

## 有機化学を理解するために

理科教育講座・熊谷隆至

### 1. 授業の基本情報

対象授業の科目区分：中等教育コース（理科教育専攻）

科目名：化学

担当教員名：熊谷隆至

登録学生数：13名（中等教育コース理科教育専攻2年生4名，4年生2名，同コース数学専攻3年生1名，初等教育コース小学校サブコース1年生6名）

授業の目的：本授業は，2年生後期に開講されている学校教員養成課程中等教育コース理科教育専攻の選択必修科目である。また小学校サブコースの学生が理科の教員免許を取得するための選択科目でもある。教職を志望する（特に理科教育）者にとって，身の回りにあるさまざまな物質の最低限の知識が必要である。この授業においては有機化合物の基礎的な見方，考え方（官能基の基本的な性質と反応）を理解することにより，日常取り扱っているさまざまな物質について正確な物の見方を身に付けることができること，そして「学習指導要領」で述べられている有機化合物を中心とした物質の化学的・物理的性質等を理解できることを目的とする。

到達目標：身の回りのさまざまな物質の性質，反応性および環境問題を理解するのに必要な有機化合物の反応・性質について説明することができる。  
ディプロマポリシー：教育と教職に関する確かな知識と，得意とする分野・教科等についての専門的知識を修得している。（知識・理解）

授業の方法・形態：講義

内容の概要：「化学」の講義内容は有機化学に関するものである。具体的には「学習指導要領」で触れられている中学校および高等学校で取り扱う有機化合物の性質等について講義している。また教科書（川端潤著，ビギナーズ有機化学，化学同人）にしたがって授業を進めている。まず有機化学とは何か，すなわち有機化合物の定義から始めた。次に有機化学で重要な概念である共鳴，さらに命名法，立体化学，官能基の性質および各種有機化学反応について説明をした。基礎となる理論は有機電子論である。有機電子論とは，電子の動きによって各種有機化合物の性質や反応性を説明するものである。高校時代に有機化学を学んできた学生もいるが，その印象としては暗記が重要である

ということであろう。たとえばある反応がどのように電子の移動等があって進行するかというのは，高校生にとっては難しいものである。したがってどのような反応機構で進行するのかには全く触れず，暗記するしかないものになっている。有機電子論は受講生にとっては初めて学ぶ理論であり，なかなかすぐにはなじみにくいものになっているかもしれない。しかしこれらを理解することにより，多くの有機化合物の性質，反応性等を説明することが出来るようになる。

現在使用している教科書には章末問題もあるが，必ずしも適当なものではない。そこで今年度より新たに問題集を作成・配布し，有機化学をより理解することを目的として，解答をレポートで提出させることにした。これらにより自宅での学習として復習をすることになると期待される。

成績は，最後の講義時間に試験を行い，レポート点を加えて判定することとした。

### 2. アンケート内容および結果

試験時に試験問題とアンケート用紙を配り，解答用紙と一緒に回収した。回収枚数は11枚であった。アンケート内容および結果を下に示す。なお回答は5段階の評価段階で示し，それぞれを下記のようにした。

- 5：強くそう思う（易しかった）
- 4：ややそう思う（やや易しかった）
- 3：どちらともいえない（どちらともいえない）
- 2：あまりそう思わない（やや難しかった）
- 1：全くそう思わない（難しかった）

( )内の数字は回答数である。紙面の都合で，回答者がなかった数字は示さないこととする。

○配布した問題集は，有機化学を理解するのに有効であった。

5(7名)，4(3名)，3(1名)

全体的には有効であったと思われる。しかしながら内容については，さらなる検討が必要かもしれない。

○有機化学の各項目についてどう思ったか答えて下さい。

・混成軌道

5(1名) 4(3名) 3(2名) 2(4名) 1(1名)

・共鳴

5(1名) 4(5名) 3(2名) 2(2名) 1(1名)

- ・酸と塩基  
4 (3名) 3 (2名) 2 (6名)
- ・命名法  
5 (1名) 4 (3名) 3 (5名) 2 (1名) 1 (1名)
- ・立体化学  
5 (1名) 4 (4名) 3 (6名)
- ・アルカンのラジカル反応  
5 (2名) 4 (6名) 3 (3名)
- ・ハロアルカンの求核置換反応  
5 (4名) 4 (5名) 3 (2名)
- ・ハロアルカンの脱離反応  
5 (3名) 4 (5名) 3 (3名)
- ・アルケンの求電子付加反応  
5 (4名) 4 (4名) 3 (2名) 2 (1名)
- ・芳香族性  
5 (2名) 4 (4名) 3 (3名) 2 (2名)
- ・ベンゼンの求電子反応  
5 (5名) 4 (4名) 3 (2名)
- ・カルボニル化合物と求核付加反応  
5 (7名) 4 (3名) 3 (1名)
- ・カルボン酸と誘導体  
5 (8名) 4 (3名)

有機化学の基本については、無機化学と重なっていることもあり易しいとする学生もいるが、官能基の反応等については難しく感じている学生の多いことが明らかになった。有機化学は積み上げの学問であり、最初につまずくと、後にもその影響が出ているのかもしれない。

### 3. 地域社会を核とした教育と研究のつながり

本授業は有機化学に関する授業であり、場合によっては他のグループとかかわるため広い意味では社会に関連しているが、「地域社会」に関連した教育や研究に限定することはできなかった。

### 4. 総括

この授業を通して、学生はある程度有機化学を理解していると思われる。今回のアンケートは分野が広すぎるため、学生が具体的にどこで理解できなくなったかを推察できない。来年度は講義説明の検討はもちろんであるが、問題集の見直しを行うとともに、さらに細かく質問をするような形を作っていきたい。