

自然科学・化学と教養教育

山口 正 人

(平成16年度～平成17年度 教養部長)

1. 日本における教育課程の改革期

1994年(平成6年)4月に歯学部から教養部に移籍して初めて教養科目を担当することになった時、ちょうど本学も新カリキュラムへの再編成・移行期にあった。大学設置基準の大綱化¹⁾により、国公立問わず各大学で授業科目の再編成、とりわけ教養教育課程においては教養部の解体をも含む再構築が行われていた。歯学部では教養教育期間も進学課程の2年間から1年間に短縮されていたが、教養部では引き続き文系学生に開講の教養教育科目再編・移行の最中でした。当初の私は文系学生対象に「教養セミナー 学問の発見Ⅰ・Ⅱ」「化学Ⅰ・Ⅱ」「自然科学概論」、歯学部学生に「化学実習」の担当でした。歯学部学生の教養教育期間が1年間になった事と関連して、移籍した年は、歯学部で4年生と新3年生2年間分の講義・実習が1年間で実施される年に当たり、歯学部の薬理実習を兼担していたことが思い出される。移籍翌年には2年生以上対象の「自然科学概論」は、新カリキュラムでは「特定主題科目」の中の「総合科目Ⅳ-Ⅰ・Ⅱ」として開講することにした。1年目には土曜日にも一般科目が開講されていたが、翌年は教職課程などの特別科目専用日ようになった。

1980年代から日本では教育課程改革の議論の中で、初等教育から高等教育まで一貫した改革として教科内容の一部削減や上の学年への先送り、授業時間数の削減が行われた。詰め込み型教育から体験・経験型教育へと改正された学習指導要領に基づき、いわゆるゆとり教育が進められていた。移籍した年には、高等学校でも理科科目の多様化と選択が拡大された新学習指導要領の適用が始まった²⁾。教育課程審議会の議論では、生涯学習社会における学校教育のあり方として教育内容基準の一層の弾力化の必要性が示された。体験型の教育が重視され、2002

年（平成14年）から完全学校週5日制の実施、学習内容・授業時間数の削減・「総合的な学習の時間」の新設などゆとり教育が本格的に実施されることになった³⁾。しかし、その後のOECD生徒の学習到達度調査や国際数学・理科教育調査の結果⁴⁾などから「学力の低下」が問題となり議論になったが、結局ゆとり教育の見直しが始まった。2008年には学習指導要領の改定案が出され、指導内容の刷新、標準授業時間数を超えての授業ができることになり、初等教育から実施に移された。高等学校改訂の基本的な考え方として、「ゆとり」か「詰め込み」かではなく、基礎的・基本的な知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等の育成との両方が必要です⁵⁾としている。高等学校では数学・理科については2012年度入学生から（全体は2013年度入学生から）適用される。

当然のことながら、こうした高等学校までの学習内容の改革は、大学における教育にも多大な影響を与えることになる。教育課程改革の中で、「新しい時代における教養教育の在り方について」の中央教育審議会の答申があり、新たに求められる大学での教養教育について、「自己の役割や在り方を認識し新しい知識を獲得して統合できる力を主体的に養う知的訓練の中核である」と指摘している⁶⁾。しかし、一方で大綱化によって再構築された新カリキュラムによる大学での教養教育の難しさも問題になってきている⁷⁾。

2. 私が携わる自然科学・化学の現況

1) 一般教養教育科目として

教養部への移籍に当たって、歯学部対象の化学実習以外は、学部学科も様々な学生対象にどのような授業をしたら良いのか、学生にとって選択科目であり何人の学生が受講してくれるのか見当すらつかない。それまで教養教育について考えたことがなく、すでに長年経験されている他の先生方がどんなテーマで授業されているか伺ったりしました。それぞれに面白そうで興味が持てそうな内容でしたが、私ができる分野ではありませんでした。準備期間の少ない中、とにかく今までの自分の経験の中で面白いと感じたことを話してみようと決めました。申し訳なかったけれど教養部での1年目は学生の反応を見ながら毎週プリントを作ったの全くの試行錯誤でした。そんな中、歯学部学生対象の「化学」の授業を1年間学生と一緒に聴講させていただきました。担当の先生にはご迷惑をかけたのですが、これは大変参考になり心から感謝しています。

