

# 一般化学の授業内容についての一試論

糸 山 東 一

## 概 要

大学での専門教育に関しては、授業担当者の研究分野に一致あるいは関連した分野の授業科目を担当する機会にめぐまれるので、専門教育の改善といった場合比較的容易に授業担当者の研究成果をその授業内容に反映しうる利点がある。しかるに、一般教育の場合、授業担当者の研究分野からみてほど遠い授業科目を担当する場合が多いので、一般教育の改善といった時授業担当者の研究成果を直接的には反映せしめ得ない欠点がある。これは、識者の指摘している通りである。

筆者は、本学で十数年間一般教育に何らかの形でかかわって来たが、その間一般教育のあり方について感ずることが多々あり、機会があれば報告したいと考えていた。今夏、寸暇を見つけ本小文を記し得たので、本誌上を貸りて報告する次第である。

## 目 次

1. はじめに
  2. 化学——物質科学——について
    2. 1 化学の学問体系
    2. 2 一般化学を教える基盤について
  3. 物質像の進展について
    3. 1 物質像の歴史的な展開のプロセス
    3. 2 ドルトン、ラボアジエの化学史上における位置
    3. 3 現代化学へのあゆみ
  4. 一般化学の授業内容の構造、構成について
  5. 総合科目について
  6. おわりに
- 引用文献

### 1. はじめに

一般教育が大学での教育課程の中に組み込まれて以来、既に三十余年になろうとしている。旧制度の教育が諸般の事情により新制度の教育に切り換った際の一番大きな変化と目されるものは、大学の教育制度の中に一般教育の課程が

導入された事であろう。この一般教育の課程が導入された理由として、積極的なものと一方ではむしろ消極的ともいえる理由に基いて、これらの課程が導入されたと言われている<sup>1)</sup>。前者は、あまりにも細分化された専門教育の弊を打破する為に、一般教育の理念及びその教授内容を模索しかつそれを確立して、専門教育と並立する位置に一般教育の課程を位置づけようとするものである。後者は、旧制高校を新制度の大学に包含しつつ新しい大学教育を確立する過程において、旧制高校の教授陣及びその施設をひとまず新制度の大学教育における一般教育課程に充当したというものである。勿論、この両者は両極端の考えであり、各大学での一般教育の課程に対する考え方の実態は、これらの両論の中間に位置するものであったであろう。

本小文は、これらの一般教育に対する一方の考え方の上に立ち、華々しく理論を展開しようというものでない。むしろ、現実の中等教育の内容と大学での専門教育の内容及び実態を冷静に見つめ、中等教育から大学での専門教育へ遺漏なく橋渡しを可能にする為には、一般教育の課程において、一つの授業科目についてどの様に考え、かつどの様な思想的な基盤のもとに教えたら良いかを模索しようとするものである。

## 2. 化学——物質科学——について

### 2.1 化学の学問体系

化学という学問あるいは研究分野のその対象は、物質である。つまり、あらゆる角度から物質を見つめ、物質に関して全ての事項を知りつくしたら、化学という学問分野あるいは研究分野は終了という事になるであろう。すなわち、物質（元素も含めて）の存在、分布、製法、物理的・化学的性質、分析法、化学的変化、化合物、合成法、用途等に関する一切の事実に関して明かにする事である。筆者が関連している無機化学の分野においては、有機化合物に較べて無機化合物が比較的その性質、変化等が単純なせいか、一元素に関して A4 版 300 ページ余の大冊ではあるが、割合まとまって「物質」に関する記述がなされている<sup>2)</sup>。無機化合物あるいは有機化合物とを問はず、存在するあるいは存在を予測しうる物質に関して上記の事項に関して一切がわかれば、化学という

学問分野は完成したことになると考えても過言ではあるまい。

現実には化学の学問分野を考える場合、その分科の種類は無機化学から始まって有機化学、物理化学、分析化学、…と続いていくが、これらの分科の一切が上述した内容つまり物質科学全般の中に包含されて了うものである。化学の各分野において、完成した学問あるいは確立した学問分野を跡づけていく事は、場合によっては無味乾燥なものとなる。大学での専門教育を担当する身にとって、無味乾燥にならない様に講義を続けていく事は工夫のいる事であり、大学の教師一同当然の事ではあるが苦勞していることは事実である。

この様な化学の専門教育の実態の上に立ち、化学の学問分野に関する一般教育の段階、つまり、一般化学の授業で「何を」、「どの様な考え方の基盤」に立ち、授業を進めるかは工夫の要ることである。

