

平成17年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : 異分野融合型 PBL-自立創造的研究者養成
 機 関 名 : 早稲田大学
 主たる研究科・専攻等 : 理工学研究科生命理工学専攻
 取組実施担当者名 : 梅津 光生
 キーワード : 医用生体工学, 生体材料科学, 医用ロボット, ナノバイオサイエンス, 生物活性物質

1. 研究科・専攻の概要・目的

(1) 生命理工学専攻の現状

早稲田大学大学院理工学研究科は、2007年4月1日より3研究科体制(基幹・創造・先進)をとり、生命理工学専攻は、先進理工学研究科に所属している。ただし、専任教員の所属する学部は先進理工学部だけでなく、教育学部や創造・基幹理工学部を担当する教員も参加し、異分野融合の研究教育体制をしいている。学生数は平成18年度では、修士課程151名、博士課程48名が在籍し、この大学院生を生命理工学専攻を本属とする専任教員14名および兼担の専任教員9名で指導している。

(2) 生命理工学専攻設立の経緯と教育目的

90年代、理工学研究にライフサイエンス領域が不可欠になるとの将来的構想の中から、大学院教育改革のさきがけとして2001年4月に早稲田大学が設置した若い研究教育組織である。従来の学部・大学院構成が機械工学科と機械工学専攻というように2階建構造が一般的であった当時、バイオというキーワードを有する研究がいろいろな学科に点在している状況をいかに効率的に集積し、大学内の研究教育資源を最大限に活用する新しいスキーム

をまず学内の教員に提示した。このスキームに賛同した教員の自発的な改革で特定の学科に依存しない領域横断的な専攻として組織したのがこの生命理工学専攻である。具体的には、機械、電気、通信、化学、物理、応化、生物(教育学部)の7学科から教員19名が参加した(図1)。この設立を契機に、その後、学際専攻としてのナノ理工学専攻、環境・エネルギー専攻が社会のニーズに応える形で2003年、2005年に相次いで立ち上がった。

本専攻の教育プログラムを推進するに当たり、これまでの大学院の融合研究教育の課題を抽出し、教員・学生それぞれの課題を図2のように明確化してゆくと、2つの問題点を解決することが必要と結論された。

まず第1に、異分野の集積により、表面的な融合研究は実施しているが、それだけでは大学院において融合分野の教育への対応はまだ不十分であり、研究においては教育面での効果的なプログラムの導入が必要であると判断した。第2に、異分野教員の特論を聴講するだけでは、学生は真の異分野融合の長所を感じえず、かえってストレスになることがわかった。大学院生が意欲的に異分野に挑み、実質的な融合研究教育を支援するための新たな教育プログラムを展開することが、必要となっていた。

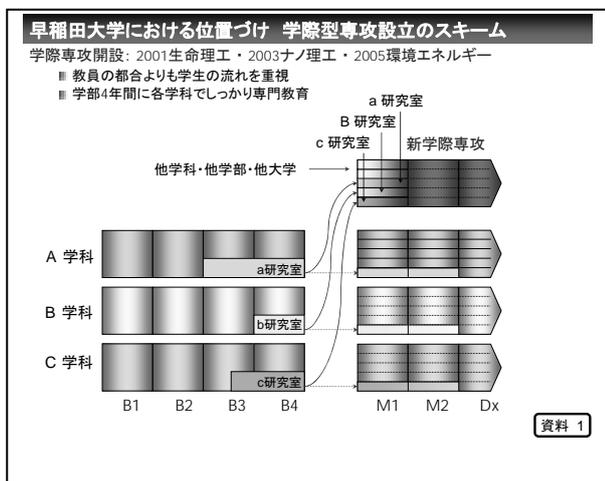


図1：生命理工学の大学院生・教員の異分野融合システム

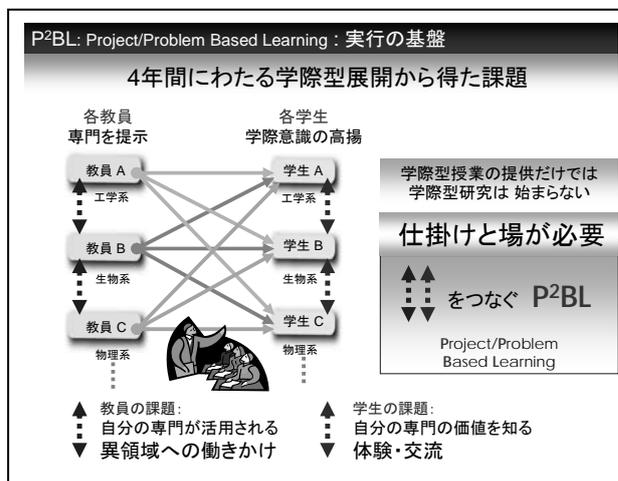


図2：プロジェクト発案当時の融合教育の問題点

以上の観点から本事業は、バイオメディカル分野において、21世紀型のイノベーション(技術革新)に資する高度研究人材を輩出するため、従来型のたこつぼ型教育から脱皮し、研究室横断型の融合領域プロジェクト研究をベースとした PBL (Project (あるいは通常 Problem) Based Learning) 方式を導入して、新しい研究教育体制の確立を目的とて提案した。なお本プロジェクトは、学内で Problem/Project based Learning として P2BL と称しているため、以下、この報告書でも P2BL と記述する

