

炭の多孔質構造に着目した教材開発と授業実践

中等教育コース理科教育専攻 2230121B 福本愛姫

中学校理科における「物質の性質や変化」の学習や多孔質構造の理解を促すことを目的として、身近な物質である炭に着目し、簡易製炭実験および液体中・気体中の吸着実験を扱った教材の開発と授業実践を行った。

目的

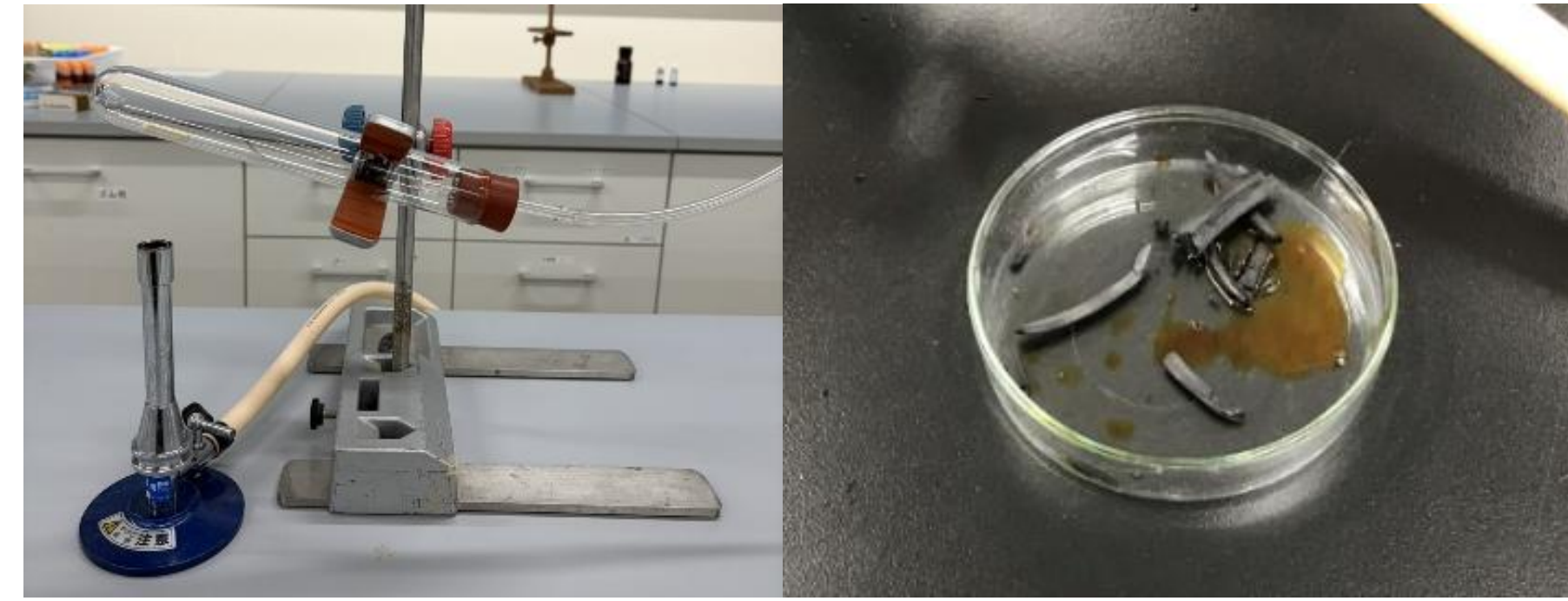
- 炭の多孔質構造に着目した教材を開発し、その教育的有効性の検討
- 液相および気相といった異なる条件下で同一材料の性質を扱うことが、生徒の物質観の形成に与える影響の検討

方法

- 基礎的研究
→簡易製炭実験、メチレンブルーを用いた水溶液の浄化実験、アンモニアを用いた小空間の浄化実験
- おもしろ理科教室での授業実践
→中学生3学年14名が対象
- 授業実践の評価と分析

