

【論考】

## 世界と協働できる工学系人材の価値

### －国際共同研究の動機付けとしてのサマープログラム研究室体験－

#### Value of an Internationally Capable Engineering Human Resource: Firsthand Research Experience in a Summer Program Incentivizing Global Collaborative Research

東北大学工学研究科国際交流室助手 船山 亜意

FUNAYAMA Ai

(Division of International Education & Exchange, School of Engineering, Tohoku University)

キーワード：国際対応力、研究室体験

#### 1. はじめに

2020年東京オリンピックを控え、近年日本政府が重要視していた日本の国際化が、国内外においてますます需要を高めている。観光庁が進める、地方創成、国際社会との競争といったインバウンド事業の展開により、訪日外国人の増加は我が国の観光産業に重要な役割を担っていると同時に、教育機関にも多大な影響を与えている。世界では優秀な外国人材獲得競争が激化しており、それぞれの国・地域の魅力を生かした政策と予算投入により、柔軟かつ積極的に経済成長及び国力強化に取り組んでいる。海外の外国人招致策において着目すべき点は、政府、大学、企業の全てが自国の成長という目的意識を明確に共有し産学官連携が密にとれている点だろう。日本の大学でも、留学生や外国人研究者の受入れによるキャンパスの国際化を急速に進め、英語開講科目の増設、英語のみで学位取得を可能としたコースの設置、さらに、近年欧州を中心に高まるダブルディグリーやジョイントリースーパーバイズドディグリー等への取組みなど、優秀な外国人材の獲得にしのぎを削っている。外国人学生への日本語教育や生活・就職支援、日本人学生との共生・共修等にも力を注ぎ、外国人の日本定住を目指す政府のねらいと取組みを共有しているといえる。

本稿では、グローバル人材のこれからを考えるにあたり、工学系学生がなぜ国際化しなければならないのか、なぜ世界との連携・協働が必要なのかを再認識するとともに、外国人学生と日本人学生の協働の現場である、東北大学工学研究科サマープログラム Tohoku University Engineering Summer

Program（以降「TESP」と表記する）の事例を紹介する。

## 2. 国際共同研究の重要性

### 2. 1 国力強化

日本の少子高齢化は誰しもが認識する周知の事実である。政府によると、今後も長期の人口減少過程に入り、約30年後には1億人を割ると推計されている（図1）。総人口が減少する一方で、高齢者人口は増加を続ける見込みである。15～64歳の層に注目すると、大学入学年齢である18歳人口の減少で高学歴の高度人材と呼ばれる層が減少、さらに、産業を支える労働年齢層が薄くなることがわかる。高齢者を抱える家庭が増加し、介護や看護のため仕事に影響が出ることもある。また、出産・育児への理解・配慮も、これまでの日本と比べると前進してきてはいるものの他の先進国と比べ遅れをとっている部分があることは否めない。思い通りの働きが難しくなり、労働力不足による日本産業の低下については各所で議論されている。

この労働力不足による経済の停滞・低下を海外から人材を流入して補い活性化しようという政策がとられている。日本の人材不足を外国人材で補填しようという考えは安易に捉えられがちであるが、同じく少子化の問題を抱え国力強化に努めている他国を前に、国際社会における日本のプレゼンスを考えると少なからず重要なことである。日本の強みである高水準の科学技術や教育・研究における成長力の維持・強化、また、将来的な労働力確保のため、高等教育を受けた特に産業に直結する理工系の高度外国人材を受入れることで、圧倒的な人材不足により停滞した経済の活性化が見込まれる。

もちろん、受入れるだけではなく定着させることが国益につながると考えられており、政府や大学では、外国人学生の日本企業への就職支援や日本語教育の見直し等も行われている。各国がグローバル競争、人材獲得に積極的な姿勢を見せるなか、外国人が長期にわたって日本で活躍することに魅力を感じられるよう、教育機関、政府、企業、自治体が連携を密にし、高度外国人材の日本定着を促進する必要がある。そのためには、日本語教育や各所での外国語対応等を含めた生活環境及び労働環境などの整備・改善を進め、外国人が日本で生活することに対する不安を少しでも軽減できるよう努めるべきであると考えられる。

