

博士課程教育リーディングプログラム「ファイバールネッサンスを先導する グローバルリーダーの養成」の取組について

信州大学繊維学部長・プログラム責任者
下 坂 誠

1. はじめに

信州大学では、平成25年から文部科学省・博士課程教育リーディングプログラム「ファイバールネッサンスを先導するグローバルリーダーの養成」（オンリーワン型）を開始し、今年で4年目を迎えている。この5年一貫の博士教育プログラムは、全国の30大学で実施されている62のリーディングプログラムの一つである。

このプログラムでは、従来の博士課程とは異なる新しい学位プログラムの下で学生の教育を行っており、ここでは信州大学「ファイバールネッサンスを先導するグローバルリーダーの養成」のこれまでの取組を紹介する。

2. 信州大学リーディングプログラムの目標

信州大学のプログラムは、そのタイトルからわかるように、ファイバー・繊維分野で、グローバルに活躍できる博士人材の養成を目標としたものである。そのために次の5つの能力を備えた人材養成を目標として掲げている。(1) 繊維・ファイバーに関する専門知識・応用力、(2) 人類社会の諸課題とファイバー技術を結び付ける俯瞰力、(3) 異分野、異業種のグローバルな橋渡しにより新しい価値を創出できる能力、(4) 基礎研究から応用研究、製品化・事業化研究までを繋ぐ能力、(5) 先導的なプロジェクトマネジメント能力の5つである。

3. 目標を達成するためのプログラムのカリキュラムとその特徴

これら5つの能力を備えた人材を養成するためにプログラムでは独自のカリキュラムを構築し学生の教育を行っている。そのカリキュラムの主要授業科目を表1に示した。その特徴は、従来の修士課程（1～2年次）が、研究を中心としたものであるのに対して、信州大学のプログラムでは、講義、実験・実習などのコースワークを主とし、博士課程（3～5年次）において研究に重点を置くカリキュラムとなっている。そのため通常の修士課程での必要単位が30単

位なのに対し、本プログラムでは1～2年次において必修29単位、選択20単位、計49単位を取得しなければならない。また、3～5年次においては、必修16単位、選択10単位、計26単位の取得が必要である。

1、2年次で特徴ある科目としては、合宿形式で学生のチームワーク力、与えられたテーマに基づいた課題解決能力、コミュニケーションスキルの涵養およびリーダーとしての統率力を養うための「ものづくり・ことづくり演習I,II」がある。この科目は、平成26年度から1年生がオーストリアのウィーン天然資源大学(BOKU)で、2年生がタイのチュラロンコン大学において現地大学院生と共同で企画運営する合宿形式のワークショップおよび研究発表会として開催している。

また、「研究室ローテーションI,II」では、学生は所属研究室とは別の研究室において約1か月間研究に従事し、幅広い研究スキルを身に付けている。この結果、学生の中には、それまでの研究を新たな方向へと発展させた例、他専攻の教員との共同研究となった例などが見られる。さらに、繊維工学の専門知識を学ぶためのノースカロライナ州立大学のe-learning教材の利用、年間3名の海外教員による集中講義「International Topics on Fiber Engineering I, II」なども1、2年次での必修科目となっている。海外教員による集中講義では、繊維・ファイバーに関する専門の講義とともに、個別にテーマを設定し、教員とプログラム学生とのグループディスカッションを行っている。

3年次においては、約3か月の海外特別実習（アカデミックインターンシップ）が必修となっていて、日本人学生は海外の大学で、留学生は海外の大学または日本の他大学で研究を主としたインターンシップを行わなければならない。

また、このプログラムが博士号取得後の活躍の場を主として産業界においていることから、アカデミックインターンシップとは別に、1～3か月の企業インターンシップ（官公庁を含む）も必修科目と

なっており、4年次までに行わなければならない。

4. 学生の受け入れ

プログラム履修生の定員は毎年10名で、日本人学生を主体として募集し、留学生も積極的に受け入れている。履修生は、信州大学大学院に合格した学生の中から選抜している。また、修士号のダブルディグリー取得者の3年次への編入、通常の修士課程からプログラム1年後期への編入制度を設けている。現在26名の学生が、このプログラムで学んでおり、平成29年度入学予定者10名を加えた36名の内訳を示せば表2のようになる。4年次の学生1名は、フランス ENSAIT と信州大学の両大学から修士号を得た後に、プログラムの3年次に編入した学生である。また、修士1年次には本年プログラムに編入した学生1名が含まれている。