## 2.2 一般化学を教える基盤について

現在、化学の各専門分科での学問あるいは研究は、完成したといえるものとは程遠く、日夜たゆまざる努力が続けられている事は周知の事実である。とくに物理化学くわえて有機化学の範疇に入るものとも考えられる生化学、生命化学の分野での学問研究の発展は瞠目するものがある。中等教育を終えて入学して来た学生にとって、数年後にはこの様な授業を受ける身になることは云うまでもない。現在の、むしろ片寄った知識を身につけて、学問の何たるかもなかば解っていない学生を、スムーズに専門教育に入っていけるまでにするには、一般教育の課程で指導等に非常な苦勞を要するであろうし、また、授業内容に工夫を必要とするであろう。

くわえて、最近の高等教育への進学率の上昇により、学生の実態も十年・二十年前とは異ってきていると推察される現在、上記の点の認識は必要不可欠と考える。

筆者は十年程前から、物質科学とも云える化学での一般教育の段階で、物質観あるいは物質像の変遷に興味を持ち、これを学生に伝達することに工夫を凝らしている。中等教育の段階において、既に化学ばなれの徴候があるとは数年来よりしばしば耳にしている情報である。この原因はいろいろと云われている

が、学生層の化学ばなれを認めざるを得ないことは厳然たる事実である。筆者はこの化学ばなれの一原因として、化学の中で最も難かしいこと、つまり、認識される迄に長年月を要した元素・原子の考えが、教師の教え方の便宜さの点からむしろ簡単すぎる程無雑作に導入されている点に問題があるのではないかと考えている。今世紀に入ってからですら、原子の考えに対して異論を抱いていた高名な物理化学者が居た事実もあるくらいである。

原子あるいは元素の考えは、人間が有史以来もち続けてきた物質観あるいは物質像の終着駅とも云えるものである。この様な、むしろ、非常に難かしい考えが無雑作に授業の中に取り入れられ、これを基盤にして、原子軌道やら化学結合やらを延々と展開していく現在の化学の授業の一般的な行き方、この辺に問題点があるのではないかと考えている。

学問体系は確立した学問のむしろ展示、羅列といったものである。授業はこれら事実の展示、羅列を跡づけて行っては無味乾燥なものとなりがちである。これらの確立された事実の形成過程がむしろ大切であり、大学での授業はこの点を考慮に入れて行え、とは云い古るされた事である。元素・原子の概念は、あまりにも化学の中に定着して了ったせいか、これらの概念の形成過程の教授が等閑に付されているのではなかろうか。

### 3. 物質像の進展について

一般化学を教えるにあたり、考え方の基盤あるいは授業の中軸になるものに「物質像の進展」を置きたいとは、筆者の一試論である。しかし、これは何も筆者が始めて提案した事でなく、既に多くの先達によって云はれていることである<sup>3)</sup>。また、大学の授業で留意する点は事実の羅列、跡づけでなく、むしろ、確立している事実についてその形成過程を教える点にあるとも、既に日本化学会から「化学の原典<sup>4)</sup>」が出版されている事からみてもわかる様に、周知のことである。したがって、以下述べることは、筆者のこれ迄の経験に照らし、くわえて、上述の諸先達の提案を当然の事と受けとめ、筆者なりに工夫し授業等で展開していることにすぎない。

### 3.1 物質像の歴史的な展開のプロセス

ギリシャ時代の物質に関する思想 物質は人類が地球上に姿を表して以来今日まで、人類の発展と共に連綿と使用され、変形、変化され、利用されてきている。しかし、物質に関する理論、たとえば、物質の変化をどのような概念で考察するかとかあるいは物質そのものについてどのような考え方をするかといった抽象的科学的の発達は、ギリシャ人の手に依らねばならなかった。この理由は、パナールによると、ギリシャ人の思想と行動のユニークな点でありかつギリシャ人が事実かつ立証可能な申し立てと感情的及び伝承的な申し立てとを区別する能力——科学的思考——を有していたから、と説明されている<sup>5)</sup>。

何はともあれ、ギリシャ人の物質及びそれらの変化に関する考察は、元素観的思考様式（物質連続説）と原子観的思考様式（物質不連続説）との相反する両方式の考え方によって、物質ならびに物質の変化に関して思考上の産物に過ぎないものではあるが、始めて科学的な考察が加えられている。そして、この両方式の物質に関する思考様式は、原子観的思考様式が空虚な空間を考えねばならぬ点からみて当時の社会から忌避され、元素観的思考様式が中世を経て近世へ伝承されていった。

