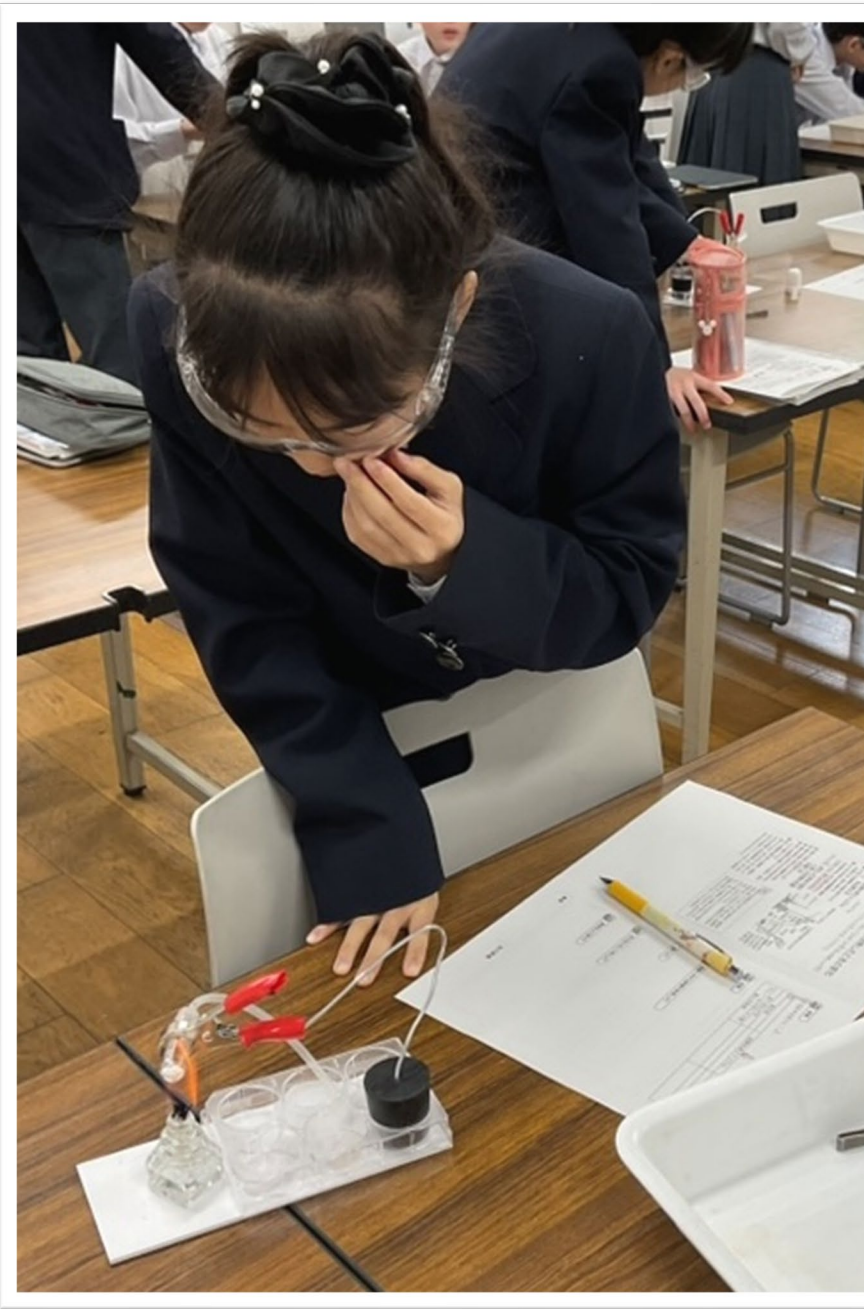


2026年度理科教育成果発表会

生徒の生きる力を育てる、 普通教室における 理科実験法の工夫と開発・実践

鶯谷中学高等学校 甘利 翠



理科実験室なくなる

