

クッキングペーパーを利用した 簡易的な水溶液の実験

－ 6 学年「水溶液の性質」の学習－

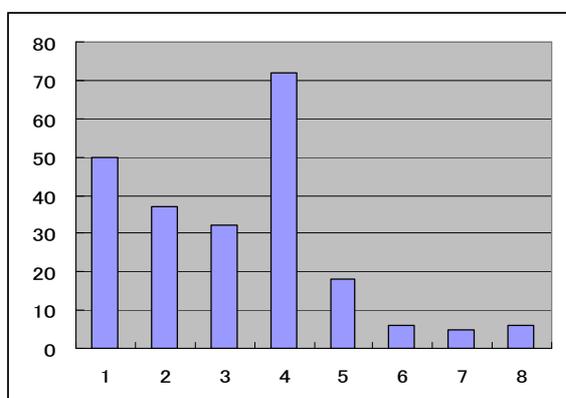
吉村 公孝・近藤 浩文

6年生の「水溶液の性質」では、いろいろな水溶液を酸性、アルカリ性、中性に仲間分けする実験を行う。本稿では、使用する実験器具を最小限に抑えて教員の負担を軽減し、身近なものや野菜を用いて児童の興味・関心を高める簡易で効果的な実験方法について検討した。

[キーワード] クッキングペーパー 紫キャベツ 手作りスポイト

はじめに

平成20年度小学校理科教育実態調査の結果によると、図1に示すように、理科の観察・実験を行うにあたって、学級担任として理科を教える教員の約7割が「準備や片づけの時間の不足」、約5割が「設備備品の不足」、約4割が「消耗品の不足」が障害になっていると回答した。



- 1 設備備品の不足 2 消耗品の不足
3 授業時間の不足 4 準備や片づけの時間が不足
5 児童数が多すぎる 6 児童の授業態度の問題
7 実験室の不足 8 その他

図1 観察・実験を行うにあたって障害となっていること

6年生の「水溶液の性質」では、いろいろな水溶液を調べ、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るようにす

る。しかし、この実験では、調べる水溶液の数だけ試験管やビーカー、駒込ピペット等の実験器具を使用することから、実験器具の不足や準備や片づけの時間の不足など、前述の調査結果に該当するいくつかの障害が想定される。

ここでは、児童の興味・関心を高めるために、教科書で紹介されている身近な野菜の汁を指示薬にする方法を用い、さらに、試験管等の実験器具の使用を最小限に抑えながら、効果的な実験を行うための、クッキングペーパーを用いた簡易的な実験方法を検討した。

1 クッキングペーパーを用いた水溶液の性質を調べる実験

準備

紫キャベツの色素抽出液、クッキングペーパー（不織布）、ペトリ皿（直径90mm）、ビーカー、はさみ、ピンセット、点眼びん（プチボトル）、記録用紙

方法

- (1) 図2のように、紙の中央にペトリ皿の直径に合わせた円と、その円の内側に一辺15mmの正方形を8個かく。また、それぞれの正方形に引き出し線を引き、水溶液名と色を記入するための欄をかき入れて、実験用の記録用紙とする。

- (2) 記録用紙に、調べる水溶液名を記入して、記録用紙の中央の円にペトリ皿を置く。

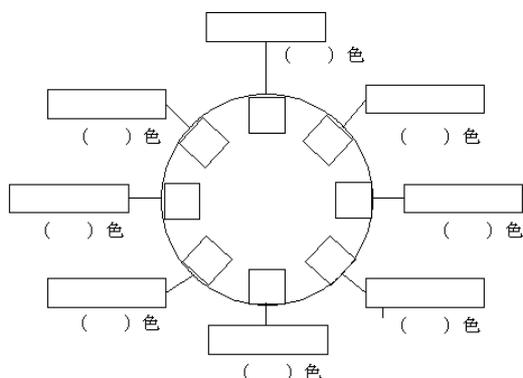


図2 記録用紙

- (3) クッキングペーパーをはさみで切り、一辺が約15mmの正方形を8枚つくる。
 (4) 紫キャベツの色素抽出液をビーカーにとり、(3)で用意したクッキングペーパーの切片をその中に入れて、クッキングペーパーに色素抽出液を染み込ませる。
 (5) 図3のように、色素抽出液を染み込ませたクッキングペーパーを、記録用紙にかいた正方形の位置に合わせてペトリ皿の中に置く。



