

日本の大学における学際的博士人材の育成について ——筑波大学の「エンパワーメント情報学プログラム」を事例に——

李 冠男*

要旨

学際的博士人材の育成は、世界の大学院教育改革において共通のトレンドとなっている。中国の大学はこの分野において初期段階にあり、学際的博士人材の育成に関する理論的研究と実践的な探求が急務となっている。筑波大学は、日本の大学における学際的博士人材の育成の代表的な事例として挙げられる。同大学が2013年に創設した「エンパワーメント情報学プログラム」は、学際的な人材育成目標、特色あるカリキュラム、異分野の融合した研究指導チーム、

研究環境の改善、質保証などの革新的な取り組みにより、学際的博士人材の育成において大きな成果を上げた。この事例を参考に、中国の大学は異なる領域のリソースを統合した学際的な博士課程を確立し、学術研究と実践的応用を重視した学際的なカリキュラムを編成することが必要である。また、産業界の参画による学際的研究指導体制の構築を強化し、総合的な評価に重点を置いた質保証システムを確立することも重要である。

1. はじめに

経済のグローバル化と社会の情報化の進展により、伝統的な学科体系に基づく博士人材の育成は、知識の生産モデルの変革に適応できなくなり、複雑な問題を解決する人材の育成ニーズに応えることもできない。そのため、学際的博士人材の育成が世界の一流大学における教育改革と発展の重要な傾向となっている(陳2019:47)。2018年には、中国の教育部、財政部、国家発展改革委員会が共同で発行した『高

等教育機関の「双一流」建設の加速に関する指導意見』では、「学際的な人材育成の計画を策定する」「学際的な教育や学科間、専攻間の相互育成のための革新的な人材育成モデルを模索する」¹⁾と指摘され、人材育成モデルの構築に重点が置かれている。一部の中国の「双一流大学」では、学際研究院を設立し、学際的な博士課程を開始し、博士課程の学生に学際的研究プラットフォームを構築し、学際融合を推進する制度を提供し、学際的博士人材の育成モデルに

* 大連外国語大学 講師

1) 中華人民共和國教育部ホームページ http://www.moe.gov.cn/srcsite/A22/moe_843/201808/t20180823_345987.html 2024年11月6日アクセス。

積極的に取り組んでいる。しかし、全体的には、学科の組織形式や資源配分、異分野の融合した研究指導チームの構築などの制約により、長い間、中国における博士人材の育成は伝統的な単一学科のモデルを主に採用してきた。学際的博士人材の育成の体制は依然として健全ではなく、多くの現実的なジレンマに直面している(鄭2019:120)。

博士課程教育は、各国の人材育成において重要な役割を果たし、高度な人材を育成する主要なルートとなっている。しかし、主要先進国の中で日本のみが2006年以降の人口当たり博士輩出数等で低下傾向を示している。この理由として、これまで博士課程修了者のキャリアパスの不透明さや不安定な雇用環境、経済支援の不足など様々な要因が挙げられてきた(川村2022:64)。日本政府は、21世紀に入ってから博士課程の教育改革を進めてきた。その中で、2011年にスタートした文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」は、産学研で活躍するグローバルリーダー型の人材を育成することを目的としている²⁾。この事業は、日本の高等教育分野における国家革新戦略の重要な実践である。筑波大学のエンパワメント情報学プログラムは、2013年度博士課程教育リーディングプログラムに採択された。このプログラムは、複合領域型(複合領域リーダー養成)とし

て、情報技術や人工知能などの最先端の分野で、人間を動かすシステムを設計できるグローバル人材の育成に力を入れている³⁾。エンパワメント情報学プログラムは、7年間の支援期間を通じて、専門分野の壁を打ち破り、学際的な融合を促進し、学生の創造的な意識と能力を育成した。また、業界や企業との協力を通じて学生の職業適応能力の向上にも取り組み、博士課程教育リーディングプログラム委員会から高い評価を受け、中間評価と事後評価の両方で最高のS評価を得た。支援期間終了後、エンパワメント情報学プログラムは、筑波大学理工情報生命学術院システム情報工学研究群における永続的な学位プログラムに移行した。筑波大学のエンパワメント情報学プログラムの人材育成目標、主要な取り組み及び実施の効果を考察することにより、中国の大学が学際的博士人材の育成において新たな進展を遂げるための現実的な参考となるだろう。

2. エンパワメント情報学プログラムの位置づけ

人類社会の未来において、安全性、便利性、精神豊かさなどの観点から、人間の生活水準を満たす工学システムが欠かせない⁴⁾。この課題は人類社会の発展において重大な問題として位置付けられている。情報技術分野では、日本の

2) 文部科学省ホームページ https://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/kaikaku/hakushikatei/1306945.htm 2024年11月6日アクセス。

3) 文部科学省, 日本学術振興会(2019)『博士課程教育リーディングプログラム』https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/12367425/www.jsps.go.jp/j-hakasekatei/data/Program_for_Leading_Graduate_Schools_Pamphlet_Jp.pdf 2024年11月6日アクセス。

4) 内閣府(2011)『第4期科学技術基本計画』<https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/4honbun.pdf> 2024年11月6日アクセス。

2013年度の研究費の「情報学」において、「人間情報学」と「ヒューマンマシンインタラクション」という新たな項目が設けられた。これは人間と情報環境との関係の重要性が急速に高まっていることを示している。