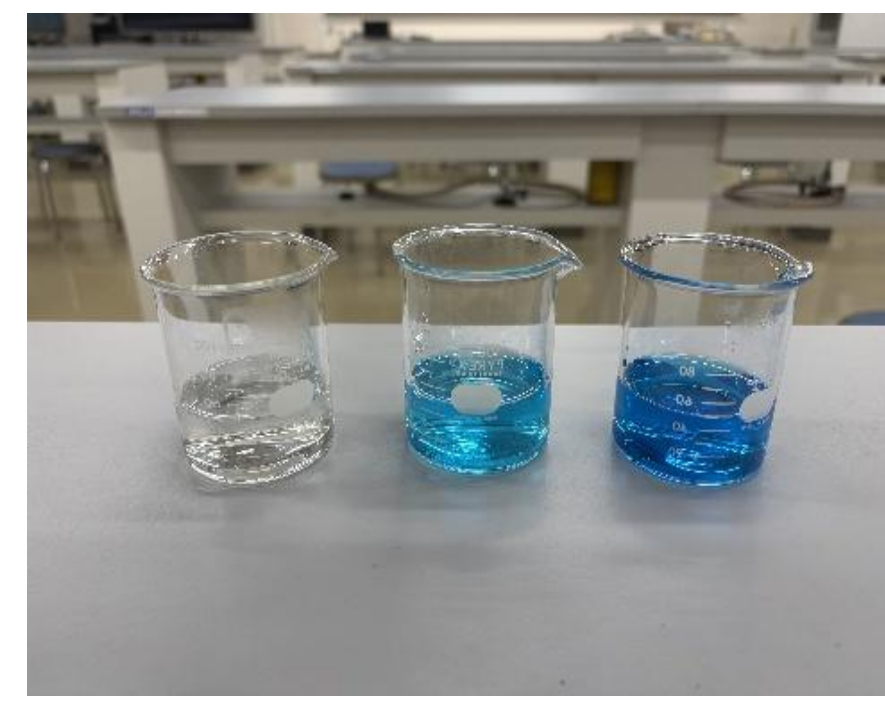
基礎的研究の結果

・簡易製炭実験



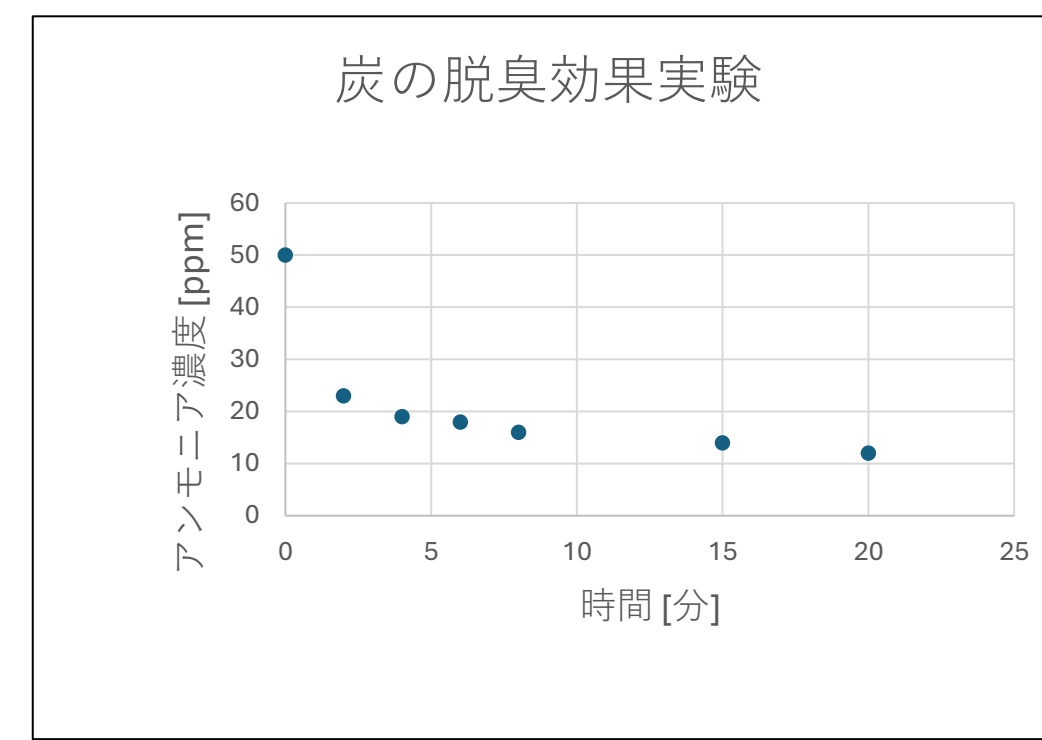
密閉に近い状態で木材を加熱ができ、木片から**木炭と木酢液**が生成された。

・水溶液の浄化実験



炭の吸着効果によって、メチレンブルー水溶液の色素が吸着され、水溶液の**着色が減少**することが確認された。
(左から炭+ろ過、ろ過のみ、操作なし)

・小空間の浄化実験



最初の2分でアンモニア濃度は**半減**し、その後も僅かに濃度の**低下が見られ**、脱臭効果は比較的、短時間で高い効果が得られることが明らかとなった。

授業実践の概要

令和7年度おもしろ理科教室（実施時間：3時間）



・簡易製炭実験



- 炭とはどんなものだろう？
製造方法、簡易製炭実験
- 炭の力「汚れを消す秘密」
メチレンブルー水溶液の浄化実験
- 炭の力「臭いを消す秘密」
アンモニアの浄化実験

※加熱時の試験管内の様子と生成された物質を観察

・水溶液の浄化実験



※炭を加え、ろ過後の様子を比較・観察

・小空間の浄化実験



※容器内のアンモニア濃度の変化を定量的に観察

授業実践の分析

・多孔質構造の教材としての効果
製炭→浄水→脱臭を**段階的に扱う**ことで、性質と活用場面を関連付けて捉えられていた。また、液体・気体という**異なる対象**に対しても、**同じ仕組み**で説明しようとする姿が見られた。

・生徒の炭に関する意識や知識の変化
「燃料・消臭剤」といった断片的な知識から、多孔質構造による**吸着機能**をもつ物質として捉えるようになった。また、炭の働きを日常生活や防災、環境問題と結びつける姿が見られ、**主体的な学びの深化**が確認された。

今後の課題

・**ノンフォーマル教育の検討**
ノンフォーマル教育では**十分な実験時間**や**自由な意見交換**の場が確保でき、生徒の主体的な学びや科学への興味・関心を高める起因といえ、適していると考えられる。

・**本教材の学習効果の精細な評価**
理解度調査や事前・事後比較を取り入れることで、**教材の有効性**をより客観的に検証する必要がある。

・**多孔質構造への理解を深める工夫**
多孔質構造をより直感的に理解させるための**モデル教材**や**視覚的資料**の充実も検討課題である。