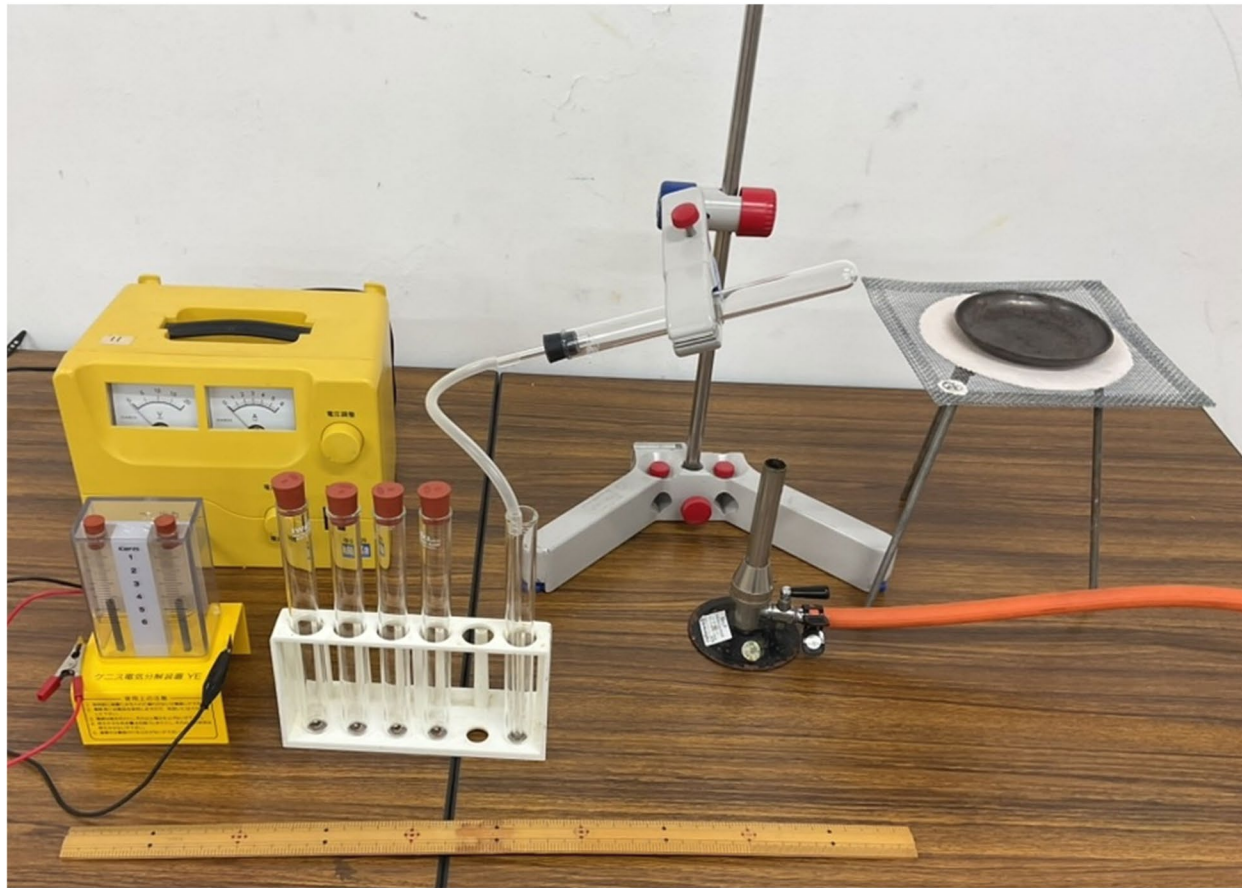
本校では昨年度より、老朽化した校舎を取り壊し、新校舎を建築する工事を進めている。
その間3年(R7～R9年度)、理科実験室を確保できない状態が続く。