「エンパワーメント」は、社会学的な意味においては、「人に力や権限を与える」という概念であり、人や集団が持つ潜在力を引き出し、社会全体で活かすことを意味する。最近では、介護やビジネスなどの領域で広く使用されている。コンピュータサイエンスと情報技術は、メディアアート、知能ロボット、ヒューマンマシンインタラクションなどの分野で広範に活用されている。人間情報学という研究領域で、「エンパワーメント情報学」とは、「人の機能を補完し、人とともに協調し、人の機能を拡張する情報学」を指す。これを人間情報学に基づく学際的な領域として理解されることがある。つまり、筑波大学のエンパワーメント情報学プログラムは、[人の機能の補完によるエンパワーメント]、[人の機能との協調によるエンパワーメント]、[人の機能の拡張によるエンパワーメント]という3本柱に基づき⁵⁾、人間の自己力や自立性を促進・支援し、生活の質を向上させるための新しいシステムを構築することである。エンパワーメント情報学プログラムは学際的な特徴を持ち、人間情報学、情報学フロンティア、生物医学工学などの領域にまたがり、バイオインフォマティクス、知覚情報処理および人工知

能、知能情報学、デザイン学、メディア情報学などの専門分野と関連している⁶⁾。このプログラムは、学位取得者に人間情報学の博士号を授与することを目的としており、5年一貫制の博士課程教育を提供している。

エンパワーメント情報学プログラムの教育目標は、多文化が共存する国際社会において、イニシアチブを発揮し、人をエンパワーするシステムを設計できるグローバル人材を育成することである。したがって、エンパワーメント情報学の基礎研究力に加えて、さまざまな視点から物事を思考観察できる「分野横断力」、実際の政産学界の問題を解決できる「現場力」、研究成果を効果的かつ魅力的に解釈できる「魅せ方力」などの実践力が求められる(筑波大学2020:6)。このため、筑波大学は情報学、工学、芸術学、医学、心理学、神経科学、制御医学、企業法学などの学問分野を統合し、海外の大学や企業と連携して教育を行っている。このような体制の下で、学際的な博士課程プログラムを創設し、世界の最先端の問題を解決するためのシステムを設計し、革新的な思考を持ち、世界の発展をリードする高度な人材を育成することを目指している。

筑波大学のエンパワーメント情報学プログラムには、現職教員、招聘された専任教員、国内外の大学教員、企業の研究者など、100名以上の教員が関与している。エンパワーメント情報学プログラムでは、筑波大学の副学長(教育担

5) 文部科学省, 日本学術振興会 (2019)、前掲注3

6) 日本学術振興会 (2019) 『平成 25 年度博士課程教育リーディングプログラム筑波大学エンパワーメント情報学プログラム (概要・採択理由)』 <https://www.jsps.go.jp/j-hakasekatei/data/followup/h25/A/R01.pdf> 2024年11月6日アクセス。

当)が教育院長とする「グローバル教育院」に設置され、従来の研究科の枠を超えた分野横断的な複合領域学位プログラムとして運営されている(筑波大学 2020:7)。教育会議や管理委員会のほかに、教育委員会や学位審査委員会などの組織も設置され、博士課程教育リーディングプログラム申請時の人材育成計画が着実に行われている。

3. エンパワーメント情報学プログラムの取り組み

3.1 カリキュラムの整備

カリキュラムは博士課程の重要な柱であり、人材育成目標の達成と密接に関わっている。学際的な博士課程プログラムの効果的な推進を図るためには、学際的なカリキュラム体系を構築する必要がある。エンパワーメント情報学プログラムでは、「補完」、「協調」、「拡張」の3つの柱と、「ユーザー」、「システム」、「コンテンツ」という3要素に基づき、学際的なカリキュラムの整備を進めている。エンパワーメント情報学プログラムのカリキュラム編成では、基礎科目と専門科目、理論科目と実践科目の組み合わせが重視されている。さらに、研究方法の授業もカリキュラム編成の重点となっている。エンパワーメント情報学プログラムでは、学生の履修の自主権を尊重しながら、異なる授業を明確に区分し、効果的につなげる取り組みを行っている。基礎科目は主に最初の2学年に集中し、異

なる知識背景を持つ学生の基本的な学問的素養を向上させることを目指している。第2・3年次では学際的な課程や医学、アートデザイン、ビジネスなどの高度な専門課程を提供し、情報学との融合した知識や技術を体系的に教える。第4・5年次では、企業との共同研究の機会を提供し、学際的な研究プロジェクトに参加させることで、学生の現実的な問題解決能力を養成する(筑波大学 2020:10-11)。これにより、学生は学位論文の執筆や進路選択に向けて、堅固な理論と実践の基礎を築くことができる。

エンパワーメント情報学プログラムでは、学生に多岐にわたる独立した研究と実践の機会を提供し、実践的な教育の環境を5年間にわたって確保することができる。具体的な実践科目の例を通して(表1を参照)、博士課程の学生の学際的な能力と実践能力の育成を目指したプログラムの特徴が明らかにされる。特に4年次に開講される必修科目である「エンジニアリングレジデンス実習」が特徴を持っている。博士課程の学生は日本国内外の企業に共同研究の提案を行い、受け入れ企業での研究経験を積むことにより、学んだ知識を実際の問題解決に役立てる能力を上達させる。生産実習、技能実習などの実践教育を組み込むことで、創造的な思考力と実践能力の育成に重点を置き、プログラムの履修生に多様な進路選択を提供する。