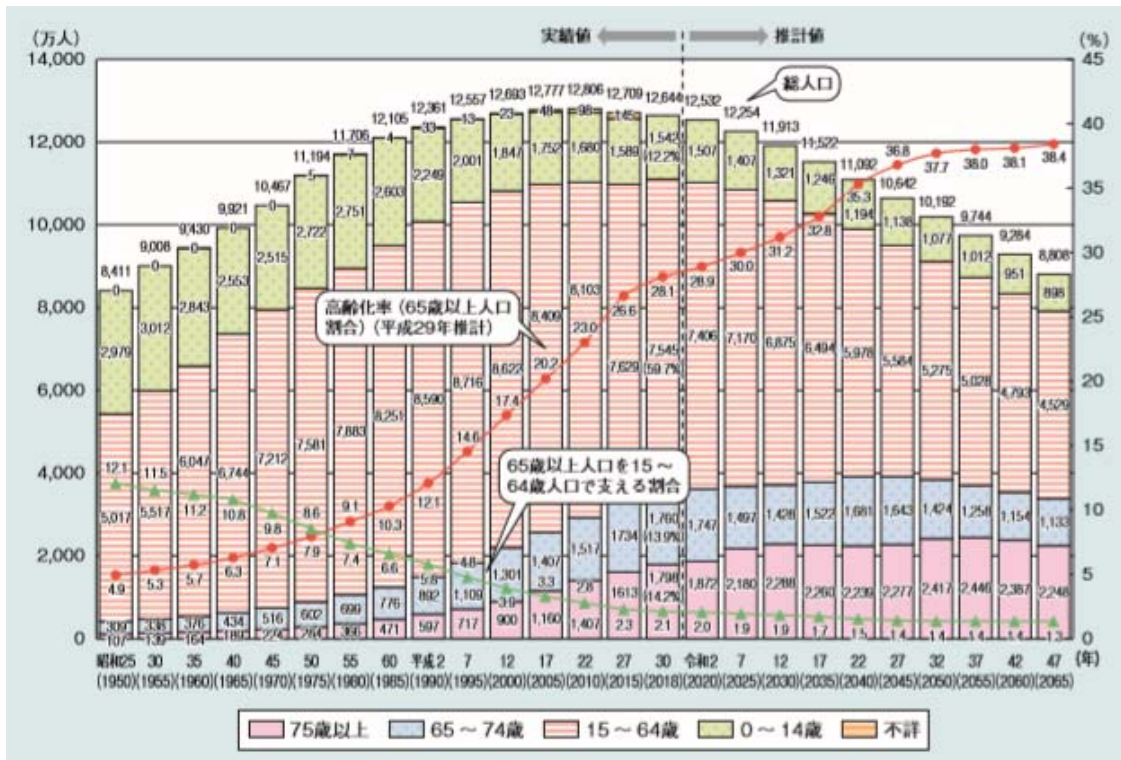


図1 年齢区分別人口推計

出典：内閣府「高齢社会白書」

## 2. 2 日本人研究者の国際化と知的水準向上

日本は他国と比べ、圧倒的に海外との資金や人材の交流が少ない。図2「世界の研究者の国際ネットワーク（共著関係）」では、円の大きさが当該国の科学論文数、線の数に国際共著論文数を表しておりその数が多いほど線が太く示されているが、2003年と2013年を比較すると、日本は円の大きさに目立った違いが見られない。一方で、他国、特に中国、韓国、インド等が積極的に欧米と交流してきたこと、科学論文を多く発表したことは一目瞭然であり、その10年間で世界における日本の存在感は薄れているように思われる。

