

色水遊びを通しての生活科指導法

The Principles of Teaching in Life Environment Studies through Colored-Water Activities

(2006年3月31日受理)

中尾安男

Yasuo Nakao

Key words : 生活科指導法, 色水遊び, 染色, ものづくり

要 旨

小学校学習指導要領生活編のなかの教育目標には、見る、触れる、遊ぶなどの具体的な活動や体験を通して楽しさや、そこで気付いたことを言葉や絵で表現する学習活動であると記されている。ここでは、小学校生活科の中でムラサキキャベツや赤タマネギなどの野菜類を使って色水を作ったり、それらの色水に日常生活の場に見られるレモン汁、食塩や重曹を水に溶かした液を入れることによって元の色水を変色させたり、色水を使って布を染色したりするなどの体験活動を取り入れた指導の在り方について検討した。

はじめに

小学校生活科では、児童が具体的な活動や体験を通して身の回りの自然や社会、自分自身を対象にかかわりながら、それらへの興味・関心を高めたり、かかわり方を身に付けたりすることがねらいとなっている。

しかし、社会の著しい変化の中で自然に関する直接体験が減少していることが問題として指摘されており、生活科の中での自然とのかかわりを一層重視する必要があると言われている¹⁾。自然は、児童が素朴な疑問を抱いたり、自らの考えを生かして問題解決的に直接触れながらかかわったりすることができる対象であり、児童の知的好奇心や探求心の芽を育てるためになくてはならない対象といえる。

これまでの生活科の中では、動植物を対象とした遊びや飼育栽培が中心となっているが、学習指導要領の改訂に向けて科学的な遊びを位置付けるなど、今後は生活科でいう「知的な気付き」の深まりを期待した幅広い自然体験の工夫が求められるものと考えられる。

生活科の教科書には、自分たちで育てたアサガオなどの花から色水をつくったり、それらを使って遊んだりする活動が取り上げられている²⁾。この活動を広げ、花ばかりでなく、家庭で身近に接する機会の多い野菜を利用することが考えられる。身近な生活の場にある事物・現象に親しみを覚え、知的好奇心を一層高めるために効果的ではないかと思われる。

ここではポリフェノール系の色素を含有したムラサキキャベツ、赤タマネギなどの野菜からの色水づくり、それらの色水に身近な生活の場にあるいろいろな物（レモン汁、食酢、食塩水、砂糖水、重曹水、虫さされ用アンモニア水）を入れることによって色を変える色水遊び、さらに、色水を使って木綿の布を染めたり、着色したスライムを作ったりする活動への適用など、体験活動を取り入れた生活科の指導の在り方を報告する。

体験活動のねらい、活動構成および実施方法

1 体験活動のねらいと活動構成の考え方

本活動は、小学校学習指導要領生活科の目標のうち、「自分と身近な動物や植物などの自然とのかかわりに関心を持ち、自然を大切にしたり、自分たちの遊びや生活を工夫したりすることができるようにする。」に対応し、内容(6)「身の回りの自然を利用したり、身近にある物を使ったりなどして遊びを工夫し、みんなで遊びを楽しむことができるようにする。」を主な内容として実施することが考えられる。実施時期としては、第1学年の第1学期にアサガオなどの花の継続的な栽培の過程で、咲いた花を使った押し花づくり、色水づくりをきっかけに発展的に実施することが期待できる。

主な活動構成の一例としては、次のような展開が想定される。

- 第一次 花や野菜で色水をつくろう (3時間)
- 第1時 アサガオの花できれいな色水をつくろう
- 第2時 野菜を使って色水をつくろう
- 第3時 色を変えてきれいな色水にしよう
- 第二次 色水で布を染めて、自分だけの壁飾りをつくろう (2時間)
- 第三次 きれいな色のスライムをつくろう (2時間)
- 第四次 できた色水や壁飾り、スライムのじまん大会をしよう (1時間)

ここに示した活動構成例の特徴は、児童が色水をつくる、いろいろな色の色水をつくる、布を染めて壁飾りをつくる、色水でスライムをつくるなど、つくる・遊ぶの活動を中心に構成していることである。つくる・遊ぶの活動には、児童が主体的、積極的に対象にかかわることができるという特性があり、児童が工夫したり利用したりして自分とのかかわりの中で活動を進めていくことができるというよさがある。生活科らしい自然体験ということができる。ここでは8時間の活動時間を予定しているが、実施時期や他の活動との組み合わせにより、この一部を活用することもできる。児童の興味・関心に応じて時間を配分するよう留意する必要がある。

2 体験活動の実施方法

アサガオの花の色水づくりについては、教科書等に示されているため²⁾、ここでは、野菜を使った色水づくり、色水を使った布の染め方、色水を使ったスライムづくりの具体的な実施方法について述べる。

