

Title	理工系分野における大学院教育と学士課程教育の接続性調査報告
Author(s)	林, 透
Citation	CGEI アニュアルレポート 2012: 31-40
Issue Date	2013-09
Type	Research Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/11521">http://hdl.handle.net/10119/11521</a>
Rights	
Description	. 活動報告 / Center Activities, (5) 大学院教育 ・ 学士課程教育接続性調査 / Survey of connection between graduate and undergraduate education

< 報 告 >

## 理工系分野における 大学院教育と学士課程教育の接続性調査報告

林 透（大学院教育イニシアティブセンター客員准教授）

### **A Report for Survey of the connection between Graduate and Undergraduate Education**

Toru HAYASHI

(Visiting Associate Professor, Center for Graduate Education Initiative)

**Abstract :** This survey focused on the connection between graduate and undergraduate education. We could clarify the motivation of JAIST graduate student concerning mobility and the lacking elements on both of graduate and undergraduate education curriculum. Referring the results of questionnaire to JAIST graduate students, you will find that campus -wide supporting system which JAIST provide is effective to follow up graduate students' mobility.

[キーワード：大学院教育，流動性，卒業研究，基礎的スキル，独立大学院]

#### 1 はじめに

##### 1.1 調査の趣旨・目的

日本の大学院において、学部からの内部進学者が依然として多い。たとえ、大学院進学時における学生の大学間移動そのものに着目しても、その動きは循環的ではなく、上位校への一方向となる傾向にある。このような状況は、大学院教育が内部進学者を前提として組み立てられ、外部からの進学者にとって適切ではなく、内部進学者と外部からの進学者において、学習達成度や学習環境満足度の格差を生じることにつながりかねない。一方において、大学院進学率が上昇し、大学院重点化政策によって上位大学の大学院の定員が拡充される中で、大学院進学時における大学間移動の選択肢は拡大していると言えよう。

北陸先端科学技術大学院大学では、平成 22 年度に実施した大学院における研究室教育の実態調査を発展させ、我が国の特徴的な理工系大学院における大学院教育と学士課程教育の接続性についての現状の把握と先進的な事例を収集することによって、国際的通用性を備えた大学院教育の質保証と修了基準の確立に向けた次世代スタンダードを提示するとともに、それを実現するための課題を明確にすることとした。関連の調査として、文部科学省科学技術政策研究所の「大学院進学時における高等教育機関間の学生移動」がある。これは、工学・理学・理工学・情報学等を専攻する 2 年生以上の修士学生を対象とした調査で、先行して実施された「日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査」の調査結果をさらに分析したものである。

## II. 活動報告

### 1.2 アンケート実施概要

JAIST の現役学生を対象とした「学部・大学院の移動意識アンケート調査」について、2012年11月29日～12月20日の期間にわたり、匿名のウェブアンケートで実施した。ウェブアンケートは和文と英文の2種類で実施し、分析においては、英文での回答を外国人留学生とみなしている。具体的な質問項目は表1のとおりである。

表1 アンケート質問項目の内訳

番号	設問	備考
問 1	【プロフィール】 所属専攻を選んでください。	
問 2	所属している課程を選んでください。	
問 3	入学前に社会人経験はありますか。	
問 4	あなたが学部で所属していた学科の分野は、どのような分野ですか。	
問 5	【プレゼンテーション，ディスカッション，ライティングについて学ぶ科目】 学部でプレゼンテーション，ディスカッション，ライティングについて学ぶ科目を1つでも受講しましたか。（選択肢略）	
問 6	【プレゼンテーション，ディスカッション，ライティングについて学ぶ科目を1つでも受けていた場合】 学部で受講したプレゼンテーション，ディスカッション，ライティングについて学ぶ科目は、現在役にたっていますか。それぞれについて、1つずつ選んでください。（選択肢略）	
問 7	具体的にはどのような科目名，科目内容でしたか。	
問 8	【学部で学んだ内容】 学部で学んだ以下は、現在役にたっていますか。それぞれについて、1つずつ選んでください。（選択肢略） その他カリキュラム，学外活動で役立っていることがあれば、具体的に記入ください。	
問 9	【学部での卒業研究テーマと現在の研究テーマ】 学部でのあなたの卒業研究のテーマは、現在の研究テーマとどのような関係にありますか。（選択肢略）	
問 10	【卒業研究があった場合】 学部の卒業研究で学んだ以下のことは、現在役にたっていますか。それぞれについて、1つずつ選んでください。（選択肢略） その他卒業研究で役立っていることがあれば、具体的に記入ください。	