表1 必修の専門科目（演習・実習）

科目	内容
エンパワーメントプロジェクト研究	チームワークを通じ、プロジェクト型研究を実施
アドバンスチュートリアル演習	学生主体によるディベート形式演習
リサーチデザイン演習	異分野複合指導体制による研究計画立案、プレゼンテーションの実践指導
エンジニアリングレジデンス実習	学生が国内外の企業等に滞在し、プロジェクトリーダーとして研究開発を行う
コラボラトリー実習	分野横断チームにより、研究内容の起業化をめざしたビジネスモデルを作成

出所：筑波大学『筑波大学グローバル教育院エンパワーメント情報学プログラム
平成25年度～令和元年度活動報告書』8頁を参照に筆者作成。

3.2 研究指導の充実

学際的人材の育成を推進するためには、異分野複合研究指導チームを作ることが重要である（程，張 2020:68）。筑波大学は、人工知能やライフサイエンスなどの分野で世界トップレベルの技術成果を誇る日本有数の総合大学であり、アートやビジネスサイエンスなどの専門教育も独自に展開している。エンパワーメント情報学プログラムでは、筑波大学の情報学、人類学、ビジネス科学、芸術学、医学、図書情報学などの分野から、研究指導教員と授業の担当教員として優れた教員が選任される。さらに、学外の研究者をグローバル教育院の客員教授として招聘し、学外との連携を強化し、学生への多様な指導を実現している。

エンパワーメント情報学プログラムの履修生は、自らの意向に基づいて指導教員を選択し、科学研究を進めることができる。異分野複合研究指導チームは、1名の主旨導教員、2名の副指導教員、2名の異分野もしくは産業界からのアドバイザーから構成され、学生と緊密な関係

を築きながら共同指導を行う。主旨導教員、副指導教員、アドバイザーは、原則として学生の入学から終了まで一貫して指導を行うが、所定の手続きにより変更することも可能である。産業界や筑波市に所在する日本の国立研究所の研究者もプログラムに参加している。また、カリフォルニア大学ロサンゼルス校、マサチューセッツ工科大学、エジンバラ大学、アイントホーフエン工科大学などの「エンパワーメント・グローバルアライアンス」に属する教育機関の教員もプログラムに参加している。各機関の教員はテレビ電話システムを通じて日常的な研究指導を行い、学生の受け入れや達成度審査にも参加している。

エンパワーメント情報学プログラムは、学外から担当教員を招聘し、革新的なビジネスモデルに関する必修科目を設置し、学生が外部のビジネスモデルコンテストに積極的に参加できるよう推奨している。また、筑波大学は日本有数の起業支援機関と連携し、起業教育の提案を受け入れ、起業志向の学生向けに「スタンダード

起業家コース」と「アドバンス起業家コース」を開講している。産業界との連携を強化するために企業連携会議を設置し、産業界の経営者を招待してプログラムの実施や人材育成などについて総括する。さらに、カリキュラムの編成や博士論文の指導、学生のキャリアパスなど、産業界との協力を通じてさまざまな面での支援を目指している。

3.3 学修・研究環境の創設

複雑かつ大規模な科学のおよび社会的研究問題に直面するためには、差別化されたかつ構造化された学生間の相互協力が必要不可欠である(趙, 宋 2018:48)。このような観点から、筑波大学は、学際的な学びと研究を促進するために、開かれた環境を創設することを目指している。この学修・研究環境では、プログラムの履修生が問題を追求し、自己学習を促進することができる。

まず、エンパワーメント情報学プログラムは、1年次生に対して研究室ローテーション制度を導入している。学生は少なくとも2つの研究室で研修を行い、1～2ヶ月ごとにグループディスカッションに参加し、指導教員や同期生とのコミュニケーションを通じて学際的な考え方や研究方法を学ぶ。次に、エンパワーメント情報学プログラムは寮制度を導入している。1・2年次生は原則として全寮制としている。寮内の共有スペースには会議のためのテレビ会議システム、スマートインフィルが整備されており、プログラムの履修生がこれらの施設を利用してプレゼンテーション練習や研究成果の発表を行うことができる。また、指導教員からの遠隔指導も受けられる。通常、博士課程の学生は各自の

研究室に分散しており、生活エリアもばらばらであるが、寮制度を導入することで、異なる専攻や文化を持つ学生が開かれた環境で議論し、切磋琢磨する機会が増え、学生の問題意識や問題解決能力が高まることが期待される。さらに、海外のトップレベルの研究者を招いて定期的なセミナーを開催している。履修生は専門家、他の専攻の学生との熱心な討論を通じて、国内外の最先端分野についての知識を深め、相互の交流を図っている。

筑波大学は当初の計画通りにエンパワースタジオを設置した。エンパワースタジオは研究棟と大空間棟に分かれており、研究棟には、多機能実験モジュールとして、「ショールーム型」実験室と「ノマド型」実験室が設置されている。エンパワースタジオは、教育と研究の場だけでなく、教員と学生の交流に便利な公共の場としても活用されている。年に一度、日本国内外の企業、大学、官公庁、研究機関からの見学訪問やメディアの取材がある。これらの訪問を通じて、学生は自らの研究成果をオープンに共有する機会を得ることができる。また、学生は自主企画の「オープンスタージオ」を開催し、デザインした作品を一般に公開する。このような開かれた学修・研究環境は、プログラムの履修生が基礎知識と専門知識の習得だけでなく、革新的な意識とチームワーク能力の向上を促し、単一の教育場所から多様な教育の場への転換を実現する。