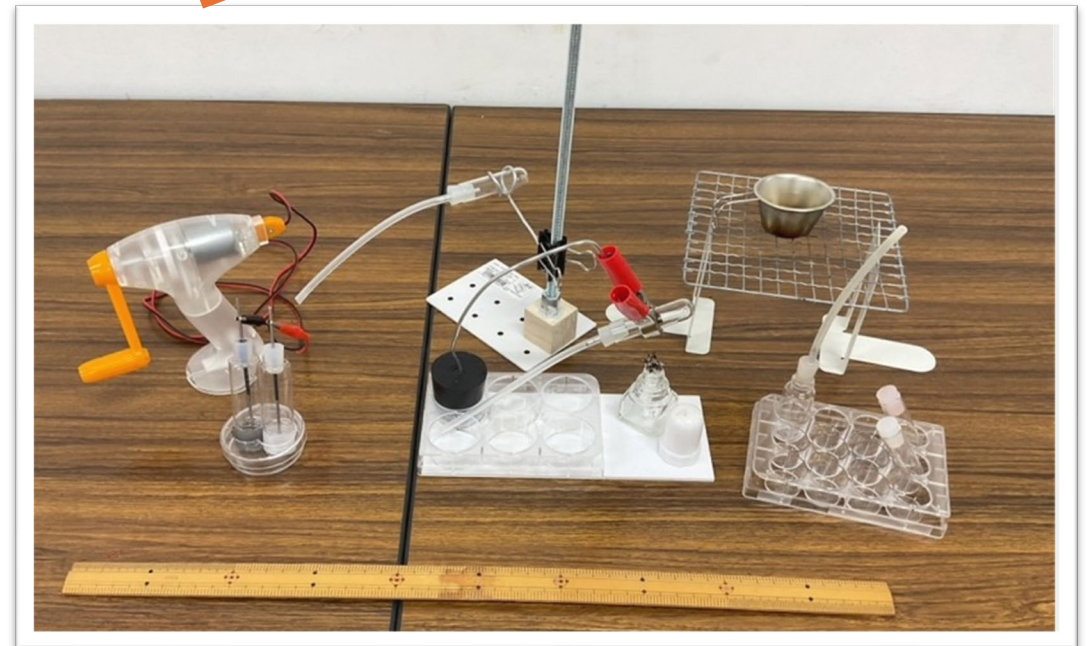
マイクロスケール実験と出会う

Microscale Chemistry: ごく少量の試薬と、小さい器具を使って行う化学実験

(例: 荻野, 2008)



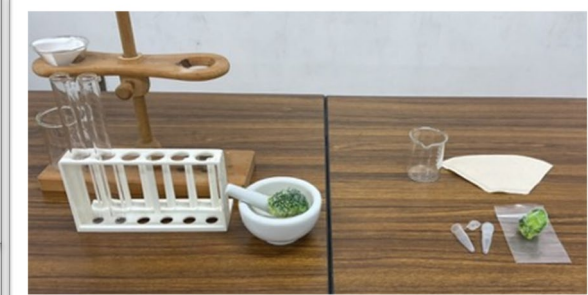
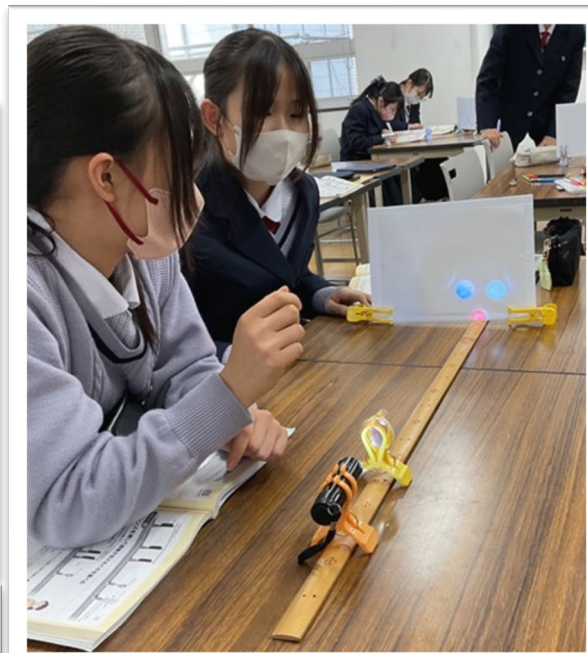
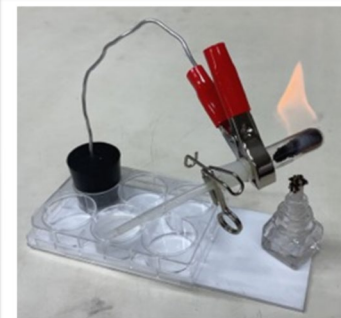
従来の実験設備



