

## 大学教育の分野別質保証の在り方検討委員会（第7回）議事要旨

1. 日時 平成23年4月28日（木） 17:00～19:00
2. 場所 日本学術会議5階 5-A(1)(2)会議室
3. 出席 （出席18名）  
北原委員長、高祖副委員長、本田（孔）幹事、尾浦委員、河合委員、川嶋委員、北村委員、小林(信)委員、小林(傳)委員、三田委員、塩川委員、広田委員、本田(由)委員、増淵委員、松本委員、室伏委員、森田委員、吉川委員  
（オブザーバー1名）  
岩澤 康裕 日本学術会議第三部長  
（事務局3名）  
中澤参事官、廣田参事官、白川学術調査員
4. 議事
  - (1) 事務局から人事異動の挨拶（中澤参事官）
  - (2) 大学教育の分野別質保証の在り方審議の経緯について（北原委員長）
  - (3) 理系大学教育について（三田委員）
  - (4) 学士課程での理工系教育の在り方に関する分野横断的な検討の位置付けについて（小林(信)委員）
  - (5) 学士課程での理工系教育の在り方に関して（廣田参事官）
  - (6) 意見交換
    - 20世紀の教育観と21世紀の教育観は違ってきている。また20世紀は科学技術創造立国を標榜し高度な教育の底辺に支えられていたという認識があったが、最近は大学進学率及び大学の疲弊等、我が国だけが停滞している。理工系は特に自然観がドラスティックに不連続に変わっている。それを教育にうまく結び付けられなかったという我々の反省が今ある。遅ればせながらそれに対処しなければならない。基本的には元々のディシプリンが育ってそれが発展した結果いろいろな事象が生まれたので多様化といっても基本は変わらない。そういう意味では教育に関しての共通の認識は絶対的に大事である。それなくしては応用教育だけになってしまい、基礎教育が無いという脆弱なものになり兼ねない。50～100年を見据えた形の質保証の枠組みを作るために、各分野の特性を生かした形で共通基礎教育の在り方を共有する必要がある。高校、学部、大学院の接続の中での学部教育の位置付けというのは非常に難しい、理学部はあまりにも縦割で深堀はするけども他の隣接する部分を理解しない。大学進学率はおおよそ55%くらいで、もっと伸ばすためにも大学に魅力を持たせる質保証の枠組みが必要、また大学院への進学率もおおよそ14%くらいで、こちらをもっと増やさなければならない、そのような二面性を持っている。高専の拡張

- 型の大学と大学院に接続する大学とがあるが、学部としての共通した教育観は必要。
- 大学が多様化していて職業訓練的な内容を持つ大学と、もう少し高度に総合的な内容を扱う大学とが出てきている。しかし、それらはどこかで共通するところがあるはず。
  - 学部教育に限定していることと、多様化したすべての大学を対象としていることは重要なポイント。全体をバランスよく考えなければいけない。工学部から理学部を見た場合と理学部から工学部を見た場合は事情が違う。共通基礎というと全学共通教育と混同しがちであるが、理工農に共通する部分を検討する。ただし理と工、工と農、農と理はそれぞれ違った共通部分を持つ。高校との接続を考えると、工の中でも機械とか土木系は物理（力学）を主としている、化学工学は高校の化学に接続していて理学部とオーバーラップする。それを頭に入れると工と理の連携は当然できて、そこから議論が始まらないとどこを議論しているのか分からなくなる。一番大きな理と工の農の3つが集まって話をしていることは大切。逆の側面をみると、学生の興味をどう引くか、力学を学ぶ際に淡々と公式や原理を学んだ方が理解できる学生と、ロボット等を引き合いに出してから公式を教えた方が理解できる学生もいる。力学と言っても、固体力学、流体力学、熱力学などがあり、目標を置きながら個別分野を教えることは教育上あって然るべき。就職した後に役立つ工学という学問を学ぶことで身に付くセンスを養うのが学部レベルの役割。大学院は専門性が高くなり、明確なアウトプットを意識した議論になっても良い。議論を分けて行うべき。理学部の学生の方が機械的かもしれないと思うし、機械工学を出た学生の方がより物理学的かもしれない。工学部教育は技術者教育ではないとも言える。しかしそれらには共通性があり全体的な見方をしないと議論がしにくいし、参照基準は作成し辛い。
  - 理工農の最もベーシックな共通点はサイエンスであるというのは一つの押さえ方。その時にまず知識のレベルで共通している部分と、学んだことによって身に付くセンスがある、工学の分野でエンジニアリングジャッジメントと言われるようなもの。ナチュラルサイエンスを学んだことによって得られるセンスとは何か、科学的なものの見方は、科学哲学の分野での何十年の論争の結果、統一的な定義はできないというのが結論であったが、私たちは対照実験と書いた、コントロールと言っている発想、コントロールを取るという発想は実はかなりのナチュラルサイエンスに共通しているもの見方あるいは方法論的又は思考のパターン。サイエンス・科学というのは定義が難しい。科学的な方法、センスという部分の共通性は指針のレベルでは書ける。理工系の学生の議論の立て方のパターンは、ある極端な条件まで考えてみてから現実路線に戻るという方法であるが、それを自覚的にしているかは疑問。
  - 参照基準には色々なものを通したその向こう側にある共通のものを書いて頂きたい。何を教えるかではなく、分野の学習を通して共通に学ばれるものが何かを明確にす