大学での農芸化学、製薬会社薬品研究所での勤務・医学部基礎医学教室への出向や歯学部での薬理学・生理学の経験は、どれも生命の仕組みとそれに影響する化学物質の作用機序に関連

することでした。特に教養セミナー「学問の発見」は名の通り、それぞれの教員が研究体験を通して、学ぶことの楽しさ・学びの方法を伝える科目で、当初は副題を「からだの知恵」として開講しました。1、2回の示説実験であったが、カエルの摘出心臓の実験は学生に取っては初めての体験で、栄養液を力強く環流するその生命力に皆驚き、そして生きることの計り知れない仕組みに感動していた。心臓の摘出も学生に取り囲まれて行い、動物慰霊祭のことも含めて、一端とはいえ生命の仕組みや生きることの尊さなど伝えられたと思う。10年ほどして薬学部が新設されて実習室を教養セミナーで使用できる余裕が無くなり、すべての準備をしてから講義室に持ち込み、環流実験をしながら解説する方法に変更した。実験後は自由に心臓にも手で触れてもらおうと、それだけでも皆その柔らかさなどに感動していた。2年後一人の学生に「模型だと思っていた」と言われ、考えてもいなかった反応にその実験はその年で止めることにした。

高等学校まで、新学習指導要領で過ごしてきた学生の多様化が進み、授業に90分間は集中できない学生が増えてきた様に思う。最近は気分の切り替えも兼ねて、教養セミナーでは最初の30分はSPI非言語問題5問ほどをしている。全問できる学生は毎回1～2割で、1問目の練習のつもりの分数・少数計算ができない学生もいる。解説をして途中巡回し、採点・コメントして翌週返却している。2011年秋学期は12回行い11回満点が最高でした。繰り返しやればミスも減り少しずつできる様になる。何事にもまじめに続けて取り組む意欲が持てたらと願っている。

歯学部を除く各学部学科の学生の多くは理科学科を嫌いか苦手と思っている。一般学生に対する「化学」や「総合科目IV」では、生体を化学的な側面から捉え、そこに影響を与える薬物や毒物などの化学物質の話などを行っている。学生にとっては選択科目なので、移籍1年目から一回目授業は必ず授業内容に加え運営方針を話し、了解の上で受講するように伝えている。嫌いかもしれないが選んだ限りは最後まで続けてほしいし、何よりいろいろな見方・考え方があることを解ってもらいたい、ひょっとしたら興味を持ってもらえるかもしれないと願って行っている。どの科目も8～12回・10分程のまとめを兼ねたミニテストをしている。毎回2割前後の学生はしっかりまとめができていて、 Semester通してほぼ満点の学生も毎年何人かはいる。こうした学生に接するとこちらも刺激を受ける。平生の努力も重視したいので、それが評価の50%を占める。翌週の授業は復習を兼ねて優秀なまとめを読み・書かれた質問に答えることで学生理解を確かめて始まる。特に市販薬の話は文系学生には初めての話のようで、毎回幾つかの質問も書かれて答えるだけで30分を超えてしまうこともあった。毎年学生の反応を考えながら自作プリントを作りかえ、パワーポイントでの提示内容の改善もしているが、ここ

2、3年は質問もミニテストに書かれることは殆ど無く、授業後に個別に質問に来ることの方が多い。プリントは内容を予告して前週には配布している。目を通して来ているとは思えない。授業中静かにしているが、問とは違うまとめを書いたもの、電子辞書の写しと思われるものがある。私が学生の変化について行けなくなったのか、対応に苦慮することが増えた。

2) 歯学・薬学教育の準備教育として

自然科学科目の物理学・化学・生物学は、教養教育科目であると同時に歯学・薬学教育における準備教育の意味合いが大きい。どちらの学部も卒業時には歯科医師・薬剤師の国家試験があり、学部教育における学修内容を示すコア・カリキュラムが定められている。良き医療人を目指す学部の教養教育の意義として人としての素養を養うことに加え、基礎的知識の習得を前提とした歯学準備教育コア・モデル・カリキュラムや薬学準備ガイドラインが例示されている⁸⁾。限られた年限の中では基礎から順次積み重ねて理解していくことが求められている。特に高等学校までの規制緩和に伴う理科学科の多様化と選択の弾力化により、学生の修得レベルの幅が拡大してきている。高等学校での文系・理系といった進路による理科学科選択の違いも大きい。加えて受験生人口の減少と入試方法も多様化して、文系学部を進路に選んでいた学生にも歯学部・薬学部への入学を可能にし、新入生の修得レベルの広がりをも助長している面を否定できない。担当教員にとっては、準備教育としての授業が理解できない学生のための補講・補習だけでなく、高校で殆ど化学が学習できていない学生には補講の補講ともいえる授業も必要になってきている。