問 11	【学部からの進学を選択肢】 学部で所属していた研究室に残って、現在所属している大学院課程（博士前期課程または博士後期課程）まで進学することは制度的に可能でしたか。（選択肢略）	
問 12	【可能であった場合】 JAIST に進学した理由をいくつでも選んでください。（選択肢略）	
問 13	【JAIST の教育への評価】 JAIST に進学したことについて、現在どのように評価していますか。（選択肢略）	
問 14	JAIST に進んだことで良かったことはどのようなことがありますか。（選択肢略）	
問 15	JAIST に進んで負担が大きかったことはどのようなことがありますか。（選択肢略）	
問 16	異なる大学から進学する学生を想定した JAIST の以下の仕組みは役立っていると思いますか。（選択肢略） どのように役だったか具体的に記入ください。	
問 17	JAIST での教育の中で、優れている仕組みだと思えるものはどれですか。（選択肢略）	
問 18	JAIST の教育内容に提案・意見があれば書いてください。	自由記述

全体の回答数は 214 であり、2012 年 11 月 1 日現在の石川キャンパスの正規学生数を元に算出した回収率は全体で 31% であった。回答者の所属専攻と所属課程を図 1 に示す。博士後期課程から JAIST に所属した学生の割合は、マテリアルサイエンス研究科では相対的に少ない。つまり、マテリアルサイエンス研究科の博士後期課程は同博士前期課程からの進学者の割合が高い。

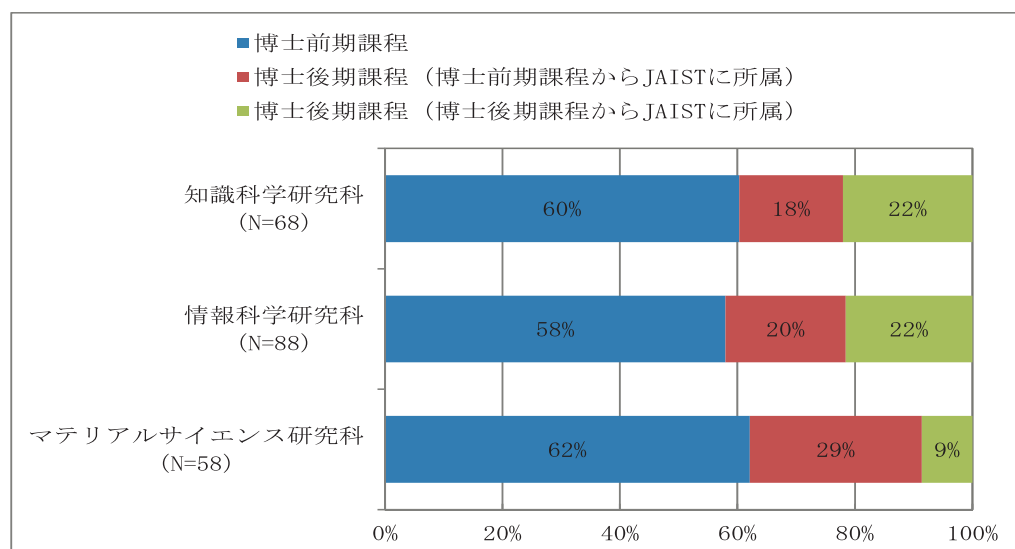


図 1 所属専攻

## 2 アンケート調査結果を通じた考察

### 2.1 異なる大学院（JAIST）への移動動機の具体

学部からそのまま大学院に進学せずに、あえて異なる大学院（JAIST）に進学するのは、学部での大学に対する不満よりも、大学院（JAIST）の魅力重視する積極的なものであると考えられる。学部で所属していた研究室に残って、現在 JAIST で所属している大学院課程（博士前期課程または博士後期課程）まで進学することが制度的に可能であったとの回答は 7 割程度である。

