

学年	期	回	表題	内容(シラバス)
高2	春期講習	1	有機化学導入・炭化水素の基本骨格	高1で理論全体を学びました。次は物質の性質を学びます。理論を用いて物質の性質も覚えるのではなく考えるようにアプローチします。まずは、有機物質からはじめます。生命体を構成している有機物質をすぐに扱うのは無理なので、単純化された炭化水素(炭素と水素でできているもの)を眺めてみましょう。 そのためには「混成軌道」と呼ばれる炭素の空間構造について理解していると便利です。エタン・エチレン(エテン)・アセチレン(エチン)の空間的な違いから授業ははじまります。 σ 結合と π 結合これがキーワードです。
高2	春期講習	2	環式炭化水素・芳香族炭化水素	環式炭化水素とは炭素原子がリング状につながった構造をもつものです。このとき、炭素の空間的な構造と、リングの空間的構造が相反することがあります。そういった分子は「歪み」をもつと考えます。ところが多くはありませんが歪みをもたない分子もあります。そのような分子は「構造的に安定」ですから自然界にも広く存在します。 さらに、不飽和結合をもつにもかかわらず化学反応性が低い環式化合物である芳香族(よい匂いをもつものが多いのです)についてもその空間的特徴を見てみます。
高2	春期講習	3	構造異性体	同じ種類の元素が同じ数だけあるのに相互に違う化合物を異性体と呼びます。有機分子は少ない種類の元素でできているにもかかわらず多種多様であるのも異性体があるからです。また、生命体の中でほんの僅かな化学反応で劇的な結果を生み出すのも異性体があるからです。さてさて、異性体とはいったいどんなものなのでしょう？まずは、異性体の基礎練習として構造異性体について考えます。場合分けの練習で数学みたいですが少しだけ我慢！
高2	春期講習	4	幾何異性体・鏡像異性体	異性体の基礎練習である構造異性体が終わったら異性体理論の核心に踏み込みましょう。一見すると違いが見えないのに劇的な違いがある！ほんのわずかな凸凹の違いが、わずかな違いとは言えなくなる。そんな微妙で激しい異性体を立体異性体と呼びます。製薬で立体異性体を軽んじると、とてつもない薬害を生み出します。ちょっと身構えて勉強してみましょう。
高2	春期講習	5	ジアステレオ異性体・メソ体	似ているようで実は違う物質＝異性体。違う物質に見えて実は同一物＝異性体でない。そんなパズル的な物質が自然界にあります。異性体理論の締めくくりとして、「実は」に踏み込みます。
高2	I期	1	付加反応・脱離反応	有機化合物の反応は多様ですが、理論化による予測が可能であるものが多くあります。ここは一点豪華主義で、理論化が美しいものを学びましょう。分子の立体構造・ π 電子・分極に注目すると化学反応が予想できてしまうという、有機反応理論の導入に相応しいテーマである付加反応を扱います。マルコフニコフ則とか色々な反応法則も単なる知識として覚えるのではなく、ちょっとした基本的考え方から当たり前に見えるように勉強してみましょう。
高2	I期	2	置換反応	芳香族炭化水素は活性化しやすい π 結合をもっているくせになぜか付加反応しません。しかし、その π 電子は求電子試薬を引き付けてしまうのです。そうすると反応してもらえず行き場を失った求電子試薬は過激な行動にでるので。まるで、(三流)サスペンスドラマのようなこの結末やいかに？
高2	I期	3	酸化還元反応・酸塩基反応	理論化学では「酸化還元反応」「酸塩基反応」を基本と学びました。有機化学では分子構造から考えることが反応理論であると学びます。有機化学は理論化学とは別ものなのでしょうか？そんなことはありません。有機化合物にも酸化還元反応と酸塩基反応はあるのです。ただ、目新しくないので登場が遅れただけです。理論化学では大切な反応ですから有機化学でも大切です。大物は遅れてやってくる！
高2	I期	4	縮合反応と有機合成	官能基を介して物質をくっつける。実行しやすい有機反応です。これまでの授業の中で官能基は必要に応じて五月雨的に登場しています。その官能基が主役に躍り出るのが、先週の酸化還元反応・酸塩基反応そして今週の縮合反応＝くっつけです。これにより様々な有機化合物が合成されます。高校では風邪薬の二大系統であるサリチル酸系とアセトアニリド系を題材に授業します。風邪薬だけだと寂しいのですが、まずは簡単なものから攻めてみましょう。
高2	I期	5	有機合成のデザイン	有機合成が自由自在となってくると、原料の確保が急務になります。天然資源は有限ですし、経済発展豊かな国同士で取り合いになってしまいます。そこで、ありきたりのつまらない物質から有益となる基礎原料を大量合成する！という方法が進化します。石炭と石灰石からはじめて酸素を加えてフェノール(クメン法)を合成するなど、ありきたりの原料があたりきりでない原料に化けていきます。そんな流れを実感してください。
高2	I期	6	分離精製操作	人は自然から学び、自然を模倣し、自然を自分の目的に合わせて変化させて、自分の欲望を満たします。こう書くとまるで篡奪者・破壊者のように見えますが、意外と謙虚に行動しているのが化学者です。第一歩である自然から学ぶ！その為には自然にある有機化合物が分析できなくてははいけません。しかし自然にある有機化合物は多種の物質の混合物です。まずはそれを一種類ずつに分けるという操作が必要になります。ということで分離！という作業を学びます。
高2	II期	1	油脂	先週までで有機の基礎理論は終わりです(オーすごい！)。しかし、理論だけではだめで実践訓練が必要です。よくある実践訓練は「入試問題演習」ですが、それではレベルが低い(東大の有機の入試問題を見てみると入試問題演習だけで対応できるのは50%だけです)。折角ですから基本的な天然物で有機理論の有効性を確認してみましょう。まずは油脂！食品と石けんだけだ！なんて思っていないですか？石けんの理論は細胞膜の理論へ発展できるのですよ。
高2	II期	2	アミノ酸・タンパク質	タンパク質は大切な栄養素ですが、生体内でさまざまな化学反応を制御する触媒として働くという面の方がインパクトが強いですね。タンパク質の理論は本当に高度で大学とか大学院で学ぶことになります。流石のSEGもお手上げです。よって、本当の基礎の部分だけで勘弁してください。でも、タンパク質の成分分析とかまで考えるのですよ。
高2	II期	3	単糖・二糖	三大栄養素！油脂・タンパク質・炭水化物。最後に登場するのは炭水化物です。春期に学んだ異性体理論がとて有効に理解を助けてくれます。生命体が僅かな凸凹を調整するだけ(だから労力もあまり要らない)で多くの立体異性体を生み出しそれを利用するというのが実感できるのが、炭水化物です。まずは重合体である炭水化物の単量体を見てみましょう。とにかく立体構造に注目！
高2	II期	4	多糖	炭水化物の二週目は高分子です。デンプンとセルロースが説明の具体例となります。さて、セルロースの「セル」は細胞という意味です。細菌の細胞壁はセルロースでできています。細菌が消化酵素で分解されないのも、浸透圧の影響をある程度我慢できるのも、セルロースの結晶性から説明できます。でもセルロースって消化されやすいデンプンの立体異性体にすぎません。僅かな立体的違いがなぜここまで大きな影響になるのでしょうか。またまた立体構造に注目！
高2	II期	5	工業的有機合成(高分子)	有機の締めくくりは合成高分子(プラスチック)です。人が自然から学び、自然を模倣して作ったものの一つがプラスチックです。ここで有機化学の学びを一旦の締めとし、人類の未来を夢見ましょう。

つづきはまた後ほど…