2. 教育プログラムの概要と特色

(1) 教育の目標

本プログラムでは、生命理工学に関連する融合研究分野において、自発的に研究を展開できる研究人材を育成することを目的とし、その方法として次の7項目を主たる内容とし、プログラムの実施した。

- ① 大学院生の独立性を重視。
- ② 大学院生のイニシアティブによる研究室横断型プロジェクト遂行を支援。
- ③ 複数教員指導体制の実施。
- ④ 根無し草にしないよう、大学院生の専門性の重視し、かつ専門外に活かせること。
- ⑤ 大学院生が異分野、新領域に果敢に挑戦するための教育環境整備。

- ⑥ 研究成果を円滑に社会に還元するため、国際コミュニケーション能力、社会リネージュスキル、プロジェクトマネジメント能力養成などの支援カリキュラムの充実
- ⑦ 博士課程中に修了後のキャリアディベロップメントを意識させ、社会的に広く活躍できるような意識作り。

(2) 教育の概要

上記の教育目標に効果的な教育手法として、異分野間における問題提起-解決型 (P2BL) の教育を実施することとし、このコアのプログラムに異分野融合プロジェクト、インターラボラトリープロジェクトを据えた(図3)。このプロジェクト推進の中で、

- 1) 研究室間の学生と教員の複数協働をすすめ、
- 2) 異分野の言語と悩みを相互に理解し、
- 3) そのための、他分野に活かせる自己の専門分野 深耕を意識させるようにした。

すなわち、生命理工学専攻の前期課程(修士課程)では、専門領域で研究者としてのアイデンティティの確立を推進しつつ、さらに博士課程では、ライフサイエンス領域において異分野の知を活用し、さらに