これらの学生が、そのまま進学せずに JAIST に進学した理由としては、JAIST の研究環境・学習環境、経済支援、教員、テーマ、分野を 4 割以上が挙げている。単に JAIST で学びたかったという理由を挙げる者も 4 割存在している。一方で、学部とは異なる分野、研究環境・学習環境、生活環境、テーマを求めた学生は 2～3 割程度であり、相対的に少ない（図 2 参照）。

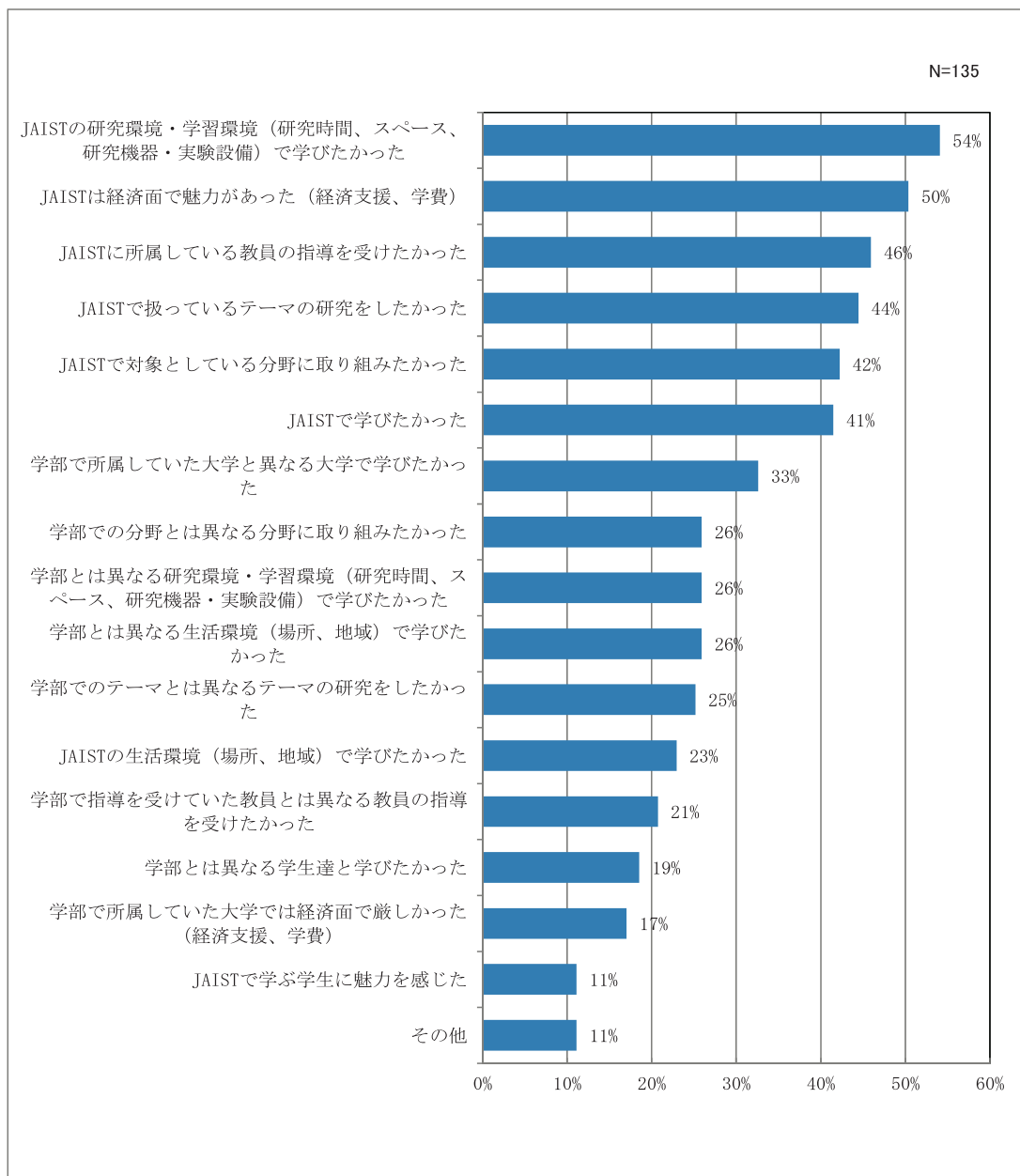


図 2 JAIST に進学した理由（内部進学が可能だった者）

学部とは異なる経験や人的ネットワークを形成できることが異なる大学院に進学するメリットとして認識されている。JAISTに進学して良かったこととして、学部とは異なる研究環境・学習環境で学ぶ経験ができる、学部で学んだ以外の分野・テーマも学ぶことができる、学部とは異