

演 題	Flash アニメーションの有機化学 Web 教材への導入	
発 表 者 (所 属)	○細川雄二、山本直樹、伊藤真人 (創価大学工学部)	
連 絡 先	〒192-8577 八王子市丹木町 1-236 創価大学工学部 伊藤真人 電話 : 0426-91-9448 FAX : 0426-91-9312 E-mail : itomasa@t.soka.ac.jp	
キ ー ワ ー ド	有機化学・Web 教材・アニメーション・Flash・立体化学・化学反応・化学教育	
開 発 意 図 適 用 分 野 期 待 効 果 特 徴 など	Flash 動画を用いた多様な環境で利用可能な有機化学 Web 教材 大学の有機化学の授業および自習用 対象を立体的・動的に表現することにより有機化学の理解を補助する	
環 境	適 応 機 種 名	Windows パソコン、Power Macintosh
	O S 名	Windows 95 以降、Mac OS 8.6 以降
	ソ ー ス 言 語	Flash ムービーファイル形式
	利 用 環 境	Windows: Netscape 4.07 以降、Internet Explorer 4 以降 Mac: Netscape 4 以降、Internet Explorer 4.5 以降
流 通 形 態 (右 の い ず れ か に ○ を つ け て く だ さ い)	・日本コンピュータ化学会の無償利用ソフトとする ○独自に公開する ・ソフトハウス、出版社等から市販 ・ソフトの頒布は行なわない ・その他	具 体 的 方 法 http://ce.t.soka.ac.jp/yuki/flash/ で公開。
	・未定	

1. はじめに

テキストと板書による二次元表示を中心とする授業で有機化学を学ぶ際にしばしば陥りやすい障害には次の3つがある。

- (1) 共役 (π 電子) 系での π 電子の非局在化 (共鳴) の様子を理解すること
 - (2) 分子の構造を立体的に把握すること
 - (3) 立体配座の変化や化学反応のような、時として立体構造の変化を伴う動的な現象を理解すること
- コンピュータと三次元描画法を用いることにより、分子構造を多様な視点から表示させて立体的にとらえたり、構造変化を動的に表示することが可能になった。そして、動画を活用した各種の教材が開発されている。しかし、これらの多くは、(1) 作成に熟練と多くの時間を要する、(2) 大容量、(3) 利用環境に制限があるなどの欠点をもつ。一方、Flash の動画では、これらの欠点のほとんどが問題にならないことから、私たちはこれを用いる有機化学動画教材の作成に取り組んだ。

2. 動画作成の環境

動画の作成は、Flash MX (マクロメディア) を用いて、Windows XP 上および Mac OS X 上で行った。Flash MX で、動画を作成する際には、一連の動きの始めと終わりを描き、これらをつなぎ合わせるだけ

でよい。このため初級者でも短時間で容易に動画を作成することができる。また、動画ファイルが小さいのでネットワークでの利用に向いている。

作られた動画ファイルは汎用のファイル形式である。動画を見る際には、Flash Player 6 または、Quick Time ムービーなどの動画プラグインを備えた Web ブラウザで表示することができる。したがって、機種に関係なく表示可能である。

3. 作成した動画

今回作成した動画の一例を以下に記す。

- ・共鳴式の書き方：非共有電子対や π 電子系の電子対を移動させて、限界構造式を順々に書き出すステップを動画で表現した。
- ・Newman 投影図：エタンとブタンの構造と配座エネルギーとの関係を、Newman 投影図を回転させることにより視覚的に捉えられるようにした。
- ・Fischer 投影図：楔形の結合を用いて分子構造を立体的に図示し、さまざまな方向から見せて Fischer 投影図との対応関係を示すことにより、Fischer 投影図が表現している構造の立体的なイメージをつかむことを目指した。
- ・シクロヘキサンの反転（図）：シクロヘキサンの反転の過程での、構造とエネルギーの変化の様子を動画にした。併せて途中に現われるいくつかの配座間の相互変換を理解できるようにした。
- ・置換反応：反応の進行と共に構造、電荷、エネルギーが変化する様子を動画で描くことにより、反応の進行とエネルギーとの相互関係や S_N1 反応と S_N2 反応の違いを理解できるようにした。

これらの動画はそれぞれ単体で Web サーバー上に公開されているので、教員は自分自身の作成した Web 教材からこれらの動画にリンクをはり、学生に活用させることができる。

4. 教材への導入

教科書やノートでは図として平面的、静的に表現されている内容を、コンピュータ教材ではより立体的にまた動的に表現することができる。これらの教材はパソコンを用いた授業にも独習用にも用いることができる。Flash 動画は作成が容易なので、複数の教員が分担協力して多くの動画を作成し、インターネット上で公開して相互に利用することもできる。

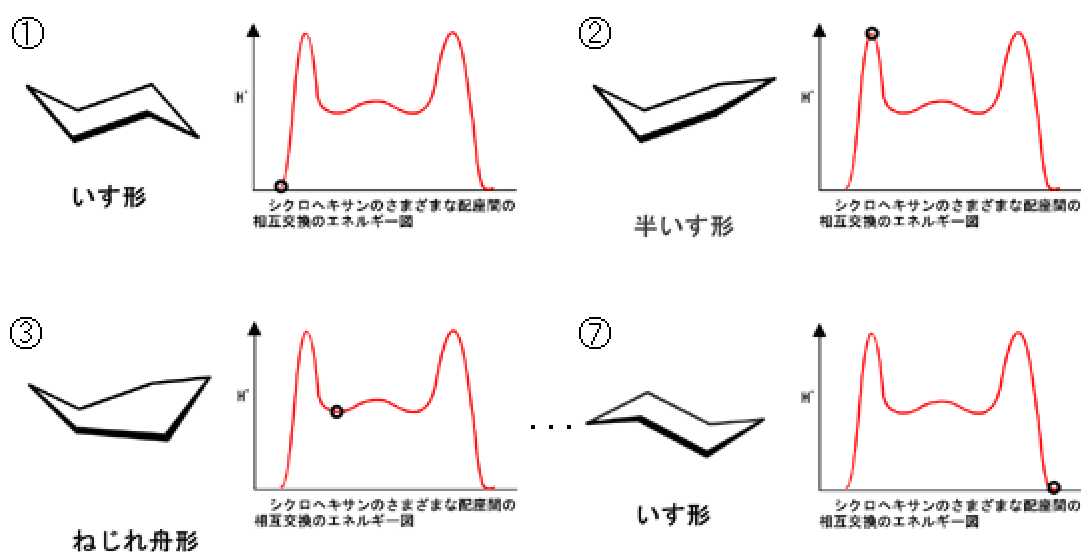


図. シクロヘキサンの反転（動画ファイル作成のために用意した画像）