高分子教育—現状と展望—

松 本 昌 一*

企業を離れ当所に勤務してから早や1年有余がすぎた。たまたま高分子教育についての私見を述べる機会を与えられたので考えてみたい。展望欄の執筆ではあるがとても展望とはいかず、井の中の蛙の覚え書きであることをお断りしたい。

1. 高分子教育の多様性

大学での高分子教育について論じる場合に、高分子を主体とする学科の中で学科全体の教育を考える場合と、または例えば応用化学というある学科（必ずしも高分子を専門としない学科）の中の科目の一つとして高分子の教育を考える場合とでは話が違ってくる。ここでは前者の場合を主に論じてみたい。繊維系の学科も広義に考えて高分子系の学科とみなして現在の国立大学の高分子系の学科は次のごとくである。

北海道大学理学部	高分子学科
山形大学工学部	繊維高分子工学科 高分子化学科
群馬大学工学部	繊維高分子工学科 高分子化学科
東京農工大学工学部	繊維高分子工学科
東京工業大学工学部	有機材料工学科 高分子工学科
福井大学工学部	繊維工学科 繊維染料学科
信州大学繊維学部	繊維工学科 繊維工業化学科 繊維機械工学科 繊維化学工学科
岐阜大学工学部	繊維工学科
名古屋工業大学工学部	繊維高分子工学科
京都大学工学部	高分子化学科
京都工芸繊維大学繊維学部	繊維工学科 繊維化学科
大阪大学理学部	高分子学科

ほかに家政学部の被服学科も高分子と関係があるが、そちらの方はよく知らないので省略させていただく。

筆者の勤務する山形大学工学部では、繊維高分子工学科と高分子化学科とがあり、学生を募集する際には両者の区別なく併せて繊維高分子系として募集入学させ、2年前期終了時に二つの学科に分けている。繊維高分子工学科は一昨年まで繊維工学科と称しており、歴史的に紡織学科の伝統を引き継いでいる。他の大学の繊維工学、繊維高分子工学科なども事情は似ていると思われる。もう一方の高分子化学科は色染料の伝統を引き継ぎながらも、これに応用化学の一部も加わり、約10年前に新発足した学科である。われわれの所では両学科の教育に共通するところも多いが、前者には紡織の伝統を引き継ぐ機械の要素がかなりあり高分子物理を主に扱い、後者には化学の要素がかなり多く、染色の講座も繊維高分子工学科ではなく高分子化学にある。これは科の歴史的事情によるとと思われる。卒業生の最近の就職状況を見ても繊維高分子工学科（卒業生としてはまだ繊維工学科）では、紡績、編織、繊維加工関係が大半で繊維機械関係にも進出している。このような現状であるから、繊維高分子工学科では高分子の教育も大きな要素であるが、繊維を扱う技術の教育もゆるがせにできない。従って化学が基礎となる高分子の教育と機械の要素の強い紡績、編織などの繊維のエンジニアリングの教育をどのように調和し、しかも十分にしたらよいか、担当者の苦勞しているところである。傾向としてしだいに機械の要素を少なくし高分子の比重を大にしつつある。おそらく他大学の繊維高分子系も同じであろう。その他の高分子系の諸学科においても、その伝統、設立の主旨などからみていろいろと特色があり、高分子以外にも力をいれねばならぬ専門課目がそれぞれある所が多いのでなかろうか。北大、阪大のように理学部に属し、高分子教育一本にしばらくやすい所と、昔の専門学校の伝統を引いて伝統学科の重みからなかなか脱し切れないで苦勞してる所とでは、現実問題として差があり、一様には扱えない。それぞれの学科の特色に応じて多様性を持たざるをえないのが現状である。

* Masakazu MATSUMOTO 山形大学工学部（繊維高分子工学科・992 山形県米沢市城南4）教授・工博 Education of Polymer Science and Technology

2. 基礎教育の重視

高分子の専門教育を大学の初年度（専門教育の初年度）から始めるのは良くないように思う。まず基礎となる教養の物理、化学は終わったとしても、さらに高分子学の両輪といってよい物理化学、有機化学の基礎教育をしっかりとしてから高分子の教育に進んでもらいたいものである。この点は多くの方の意見の一致するところでもあろう。少なくとも学部段階の高分子教育では物性系、合成系の区別はせず共通に基礎を学ばせたい。

