

化学コース：香りの分子を作る

石井 朋子

今年度の理数体験授業化学コースは、中学校では直接には扱わない有機化学分野、特に香りの元になる分子の合成を試みた。香りの元も物質である分子であり、その構造に共通の部分があったり、構造のちがいが物質の香りという性質の違いになっていることを知ってもらうことを目的とした。香りの分子としては合成の容易なエステルを中心とした。

授業はまずプリントを用いて実験方法を説明し、2人1組で実験を行った。行った実験は下記のA～Dであるが、Aは演示実験とし、最後にゲラニオール（バラの香り）とゲラニアル（レモンの香り）の香りを比較させた。Bは全班が生徒実験として行った。CとDは、5つの酢酸エステルと5つの酪酸エステルからそれぞれ1つずつ各班が分担して合成し、それを5班で持ち寄り、最後に臭いを比較させた。

実験後、それぞれの分子の構造を構造式と分子模型で示し、構造に共通性（A以外はエステル結合）があることを示した。また、嗅覚が発生する生物学的な仕組みについても若干触れた。さらに、リンゴやバナナなどの天然の香りは何百種類もの香り分子の混合物であることにも触れた。

エステル類は少量でもかなり香りが強く、1人1種類、20人で合計20のエステルを合成したことになり、実験室にはエステル臭が充満し、それぞれのちがいはかえってわかりにくくなってしまった。

今回は20人中1年生が5人、2年生が2人参加しており、加熱するなどの実験操作も容易ではなかった。また、有機化学を全くやっていない中学生には、構造式は難しい物であった。

実験の概略を以下に示す。

A バラの香りをレモンの香りに変える。

ゲラニオール1.0gをヘキサン20mlに溶かし、2つに分ける。一方の溶液に二酸化マンガン 1.5g を加え、マグネチックスターラーを用いて15分以上攪拌する。一方はそのままにしておく。

B サリチル酸メチルの合成

乾いた試験管にサリチル酸を 1g とメタノール 5ml 、濃硫酸 0.5ml 、沸騰石2粒を入れ、穴あきゴム栓にガラス管をつけたもの（冷却管）を試験管にとりつけ、 $60\sim 70^\circ\text{C}$ の湯浴で15分間加熱する。小さなビーカーに水を少量入れ炭酸ナトリウムを葉さじ1杯加えたものに試験管の内容物をあける。

C 酢酸エステル（酢酸エチル、酢酸プロピル、酢酸イソプロピル、酢酸アミル、酢酸イソアミル）の合成

D 酪酸エステル（酪酸エチル、酪酸プロピル、酪酸イソプロピル、酪酸アミル、酪酸イソアミル）の合成

乾いた試験管に、酢酸または酪酸と該当するアルコール 3ml ずつ、濃硫酸を 0.5ml と沸騰石を2粒入れ、冷却管をつけ、 $70\sim 80^\circ\text{C}$ の湯浴で15分間加熱する。内容物を水の入った試験管にあける。