- 1) 「価値につながる知の創造」

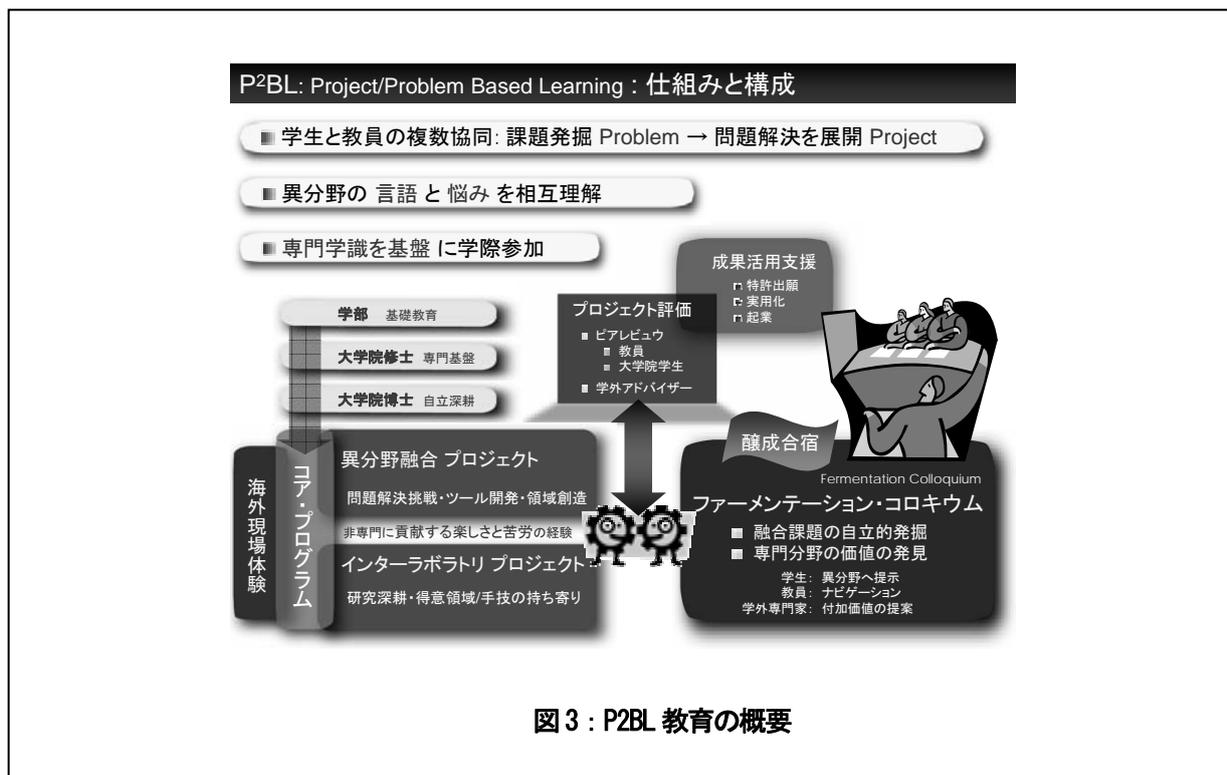


図3 : P2BL 教育の概要

2) 「価値ある知の社会的活用」

が P2BL で体験できるよう目指した。さらにこの P2BL プロジェクトを公開のファーマンテーションコロキウムでプロジェクトの進捗を見守りながら、大学院生に対してはプロジェクトマネジメント、国際コミュニケ

ーション、社会リンケージなどの科目で基本的なスキルを向上させながら、総合的な研究者育成プログラムを計画した。以下、これらを実施した結果および教育の成果について述べる。図 4 に事業実施の概略を示した。