日本人学生が56%、留学生が44%で42%が女子学生である。このように、プログラムでは、グローバル企業での女性リーダーを目指す多くの博士課程学生も受け入れている。

留学生については、信州大学が学術交流協定を結んでいる海外の大学から多くの学生の推薦があるが、「ファイバールネッサンス」を目標として掲げるこのプログラムでは、アジア・アフリカ地域に重点を置き、ヨーロッパ・アメリカの交流協定締結校からも国別バランスを考えた上で受け入れを行っている。留学生の選抜は、各大学から推薦された多くの応募者から書類選考した後、学生が希望する大学院専攻と連携しながら、各専攻の入学試験とプログラム履修生の選抜試験の両方をインターネットインタビュー（スカイプ等を利用）により行っている。

また、学内および学外から優秀な日本人学生を獲得するためにプログラムの広報活動に努めているが、学部4年生の中には、5年間の博士課程に入学することに躊躇する学生が多く、プログラムへの応募者を増やすのは容易ではない。また、他大学の学生や高専の専科学生にも説明会を開催して応募をよびかけているが、現在のところ他大学からの入学者はいない。

5. 外部機関との連携

すでに述べたように、このプログラムでは世界各地で展開する企業でリーダーとして活躍できる博士人材の養成を大きな目標に掲げている。そのため、カリキュラムの構成から学生の教育、プログラム運営、さらにはその改善に至るまでの全てにおいて、ステークホルダーを中心に多くの企業と密接な連携を

とりながらプログラムを進めている。

例えば、企業人に講義を依頼している授業がいくつかある。「繊維製品生産論」の講義は、ダイワボウノイ(株)の技術者(特任教員)が、また「知的財産」の授業ではグローバルオペレーションや企業経営について、世界各地で活躍してきた企業人や現在の企業経営者の方々が講義を行っている。さらに、「知的財産」では、日本を代表する多くの企業の知財担当者が、講義を通じたプログラム学生とのディスカッションも行っている。また、「テキスタイル基礎実習」の一部として、繊維・ファイバー関連の企業を中心とした多くの企業の協力により工場研修を行っており、その中で現場の技術者と学生達とのディスカッションをお願いしている。この他、企業関係者には学生の企業人メンターとしてプログラムに参加していただくとともに学生のインターンシップでも協力をお願いしている。

また、国内の他大学や研究機関と連携し、このプログラムの担当者として参加していただき、毎年開催される学生の間発表会において学生の評価をお願いしている。事業構想大学院大学とは包括協定を締結して、プログラム学生は、事業構想大学院大学の授業を受講し、そこで起業家や社会人学生と一緒にグループ討論を行っている。海外の大学や研究機関のプログラム担当者は、講義やアカデミックインターンシップの引き受け教員として参加している。

6. グローバルな環境での教育

プログラムでは日本人学生に混じって多くの留学生が学んでいるので、英語を主なコミュニケーションの手段として用いている。英語がプログラムの各種活動、学生間の話し合いや意見交換の共通言語となっている。これにより、来日直後のため日本語でのコミュニケーションがうまくできない留学生も、プログラム学生間の話し合いに気軽に参加することができる。授業は、プログラム履修生だけを対象とするものは、主として英語で行われている。

また、学生は所属する研究室とは別に、大学附属施設の国際ファイバー工学研究所内に共同居室があり、多くの時間をここで過ごしている。国際ファイバー工学研究所には、海外の研究者が頻繁に訪れるので、この場所は、こうした研究者との交流の場ともなっている。

7. 質保証のシステム

信州大学のプログラムでは学生の質を保証するために次のような独自のシステムを構築している。

① 学生の指導

プログラムが目標とする能力をどの程度身に付けたかを学生が自己評価できる評価シートを作成し、学生、メンター教員、主指導教員の密接な連携のもとに学生の指導にあたっている。この自己評価シートは学生の成長過程を把握するために5年間継続して使用される。

