

粒子モデルを活用した化学変化の学習指導

伊東由美
ITOU Yumi
白井市立南山中学校

【キーワード】粒子モデル, 化学変化, 化学反応式, 化学式

1 問題と目的

石井, 橋本¹⁾は化学式や化学反応式をモデル図を使って表すことができない中学生が多いことを指摘している。また, 原子の数や係数を合わせようとして化学式やモデル図を物質として存在しえないものに作り替えてしまうことが化学反応式の完成を阻害する要因としてあげている。また, 本研究の実践対象生徒への事前調査からもその傾向がみられる。

そこで粒子モデルで原子のつながりをイメージさせることや, 原子の組み替えで物質が変化することを体験的に学習させることが, 化学変化を原子, 分子の考え方をを使って捉えさせることに有効であると考えた。本研究では学習過程に応じた立体粒子モデルの活用と立体粒子モデルを使った探究的な活動が, 生徒の化学反応式の習得につながり, 原子, 分子の考え方を正しく使って化学変化を捉えさせることに有効であることを示すことを目的とする。

2 内容及び方法

(1) 学習段階に応じた立体粒子モデルの活用

本授業においては, 立体粒子モデルを学習目的にあわせて2種類用意した(図1)。原子に相当する球の取り外しができない固定式モデルは, 分子のつくりを視覚的にイメージし, 化学式を正しく理解させるために使った。自由に球を取り外しできる着脱式モデルは, 化学反応式の学習において, 化学変化によって別の物質が形成される過程を体験的に捉えさせる目的で使用した。

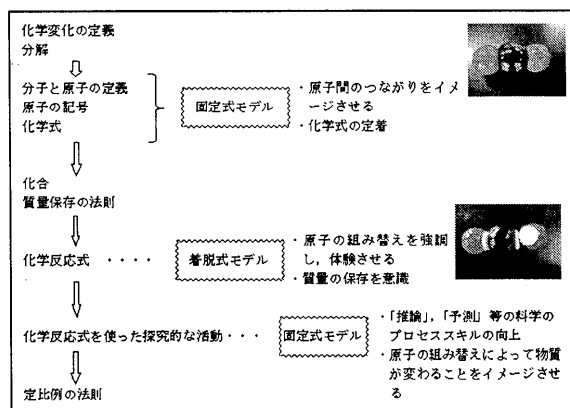


図1 「化学変化と分子・原子」における
立体粒子モデルの使い分け

(2) 立体粒子モデルを使った探究的な活動

固定式モデルの構造から化学式を予測したり, 化学変化で生じる物質を化学反応式から予測し, 実験を行うといった探究的な活動を指導計画に位置づけた。

(3) 授業実践

公立中学校2年生97名を対象とし, 2006年9月～10月に「化学変化と分子・原子」の単元で21時間展開の中の9時間を使って本研究に関わる授業実践を行った。7月に生徒の実態調査, 12月に事後調査を行った。比較群として立体粒子モデルを使わずに学習した3学年にも同様の調査を行った。

3 実践の結果と考察

化学反応式やモデル図を書かせる調査において, 立体粒子モデルを使って学習した本研究の実践対象生徒は, 比較群に対し有意な差を持って正答率が上がっていた。また, 特にモデル図に対する正答率が高い項目が見られる。これらのことから学習段階に応じた2種類の立体粒子モデルの活用は, 生徒が見えない原子, 分子をイメージし, 原子, 分子の考え方を正しく使って化学変化を捉えることにつながった。

立体粒子モデルから化学式を作る, 化学反応式を使って炭酸水素ナトリウムの熱分解を推論・予測し, 実験で検証するという2つの探究的な活動を行った。「化学反応式を作ると, できる物質が分かるのはすごい」「何が出来るか予想できて便利」という感想が多数見られたことから, 生徒は化学式, 化学反応式を考える手立てとしてとらえ, 有用感を持って学習に取り組み, 化学変化の学習への意欲の向上につながったと考えられる。

4 まとめ

- (1) 固定式モデルで化学式を視覚的にとらえさせ, 着脱式モデルで原子の組み替えを体験的に活用させることが, 原子, 分子の考え方を正しく使って化学変化を捉えさせることに有効である。
- (2) 立体粒子モデルを使って化学式や化学変化で生じる物質を予測させる探究的な活動を行うことにより, 生徒の推論, 予測する力が向上し, 化学式や化学反応式に対して有用感を持って学習に取り組むことができた。

文 献

- 1) 石井俊行, 橋本美彦(1995)「化学反応式を書く能力に関する研究—化学反応式の完成を阻害する要因の究明—」日本理科教育学会研究紀要Vol. 36 No.1