また、経済産業省の「通商白書2017」では、日本の国際特許の件数も欧米と中国に比べ減少していることが報告されている。特に中国は、欧米との共同研究を積極的に行い大幅に増やしており、国際特許件数は日本の2倍程多い。この背景には、中国から欧米に留学する学生が多く、帰国後も引き続き留学先国・機関と共同研究を行うことがある。海外留学生数と国際共著論文数及び国際特許件数には一定程度の関連性が窺えると言える。

日本の海外留学生数は他国と比較して多くないことから、各教育機関において様々な留学の動機付けや啓蒙活動に取り組まれている。海外では、ディスカッションやグループワーク等のインタラクションが重視されており、頻繁に講義に取り入れられている。海外留学中、インタラクションを通じたアイデアの交換は、英語コミュニケーション力が低く中でも特にアウトプットを苦手とするイ

ンタラクションに慣れていない日本人にとって、積極性や協調性を刺激し、リーダーシップの醸成や英語でのコミュニケーション力の向上につながっていると考えられる。特に、理工系の学生こそ海外留学を推進すべきであると考え。実際に手や身体を動かしながら工作やものづくり課題に取り組む経験を得ることで、海外の研究者と対等にディスカッションや共同研究を行う国際力を身につけると同時に、海外で得た人的ネットワークを帰国後も積極的に活用していくことが重要である。

