

論文 DB

ID	コード	日付	著者名	論文題名	翻訳題名	発表誌名	備考
577	99 mi J	99/09/07	大橋秀雄、有山正孝、鈴木邁、司会佐野博敏	座談会 国際的に通用するエンジニアの育成とは —JABEEを考える—		セミナー・ハウス、No. 155, 1999年4,5,6月号、pp. 3-6.	座談会

座談会 国際的に通用するエンジニアの育成とは —JABEEを考える—

佐野 本日は先生方に J A B E E（日本技術者教育認定機構）についてお話しいただくということで、お忙しい中をお集まりいただきました。

このところ新聞でも何かと J A B E E のことが取り上げられますし、日本の大学もいろいろな問題を解決しなければならぬところさしかかっているということでしょうが、その辺のアウトラインについて、大橋先生の方から口火を切っていただけますでしょうか。

大橋 J A B E E は最近いろいろな新聞に取り上げられるようになってきて、大分皆さん方に知られるようになってきました。先ず、どうしてこのようなことが問題になってきたかについて申し上げます。工学教育の分野では、十数年前から、日本の高等教育は国際競争力がない、国際整合性がないと指摘され続けてきました。1991年の東西冷戦体制の崩壊を機にグローバル化が急激に進み、日本が孤立しては生きられないということが一層明白になってきました。そこで「我々の教育をどう変えるべきか」の問題が切迫した課題として浮上してきたわけです。

スタート時点で私が一番強く感じていたのはやはり国際整合性です。日本の学生が日本の企業に就職するだけなら余りに懸かりませんが、グローバルに考えると日本で工学系の教育を終えた者には何の品質保証もありません。このままでは、殊に留学生にとっては日本に留学する魅力が殆どなくなってしまうという危機を感じます。また、最近国際企業の人事担当者から直接聞いた話ですが、日本の工学部卒と欧米の工学部卒の新入社員に実際に仕事を与えて較べてみると、欧米の方が自主的に仕事をこなしてゆく問題解決力が2、3倍高い、だから初任給にもそれ相応の差があつていい、人材は別に日本から補給しなくても世界各地から集めればいい、などと言われてしまいました。企業からも低く評価されるような卒業生を出すのは教育する側の責任だということを痛感し、実力の点において国際競争力のある卒業生を出すことが待たない状況になってきたと思っております。

我々はこれまで、外国の「engineering education」と日本の「工学教育」は同じものと思ってきました。日本の大学では「工学教育」として「工学の基礎となっている科学」、すなわち「engineering science」を教えていけばいいというようになっていて、それをどう良くするかということばかり議論してきました。しかし、実は英語の「engineering education」というのはengineeringに携わる人、つまりengineerを育てる教育なのです。知識だけでは仕事はできません。知識を詰め込むだけではなく、それを実際に応用するトレーニングまでセットにして教育しなければengineering education になりません。そういうセットの中には、例えば倫理の問題も当然含まれるわけです。そのような考えで向こうは教育しているのに対し、日本では学問だけを教えている。そしてこれまで日本では、素材としての卒業生を企業に送り届けたら企業が戦力のある技術者に育ててくれるということで、大学は学問だけ教えていけばいいと考えてきました。しかし、我々はそれが根本的な誤りで、自立した技術者の育成を工学系高等教育のターゲットにしなければならないこ

とに気付きました。敢えて「工学教育認定機構」と呼ばずに「技術者教育認定機構」にしたのはその辺の理由もあるからです。

佐野 大橋先生は従来の伝統的な工学の内容だけではなく、広く環境問題や倫理性など、技術者としての自覚を養うために、従来とは違ったかなり広い分野を学ぶことが必要だというふうに仰いましたが、感性工学をなさっていらっしゃる鈴木先生からご覧になるといかがでしょうか。

鈴木 従来は大橋先生が仰ったように、「engineering」を「工学」と訳しておりますが、芸術にあまり関係がないような所での教育が行なわれていたのではないかと思います。全国一律的な考え方で、従来からどこの大学でもengineeringという特徴がない同じような工学基礎教育的なことがされていて、技術の方に伸びていかないという感じがしておりました。ところが私は千葉大学のデザインという、工学の中では芸術に近いところにいました。日本学術会議で、私は材料工学研究連絡委員会の専門委員の一人でした。そこに入った時に、人間中心の工学という考え方を入れる必要があるのではないかという話が出、ではそれは何なのだとすることで、反省的なものを入れるべきではないかという話が出ました。工学のパラダイムの変換をする必要があるのではないかというのがその頃から出始めたのです。自分の専門はデザインだから当然そうだったのですが、他の専門の人たちからもそういう話が出てきたのに驚かされました。前々から、感性的なものを入れるなどということは、自然科学を基礎にした工学体系を乱すようなものであるという考え方もあり、今でもかなりそう考えている先生方もいらっしゃると思います。それを、最近是非常に感性的な取り組みの仕方を機械の分野や電気の分野でもされたり、シンポジウムを開催されているというようなことを聞きまして私は驚いているところです。このように、大分様子が変わってきたなという時に、J A B E Eの問題が並行して出てきたわけですね。

