

# 小学校で行うマイクロスケール化学実験の勧め

奥村 直 神奈川県立青少年センター科学部 副技幹

## はじめに

マイクロスケール化学実験(MCE)とは、従来の実験器具よりスケールを小さくすることにより、環境問題に配慮した化学実験として注目されている実験手法である。日本では東北大学名誉教授の荻野和子先生、国際基督教大学名誉教授の吉野輝雄先生が中心となり、普及活動に努めている。

マイクロスケール化学実験には主に、次のような特徴(利点)がある。

- ①試薬が少なく、実験器具が小さい。
- ②廃液などが少なく、環境にやさしい。
- ③試薬が少ないため、危険が少ない。
- ④持ち運びが便利である。
- ⑤個人実験が可能である。
- ⑥子どもたちの環境問題への意識を高める。

(<http://science.icu.ac.jp/MCE/>) 参照

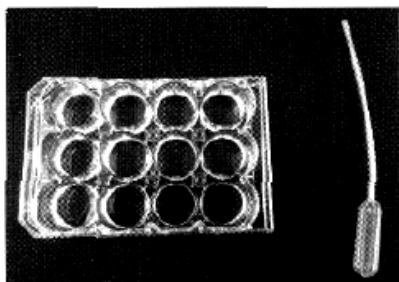
神奈川県立青少年センター科学部では、平成20年度より小・中学校教員対象の研修や学生を対象とした講座でマイクロスケール化学実験を取り入れ、3年間で45回のワークショップを実施し、658名の教員と323名の学生が体験した。

これらの経験より、小学校の現場で導入すると効果的だと考えられるマイクロスケール化学実験を紹介する。

## 実践例① 水素の爆発実験

小学校の单元には入っていないが、水の電気分解により発生する水素と酸素の混合気体(爆鳴気)の爆発実験は、マイクロスケール化学実験の利点を理解してもらうために適した実験

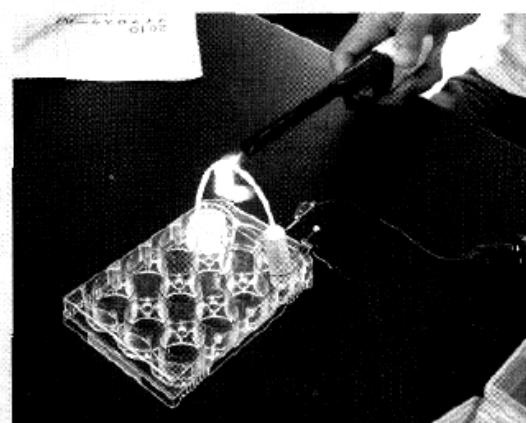
である。研修では、まず初めにこの実験を導入として行った。



### 【実験方法】

- ①ポリスチレン(写真上右)に硫酸ナトリウム水溶液(水酸化ナトリウム水溶液の代わり、中性で安全)を入れ、まち針を電極として2本刺す。
- ②①のポリスチレンをセルプレート(写真上左)に固定し、先端のウェル(穴)にセッケン水を入れる。
- ③まち針に9Vの乾電池をつなぐと、電気分解が始まる。
- ④セッケン水にできた泡(水素と酸素の混合気体)に火をつけ、爆発を確認する。

マイクロスケール化学実験で、最初に私が感動したのは9Vの乾電池で簡単に電気分解ができるという点である。また、水素の爆発実験ではガラス器具を使用していないため、爆発によってガラス器具が割れて飛び散る危険がなく、安心して一人ひとりに実験をさせることができる。水素の爆発は子どもたちの興味を惹き付け、マイクロスケール化学実験の利点を説明できる実験の一つである。



# 科学コラム 小学校で行うマイクロスケール化学実験の勧め

## 実践例② ムラサキキャベツの実験 ～小学校で行うマイクロスケール化学実験～

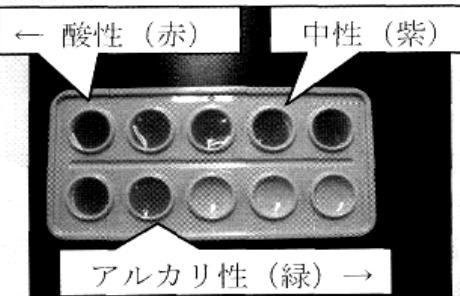
小学校の水溶液の性質の单元で出てくる、ムラサキキャベツの実験をマイクロスケールで行ったところ、小学校の先生方にとても好評であった。

### 【実験の手順】

- ①事前にムラサキキャベツの葉を1枚ずつビニル袋に入れ、冷凍しておく（写真左）。これを使用する前に解凍し、袋の中で揉んで出る紫色の汁を水で薄めて指示薬として使用する。冷凍することにより、葉は3ヶ月ほど色を保ち、必要な分だけ解凍することにより無駄がでない。



- ②ムラサキキャベツの液をディスポ反応板（写真右）の窪みの7箇所に入れる。
- ③点眼瓶に入れた塩酸（0.1mo l/L）と水酸化ナトリウム水溶液（0.1mo l/L）を濃さを変え、ムラサキキャベツの液に加えて、酸性～中性～アルカリ性の7色標準溶液を作る。
- ④まだ使用していないディスポ反応板の窪みにムラサキキャベツの液を入れ、調べたい溶液（レモン果汁やセッケン水など）を加え、標準液と色を比べることにより酸・アル



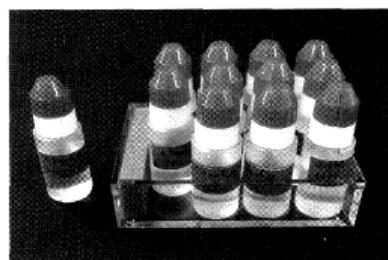
カリの強さを調べることができます。

### 【マイクロスケールで行う利点】

ムラサキキャベツの実験をマイクロスケール化学実験で行う一番大きい利点は、試験管を大量に使わずにすむ点である。ディスポ反応板を使うことにより、7色の標準液を作り、残りの3つの窪みで他の溶液を調べても、片付けはこのディスポ反応板1枚ですむ。これを試験管で行うと試験管は各班に10本必要となる。

また、塩酸と水酸化ナトリウム水溶液は下の写真のようなプチボトルを使用することで、ピペットも使用しないですむ。

使用する塩酸や水酸化ナトリウム水溶液は一人あたり2滴ずつ程度で足りるので、学期の初めに作っておけば、全クラスで使用しても足りるため、準備にかかる時間も短縮できる。このディスポ反応板とプチボトルは消耗品のカタログに載っており、値段も高くないため、小学校の先生方にはとても好評であった。これらの器具を使用することにより、班毎で行っていた実験を個人で行うことができる。



### おわりに

マイクロスケール化学実験は、教員の準備や片付けの時間を短縮し、安全に一人ひとりが実験できる優れた手法である。全ての実験をマイクロスケール化学実験で行うのではなく、その特性を良く理解し、効果的に活用することで、子どもたちと教員の双方に有益であると考える。実際に私自身が小学生対象の講座で実践したところ、とても好評であった。今後もマイクロスケール化学実験をより多くの先生方に知ってもらい、広く普及させていきたいと思う。