

# 専門教育と科学史・科学基礎論

中根美知代  
立教大学理学部

## 1. はじめに

理工系大学・学部において、科学史や科学基礎論といった科目は、人文社会系の単位を与える一般教育科目として位置づけられることが多い。しかし、本報告では、このような科目が、専門科目で学ぶ知識自体の理解を補完し、深めるものとして作用しうることを、報告者の実践に基づいて示し、これらの科目を理系専門科目の中に位置づけることを提案したい。

## 2. 通常の専門科目で教えられない科学の一面

科学史・数学史関係の科目や教科教育に関係する科目を担当していると、世間ではあまり指摘されていない部分での学力不足に気づく。ある法則を小・中学生に向けて教えるような実験を企画させてみると、その実験から帰結できることと、教えようとする法則が著しくかけ離れていることがしばしばある。教える法則自体は、学生たちはよく知っていて、それを使って試験問題を解くことはできる。しかし、それと実験とを結びつけることはできない。おそらく、実験から何が導けるかを慎重に吟味することが、教えられていないからであろう。数学においても、たとえば対数の法則を使って入試問題は解けても、 $3^x=5$  をみたす  $x$  が  $\log_3 5$  であることは理解していないという実態がある。定義から出発し、演繹的推論によって議論を進めていく数学の像は、ほとんど学生に伝わっていないのが現実である。

大学卒業後社会に出ていく学生たちにとって、実験から何が導けるか、これだけのデータからどのようなことが推測できるかを判定する能力、導いた結果が推測によるものか演繹的推論なのかといった自覚は、個別の法則や定理を知っていることより重要だと思われる。このように頭を動かすことを「科学的（数学的）な考え方」と称するのであろう。理工学部での専門科目の中では、そのような能力を涵養する機会は、案外少ないというのが報告者の認識である。

## 3. 科学史・科学基礎論が果たしうる役割

科学的な考え方は、科学の中に籠っていたのでは見えない。それにかかわる様々な事柄を広く見渡したうえで考える必要がある。科学史（数学史）の講義では、時間軸を入れて物事を見ていくことになるが、そのようにすると基礎論的な視点が自然に導入されたり、哲学史の知識が重要な意味になる場面にも出会ったりしてくるので、報告者の場合、このような方法をとることが多い。

科学史では、法則や概念が発見・成立する過程を扱うが、そのいずれをと

っても、(1)ある事象や一つの実験からは複数の見解が導き出せること、(2)今日から見ると不可解な見解であっても、当時の人々がそのように考えるそれなりの根拠があること、(3)その見解が正しいことを示すために、いくつかの検証が必要なこと、(4)さまざまな性質が個別に発見されたのち、統合されて一つの物質や概念として把握され、それが今日教えられているものになっている、といった過程を講義することになる。つまり、科学の研究方法とは何か、どのように問題を立てて、どのように解決するのが科学的かといった主題へと自然に学生の関心を向けることができる。

このような認識を与えることが理工系学部の教育目標のひとつとして掲げられるべきではないだろうか。そうであれば、「科学史」や「科学基礎論」と銘打たれた理系向けの専門科目が設置されるべきではないだろうか。通常の理系専門科目でも、このようなことを意識して講義を展開することは可能なかもしれない。しかし、科学そのものの知識を新しく学びつつ、このことを考えるのでは、あまりにも学生の負担が多い。歴史的な経過や基礎論的な問題関心に意識を集中させるためには、彼らがある程度なじんでいる概念を利用したほうが有効であろう。

なお、数学科での科学史の卒業研究を担当した経験からすると、卒論直前になってようやく、学生が数学的な考え方とは何かを理解し始めたと思われる発言がでてくる。そこに至るまでには、学生も教員も相当のエネルギーを割かなくてはならない。一般教育で半期1コマの講義でも、ゼロよりはずいぶんいい。しかし、他に設置する科目群の扱いや卒研での選択の可能性も考えて、希望者にはより多い時間をかけて勉強できるようなカリキュラムの整備が望まれる。

#### 4. 科学史・科学基礎論と理工系科目の距離

上記のようなことを議論できる、あるいは実践して示すことができる機会があれば、理工系専門科目の教員の多くは、その必要性を納得すると思う。科学史・科学基礎論という科目が理科・数学とは独立したもの、独自の性質をもつものであることを主張することも必要だが、理系科目との親和性を求めることもまた、お互いの発展のために有効に作用することを忘れてはならないだろう。

ただ、問題になるのは、そのような機会があまりにも少ないことである。最近の科学史・科学基礎論専門家の間では、理工系学部出身で科学史・科学基礎論へ転じたという人材が、徐々に減ってきている。そのような環境になっても、理系の知識自体は勉強できよう。しかし、理工系のひとつのつながりが希薄になってくるのは、どうしようもない。こうした講義が置かれる可能性は、実はひとつのつながりに大きく依存しているのである。理工系教育の充実、科学史・科学基礎論の可能性を考えるならば、このことまで射程に入れて対策を考える必要があるだろう。