(1) 準備物：ムラサキキャベツ、赤タマネギ、通常のタマネギ、鍋、箸、ガラスまたはプラスチック製コップ (透明)、計量器 (目盛りの付いたピーカーでも良い)、小匙 (家庭の食卓で使用するもの)、レモン汁、食酢、食塩水 (5%)、砂糖水 (5%)、重曹水 (5%)³⁾、アンモニア水 (虫さされ用)³⁾、木綿の布、ミョウバン水 (4%)³⁾、洗濯のり (PVA)、ほう砂³⁾

(2) 野菜を使って色水をつくろう

① ムラサキキャベツからの色水づくり

鍋に2~6cm³の大きさに細片したムラサキキャベツ60gと水600mlを入れ、5分位煮沸する。その後、キャベツを箸で取り除くと濃い紫色の色水が得られる。

② 赤タマネギの表皮からの色水づくり

鍋に赤タマネギの表皮6gと水600mlを入れ、5分位煮沸する。その後、タマネギの表皮を除くと赤色の色水が得られる。

③ 赤タマネギの表皮を除去した後の本体240gを細片したものと水600mlを鍋に入れ、5分位煮沸する。その後、タマネギを除くと薄いピンク色の色水が得られる。

(3) 色を変えてきれいな色水にしよう

(2)の①~③の各色水20ml位を透明なガラスコップに7個用意する。各色水に、レモンの絞り汁、食酢、食塩水 (5%)、砂糖水 (5%)、重曹水 (5%)、アンモニア水 (5% : 市販の虫さされ用アンモニア水を水で約半分まで薄めて使用) の各々を小匙一杯分入れる。1個のものの色水には何も入れない。もとの色水の色に変化が見られるか、何も入れなかった色水の色と比較して観察する。

上記のムラサキキャベツの液に重曹水を入れて変色した液の中に、食酢を小匙一杯入れてみよう。

(4) 色水を使って布を染めてみよう

① ガラスまたはプラスチック製の透明なコップを

- 5個準備する。(a)コップ1個に(2)の①でつくったムラサキキャベツの色水を100 ml位入れ、もう1個のコップに4%のミョウバン溶液を入れる。色水の入った容器に木綿の布を浸す(約5分間)。その後、布を取り出し、硬く絞り、ミョウバン溶液に浸す(約5分間)。布を再び取り出し、硬く絞り、さらにもとの色水に浸す。この操作を3回繰り返した後、乾燥する。(b)コップ1個に(2)の①でつくったムラサキキャベツの色水を100 ml位入れ、それに10 ml位の食酢を入れる。もう1個のコップに4%のミョウバン溶液を入れる。色水と食酢の入った容器に木綿の布を浸す(約5分間)。その後、布を取り出し、硬く絞り、ミョウバン溶液に浸す(約5分間)。布を再び取り出し、硬く絞り、さらにもとの色水に浸す。この操作を3回繰り返した後、乾燥する。(c)コップ1個に(2)の①でつくったムラサキキャベツの色水を100 ml位入れ、それに10 ml位の食酢を入れる。色水と食酢の入った容器に木綿の布を浸したまま放置し、30分後に液から取り出して乾燥する。
- ② ムラサキキャベツの代わりに、上記の赤タマネギの表皮からの色水(2)の②、本体からの色水(2)の③を使用し、(4)の①に記したと同じ(a)、(b)(c)の方法で布を染める。
- ③ 通常の黄色タマネギの表皮を用い、(2)の②に記したと同じ操作で色水(黄褐色)を作った。それを用い、(4)の①に記したと同じ方法で布を染める⁴⁾。
- ④ 通常の方法で、紅茶から飲料用紅茶液(橙色)をつくり、それを用いて(4)の①に記したと同じ方法

で布を染める。

- (5) 色水を使ってスライムをつくろう
- 文献⁵⁾を参考に以下の方法でつくった。コップ(ガラス製またはプラスチック製)の下から1/3の高さの所まで洗濯のりを入れ、次いで、同じ容量のムラサキキャベツから作った色水を加え、割り箸でよくかきまぜる(A液)。別に、同じ大きさのコップにムラサキキャベツの色水を1/3の高さまで入れ、それにほう砂の粉末を入れながら飽和溶液をつくる(B液)。A液をよくかきまぜながら、B液を加え、激しくかきまぜる。

実施した結果と考察

- (1) 体験活動の実施方法の項の「色水づくり」と「色水の色を変えてみよう」の項目で記した活動の結果を表1に示した。

ムラサキキャベツの色水の色変化に比べ、赤タマネギ表皮の色水は鋭敏さに欠ける。赤タマネギ本体の色水では、色の変化は赤タマネギ表皮を使った場合よりさらに変化はわかりにくい。通常の黄タマネギの色水はレモン汁、食酢、食塩水、砂糖水のどれを加えても変色は見られなく、元の橙色のままであった。しかし、重曹水およびアンモニア水を入れた場合は赤色気味に変化した。しかし、全体に変化はほとんど見られなかった。