3.4 学位審査制度の構築

博士課程の学生教育の質を向上させ、人材育成プロセスを規範化・制度化するために、エンパワーメント情報学プログラムは博士課程

の5年間にわたる段階的に行う達成度審査を確立した。博士号取得の要件としては、最低履修単位70単位のほか、「博士論文研究基礎力審査(QE)」、「第1段達成度審査(ASA1)」、「第2段達成度審査(ASA2)」及び「最終達成度審査(FASA)」に合格すること(表2を参照)、また博士号の論文審査や卒業試験などが必要である⁷⁾。学生はプログラムで履修している間、第2学年で博士論文を書くのに必要な基本的な研究能力があるかどうかを判断するQEを受ける。同時期にASA1審査を受け、学際的な知識、業界実績、国際会議での論文発表などを審査される。第4学年でASA2を受け、学位申請資格論文と実践科目に参加する状況を審査される。第5学年ではFASA審査を受け、項目に定められた能力目標達成状況とアドバイザーの実践指導効果を審査され、博士号の提出可否を総合的に評価される。

具体的には、エンパワメント情報学プログラムの段階的に行う達成度審査は、学生の自己評価と教員の審査を組み合わせることに重点を置かれている。自己評価は半期ごとに実施され、達成度評価の指標は教員審査と一致する。各段階の達成度審査の前に、各学年の教員が「達成度自己評価シート」に基づき、授業の選択や研究指導を行う。各段階の審査を実施する際、教員は事前に学生の「達成度自己評価シート」とその裏付け資料を照らし合わせ、疑義がある場合は面接審査で確認する。プログラム事務室では学生ごとにファイルを作成・保管するとともに、評価チームでデジタル資料を共有し、随時第三者の専門機関による審査の妥当性を検証される。段階的で厳格な評価は、プログラムの履修生に自身の問題を全面的に理解させることができる。審査意見により学習と研究案を調整し、博士人材の育成の質を保証する。

7) 文部科学省, 日本学術振興会 (2019)、前掲注3。

表2 各段階の達成度審査等

通称	名称	実施時期	概要
QE	博士論文研究基礎力審査	2年次秋学期末	<ul style="list-style-type: none"> 一般プログラムの修士論文審査に相当し、修士に相当する知識と研究実績を有し、博士論文の作成に必要な研究を実施できるだけの基礎力を備えているかを審査する。審査に先立ち、「特定課題研究論文」（修士論文と同等もしくはそれ以上のレベルを求める）の提出を必須とする。
ASA1	第1段 達成度審査	2年次秋学期末（編入生は3年次秋学期末）	<ul style="list-style-type: none"> 人機能の「補充」「協調」「拡張」を行うために必要なユーザ要素、システム要素、コンテンツ要素に関する横断的な知識を備え、かつ特定分野の専門家と認められる実績を有するかを審査する。 50単位、国際会議での発表、リサーチデザイン演習の単位取得が必須。
ASA2	第2段 達成度審査	4年次春学期末	<ul style="list-style-type: none"> 58 単位、査読付き論文2編（うち1編は学術雑誌論文）が必須。 高い研究力+企画力、魅せ方力を評価。 エンジニアリングレジデンス実習及びコラボラトリー実習の単位取得に必要。
FASA	最終達成度審査	5年次11月頃	<ul style="list-style-type: none"> FASA は、本プログラムにおける学位審査の予備審査に相当し、これに合格すると学位論文を提出できる。 エンパワーメント情報学における高い研究力に加え、産学官にわたるグローバルリーダーとして活躍するための「分野横断力」「魅せ方力」「現場力」を備えているかを審査する。 平成 27 年度から指導教員とは異なる専門分野を持つアドバイザー等からの指導が効果をあげているかを特にFASAで確認することを決め、「アドバイザー等指導記録」を、FASA申請の際に提出することを義務づけた。

出所：筑波大学『筑波大学グローバル教育院エンパワーメント情報学プログラム
平成25年度～令和元年度活動報告書』67-68頁

4. エンパワーメント情報学プログラムの実施効果

エンパワーメント情報学プログラムは2013年に博士課程教育リーディングプログラムに採択されて以来、効果的な探索と実践を行ってきた。事後評価では、日本博士課程教育リーディングプログラム委員会は「計画を超えた取組が行われ、優れた成果が得られていることから、

本事業の目的を十分に達成できたと評価できる」とS評価をした⁸⁾。

4.1 学修成果が認められている

博士人材が学ぶ「思考」や「能力」が、社会の中で十分に活かされないことは課題としてよく挙げられている（小泉，他 2024:39）。だが、学際的な博士人材の育成は、大学がオリジナリ

8) 日本学術振興会(2020)『平成 25 年度博士課程教育リーディングプログラム筑波大学エンパワーメント情報学プログラム(事後評価結果)』<https://www.jsps.go.jp/j-hakasekatei/data/followup/h25/r1/jigo/R01.pdf> 2024年11月6日アクセス。