中世での物質に関する思考様式 中世における物質に関する思考様式は、アリストテレスによって完成の域に達した元素観的思考様式を引き継いでいる。その具体的な表現は、二元論あるいは三元論とも云われている錬金術に関連した物質思考である。つまり、現存する凡ゆる物質はすべて二元素あるいは三元素よりなり、それら複数の元素を様々に化学変化によって夾雑物である他の元素を取り除き純粋な一つの元素だけにすることによって万有換金を達成せしめる、といった思考様式である。このような物質に関する思想は、人間の金に対する欲望、くわえて、僧院等に対する神秘主義などによって支えられていたと云われている<sup>6)</sup>。

ルネッサンス期の物質に関する思想 ルネッサンス期の一つの特徴として云われていることは、これまでの僧院等に象徴されていた様な伝統的な権威、考えを打破し古典的な思考様式に還り新しい観点から再検討するといった事であり、物質に関する思考上においてもそれらが見られる。つまり、錬金術など

によって象徴的に示される二元論，三元論的な考え方から脱したい，という欲望である。この事は，ギリシャの原子論者の著作中唯だ一つ後世に遺されていたルクレチウスの「物の本質について」で著されている，約20節500行の長編詩<sup>7)</sup>の発見によって促進された。

この様に，ルネッサンス期において物質に関する原子観的思考様式が受け入れられる素地があった点については，原光雄によると道具，機材の発明また力学等が発達し始めた近世の社会的風潮にあった，と説明されている<sup>8)</sup>。

ラボアジェ，ドルトンの思想 ルネッサンス期にあっては；古典の再発見という見地に立ち，ルクレチウスの長編詩を通じて古代ギリシャの原子論の考えを受容する素地があったとは前項で述べた通りである。その後，この原子観的思考様式は粒子論の立場の思考様式に多少手なおしされ，デカルト，ニュートン，ガッサンディー，ボイル等を経て，ラボアジェ，ドルトンの思考様式に続いている。この間のくわしい経過はいろいろと述べられているので<sup>3,5,6)</sup>，ここでは省略することにする。

### 3.2 ドルトン，ラボアジェの化学史上における位置

多くの燃焼現象を考察したラボアジェは酸素元素を提案すると共にフロギストン説に代る燃焼理論を提出し，さらに，科学の前提条件として「質量保存則」を公理として設定している<sup>9)</sup>。くわえて，ボイルの流れをくむラボアジェは，化学命名法に関する報告を始めて行い，これに関連して物質の分類表を作製している。そして，ここで元素を定義し，既存の元素の一覧表をも提案している。一方，ドルトンは古代ギリシャの原子論の上に立ち，それに原子の質量の概念を付け加えると共に原子量の決め方について言及していった事は周知の事実である。くわえて，ドルトンは己れの原子論とラボアジェによって提唱されていた元素論とを，「原子には，ラボアジェの単体仮説（元素論）における単体の種類に相当するだけの数の種類がある。」という表現で，原子仮説と単体仮説（元素仮説）とを結合したとされている。したがって，これら両者の物質に関する思想は，実証の上に立つしたがって科学的な思考とされ，現代化学の始祖と目されていることも周知の事実である。

ドルトンの原子論（原子分子仮説といわれている）の特徴は、ギリシャの原子論の上に立っているため、ドルトンが新たに提案したことは「同種の原子はすべて同じ大きさ、形状、重さを持っている。」という表現で示されている、いわゆる、原子量という概念を導入したことである。ラボアジエによって質量保存的な考えの実証がなされ、また、古代ギリシャの原子説における「物質の変化とは、諸原子がたがいに結合することか、または、結合している諸原子が互いに分離することである。」という思考の上に立ったドルトンにとって、原子量概念の導入はドルトンの原子論の核心の一つともいうべきものである。くわえて、ドルトンは原子量の決定法も提案していることである。