なる生活環境で学ぶ経験ができる、学部で学んだときより多くの研究者・教員のネットワークができるという選択肢を約6～7割が挙げている（図3参照）。

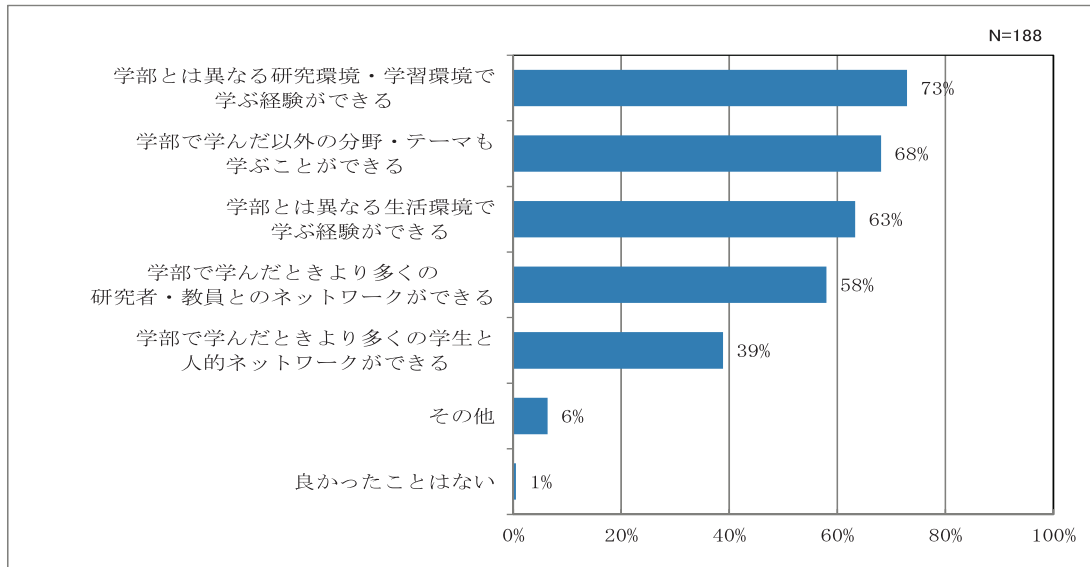


図3 JAISTに進学してよかったこと

一方において、新しい知識を学ばなければならない、研究期間が短くなることが異なる大学院に進学する上での負担として認識されている。JAISTに進学して負担が大きかったこととしては分野・テーマに関する新しい知識を学ぶこと、研究テーマが学部と異なってしまいうので、研究期間が短くなり、深掘りしにくいことを約4割が挙げている。それぞれの選択肢を挙げる割合は良かったことよりも少ないが、負担が大きかったことはないという回答は1割程度であり、やはり大学院への移動はある程度の負担を伴うものであることがわかる（図4参照）。