1年次生の化学実習ではグループ実習が多いけれども、お互いに依存心が強くなかなか実験がスタートしない。器具の使い方が分からないばかりかその名前も言えない学生が少なくない。実習を始めるに当たって説明をし、注意すべき点を何度も話すが、加える順序の無視だけでなく、試薬の取り違いさえある。優秀な学生も少なくないはずだが、リーダーシップを発揮しにくくなっているのかもしれない。確かめながら行うという気持ちもない様子で、指示通りやっただけと言いつつ、失敗の原因や自分に誤りのあった可能性など考えもしない学生もいる。失敗も含めた全測定値を記録するように言っても、レポートにはうまくいったデータだけ記録してある。実験で失敗することはあっても良い。何故だめであったかを考えて次につなげることが実験では大切なこと。失敗も含めたすべての測定記録が考えるための基になると言うと、ホットとした顔をするが理解してくれた様にはなかなか見えない。繰り返してやるしかない。

高等学校で長年化学を担当された先生にこうした実状を話すと、「化学実験は優秀な生徒の学校ほどすることもできる。しかし普通の学校では基礎的事項を教えるだけ精一杯。基礎を繰り返し理解させることで実験には手が回らないのが実状ではないか。」また、「高校の実験は

失敗が無い実験を失敗させないようにやるから、実験をしても失敗体験が無いのでは」とも言われたことが、妙に納得できてしまう。高等学校の新学習指導要領理科³⁾では、基礎的事項の繰り返し学習と観察・実験等の体験的学習の充実が改正の主眼にあったが、実行はなかなか難しそうである。

3. 問題点と今後の課題

1) 現況における問題点

2003年（平成15年）頃高校訪問で進路指導の先生と話をした折、「ゆとり教育を受けてきた生徒は、先生を先生とも思っていない。友達みたいに思って菓子袋を持って職員室に来る。」と話していたことを思い出す。初等教育から続いてきた学習内容・学習時間の削減などで、高等学校での生徒の多様化が進んでいた。今では多くの大学も、多様化・大衆化が進んできているのではないかと思わせる。同時に日本では少子化に歯止めがかからず大学受験人口が大幅に減少してきた。1998年までは2万人を大きく超えた本学の受験生は、2001年には1万4千人程に減少し現在もそのレベルが続いている。何か目的・目標があって入学する学生だけでなく、大学に入れてしまったから入学した学生もいるに違いない。文系学部では歯学部・薬学部以上に、目的意識・学力・学修意欲などの面で厳しい状況にある。新カリキュラムへ移行しても今までと同じような授業内容で続けていては、新学習指導要領で過ごしてきた入学生には現実問題として難しいのではなからうか。

大学では、単位制や学生の選択の自由化を基に、教養教育科目と平行して1年次から専門基礎科目・専門科目の開講が増えてきた。教育の変革は本当に自分の目標を持って自分で選択できる学生にとっては望ましいと思う。予想していた以上に早く進んだ大学大衆化の現状では、どれほどの学生が選択の幅の拡大をうまく活用できるのだろうか。むしろ目標を持っていないまま入学してきた学生にとっては、学部教育・目標への動機付けを急ぎ、1年も経たないうちから目標とするコースに沿った専門科目を選択しなさいといわれても、とまどいを増すばかりということはないだろうか。

歯学部、薬学部の様に学部の目標が明確な学部でも、最近では目的意識・学習意欲に欠ける学部の割合が増えている様に思う。それで学生のモチベーションを上げるためにと学部教育を急ごうとしている様に思える。何割かの基礎のできている学生には望ましいことと思うけれど、基礎がとても十分といえない学生には全く逆効果ではないか。取り残し部分が増えるばかりで、いずれ破綻を来すのではないかと危惧する。今までは春学期だけに開講されていた補習に相当する歯学・薬学基礎科目（化学）は、平成23年度には秋学期も開講され、今後も通年で