以上のようなドルトンの原子論は、その提唱と前後して提案され確立されてきた「定比例及び倍数比例」という二つの実験則によって強固な支持が与えられた。しかし、ドルトンの原子論は原子量という概念を導き込んで実験結果との直結を目ざしていたが、これが近代化学の基礎的理論としての地位を確保するためには精密な定量分析によって定比例及び倍数比例の法則を確認し、くわえて、原子量の精密決定を行う必要があった。さらにまた、諸原子の結合による化合物生成の本性を解明して、原子論（原子分子仮説）を一步前進させる必要があった。これらの根本的な重要な仕事は、スウェーデンの化学者ベルセリウスによってなすとげられた。

ドルトンがこの様な科学的な原子論を提案したが、当時の化学者がなかなか認めようとしなかったことも周知の事実である。この理由もいろいろ云われているが、その中の一つに、ドルトンが原子論を提案するさいに付けて報告したメタンガスとエチレンガスの分析結果から倍数比例の関係を実証するデータが提出されたが、それらの数値が実験誤差以上のかなりの誤差を含むものであったので、当時の実証性を重視する化学者の承認をなかなか取りつけえ難かったと云われている。したがって、ドルトンの原子論が化学者によって公認されるまでには、前述のベルセリウスによる二千余種にも及ぶ物質に関する精密な定量分析を経て、倍数比例則、定比例則を実証する必要があった。くわえて、これらの精密な定量分析結果から、ドルトンの提案した方式に従って原子量を試行錯誤的に決定し、逆に倍数比例則、定比例則及び質量保存則の理論的

証明をする必要があったと云われている。

何はともあれ、ドルトンの提案した仮説の不備に原因する原子量をめぐる幾多の混乱はあったものの、ドルトンの原子論が公認され、くわえて、原子量が化学者の間で認められかつ統一した数値で提示されたのは、1860年カールスルーエで開かれた第1回国際化学会議まで待たねばならなかった。

### 3.3 現代化学へのあゆみ

ドルトンの提案した原子論をめぐるいろいろな不備——たとえば、原子量決定のさいの最大単純性の原理の採用、また、原子論を提案した際の唯一の実証データの不備からくる原子論ひいては原子量概念に対する不信の念に基く化学当量の採用——に原因して、当時の化学者の間ではさまざまな原子量、あるいは原子量ではなく化学当量が採用されかつ使用されていた。したがって、当時の化学者達の間には大きな混乱が生じていたと伝えられている。この状況下において、原子量等を統一した数値に決め、これを使用する様に提案する目的のもとに、第1回国際化学会議が開かれたと伝えられている。

ドルトンの原子論提案以後、メンデレーフ等による元素の周期律の提案くわえてその有効性の証明などの実績もあり、徐々に元素、原子論が化学者の間に浸透し、有効に活用される様になってきている。現代化学へのあゆみが急激に進みだしたのは、ほぼこの元素・原子論が確立された時期と軌を一にしている。つまり (1) 原子構造論の進展 (2) 放射性元素をめぐる一連の発見 (3) 化学結合論の進展などは、現代化学を今日の姿にまで押し上げた原動力になったと云っても過言ではない。しかも、これらはほぼ同時に併行して発展し、発達して現在に至っている。

**原子構造論の進展** 原子軌道モデルあるいは電子雲モデルといった原子構造論の形成過程を跡づけることは、一般化学の一つの焦点とも云える教材である。しかし、前にも述べた様に、確立した事項を跡づける場合ややもすると無味乾燥なものになりがちである。少くとも、本を読んで自学自習する場合と講義を聞き学ぶ場合との間の差異は、講義者が如何に自己の経験に裏付けられた蓄積をもとにして、説得力のある生き生きした講義を展開していくかにかかっている。



る。

原子構造論の進展は、(i) 電子の存在の実証、(ii) 原子核の存在の実証、(iii) 原子スペクトルに関する一連の発見、(iv) エネルギー量子論、(v) Bohrの水素原子スペクトル理論、(vi) 波動力学の導入等といった一連の事項の集大成に基いている。個々については、既にいろいろな人々により詳細に述べられているので<sup>10)</sup>、一連の事項を記すまでとする。

**放射性元素に関する一連の諸発見** イギリスにおいて原子構造論に関する理論ならびに諸発見が続いたころ、フランスではベックレルが偶然のきっかけから放射能を発見し、これを契機として一群の放射性元素に関する研究がキューリー夫妻を頂点にして行れていた。新元素の発見は、時代が新しくなればなる程その発見に多大の努力を要するものである。キューリー夫妻は数トンにも及ぶ原鉱ピッチブレンドから数百ミリグラムの Ra を多くの年月を費して単離し、新元素であることを証明している。

