

理科・環境教育助成 成果報告書

第3回 期間：2005年11月～2006年10月

氏名： 藤井 豊 所属： 福井大学

課題名： 新開発ポインター方式による分子模型を用いた中高化学教育への活用

1. 課題の主旨

科学技術の急速な発展のさなか、理科・科学教育における分子模型教材は必要不可欠である。しかし、既存市販キットは高価であるなど普及利用が進んでいない。これでは、現場中高化学教育の深化は進まない。新開発ポインター方式による安価な発泡スチロール球とようじを使った実用性のある分子模型教材を開発し、現場学校教育における普及を目指した。

2. 活動状況

上記課題に即し、現状の分子模型教材が抱える問題に目を向け、広く活用される理科環境教育教材とするため以下の1)～8)の実践活動を通して研究した。

1) 青少年のための科学の祭典・福井県児童科学館 (H17/11/13)

ダイオキシンやジベンゾフラン等の環境汚染物質をテーマにその分子模型体験学習を行った。これらの分子は平面構造をしているため、以外に小学生低学年生にも制作可能である。



2) 大野有終南小3年山川君、自力でDNA(16bp相当)作製 (H17/12/26, 27, 28及びH18/1/4)

小学3年生がDNAの分子模型を制作することなどだれも予想していなかったが、半年かけてちゃんとやり遂げた。ポインター方式分子模型制作方法の有用性が実証された出来事である。

3) 科学屋台・福井県児童科学館 (H18/3/18-19)

炭素の単体であるダイヤモンド、グラファイトおよびフラーレンの巨大分子模型展示を実施し、ミクロな原子分子の世界をダイナミックに紹介した。また、科学おもちゃペンタジャイロの製作試験を実施した。小学生には少々難しいもので改良の必要性が浮き彫りになった。

4) 大学公開講座 (H18/7/2)

県内の子ども会からの要請で、フラーレンとペンタジャイロの制作を行った。実演と説明をすることで、小学生にも制作可能である。新たに説明書の改良を加えた。

5) 高大連携授業・藤島高校 (H18/7/15-16)

高校化学の授業用に、金属結晶のモデルを開発し実証試験を行った。高校生レベルになると金属結晶構造の理解が求められるが、十分に学習目的を達成できるものであることが実証できた。

6) JST ひらめき☆ときめきサイエンスようこそ大学の研究室へ KAKENHI (H18/7/9)

これまで分子模型教材キットを10種程度開発してきたが、このキットを使い、県内小中高生5

0名に集まってもらって、制作体験を実施した。特に、目だった説明を与えず、付属の説明書で制作可能かどうか検証した。おおむね良好であるが、ようじの種類にとまどうことが多く色別による改良をその後加えた。

7) 日本理科教育振興協会「体験サイエンス・サマーキャンプ」(H18/8/11-12)

化学分野の講師として参加し、小中学生にダイオキシン、食塩など身近な分子模型の制作を実施した。追跡アンケートの結果、分子模型を家に持ち帰り見せて説明するなど参加者の親からよい評価が帰ってきている。

8) 科学屋台・福井県児童科学館(H18/10/29)

メタン、プロパンなど簡単な分子模型の制作に集中し実施した。このような制作手順が簡単ではつきりしているものは小学生にも十分楽しめるものである。

以上の活動を通して、分子模型教材の内容、実施方法など多くの点で問題点を抽出し、ポインター方式分子模型教材の改良を重ねた。特に、説明書の重要性に気付いた。

3. 結果

福井大学教育地域科学部の浅原助教授の助言を得て、中学生用の浅原型基本セットBの開発に成功した(特願準備中)。これを使えば、中学理科で扱う原子分子の粒子性と構造理解そして化学反応の学習ができる。この教材は、他の改良型分子模型キットとともに福井市および近隣中学校の理科担当教諭に送り実践授業での活用を依頼した。幸い、2名の教諭から自分の担当する理科授業で実践することとなった。その成果が大いに期待できるところである。

これら改良開発した教材の一部は、HP(<http://bunshi-mokei.com/fujii/>)の「アニメで分子模型を作ってみよう!」に掲載されている。

4. 今後の課題と発展

HPをとおして広くポインター方式分子模型教材の紹介を行い、普及を図る。今後とも、現場の中学高校の理科化学担当の先生との交流を深め、より優れた実用型分子模型教材の改良を図る。化学反応や状態変化と分子模型教材の融合を図り、優れた理科化学教育プランの確立を目指すことが、今後の大きな課題である。

5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

1) 日本科学教育学会(J S S E)第30回年会つくば大会(平成18年8月)・藤井豊、上田昌範・科学教育のための新しい分子模型教材の開発(3D1-S4)