

## 2S3-PM2 JABEEの現状と課題

○天野 秀臣  
(三重大学 生物資源学部)

「生物工学分野」は、生物工学会を中心に化学工学会、(財)農学会、農芸化学会などの関連学協会が関係して2003年に「生物工学及び生物工学関連分野」として設置された。生物工学分野は、工学以外では、農芸化学、水産学など他の学問領域にもかなり関連があるので、今回は分野別要件の観点から農学分野と生物工学分野について概観する。農学一般関連分野・分野別要件

「この要件は農学一般または特化された領域(森林機能系、植物生産系、動物生産系、生物化学系、生物経済系、水産系)の技術者教育プログラムに適用される。但し、獣医系は除く」

## 1. 修得すべき知識・能力

本プログラムの修了者は本プログラムの示す領域において学習・教育目標達成に必要な以下の知識・能力を身につけている必要がある。

## (1) 基礎能力

生命科学、生物環境科学、生物生産科学、生物資源科学の関連科目の修得によって得られる理論的知識。(2) 実験または調査を計画・遂行し、データを正確に解析・考察し、かつ説明する能力。(3) 専門的な知識および技術を駆使して、課題を探究し、組み立て、解決する能力。(4) 技術者が経験する実務上の問題点と課題を理解し、適切に対応する能力と判断力。

農学一般関連分野の活動状況

現在、(財)農学会が幹事学協会となり、(財)農学会技術者教育推進委員会を組織し、農学系JABEE研修会、普及指導活動、JABEE各種委員会の委員および審査委員長の選考、その他を行っている。上記推進委員会には、(財)農学会、日本水産学会、日本農芸化学会などの18学会と技術士会農業部門、同水産部門、同森林部門の3部門、合計21学会が参加している。その活動でもっとも力を入れているものに、毎年一回の審査員研修会の実施、普及指導活動がある。これらの活動の結果、現在5プログラムが認定されている。これらプログラムは農学一般および水産系の特化された領域であり、生物化学系はまだない。

生物工学および生物工学関連分野

## ・分野別要件

「この要件は生物工学および生物工学に関連する分野の技術者教育プログラムに適用される。」

## 1. 修得すべき知識・能力

本プログラムの修了者は以下の知識・能力を身につけている必要がある。

(1) 応用数学に関する基礎知識、もしくは生物工学に係わる情報処理技術の応用に関する能力。(2) 本分野の主要領域(生物学、生物情報、生物化学、細胞工学、生体工学、生物化学工学、環境生物工学)のうちの二つ以上、あるいはそれらの複合した領域を修得することによって得られる知識、およびそれらを工学的視点に立って問題解決に応用できる能力、すなわち

a) 専門知識・技術 b) 実験を計画・遂行し、得られたデータを正確に解析・考察し、かつ説明する能力 c) 専門的な知識および技術を駆使して、課題を探究し、組み立て、解決する能力 d) 本分野に携わる技術者が経験する実務上の課題を理解し、適切に対応する能力

上記のように、生物工学分野の取得すべき知識・能力は農学一般関連分野のそれと比較し、数学、情報処理に関する記述が明確であること、生物工学分野の主要領域がいろいろと挙げられている点が特徴的である。しかし、農学一般関連分野でも、数学、自然科学および情報教育の知識とそれらを応用できる能力は必須とされ、事実、農学系学部ではその能力が涵養されている。その他の修得すべき知識・能力、教員については農学一般と類似する点が多いので、今後、学習・教育目標を適切に設定することで、農学系学部からの生物工学分野での受審は可能と思われる。

## The Present State and Tasks of JABEE

○Hideomi AMANO  
(Mie University, Faculty of Bioresources)

Key words JABEE

## 2S3-PM3 生物工学分野における JABEE 認定と技術士制度

○矢田 美恵子<sup>1</sup>, 池田 友久<sup>2</sup>, 高木 建次<sup>3</sup>, 平井 輝生<sup>4</sup>  
(<sup>1</sup> (財)バイオインダストリー協会, <sup>2</sup>池田友久技術士事務所、(社)日本技術士会 理事, <sup>3</sup>高木技術士事務所、(社)日本技術士会 生物工学会会長, <sup>4</sup>平井技術士事務所)

