

理系学部における全学教育としての 自然科学系教育のあり方

工学部教授 長谷川 淳

全学教育の中での自然科学系教育

本学における学部一貫教育の理念は、「学部教育体制における全学教育科目の実施(案)及び関連する諸問題について」(北海道大学における一般教育等実施体制検討委員会教育課程専門委員会答申,平成5年11月)にも明記されているように、「本学の歴史と伝統の源には国際性とパイオニア精神に基づく全人教育がある。これはまさに21世紀の教育に必要とされる理念であり,この理念の実現のために一般教育等は専門教育とともに活力と創造力を生み出す原動力として機能しなければならない。」との基本認識の上に構築されています。そして本学は、「学生個々人がその個性に応じて専門性と総合性を調和的に伸ばし得るようにする」ために、「各学部が,それぞれの人材養成理念と教育目標に基づいて教育課程を編成する」とともに、「全学の教育協力をさらに推し進めるべき」であり,そしてこれは「学生と社会に対する総合大学としての責務」であると宣言しています。

全学教育科目は,複数学部の学生を対象として共通の教育内容をもって開講される科目と規定され,教養科目,基礎科目,外国語科目,健康体育科目からなっています。現在,理系各学部における自然科学系科目は基礎科目と位置づけされ,教育課程が編成されています。全学教育としての自然科学系科目の教育は,その期待される性格から見れば,次の4つに分類できると考えられます。

(1)教養科目としての自然科学教育

その科目が包含する学問領域の基礎的な素養を,広い視点から系統的に学習できるように構成

された教育で,必ずしも専門教育に向けての着実な積み上げを求めず,ある意味ではその学問分野に対するセンスを身につけることを期待するもの。

(2)基礎科目としての自然科学教育

専門基礎教育および専門教育に連続的につながるものとして,着実な積み上げによる学習を期待する教育で,全ての学生の学習達成度が一定のレベル以上であることを期待するもの。

(3)リメディアル教育 A

高校までに学ばなかったり,学習が不十分であったものへの高校卒業レベルまでの自然科学教育で,いわゆる「でこぼこならし」教育。

(4)リメディアル教育 B

知識詰め込み型であった高校までの教育を矯正して,興味を持たせる,問題意識を持たせる,あるいは考えさせるための教育。

本学の理系各学部での全学教育としての自然科学系教育は,現在の教育課程編成では,(2)の基礎科目としての教育のみが組み込まれていると考えられます。しかし,基礎科目としての性格上期待される「専門に連続的につながる着実な積み上げ」や,「全ての学生の学習達成度が一定のレベル以上であること」に関しては,残念ながら検討が深く十分になされたとは言えない状況であり,解決すべき課題を残しています。また,理系学部においても,自然科学系の全ての科目が積み上げ教育を必然とする基礎科目とは言えず,(1)の教養科目的な側面を期待するものもあります。さらにリメディアル教育については,それが必要であるとの認識が高まりつつあります。したがって,これらをどのように採り入れるべきかについて,

検討する必要が出てきているものと考えています。

基本的な考え方(工学部を例として)

教育課程編成の中では、全学共通教育においても専門教育においても、開講する各科目に、「必修/選択の別」の性格付けをしています。必修科目は、全学生に履修させることが望ましいと考える科目で、当然のことながら、学生に対して一定水準の学習達成度を期待しています。それ故、この科目に連続的に積み上げる形での教育課程の展開が可能で、むしろ、そのような展開が形成されることを、積極的に期待されています。

一方選択科目は、その科目を履修することで学生の素養が豊かになると同時に、その知識が引き続く教育の中で有効に活かされ得ると考える科目です。しかし、これを履修しない学生もいますから、原則的には、この科目に連続的に積み上げる形での教育課程がその後大きく展開することは考えないこととなります。

このことと全学教育での自然科学系科目教育の性格分類とを重ね合わせ、工学部各系における教育課程では、原則的に、「(2)基礎教育」と考える自然科学系科目群については全学教育において「必修」としています。したがって、必修とした科目群については、積み上げ的に連続して専門基礎教育につなぎ得ることが重要なポイントで、専門教育の1番先のスタートとも考え得る訳です。

選択とされた自然科学系科目群については、ある意味では「(1)教養科目」としての色彩があると考えていることとなります。言い換えれば、専門教育の中で当該関連分野が大きく展開していく場合には、専門基礎教育段階で、専門教育と緊密な連携をとって、系統的に基礎知識を修得させることとなります。全学教育の中で関連科目を履修した学生にとっては、初学者よりは理解が早く、理解をより深めることができるという意味で、プラスとなります。

このような観点から工学部の各系の教育課程を見ると、自然科学系の各科目の性格付けは、現状では、概略的に次のとおりとなります。

- (1)数学は、積み上げが必要な「基礎科目」と考えています。
- (2)物理は、積み上げが必要な「基礎科目」と考えています。
- (3)化学は、「基礎科目」または「基礎科目に準じる科目」と考えています。
- (4)生物および地学は、「基礎科目に準じる科目」または「教養科目的色彩の強い科目」と考えています。
- (5)自然科学基礎実験については、「基礎科目」と考えています。

