

経営工学関連分野と JABEE 審査 —経営工学の新展開—

岸田 孝弥

1. はじめに

2002年7月1日(月)の朝日新聞朝刊11面に、「焦点! 大学評価と学位の国際化」と題する署名入りの記事が出ていた。見出しは、「海外大学 ネットで卒業資格 競争時代へ問われる質」と、つけられている。この記事執筆した宮部麻子(朝日新聞社会部)は『インターネットを通じて、海外の大学が卒業資格である「学位」を出し始めた。国境を越えて、大学教育を自由化する動きも進む。護送船団方式によって守られてきた日本の大学は、国際的な評価という「外圧」に耐えられるのだろうか。』と冒頭で述べている。

宮部は、米国には「ディグリー・ミル」「ディプロマ・ミル」と呼ばれる学位を出す機関があり、一応「大学」と称しているものの、きちんとした大学かどうかは、地域別・専門別の「評価機関」が認証しているかどうかなどで州が判断するとしている。しかし、ディグリー・ミルの大半は、「評価機関」の認証を受けていなかったり、自分たちで立ち上げた「認証機関」で、独自に認証したりしていると述べ、このようにして得た学位は、米国内では資格として認められないことが多いことも報告している。

同じ記事の中で、金子元久(東大総合教育センター)は、社会がグローバル化する中で、国境を越えた「大学の評価」は避けて通れない。必要なのは、もっと国際的に通用する学位や単位の評価だと述べている。

日本では1999年11月に日本技術者教育認定機構、略称 JABEE (Japan Accreditation Board for Engineering Education) が発足した。JABEE 設立の目的は、「統一的基準に基づいて高等教育機関における技術者教育プログラムの認定を行い、その国際的な同等性を確保するとともに、技術者教育の育成を通じて、社会と産業の発展に寄与する」ことである。JABEE

が設立され、活動を始めた背景には、教育プログラムのアクレディテーションが世界の潮流となってきたからである。

2. サービス貿易と教育プログラムの認定

教育プログラムの認定と国際間の相互認証が世界の大学教育で注目されるようになったのは、「サービス貿易に関する一般協定」(GATS)の具体的な運用が1995年に正式な国際機関として発足した「世界貿易機関」(WTO)に引き継がれ、サービス貿易理事会が発足し活動を始めたことによる。

WTOは2002年に入り、加盟国から「教育サービス」についての意見を集めている。その狙いは、「教育」を商品として見立て、自由化しようというところにある。WTOは、既に1995年時点で、高等教育分野の自由化について、表1のような4項目について、加盟国に問い合わせを行っている。表1に示されている回答結果をみると、日本では、③サービスの提供の自由化(海外の大学が分校を開校する場合など)については、学校法人が設置すればOKと回答しているものの、他の3項目については、約束できないと答えている。

近年、アジアでも英語圏の大学が進出し、学位を出している。例えば、オーストラリアの La Trobe 大学は、シンガポールや中国に進出しており、日本でも勸業日本総合研究所と組んで、看護分野の修士の学位を出すプログラムを提供している。このような状況を考えると、これから必要となるのは、国際的に通用する学位の評価である。

サービス貿易の自由化、特に高等教育の分野における自由化の中で今後問題となるのが、人の移動の自由化である。大学については、海外の大学が教員を日本に派遣する場合などについては、表1に示したように、日本は、約束できないと答えている。大学レベルについてはこれでよいのかもしれないが、問題となるのは、企業がサービス貿易を行う上で、企業関係者(管理者、

きしだ こうや

高崎経済大学 経済学部経営学科
〒370-0801 高崎市上並榎町1300

表1 WTOの高等教育分野における日本の約束（朝日新聞より）

①国境を超える取引の自由化 海外の大学がインターネット等で学位を出す場合など	→	<u>約束できない</u>
②海外における消費の自由化 海外の大学に留学する場合など	→	<u>約束できない</u>
③サービスの提供の自由化 海外の大学が分校を開校する場合など	→	<u>学校法人が設置すればOK</u>
④人の移動の自由化 海外の大学が教員を派遣する場合など	→	<u>約束できない</u>

技術者等)の海外への派遣がスムーズに行われるかという点である。

GATSでは、①最恵国待遇、②規制の透明性、③内国民待遇の3点がサービス貿易の基本ルールとして掲げられている。専門家としての職能サービスに関して特定の約束を行った分野では、各国は他のWTO加盟国の専門家の能力を確認するための適当な手続きを定めることになっている。日本で就業のための許可、免許または資格証明を外国人が得るためには、その外国人がある国で取得した免許・資格証明・教育が日本の基準または標準を充足しているとして承認することができるシステムが日本にできている必要がある。JABEEは、この点で重要な役割を果たすことになる。第1点目は人材教育面での相互認証であり、第2点目は技術士とリンクすることにより、技術分野における免許や資格証明において、外国との相互認証が得やすくなることである。

資格、免許に関連して教育があげられているのは、専門職としての職能教育(学校教育と生涯教育の双方)の役割を重視する基本的な考え方があるからである。また、近年、教育のグローバル化が進むとともに、各国ごとの教育の内容とレベルにかなりの幅と格差が存在することが分かってきたこと、教育の品質保証という視点をかえることにより、国際間の学位の相互認証という機運が一気に広まったものと思われる。

