

## 自己啓発・創造性を育む課題研究の取り組み・その2

### 「カマンベルチーズの青カビからペニシリンを生成する」

元東京都立科学技術高等学校 稲毛 敬吉

はじめに

今日、科学技術はより複雑になり、1たす1が2でなく、3や5になる現象を扱いようになった。(小林誠氏)と提言している・工業教育では、連合説的な知識・技能の獲得だけでは学習にならない。原料の入手から、さまざまな創意工夫、製品(安全・安心)まで、さまざまな学習要素を組み合わせ、ものづくりの構造を学力として体得していくことこそ工業教育である。(小林一也)。想定外の現象や事故等にも対応して、自分で課題を見つけ、学び、考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力が大切であると考える。「マンガ、ジャンプ・(仁)、著者 村上もとか」を題材に選定し、自己啓発・創造性を育む課題研究(カマンベルチーズの青カビからペニシリンを生成する)の取り組みに取り組んだ。

#### I 方法

##### 1 培地作り。

平面培地(プレート法)菌を増やす方法。斜面培地(スラント法)平面培地で増やした菌から必要な菌と不必要な菌とを分けて培養する方法。

##### 2 スクーリング

クリーンベンチ(無菌箱)の制作し、必要な菌・青カビを選び出す。

##### 3 液体培養

選び出した・青カビからペニシリンを生成する。

4 液体培地からペニシリンを分離(分画)する。

5 竹炭にペニシリンを吸着させ、洗浄する。

6 ペニシリンの防菌効果を(光学顕微鏡)で観察する。

7 ペニシリンの結晶化と観察(走査型電顕)。

8 ペニシリンの吸光度を測定する。

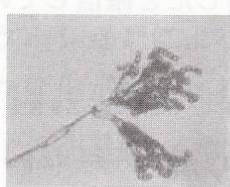
赤外分光装置で構造式(ペニシリンの結晶の分子構造に起因する分子スペクトルを解析・同定)決定する。

9 ペニシリンの分子構造を決定する。

10 分子支援ソフト(クボタグのHyper Chem)を活用した。分子式の分子設計。モデリング・レタリング・3Dレタリングや分子軌道計算。分子軌道解析による・軌道エネルギー順位等を調べる。

11 分子軌道法で構造最適化を行い、HOMO(最高被占軌道)電子密度分布解析をし、レタリングする。

12 ペニシリンの構造式とD-アラニルD-アラニンの構造式を較検討し、する。



スクーリングした青かびの観察。



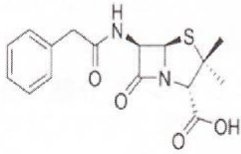
しんとう機による液体培養。



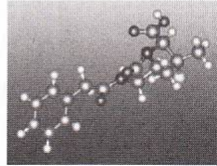
赤外分光装置で分子スペクトルを解析。



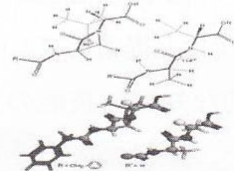
ペニシリンの結晶の観察。



ペニシリンの分子式



ペニシリンの3Dのレタリング・モデル（ボール&ステック）



## II 評価の観点

① 実務教育における必須の条件である、手の感触を通して「勘」を働かせ、理論の解明の裏づけや先駆けになるような訓練が十分に体得できたか。

② 相互の学習と課題研究問題の試験。

基礎学力の向上や課題研究の深化を考えた、基本問題・入試問題等を自作して、相互学習を行い。課題研究に関する問題のテストを実施した。（例、梅沢浜夫により発見されたカナマイシンについても）。

## III 考察

根気良く、粘り強く、繰り返し、ペニシリンを生成する研究課題について検討・試行錯誤する過程で、生徒一人ひとりがバイオの基礎的な実験の手法を磨き、先端的な技術の課題を克服し、様々な学習の要素を複線的に組み合わせた。ものづくり（創薬）の手法を体得していた。「これからの時代はますます変化が激しくなる。失敗してもいい、トライ・アンド・エラー」を繰り返し継続できる努力・忍耐力

こそ大切なものである。（関東支部長・木村弘氏）。

## IV 結論

この課題研究の取り組みの過程を通して、不思議なことや理屈に合わないことを見つけ、想定外の現象や手法等にも対応しながら問題を解決していった。このことは、生徒一人ひとりが思考力、創造力、提案力、知識力などを磨き、複雑で正解のない問題を解決できる力や自己啓発・創造性を育む。ものづくりの醍醐味を学力として体得することが出来ると確信している。

この課題研究の取り組みでは、自分で不思議なことや理屈に合わないことを見つけ、想定外の現象や手法等にも対応して、問題を解決した。このことは、生徒一人ひとりの思考力、創造力、提案力、知識力などを磨き、複雑で正解のない問題を解決できる力や自己啓発・創造性を育むとともに、ものづくりの醍醐味を学力として体得したと確信している。