各科目についての現状と課題

(1) 数学

数学については、各系とも基礎科目と位置付けており、専門基礎教育の数学教育との関係も、数学Ⅰ、数学Ⅱ、数学Ⅲについては、概ね十分にとられています。統計学は、多くの系で選択としていますが、関連科目を複数の系で専門基礎教育の中で独自に開講しており、基礎科目として必須の科目と考えています。独自開講科目を「統計学」に融合することを考える必要があります。

(2) 物理、化学、生物、地学

物理については、基礎科目として積み上げ的に専門基礎科目へつながるべきと考えていますが、現在の状況は複数の系で専門基礎教育との重複が見られます。ただし、専門基礎の中での物理関連教育と全学教育での体系的な物理教育とは自ずから視点が違うので、両方もが必要との考えもあります。現在の課題は、物理学担当者同士の意志疎通が必ずしも十分ではないことです。工学部からも物理学の担当者として応援を出しており、それぞれ、自系のクラスを受け持っていますが、同じ系のお他クラスの担当者との情報交換がありません。そのため、専門基礎科目とのつながり

具合のすりあわせはもとより,学習達成度の水準あわせもできていません。このまま推移すれば,基礎科目として機能しない恐れがあります。担当者同士の意志疎通,共通試験による学習達成度のレベル合わせ等の工夫が必要ではないかと考えます。

化学についても,物理とほぼ同様です。ただし,材料・化学系では,結果として,応援として同系から出している担当教官が同系の学生の化学の科目を全て担当しており,自前の積み上げ型の教育を組み上げ得る状況にあります。

生物と地学については,一部を除き,積み上げが必要な基礎科目とは考えていません。したがって,教養科目的な開講内容も考える必要があります。

(3)自然科学基礎実験

基礎科目と考えています。実験は繰り返しが必要であり,専門での実験との間で重複があっても構いません。物理,化学,生物の3科目を必修にしたいとの要望もあり,また開講時期は1年生前期からでも良いのではないかと意見もあります(学生は実験に飢えています)。実験スペースは全学的視野で早急に整えるべきで,また実験の実施においてはTAの制度を積極的に使うべきです(学部教官の応援は容易ではありません)。

レベル別教育の実施

レベル別の教育を実施することは大変重要と考えています。標準的な大多数の学生に対する教育の他に,リメディアル教育A(でこぼこならし)とリメディアル教育B(レベルの非常に高いものに対して開講する)とが考えられると思います。どのような形が良いのか,そのあり方を検討すべきと考えます。

謝辞: 本報告に当たっては,工学部のタスクフォースの下記の方々から貴重なご意見をいただきました。ここにそれを記し,感謝の意にかえさ

せていただきます。

社会工学系:三田地利之教授

田中信壽教授

恒川昌美教授

物理工学系:木谷勝教授

田村信一郎教授

材料化学系:徳田昌生教授

高橋英明教授

情報エレクトロニクス系:

嘉数侑昇教授

岸浪建史教授

討 論

A:専門基礎の中でも数学を教えているが,学部ではすぐに役立つ数学を教えている。したがって,全学教育の中での数学では基礎概念や全体的体系をも教えて欲しいし,重要ではないか。

B:基礎概念を教えるのは,存外難しい。天下一的な教え方では理解にはいたらない。疑問を持たせ,その際に説明することが望ましい。

A:専門基礎の中では,物理現象とリンクさせて,数学を教えている。

Y:基礎概念と使える数学とは重点のおきかたの問題で,完全に独立している訳ではないであろう。自然科学系教育の4つの分類がはっきりとしない。どのように扱ったら良いのだろうか。

A:例えば,大学に入学直後の学生には,リメディアル教育AあるいはBによる教育を行い,その後に教養科目ないしは基礎科目としての自然科学系の教育を実施することも考えられるのではないか。

C:ところで,全学教育に対して学部が望んでいたのは,使える理科教育,数学教育ではなかったのか。

Y:学部側は学生が勉強してくることを望んでいるのであって,「使える」教育であるか否かはあまり問題ではないと思う。

総長:むしろ,4年間全体を専門家になるための

基礎教育過程として考える必要があるのではないか。

D: 医学部では基礎科学教育を必修としているが, 積み上げの学問とはとらえていない。それぞれの教科のセンスを得るためのものだと考えている。

C: 今年の傾向を見ても, 学生は選択教科は選択しようとはしていない。

総長: 農学部ではどうか?

E: 現在の状況では, 必要な理科教育を受けないでくる学生がおり, 最低レベルから教育し直す必要があることがある。

総長: 学部教育や大学院教育の機構自体が問題で

はないのか。例えば, 九州大学は6学年を単位とした一貫教育を主眼とした教育体制を始める。農学部も全体像を考えて再構成する必要があると思われるが, それは自発的に行われなければならない。21世紀の人口増加を考えても, 次世代は工学部が衰退し, 生物系が活躍しなければならない。その時, 農学部と水産学部の使命は大きい。

F: 水産学部では, 学部改革と教養部廃止が重なってしまった。学部教育の負担が大きくなっており, 1年生から学部へのつながりが上手くいっているとは言えない。