3. ケルン憲章—生涯学習の目的と希望

1999年6月に開催された主要先進国サミットは、初日にイギリスのブレア首相が提案した「ケルン憲章—生涯学習の目的と希望」を採択して始まった。ケルン憲章の主旨は序文に示されている。「すべての国が直面する課題は、どのようにして、学習する社会となり、21世紀に必要とされる知識、技能、資格を市民

が身につけることを確保するかである。経済や社会はますます知識に基づくものとなっている。教育と技能は、経済的成功、社会における責任、社会的一体感を実現する上で不可欠である。

21世紀は柔軟性と変化の世紀と定義されるであろう。すなわち流動性への要請がかつてないほど高まるだろう。今日、パスポートとチケットにより人々は世界中どこへでも旅行することができる。将来には流動性へのパスポートは、教育と生涯学習となるであろう。この流動性のためのパスポートは、すべての人々に提供されなければならない」

ケルンサミットの最終日の共同宣言の「4. 人々への投資」の項にケルン憲章が引用されている。

ケルン憲章では、生涯学習と訓練の戦略における不可欠な要素として、初期教育・初等教育・中等教育・職業教育・高等教育・成人向けの技能修得について、そのあり方をそれぞれ規定している。例えば中等教育では、「労働市場のニーズを認識している学校により提供される。高等教育や専門的職業へ進む学生のみでない、すべての学生の素質や能力を開発するような中等教育」と規定されている。

成人向けの技能修得については、「適切な公的なあるいは雇用者からの支援を受け、家庭のニーズにかなない、また生涯を通じて技能の再修得の身近な機会を提供する成人にとっての技能の修得。これには、高度な職場での学習制度や自己啓発学習に必要な技能を備えさせることが含まれるべきである」と規定されており、生涯を通じての技能の再修得の必要性が訴えられている。

これらの段階的な教育をどのように実施していくかについてはいろいろな意見があるだろう。ケルン憲章では、教育制度は各国ごとに強い特徴があり、文化的多様性を育てる上で、極めて重要な役割をしているこ

とから、すべてのレベルにおいて水準を高めるために教育・訓練制度を近代化する上で、各国間で共通した優先事項やアプローチが存在したりすると述べ、そのための具体的施策として以下の八つをあげている。

- ・教員は、近代化やより高い基準を推進する上で、もっとも重要な資源である。教師の採用、訓練、配置、的確なインセンティブは、いかなる教育制度が成功する上においても極めて重要である。
- ・公的及び民間の資金による相互支援的な役割及び教育・訓練への投資の全体的水準の向上の必要性。
- ・伝統的な教育・学習方法を支えるとともに、例えば遠隔地学習を通じた教育・訓練学習の量及び範囲の拡大のための近代的で効果的な情報通信技術 (ICT) ネットワーク。
- ・生徒の習熟度を測るための国際的に認められた試験の更なる開発と改善。
- ・専門的資格及び就労経験の認知。
- ・グローバル化した世界において、異なる文化への理解の向上や流動性の増加のための外国語学習の増進。
- ・より高度な基準や達成度についての明確な目標の確立に対するより一層の関心。
- ・研究開発における大学と企業との間での極めて緊密な連携の発展をはじめとする、教育における起業家精神文化の必要性。

4. 教育の国際化と教育プログラムのアクレディテーション

教育や教育をベースにした資格の問題は、その社会の構造と文化の上に成り立つものである。教育や資格が、それぞれ、各国の社会構造や文化等の影響を受け、特殊性を持つことは当然である。しかしながら、グローバル化が進む中で、教育や資格についても、国際的な共通性を求める声が大きくなってきている。

1989年にアメリカ、イギリス、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、アイルランドの6ヶ国のエンジニアリング教育プログラム認定団体が、それぞれの国の教育プログラム評価認定の方針、基準、手順、必要条件等の実質的な同等性を認める協定を結んだ。その後、香港、南アフリカがこの協定に加盟している。この協定は Washington Accord と呼ばれ、JABEE が加盟をめざしている協定である。

大橋は、我が国の工学教育と欧米の engineering education を比較して、欧米における学位 (academic degree) と職位 (professional degree) の違い

を説明し、日本で大学教育と技術者教育の異同を意識せずに教育してきたが、現在国際的なレベルで資格と教育の同等性が議論されており、専門職としての教育のあり方が問われているといえよう。

JABEE では、教育プログラムがプロフェッショナル教育の理念の下で具体的な目標をもって体系的に組み立てられているか、そして、その目標に向かってきちんと教育がなされているかを評価し、認定することを目指している。その評価のポイントがアウトカム評価である。今までの大学教育の評価では、どのような内容をどのように教えているかに焦点があてられていたのに対し、アウトカム評価では、シラバスに書いてあることがどのように教えられたかに焦点があてられており、その結果を確かめるべく、期末試験の答案用紙を実際に点検し、評価が妥当なものであったかを確認する作業が実際に行われている。