JABEE認定制度は教育プログラムの質を保証し、その成果が技術者として活動するために必要な最低限度の知識や能力の養成に成功していることを認定することであるが、JABEE認定プログラム修了者のメリットのひとつに「技術士第一次試験」の免除が挙げられる。プログラム修了者は「修習技術者」となることができ、所定の実務の修習を行うことにより、技術士第二次試験の受験が可能になる。また補助する技術士を選定して文部科学省に登録すれば、国家資格である「技術士補」の資格を得ることもでき、技術士業務の補助を行いながら技術士になるための修習を積み重ねることもできる。JABEE認定プログラム修了者が目指すべきロードマップとして掲げられているのが「技術士」であり、我が国の工学教育の先に目指すべき道のひとつとして存在しているのが「技術士」であるといえよう。

技術士とは、「技術士法」に基づいて行われる国家試験に合格し登録した人に与えられる文部科学省所管の国家資格であり、科学技術に関する高度な専門的応用能力を認定するものである。21に及ぶ技術部門を有し、そのひとつ生物工学部門は平成元年に創設され、技術士第二次試験に合格し登録を行った技術士は、2005年現在100名を超える。多くは企業や公的研究開発機関で研究開発に従事しているが、独立して技術士事務所を営むケース、大学等の研究員として、あるいは自らベンチャーを興したりNPOに参画したりといった様々なスタイルで活動している。

現在、技術士生物工学部門には(1)細胞遺伝子工学、(2)生物化学工学、(3)生物環境工学の3つの技術分野があり、二次試験に際しても得意な分野を選択して受験することができるが、バイオテクノロジーがほとんどの技術領域に広く応用されている現状から出題の範囲も広く、受験者の経歴も多岐にわたっている。

技術士になれば、さらにAPECエンジニアとして登録する道も開かれている。現在でも多くの技術士がJICA等からの要請に応じて、海外での技術指導に参加しており、若い技術士補にも青年海外協力隊に参加して活動している人もいるが、技術士、技術士補だけでなく、JABEE認定プログラムによって保証された質の高い技術者が、海外で活躍する日も間近いと思われる。

今後JABEE認定教育制度と技術士制度の連携を深めることにより、多くの若手技術者が確かな専門知識と応用的専門能力を身につけ、科学技術の発展と国民生活に寄与されることを願うものである。

## Accreditation by JABEE and Qualification of Professional Engineers Specialized in Biotechnology

○Mieko YATA<sup>1</sup>, Tomohisa IKEDA<sup>2</sup>, Kenji TAKAGI<sup>3</sup>, Teruo HIRAI<sup>4</sup>  
(<sup>1</sup>Japan Bioindustry Association, <sup>2</sup>Ikedo C.E. Office, Director, The Institution of Professional Engineers, Japan, <sup>3</sup>Takagi C.E. Office, Director, Dept. of Biotechnology, The Institution of Professional Engineers, Japan, <sup>4</sup>Hirai C.E. Office)

Key words JABEE, Professional Engineers

## 2S3-PM4 鳥取大学に於ける生物工学教育の取り組み

吉井 英文, 大城 隆, 本郷 邦広, 〇築瀬 英司  
(鳥取大・工・生応工)

はじめに 日本海に面する山陰、砂丘と梨と温泉と因幡の白兔で知られる鳥取、白兔海岸を望む小高い丘の上に鳥取大学の学舎は位置する。山陰では唯一の工学部、その中で生物応用工学部は平成元年に新設された。平成16年度より、国立大学法人鳥取大学と衣替え後、「知と実践の融合」を理念とする中期目標に沿った教育と研究を実施している。工学部は8学科、機械工学科、知能情報工学科、電気電子工学科、物質工学科、生物応用工学部、土木工学科、社会開発システム工学科、および応用数理工学科、から構成されている。工学部が掲げる中期目標には、「技術者教育についてはJABEEからの認定を受けること」が明記されている。既に、土木工学科、電気電子工学科、社会開発システム工学科がJABEE認定を受けており、生物応用工学部においてもJABEE認定を目標とした生物工学教育の取り組みを始めている。