技術的には、大橋先生がengineeringを「工学」と訳さずに「技術業」と主張されたことにつきまして、私もなるほどなと思いました。新しい考え方で展開する必要があるのだと思います。

最後に、国際競争力がないという点ですが、仰るとおり日本だけなら余り問題がないのかも知れませんが、これから海外に出て仕事をしようとする卒業生達には当然のことながら資格問題が出てくるわけです。その時に日本の学生に不利にならないようにするというのが一つ。もう一つ、海外から来る学生について。今から10年前だったでしょうか、文部省の依頼でシンガポール、インドネシア、マレーシアを回ったことがあり、向こうの文部省に相当する教育省でディスカッションをしました。その時、「日本に行っても何の資格も得られないのではないか」と言われました。「いや、そんなことはない。工学士とか、マスターがあり、ドクターがあるんだ」と答えたところ、「それはインターナショナルじゃない」と言われ、「他の国に行けば資格を貰って帰ってこられるのに、日本にはそういう資格が一切ないので行く魅力がない。国際競争力の面では必ずしも日本の教育は充当されていないのではないか」と言われてしまいました。私はアジア地区では日本が一番実力を持っているのではないかと考えています。ですから、今後は海外からのプロポーズがあって日本も一緒に国際協力的一端を担うような話が出てくるでしょうから、いわゆる工学というよりもengineering、大橋先生がの考え方を進めるというのはすばらしいことだと思います。

有山 日本の工学教育は、歴史的に見ると明治以来ある時期まで非常に成功していたのだと思います。実際ある時期には相当な国際競争力を持ち得ていたのだと思うのですが、どうも戦後50年の間に国際関係も変わってきて、まさにグローバル化の時代になってきました。契約社会ということになると、このようなスタンダードがないと国際関係がうまく保っていけないのだらうと思います。いま鈴木先

生が留学生の問題をご指摘になりましたけれども、私は数年前に文部省で設けている留学生政策懇談会のお手伝いをしたことがございました。例の留学生10万人計画が五万数千人の所で伸び悩んだ。その理由をいろいろ分析してみますと、周辺の要因があります。日本は入国が面倒だとか、入学試験のシステムがややこしいとか、日本語が難しいなど、色々あるわけです。しかし、結局そういうことはマイナーな要因で、そのバリアを乗り越える魅力があれば、どんなバリアを張ったって来る筈なのです。ちょっとしたバリアで来ないということは、決定的な魅力がないからです。魅力のなさというのは、国際的な資格が得られないというようなところにあるかと思えます。少し前までの、開発途上国が先端技術を吸収して帰れば、とにかく食っていけるという時代にはそれでも良かったのだらうと思うのですが、日本に行って何か新しいことを勉強して帰ればいいというのがだんだん通用しなくなってきて、しかもその変化の速さは我々が考えているより遥かに速いということなのではないでしょうか。

佐野 国際化に共通する基準の必要性。もう一つは工学あるいは技術関係の特殊性と、その分野における日本の学生の勉強の仕方や大学の教育のあり方への反省もあって J A B E E が発足することになったのですね。この辺のところをもう少し具体的にお話しいただけますでしょうか。

大橋 今までの日本の工学教育は、いささか厳しい表現かも知れませんが「地域限定素材産業」だったと思います。「地域限定」とは日本の企業を顧客にしていること、「素材産業」とは企業に素材としての人材を供給することです。要するに大学では知識だけ詰め込んでおいて、企業はその学生を採用してから中で力が発揮できるような人間に育てる。これは戦後になってはっきりしてきた分業体制ですが、そういう分業体制にぴったり合うように大学は教育してきました。そうすると、企業は素材としての良さ、資質だけを問題にするわけですから、当然大学で何を勉強したかというよりも、どういう偏差値の大学に入ったかということの問題にします。そういう分業体制ができあがってきて、それなりに戦後の日本を支えてきたのですが、ここにきて企業自身がそういう産学の役割分担を放棄し、やはり外国の大学がやっているように、未熟といえども自立した技術者としての自覚を持つひとを育ててくれと言い始めました。