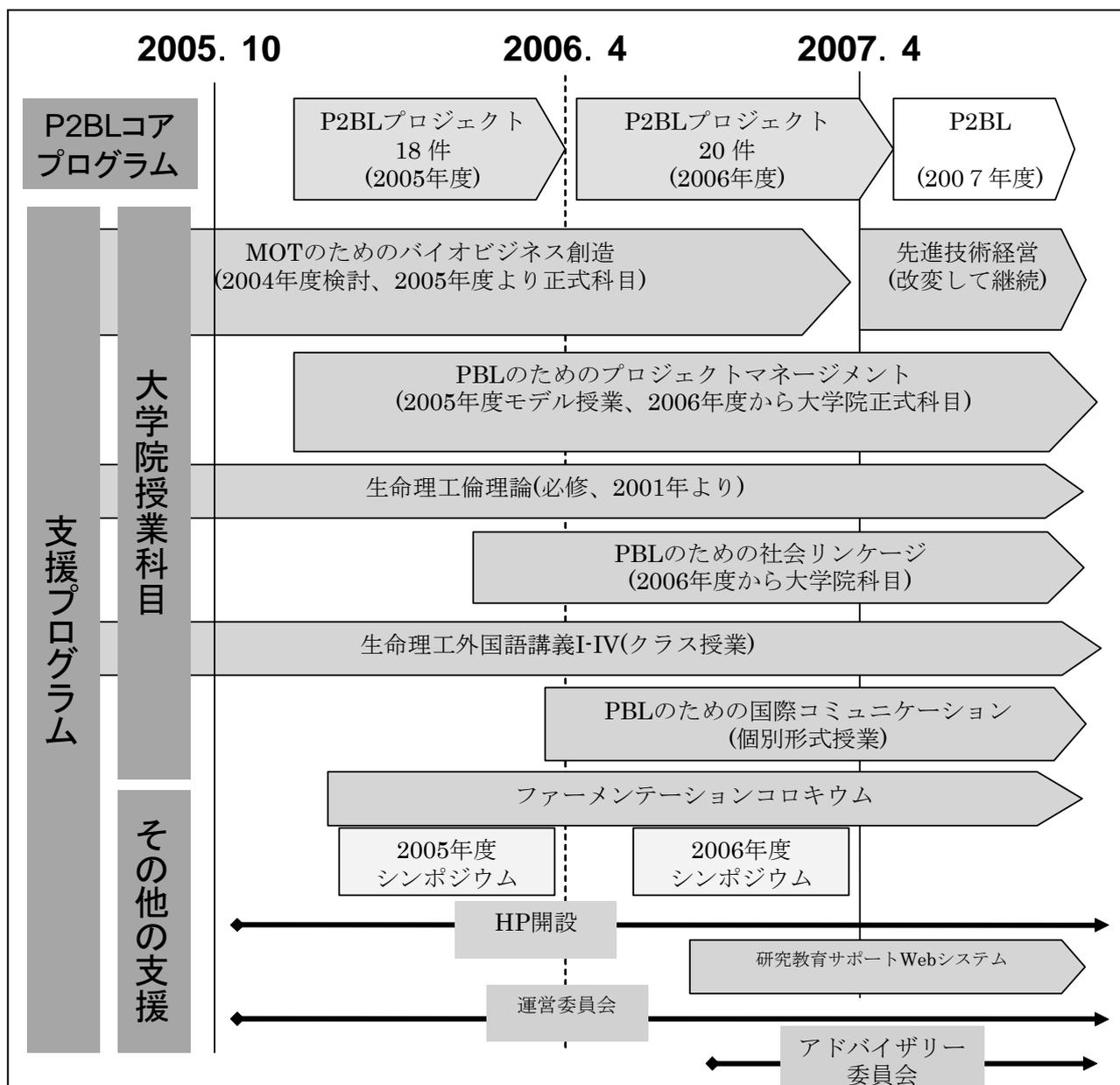


図 4 : P2BL の年次計画に対する主要実施プログラムの一覧

3. 教育プログラムの実施状況と成果

(1) 教育プログラムの実施状況と成果

1) PBL 異分野融合プロジェクト (コアプログラムの) の着実な実施

大学院生どうしの発案による研究室間、異分野融合プロジェクトを推進し、「2005年度には18プロジェクト(表1)、2006年度には20研究プロジェクト(うち継続10件、表2)を実施した。このプロジェクトの採択に関しては、通常の研究プロジェクトとは異なり、研究の優劣ではなく自主的な研究者育成の観点から学生

表1： 2005年度プロジェクト

表1： 2005年度プロジェクト	
1	術者の視診と触診による情報の定量化【機*人科】
2	人体運動シミュレーターへのヒト歩行動作の適用【機+人科】
3	補助循環装置装着手技の訓練装置開発【機*生】
4	蛍光ラベルによる抗血栓性材料の <i>in vitro</i> 評価手法の検討【機*生】
5	ラットの暗期対応方行動計測装置と行動モデルの開発【機*心理】
6	ラン色細菌の水素生産高効率化の研究開発【生*生】
7	低温下でアフリカツメガエル末梢血球数に及ぼすプロラクチンの影響【生*生】
8	アカハライモリ耳腺からのフェロモンの単離とその生理作用の解明【生*生】
9	魚類ウロコを用いた骨代謝の解析と新規活性型ビタミンDの評価【化*生】
10	メダカ ES 細胞を用いた血球分化過程におけるポリコム遺伝子群の機能解析【生*生】
11	ツチガエル性転換関連物質に関する研究および両生類甲状腺ホルモンの視床下部へのネガティブフィードバックの解析【環境*生】
12	水素生産高効率化のための有望ラン色細菌野生株の分離【環境*生】
13	無尾両生類の性とエストロゲン様物質【化*生】
14	血液幹細胞の分化誘導物質開発【化*生】
15	ショウガの新規生理機能の解明【化*生】
16	新規生理活性物質開発のためのポリプロピオン酸配糖体の合成【化*化】
17	生理活性物質開発のための有機化合物ライブラリーの作成とアノテーション【化*情報】
18	ペプチドイソスターを含むタンパク質の合成と機能解析【化*生物物理】

のアイディアを尊重し、「やらせてみること」を重要視し、このプロジェクトの発案から成果報告までを複数教員で指導を行った。

表2： 2006年度プロジェクト

表2： 2006年度プロジェクト	
1	雌イモリ鋤鼻上皮器官の構造と機能のホルモンによる調節【生*生】
2	細胞の活性酸素の生産と消去に関する研究【生*生】
3	質量分析を用いた生理活性物質の定量法確立【化*生】
4	真核生物のペルオキシソームタンパク質の原核生物との比較【環境*情報】
5	人間搭乗型2足歩行ロボットの乗り心地向上を図った搭乗者用シートの開発【機+人科】
6	リン酸溶解性バクテリアの開発【環境*生】
7	手術手技訓練用皮膚モデルによる手術支援ロボットシステムの評価【機*人科】
8	術者の視診と触診による情報の定量化【機*人科】(継続)
9	水素生産高効率化のための有望ラン色細菌野生株の分離【環境*生】(継続)
10	人体運動シミュレーターへのヒト障害歩行動作の適用【機+人科】(継続)
11	新規生理活性物質開発のためのポリプロピオン酸配糖体の合成【化*化】(継続)
12	ペプチドイソスターを含むペプチド性リガンドの合成と構造解析【化*生物物理】(継続)
13	有機化合物ライブラリーの構築【化*情報】(継続)
14	魚類(キンギョ)のウロコを用いた新規活性型ビタミンDの評価【化*生】(継続)
15	明暗周期がラットの学習に及ぼす影響の実験的調査【機*心理】(継続)
16	無尾両生類(新潟産ツチガエル)の性とエストロゲン様物質【化*生】(継続)
17	サイトカインとビタミンD ₃ 類縁体による白血病細胞株の分化誘導作用の検定【化*生】
18	バイオマテリアルを用いた外科手術訓練評価用皮膚モデルの開発【機*生】
19	蛍光ラベルによる抗血栓性材料の <i>in vitro</i> 評価手法の検討【機*生】
20	ショウガの新規生理機能の解明【化*生】(継続)