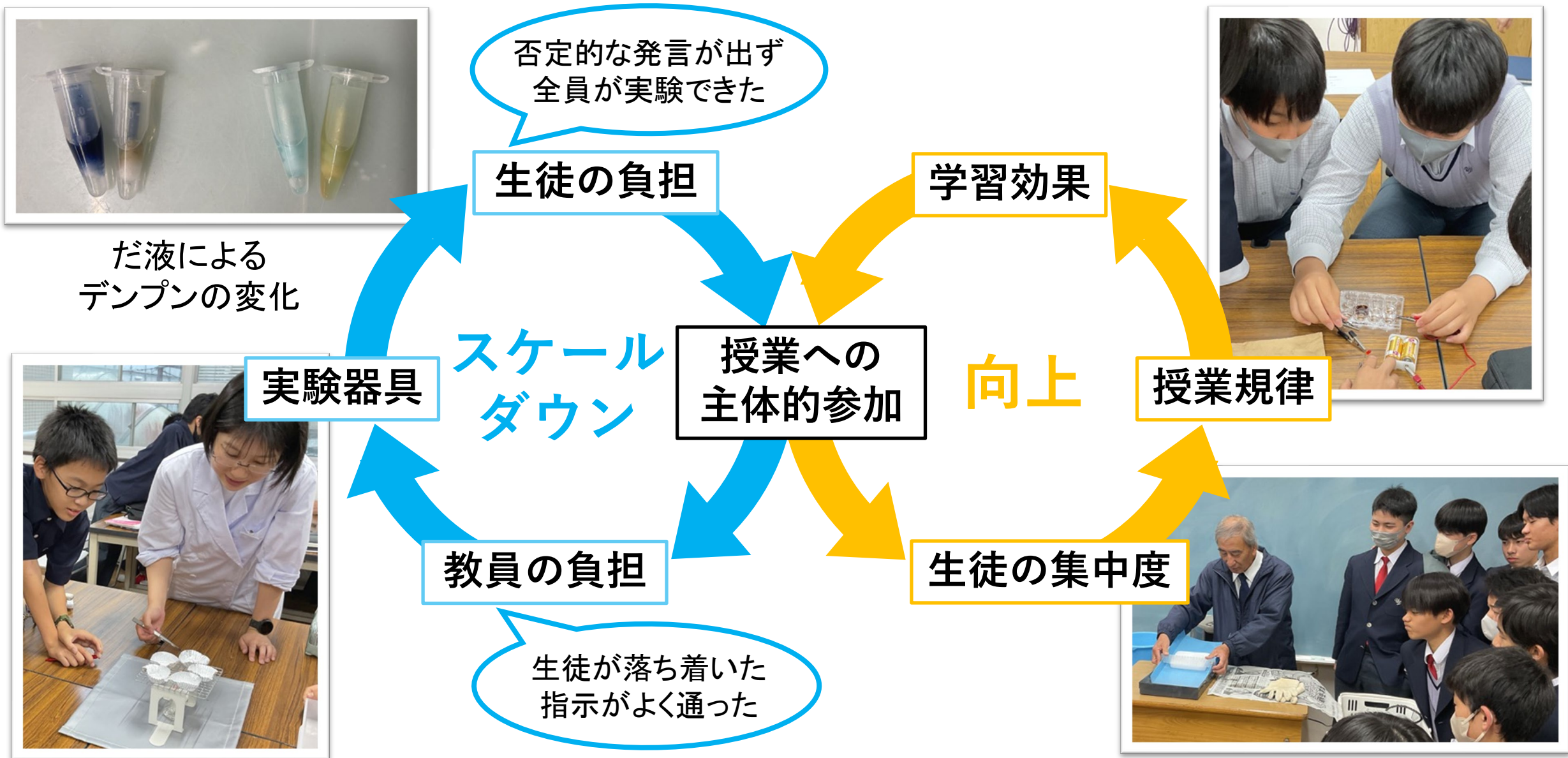
今回新たに作製した小規模の実験設備

様々な分野の実験をスケールダウン

分野	学年	実験内容	スケールダウンの方法
化学	中1	気体の性質	小さな、気体発生・確認装置を作製した。
	中2	熱分解・還元	アルコールランプ・加熱実験装置を作製した。
	中2	硫化水素の発生	マイクロチューブ内で発生させた。
物理	中1	光の実験	光学台を、定規・洗濯バサミ・LEDライトで代用した。
生物	中2	だ液によるデンプンの変化	マイクロチューブに、だ液を含ませた綿棒の先を入れ、変化を観察した。
	中高	DNA抽出	使用する器具を小さくした。
	高3	光合成色素の分離	マイクロチューブに試料と抽出液を入れ、得られた色素抽出液を展開試料として用いた。
地学	中2	大気圧の実験	空き缶に、水の代わりにポットの湯を入れた。



思いがけず得られた さらなる成果



生徒の記憶に残るマイクロスケール実験

開口一番「解いていて楽しかった！授業のようだった」

体験を100%の知識に「実験が印象に残り、テストにも生かされた」

令和8年度 理科 前期中間考査 中学2年

(組 番 氏名)

1 次の元素の元素記号を書け。

① ヘリウム ② 窒素 ③ 塩素 ④ ネオン ⑤ ケイ素 ⑥ アルミニウム

2 理科の授業で、先生と生徒が話をしている。

A さん : 昨日、小麦粉、砂糖、ベーキングパウダーを用いてホットケーキをつくりました。ふっくらとしてやわらかく、おいしかったです。