これを契機として、フランス化学界では放射性元素の研究が隆盛をきわめ、トリウムをはじめとして四十余種にも及ぶ放射性新元素を発見したと称されている。しかるに、メンデレーフの提案した周期律によると、収容しうる新元素の数には限りがある。この問題解決のためにイギリスのラザホードが(原子核の存在の実証者) 乗りだし、ソディーと共に放射壊変系列を提案し、この解決に成功している。この間のことは、(i) 放射能の発見、(ii) 放射性元素の発見、(iii) 周期律と放射性元素、(iv) 放射壊変系列、(v) 元素の概念の変遷などの一連の事項で説明される。

前項で述べた原子構造論の進展にみられる様な華々しさはないが、これらの事はドルトン、ラボアジェによって提唱された元素・原子の概念を根底から覆えず程の重要な一連の発見である。

**化学結合論の進展** ドルトンの提案した原子論の有力な根拠となったベルセリウスの一連の仕事のなかに、物質の構成に関して二元論の立場で結合の本性について言及している。原子・元素論が公認されるにつれて、物質を構成する原子・元素間の結合の本性に関する思考も必要になってくるのは当然のことである。これらの思考も電子の存在が確立するにつれて、急激に発達したのはい

うまでもないことである。つまり、電子の存在を用いて結合の本性を定性的なものから定量的なものに発展させ、現在の化学結合論の姿にまで発展している。

これらの一連の経過は、(i) 電子の発見と化学結合、(ii) コッセル、ルイスの化学結合の理論、(iii) 電気陰性度、電子親和力の導入、(iv) 格子エネルギーの導入、(v)  $\pi$  関数の導入 (原子価結合法、分子軌道法) 等によって、跡づけされうるであろう。この分野の発達は、大型電子計算機の発達に伴って発展しているといっても過言ではない。

以上述べた項目は、簡単に「現代化学へのあゆみ」に関連して、必要最小限の事項だけ並べてみたに過ぎない。これらの一連の事項はそれぞれ独立したものではなく、前後・左右いずれの方向からも他の一連の事項と関連していることは当然の事である。講義するさいの形は、時間の経過の点からみて一次的な性格をもつが、教えねばならない教材は二次元三次元的な性格、構造をもっている。いかにして、これらを受講者に十全に伝達しうる手段、方法には、工夫を必要とするし、かつ、難かしいものであろう。一般教育あるいは専門教育とを問わず、この間の事情は同じと考える。

#### 4. 一般化学の授業内容の構造、構成について

一般教育を受ける学生の実態は、最近の進学率の向上に原因して、十年、二十年前とはかなり変わって来ているとは識者の指摘を待つまでもない様である。このバラエティーに富む学生の実態にくわえて、大学の一般教育の課程では文学部、法学部……のような文科系から理学部、工学部といった理工系あるいは農学部、水産学部……といった様に、その将来の専攻内容も変化に富むものである。

一般教育課程における各教科の授業内容として、それを受講する将来の専攻に左右されるべきでないという考えは、底流には依然としてある様である。しかし、大学に進学して来る学生層の変化あるいは将来の専攻の違い等の要因により、これらの各教科の授業内容は、受講学生の将来の専攻の種別により多少の変更を加えている教科もかなりある様である。中等教育から専門教育へ遺漏なく移行するための橋渡たし性格を一般教育に求める立場から考えると、受

講学生の将来の専攻によりその授業内容を変えるのは少々正鵠を得ない感がしないでもない。しかるに現実を直視し、一般教育受講学生の実態を勘案した場合、将来の専攻の種別によりその授業内容に多少の変更を加えることは、やむを得ない措置ではなからうか。

ここで述べている多少の変更を加えるという事は、大幅な変更または根本的な変更を加えるという意味ではない。一般教育の立場を、中等教育と専門教育との間の橋渡たしに資する立場と見た場合、あくまでも一般教育として為さねばならぬミニマムのものは決まってくると考える。一般化学を例にとりて考える場合、歴史的に展開してきた「物質像」について正確に学生側に伝達する事はミニマムのものではなからうか。最近、文科系の受講学生を対象とした一般化学の教材として、「水」を主題にした一般化学の授業内容<sup>11)</sup>、あるいは、二昔前の中等教育で行われていた「生活単元」形式をとり、人間生活上の身近な問題から話しを展開していく一般化学の教材が報告され<sup>12)</sup>、使用されている。これらの教材を繙くと、必ずといって良いくらいに文科系学生に対する自然系とくに化学の授業の困難性を述べ、受講学生の興味を引き勉学意欲を起こさせる為の一つの試みとして、この様な一般化学の教材の編成を試みたと述べている。たしかに、これらの新提案の一般化学教材の著者が述べている事は事実であろう。しかし、筆者はあくまでも一般化学の授業内容の主旨は「物質像」の歴史的な展開にあると考えている。したがって、これらを欠く人間生活の身近な面から導入されていく「生活単元」形式の一般化学の教材には、その中軸となるものが欠けている点からみていろいろな諸知識の集積には有効かも知れぬが、やはり、一沫の不安をおぼえざるを得ない。