② 中間発表会

年度末に、学生全員が1年間の研究経過と活動を報告する中間発表会を開催し、学生から提出される中間報告書と合わせて、その年度の学生評価を行っている。この発表会には、学生評価委員、外部機関のプログラム担当者、外部評価委員（ステークホルダー企業からなる数名）および企業人事担当者が参加し、一般の学生および教職員に公開している。中間発表会の口頭発表と質疑応答は英語で行われる。

③ QE (Qualifying Examination)

プログラム2年次から3年次への進級資格審査としてQE (Qualifying Examination)があり、これは通常の博士課程の入学試験に相当するものである。この試験では2年次までの研究結果と3年次以降の研究計画を中心に英語での口頭発表と質疑応答が課せられる。この試験に合格し、かつプログラムが定める英語能力を有することが進級のための条件となっている。留学生の場合は、さらに、日本語能力が審査の対象となる。

④ SR (Systematic Review)

SRは、通常の修士課程学生の、修士論文および修士論文公聴会に相当するもので、修士号を与える資格があるかどうかの審査である。但し、この審査を受けるためにはQEに合格していなければならない。6人の審査委員による特定課題研究と研究業績調書の審査並びに英語での口頭発表と質疑応答による審査が行われる。

⑤ 博士学位審査

本プログラムを修了するためには、大学院総合工学系研究科の所定の単位を修得することに加えて、プログラムで定める所定単位を修得し、TOEIC 800点相当以上のスコアを獲得し、かつ、必要な研究指導を受けた上、博士論文を提出してその審査及び最終試験に合格することが必要である。

博士学位の取得条件にTOEIC 800点相当以上の英語能力を課すことに対して、プログラム開始当初、実施担当者としては多少心配があったが、独自の英語教育、英語環境の整備の結果、学生の英語能力は向上を続け、現在においてはTOEIC 800点が高い目標設定とは考えていない。ちなみに、1名の英語ネ

イティブ学生を除いた25名の履修生のうち11名がすでにこのスコアを超えている。

8. プログラムの現況

信州大学のリーディングプログラムも4年目に入り、第1期生として入学した学生は現在、3年次に在籍している。この第1期生は、9月～10月にかけて必修科目「海外特別実習」のために日本を離れ、マンチェスター大学（イギリス）、ゲント大学（ベルギー）、ボラス大学（スウェーデン）、シンガポール国立大学（シンガポール）で3～5ヶ月のアカデミックインターンシップを行った。第1期生のうちの1名は、ダブルディグリー制度を利用して2年間フランスのENSAITに留学した後、本年9月から信州大学にもどり2年次生として修士学位取得に必要な単位獲得を目指している。

プログラム学生は、多くの授業、実験・実習などのコースワークを行い、チームワークやリーダーシップを目指したワークショップに参加しながら、さらに各自の研究を行うという通常の大学院学生と比較してかなりハードなカリキュラムをこなしている。こうしたカリキュラムにより、いろいろな場面で、一般の大学院生との間に大きな差が見られるようになってきた。最も顕著な差は、日本語であれ英語であれ集団での議論の場での積極性に見られる。例えば、海外教員との討論会、海外学生とのワークショップや工場見学での技術者との意見交換では、しばしば予定時間を超えてしまい、途中で中止しなければならない。研究においても、研究テーマと異なった分野をまたぐものが見られるようになってきている。

こうした積極性は、学生が2017年度の全国博士課程教育リーディングプログラム学生会議を信州大学（上田）で主催したいと手を挙げ、現在その開催に向けてチームワークを組んでいることにも見ることができる。この学生会議は学生が自主的に計画し実行するもので、全国62のリーディングプログラム学生が信州大学に集まり、各種のテーマの下にワークショップ形式で英語による議論を戦わせ、その結果を発表するものである。プログラム学生26名という小集団ではあるが、彼らの力でこの全国学生会議の企画運営が成功することを期待している。

その他、信州大学リーディングプログラムでは多くの活動を行っているが、その詳細については、プログラムのウェブサイト (<http://www.shinshu-u.ac.jp/project/leading/>)で、公開しているのでぜひご覧いただきたい。2016年度の活動の一部を示せば表3のようである。

9. おわりに

新しい博士課程プログラムによる教育への挑戦であり、まだ、修了生が出ていないのでその成果については正確な判断はむずかしい。しかし、通常の博士課程修了者とは大きく異なる人材が育ちつつあることを実感している。大学をあげてよりよいプログラムとなるように、学生との意見交換、自己点検評価、外