B さん : ホットケーキやシフォンケーキ、カルメ焼き、蒸しパンなどの断面を見ると、多くのあながあいてスポンジのようになっています。小麦粉、砂糖、ベーキングパウダーのうちどれかが、やわらかさをうむ原因になっているのでしょうか？

先生 : そうですね。1つずつ考えてみましょう。

B さん : 中1の理科で、小麦粉と砂糖は、炭素や水素を含む(ア)物であると学びました。加熱すると、こげて炭ができました。

C さん : さらに加熱すると炎を出して燃え、(イ)と(ウ)ができます。

A さん : ベーキングパウダーのラベルを見ると、原材料名に(エ)28.0%と書いてあり、(エ)が主成分であることがわかりました。(エ)は重そうともよばれるようです。

C さん : (エ)が、ふくらむ原因になっているのですね。

先生 : (エ)を実際に加熱して調べてみましょう。

(1) ()に適切な語句または物質名を入れよ。

(2) 省略

(3) (i)~(iii) 省略

(iv) ホットケーキやカルメ焼きを食べると、砂糖の甘味のほかに、苦味を感じる。苦味の原因となる物質は、この実験で試験管 A に残った物質である。その物質の名称と、苦味につながら性質を答えよ。

(v) この実験で(エ)に起こった変化を化学反応式で書け。

5 試験管に鉄粉と硫黄の粉末を入れてよく混ぜ、アルコールランプで加熱した。試験管の中が赤くなり始めたところで加熱をやめ、試験管の中の変化が終わるまで観察した。試験管の中には、やや光沢のある黒っぽい固体ができた。