ティのある科学研究の成果を得るために重要な役割を果たしている。博士課程の学生の学際的な知識を広げ、総合的な能力を高めるために、エンパワーメント情報学プログラムは、学際的なカリキュラム体系を構築し、学際的な教育レベルを向上させ、教育現場において学際的な思考力と創造力を重点的に育成し、博士課程の学生が未知の分野の複雑な問題を解決するのを支援する。コースデザインでは、課題中心、任務指向の総合的な教育思考様式を採用している。教育方式の選択において、グループセミナーを中心とした探求型教育を採用し、学生同士の交流を通じて、問題意識と実際の問題解決能力を高める。研究指導チームによる「一貫指導」を実施し、学術研究、実技訓練、キャリア設計などの面で博士課程の学生を指導する。プログラムの履修生は人材育成目標に基づいて能力要件を自己評価し、各段階で審査・評価を受ける。厳格な学位審査制度により、博士課程の学生の総合的な素質と革新力が著しく向上し、学位授与の質も向上した。エンパワーメント情報学プログラムの2013～2020年度の学位授与率は66.7～81.8%であり、厳しい学位審査制度が実施されている中でも、筑波大学の伝統的なシステム情報工学研究科の学位授与率48.5～61.8%と比べ、高い学位授与率を維持している(筑波大学2020:71)。エンパワーメント情報学プログラムでは、挑戦的な科学研究活動への助成金を提供し、革新的な博士人材の育成の仕組みを構築することで、単一学科では対応が難しい課題を解決した。7年間の支援期間で、プログラムの履修生の学修成果と研究開発製品は69の重要な賞を受賞した(日本国内外のコンテスト40、学術賞29)(筑波大学2020:40)。

その中で、仮想現実技術を利用して子どもの身体を再現するフード型身体性変換デバイス「CHILDHOOD」は、プログラムの履修生チームによって開発された。この研究は日本や国際的に多くの賞を受賞しており、プログラムが社会的に高く評価された代表的な事例の1つとなった。

4.2 就職のルートが幅広くなる

日本の博士課程の学生の就職ルートから見れば、博士課程の学生の職業的な進展は緩やかであり、企業への移動率が高くない(李,何2019:60)。エンパワーメント情報学プログラムは、異なる分野で活躍する「分野横断力」「現場力」「魅せ方力」を持つ高度な人材の育成を目指しており、政府や産業界などの多角的な利点を結集し、経済と社会の発展のニーズに適応し、博士課程の学生に幅広い就職ルートを提供することを目指している。博士論文の執筆に加えて、このプログラムでは実践的なトレーニングを重視し、企業とのネットワーク構築や国際協力を通じて、学生が企業、政府機関、国際機関との接触機会を増やしている。学際的な教育の展開に加えて、講演会や意見交換会、海外企業見学などのイベントを通じて、多くの学生にキャリア選択に重要な情報を提供している。これらの活動は、プログラムの履修生が自主的に計画を立てて実施することが特徴である。

エンパワーメント情報学プログラムの満足度調査によると、終了生の80%以上がプログラムでの学習経験に満足していると回答している。2019年3月までの時点で、このプログラムの終了生の就職率は100%であり、そのうち約70%の終了生が学術分野以外での就職や起業を

している⁹⁾。主な雇用先は、島津製作所、マツダ自動車株式会社、日本電気、産業技術総合研究所、NTT 物性科学基礎研究所、ソフトバンクグループ、ソニー株式会社などの有名な企業や研究機関である。プログラムの採択された時の理念と目標が適切に理解され、効果的に実施されていることが明示されている。また、エンパワーメント情報学プログラムでは、終了生の同窓会組織や企業との協力会議を活用し、博士課程の学生との緊密な連絡を保ち、博士の就職トレンドや博士課程の教育と就職に影響を与える要素を深く分析している。これらの点についても、博士課程教育リーディングプラン委員会から十分な評価を受けている。

4.3 質保証システムが構築されている

筑波大学は、博士人材の育成に向けて質保証システムを確立し、大学院の学位プログラムの改革を力強く推進している。学术界や産業界などさまざまな分野を横断する総合的なリーダーシップ人材の育成を目指し、エンパワーメント情報学プログラムを中心に据え、学際的な博士課程体制を構築した。また、グローバル教育院を設立し、明確な責任主体を確立し、学際的人材の評価システムと指導体制を構築した。エンパワーメント情報学プログラムは、プログラム責任者とコーディネーターの調整のもと、プログラム教育会議とプログラム運営委員会によって運営され、運営委員会を中心にさまざまな規則を制定し、完全な学際的な学位プログラムの

運営を形成し、成果目標に向けて博士課程プログラムの構築を着実に推進している。予定された目標を計画通りに達成するために、校内外で評価を受け、PDCA サイクルの改善計画を活用している。また、日本博士課程教育リーディングプログラム委員会の定期的な評価報告に基づき、プログラムの内容を最適化し、申請時に設定された数値目標を達成した。毎学年、エンパワーメント情報学プログラムには平均 12 人の優れた学生を入学させ、5 人の指導教員で構成される学際的な研究指導体制が効果的に実施された。また、「エンジニアリングレジデンス実習」の派遣単位は 29 社に達し、10 以上の実習単位を設立するという目標を大幅に上回った（筑波大学 2020:71）。