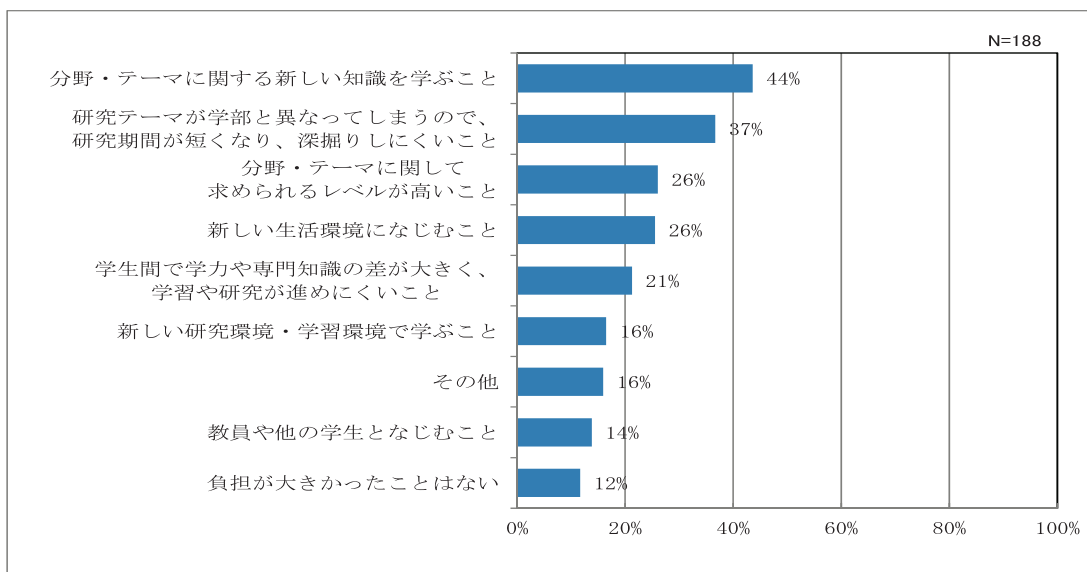


図4 JAISTに進学して負担が大きかったこと

### 2.2 異なる大学院への移動に配慮した教育システムの有効性

異なる大学から進学することを想定した JAIST の仕組みである、面接重視の選抜方法、研究室の仮配属制度、導入講義については、役立っているとの回答が半数程度である。面接重視の選抜方法、研究室の仮配属制度、導入講義は多様な学生を受け入れるために有用な仕組みである。これは専門分野が異なる学生を受け入れるだけではなく、関連分野の学生を受け入れるためにも有効と考えられる。学生の属性別に比較すると、学部の分野と異なる分野に進んできた学生では役立っていないとの回答がより多く、関連分野から進んできた学生はどちらともいえないとの回答がより多い（図 5 参照）。異なった分野から進学してきた学生ほどこうした仕組みへの期待や依存が大きいために役立っていないとの厳しい評価も多くみられると考えられる。また、一方で関連分野から進学してきた学生にとってもこうした仕組みが役立っていると一定程度評価されているところも注目される。

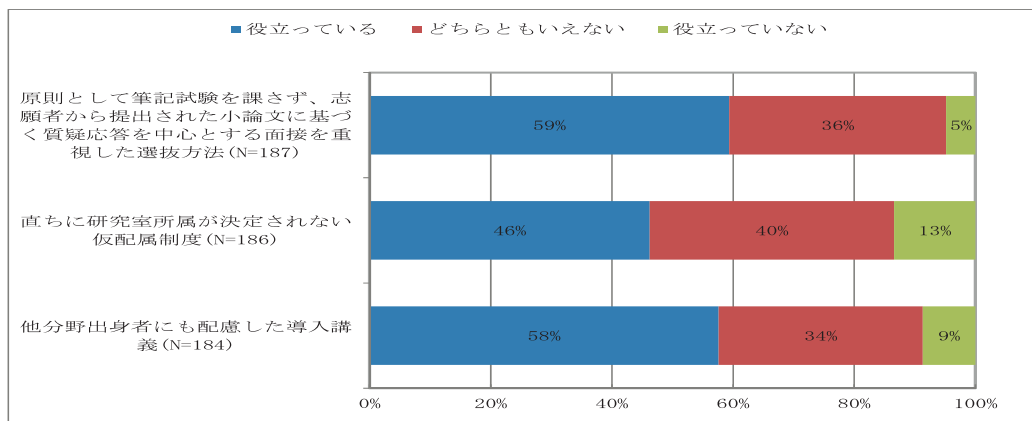


図 5 異なる大学から JAIST に進学して役立っていた仕組み

また、JAIST の優れている仕組みとしては、難易度で階層化されたカリキュラム、生活面を含めたサポート、研究室での個別指導を 4~5 割が挙げている（図 6 参照）。JAIST の教育内容への提案・意見としては、副テーマ、導入講義といった取り組み自体は有効であるものの、短い在学期間を考えると負担が大きいので見直すべき、時期や実施方法について改善してはどうかという意見がある。また、授業、評価、研究室教育について教員毎にばらつきがあるため、研究室を越えて、教員学生が議論、交流できる場を設けるべきという提案があった。