(1) この実験で、試験管の中にできた黒っぽい固体は何か。化学式で答えよ。

(2) 試験管が冷えた後、試験管に弱い磁石を近づけると、磁石が引き付けられた。鉄粉と硫黄を完全に反応させるにはどうすれば良いと考えられるか。次から記号で選べ。

ア もう少し鉄粉の割合を増やす。

イ もう少し硫黄の粉末の割合を増やす。

ウ 完全に反応しているので、割合を変える必要はない。

(3) 試験管が冷えた後、試験管の中にできた物質を少量とってマイクロチューブに入れ、うすい塩酸を少量入れると気体が発生した。この気体について正しく述べているものを、次から記号で選べ。

ア 無色無臭で、物質が燃えるのを助ける。

イ 無色で、プールの消毒のような刺激臭がする。

ウ 無色で、卵の腐ったようなにおいがする。

(4) (3)で発生した気体の名称と、その化学式を答えよ。



硫化水素の発生

生徒に見られた変化の理由を考察する

短時間だからこそ集中でき、少人数だからこそ主体的に取り組める。

「少しでも簡単に、少しでも安く」が、実験を身近に感じさせる。

「身近なものを使っていたので家でもつくて家族で食べた」

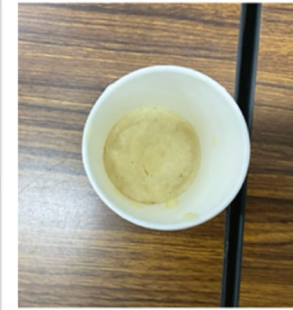
「実験の回数(頻度)が多くわかりやすい」
「みんなに発言する機会がある」
「班の人たちと協力してできている」



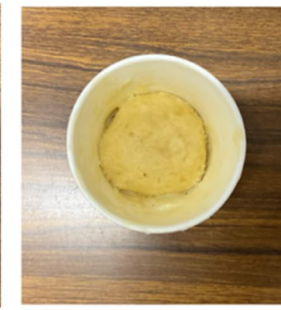
炭酸水素ナトリウム(重曹)の
熱分解の導入実験



生徒から提出された →
ロイロノートのカード



魔法の粉なし
見た目は、魔法の粉ありよりふわふわしていなかったし、小さかった。
食感は、粉なしの方がもちもちしていた。
味はあまり変わらなかった。



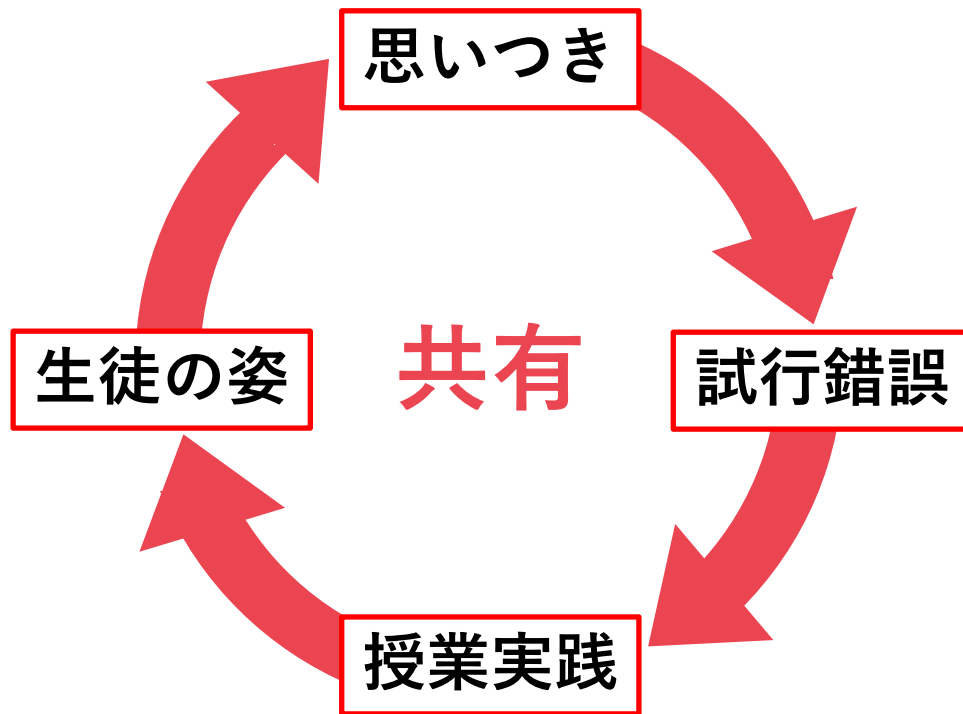
魔法の粉あり
見た目は、魔法の粉ありのほうがふわふわしていた。
食感は、粉なしより弾力があった。
僕は魔法の粉ありのほうが個人的には好き。