それと同時に最近では、一流企業を含めて、3年以内に新規採用者の3分の1が辞めていくそうです。リクルート費用に莫大なお金をかけて採用し、研修が終わってやっと一人前に働けるようになったかと思うと「私が考えていた仕事とは違う」とか、「こんな仕事をずっと続ける気はない」と言って3分の1が辞めていく。就職する段階から、会社の知名度に惹かれるだけでなく、自分は何の仕事をするために入るのかということをきちんと自覚した者をよこしてくれと企業側が要求し始めました。このように企業が変わってきているわけですから、我々もそれに応えたいと思っています。

私が J A B E E を発足させようと努力した理由は、日本の工学教育の国際競争力を高めたいというのが原動力だったのですが、日本学術会議の会長であると同時に日本工学教育協会の会長でもある吉川弘之先生がこの運動のリーダーシップを取られてから、もう一つの柱が加わりました。吉川先生は「人工物」という概念を提唱され、これを広めた方です。大変ユニークな発想で、吉川先生は先ず「現代社会は何か」という問いかけから始めて、現代社会の特色は、人工物に囲まれて生きることだと表現されました。人工物とは、人工的に作り上げた物でもあるシステムでもあるわけです。建物はもちろん人工物で、我々は建物の安全性をある程度信頼して、地震が来ても大丈夫だと思ってこのビルの中で対談しているわけです。橋を渡っていても、自動車に乗っていても、全て人工物に生命安全を担わせている時代、それが現代であります。

では、その人工物に関わるものは誰かという、開発からメンテナンスに至るまで技術者がこれに当たるわけです。技術者が現代社会に果たす役割と責任は昔と格段に違う、というのが吉川先生の出発点なのです。大学というものは13世紀、イタリアを中心として高度なプロフェッショナルを育成する場として誕生しました。当時の高度なプロフェッショナルとは、聖職者、医者、司法者でした。我々は病気になったら生命を医者に委ねますけれども、それと同様に我々は知らず知らずのうちに技術者が作り出す人工物に生命と安全を委ねているわけです。技術者は社会に対する十分な責任と自覚を持った者でなくてはならない。吉川先生がJABEEのキャップを引き受けて下さった動機はそれであり、それを実現するためには社会に技術者の役割を認知させることから始めて、技術者に相応しい資格制度を整備しなければなりません。ワープロ1級2級とかいう技能資格と、医師の免許とか司法試験を通過して裁判官あるいは弁護士になる資格、つまりプロフェッショナルとしての専門職資格とは本質的に別で、我々は技術者をプロフェッショナルに高めたいと考えています。そうするためには教育から始めて一貫したシステムを作らなければなりません。先ず基本的には基礎高等教育を修了して、社会に出てから実地の経験を積み、そして資格試験をする。技術者の場合は教育が終わってから少なくとも5年程度の経験を積み、それから試験を受け、プロフェッショナルエンジニアとしての資格を取らせます。そして能力が陳腐にならないように継続教育を義務付けます。そういう一貫したシステムによって技術者が社会に果たす責任をきちんと守れるようにしたい。そのシステムのスタートポイントが教育であるということで、JABEEを始めようということになったわけです。

私は吉川先生にリーダーを引き受けていただいて本当に良かったと思っております。要するに二本柱ができたということです。私みたいに国際整合性とか国際競争力ばかり叫んでいて、なんだアメリカの真似ばかりしているとか、日本には日本独自の生き方があるという批判が出てきます。吉川先生がもう一本の柱をきちっと立てて下さるので、この二本柱をJABEEの屋台骨にしたいと思ってやっています。

佐野 今のJABEEの定義ですけれど、卒業生の学生の資格というよりは、教育機関を認定するということですか。

大橋 教育プログラムを認定するということです。プログラムを認定しますけれども、その認定したプログラムを終了するというは学士を取得するということで、その学士を出すのは教育機関です。そういう意味で機関を無視するわけにはゆきませんが、我々が実際に認定しようとするものは技術者育成を目的とするプログラムです。ですから農業土木、農業機械などの農業技術者や医療器械を扱う医療技術者なども認定の対象となり、工学系教育機関に限定されません。