2) プロジェクト実施のための工夫 (その1) — 「ファーマンテーションコロキウムの実施」

P2BL の研究プロジェクトは研究成果のみを求めることとはせず、教育プログラムを推進する上で、企画から最終成果報告までこまめな対応を行う必要がある。異分野融合プロジェクト研究活動を専攻全体の教育方針として理解し、支援プログラム「ファーマンテーション(醸成)コロキウム」で議論をオープンにしなが、その実施グループのみならず、他のグループや参加しない大学院生にも P2B1 の教育効果を期待し、融合研究意識を向上させるようにはかった。

この「ファーマンテーションコロキウム」では、学生主導で、各自がプロジェクト進捗状況を積極的に点検し、また同僚の研究を評価する機会を与えるために開催した。初年度(2005 年度)、初期のプロジェクト企画段階では「ラボラトリーショーケース」と称し、研究室のシーズや求める異分野の研究領域(ニーズ)などを学生がパワーポイント資料で紹介し、異分野融合研究の企画を促した。次に、学生からの共同研究提案申請を受けて、そのプロジェクト内容を提案者が説明し、プロジェクトの目的、内容、ゴールなどを示し、教員および学生からの質問と議論を行った。プロジェクトが実施された後は、進捗状況の説明と議論をこのファーマンテーションコロキウムで行い、異分野融合研究のそれぞれの悩みや課題解決のための努力などもコロキウムを通して参加者全体が知るようになり、大学院生、教員共に研究視野の拡大を促す効果も多大であった。また、学生、教員だけでなく、2006 年度最終段階では、アドバイザーとして内外の企業、研究機関からの研究指導者をも交え、学生プロジェクトへの広く適切な助言を仰ぐなど、大学院教育の実質化に大いに貢献できたと判断する。



写真1：ファーマンテーションコロキウム

3) プロジェクト実施のための工夫 (その2) 講 義科目の設置による大学院教育の強化

生命理工学専攻カリキュラムでは、大学院専門科目(特論)だけでなく「理工学と生命」の研究開発という社会性ある分野を推進している観点から全員に生命理工学倫理論(必修)を課している。また、研究を通じた社会的貢献や成果の社会的活用のための「MOT のためのバイオビジネス創造」(技術経営)も生命理工の教員が担当している。さらに、国際舞台での活動を期待し「生命理工外国語講義」を提供し、英語での講義も取り入れている。本事業では、これまで継続的に推進してきたこれらの支援科目に加えて、P2BL による自発的な融合研究が達成され、さらにその成果が社会的に活用されるよう設計した。研究教育支援のための科目郡を精査し、実質的な教育プログラムを定着させるために3つの科目を正規科目として設置補完した。これらは、2005 年度にはモデル授業として検討し、2006 年度から正式に大学院単位修得ができる科目として設置し、2007 年度以降も継続して実施している。

3) -① 新科目「PBLのためのプロジェクトマネー ジメント」の設置

P2BL が教育上、プロジェクト未経験な学生による発案であるため、研究成果を上げるための本来のプロジェクト研究と比較して内容は不十分なものが予想された。将来これらの大学院生が、次のプロジェクトの企画・推進する際には、P2BL のみならず、いくつかのOJTによる経験を踏まえて、的確にプロジェクトを運営できるようにすることが本来の目的である。研究推進の意義を理解し、達成目標を明確にしなが、2005 年度は、プロジェクト推進者に対しプロジェクトを推進するために必要なスキルを与え、自らの実施するプロジェクトを適宜点検できるように、プロジェクトマネジメントの講義・演習を実施した。この講

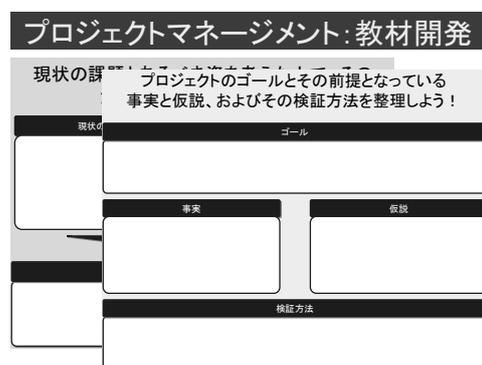


図5：プロジェクトマネジメント用オリジナル教材

義には、専任教員のみならず、実際にベンチャー支援を推進している外部専門家を2名講師としてむかえ、独自に開発した演習教材(図5)を用いて演習を実施した。2006年度以降は一般の学生も選択できるように大学院の正式科目とし設置した。

3) -② 新科目「PBLのための国際コミュニケーション」の設置

既に生命理工学専攻では外国人専任教員による生命理工学外国語講義 I-IV を修士課程に設置し、英語指導を行っている。本事業ではこれに加え、大学院生が積極的に国際会議等に出席し、研究報告に際し、英語での論文の書き方やプレゼンテーションおよびディスカッションを指導するために外国人の専任教員による個別指導(チュートリアル)を実施した。この指導に際しては、学生のみならずプロジェクトの指導教員も参加し、FD(ファカルティディベロップメント)の機会として活用した。本講義は2006年度から大学院の正式設置科目として、一般学生も修得できるようにした。