優れた取り組みを行った採択プログラムが、今後も教育内容の維持・継続による取組の定着を図れるよう、大学の優れた取り組みを支援し、各大学院の教育改革を加速化する事業を展開していくことが必要である（富士通総研 2020:304）。2020 年、筑波大学は伝統的な大学院教育モデルに基づく「研究科」と「専攻」を破り、学位プログラムに基づく新しい大学院教育システムを構築する提案を行い、日本の大学の中で初めて大学院学位プログラムの改革を開始した¹⁰⁾。そのため、エンパワーメント情報学プログラムは筑波大学大学院学位プログラムの改革に先鞭をつけ、持続的な学位プログラムとして確立され、計画を超える成果として高く評価された。同時に、グローバル教育院は学際

9) 日本学術振興会 (2020)、前掲注 8。

10) 筑波大学 (2019) 『大学院課程を学位プログラム制へ全面移行 (2020 年 4 月～)』 <https://www.tsukuba.ac.jp/images/dp20190924%20%281%29.pdf> 2024 年 11 月 6 日アクセス。

的な学位プログラムの運営機関として機能し、学際的な人材育成プログラムを維持している。また、プログラムの達成度評価指標も応用され¹¹⁾、筑波大学における人材育成の質保証において重要な役割を果たしている。

5. 中国の大学における学際的博士人材の育成への示唆

現代社会において、グローバル化と情報化の進展に伴い、多様かつ複雑な社会問題が絶え間なく浮上している。これらの問題を解決するには、学際的な知識と技術を包括的に活用する専門能力が不可欠である(高城 2020:31)。そのため、世界各国は経済発展、科学技術の進歩、国際競争力の向上につれ、学際的な博士人材の育成を重視している。

「学際」活発化の背景には、一層複雑化する課題解決への社会的要望があることは明白である(宮野 2021:615)。近年、中国のいくつかの大学は学際的な博士人材の育成モデルを積極的に探求し、分野横断的な機関やプログラムに頼りながら、学際的な博士人材の育成モデルの改革を推進してきている。例えば、北京大学は「先端学際的学科研究院」を設立し、浙江大学は「学際的人材育成卓越センター」を設立し、武漢大学は博士課程の学生に学際的なトップ革新人材育成実験区を設けている。また、南京大学も学部や学科の壁を取り払い、「学際的な博士プロ

グラム」を展開し、科学研究分野において、創造的な突破を実現する上で重要な支援を提供している。

2021年、中国では「交叉学科」¹²⁾が14番目の学問分野として認定された。しかし、中国の大学院教育においては学際的な人材育成に向けた進展がありつつも、まだ完全な形には至っていないという課題がある。伝統的な単一学科の人材育成モデルに偏っていることや学科横断的な博士課程の人材育成システムの不完全さが挙げられる。

第一に、学科間の壁が学際的な人材育成における教育資源の共有を妨げている。学際的な組織の協力が不足しており、学科間の資源共有が難しくなっている(鄭 2019:120)。その結果、学際的なカリキュラムの統合が困難であり、学際的な研究プロジェクトにおける協働的な役割も不十分である。

第二に、学際的な博士課程の規範性、広範性、体系性に問題があると指摘されている。具体的には、博士課程の学生の研究領域が狭く、専門化されすぎていること、必修科目が本学科の専門科目を中心にしており、選択科目の数が少なく、学際的なカリキュラムの割合が低いことが挙げられる。また、評価方法が主にレポートや論文の提出に依存しており、学際的な研究能力や実践能力の養成が不十分であるとの指摘もある。

11) 筑波大学教育推進部(2022)『筑波大学大学院スタンダー』<https://www.tsukuba.ac.jp/education/policy-tstandard/gstandard/pdf/g-000-jp.pdf> 2024年11月6日アクセス。

12) 中国国務院学位委員会が2021年11月17日に発表した「交叉学科設置与管理方法(試行)」では、「交叉学科」について初めて明確に定義している。交叉学科とは、複数の学科が互いに浸透し合い、融合して形成される新しい学科であり、既存の一级学科の範囲とは異なる概念、理論、方法体系を持ち、学科や知識の発展の新しい分野となっている。

第三に、現在の単一指導教員制度が中国の大学院生の指導教員制度の主流であり、博士課程の人材育成は主に学術的な側面に焦点を当てている(陳, 他 2019: 69)。博士課程の学生と指導教員の関係は伝統的な師弟関係が維持されており、他の専門指導教官や外部の指導教官の広範な参加が不足している。

第四に、博士課程の人材育成の質保証システムが未だに不完全であると指摘されている。現在の博士課程の学生の流出や中途退学に関する仕組みは限定的であり、自然淘汰や受動的な淘汰が主体となっている。また、博士課程の評価は結果に重点が置かれており、プロセスの評価が弱く、博士課程の人材育成に対する計画的な提案が少なく、実用性志向が明確であり、多様な主体の参加や第三者の評価が不足している。中国の博士課程の人材育成規模が拡大するにつれ、社会各界から博士課程の人材育成の質に対する疑問も増加している。

その原因は、中国の伝統的な博士課程の人材育成モデルが、新たな状況下での人材育成の要求に対応できなくなっていることである。筑波大学のエンパワメント情報学プログラムの経験を参考にし、中国の大学は伝統的な博士課程の人材育成モデルを改革し、学際的な博士人材の育成において新たな突破口を模索するべきであろう。