化学の扱いには難しいところがあります。ケミストをエンジニアと呼ぶと、違うという方が沢山います。アーキテクトをエンジニアと呼ぶと、ムツとする方が多いのに似ています。しかし、例えば理学部の化学を卒業された方も、かなりの方が技術に関わる仕事をしていらっしゃいます。今般JABEEに対して、日本化学会と化学工学会が一体となって対応したいと表明しておられることは、私は大変先見性があると敬服しています。物理にも似たところがあり、応用物理などはまさしくエンジニアリングであって、応用物理学会はJABEEに極めて熱心に対応しています。ですから理学部卒業生であっても、我々が求めている基準を充たす技術者教育プログラムを修了すれば、当然認定の対象になるというスタンスでおります。

佐野 ちょうど似ているのはISOですね。企業がISOの認定を受けていればその企業の作った製品が国際的にも非常に信頼性が高い。教育機関も、国際的に通用する教育かどうか、それから環境を含めて社会に責任を持つという体制を教育の中に織り込んだところかどうかというプログラムを認定するということですね。

大橋 大学教育の品質保証とは何事だと叱られるかもしれませんが、結局はそういうことです。品質管理に関わる世界標準 I S O の教育版だという感じがします。

有山 いま大学基準協会とか大学審議会答申、第三者評価機関というようなお話が出ていますが、それとこの J A B E E との関係をお話し願いたいのですが。

大橋 先ず、評価と認定とは違います。評価というのは、0点から100点まで評価できるわけですが、認定というのはある基準を設けて、それをクリアしないものにはノーと言います。ノーと言うか言わないかということが極めて大きいファクターなのです。我々が現在持っている評価システムの中でノーと言えるものは何かというと、先ず大学設置審査です。あれは文部大臣がイエス・ノーというわけで、大臣がそれを判断する根拠を設置審議会がレポートする仕組みになっています。あれがノーと言ったら学部、学科はできません。我々はそんな立派な認定を持っているのですが、あれを国際的に通用する認定システムと主張しにくいのは、教育機関の初期品質だけを保証していて継続保証をしていないということです。

継続的に教育の質を確保するために、文部省は一応問題のある大学に視学委員を派遣してチェックして必要な勧告をすることになっています。しかし、問題があるところばかり見ていると視学委員の視点がどんどん下がってしまうので、必ず模範的な大学も含めて見るようにしています。視察の対象に選ばれるのは、余程いいのか相当問題があるのか、どちらかなのでしょうか。それから、いろいろ改善勧告は出しますが、こんなひどい大学は廃止してしまえとは言えない。ですから、視学委員の制度があるにもかかわらず、わが国は継続的に教育機関の品質を保証するシステムを持っていると国際的に納得させるには難しいところがあります。

先ほどの設置審議会は官の組織ですが、もう一つの大学基準協会というのは大学が自分たちで作った民間組織です。大学基準協会の維持会員になるためには加盟審査というのがあり、入れて貰うときに品質基準を満たしているかチェックされます。ですから加盟を許されたということは一つの機関認定を受けたということになります。最近ではそれに加えて相互評価というものが始まりました。相互評価を申請する大学の自己点検・自己評価の結果を見ながら、違う大学の先生から成る評価委員会が批判するところは批判し、改善を求めるところは改善を求めてレポートを出すわけですが、ノーと言わない評価なのです。しかし、大学基準協会はいろいろな勧告を出して改善して貰うから認定と同じだと言っていますが、国際的にはやはり、システムがきちんとノーと言えることになっていなければ認定したとは言えません。現在設立が計画されている文部省の第三者評価機関も認定機関ではなく評価機関です。

このように、評価か認定かということを考えてみると、継続的に品質を保証するという意味での認定システムを日本は持っていないと言えます。また我々がやろうとしていることは、技術者を育てる基礎教育として十分なプログラムかどうかの認定をするものですから、そのようなプログラム認定は日本に一つもなかったのので、我々は重複した仕事をやっているとは考えていません。確かにプログラム認定と機関認定とで、教員の数や実験設備が充分かといった部分で重なるところがありますので、そういう重なった部分はプログラム認定の項目からどどんはずしてしまえばいい。認定を受ける側が無駄な仕事をせず必要なことだけをやれば良いようにして、今まで全くなかったプログラム認定という役割を J A B E E が果たそうとしています。それも技術者教育という枠内だけの話です。将来は同じような動きがいろいろな分野から出てくるのが当然だと思うのですが。

佐野 大橋先生が仰ったように、それも評価であって認定ではないということになるかも知れませんが、今国立大学ではいろいろな外部評価委員会による評価をやってらっしゃいますね。特に工学関係ではいかがですか。