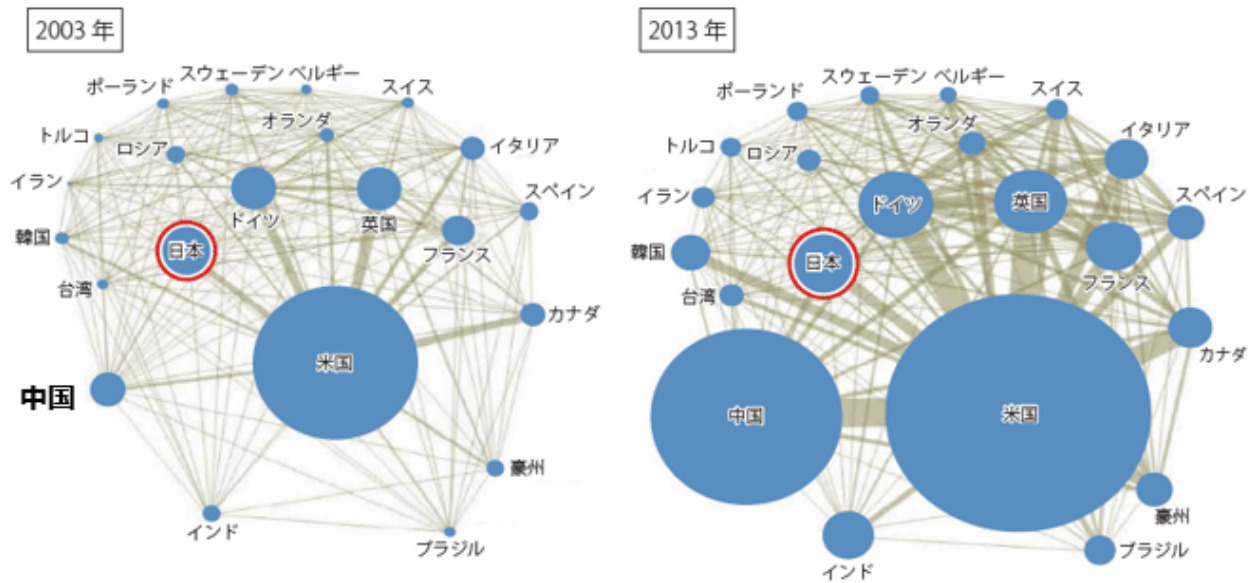


図2 世界の研究者の国際ネットワーク（共著関係）

出典：経済産業省

### 3. 世界の人材と協働できる工学系人材

#### 3. 1 革新的なアイデアを生み出す力

国力安定・強化のための有効策としてイノベーションの重要性が挙げられる。世界経済フォーラム（WEF）が発表している国際競争力指標によると、日本の国際競争力は近年順位を落としている。ランキングに付随するサブ項目のうち、「イノベーション能力」及び「研究開発における産学連携」の項目において特に低くランキングされている。経済産業省は、イノベーションを生み出す新たな産業社会の実現に向け、通商政策の観点から、①第4次産業革命の中で個人の能力・スキルを絶え間なく向上させていく、②オープンイノベーション、③内なる国際化としての高度人材の受入れ、を課題として挙げている。つまり、個人のスキル向上を基盤に海外機関との連携を積極的に活用し、高度な知識を持つ外国人材と対等に協働すること、またその海外を含めた交流により新たな付加価値を創出していくことが有効であると考え。

日本のイノベーション能力低下すなわち国際競争力後退について、矢野（2016）は、WEFの国際競争



ランキングのサブ項目のほとんどは経営者サーベイによる評価で、調査対象国の企業経営者に対するアンケート調査の回答を基にスコアと順位がつけられていることから、日本の企業経営者のイノベーションに対する自信欠如、自己悲観を映じていることを問題視している。以前の日本は、自前の研究開発による高い技術力によって高い国際競争力を保持する国であるとの自負が企業経営者の中で広く浸透していたが、近年は、海外機関を含めた産学官連携によるオープンイノベーションの重要性が世界的に認識されるようになり、以前の「自前の研究開発＝高評価」という認識に変化が出てきたものと考えられている。

第4次産業革命を迎えた今、IoT、ビッグデータ、AI、ロボットと、これまで実現不可能と思われていた社会が実現可能なものとなる一方で、産業構造や就業構造に影響が出てくるものと考えられている。「通商白書 2017」では、こうした技術のブレークスルーは、①これまでの大量生産・画一的サービスから、個々のニーズに合わせたカスタマイズ生産・サービスへのシフト、②社会に眠っている資産と個々のニーズをコストゼロでマッチング（例、Uber や Airbnb 等）、③人間の役割、認識・学習機能のサポートや代替（例、自動走行、ドローンによる配送等）、④新たなサービスの創出、製品やモノのサービス化、データ共有によるサプライチェーン全体での効率性、飛躍的向上などであるとし、第4次産業革命の技術の全てが産業における革新のための共通の基盤技術であり、様々な分野における技術革新・ビジネスモデルと結びつくことで全く新しいニーズの充足が可能となると示唆している。このような様々なものが融合することで新たな付加価値が創出され、人々が快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることができる、人間中心社会の実現が期待されている。

### 3. 2 国際対応力及びコミュニケーション力

世界イノベーションランキングにおいても、オープンイノベーションが重要視されている。政府が掲げるイノベーションを生み出す課題にも、海外を含めたオープンイノベーションの必要性及び海外からの高度人材の受入れの重要性が挙げられている。日本は、人材や資金の流動性の低さやグローバルネットワークからの孤立が指摘されており、様々な分野やレベルでの国際交流の必要性が高まっている。大学では、日本人の海外留学を推進するとともに、留学生受入プログラムや英語開講科目の増設、海外機関との学術交流協定の締結、日本人と留学生の共修等を進めることで、大学の国際化、英語化、ネットワークの拡大など、多文化共生に向けた教育環境の整備が求められている。

理工系の学生を見ていると、英語力はもとよりコミュニケーション力自体が芳しくない印象を受けることがしばしばある。学生は、英語力の向上、TOEFL や TOEIC 等の英語能力試験のスコアを重視しがちだが、英単語や文法の知識がいくらあっても、運用できなければ意味がないと考える。自分の考えをしっかりと持ち、なおかつそれをアウトプットする伝達力と、周りからもたらされる情報を正しくインプットする理解力、すなわち意思疎通できることが最も重要であると考えられる。