5.1 多学科資源を統合した学際的な博士課程プログラムの創設

学際的な教育は、大学の人材育成モデルの発展において、学科融合の加速と先端学科の出現

とともに必然的な傾向となっている。日本の大学は近年、情報、環境、材料、生命科学などの分野で、学科の優位性に基づいて多様な学際的な博士学位プログラムを創設し、一定の成果を上げてきた¹³⁾。しかし、現在、中国の博士課程の人材育成は、単一学科の研究の深さを重視する傾向があり、学際的な知識の広がりや適応能力を十分に重視していないことがある。したがって、中国の博士教育の類型構造と学位制度に基づき、先端分野の学際的な博士課程プログラムを創設することが急務となっている。

まず、多学科の教育資源を統合し、学科融合を実現し、学際的な学びと研究を博士課程の日常学習生活に溶け込ませるために、博士課程の同期生、教師、専門家との交流と対話が可能な学際的な学術プラットフォームを構築する。次に、大学は政府、中国国内外の企業、科学研究機関などとの交流と協力を展開し、学際的な実践プラットフォームを作り、博士課程の学生に豊富な学科間の実践資源を提供し、学生の国際化の視野を広げる。特定分野で深い知識を有する博士人材が異なる分野の博士人材と交流することによって、未踏の分野における価値の創出は可能であると思われる(増田 2018:1)。それで、研究課題の内容と学生のニーズに応じて、研究室のローテーション実習を展開し、学生の学際的な学びと科学研究の興味を育成し、テーマフォーラムや学術セミナーを開催することで、博士課程の学生の学術的な革新思考の形成を促進する。さらに、中国の大学は教育実践基地との緊密な連携を強化し、学際的な実践プラットフォームの共有を実現し、革新的な実践プロ

13) 文部科学省, 日本学術振興会 (2019)、前掲注 3。

ジェクトを統合し、博士課程の学生に自主的な起業の機会を提供することも可能である。

5.2 学術研究と実践的応用を重視する学際的な教育課程の構築

学際的な博士課程の設置は、知識の融合と学際研究能力の向上において重要な役割を果たしている。学際的な課程の設置は、明確な人材育成目標に基づいて展開されるべきであり、総合能力と職業適応能力の優れた学際博士人材の育成を目指し、現実の問題解決に対して包括的な学科課程体系を構築し、博士課程の学生の学術素養と実践能力を高めるべきである。

まず、学際的な課程の設置では、基礎科目、専門科目、方法科目、実践科目などを科学的に設け、学際研究の先端性と応用性を強調し、課程の適切な分類と密接な連携を確保し、学際的な課程の目標と構造位置の明確化を図る。次に、博士課程の学生の授業選択の自主権を拡大し、単位制度を改善し、自己学習と自発的な探究能力を発揮させることで、学際的な学びの動機付けを強化する。さらに、教育手法においては、課程学習、特別講座、グループ討論など、多様な教育手法を総合的に利用し、現代の教育技術手段を十分に活用し、博士課程の学際的な教養を育成する。最後に、学際的な博士課程の人材育成における実践教育の価値を重視し、校内の実践課程、校外実習、校内外の協力研究開発などを通じて、博士課程の学生の実践応用能力と革新的な精神を育成し、多様な職業選択に役立つ能力を養うことが必要である。

5.3 産業界の参画による学際的な研究指導チームの構築

学際的な研究指導チームは学際的な博士課程の質を保証するための核心的な役割を果たしている。異なる専門分野からの指導教員は学際的な課題に関して、密接な科学研究協力と協同指導の関係を構築し、学際的な研究指導チームの編成と分野横断型の博士課程の人材育成目標の達成に堅固な基盤を築いた(王, 他 2019:65)。しかし、中国では、博士課程の研究指導チームは主に伝統的な学科育成からなっており、学際的な背景を持つ指導教員の数は相対的に不足している。

まず、中国の大学は伝統的な組織制度の制約を打破し、校内で共同採用や専任方式で博士課程の指導教員を統一的に選任することにより、学科間の研究指導チームを充実させ、学際的な教育と学術指導を担当することが求められる。次に、学際的な博士人材の育成と科学研究の実施過程において、産業界、学界、研究機関などの関係者を巻き込み、学術的な科学研究と経済社会の発展の需要を緊密に結びつける。業界の専門家や実践経験が豊富な関係者を協同指導教員として招聘し、学際的な研究指導チームに参加させ、実質的な協力指導を実現し、博士課程の学生に多様な就職ルートを提供する。また、博士課程の指導教員の事前訓練を強化し、校内外の指導教員にそれぞれの責任を明確にすることで、学際的な研究指導チームの持続可能な発展を促進する。校内の指導教員は理論的な側面だけでなく、実践の過程で博士課程の学生に効果的な指導を提供し、校外の指導教員は論文執筆などの実践的な指導も考慮する必要がある。

5.4 総合評価を重視する質保証システムの確立

プロセス管理を重視する総合評価体制の確立は、学際的な博士人材の育成の質を向上させるための長期的な仕組みとなる。中国の大学は、過程と結果の両方を兼ね備えた全過程総合評価体制を構築することが重要である。

