333 慶應義塾大学における生体工学教育

Bioengineering Education in Keio University

谷下一夫・慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科

Kazuo Tanishita, Dept. of System Design Engineering, Keio University

1. 序論

近年医療福祉技術の進展とともに医学と理工学との連携が特に重要でありという認識が高まり、国内外の大学や研究機関では、医学と理工学の協力体制が急速に進んでいる。慶應義塾大学でも医学と理工学の協力に関しては、既に平成元年に大学院理工学研究科に生体医工学専攻を設置して、人材育成と研究の進展に尽力して来た。さらに、平成12年度の大学院理工学研究科の大規模な改組に伴って、21世紀の新しい医学・理工学連携の体制を再構築している。そのような状況をご紹介します。

2. 慶應義塾における医工協力の黎明期

昭和50年代に既に慶應においては、医学部と理工学部との間では交流があり、特に整形外科教室と理工学部とで、定期的に医工学懇談会という会を設け、セミナーを続けていた。この懇談会の存在がその後の慶應における医学・理工学連携を加速させた。

3. 大学院生体医工学専攻の設置

主として医工学懇談会に携わった教員を中心にして、平成元年に学部の無い新しい大学院を設置する事になり、三つの専攻が生まれたが、その一つが生体医工学専攻であった。修士の定員が25名、博士の定員が5名という規模であったが、常に修士在籍者数は、定員を上回っていた。生体医工学専攻では、主として機械系、電気系、化学系の分野があり、医学部の先生方も教育には加わって頂き、総合大学の利点を生かした大学院教育を実現する事が出来た。学科と生体医工学専攻との関係を図1に示す。異なる複数の学科と一つの専攻とが融合した形態をとっていた。当時、生体医工学に類する大学院は、北大と慶應だけではなかったと思う。生体医工学専攻では、理工学の基盤となる学理を学部で習得した学生が応用として、生体や医療の問題に取り組むという事で、学際領域の大学院教育としては、特徴のある教育プログラムを提供できた。図2に生体医工学専攻における授業のカリキュラム形態を示す。力学系、電気電子系、化学系の三つの柱を基盤として、医学生物学への応用を目指した。特に、生理学と解剖学を基盤科目として設定したことも特徴的である。このような融合的な大学院から、ユニークな人材を世の中に出す事が出来たと思っている。生体工学や生命科学の分野で研究

図1. 学科と生体医工学専攻との融合形態

図2. 生体医工学専攻におけるカリキュラム形態

所や大学にポストを得た卒業生も多いが、一般の機械電機メーカーに就職した学生もあり、横断的な考え方のできる人材として重宝されていると聞いている。平成元年から12年度における修士の修了生は292名、博士（甲）は27名、博士（乙）は4名であった。

4. 21世紀における新しい展開

大学院理工学研究科では、平成12年に大幅な大学院改革を行い、従来の学科と直結した大学院を廃止し、すべてが横断的な大学院と

なった。学科のない生体医工学専攻の大学院の経験を踏まえ、融合的な大学院の重要性が理工学部のリーダーに認識されたのではと思っている。大専攻として、三つの専攻を設置した。図3に示されるように、基礎理工学(Fundamental)、総合デザイン工学(Design)、開放環境科学(Open)である。三つの専攻の中に専修という改廃が自由にできる大学院教育研究グループを設置し、世の中の進展に応じて、柔軟に対応できるような組織にした。旧体制と新体制との関係を表4に示す。その中で、大学院の生体医工学分野は、生命理工学として、生まれ変わった。最近の生命科学のめざましい進歩を積極的に取り込む必要があるという点から、生命科学から医療技術に至る広いスペクトルに重点を置いた。

図3. 大学院改組でスタートした三つの専攻

慶應大学理工学部では、平成8年に大幅な学科改組を行ったが、その際学部教育の重要性に関しても議論を重ねた。これまでは、学際領域としては大学院での教育研究に重点をおいて考えて来たが、生命科学を基本にした生命科学技術を推し進める人材を育成するためには、学部で基盤教育をしっかりと行う必要がある。そこで、生命系の学科として、生命情報学科を設置し、すでに学部の3年生まで在籍している。

医学・理工学連携で最も重要な点は、学部を越えた協力体制を確立する事であるのは言うまでもない。既に述べたように慶應義塾では、医学と理工学との連携をインフォーマルな形で、大学院教育としてはフォーマルな形で進めて来た。しかし現在ではさらに積極的な形で学部を越えた協力体制が進行中である。理工学部と医学部との連携の基で進展しているプロジェクトを以下に示す。

・機械工学専攻	基礎理工学専攻
・電気工学専攻	・数理科学専修
・応用化学専攻	・物理学専修
・計測工学専攻	・応用物理情報学専修
・管理工学専攻	・分子化学専修
・数理工学専攻	・物質科学専修
・物理学専攻	・生命理工学専修
・化学専攻	総合デザイン工学専攻
・計算機科学専攻	・メカニクス基盤工学専修
・物質科学専攻	・複合システム工学専修
・生体医工学専攻	・先端電気電子工学専修
	・光・像情報工学専修
	・機能創造理工学専修
	・環境親和工学専修
	開放環境科学専攻
	・空間環境デザイン工学専修
	・環境・資源・エネルギー科学専修
	・コンピュータ科学専修
	・情報通信メディア工学専修
	・社会情報システム工学専修
	・人間・システム総合工学専修

表1. 旧体制(左)と新体制(右)

①NEDO:低侵襲治療システム

②14年度21COE:システム生物学

③15年度21COE:低侵襲診断治療システム

④15年度21COE:知能化から生命化へのシステムデザイン

さらに医学部と理工学部で慶應生命科学技術連絡協議会を設置し、両学部での連絡体制を強化した。その結果、研究面ではかなりの連携が進行中である。ただ、学部を超えた学際的な教育が大きな課題で、医学生物学と理工学とを同じウエイトで習得した人材を育成したいと願望しているが、慶應の場合、医学部と理工学部が地理的に離れていることが決定的なネックになっている。ただ、両学部の壁の穴が次第に大きくなっているので、連携教育の実現も近い将来可能になるように願望している。