びをしているときに、「水が少ない方があんまり(色変えが)できないんだよ」とつぶやいている子どもがいた。このことは、水の量を変えて繰り返し色水を観察することで得られた気づきであり、体験から得られた自分なりの仮説を検討することができるという「実証性の基礎」が育まれた姿であるととらえることができる。

また、「事例2 青色を作ったB児」は、友だちから「どうやって（青色を）つくったの」と尋ねられ、「アサガオの青に石けん水を入れると青になった」と青色の色水の作り方を教えていた。このことは、自分なりの認識を他者に分かってもらう「客観性の基礎」が育まれた姿であるにとらえることができる。

第3次では、色水を紙に染める活動を取り入れた。その中で、「オシロイバナはよくミツ（色水）がでるから」とつぶやきながら、濃い色が出る花を選択して使うなど、試行錯誤している姿が見られ、自分で何回も同じことができるという、「再現性の基礎」が育まれた姿であるにとらえることができる。

以上のことから、色水遊びを通して、科学的な見方・考え方の基礎を養うことができると言える。

3 まとめ

本実践を通して、色水遊びの教育的価値である、「a) 諸感覚を使うことができる」、「b) 中学年以降の理科学習につながる気付きが得られる」、「c) 科学的な見方・考え方の基礎を養うことができる」という3点の教育的価値の妥当性を検証することができた。

【謝辞】

本研究を進めるにあたり、自然観察実習園にて、植物の提供や、生育する植物に関する情報、研究に対するご助言をいただいた長友武志氏、加藤康矩氏に感謝いたします。

【参考・引用文献】

- 1) 文部科学省「小学校学習指導要領解説生活編」, 日本文教出版, 2008, p.16
- 2) 上掲書 1), p.7
- 3) 野田敦敬, 赤根千枝「色水遊びに関する教材開発研究」, 愛知教育大学生生活科教育講座紀要『生活科・総合的学習研究』第2号, 2004, pp.29-36
- 4) 前掲書 1) p.31
- 5) コメニウス著, 鈴木秀勇訳『大教授学1』, 明治図書, 1973, p.72
- 6) 文部科学省「小学校学習指導要領解説理科編」, 大日本図書, 2008, p.57
- 7) 上掲書 6) p.10
- 8) 前掲書 6) p.10
- 9) 前掲書 6) p.11