このことは学科の、繊維系、化学系の特色と矛盾するが、高分子の教育としては区別せず共通の基礎として物理化学、有機化学、をしっかりとやるようにすべきであろう。有機化学の基本を知らぬ物性屋さん、物理化学の基礎のない高分子合成屋さんでは困る。基礎学科の中でも特に演習、実験には力を入れ、合成屋、物性屋さんいし繊維屋さんのいずれになるにしても、物質の合成、蒸留、再結晶などの精製や分離の技術、分析測定などの基本をしっかり身につけて、物を取り扱う技能の基礎をものにさせて、物を取り扱う事をおっくうがることのないよう訓練する必要があるだろう。

Plastics Institute of America の Education Committee が Plastics 関係の End user, Machinery or engineering, Material converter, Material supplier などの業者の指導者に、大学の学部教育にどのようなコースが望ましいか設問した解答の統計²⁾によれば一致した見解として material science of polymers が最重要で、次いで polymer science and engineering, polymer conversion, plastics technology, part design and applications の順になっており、かなり応用的な業者の解答でも基礎学科に重点を置いていることがわかる。

基礎学科の教育の妨げとなっている一問題として学生の就職問題があげられる。現在では4学年の夏休み直前に就職の決定がある。就職には卒業見込み者を推薦せねばならぬので、それまでに卒業に必要な単位数をほとんど取らせる必要がある（本当に必要があるかどうか疑問にも思うが）。そのため当大学では専門学科の配当が3学年に集中し、一部は2年後期に進入し基礎学科を十分身につけないまま、さらに進んだ専門学科を平行して学ぶことになり、専門課目を十分理解し身につける余裕に乏しいように思える。赴任早々で誤ってるかもしれないがどうもそう見える。就職期をずらせないとすれば、3学年に基礎課目をもっと充実して専門科目は4年に回して思い切って必須単位から外して任意とするか、減らすことだろう。卒業単位

から外すと学生が勉強しない恐れがあるとか、基礎の専門の教官の不足など解決すべき問題は多いようだ。

3. 概論の教育

学生が入学した学科が高分子に関係する学科であってみれば、学生としては早くその専門の学問にふれ、その科に入学した実感を味わいたいと思うのは当然だろう。いつまでも高等学校の延長のような教養の講義に飽きて、まじめに授業にも出ないようでは困る。一方では基礎課目をしっかりと身につけてもらおうと同時に、専門の学問にも少し早くふれさせる必要がある。それには高分子化学、技術の発展史、工業の現状、将来への展望、未解決の問題、社会との関連を概論として教え、興味と関心を持たせることが必要であろう。

その中では当然高分子技術や科学のライフサイクルも問題にすべきであろう。

最近、塚原氏³⁾は高分子化学のライフサイクルに関して興味ある考察を発表された。これによれば高分子化学の進歩を示すインデックスはすでに峠を越していることになる。これに使った材料、その他に関して岡村⁴⁾、中條⁵⁾、小沢⁶⁾氏らはそれぞれ疑問を述べられている。それはそれとしてこの報告は一応素直に受け止めて、最近の大学の志願者の化学系、特に繊維高分子系志望者の減少傾向と併せて考えねばならない問題を含んでいると思われる。

われわれの大学では第1～第4志望まで志望順に従って取るので繊維高分子系は第3、4志望で入学する者が非常に多いのが現状である。教官が高分子や同工業の明るい未来を語ってもなかなか通用しない。どうして彼らに希望と興味を持たすかは現在の高分子教育の最大の問題でなかろうか、強がりだけではだめで学生の共感を得る方法を考えねばならない。

前節で基礎教育の大切なことを説いたが、高分子の研究としては基礎研究も大切だが応用研究も非常に大切である。今までの研究で積み上げた成果を、社会のニーズに答えてもっと広く利用し人類の福祉につくことが、高分子研究に残っている大きな分野であろう。単に学問的好奇心からだけでなく、高分子を学んだ以上、高分子を大いに利用することに興味を持たせることがこれから必要である時代にきていると思われる。高分子概論においても応用研究の必要性和今後応用の期待される分野を説くことが必要であろう。教育には基礎課目を重視するが、多くの人が応用に興味を持って基礎研究を多方面に生かしてもらおうよう指導することが必要であるまいか。