さらに、2006年度夏期には米国から2週間にわたり教員を招き、米国で実施しているシラバスと同等の講義内容で学生に英語の専門大学院講義を提供した。



写真2 : 外国人による学生指導 (左) ロバート・シャーバ教授 (専任) によるチュートリアル (右) カリフォルニア大サンタクルツ校バクサン・シンガラム教授による集中講義

3) -③ 新科目「PBLのための社会リンケージ」の設置

大学院生に研究のアカウンタビリティの必要性を理解させ、実際に研究を一般社会に理解させるためのスキルを与えることを目的とし、本講義を実施した。倫理哲学の教員、科学ジャーナリスト、企業でのコンプライアンスなどの領域で活躍している専門家から各分野からの重要課題を把握出来るよう指導した。また、学生が自ら一般社会に伝えるために、実際に研究領域の説明演習を行いながら外部講師とともに指導した。本講義は、2006年度から大学院の講義科目とした。この科目をもとに、早稲田大学のオープン教育センターで文系の学生に対しサイエンスコミュニケーション科目を提供することを決定し、2007年度

からは、二つの講義の合併科目として設置し、政経、法学、ビジネス、教育、社会学などの多様な文系の学生とともに、レギュラトリーサイエンスや科学技術と ELSI(倫理、法律、社会的事項)について議論し、文理融合科目としてすすめることとなっている。

4) 大学院生の国際活動支援



写真3 : 社会リンケージ授業

博士課程の学生や博士課程に進学を希望している意欲ある学生を海外で開催される国際会議に派遣し、国際的レベルの活動を支援した。2005年度は12名、2006年度は7名を本プログラムの事業費で派遣した。このような国際派遣により、帰国後、大学院生は意欲と自信が高まり、大学院の研究教育効果が明確となった。

5) 研究教育サポートシステムの導入

(Webによる会議システムの活用)

生命理工学専攻の研究室は設立当初から大学内の異分野の集まりであるため、これまで各研究室が所属していた理工キャンパス、西早稲田キャンパス、および本庄キャンパスに分かれている。1時間以上の交通アクセス時間が必要な研究室もあるので、このような遠隔の共同研究において、複数の学生・教員が情報の共有を図るために電子会議システムを導入した。遠隔研究室でもグループ内での情報交換が容易になり、効果的なプロジェクト推進が期待できる。学生の要望に基づいて2006年度に図6のシステムのように設計し、各共同グループ間でWebによる会議室を

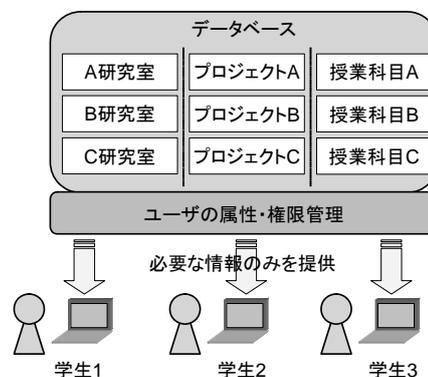


図6 : WebによるP2BL教育支援システム

持つようにさせた。2006年の11月から実施し、融合研究グループの打合せにはWebシステムの会議室(研究教育支援システム)を活用できるようにした。このシステムには、掲示板のみならず、日程調節、報告書などの送付、共有ファイルの管理、カレンダー機能も持っている。

6) P2BL 教育プログラムの点検

本事業が1年5ヶ月程度の短期間であり、その成果を確認するには十分な期間とはいえないが、事業終了後も継続していくので、これまでの外部識者との意見交換及び実施学生のアンケートを実施した。今後も適宜継続する。

6) -① アドバイザリー委員会

本プログラムの推進状況を学外の識者に見ていただき、適切なアドバイスが受けられるように企業から3名、大学から3名のアドバイザリーを依頼し、2006年12月と2007年2月に本プログラムの進捗状況の説明、ファーマンテーションコロキウムの実施状況の見学および意見交換を行った。

6) -② 修了生アンケート

2006年度修了生に対し、本学科のカリキュラムについてアンケートを実施した。学生間では将来に役立つものとおおむね肯定的な評価を得ている。(アンケートの主な内容については、Webで公開していく。)このアンケート調査は、初年度のため、PBL以前とは比較はできていないが、次年度以降も継続的に実施しながら、本専攻の教育プログラムを見直していく。

(2) 社会への情報提供

1) ホームページによる情報提供

生命理工学専攻のカリキュラム、P2BL教育の内容や各プロジェクトの活動などを本事業のホームページに掲載した。生命理工という学際専攻の特徴ある教育研究を紹介し、専門が異なっても大学院で自ら生命理工を履修するキャリアパスを示し、大学院への多様な選択を進めている。P2BL専用ページでは本プログラムの教育内容やその実施状況や成果を詳細に説明し、本教育事業の試みを社会から理解を得るようはかっている。