の継続が必要である。分かり始めてこそ興味も湧いてくるし、やろうとする意欲も出てくるのではなからうか。

以前は自然に学生に通じていたと思う言葉や話し方が、今は学生に通じない事がままある。学生は何を言われているのかが理解できていない。化学実習で「予め何をするのか実習書を読んでくること」と言われて、読んでも書かれている内容をなかなか理解できない。試薬AとBの後にCを加えると言われても、混ぜることによる濃度の変化や起こる変化を予想しない。考えない習慣が基礎学力の無い事とも密接に関連していることは明らかであるが、医療人を目指さず以前に人として倫理面でも問題である。おそらく他の科目でも似た状態で、1つ1つ調べる気持ちのゆとりも無い学生が少なくないのではないか。実習前にすべき説明・準備があまりに多くて、実習を予定時間で終えることは不可能となっている。高等学校までの学習経験の修正は、忍耐強く続ける必要があると思う。目標は定まっているので、優秀な学生の学習意欲をさらに刺激しながら、今まで以上に基礎固めをしっかりとすることと、心理・倫理面での教育、学生生活のサポート・指導が重要であると思う。

2) 大学・教員自身の改革

「新しい時代における教養教育の在り方について」の中央教育審議会答申では、大学と教員自身の改革も強く求めている⁶⁾。

教養部では以前から教養教育の充実について議論を繰り返してきた。特に教養部教員が共通して担当する教養セミナーについては、理念・授業方法や学生生活も含めたアドバイザーのあり方についても議論し実践してきた。教員も学生による授業アンケート、FD活動などを通して、具体的に授業内容・方法などの改善を続けてきた。それでも、入学してくる学生の変化・現状に十分対応できていないとは思えない。学生自身、ゲームや現実より遙かにインパクトのあるメディア映像などを通じた疑似体験をしても、高等学校で体験的学習を殆ど受けていない。優れた映像資料や分かりやすい書籍などの活用、体験談などで学ぶ楽しさを伝えようとしても、学習意欲を持てる様な刺激になり難しくなっている。叱られた事がない、失敗体験がない学生が殆どのように、手短かに結果が出ないと我慢しては続けられない。興味が持てなければすぐ無視するなどの傾向が強くなった気がする。他の教員の話・授業を見聞して私自身が反省を込めて思うのは、今のような状況においても学生の学ぶ意欲を刺激する授業は、何より教員自身が楽しんでやっている授業に違いない。何においても楽しそうと思うことが取り組もうとする最大のきっかけになる。大学で何をしたいか聞くと多くの学生が友達を作りたいと言う。結構学生は孤独である。できれば学生を名前と呼べればなお良いと思う。今人との繋がりが情報通信機器主体で、直接的な繋がりが乏しい。特に人数の多い文系学部では、名前と呼ばれた学

生の表情は生き返る。教養セミナーにおける初年次教育でも、入学してくる学生の多様化に対応すべく、現在は初期の理念から少し離れてスチューデント・スキル、ラーニング・スキルが共通の必修項目になった。大学生としての生活指導も、以前より教員側からの働きかけが重要になっていると思う。

大学自体が大学院大学と専門基礎を学ぶ学士大学に選別されようとしているが、しばらくは経済成長もあまり見込めない現状では、私学の多くは学士大学にならざるを得ないではないか。

愛知学院大学におけるカリキュラム再編の初期は、各学部の専門科目と教養科目のゾーンの設定で開講時間帯がおおむね区別されていた。教養科目は1部の科目を除き1年次で多くを履修できて2、3年生での専門基礎科目から専門科目の履修と、知識の獲得が積み重ね的にできていたのではないかと思う。最近は単位制・セメスター制・くさび形カリキュラム編成で、教養教育科目も卒業年の8セメスターまでに取得すれば良い。大学での基礎知識も十分でない入学年のうちに、学部内のコースを決め選択科目を決めることができるのだろうか。全ての学生が希望のコース科目を履修できるのだろうか。「希望のコースはもう一杯でダメだと言われた」という学生もいた。やる気を失わせない様に、いろいろな課程で今まで以上に学生に丁寧な説明・指導が必要になってきている。