国際化やグローバル人材等について議論する際、まず英語力をどう向上させればよいかを想像するだろう。日本では、英語が話せることがまるで専門的スキルかのように考えられている印象を受ける。しかし、国を越えた人、モノ、カネの流動が活発化しているグローバル社会において、英語はツールであり必要最小限の知識ではないだろうか。特に理工系の学生に重要なことは、英語ができることではなく、英語で自分の研究や社会、産業、科学技術、等々について専門外の人にもわかるように説明・議論できるような表現を使ったコミュニケーション力だろう。語彙や文法の正確性を気にするあまり英語でのコミュニケーションに自信を持たない学生が多いが、完璧である必要はなく臆せず使っていくという積極性を身につけることがはるかに重要であると考え。さらには、イノベーションを生み出す新たな産業社会の実現に向けた課題を克服するため、様々なことへの知的好奇心、問題解決力、チームワーク、深い教養、異文化理解及び適応力等、日本の中に凝り固まらないグローバルな視野で物事を多角的に捉え、異なるバックグラウンドを持つ外国人材と対等に協働できる国際対応力も必要であると考え。

#### 4. 大学の取組み

##### 4. 1 東北大学工学研究科サマープログラム

東北大学工学研究科では、2008年度に文部科学省の「欧州の大学との国際共同教育プログラム(JEPEU)」に採択されたことをきっかけに、2010年よりサマープログラム「TESP」を実施している。JEPEUは理工学系修士レベルの学生を対象として、欧州の著名大学との間で交換留学、ダブルディグリー、サマープログラム等を実施することを掲げており、TESPはその一環として、国際社会に通用する人材育成、教育の国際化の一層の促進、キャンパスのグローバル化を主な目的として企画された。2010年度にJEPEUが終了した後も、学内外の資金で実施を継続している。2010年の開講当初はロボティクス分野のみで実施していたが、その後2016年に電子・電気工学コースを、2017年に構造材料工学コース、2018年には生体材料工学コースを加え4コースに拡大し、2019年度は90名を超える海外からの参加者を受け入れた。プログラム期間は東北大学オープンキャンパスと仙台七夕祭りの日程を含んだ2週間とし、各分野の講義、研究室でのハンズオン体験のほか、着付けや茶道などの日本文化体験、東北地方の名所を巡るフィールドトリップ等で構成されている。2019年度は表1のとおり募集対象及び定員を設定しているが、東日本大震災の年を除き毎年定員を大きく超える申請を受け付け、コース担当教員により選考を行っている。このプログラムは、短期間に東北大学工学研究科の先端分野における実際のものづくり体験が行える点がアピールポイントで、毎度行う参加者アンケート調査では、前年度の参加者に強く勧められて申請を決めたという声も挙がっており、特にコースを増設してから参加者数が右肩上がりに増加している(図3、4)。

対象校は、あえて大学の学術交流協定校とはせず、各コース担当教員が研究分野で懇意にしている

大学としている。プログラム中の研究室ハンズオン体験にてより専門性の高いプロジェクトに対応できるよう、当該研究分野に沿ったバックグラウンドを持つ学生からの申請をねらっているものである。また、対象校の担当教員もしくは国際交流担当部署の職員から推薦順位を付したノミネーションとともに申請してもらうことで、学生による個人的な申請ではなく大学が認めた申請という形をとることができている。これまで公になっていなかった研究室間の交流を両校が大学レベルで認知し公式の交流実績として把握することができており、TESP をきっかけとした学術交流協定の締結や、さらにその後の交換留学に発展したケースも多数ある。また、参加者個人ベースにおいても、TESP に参加したことから将来の東北大学での学習・研究を考えるようになり、その後、短期研修生や交換留学生、ダブルディグリーを含む正規生として入学したケースも出ており、東北大学工学研究科の国際化と研究水準の高さ、学習・研究及び生活環境の良さ等、魅力がアピールできていると思われる。

