

2.2 分子軌道法体験（化学分野）

(1) 研究開発の課題（概要）

コンピュータを用いることにより、視覚的にも立体構造が見やすく、結合距離、結合角、生成熱、結合次数、原子価などの情報容易に得られる。ゲーム機に慣れた世代の生徒には取り組みやすく、興味関心を持たせやすいと考える。

(2) 研究開発の経緯

数年前に、WinMOPAC Version3.0.3を用いた演習を行っていたが、コンピュータのOSのバージョンアップなどにより不具合が生じ、一時断念していた。MOPACによる演算のできるフリーソフト「Winmostar」があることを聞き、一昨年度から「Winmostar」を用い実施している。

(3) 仮説（ねらい、目標）

各家庭によってパソコンに関する環境は異なるが、多くの生徒は、インターネットでの検索や動画の閲覧など多少なりともパソコン操作には慣れていると考えられる。

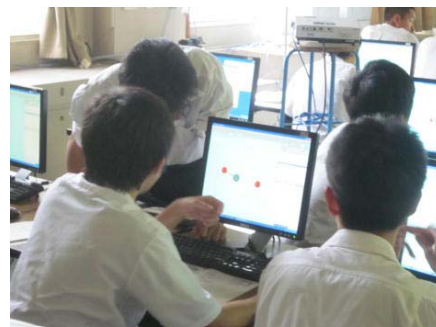
有機化学の反応での「なぜ？」をパソコンを使って、計算化学の分野からアプローチし、理論的な観点からも有機化学反応の必然性を知らせる機会とした。

また、今年度はソフトのさらなる活用を目指し、使用法の習得後に、授業内で扱った化学反応や有機物の性質で疑問に思ったものを1つ挙げさせ、それについて同ソフトを用いて検証・確認させる課題を与えた。これによって、生徒の問題設定能力および問題解決能力の養成につながると考えた。

(4) 研究の方法・内容

- ア 対象生徒 第3学年普通科理系生徒 5学級
 イ 実施日 平成24年7月上旬～中旬 各学級2時間
 ウ 実施場所 本校 コンピュータ室
 エ 内容 Winmostarによる化学計算

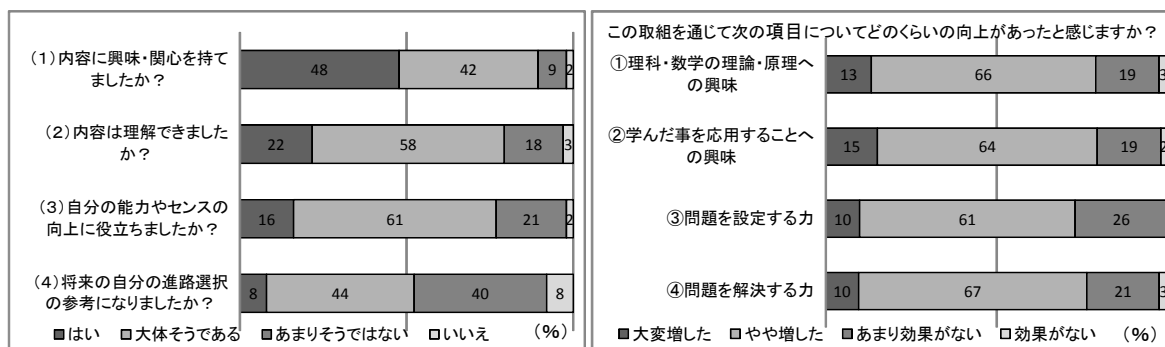
- ・各パソコンへのソフトの導入
- ・初期画面の見方
- ・分子の構築法
- ・Set upの方法
- ・構造最適化
- ・結果の読み取り方
 （結合距離、結合角、生成熱、結合次数、原子価など）
- ・各自の課題の設定と演算



Winmostarに取り組む

(5) 検証（結果と反省）

ア アンケートから



実習の内容に興味・関心が持てたかという問いには「そう思う」「大体そう思う」が全体の約9割と興味・関心を持たせる教材としては適していると言えた。一方で、理解度に関しては興味・関心には劣る結果となった。また、将来役に立つかという問