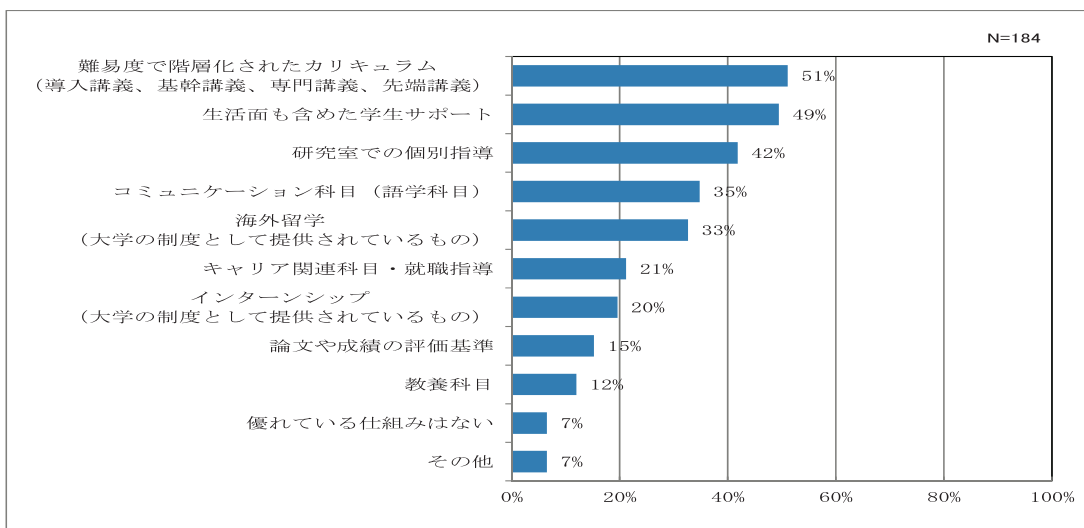


図 6 JAIST の教育の中で優れている仕組み

### 2.3 大学院教育における学部段階の学習成果の有効性

大学院で役立っている学部段階の教育は、自然科学の基礎科目と専門分野の科目である。卒業研究の評価はそれらと比較して必ずしも高くなく、研究テーマを越えた普遍的な能力を身につけるものとは認識されていない。一方で、学部段階では、プレゼンテーション、ディスカッション、ライティングを科目としてあまり提供していない、あるいは学生が積極的に受講していないため、大学院で求められる主体的に研究活動を行う能力が学部段階では十分に身につけられていない可能性がある。

学部で学んだ科目等のうち、自然科学の基礎科目と専門分野の科目については現在大学院で役立っているとの回答が7割程度と多い。語学科目が役立っているとの回答は5割である。

一方、卒業研究については、テーマの知識、研究・実験の進め方、論文の作成・学内外の発表のいずれも、現在役立っているとするのは5～6割であり、語学科目と大差ない。また、卒業研究が役立っているとの回答は、卒業研究のテーマと現在のテーマの関連性が高いほど多くなる傾向が顕著であり、テーマを越えた普遍的な能力が身につけているとは認識されていないものと考えられる。

学部でプレゼンテーション、ディスカッション、ライティングについて学ぶ科目を1つでも受講した割合は4割程度にとどまっている。受講した場合でも、役立っているとの回答はプレゼンテーション関連科目で7割程度であるものの、ディスカッション関連科目やライティング関連科目では半数程度である。

## 3 大学院教育と学士課程教育の接続性に関する事例調査から得られた知見

大学院教育と学士課程教育の接続性について、他大学における事例調査を行うこととした。調査対象となる大学・専攻は、学部と大学院の関係について異なるパターンを想定して選定した。当該事例調査から得られた知見について、入試システムやカリキュラムに関する事項を中心にして、以下に列挙する。

- 筑波大学 システム情報工学研究科知能機能システム専攻
- 筑波大学 数理物質科学研究科物性・分子工学専攻
- 奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科
- 奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科
- 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻
- 東京工業大学 大学院総合理工学研究科 材料物理科学専攻