有山 やはり外部評価をお願いしても、今先生が仰ったように機関評価に近く、プロ

グラム認定にはなりません。大体インスティテューショナルな評価ということになり、学科の教育プログラムについて詳細に見ていただくまでは及ばないで終わるという気がします。例えば研究所やセンターなどの評価ならかなりアクティビティーを詳細にチェックできますが、学部ほどの大きさではなかなか難しい。やはり学科単位の評価をしていただくとかなり具体的なコメントをしていただけるのではないかと思います。しかし、問題はそれが強制力を持たないということで、ただやったというだけのことになってしまうのです。

大橋 私も大学に呼ばれて外部評価委員になることがよくありますが、例えばあなたの学科にはこれがないからけしからんという言い方はできません。教育を決めるのは外部評価委員ではなく大学自身ですから。外部評価委員はあくまでコメント役で強制力は何もないのです。

佐野 評価にしろ認定にしろ総論はそうしなければ他の国に追いつけないということで賛成せざるを得ないと思いますが、各論としてうまくいくかどうか認定の具体的な中身についてお話しいただきたいのですが。

大橋 技術者の基礎教育としてこれが必要だという基準を示して、その基準を各々の大学や学科が実現に向け努力するわけですが、最終的にJABEEが評価委員を派遣し、本当にその基準が充たされているということを認定するわけです。JABEEの基準は学科などにかかわらない「共通基準」と、専門によって違う「分野別基準」の二本立てになっています。

「共通基準」はかなり抽象的に示されていますが、次のようなものです。

a 「人類の幸福・福祉とは何かについて考える能力と素養」。これは教養教育に含めることもできます。職業を越えて人間としてジェネラルに必要な教養を身に付けなければならないという考え方もありますが、我々は技術者というプロを育てるための教養も必要だということで、教養は技術者教育の不可欠な一部分であるという認識に立っています。我々の考えに対して、いわゆる教養教育というものが始めて地についた役割を果たすことができると賛成して下さる方と、人間としてのジェネラルな教養でなくては駄目だと反発する方がいらっしゃいます。これ自身一つの問題を投げかけているのではないかと考えています。

b 「工学的解決法の社会および地球環境に及ぼす効果、価値に関する理解力や責任など技術者として社会に対する責任を自覚する能力」。これは技術者倫理を通じて実現されるものです。

c 「理論的な記述力、口頭発表力、討論などのコミュニケーション能力」。今までコミュニケーション能力は卒論などを通じて自分で身につけるものだと言われてきましたが、そうではなく教育を通じて組織的に強化する必要があります。

d 「数学、自然科学及び工学知識を応用できる能力」。ここで初めて当然出てくるものが出てきたわけです。ただ「応用できる能力」とありますので、知識を頭に詰め込むだけではない。例えば、セメスター、あるいは3学期、4学期制を導入して集中的に勉強して理解を高めるといように、それぞれに工夫して貰いたいと思っております。

e 「自己学習能力」。当たり前のことが出てくるのですが、勉強するというのは、自分で資料を探して自分で調べるというのではなくて、誰かがしゃべって教えてくれるものだと思います。社会でぶつかる問題の解き方は誰も教えてくれないわけですから、やはり自分で本を読み、自分で勉強するという自己学習能力を相当意識的に強化する必要があります。

f 「種々の科学・技術を利用して社会のニーズを解決するためのデザイン能力」。

g 「与えられた条件下で計画的に仕事を進める管理能力」。

以上、共通基準を紹介しましたが、これをどのようにプログラムの中で実現するかはそれぞれの学科にお任せします。例えばbの「技術者倫理」については、そう

いう科目を作って一学期間講義をしても良いし、「設計教育」などの中で、「君の設計したものが限界荷重を越えて使われたら、どういう結果になるか考えて見なさい」というような形で教育しても良い。どんな形でも良いのですが、ただ技術者倫理をこういう形で教育していると、きちんと説明しなければなりません。

「共通基準」の他に「分野別基準」があります。これはまだ具体化していませんが、はっきりしているのは、教育の自主性を奪わないよう、こと細かく決めるのではなく1ページ以内に収まる簡潔な基準になるということです。その分野の基礎など、どうしても知っておかなければならないエッセンスだけをキープして、あとは自由にまかせるという形でやろうとするものです。「分野別基準」の作成につきましては、その分野を取りまとめる学会の熱意によってずいぶん足並みに差があります。今年の10月にはJABEEをスタートさせたいので、我々は先にきちんと分野別基準を設定した専門から試行をスタートさせたいと思っています。