部評価、国際評価を通して改善に取り組んでいる。

信州大学のリーディングプログラムに対する文部科学省の資金援助は、2020年3月で打ち切られるが、その後も少し規模を修正しながらプログラムを継続し、将来を託す日本人博士や日本との懸け橋として活躍する留学生博士を育てていくつもりである。

表1 主な授業科目

分野	共通分野	フロンティア ファイバー分野	バイオ・メディカル ファイバー分野	スマートテキスタイル 分野	感性・ファッション 工学分野
必修 科目	・英語技法特論 I～IV	・Textile Fundamentals (e-learning) ・Textile Testing (e-learning) ・ファイバーイノベーション特論 ・ファイバー基礎実習 ・テキスタイル基礎実習 ・繊維・ファイバー工学特別実験		・チームワーキング ・MOT ・研究室ローテーション ・インターンシップ ・海外特別実習	・特別実験演習 ・専修実験演習
選択 科目	・サプライチェーン ・プロダクトデザイン ・マーケティング ・知的財産 ・工業経済学 ・科学哲学 ・日本文化論 ・比較文化論 ・技術者倫理	・ナノファイバー工 学特論 ・ヤーンテクノ ロジー特論 ・高機能繊維設 計特論 ・高性能繊維設 計特論 ・ナノマテリアル工 学特論 ・機能高分子工 学特論	・シルク利用工学 ・バイオファイバ ー科学 ・医用材料特論 ・繊維生物資源学 ・生体分子機能 科学 ・バイオマス利用 工学 ・バイオミメッ ク科学	・複合材料設計 学特論 ・e-Textile設計 特論 ・プロテクティブテ キスタイル特論 ・テキスタイルデ ザイン特論 ・先進繊維計測 学特論 ・繊維集合体論	・ファッションデザ イン論 ・衣服設計論 ・感性情報工学 特論 ・感性製品計測・ 評価法特論 ・製品生理学特論 ・繊維製品生産論

表2 プログラム履修生36名の国別内訳（平成29年度入学予定者を含む）

学生総数	日本人		留学生								女子学生
	学内	他大学	中国	タイ	インドネシア	モロッコ	ベトナム	パキスタン	モンゴル	ドイツ	
36	20	0	6	2	2	2	1	1	1	1	15

学年内訳

学生総数	4年次 (D2)	3年次 (D1)	2年次 (M2)	1年次 (M1)	平成29年度入学予定者
36	1	5	12	8	10

(注) 1. 4年次の1名はダブルディグリー取得者で、D1からの編入生

2. 1年次には1名の編入生が含まれる。

表3 2016年度の主な活動

4月1日	リーディングプログラムガイダンス
4月22日	全北大学（韓国）大学院生との交流会
5月12日～14日	熊本大学、九州大学、同志社大学リーディングプログラム学生とのワークショップ
6月17日～27日	1年次生、オーストリア（BOKU）で「ものづくり・ことづくり演習Ⅰ」
7月6日	工場研修（ミマキエンジニアリング株）
7月8日～10日	全国博士課程教育リーディングプログラム学生会議
7月19日～22日	Prof. Van Langenhove（ベルギー、アントワープ大）講義およびディスカッション
8月1日～5日	Prof. Demsar（スロベニア、リュブリャナ大）講義およびディスカッション
8月7日～12日	2年次生、タイ（チュラロンコン大）でのものづくり・ことづくり演習Ⅱ
8月24日	2年次生、Qualifying Examination
9月9日	工場研修（東レ株 三島工場）
9月12日～16日	Prof. Rust（米国、ノースカロライナ州立大学）講義およびディスカッション
10月5日～6日	工場研修（小松精練株）
10月24日	2年次生、Qualifying Examination（2回目）
11月11日～12日	リーディングプログラムフォーラム
12月20日	海外特別実習（アカデミックインターンシップ）報告会
1月24日	中間発表会
2月7日	2年次生、Systematic Review
3月4日～10日	スロベニア（リュブリャナ大、マリボル大）でのワークショップ
3月18日～24日	Textile Summit（米国、ノースカロライナ州立大学）