筆者がここで提案している一般化学の授業内容の構造、構成の意味するものは、非常にバラエティーに富む一般化学受講学生に対して、将来の専攻分野に応じてどの様な授業内容を展開していくかという事である。前節で述べた一般化学の授業内容の概略は、中等教育から専門教育への橋し渡たし的立場から考えた場合、すべて必要な事項である。しかし、将来の専攻が理工系の学生層に対しては或の程度は有効かも知れぬが、文科系の学生に対しては少々迂遠なものになりかねない懸念がある。この様な場合の解決策として、文科系の学生層

に対しては「物質像」の進展の歴史的なかかわりあい、つまり、自然科学あるいは化学における考え方の進歩の跡をたどる仕方である。すなわち、自然科学史<sup>13)</sup>、自然科学思想史<sup>13)</sup>、あるいは、化学史<sup>14)</sup>などが文科系の学生層にとって有効なものではなかろうか。これを欠く「生活单元」形式の一般化学の教材は、身近な化学の知識の集積には有効かも知れないが、真の化学の学問としての意義あるいは重要性の把握には不向きではなかろうか。

一方、自然系の学生層に対しては、「物質像」の進展については或る程度つまり常識程度には必要であろう。しかし、自然科学史、化学史、あるいは自然科学思想史といった分野にまで発展するのは明かに行き過ぎである。つまり、自然系の学生層は将来の専門分野に万事遺漏なく進むためには、まだ学ばねばならぬ事項が多々あるからである。おそらく、前節で述べた内容の各項目以上に、或る部分は深く学ばねばならぬであろう。例えば、物理化学、構造化学に関連する内容のものは、より深く体系的に学ばねばならぬであろう。

本節の標題として掲げた「一般化学の授業内容の構造、構成について」の意味するものとして、上述の様に受けとめている。しかし、一般教育の立場を中等教育から専門教育へ遺漏なく移行できる様にするための橋渡し的立場とする見方に反対の立場があるかも知れない。この反対の見方こそ、第1節で述べた新制度の大学教育における一般教育の課程設置に際して積極的理由を求める立場の考え方である。この積極的理由を求める立場についての一般教育の授業内容を踏まえた現実、具体的な立場に立つ考察は、筆者まだ不勉強につき、論をはるには能力を越えることになる。

以上述べてきた様に、一般化学の授業内容の構造、構成化の意味するものは、受講学生層に応じて、一般化学の授業内容として展開した事項の何れかの点に視点を定めて講義することにあると考えている。

## 5. 総合科目について

最近、一般教育における新しい試みとして総合科目なる授業科目が設けられており、既にかかなりの大学で実施され相応の成果を挙げている様である。筆者も、去年より一つの総合科目の授業の一分担者として、役割を果たしつつある。

この総合科目の授業の選定は、総合科目の授業内容とマッチした研究内容あるいは専攻内容を持つ教師を分担者として選定している様である。筆者などもその線から候補者となり、選定されたものと思っている。したがって、総合科目の一授業科目における筆者の分担内容は、講義案を作成してみたところかなり高度なものとなってしまった。つまり、学部の三年、四年生相手の選択科目の内容、あるいは、筆者の研究分野に関連して大学外の国家機関の職員相手の研修講師としてしばしば依頼されているが、その際の講義資料などから引用しているからである。