佐野 「共通基準」のところでお触れになった教養のあり方についてご意見を伺いたいと思います。おそらく工学以外の分野ではまだそこまで考えていないことだと思います。JABEEでは工学なら工学、理学なら理学の学を通して社会にどう貢献するか、人類にどう貢献するかということが教養につながる共通基準であるというお考えですが、大橋先生もご指摘のように、全くそういう目的を度外視したものが本来の教養であるというふうなお考えの方もあろうかと思うのです。その辺のところで特に感性工学の発展のためには、目的意識を持った教養の方がいいのか、あるいは漠然として、目的意識を持たない教養の方が遠回りでもいいのだとか、その辺のところはいかがですか。

鈴木 工業系の教養教育は、例えば電気なら電気の基礎的な教養を教えるのが望ましいというようなことが良く言われていました。しかし僕はそうではないのではないかと思うのです。僕は教養の一般的なあり方というのは、当人の創造性の開発とか倫理の問題とか、環境の問題についてどういうふうに考えているのかとか、人間としての最低の、大学を出るための必要条件を学ばせるところだと思っています。ですから、僕が千葉大にいた頃も、何でこんなつまらないシェイクスピアの本なんか英語で読ませるのか、読ませたって工学的には何の足しにもならないという考えを持つ先生も随分いました。教養の全国大学的な改革が行なわれ、各デパートメントに教養の教官が配属された時に教養の先生達に、我々は今までのような教養は望みませんよ、というようなことを強く主張される先生もおられました。しかし本来の教養のあり方というのは違うと思うのです。旧制高校の、ああいう教育の仕方が本来的な教育のあり方ではないかと僕は思っています。今は昔の学生と違って勉強はしないし、大学に入ればこれで自分の目的は達成したとばかりに遊びほうけている学生が多いとか、そういう時に旧制高校の理念なんて言ったってしょうがない、手取り足取りで教えていかないと今の学生は駄目なのだみたいな感じが現状じゃないかと思うのですけれど。しかし、僕は教える方までが非常に矮小化されたような教養教育を考えていくのではなく、専門の先生はやはりそういう教養的な観点に立つような専門教育をするべきではないかと思っています。僕は吉川先生が仰った人工物工学の在り方の基本的な考え方の基盤は正にそこにあるのではないかと思っています。吉川先生のお話を聞いていると確かに今の工学体系のあり方というのをみんなですら少し変えていく必要があると思います。このJABEEが設立されたという基本的な構想の中にはそれも含まれているような気がするのです。先ほど「分野別基準」がはっきりしないと仰った、その辺のところが一番問題になってくるのではないかと思います。我々が理念として持っている、有山先生も仰った明治以来の工学教育が成功してきたということは、最終的には必ずしも大成功とは言えない。有名大学を出た人たちによる経済の破綻や環境の破壊などの問題が出てきたわけですから。旧制高校を出て有名大学を出た人たちによってそういうことが起こったというのは

基本的な概念としてそれは間違っていたんじゃないかということになる。それならそこに新しい考え方を入れなければならない、一般的に年寄りの言う「昔は良かった、今は駄目だ」というふうな考え方じゃ駄目なんだというような考え方も同時にありますよね。ですから僕はやはりそういうところを皆で議論する機会をJABEEが与えたのではないかと思うのです。「分野別基準」になれば特にそういう話が出てくると思います。

大橋 分野別基準で、技術者教育をいくつかの分野に分けていくかということが一番難しい問題だと思います。東大の工学研究科長の中島尚正先生から「自分のところは細かく分けないで工学部一本でいきたい」という趣旨の手紙をいただきました。我々としては、本当にそれをやる気があるのでしたらどうぞおやり下さいということしか言えません。アメリカの各大学が、どういうプログラムで認定を受けているかを示すリストがあり、その中でMITは、全部で11のプログラムを認定されています。それに対して、もう少し小さい大学はエンジニアリング一本でやっているところもあります。名前はあまり知られていませんがカリフォルニアのハーベイ・マッド・カレッジは、学部教育に特化している大学で、自分のところはエンジニアリングを細かく分ける必要はない、エンジニアリング学科一つだけでよい、どんなエンジニアリング分野でも将来強い力を発揮できる基礎学部教育をして、あとは大学院でもっと専門化してやればよいと言っています。そこもちゃんとエンジニアリングという分野で認定を受けています。ただ、そうするためには、それなりの教育をする覚悟をしなければならないと思いますね。

有山 そのハーベイ・マッド・カレッジはどれくらいの規模ですか。

大橋 学生総数は千人以下と比較的小さく、研究大学というよりも学部大学に特化して優秀な学生を研究大学に送り込むところです。アメリカの場合は競争が激しいから、日本のようにどこもかしこも研究大学だなんて言っているのは生き残っていけない。自分の一番得意とする分野に特化しています。