図3 ペトリ皿の中に色素抽出液をしみ込ませたクッキングペーパーを置く

- (6) 実験で調べる水溶液を点眼びんに入れ、図4のように、一滴ずつ、クッキングペーパーの上に滴下して、色の変化を観察し、記録用紙の所定の欄に記入する。

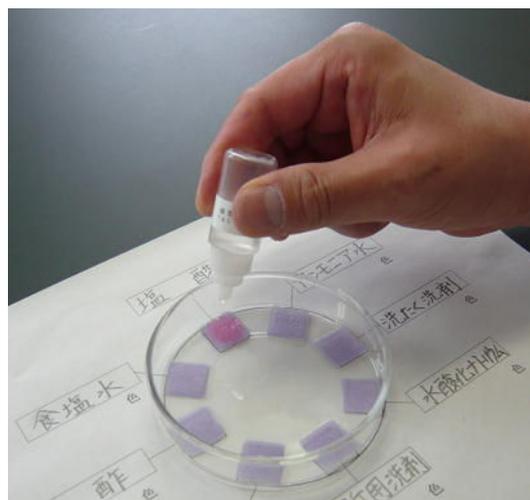


図4 クッキングペーパーの上に水溶液を滴下する

2 ポリエチレンピペットの製作

前述の実験では、水溶液を滴下するのに点眼ビンを用いたが、ポリエチレン管を用いた自作のピペットで代用することができる。ポリエチレン管は、ガラス管に比べ容易に加工することができるため、短時間に大量生産が可能である。また、ガラスと違い破損による怪我を防止することができる。

準備

ポリエチレン管（内径4mm，外径6mm），駒込ピペット用キャップ（2用），ガスバーナー（またはアルコールランプ），はさみ

方法

- (1) 17cm程度の長さのポリエチレン管を、回しながらガスバーナーの弱い炎で中央部を加熱し、ポリエチレンが透明になったら、ガラス管を引き延ばす方法と同様に、炎から取りだしてゆっくりと引き延ばす。
- (2) はさみを用いて適当な部分で2分し、引き延ばした部分と反対側の切り口を加熱して、テーブルに押し当て、ゴムキャップ止めをつくる。

できあがったポリエチレンピペットは、図5のように、50 三角フラスコなどに水溶液を少量入れて用いる。

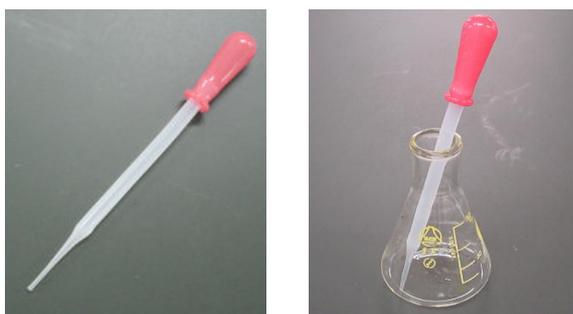


図5 自作のポリエチレンピペット

3 開発した実験方法を活用した学習プラン

紫キャベツの色素抽出液を使い、水溶液の性質を調べる学習は、発展的な内容として、多くの教科書で扱われている。紫キャベツは、子どもにとって身近なものであるため、学習内容と子どもの生活を結び付けるために、有効な素材である。しかし、子ども一人一人に実験をさせようとした場合、(調べる水溶液の数) × (子どもの人数) だけ試験管を必要とするため、準備や後片付けに時間がかかり、実験に必要なだけの試験管の本数をそろえることが難しいことなどの問題点がある。

そこで、本学習プランは、開発した実験を用いることで試験管等の実験器具の使用を最低限に抑え、子ども一人一人が実験を行えるようにするとともに、紫キャベツの色素抽出液を用いて水溶液の性質を調べることの有用性を見いださせることをねらいとし作成した。学習プランは以下のとおり。

目標 紫キャベツの色素抽出液の色の变化を、酸性とアルカリ性の強さと関係付けてとらえるとともに、身の回りの水溶液の性質を調べる活動への興味・関心をもつ。

学習活動 (○子どもの思考の流れ)