## 生物応用工学部の構成

生物応用工学部では、「地球環境から生体内(細胞内)環境までの様々な問題を解決するアイデアとリサーチが満載の学科です。」をキャッチフレーズとしており、微生物の生理機能を探索・解明する基礎部門である「生物機能基礎学」と、その機能を抽出、拡大し、物質生産や環境改善・保全に応用する部門である「生物反応工学」の2大講座を設置している。入学定員は40名であり、生物機能基礎学講座には「生物有機化学」、「蛋白質工学」、および「生物機能開発工学」が、生物反応工学講座には「生体触媒工学」および「生物工学」の研究室が設置されている。学科のスタッフは、5名の教授、5名の助教授、1名の講師、2名の助手、2名の技術職員、および1名の学科事務職員から構成される。工学研究科生物応用工学専攻・博士前期課程の入学定員は12名である。

## JABEE対応カリキュラム

本学科では、化学を基礎とした微生物バイオテクノロジー専門技術教育を目標としているが、他校との相違点は生物化学工学的な資質を備えた技術者の育成にあると考えている。そのため、JABEE認定審査のための学習・教育目標として、1) 生体内で進行する反応に関する基礎知識と応用能力、2) 微生物現象に関する基礎知識と応用能力、3) 生物化学工学計算能力、4) 蛋白質、遺伝子の構造と機能などの生物情報学の基礎と応用能力、5) 環境調和・保全のバイオテクノロジーに関する知識と応用能力、6) 生物工学に関連した有機化学、物理化学の基礎知識、を掲げ、平成17年度にカリキュラムを改訂した。なお、技術者倫理は集中講義として開講し、2単位を確保している。コアカリキュラムと科目履修の流れ図は、学科ホームページ (<http://www.bio.tottori-u.ac.jp/jabee/JABEE.html>) に掲載した。

## JABEE審査に向けて

本学科は平成18年度のJABEE審査を目指している。申請のために、平成15年度にJABEE作業部会を立ち上げ、準備を開始している。重要な課題として、1) 学習・教育目標の設定と早い時期での開示と公表、2) 学習保証時間と講義内容のカリキュラムとの整合性、3) 学習達成度の評価、4) 収集すべき証拠資料、であることを認識し、平成16年度から教育改革委員会を設置して、各課題に対応すべく自己点検委員会と小委員会(教育内容小委員会、教育成果評価小委員会、入学者選抜小委員会、教育環境小委員会)間で緊密な連絡を取りあっている。

## おわりに

JABEEへの取り組みを通して、現状の教育システムに内在する問題点を認識し、教育の質の保証と教育法改善にJABEEを利用して外部評価を受けることは、一地方大学としての生物応用工学部の発展に役に立つものとの認識に至っている。

## Education program of biotechnology in Tottori University

Hidefumi YOSHII, Takashi OHOSHIRO, Kunihiko HONGO,  
〇Hideshi YANASE  
(Dept. Biotech., Tottori Univ.)

Key words JABEE

## 2S3-PM5 企業にとってのJABEE

〇三輪 治文  
(味の素株式会社 発酵研)

多くの企業では近年、品質管理や環境経営等の分野でISOのルールに従った運営が図られるようになった。ISO9000やISO14000の認証を受けたからと言って、その企業が直ちに特別な能力を身に付けたり、業績向上にすぐ貢献するわけではない。恐らくそれまでもその企業がやっていたであろう運営や手順を確実に実行される様になっているに過ぎない。ただISOの手法に則ったPDCAのサイクルを回して行く事により、その組織の状態は着実に改善されて行く事になる。よくJABEEはISOとは違うと言われるが、その手法や考え方には似た部分も多く、ISOに慣れている企業の人間にはむしろJABEEは理解し易いのではないかと思う。社員の採用はどの企業にとっても重要な企業活動のひとつであるが、その方針や手法は企業によってそれぞれ特徴があり千差万別である。ただどの企業も問題解決能力や創造性、積極性、自主性に富んだ優秀な人材を確保したいと考えるのは同じであろう。ただその応募者がどの様な大学教育を受けてきたかを正確に把握する事は容易ではなく、筆記試験や短時間の面接によりそれを見極める事はとても出来ない。JABEEがキッチリとした基準でそのカリキュラムや実状を評価し認定を与える事により、その大学の卒業生であればそうしたしっかりした教育がなされ、実際に身に付けている事も保証されているといった安心感を採用しようとする企業にもたらす。味の素の技術系採用方針を例にして、企業の採用新人に求める能力とJABEEが定める認定基準や点検項目を付き合せてみた。

