

スプリント化学 No.16

● 合成設計編

有機合成の設計思想

—— 逆合成解析（レトロシンセシス）

「反応を知ることと、合成を設計することは、別の技術である」

🎯 **今日のゴール**： No.6～No.15で学んだ有機反応の知識を「作るための道具」に変える。 **切断**（disconnection）・シントンの**官能基変換（FGI）**・逆合成矢印（ \Rightarrow ）を使い、「目標分子を見たとき、まず壊すことを考える」という合成化学者の思考法を身につける。

🚩 この授業の問い

1. 「逆合成解析」とは何か？——「どう作るか」ではなく「どこを切るか」から考える
2. 切断（disconnection）とシントン（synthon）の関係は？——切断した結合の両端に電荷を割り当てる
3. なぜ逆から考えると効率的か？——順合成（forward synthesis）との思考の違い

※ No.6（アルドール・エステル化）・No.15（Diels-Alder・シグマトロピー）で学んだ反応が、ここで「切断の道具」として再登場する。「あの反応が、逆から見ると切断になる」——それがこの講座の旨味。

💡 逆合成解析の3つの基本道具

🔧 道具① 切断 (Disconnection)

目標分子 (TM: Target Molecule) の結合を「紙の上で切る」操作。

実際には切断ではなく、「この結合を作った反応は何か？」を逆から問う。

記号：結合に波線 (~~) を引いて切断箇所を示す。

🔧 道具② シントンの (Synthon) と合成等価体

切断した結合の両端に電荷を割り当てたフラグメント。

求核シントン (d-シントン)：電子供与側 (δ^-) → 実際の試薬 (例：エノラートイオン)

求電子シントン (a-シントン)：電子受容側 (δ^+) → 実際の試薬 (例：アルデヒド)

「シントン」は理想的断片。それに対応する実際の試薬が「合成等価体」。

🔧 道具③ 官能基変換 (FGI: Functional Group Interconversion)

そのままでは切断しにくい官能基を、切断しやすい別の官能基に変換してから逆合成する。

例：アルコール → ケトン (酸化) → ケトンなら α -切断できる

FGI は「切断の準備」——切断だけが逆合成ではない。

TM (目標分子) ⇒ 切断 / FGI ⇒ 前駆体 ⇒ … ⇒ 出発物

採点者の視点

採点者はここを見ている —— 有機合成・逆合成解析・レトロシンセシスの問題で合格答案はこういう「構造」をしている

① なぜ同じ答えでも評価が違うのか

清光学院の講師陣は、これまでに皆さんと同じ志を持った先輩受験生たちの答案を何千枚も採点し、合格・不合格の判定を下してきました。その経験から言えることが一つあります。

「正しい答えを出していても、なぜそう考えたのかが見えない答案は、採点者の印象に残らない。」

有機合成・逆合成解析・レトロシンセシスの問題では、逆合成解析の論理的根拠の理解が答案の質を大きく左右します。

② 有機合成・逆合成解析・レトロシンセシスの問題で採点者が見ているポイント

「目標分子から逆向きに切断操作（レトロシンセシス）を行い前駆体を特定した根拠を示した答案」が採点者に「有機合成の設計思想を理解している」と映る

 この授業の使い方

各問題のワンポイントには「採点者がどこを評価するか」の視点が含まれています。答えを出すだけでなく、根拠を一文添える習慣を意識しながら取り組んでください。

③ 総合型選抜・口頭試問でも同じ構造が問われる

採点者（大学教員）が口頭試問で確認したいのは「答えが出るか」ではなく「思考の構造を説明できるか」です。この授業で習得する「上から俯瞰する」視点は、あらゆる試験形式に通用します。

続きは講義でご覧いただけます

この教材には、採点者の視点・核心的な解法・入試問題・演習・まとめがさらに収録されています。

大学教授陣が設計した「普通の授業では出会えない接続点」を体験できる完全版は講義でご提供いたします。

清光学院 AP SEIKO 理系講座 © 清光教育総合研究所