表1 2019年度 TESP コース別募集対象及び定員

コース	対象学年	定員
ロボティクス	大学院レベルの学生	50名
電気・電子工学	学部3年生以上	15名
構造材料工学	大学院レベルの学生	10名
生体材料工学	学部3年生以上	10名

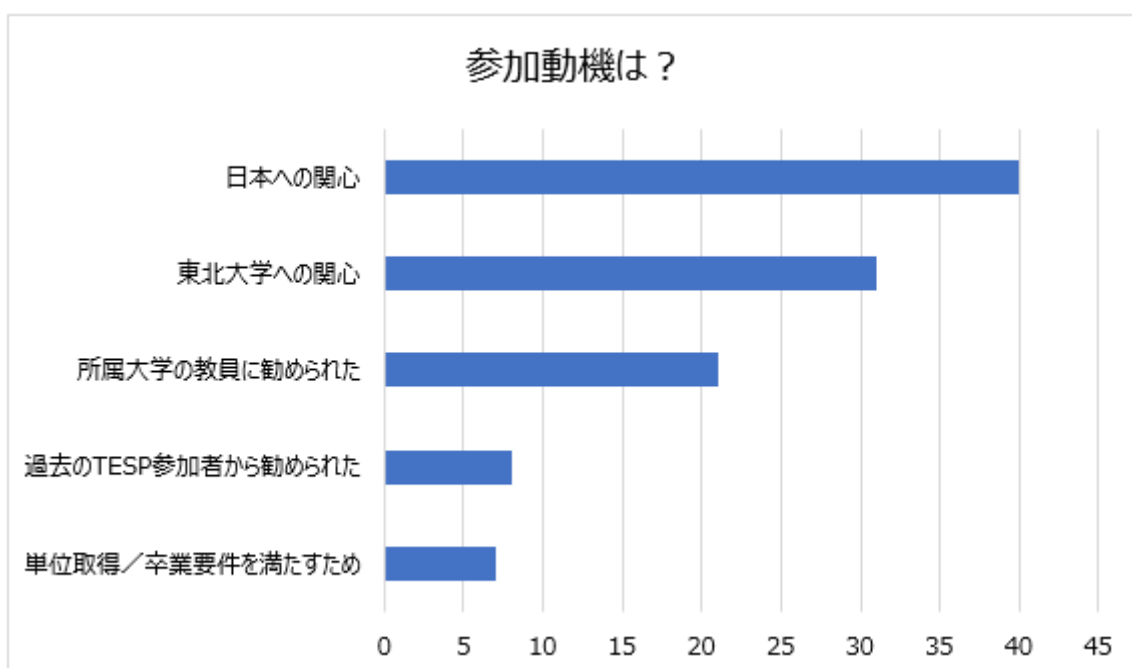


図3 TESP 参加者アンケート：参加動機

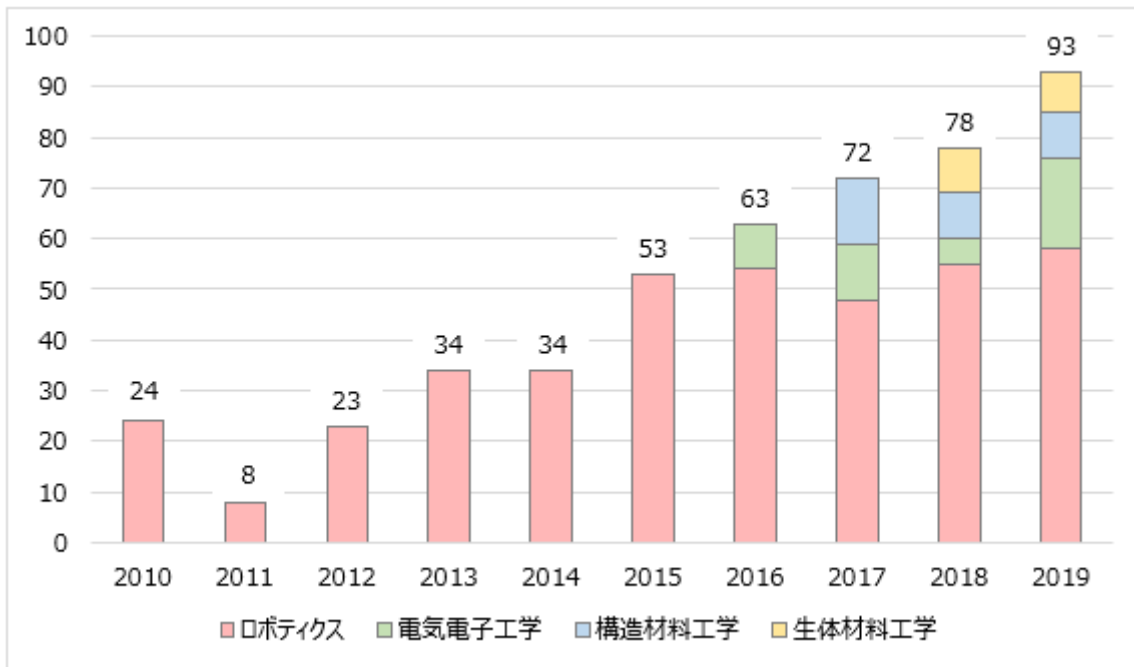


図4 TESP参加者数推移

#### 4. 2 TESP 研究室ハンズオン体験

TESPのプログラムの中で最も参加者のモチベーションを高めているのが研究室ハンズオン体験である。初日に各コースともTESPに参画する研究室の紹介及び見学を行い、希望をとったうえでひとつの研究室に適切な人数を配属する。研究室ごとに、課題の決定から完成及び最終プレゼンテーション・デモンストレーションまでを通したグループワークを行う。

TESP開講から実施を継続しているロボティクスコースでは、実際にロボットを製作し、最終日に行われる成果発表会では、実際に製作したロボットを操作して見せるといった実演も行っている。4コース中最も参加者が多く、また、参加者の所属大学も欧米中心であることもあり、課題の設定や製作途中のプロセスにおいて様々なアイデアが飛び交い活発に議論が行われている。