どの企業でも管理、研究開発、生産、販売といった機能から成り立っており、技術系従業員は通常そのどの場面でも仕事をする事になる。また、各従業員の適正判断や能力開発の観点から、定期的にローテーションにより種々の仕事を体験させる事が行われる。味の素でも、入社後10年間で8割以上が2回以上の異動を経験している。また技術系新人は初め研究開発部門中心に配属されるが、10年後には社内各部署(海外や国内グループ企業も含め)で仕事をする事になる。勿論入社後の社内教育も重要であるが、社内のどの様な業務であっても取敢えずこなして行けるだけの基本的な知識や技術を入社までの高等教育の場で習得されている事が望まれる。この意味でJABEEの認定基準に示された教育目標項目は重要であり、JABEEの仕組みが幅広い基礎知識や基礎技術を習得した技術者が大学で確実に育成される事に貢献すると考えられる。

当社も含め、最近の大手企業の新規採用実績は大学院修了者が中心となって来ている。今年度からJABEEも大学院への展開が図られようとしているが、大いに歓迎すべき事である。今後JABEEの諸活動に参画する企業関係者が増え、企業サイドからの大学・大学院教育への提言の機会となっていく事も期待される。

## JABEE for company

〇Harufumi MIWA  
(Ajinomoto Co.,Inc.)

Key words JABEE

## 2S3-PM4 鳥取大学に於ける生物工学教育の取り組み

吉井 英文, 大城 隆, 本郷 邦広, 〇築瀬 英司  
(鳥取大・工・生応工)

はじめに 日本海に面する山陰、砂丘と梨と温泉と因幡の白兔で知られる鳥取、白兔海岸を望む小高い丘の上に鳥取大学の学舎は位置する。山陰では唯一の工学部、その中で生物応用工学科は平成元年に新設された。平成16年度より、国立大学法人鳥取大学と衣替え後、「知と実践の融合」を理念とする中期目標に沿った教育と研究を実施している。工学部は8学科、機械工学科、知能情報工学科、電気電子工学科、物質工学科、生物応用工学科、土木工学科、社会開発システム工学科、および応用数理工学科、から構成されている。工学部が掲げる中期目標には、「技術者教育についてはJABEEからの認定を受けること」が明記されている。既に、土木工学科、電気電子工学科、社会開発システム工学科がJABEE認定を受けており、生物応用工学科においてもJABEE認定を目標とした生物工学教育の取り組みを始めている。

## 生物応用工学科の構成

生物応用工学科では、「地球環境から生体内(細胞内)環境までの様々な問題を解決するアイデアとリサーチが満載の学科です。」をキャッチフレーズとしており、微生物の生理機能を探索・解明する基礎部門である「生物機能基礎学」と、その機能を抽出、拡大し、物質生産や環境改善・保全に応用する部門である「生物反応工学」の2大講座を設置している。入学定員は40名であり、生物機能基礎学講座には「生物有機化学」、「蛋白質工学」、および「生物機能開発工学」が、生物反応工学講座には「生体触媒工学」および「生物工学」の研究室が設置されている。学科のスタッフは、5名の教授、5名の助教授、1名の講師、2名の助手、2名の技術職員、および1名の学科事務職員から構成される。工学研究科生物応用工学専攻・博士前期課程の入学定員は12名である。

## JABEE対応カリキュラム

本学科では、化学を基礎とした微生物バイオテクノロジー専門技術教育を目標としているが、他校との相違点は生物化学工学的な資質を備えた技術者の育成にあると考えている。そのため、JABEE認定審査のための学習・教育目標として、1) 生体内で進行する反応に関する基礎知識と応用能力、2) 微生物現象に関する基礎知識と応用能力、3) 生物化学工学計算能力、4) 蛋白質、遺伝子の構造と機能などの生物情報学の基礎と応用能力、5) 環境調和・保全のバイオテクノロジーに関する知識と応用能力、6) 生物工学に関連した有機化学、物理化学の基礎知識、を掲げ、平成17年度にカリキュラムを改訂した。なお、技術者倫理は集中講義として開講し、2単位を確保している。コアカリキュラムと科目履修の流れ図は、学科ホームページ (<http://www.bio.tottori-u.ac.jp/jabee/JABEE.html>) に掲載した。