一般教育の課程の中に、総合科目が設けられた理由はいろいろあると思われる。その中の一つに、大学教育の中での一般教育の難かしさという理由が上っていると考えている。この一般教育の難かしさは、これらの授業科目の違いによって多少事情は異なるものの、一つには高校段階における中等教育の繰り返しに過ぎないではないかという批判、他の一つは学部における専門教育でよりくわしく或いはより上手く行われているのではないかという批判によって、一般教育は難かしいという感覚が生まれて来ると考えている。したがって、総合科目の授業内容は、この様な中等教育くわえて専門教育の双方からの批判に対処するために、総合コース授業科目の各分担者は夫々の専攻分野あるいは研究分野の持ち味を生かして選定され、したがって、その授業内容も場合によっては非常に高度なものとなる可能性がある。もちろん、前述した様な総合科目の内容、形態を採らぬ総合コース授業内容もあるかも知れない。

総合科目の担当者を複数のかかりの人数で編成する場合、問題点は二つ生ずると考える。その一つは、この様な高度の内容を持つ、場合によっては分担者相互間の連絡が行きとどかない継ぎはぎの授業内容に、受講者が果たしてついて行けるかの点である。他の一つは、中等教育と大学での専門教育との間にかかりの程度の差がある場合、大学の一般教育の課程の存在理由の一つになっているが、この様な高度な内容を持つ総合コース授業内容がそれらに適合するか否かの点である。総合科目の単位が一般教育として必要な履習単位の中に繰り込まれる場合、これらの懸念は現実のものとなるであろう。

これら上述の事は、しかしながら、総合科目という新しい試みに対する批判

である。総合科目の実施も緒についたばかりであり、大学教育におけるその価値も定まっていない現状において、単に批判を加えるという事は避けるべきである。総合科目の一授業分担者として、その成果の挙がるのを期待するのみである。

## 6. おわりに

一般教育に何らかの形でかわりだして、早や二十年になろうとしている。大学での教師の役割はあくまでも授業であり、研究はその授業内容を充実する為にあるものである。十七・八年前、はじめて一般化学を担当させられた筆者は、大いに戸惑い何を主点にして話したら良いか全く暗中模索の状況にあった。しかるに、幸いにして年月の経過と共に、一般教育を含めて大学の授業では何を主点において話したら良いか何とか掴かめつつある様である。

本小文は、数年前から何か書かねばならぬと気にかかっていた事を、今夏やっと暇を見つけて一気に書き上げたものである。短時間の間に書き上げた小文であるので十分に推敲が出来ていないし、書き過ぎの点もないとはいえない。

大学は、理論とその実践に関して蘊奥をきわめるところである。豊富な実践に裏打ちされない理論は、ややもすると空論に走りがちである。また、大学における一般教育あるいは専門教育のあり方についての検討は、とりもなおさず大学の質を高めることにもなる。しかし、これらの一連の作業は、豊富な研究成果をもつ大学教師集団によって始めて達成されうるものである。今後の活発な検討を期待する次第である。(S. 55. 8. 26. 脱稿)

## 引用文献

- 1) 九州大学教養部長妻木徳一教授(創設時の教養部長)談を筆者が記録
- 2) 無機化学全書, 丸善出版社
- 3) 玉虫文一: 原典による自然科学の歩み, 講談社(昭49. 11)  
原 光雄: 化学を築いた人々, 中央公論社自然選書(昭48. 11)
- 4) 日本化学会編: 化学の原典(全12巻), 東京大学出版会(昭51)
- 5) パナール: 歴史における科学 I, p 95, みすず書房(昭42. 3)
- 6) 原 光雄: 化学入門, p 57, 岩波新書(昭40. 6)
- 7) Titi Lucreti Cari: De Rerum Natura (BC 95~55)(手写本として現存)

- 8) 原 光雄：化学入門, p 73, 77, 岩波新書 (昭40. 6)
- 9) ラボアジエ：「化学原論」——「自然と人工とのいかなる作業においても, 何も創造されないということ, 実験の前後には等量の物質が存在すること, それを我々は否定することのできない公理として設定しなければならない。」——
- 10) スコーンランド：原子の歴史 (訳本), みすず科学ライブラリー (昭45. 3)
- 11) 高木貞恵：水を主題とする一般化学, 化学同人 (昭46. 10)
- 12) 大学自然科学教育研究会：生活を中心とした化学15講, 東京教学社 (昭54. 10)
- 13) ギリスピー：化学思想の歴史 (訳本), みすず書房 (昭47. 10)  
山崎英三：概観自然科学史, 東京教学社 (昭55. 3)  
湯浅光朝：自然科学の名著, 毎日新聞社 (昭46. 4)  
大沼正則：科学の歴史, 青木書店 (昭54. 6)
- 14) アイド：現代化学史 (訳本), みすず書房 (昭47. 4)