ムラサキキャベツの色水(紫色)に重曹水を入れて青緑色に変色した液に、小匙一杯の食酢を入れると赤紫色に変色した。しかし、アンモニア水で変色

表1 色水に各種の液を入れたものの色

	元の色水	レモン汁	食酢	食塩水	砂糖水	重曹水	アンモニア水
ムラサキキャベツ	紫色	紫赤色	赤紫色	紫色	紫色	青緑色	黄緑色
赤タマネギ表皮	桃色	赤色	赤色	桃色	桃色	暗赤色 ¹⁾	暗赤色 ¹⁾
赤タマネギ本体	薄桃色	赤桃色	赤桃色	薄桃色	薄桃色	黄色	黄色
黄タマネギ本体	橙色	橙色	橙色	橙色	橙色	赤色	赤色
紅茶	橙色	2)	2)	橙色	橙色	濃赤褐色	濃赤褐色
ウーロン茶	橙色	3)	橙色	橙色	橙色	4)	濃橙色

1)加えた瞬間は液の色は青っぽ見える。2)元の橙色が薄くなる。3)元の橙色がごくわずか薄くなる。4)わずかに濃くなる。

した黄緑色の液に食酢を小匙一杯入れても黄緑色のままで、かなり多量の食酢を入れてやっと薄い赤紫色～橙色がかった色に変色した。また、ムラサキキャベツの色水に食酢を入れて赤紫色になった液に小匙一杯のアンモニア水（5%）を入れると緑色に変色した。ムラサキキャベツの色水にレモン汁を入れて紫赤色になった液に同じアンモニア水を小匙一杯入れると青緑色に変わった。

ムラサキキャベツを使った体験活動と同様に、赤タマネギの表皮から得た色水に重曹水を加え暗赤色になった液に、小匙1杯の食酢を入れるとほぼ元の桃色に近い色水になった。しかし、アンモニア水を加えて暗赤色になった液に、食酢を小匙1～2杯加えても元の桃色には戻らず、かなり多量の食酢を入れてやっと桃色に戻った。一方、最初の色水にレモン汁または食酢を入れて得られた赤色の液に重曹水やアンモニア水を小匙2杯入れると暗赤色に変わった。

赤タマネギの表皮を使った活動と同様に、赤タマネギ本体から得た色水（薄桃色）に重曹水を入れて黄色に変色した液に、小匙2杯の食酢を入れると元の薄桃色に戻った。しかし、アンモニア水で変色した黄色の液に食酢を2杯入れてもわずかに桃色が感じられる程度であった。一方、食酢を入れて赤桃色になった液に小匙2杯のアンモニア水を入れると緑黄色に変わった。また、元の色水にレモン汁を入れて得られた赤桃色の液に小匙2杯のアンモニア水を入れると、この場合も緑黄色に変わった。

黄タマネギの表皮から得た色水に重曹水、アンモニア水を入れて赤っぽく変わった液に、食酢を多量に入れるともとの橙色に戻ったが、変色はわずかなのでよく観察する必要がある。

紅茶およびウーロン茶の色水では、レモン汁あるいは食酢を入れて元の橙色が薄くなった液にアンモニア水を小匙2杯程度入れると濃く、逆に元の色水に重曹水あるいはアンモニア水を入れて濃くなった液の各々に食酢を小匙で数杯入れると薄くなった。

- (2) 体験活動の実施方法の項の「布を染めてみよう」の項目で記した活動の結果は下記の通りである。

ムラサキキャベツで染めた場合（実施方法の部の

(4)の①), (a), (b), (c)のどの方法でも薄いピンク色に染まったが、(c)の色水に食酢を混ぜた液に浸し続けたものが最も濃く染まっていた。(a)と(b)ほとんど差が見られなかった。

赤タマネギの表皮で染めた場合（実施方法の項の(4)の②), (a), (b)と(c)では大きな差が見られた。(a), (b)では黄色に染まり、(c)ではややピンクがかった色調に染まった。赤タマネギ本体で染めた場合（実施方法の項の(4)の②)も表皮で染めた場合と同じで、(a)と(b)ではほとんど同程度の薄い黄色に染まった。しかし、表皮を使った(a)や(b)の場合より薄い黄色であった。(c)ではピンク色に染まった。しかし、表皮を使った(c)の場合より薄いピンク色であった。好みに応じて表皮、本体を使い分けるのも面白い。