鈴木 日本は右にならえで、大学の特徴など出ていませんものね。

有山 先ほど承りました「共通基準」といういくつかの項目は、今の日本の教育制度で欠落していたのではないかという気がします。例えば最初のaとかcでも、大学に入ってきてからでは手遅れだと思います。最近の学生には、論理的な記述能力や言語能力の不足が甚だしいと思われる者がいますが、これは一体どこに問題があるのでしょうか。

大橋 国際同等性のスタンダードはどうしてもアングロサクソン系になりますから、アメリカ・イギリスの学力に合わせるということになります。我々は学部卒業の時点で国際同等性を確保しようとしているわけです。ところが文部省の初等中等教育の学習指導要領が変わって、ゆとりのある教育ということで学習内容を減らしてきました。大学の出口は国際比較から絶対値が決まっているので、入り口のレベルがどんどん下がってくると辛いのです。国際整合性を確保するというのは何も大学だけではなくて、小中高の各段階でそれぞれ確保して貰わないと、日本としては高等教育の同等性を確保できなくなる恐れがあります。

佐野 小中高の認定も欲しいですね。

有山 余談になりますが、1ヶ月ほど前にアメリカに行きまして、たまたま私の古い学生の子供が入っている私立の幼稚園クラスで話をしてくれと言われたのです。いま海の勉強をしている。日本人はシーフードをよく食べるのだろう、お前のお父さんは日本人だから何か話をしろ。丁度そこに我々もいて一緒に話をしろと言われたものですから、一コマつき合ってきたのです。その幼稚園の子供がちゃんと私たちに対して質問をするのです。これはもうかなわんなと思いましたね。何処からボタンを掛け違ったのか分かりませんが、日本で幼稚園に行っても先ず子供が直接大人に具体的な質問をするなんてことは考えられない。その辺りから既に意志の通

じ方が悪いのではないかという気が致しました。

大橋 そういう意味では大学も非常に辛い。本来は中等教育で教わるべきことを大学で教えなければならなくなっているわけです。入学定員を確保し、適正な志願倍率を維持したいと思うと、どうしても受験科目数を落としていく。その付けが回ってきて、機械を勉強するのに物理をやったことがないとか、医学部なのに生物を取っていない学生が沢山入ってきます。要するに我々の入学者に対するリクワイヤメントがはっきりしていないという付けが回ってきている。もしそれが避けられないなら、大学入学後半年から一年かけて導入教育だけをする。我々は相当思い切って教育を変えなければ現実に対応できませんね。

鈴木 文部省はゆとりのある教育の考え方で理数系のいろいろな勉強を落としていつて現在に至っている。先生が仰った大学に入ってから基礎教育のやり直しは今私立大学ではどこでもやっていますよね。それによって教員の負担が非常に増えました。ゆとりのある教育が、大学ではゆとりの無い教育になってしまうわけです。その辺を大橋先生が工学教育の立場から文部省にものを言われないと駄目じゃないかと思えますね。

大橋 少なくともJABEEについて言えば、文部省はその意味を認めて熱心にサポートしてくれています。それだけ危機感を持っているのだと思います。JABEEの説明会を各地で開くと必ず文部省と通産省の担当者が参加して、我々を全面的にバックアップしてくれます。国でできないことを民の力でやろうとしているのですが、日本は民でやると、儲け仕事をしているのではないかと怪しげな目で見られるところがありますね。いつも文部省や通産省の担当の方が出てきてサポートして下さるのは大変有り難いと思います。

鈴木 このJABEEの問題は非常にグローバルな見方で対処しなければいけないとなると、それなりの処置を今から取っておかなければ間に合わないでしょうが、大学の先生達全部がそれを考えているわけではない。ごく僅かの先生方の集団が心配してそれをやっていっちゃうというのが現状じゃないでしょうか。卒業生がJABEEの資格を取る取らないというのは個人の問題に尽きる、そのために文部省がやっていた自己評価などというものの上にまだ尾鰭を付けるような形で、そうでなくても忙しい大学の教育研究にまた負担がかかるようなことは止めてほしいというようなことを言う人がかなり多いようですけれど、大橋先生が仰ったように文部省や通産省が協力的だということになれば場面が違う展開をしていく可能性もありますね。

佐野 技術者が社会的な責任を負うと同様に、高等教育機関に勤めている教育者が社会的責任をどう負うかという問題があると思います。そこで、認定については先ほど仰ったように随分皺寄せがきて大学は辛いのですが、さしあたっては大学の入学試験がどう機能しているかというようなことや、入学後の一般的な教養についても、教養の先生の教えられることがどれだけ各学部教育を考えた上でのことなのか。あるいは専門の先生がどれだけ教養的なことを考えながら講義をされているか。そのウエイトは大学によって違うのは当然ですが、その辺の認定を個別にJABEEは行なわれるわけですね。