年1回であるけれど毎年全学FD委員会が開かれる。しかし、その出席状況を見れば教育改革に教員が一致して取り組んでいるとは思えない。私も含め多くの教員が、今自分がやっている方法が学生に取っても一番良いと思い（込んで）やっていると思う。しかし、現状は、今まで通りでは状況は改善されないことを現している。教育そのものが教員と学生の共同作業であることを考えれば、我々教員の改革も必然である。個々のやり方を否定するつもりは全く無いけれど、お互いに違う分野の教員の授業方法・考え方も見聞して活用する謙虚さも必要であると思う。学生を思い、学部を超えてできる改革を続けながら、大学・学部として望む入学生を選抜できる状況にすることが理想である。

4. おわりに

今年日本での大震災・原発事故、世界的金融危機など、まさに世界全体が答申に書かれた様なおおきな社会変動の中にある。3月11日の大震災と巨大津波による圧倒的な破壊力を目の当たりにすると、自然の力は人知のおよぶところではないと思い知らされる。環境破壊や原発事故は、科学技術による豊かさに対して大きなリスクがあることを示した。人間のおごりと科

学技術の力を過信していた面があったと思うし、金融危機も欲望とモラル低下による歯止めのない競争の結果では無いかと思う。しかし、過剰ともいえる情報の中で、どれが真の情報か、本当に真の情報が知らされているのかの判断も難しい。また、科学技術の発展は利便性高めるが、同時にそのリスクの大きさも開発当事者や一部の専門家にしか解らなくなっている。そうした中で、東日本大震災の被災地でのボランティア活動に多くの学院生が応募し、現地でボランティア活動したことはかけがえのない経験である。まだまだ本学にも、勉学や社会活動に意欲的に行動できる学生も沢山入学し在籍している。

愛知学院大学百年史に、本学の教養部は、昭和46年の商学部・法学部の学生定員増と共に、それまでの一般教育部を基に一般教育課程及び歯学進学課程の教育・研究に責任をもつ学部同様の位置として設置された。発足に当たって、「教養部における教育は、大学教育における根幹とも言うべき重要な意義をもつもので、全人教育から人間形成につながるこの教養教育における達成こそ、本学建学の精神たる「行学一体」の根幹ともなるべきもので、今後いっそうその発展が期待されるべきものである。」と記されている⁹⁾。

大学には、社会の中で自身の立場・役割を認識して行動できる教養人の育成が要求されている。あらゆる面で変動の中にいる。今こそ、我々自身が教養部発足時の意識を再確認し、教養部が組織として残されたことを最大限活用できるよう一致して教養教育の中核として踏ん張るときである。

参考文献

- 1) 我が国の文教政策（第Ⅱ部第4章第2節高等教育改革の推進1）大学設置基準等の大綱化と自己評価
http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpad199101/hpad199101_2_150.html
- 2) 学習指導要領（平成元年改訂、高等学校は平成14年度まで）http://www.mext.go.jp/a_menu/shuppan/sonota/890304.htm
- 3) 新学習指導要領（平成10年改訂）http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/990301.htm
- 4) 国際数学・理科教育動向調査（TIMSS2003）（国際教育到達度評価学会（IEA）実施）http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/gakuryoku-chousa/sonota/07032813/001/003.htm
- 5) 新学習指導要領・生きる力 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/index.htm
- 6) 新しい時代における教養教育の在り方について（答申）平成14年2月21日 中央教育審議会 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/020203/020203a.htm#02
- 7) 大学設置基準大綱化の共通（教養）教育のかかえる問題 工大の教育を考える会講演会2003. 林 正人 大阪工業大学工学部一般教育科 http://www.oit.ac.jp/japanese/toshokan/tosho/kiyou/jinshahen/48-2/jin-sya_2/hayashi_masahito.html
- 8) 歯学準備教育モデル コア・カリキュラム——教育内容—— 医学・歯学における教育プログラム研究開発事業委員会 平成23年度愛知学院歯学部 AGUD CAMPUS GUID

薬学準備教育ガイドライン 履習要項2011 愛知学院大学薬学部

- 9) 愛知学院大学百年史第五章教養部 愛知学院大学百年史 p. 654、1976 (昭和51年). 愛知学院大学百年史編集委員会

謝辞：昨年の夏、編集委員の先生から、担当分野の立場から教養教育について書くように依頼されました。正直困ったが、どのみち自分の経験の範囲でしか書くことができません。編集委員の先生方の思惑とはずれた内容になったかもしれませんが、ご容赦願います。このような機会を頂いたことにお礼申し上げます。