る。それを科学的なセンスという言葉で表現しても良い。分野固有の世界の見方が学ばれていく、それは細かな知識とは違い、理工農の教育全体を通して共通に学ばれるものについて合意をすることが必要。入口は違っても結局は共通のものがあるという核心があれば共通基礎教育のイメージが持てる。

- 理系の学生は条件や状況などを自分たちの中で設定してそこにエビデンスを求めるが、文系の学生はそういうことはせず、比較的情緒とかその裏にある人間的なものを非常に重要視する。しかし文系の学生に実験をやらせることでそれは変わってくる。理系と文系の教育の大きな違いは、理系は目や手で触って自分で何か作って動かして体得していく部分が大きいことで、それがセンスに結びつく。そのセンスは多分理工系の学生すべてがもっている。
- 大学では本当の実験をやっているが、その姿勢は初等中等教育にはない。琵琶湖の生態を調べるときにまず魚を取らなければならないといった傑作な部分、この辺は文系の人は想像できない。
- イリノイ大学は3分の1の科目で名古屋大学よりたくさん学んでいるということは、共通教育の基盤のヒントになる。
- 言語・文学分野で参照基準を作るということはある意味でこの理工系分野全体で参照基準とパラレルになっているのではないか。
- 数学は理系だと思っている人が半分、数理系としている人もいる。数理学研究科と大学院は独立していても、学部は理学部に置いておきたいという先生が多い。
- これからの大学での教育課程編成の際には、**Cube**（3軸）で捉えることが重要であると考える。一つの軸が **Discipline**、もう一つの軸が **Subject**、もう一つの軸は **Mode of Involvement**。この **Cube** を意識しながら当該学部学科がどこまでの範囲を扱うかを設計する必要がある。**Mode of Involvement** というのは、下から **Deliberation**（熟考・理論概念）、**Investigation** あるいは **Exploration**（データ収集・分析、理工農の場合は実験）、**Presentation**（成果物を作るということも含める）、**Action** あるいは **Relevance**（社会との関わり、倫理や行動も含む）であり、社会の中でどのように役に立つのかあるいは意味があるのかということ、上に向かって学ぶことが重要。大学院になると逆に下に掘り下げていくことになり、**Deliberation** の根底的な理論であるとか新しい概念を作るなどというイメージ。学部は上まで達していて欲しい。
- 共通的な要素は多分あるだろうが、多様性への対応には限界がある。
- 本当にセンスというのは学ばれるのか。また、日本は理工系に限らず授業科目があまりにも多すぎる、専門と言いながらも中身の薄い科目が多すぎる。
- 入口と出口あるいは個別と多様、特殊と共通若しくは全体、理論ないし知識と方法、そして思考とセンス、相反する考え方が複雑に絡み合う中で、これを演繹的に引き出していくのかあるいは帰納的に考えていくのか。また、共通方針検討のイメージの各項目がどこから出てきたのかに疑問を感じる。

- 理系も文系も認識はあまり変わらない。理系と文系を分けるのは必ずしも正しくない。
- イリノイ大学と名古屋大学の違いは我が国の教育観の違い。21世紀でどういう人材が必要かということ先進諸国は同じように考えている。OECDのPISAは今工学系でも議論が行われているのでそれも視野に入れつつ検討する必要がある。
- OECDは先進国クラブであり、先進国が安価な労働力によって大量に生産するという時代から知識基盤型社会においてどうやって豊かさを確保していくかというテーマで検討している。
- 21世紀型教育観も20世紀型教育観もシステムの部分はかなり違うが、個々の教育の部分では大差はないように感じる。
- OECDの例も含めて海外の状況をレポートして頂きたい。
- 幹事の方で今日の議論を踏まえたたたき台となる文章を作成して次回会議に提出する。5月末か6月くらいにもう一度会議を開催し全体の枠組みを決めた上で、各分野の参照基準作成の作業に入っていきたい。今日の議論で良く分かったことは理工農系分野・サイエンスには基本的に共通点がある、それを演繹的に考えていく。