## JABEE審査に向けて

本学科は平成18年度のJABEE審査を目指している。申請のために、平成15年度にJABEE作業部会を立ち上げ、準備を開始している。重要な課題として、1) 学習・教育目標の設定と早い時期での開示と公表、2) 学習保証時間と講義内容のカリキュラムとの整合性、3) 学習達成度の評価、4) 収集すべき証拠資料、であることを認識し、平成16年度から教育改革委員会を設置して、各課題に対応すべく自己点検委員会と小委員会(教育内容小委員会、教育成果評価小委員会、入学者選抜小委員会、教育環境小委員会)間で緊密な連絡を取りあっている。

## おわりに

JABEEへの取り組みを通して、現状の教育システムに内在する問題点を認識し、教育の質の保証と教育法改善にJABEEを利用して外部評価を受けることは、一地方大学としての生物応用工学科の発展に役に立つものとの認識に至っている。

## Education program of biotechnology in Tottori University

Hidefumi YOSHII, Takashi OHOSHIRO, Kunihiko HONGO,  
〇Hideshi YANASE  
(Dept. Biotech., Tottori Univ.)

Key words JABEE

## 2S3-PM5 企業にとってのJABEE

〇三輪 治文  
(味の素株式会社 発酵研)

多くの企業では近年、品質管理や環境経営等の分野でISOのルールに従った運営が図られるようになった。ISO9000やISO14000の認証を受けたからと言って、その企業が直ちに特別な能力を身に付けたり、業績向上にすぐ貢献するわけではない。恐らくそれまでもその企業がやっていたであろう運営や手順を確実に実行される様にしているに過ぎない。ただISOの手法に則ったPDCAのサイクルを回して行く事により、その組織の状態は着実に改善されて行く事になる。よくJABEEはISOとは違うと言われるが、その手法や考え方には似た部分も多く、ISOに慣れている企業の人間にはむしろJABEEは理解し易いのではないかと思う。社員の採用はどの企業にとっても重要な企業活動のひとつであるが、その方針や手法は企業によってそれぞれ特徴があり千差万別である。ただどの企業も問題解決能力や創造性、積極性、自主性に富んだ優秀な人材を確保したいと考えるのは同じであろう。ただその応募者がどの様な大学教育を受けてきたかを正確に把握する事は容易ではなく、筆記試験や短時間の面接によりそれを見極める事はとても出来ない。JABEEがキッチリとした基準でそのカリキュラムや実状を評価し認定を与える事により、その大学の卒業生であればそうしたしっかりした教育がなされ、実際に付いている事も保証されているといった安心感を採用しようとする企業にもたらす。味の素の技術系採用方針を例にして、企業の採用新人に求める能力とJABEEが定める認定基準や点検項目を付き合せてみた。

どの企業でも管理、研究開発、生産、販売といった機能から成り立っており、技術系従業員は通常そのどの場面でも仕事をする事になる。また、各従業員の適正判断や能力開発の観点から、定期的にローテーションにより種々の仕事を体験させる事が行われる。味の素でも、入社後10年間で8割以上が2回以上の異動を経験している。また技術系新人は初め研究開発部門中心に配属されるが、10年後には社内各部署(海外や国内グループ企業も含め)で仕事をする事になる。勿論入社後の社内教育も重要であるが、社内のどの様な業務であっても取敢えずこなして行けるだけの基本的な知識や技術を入社までの高等教育の場で習得されている事が望まれる。この意味でJABEEの認定基準に示された教育目標項目は重要であり、JABEEの仕組みが幅広い基礎知識や基礎技術を習得した技術者が大学で確実に育成される事に貢献すると考えられる。

当社も含め、最近の大手企業の新規採用実績は大学院修了者が中心となって来ている。今年度からJABEEも大学院への展開が図られようとしているが、大いに歓迎すべき事である。今後JABEEの諸活動に参画する企業関係者が増え、企業サイドからの大学・大学院教育への提言の機会となっていく事も期待される。

## JABEE for company

〇Harufumi MIWA  
(Ajinomoto Co., Inc.)

Key words JABEE