5. JABEE 審査と技術士 (経営工学部門)

技術士施行規則第五条四項及び第十一条の規定にある第一次試験の専門科目の範囲にあげられている技術部門のうち、15. 経営工学の範囲をまとめてみると、工場計画、生産管理、品質管理、包装及び物流、プロジェクト・エンジニアリングの5分野があげられている。第二次試験の選択科目等の内容については表2のようになっている。第一次試験の専門科目の範囲としてあげられていた上記の5分野が、選択科目としてあげられおり、その内容が細かく書かれている。

JABEE の審査では、経営工学関連分野として、14の分野の一つに経営工学が認知されているが、経営工学関連分野の審査を担当するのは、FMES に加盟している日本経営工学会をはじめとする九つの学会である。JABEE 審査に合格したプログラムの卒業生は技術士の一次試験を免除されることになっている。そうすると、二次試験の選択科目が気になる。

表2に示した選択科目をみると、FMES の加盟学会のうち、日本経営工学会は当然として、日本品質管理学会、日本信頼性学会、日本設備管理学会、プロジェクトマネジメント学会、研究・技術計画学会、日本開発工学会の名前がすぐに浮かぶような、選択科目の内容があげられている。また、これらの内容と関わるものとして、OR や経営情報があることは当然と考えられるから、FMES の加盟学会が技術士の経営工学部門と深い関わりを持っていることがわかる。

表3にアメリカにおける P.E. 試験の経営工学

表2 技術士「15. 経営工学部門」の試験範囲（二次試験選択科目）

工場計画	工場立地、設備計画及び配置その他の工場計画に関する事項
生産管理	生産組織、生産計画、工程管理、資材管理、設備管理、作業研究、安全管理（設計及びレイアウト時におけるものを含む。）、価値工学、原価管理その他の生産管理に関する事項
品質管理	品質管理（標準化及び信頼性管理を含む。）に関する事項 品質保証及び品質システムに関する事項
包装及び物流	包装に関する事項 物流システムその他の物流に関する事項
プロジェクト・エンジニアリング	プロジェクトに係わる調査、開発、設計、調達、製作、建設その他の段階における技術、日程、費用及び組織の管理に関する事項

表3 米国 P. E. 試験「経営工学（Industrial）部門」の仕様書

1. 整備	立地選定、プラント配置、物流及び廃棄物処理、包装、生産規模分析、動力供給
2. 製造	製品、製造プロセス、保全手順、生産シーケンス、ロボット、自動化他
3. 生産及び在庫システム	予測、生産スケジュール、プロジェクトスケジュール、生産管理、ロジスティックス、
4. 作業システム及び人間工学	作業測定、生産性向上計画、作業環境、人間-機械インターフェイス、労働安全衛生
5. 品質保証	品質保証計画、信頼性解析、管理手順、能力解析、設計の品質側面

(Industrial) 部門の試験の仕様書の例を示した。これを、日本の技術士第二次試験の選択科目の内容と比較すると、大きく異なるところが「2. 製造」の部分である。日本では、生産管理は当然対象となっているが、製造そのもの、すなわち、製品、製造プロセス、生産シーケンス、ロボットについては、ダイレクトには扱っていない。このほかにもいくつか異なる点がみられるが、その中で、品質管理は品質保証となっていて、内容的にもほぼ同じである。他の分野については、全体としてみると内容は同じようにみえるが、分類が少しずつ異なっている。例えば、日本の経営工学部門の第二次試験の選択科目で、まずあげられている工場計画は、アメリカでは、「1. 整備」となっており、その中で物流及び廃棄物処理、包装が扱われているが、日本では、包装及び物流で独立の選択科目となっている。「3. 生産及び在庫システム」では、プロジェクトスケジュール、ロジスティックスに組み込まれているが、日本ではそれぞれ、プロジェクト・エンジニアリングと包装及び物流に分類される内容となっている。

日本の生産管理に含まれているもののうち、作業研究、安全管理は、アメリカでは「4. 作業システム及び人間工学」となっており、その内容をみると、生産

性向上計画、作業環境、人間-機械インターフェイス、労働安全衛生がとりあげられており、作業の生産性と人間側の問題をしっかりと提示しておこうとする姿勢がうかがわれて興味深い。

日本の技術士（経営工学部門）の第二次試験の選択科目の内容をアメリカの P. E. の経営工学部門の仕様書にある試験分野と比較してみたところ、日米の出題内容に異なる部分が少なくないことがわかった。今後、技術士資格が日米で相互に認証されるときに、すり合わせの必要性が生じるかもしれない。このような状況を踏まえて、日本経営工学会では、日本技術士会（経営工学部門）との人的、学術的交流を深めるべく、話し合いをスタートさせることを決定した。

今年度も、JABEE では、経営工学分野として、金沢工業大学と神奈川大学の2校を対象とし審査を行うことを決定した。平成15年度以降は、経営工学関連分野でも本審査が実施され、早ければ平成16年3月末には、技術士（経営工学部門）の一次試験を免除された学部卒業生が日本でも誕生することになろう。そのときがまさに、経営工学教育の新展開を示すものであり、日本における経営工学関係における、技術者教育元年となろう。