2) 公開シンポジウム開催

事業年度の終了時に本事業の推進を周知し、成果報告を行うためのシンポジウムを開催した。2005年度は学術フロンティア推進事業と共同で開催した(表3)。

<p>表3：2005年度公開シンポジウム 「生物・生命・医工学の異分野融合」 日時：2006年3月15日11:00-18:00 場所：早稲田大学理工学キャンパス</p>
<p>プログラム</p> <p>第一部 学術フロンティア推進事業</p> <p>① 「生命科学・医工学統合研究に基づく未来医療への挑戦的研究」の概要 梅津光生</p> <p>② 成果発表：推進グループの代表者8名の説明</p> <p>③ 総括：真の医工連携の姿とは 東京女子医 伊関 洋</p> <p>④ 特別講演：国産補助人工心臓EVAHEARTの発想から臨床応用まで 東京女子医 山崎健二</p> <p>⑤ EVAHEARTデモンストレーション (休憩)</p> <p>第二部 魅力ある大学院教育イニシアティブ</p> <p>⑥ P2BLの概要説明 清水功雄</p> <p>⑦ P2BL実施者のショートプレゼンテーション</p> <p>⑧ ポスター展示及びディスカッション</p> <p>⑨ P2BLコメント (株)シンクアンドゴー 森田晴彦</p> <p>⑩ 総括：次年度のP2BLに向けて 加藤尚志</p>

2006年度は、本事業の最終年度の総括を含め、外部アドバイザリーからの講演を交えて実施した(表4)。

<p>表4：2006年度公開シンポジウム 「大学院教育の実質化に向けて」 日時：2007年2月26日14:00-18:00 場所：早稲田大学大久保キャンパス57号館</p>
<p>プログラム</p> <p>① 開会の挨拶 理工学術院長 橋本周司</p> <p>② 早稲田大学理工学専攻の特徴と役割 梅津光生</p> <p>③ 知の最前線での研究教育 : 異分野融合型の成果と今後の課題 清水功雄</p> <p>④ 異分野融合プロジェクト報告 学生の報告</p> <p>⑤ 特別講演「大学の変化と研究者の変化 -筑波大学の12年間を振り返って」 東北大学 山本雅之</p> <p>⑥ 特別講演「企業のほしい研究人財～現場から」 ダイキン工業株式会社 山田 智彦</p> <p>⑦ ポスターセッション (P2BL実施者によるプロジェクト説明)</p>

4 将来展望と課題

(1) 今後の課題と改善のための方策

本教育プログラムで実施したプロジェクト評価については、単に研究成果の評価としてではなく、学生のイニシアティブ能力向上とプロジェクトの達成度を総合的に評価する必要がある。また、支援プログラムは単に整備されただけなく、効果的に実施できたかを評価する必要がある。研究評価と異なり教育上の評価は時間を要するが、アンケートなども毎年継続的に実施しながら点検していく。本事業の終了時点では、以下の将来展望と課題を得て、発展的に継続していく。

1) 生命理工におけるP2BL教育の継続と展開

本事業で、生命理工学専攻で新たに導入した教育プログラムのコアプログラムであるP2BLは、専攻内では計画から2年で実施方法が定着した。このP2BLは2007年も継続し、修士論文および博士論文研究指導の中で学生主導による異分野融合研究を育てていく。

生命理工学専攻は、対応する学部を持たない大学院専攻であるため教員の学際意識、異分野展開意識は高く、本プログラムの推進に対しては積極的な理解、同意のもとに推進できた。このコアプログラム導入の持つ意義は、本専攻にとどまることなく既存の学問領域でも専攻を超えた研究科内で展開することも十分可能である。自主的な研究を展開する人材を育成するための人材育成法として、新たな大学院教育プログラムとして標準化することができれば、わが国の理工系大学院教育改革に寄与できるものと考えている。

2) P2BL教育の先進理工学研究科への拡大とさらなる展開

早稲田大学大学院理工学研究科は、2007年4月に再編成を行い、そのなかで、未来の科学技術開発を担う高度研究人材育成をはかる目的で、「生命・物質・システム」をキーワードとした先進理工学研究科が発足した。特色ある先進的研究教育を展開するため、7専攻が従来の理工学研究科から独立し、また新たに生命医科学専攻を新設し、先進理工学研究科が当該生命理工学専攻を含む8専攻が大学院教育を進める。先進理工学研究科では専攻の枠にとらわれない総合的な融合カリキュラムを推進するために、副専攻に匹敵する先進融合クラスター教育を進め、専攻を超えた講義・演習の提供をすることにしている。この先進クラスター教育では、生命理工学専攻が推進してきた異分野融合型のP2BL教育を本研究科全体に拡大し、専攻の枠にとらわれない研究教育を推進し、本事業の成果をさらに専攻間でも実証していくことが出来るものと考え、