教員間のコミュニケーションの活性化

- ① 教科内のコミュニケーション → 新たなサイクル
- ② 教科間のコミュニケーション → コラボ授業の実現

「実際に作り 触れ
食べるという体験があった
ことで 生徒の英語発話が
自然に引き出された」



① 理科の新たなサイクル

② 英語科とのコラボ授業
「Ooho!(つかめる水)」



これからの展開と可能性

- ① 理科の授業のさらなる工夫
- ② 学校全体で生徒の力を伸ばす働きかけ
- ③ マイクロスケール実験の、他校への普及



B	マイクロスケール実験を用いた 普通教室における理科実験法の開発・実践
鶯谷中学高等学校 甘利 翠, 塚原 一颯	
マイクロスケール実験（以下MC）とは、ごく少量の試薬と小さい器具を使って行う実験である。教育現場においては、試薬などの節減、普通教室での実施などが可能となる。 本校では、老朽化した校舎を取り壊し、新校舎建築工事を進める3年間（R7～R9年度）、理科実験室を確保できない状態が続く。本校の理科はこれまで、理科実験室で教科書にそって実験を行ってきた。しかし理科実験室がない現在、これまで通りの方法で実験を行うことができず、授業構成における工夫を迫られた。 そこで私たちは、MCを導入することで、普通教室でも、工夫次第ではこれまで以上に生徒の力を伸ばすことのできる授業展開が可能であると考えた。 本実践の成果として、まず、さまざまな分野の実験をスケールダウンできることがわかった。中学校における実験は、ほぼすべてMCで対応可能であることが確認できた。高校での実験も、一部はMCで対応可能であった。MCの考え方も、当初は「小さなスケールで」としか考えていなかったが、少しの工夫で、時間・手間など、様々なことがマイクロスケールにできることを実感した。 加えて、教員が試行錯誤をして情報共有することで、教員間のコミュニケーションも活性化した。さらに、実験を行う生徒の姿に大きく変化が見られた。手を動かしながら新たな工夫や疑問が生まれ、教科書に載っていない実験に発展していく発言が増えた。「実験できることが当たり前」と感じさせない環境が、生徒をそうさせたと思う。 ここ数年、本校の理科実験室における理科実験は、生徒がふざける、指示が通らないなどの問題を抱えていた。しかしMCの実践を始めてから、授業規律が守られ、かつその枠の中で、生徒たちが主体的に試行錯誤を楽しむ姿がみられるようになった。MCの実践は、学級運営にも役立てられる面があると考える。 今後MCは認知が高まり、多くの学校で実践されるようになっていくと期待される。私たちは、MCの実践をさらに積み重ね、その過程や結果を発信していくことで、MCの輪を広げ、他校の先生方の負担をも軽減し、同時に生徒たちの思考を深める手助けをしていきたい。 （本実践は、R7・R8年度 公益財団法人 日産財団「理科教育助成」の助成を受けたものである。） 図. MCを実践した授業の様子 図. MCを実践した実験の例	

2026年度日本生物教育会全国大会
（石川大会）ポスター発表要旨

Take Home Message

マイクロスケール実験は、試薬や器具、値段だけでなく、
生徒や教員の負担もスケールダウンし、かつ、生徒の成長を促す効果がある。