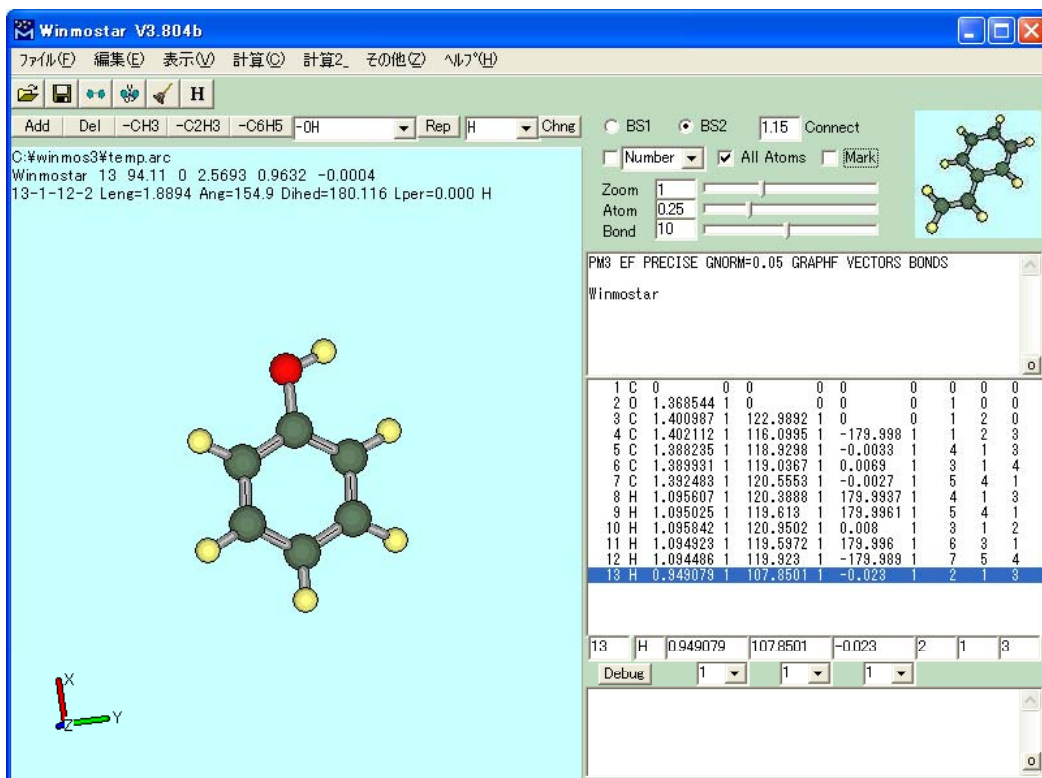
いには肯定的意見と否定的意見がほぼ同数であった。これは夏休み前の実施ということで、多くの生徒がある程度進路の決定を終えているためと考えられる。実施時期については有機化学学習後すぐの方が良いという結果だった。さらに、今年度新たに目標として掲げた「応用力」「問題設定能力」「問題解決能力」の養成については、半数以上が「やや増した」と回答したことから概ね目標は達成できたと言えるが、「大変増した」がやや物足りない結果となった。これらの結果を踏まえ来年度の改善に取り組みたい。

イ 生徒の感想から

- ・有機化合物の授業のときにやったらよかった。
- ・ソフトの使い方が分かりにくい。
- ・分子の構造を可視化できて理解しやすかった。
- ・新しい話題で面白かった。
- ・もっと時間をかけてじっくり課題を調べたかった。時間が足りなかった。

ウ 検証と今後に向けて

- ・パソコンの操作で戸惑う生徒から、結果の解釈の仕方を尋ねる生徒までさまざまであった。ティームティーチングなど検討し、与えた個々の課題をゆっくりとしたペースで結果の解釈の仕方まで確認すると理解・満足の程度が高くなったと考えられる。
- ・十分な時間を確保できなかったため、短時間で課題の設定と検証まで要求することになり、生徒の問題設定能力および問題解決能力を効果的に養成できたとはいえない結果となってしまった。授業時間確保とともに説明の効率化を図り、生徒の主体的な活動時間を十分確保することが今後の課題である。
- ・反応機構よりも分子構造の視覚化に興味を持った生徒が複数いた。分子構造に重点をおいた演習も興味・関心を持たせるにはよいと思われる。



Winmostar でフェノールを構造最適化した画面