2007年度以降の大学院教育改革の1課題として取り組みたい。

学生のアンケートから、おおむね異分野・融合領域の体験は、将来役に立つと考えている。一方、打ち合わせや報告の準備に時間を多く取られ、自身の専門とする研究に専念したいと希望する学生も少なくなく、将来この融合プログラムを適用する本専攻の大学院生は、30%程度でバランスすると予想している。

(2) 平成19年度以降の実施計画

P2BLプログラムの継続に際し、「PBLのためのプロジェクトマネジメント」「PBLのための社会リンケージ」および「PBLのための国際コミュニケーション」は2007年以降も継続実施する。また、PBLを効果的に進めていくためのファーマンテーションコロキウムを定期的に開催していく。

P2BL教育は生命理工学専攻にとどまらず、専攻間でも適用できる。平成20年には、先進理工学研究科の生命理工学専攻、生命医科学専攻および電気・情報生命工学専攻の3専攻が東京女子医科大学の隣接地に研究教育拠点を協働で展開し、理工学と生命医科学、医工学の総合的な研究教育を推進していくことを決定している。この新拠点では、理工、生物、医療の融合研究を図りやすくした。今回築いた融合P2BLを専攻や大学を超えて実行できるようになってきた。また、Webシステムを活用することにより、国際的なP2BL教育による大学院教育もでき、そのフィージビリティスタディを開始する。

以上、本事業では、異分野融合P2BLをコアに、理工とライフサイエンスの融合教育基盤を構築した。実質的な教育手法として今後も継続してすすめ、さらに効果的な大学院教育となるよう、発展的かつ具体的な今後の取り組みとして下記3項目も付記する。

1) P2BLは専攻の枠にとらわれるべきでなく、専攻の枠を超えた学生主導の異分野融合プロジェクトを学生が提案し、そのプロジェクトの推進を通して実践的融合研究教育をおこなう。

2) P2BLは大学院生レベルでの海外拠点との連携による国際共同研究教育とその支援も可能である。大学院生の派遣および研究者受け入れを通じ、グローバルに研究推進を実施する教育を推進する。

3) 社会との連携を強化するための「文理両道教育」：P2BLプログラムで産学と連携することにより、よりいっそうのイノベーション教育が見込める。「社会リンケージ」では、科学技術を社会に活かすためのMOT、知財教育とともに、さらに法学、政経、商学、文学などの様々な文系専門領域との文理融合教育が必要であり、全学的にオープンな教育の場で「サイエンスコミュニケーション」科目などを実施し、社会的に広い分野との協働意識をあたえる。

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における事後評価結果

<p>【総合評価】</p> <p> <input type="checkbox"/> 目的は十分に達成された <input type="checkbox"/> 目的はほぼ達成された <input checked="" type="checkbox"/> 目的はある程度達成された <input type="checkbox"/> 目的は十分には達成されていない </p>
<p>〔実施（達成）状況に関するコメント〕</p> <p>PBL（Project Based Learning：課題解決型授業）の早稲田大学でのモデルを元に分野融合という視点で教育改革に着手し、マネジメントや国際コミュニケーションを含めた具体的なモデルを提示しており、大学院教育の実質化という点で波及効果のある試みを実施している。</p> <p>また、ホームページによる教育内容の公開、公開シンポジウムの開催等を通じて積極的に学内外に情報提供を行っており、大学院教育実質化の先導的モデル事業としての役割を果たした。</p> <p>今後は、教育手法の他研究科への展開によって、実質化の一層の定着が期待できるが、分野融合のテーマ選定方法、評価体制、非参加の学生への配慮、学生の負担増の軽減、指導体制の構築等の検討が必要である。</p>
<p>（優れた点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 分野融合という視点での教育改革に着手し、P2BL（Project/Problem Based Learning：本教育プログラムにおけるPBLの呼称）を中心に、併せてマネジメントや国際コミュニケーションなどの講義を配置した具体的なモデルを提示した。 ・ 学生の自立性の尊重、異分野の融合による新たな人材育成が提唱された。 <p>（改善を要する点）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ P2BLを学生主導で実施することは良いが、テーマ選定が学生だけでは分野融合の視点が不十分になりやすいため、例えば最初にテーマの大枠を提示するなど、教員の指導が必要である。 ・ P2BLが学生と教員に大きな負担となることを考慮した評価体系の検討が必要である。また、PBLプログラムと修士論文、博士論文とを、いかに関係付けるのかも課題である。 ・ PBL採択課題数は限られており、非参加の学生の教育システム、多彩な研究分野を学生に理解させ、融合あるいは有機的に研究を推進するプログラムの開発、指導体制の構築等も課題である。