

「iPhone を使った BTB 溶液の色の判別（酸性、中性、アルカリ性の実験）」

この取り組みは、「科学ヘジャンプ イン・大阪2013年」ワークショップ 情報「iPhone を使って色の実験をしよう」で行ったものです。

i. 生徒の実態

中学部 全盲生徒3名

ii. 目的

全盲生徒は水溶液の色を判別する方法としては感光器を使って、音の高い低いで判別していた。例えば、青色の水溶液は光を通しにくく、暗くなるため音が低くなり、黄色の水溶液は光を通しやすく、明るくなるため音が高くなると指導してきた。しかし、全盲生徒にとって色はイメージとしてとらえることができないため、青色＝暗い、黄色＝明るい、と記憶して実験を行ってきた。実験結果では音が低くなったが、本当に青色なのか。黒色の可能性はないのかと疑問があがってくることがあった。それを確認する手段は、他者の口頭によるものしかなかった。この実践での目標は、水溶液の色と感光器の音が一致していることを確認し、生徒一人でも色を判別できる実験を行うことである。

iii. 利用機器など

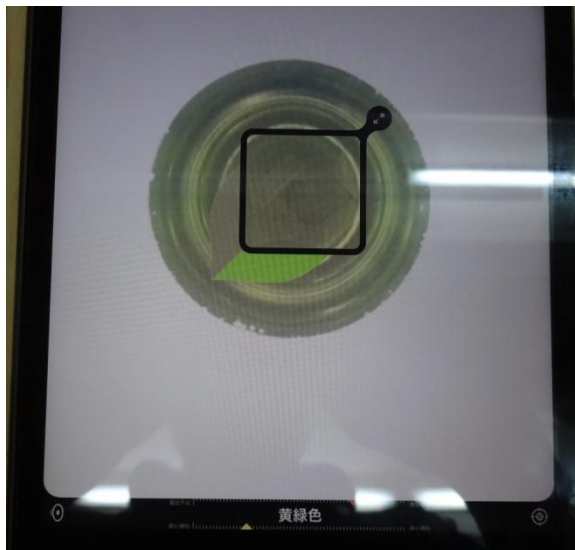
- iPhone 4S (iPad でも可)
- iPhone 固定台（下の写真参照）



- 紙コップ、プラスチックコップ
- BTB 溶液
- 石灰水
- 食塩水、卵白、レモン汁、食酢、虫さされ薬（きんかん）
- ストロー（ガラス棒でも可）

iv. 使用アプリ

- Colorsay（カメラでとらえた画像中央部の色を判別し、読み上げるアプリ）



v. ワークショップの進行

- iPhone の基本的な使い方を知り、アプリを起動させよう

- 1 iPhone を触ってみる。
- 2 各ボタンと穴の意味を知る。
- 3 置き方を知る。
- 4 電源をいれてみよう。
- 5 枠内を触るといろいろなことを読み上げることを確認する。
- 6 colorsay を起動してみよう。
- 7 講義で使う色を読み上げるアプリを探す。

「カドセイ」と聞こえるところで離し、ダブルタップする。

実際は「colorsay」。iPhone を持って動かすといろいろな色が聞こえてくる。

「いろんな色が聞こえる。」「壁は灰色なんや。」と興味を持って調べていた。

○ 固定台を触って、iPhone を設置しよう

- 1 台を優しく触り 4 本の柱があることと、2 階建ての構造であることを確認する。
- 2 下の段にはプラスチックの板が張り付けてあって、中心に「め」があることを確認する。



拡大すると



- 3 2 階には細い棒で枠がある。奥には牛乳パックに穴が開いたもの。上の大きな穴はコップを入れる。
- 4 枠内に iPhone を設置が完了すると、「め」の上に人差し指を置いてみると指の色を読み上げます。
- 5 これで「め」の上に置いた物体の色を判別してくれる装置の完了です。
- 6 ピーマンと赤ピーマンを「め」の上に置き、どちらが赤ピーマンかを調べる。

○ 身近にある液体の酸性、中性、アルカリ性を調べよう。

- 1 BTB 溶液の性質を確認する。(中性は緑、酸性は黄色、アルカリ性は青。)
- 2 BTB 溶液をプラスチックのコップに入れる。
- 3 牛乳パックの左の穴にセットする。
- 4 配った BTB の色を調べる。
 - ・コップを牛乳パックから取り出し、下の段に持っていき、「め」が触れなくなるように上に置く。
 - ・調べたあとは、牛乳パックに戻す。
- 5 身近な 5 種類 (食塩水、卵白、レモン汁、食酢、虫さされ薬) の液体を調べる。

食塩水

 - ・食塩と紙コップを配る。
 - ・食塩を紙コップの中に入れる。
 - ・水を入れる。
 - ・ストローを配って、混ぜる。におう。
 - ・牛乳パックの右側の穴にセットする。

I 感光器をセットして、右のコップの液体を左のコップの BTB 溶液を入れる。



II ストローで10周程度かき混ぜる。

III IIの操作が終わってから「め」の上に置き、色を観察する。



「これがあれば、一人で実験できる。」「自分の学校にもほしい。」と感動の声を上げていた。

卵白、レモン汁、食酢、虫さされ薬

他の液体も同様に I ～ III の作業を繰り返す。

実験のまとめ

○ 自分たちで実験してみよう

- ・ 6 個の紙コップのうち 5 個には石灰水（アルカリ性）、一つは水で中性。
- ・ 3 人に 2 個ずつ紙コップを配り、この中で誰が水を持っているか、自分たちで実験して確かめる。
- ・ 結果発表 講義の締めくくり

vi. 工夫した点

- iPhone の画面の周りを細く切ったテープで囲み、どこが画面かをはっきりさせた。



- 固定台を作成し、iPhone を動かさなくても使えるようにした。
- アプリが測定することができる部分に点字で「め」と打ってあるタックペーパーを貼った。
- コップの感触で中身がわかるように、試料用には紙コップ、BTB 溶液にはプラスチックコップと分けて使用した。
- 牛乳パックでコップの固定台を作成し、右側に試料用の紙コップ、左側に BTB 溶液のプラスチックをいれて実験を行った。
- iPhone のライトがあたるように穴をあけた。(下の写真参照)



vii. 生徒の感想

- 「触っても違いがわからないけど、自分一人でも違いが分かる。」
 - 「自分で色を測定し、実験結果が出せる。色を使った実験でも一人でできるんだ。」
 - 「これがあれば、一人で実験できる。」
 - 「自分の学校にもほしい。」
- などの感動の声が上がっていた。

viii. まとめと課題

○まとめ

- ・説明によって生徒たちは自分で iPhone を操作することができた。
- ・色に対する疑問が実験を通して、解消することができた。
- ・BTB 溶液以外の色を示す溶液を使う実験でも応用することが可能である。
- ・理科で使用する色は限られているので、その色しか読み上げないようなアプリに改良できれば、精度が向上されることが考えられる。

○課題

- ・BTB 溶液の色の濃さによって、読み上げる色が変わることあるため、BTB 溶液の調整が必要である。
- ・BTB 溶液の緑色を読み上げる場合、「黄緑色」と読み上げることが多い。
※一般に黄緑色を緑色と表現することがあると説明が必要である。
- ・部屋の明るさによって、表現する色が変わることがある。
- ・目的の色とは違った色を読み上げる場合がある。