黄タマネギの表皮で染めた場合（実施方法の項の(4)の③), (a)および(b)の方法では、類似の濃黄色に染まったが、(c)の方法では薄い黄色であった。黄タマネギによる布の染色はよく紹介されているが⁴⁾、方法を変えることによる色調の変化も教材として興味深いと思われる。

紅茶による染色（実施方法の項の(4)の④)では、(a), (b), (c)いずれの方法でもほとんど差は見られず、すべてオレンジ色であった。

- (3) ムラサキキャベツの色水を使ったスライムづくり
実施方法の部の(5)に記した方法でスライムづくりを行った結果、薄い紫色に着色したスライムができた。しかし、つくった後のスライムを使ってさらに遊ぶ場合、ムラサキキャベツからの色水のなかには野菜の腐敗によるバクテリアの付着なども考えられるので、せいぜい作った当日に留めることが必要である。

小学校「生活科」での指導方法

生活科の内容(6)「身の回りの自然を利用したり、身近にある物を使ったりなどして遊びを工夫し、みんなで遊びを楽しむことができるようにする。」に示されているように¹⁾、児童が身の回りの自然や物を使った遊びを工夫することは、児童の生活を豊かにすることである。

生活科の指導方法は、そのような遊びの工夫をいかに保障するかという点で検討されなければならない。児童の遊びは、単に自由に任せておけば広がったり深まったりするというものではなく、心地よい体験として意図的、計画的に出会わせる工夫が必要である。本稿で示した色水づくりをはじめとする体験活動は、目の前で起きる現象の面白さや美しさが原動力となり、児童の活動への興味・関心、意欲を高めるための条件を備えている。また、色を変化させたり、布を染めたりスライムづくりに利用したりするなど、活動を発展的に展開することが可能である。遊びを工夫し一層楽しいものにしていくという過程を十分に味わうことができるものとして期待できる。また、色水づくりに使用した物は、ムラサキキャベツ、赤タマネギ、黄タマネギ、紅茶、ウーロン茶などであり、また、色水の色を変える物も、レモン、食酢、食塩、砂糖、重曹、アンモニア水（虫さされ用）など家庭の台所を中心に日常生活の中に存在するものばかりである。身近な野菜や生活用品が遊びに使えることを体験することで、生活への関心を高めることにもつながるものと考えられる。

一方、「色水遊び」は保育園児や幼稚園児にとっても、物とかかわる遊びのリストに入れられ、1～5歳児までの幅広い年齢層に発達段階に応じて楽しみながら、好奇心・探求心を育むのに適した遊びの一つとして上げられている⁶⁾。従って、保育所や幼稚園との連続した教材としての意味も大きいと考えられる。保育所・幼稚園の段階では、色水づくりを楽しむレベルであろうと考えられるが、小学校の生活科では、色水の色を変化させたり、布の染色やスライムづくりに利用したりという内容まで踏み込むことはふさわしいと考える。さらに、生活科そのもののねらいではないが、この体験活動が、小学校の高学年の理科で学習する水溶液（水への物の溶解、水溶液の性質（酸・アルカリ））において、児童が探求的に活動したり、現象に対する考えを持ったりする上で、基礎的な体験として大きなはたらきをもつ。このような体験活動の意味を十分に理解し、学習指導に積極的に位置付けることは、基礎的、基本的な内容を重視するこれからの教育に重要であると考えられる。

おわりに

数種類の野菜を使った色水づくり、色水の色の変化、色水を使った布の染色などの遊び・体験活動の教材化と指導方法について述べた。ここに記した野菜以外でも、濃い紫色をしたブドウの皮なども利用できる⁷⁾。これらの色水は、すべて野菜や果実に含まれるアントシアニンやフラボノイド色素によるもので、色の変化は色素成分の化学構造の変化が原因である。なお、ここで取り上げた体験活動は家庭でも行うことが可能で、活動を通しての親子の対話にも有効であると考えられる。

謝 辞

本論文の作成に当たり、岡山県教育センターの山崎光洋様に大変ご懇切なご指導をいただいた。ここに厚くお礼申し上げる。

参考文献および脚注

- 1) 文部省、「小学校学習指導要領解説 生活編」, 日本文教出版(1999).
- 2) たとえば、武村重和, 梶田叡一他:「せいかつ1ねん」, 啓林館(1991) pp. 42-43.
- 3) 薬局で購入可能である。
- 4) 小出 力:「理科らしくない理科」, 裳華房(1995) pp. 61-65.
- 5) 宮田光男:「化学が好きになる実験」, 裳華房(1990) pp. 64-67.
- 6) 尾崎恭子, 加藤泰彦, 長廣真理子:乳幼児の遊びとその指導法, 中国学園紀要(2005) 4, 69-77.
- 7) 中川徹夫,「化学大好きクラブだより」, 日本化学会(2005), 4, 7-8.