名大で (毎日新聞提供)

4. 生物学について

現在の高分子教育において生物学の問題は二つの意味で重要であると思う。一つはよく知られているように生体高分子との関連である。高分子科学の進歩の一方向も生体高分子を目指しており、また高分子材料の応用面の研究の一つの方向としてメディカルポリマーの問題がある。

もう一つの生物学の知識が必要と考えられるのは環境問題に関してである。高分子の教育のみならず理工学教育においても今後環境問題は避けて通ることのできない門の一つである。特に化学関係の諸学科では関係が深い。環境問題を理解するには生物学、特に自然の生態学の知識が必要と思われる。今日多くの理工系の学部の入試科目は理科のうちの物理、化学を指定する所が多く、理工科志望の学生の多くは高校での生物もあまり勉強せず物理、化学に専念し、大学入試後は工学部では生物の教育は全然ない現状である。また高校の新しい授業では生態学は生物Ⅱに入り、理工科志望の学生は高校でも生物Ⅰしか学ばなくなるそうで、生態学の知識は全然ないことになる。これから育つ理工系の技術者はほとんど生態学の教育を受けていないとすると、そのような技術者で本当に環境問題を科学的に理解し解決できるだろうか。筆者の心配するところである。生物と高分子との関連を考えてもぜひどこかで生物学の広い知識を与えることを考えるべきである。

5. 情報教育

理工学教育にとどまらず今後の教育として情報教育

の必要なことはいうまでもない。特に高分子系学科における情報教育をどうすれば良いかは、現在高分子学会内で問題になっており、これに関する調査やシンポジウムも行なわれている。

当山形大学高分子化学科では、職能別選択基準として、職能を情報総合、製造技術、研究開発の三つに大別し、それぞれに適したカリキュラムの選択を行なうよう指導している⁵⁾がまだ発足早々であり、情報処理教育としての中味は必ずしも突っこんだ教育課程ではない。中條氏の調査⁶⁾にも見られるように現在の学部のカリキュラム内において十分な情報教育を実施するのは困難な実状にある。この現状をふまえて高分子系の情報処理教育の提案を中條⁷⁾氏がされている。

いずれにしても現状では情報処理教育は大学院、または企業での教育に期待せざるをえない。特に企業でのこの方面の教育は重要であり、また着実に行なわれつつあるようだ。

6. 他分野での高分子教育

今日化学系以外の分野、例えば建築土木、機械、電気、医学、農学などの諸分野で、材料の一つとして多くの高分子材料が使われている。高分子を各方面に使ってもらうためにも、これら各分野の技術者に高分子の知識を与え理解してもらうことは高分子の発展のためにも大切である。そのためにはこれら各分野の教育においても、材料の一つとして金属材料、無機材料と同じく高分子材料を教えることは急務である。高分子に関係する人も進んでこれに協力すべきである。工学部では化学系の学生は機械工学や電気工学の一般は教育されるが、機械系、電気系では教養で化学を学ぶだけで高分子材料の教育を受けない所が多いのでなかろうか。高分子を専門としない他の技術分野の学生のための高分子材料学の教科書もないように思う。高分子学会としてもこの方の努力もすべきであろう。

文 献

- 1) 高分子の科学教育の現状と問題点：高分子，21，535 (1972)，座談会
- 2) *Plastics Engineering*, July. 47 (1974)
- 3) 塚原修一：自然，29，4月号，55 (1974)；高分子，23，484 (1974)
- 4) 高分子化学のライフ・サイクルと科学政策：高分子，23，626～627 (1974)
- 5) 藤村敏一，岩倉賢次：第23回高分子討論会講演要旨第1分冊 (1974) p.285
- 6) 中條利一郎：第23回高分子討論会講演要旨第1分冊 (1974) p.289
- 7) 中條利一郎：「高分子科学者のための情報科学」共立出版 (1973)