※吹き出しは、開発した教材の活用

1 前時の学習を想起する

○リトマス紙で5種類の水溶液(塩酸、炭酸水、食塩水、アンモニア水、水酸化ナトリウム水

溶液)の性質を調べた。

○もっといろいろな水溶液の性質を調べてみたい。

2 身の回りの色々な水溶液の性質を調べる方法を考える。

○リトマス紙を使えば調べられる。

○もっと良い方法はないかな。

3 紫キャベツの色素抽出液を染み込ませたクッキングペーパーにアンモニア水をつけ、色の变化を観察する(図6)。

簡易試験紙、点眼びんまたはポリエチレンピペット

○青色になった。

○赤色リトマス紙が青くなったときと似ている。

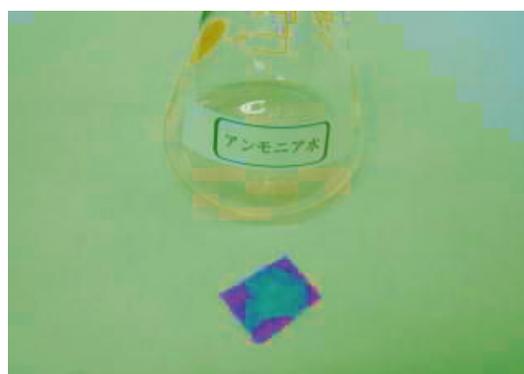


図6 簡易試験紙にアンモニア水をつけたときの变化

紫キャベツの色素抽出液の色の变化を調べよう

4 塩酸、炭酸水、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液をつけたときの色の变化を予想する。

○アンモニア水は青色になったから、水酸化ナトリウム水溶液も青色になると思う。

○食塩水は、中性だから紫色のままだと思う。

○アルカリ性では、リトマス紙と同じように青色になったから、酸性もリトマス紙と同じように、赤色なると思う。

5 塩酸、炭酸水、食塩水、水酸化ナトリウム水溶液をつけたときの色の变化を実験により調べる(図7)。

簡易試験紙、点眼びんまたはポリエチレンピペット、記録用紙

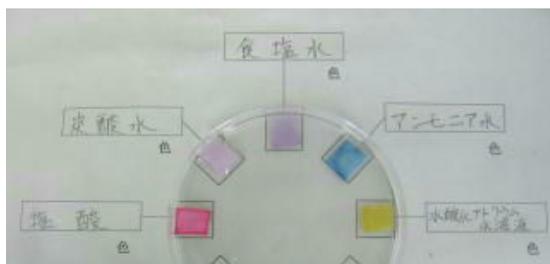


図7 実験の結果

- 塩酸は赤、炭酸水はピンク、食塩水は紫色、水酸化ナトリウム水溶液は黄色になった。
- リトマス紙とは違って5種類に分かれた。
- 酸性とアルカリ性はさらに分かれるのかな。
- 洗剤の表示に、弱酸性とか弱アルカリ性とか書いてあるのを見たことがある。

- 6 酸性とアルカリ性は、それぞれ強さがあることを知る。
- 紫キャベツは酸性とアルカリ性の強さも調べることができる。
 - リトマス紙よりも、詳しく調べることができる。

- 7 紫キャベツの色素抽出液の色の変化についてまとめる。

紫キャベツの色素抽出液は、赤（強い酸性）→赤紫（弱い酸性）→紫（中性）→青（弱いアルカリ性）→黄（強いアルカリ性）に変化する。

- 8 紫キャベツの色素抽出液を使った簡易試験紙をつくる。

- 9 完成した簡易試験紙に5種類の水溶液を滴下し色の変化を確認する。

簡易試験紙、点眼びんまたはポリエチレンピペット、記録用紙

- 10 簡易試験紙を乾燥させ、色見本をつくる（図8）。

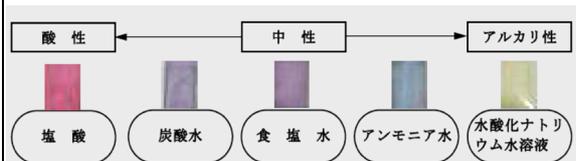


図8 完成した色見本

- 11 簡易試験紙を用いて調べてみたい水溶液を考え、交流する。

- 飲み物を調べてみたい。
- 調味料を調べてみたい。
- 果物の汁を調べてみたい。
- 洗剤を調べてみたい。

- 12 身の回りの水溶液を調べるときの注意点を理解する。

- カビ取り剤や強力な洗剤など、危険なものは調べない。
- 保護者の許可を得る。

- 13 簡易試験紙を家庭に持ち帰り、身の回りの水溶液調べを行う。

※ 次時、家庭での水溶液調べの結果から気づいたことなどを交流する。

おわりに

今回開発した実験方法を活用することで、子どもは試験管を用いることなく、紫キャベツの色素抽出液の色の変化を観察することができる。また、水溶液を試験管にとる操作が省かれるため、実験に要する時間の短縮につながり、生み出された時間は、子どもが繰り返し実験する時間や考える時間などに充てることができる。このように、簡易で効果的な実験は、準備や後片付けの負担を軽減することに加え、子どもの学習の充実が期待できる。

今後、開発した実験方法と学習プランを広く紹介するとともに、一層の工夫・改善を加え、充実を図っていきたい。

参考文献

1) 化学大事典3 pp.823 共立出版株式会社 1962
 2) 長谷川正 化学が面白くなる実験 pp.110-119 裳華房 1997

(よしむら きみたか 化学研究班)
 (こんどう ひろぶみ 化学研究班)