### 3.1 入試システムの工夫

対応する学士課程を有する筑波大学のシステム情報工学研究科知能機能システム専攻と数理物質科学研究科物性・分子工学専攻、直接対応しないが学内に学士課程を持つ東京工業大学総合理工学研究科の知能システム科学専攻と材料物理科学専攻においては、学士課程での成績をもとにした推薦入学制度が継続されている。学内の学生のみを対象とした仕組みではないが、優秀な学生を学内に残りやすくする仕組みと考えられる。

試験内容についてみると、すべて学外からの進学者である奈良先端科学技術大学院大学における入試は面接と外国語のみであり、筆記試験で評価される学力を重視していない。これは、入学者に対して、学力よりも志望動機やコミュニケーション能力、研究科とのマ



## II. 活動報告

マッチングを相対的に重視しているためである。こうした方法は異分野の出身者にも柔軟に対応できる仕組みと考えられる。一方、学外からの進学者が多い東京工業大学総合理工学研究科では、筆答試験と口頭試問を課している。筆答試験では外国語に加えて専門科目を課しており、学力を重視している。この場合でも、複数の専門分野から試験内容を選択できるようにしており、多様性に対応している。学外からの受験者は、複数の大学院（専攻）を併願している場合もあるため、設定した入試問題に沿った受験勉強を必ずしも十分にしているとは限らないという現状もある。

入試科目において学力試験を課すかどうかは、外部進学者がどの程度の割合となるかに加えて、分野の特性等も加味して大学院において工夫がなされているものと考えられる。

### 3.2 コースワークや研究室教育の工夫

内部進学者と外部進学者のどちらが多数を占めるかによって、カリキュラムの設計思想が明確に異なっている。具体的には、内部進学者が主体である筑波大学と、奈良先端科学技術大学院大学（外部からの進学者のみ）及び東京工業大学総合理工学研究科（外部からの進学者が大半）の2つのパターンに分けることが出来る。前者では主に担当教員が個別に指導を行うなど個々の研究室レベルで多様性に対応しているのに対し、後者では多様な学生を受け入れることを前提とした科目提供を行うなど、カリキュラムレベルでの対応がなされている。

異分野から進学する学生への対応としては、当該分野における知識を持っていない学生の入学を前提としてカリキュラム設計がなされている。例えば、奈良先端科学技術大学院大学や東京工業大学では、異分野学生のキャッチアップのための基礎科目が設けられたり、学士課程の内容から教育を始めたりにしている。たとえば、奈良先端科学技術大学院大学ではこの科目群を2ヶ月程度で集中的に学ぶカリキュラム構成としており、早期の知識獲得とその後の専門科目への円滑な移行を意図している。同大学情報科学研究科では4学期制を導入しており、主に留学生や社会人の秋入学にも対応しているほか、学生同士のコミュニケーションを促進し、交流を深めるためにコースワークにグループワークを多く取り入れている。

また、東京工業大学総合理工学研究科知能システム科学専攻では、経営・経済分野の学生を中心として特別コースを準備しており、個々人の専門性や志向性に応じて柔軟な科目履修を可能としている。東京工業大学総合理工学研究科材料物理科学専攻では、各科目では学部で学んだ知識を前提とはしておらず、学部3年生程度の内容から教育している。

研究室での教育については、全体としては教員の裁量が大きいですが、その中でも奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科では、研究指導についてのシラバスを作成し、教員及び学生の間で共有する工夫を行っている。研究室のミスマッチを回避するための取組みは広く行われている。内部進学者に対しては、学部レベルの早期から教員との接触機会を増やしている。また、学外からの進学者に対してはオープンキャンパス等で入学前にコンタクトするように求めており、奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科では、研究室ローテーションも行われる。また、同大学情報科学研究科では3ヶ月以上1つの研究室に滞在した学生に対して、他の研究室に移ることが出来る権利を与えており、これもマッチングを重視した取組と言える。