まず、学際的な博士人材の育成過程において、博士論文の基準を明確にし、厳格な段階的な審査制度を確立する必要がある。特に、分流および中途退学の仕組みを強化する。分流および中途退学の仕組みは、学生の学習意欲を促進し、博士課程の内在的な発展とレベルアップに重要な役割を果たしている。次に、研究指導チームが学際的な博士人材の育成過程で主導的な役割を果たし、学生に対して全過程の監督指導を提供する。学際的な研究指導チームは、博士課程の在学期間中に研究テーマの選定、学術指導、革新的な実践活動、段階的な審査、学位論文の答弁などを包括的に担当すべきである。また、博士課程の学生が評価プロセスに参加し、博士課程の自己評価に基づいて総合的な評価を行う。外部評価では学生の学術水準、研修、実習経験などを総合的に評価し、学生の自己評価と外部評価を組み合わせ、多様な総合評価システムを構築するべきである。最後に、学際的な博士人材の育成過程において、評価回数を増やし、評価方法を多様化し、材料審査を重視し、面接形式の評価に移行する。評価過程では、博士課程の総合的な知識を活用して実際の問題を解決する能力を重点的に評価するべきである。

6. おわりに

筑波大学のエンパワーメント情報学プログラムは、学際的なカリキュラム、分野を超えた研

究指導チーム、オープンな学習・研究環境、段階的な学位審査制度を通じて、学際的な能力と実践能力を備えた博士課程の人材育成に成果が収まっている。このプログラムの導入により、学位取得の質が向上し、博士課程の学生の就職ルートが広がり、中国の大学における学際的な博士人材育成にも示唆を与えている。中国の大学は、筑波大学の取り組みを参考にし、先端科学技術分野で学際的なプログラムを導入し、理論と実践を両立させたカリキュラムを構築し、学際的な指導チームを充実させ、オープンな学術セミナーと実践的交流プラットフォームを整備し、プロセス管理と総合的な評価を重視した質保証システムを確立することで、社会の発展ニーズに応えるため、より多くの高度で革新的な人材を育成すべきであると考えられる。

本研究は、2023年度中国遼寧省教育庁基本科研項目面上項目《“多文化共生”視域下在日外国人語言生活政策研究》(課題番号「JYTMS20230542」)の助成を受けたものです。

参考文献

<日本語>

川村 真理 (2022) 「博士人材追跡調査からみる日本の博士人材養成」『IDE: 現代の高等教育』7月号 642 巻 p.64-67

小泉 周, 狩野 光伸, 河本 雅紀, 島村 道代, 永井 由佳里 (2024) 「社会の中で活躍する博士人材の育成の在り方とは？」『学術の動向』29巻 3号 p.38-45

高城 宏行 (2020) 「グローバル人材の育成におけるリベラルアーツ教育の重要性と可能性」『玉川大学リベラルアーツ学部研究紀要』第13号

p.29-36

筑波大学 (2020) 『筑波大学グローバル教育院エンパワーメント情報学プログラム 平成 25 年度～令和元年度活動報告書』

富士通総研 (2020) 『「博士課程教育リーディングプログラム」事業の定着・発展プロセスに関する調査研究成果報告書』

増田 隆夫 (2018) 「博士人材の確保と育成の緊急性」『工学教育』66 巻 4 号 p.1

宮野 公樹 (2021) 「異分野融合の意味と意義」『まてりあ』60 巻 10 号 p.615-619

< 中国語 >

陳曉清 (2019) 「日本博士生教育改革新戰略——“博士課程教育引領計劃”的評析与啓示」『中国高教研究』(08),47-53.

陳曉清, 鄒冬雲, 陳謙, 王運来 (2019) 「日本“博士課程教育引領計劃”的創新举措及实施成效」

『学位与研究生教育』(03),65-70.

程飛亜, 張惠 (2020) 「世界一流大学跨学科研究平台構建模式研究——以清華大学為例」『北京教育(高教)』(01), 66-70.

李冠男, 何振海 (2019) 「日本博士生教育的發展態勢及改革走向——基于两次“日本博士人才追踪調查”的分析」『高教探索』(02),57-63.

王銘, 黄瑤, 黄珊 (2019) 「世界一流大学跨学科人才培养路径研究」『高教探索』(04), 61-67.

趙世奎, 宋秋麗 (2018) 「博士研究生能力框架及發展策略的比較研究」『学位与研究生教育』(01),45-49.

鄭石明 (2019) 「世界一流大学跨学科人才培养模式比較及其啓示」『教育研究』(05), 113-122.

Interdisciplinary Doctoral Training in Japanese Universities:A Case Analysis Based on “Ph.D. Program in Empowerment Informatics” of University of Tsukuba

Li Guannan , Lecturer
Dalian University of Foreign Languages

Abstract

Interdisciplinary doctoral training is the common trend of graduate education reform in various countries, but at present, the universities in China are still in its infancy, and there is an urgent need for breakthroughs in the theoretical research and practical exploration of interdisciplinary doctoral training. The University of Tsukuba is typical in the training of interdisciplinary doctoral students among Japanese universities. The "Ph.D. Program in Empowerment Informatics" established and implemented by the University of Tsukuba since 2013 has achieved remarkable results in the training of interdisciplinary doctoral students such as interdisciplinary talent training objectives, curriculum system, supervisor team, academic research atmosphere and quality assurance. As a reference, the universities in China should carry out further exploration for reform in the aspects of establishing interdisciplinary doctoral degree programs that integrate multidisciplinary resources, constructing an interdisciplinary curriculum system that attaches equal importance to both academic and practice application, strengthening the construction of interdisciplinary supervisor team with the participation of industries, and establishing a quality guarantee system that lays emphasis on process management and comprehensive evaluation.