大橋 認定に合格することがどのくらい厳しいのかということが問題ですね。アメリカで技術者教育をやっている大学のリストを見ると、9割以上が認定されています。大学の外部評価と似たところがありますが、外部評価を受けるために学内で充分議論をして外部評価委員にそのレポートを示すという段階で、恐らく9割の改善効果は実現されているのです。改善効果は外部評価を受けるという準備の中にあります。JABEEも同じで、認定を受けるという自己努力の中で9割方は教育改善効果が実現されていると思います。そして問題点があれば改善を指摘し、本当に間尺に合わないものがあつたらノーと言う。その気にさえなれば教育は相当急激に変わって

くるし、案外早く世界標準を超えたと威張って言えるようになると思うのです。

鈴木 確かにそういう見方もありますね。各大学が自己評価というのを誰も読めないくらいの分厚い本にしました。しかし、分厚い自己評価を文部省に出すまでにはそれなりに努力はしているわけですね。出してしまえば後は何もしていないじゃないかと言われたけれど、作る過程ではそれなりの進歩があったのかも知れませんね。

大橋 日本で戦後不足していたのがプロフェッショナルリズムだと言われます。我々は学位という認識は持っていますが、学位に対応する職位の認識が希薄でした。職位の代表的なのは医師、弁護士、公認会計士などです。この学位と職位をきちんと差別して、その間に有機的連携をとっているのがアメリカやイギリスなどです。医者になるならそれに必要な医学の専門教育を修めなさいというわけで、学位と職位が繋がっています。一方、ヨーロッパ大陸、特にドイツでは伝統的に学位と職位が一体化しています。例えば工学系の大学を出るとディプロム・インジェニール（免許つき技術者）となる。これは修士と同等の学位なのですが、同時に一人前の技術者として扱われる職位ともなります。その代わり、昔は一年間、今は半年間の実習が必要で、卒業をする前にいろいろな国に行つて経験を積んでいるのです。日本の大学教員の中には、日本も学位と職位が一体化していて、大学を出たら企業はちゃんと技術者として採用してくれると言う人がいますが、それは間違いです。採用後企業内で教育をして使えるようにしているだけで、企業は学生を最初から技術者として採用しているわけではありません。日本もアメリカやイギリスのように、学位と職位をきちんと際立たせたいうえで有機的連携を取る必要があります。現在、日本には技術士という職位がありますが、これを取るのには大学に行かなくても試験に合格するだけでいいのです。それでは国際的に通用しません。高等教育も受けてない人が取れる資格は我々の資格との同等性は認められないと言われて門前払いです。日本の中できちんとしたプロフェッショナルな職位を作ろうと思うと、高等教育もそれに対応する形にしていかなければならない。その上できちんとした新しいジャパニーズ・プロフェッショナル・エンジニアという資格を作れば、もう世界中何処に行つても胸を張れるわけですね。我々はそういう学位と職位をきちんと認識し、システムを一体化させるという構想のもとにJABEEを発足させようとしているわけです。日本の中でプロフェッショナルリズムをもっと定着させて、それに相応しい社会システムを作り、教育をきちんとそれに連動させるということの第一歩だと思っております。日本はプロを軽視していますね、どうですか。

佐野 それは大学が軽視する傾向があったのではないのでしょうか。

鈴木 職人という感じで見るとではないのでしょうか。例えばMITに行つて名刺交換をした時、PEと書いてある。聞いてみたら工学部長とか学長になるにはPEの条件が必要だそうです。MITではそうでした。我々が若い卒業生のためにこういう資格制度の基盤づくりをしているわけですが、今度は逆に、大学の方に戻ってくる可能性、先生方が資格を取らなければならなくなる可能性があると思うのです。そうなれば本当の意味でのエンジニアリングの教育ができるようになってくるような気がしますね。

大橋 アメリカ流で言えばエンジニアリング・エデュケーションというのは技術者を育てる大学教育なのだから、教える側もエンジニアとしての資格を持っているのは当然だということですね。

佐野 お話は尽きないようですが、そろそろこの辺りで終わらせていただきたいと存じます。この座談会によりまして、JABEEが国際化の中に立たされている日本の技術者教育に果たす役割の大きさを改めて認識することができました。先生方にはお忙しい中を長時間お付き合いくださいましてありがとうございました。

(終了)