### 3.3 多様性を活かした試み

学外からの進学者，異分野からの進学者は教育上のデメリットではなく，肯定的に捉えて活用する大学院が見られる。奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科融合領域においては，多様な分野から学生が集まることを強みの1つとして捉えており，東京工業大学総合理工学研究科知能システム科学専攻本専攻では，学生の多様性と本専攻が対象とする分野の超学際性を資源と捉えて「ネットワークオブエクセレンス」としての教育システムを志向している。奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科の「CICP(Creative and International Competitiveness) プログラム」では，異なるバックグラウンドを持つ学生が自発的にチームを組成し，研究開発活動行っており，留学生を含めて人気のあるプログラムとなっている。

### 3.4 大学院進学時における移動のデメリット要素

内部進学者が多い大学院に比べ，外部進学者が大多数である大学院大学では異分野からの学生への対応に加え，就職活動による実質的な研究期間の制約が存在する。学生の関心の面でも，入試の次は就職活動に行ってしまう，研究に集中できないという指摘もあった。これは学生にとってもデメリットであり，短い期間の研究経験のみで十分な進路選択の材料を持たぬまま，就職活動に突入してしまう面がある。また，博士前期課程では実質1年程度の研究しかできないため，研究室レベルで各研究テーマの継続性や研究室内の技能伝承が困難であるという面がある。

### 3.5 大学院教育における汎用的能力育成の工夫

大学院では，研究活動が中心となり，プレゼンテーション，ライティング，ディスカッション，外国語といった能力が必要とされるため，それを養成する仕組みや科目が設けられている。例えば，研究室単位や学年別ではなく，研究科単位でのディスカッションの機会を設ける仕組みが広く見られ，ここでは「自分と異なる分野の学生に対しても説明できる」，「共通の言語を獲得する」ことが意図されている。また，いくつかの大学では学生チームによる課題解決型学習（Project Based Learning：PBL）が導入されており，コンテスト形式でその順位を競う。そこではプレゼンテーション能力の涵養が意図されている。

英語教育については，それぞれの大学院において英語での科目が設置されている。例えば，博士後期課程については，筑波大学システム情報工学研究科知能機能システム専攻の「知能機能システム英語演習」では，主に博士課程の学生を対象として，プレゼンテーション，ライティング，ディベートを英語で教育している。奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科では，全員海外の大学に派遣し，英語のコースワークと研究室への滞在を行っている。修士課程でも，東京工業大学総合理工学研究科材料物理科学専攻では，材料物理科学英語プレゼンテーションとして，英語でプレゼンテーションする能力を身につける科目が設けられている。

## 4 まとめと今後の方向性・課題

今回の調査では，学部から大学院への流動性の問題について，意識調査だけではなく，カリキュラムの接続性に着目しながら進めてきた。2011年度に実施した研究室教育実態調

## II. 活動報告

査の結果と同様に、北陸先端大への進学者の志望動機は前向きであり、進学後の満足度も高い。かつ、北陸先端大が特徴とするきめ細かい教育支援制度に対する満足度も高く、大学側の制度整備と進学者のニーズがうまくマッチしている好結果が出たことは大きな成果であった。日本の大学院全体を見たとき、学部から大学院への流動性が増したとは決して言えない状況が現存することは無視できない。マジョリティにはならないにしても、北陸先端大での流動性に配慮した制度整備のメリットを社会的にアピールし、プレゼンスを高める必要があるように感じている。2013年3月に開催した大学院教育改革セミナー2013がその一環として企画し、成功裏に終了したことは特筆すべきであろう。

また、学士課程教育から大学院教育へのカリキュラム上の接続性を考えたとき、学士課程教育段階での汎用的スキルの修得の不十分さや研究活動の閉鎖性を助長する可能性がある卒業研究の存在について見直しを図る方向性を考えるべきであろう。

### 5 参考文献

北陸先端科学技術大学院大学 大学院教育イニシアティブセンター（2013）『理工系大学における大学院教育と学士課程教育の接続性調査報告書』

加藤真紀，角田英之（2009）『日本の理工系修士学生の進路決定に関する意識調査』NISTEP 調査資料 165

加藤真紀，茶山秀一（2010）『大学院進学時における高等教育機関間の学生移動・大規模研究型大学で学ぶ理工系修士学生の移動機会と課題 -』NISTEP 調査資料 174