例を挙げると、ピアノ演奏ロボットや相撲ロボット、障害物を避けて通るラジコンカーなど様々で、なぜそのような設計になったのか、中間実験の結果どのような動きを見せたのか、よりなめらかな動きにするためにどう改善したか、などといった背景説明とともに発表される。欧米の修士相当の課程ではコースワークが中心であるためか、実際に研究室でものづくりが行える体験は貴重かつ有意義な時間であるようで、毎年ハンズオン体験には可能な限り十分な時間をとっているにもかかわらず、「研究室でのプロジェクト時間を長くしてほしい」という声が多数挙がるほど、TESPのひとつのハイライトとなっている。

ここで重要となるのが、研究室の日本人学生との協働である。東北大学高等教養教育・学生支援機構による「2016年度東北大学留学生学生生活調査まとめ(2017)」によると、留学生の多くが日本人の親しい友人が全くいないもしくは少ないと回答しており、「これまで学内でどのような時に日本人と交



流しましたか？」の質問に「研究室・ゼミ」と答える学生が全体の73.1%と最も多かったものの、「あなたは日本人学生ともっと交流したいですか？」の質問には全体の80.3%の学生が、学部研究生と交換留学生に焦点を当てると約93%の学生が「もっと日本人学生と交流したい」と答えている。研究室における留学生と日本人学生の交流はあるものの、キャンパスを見ると、留学生は留学生同士で固まって行動している印象を受け、日本人学生と留学生の共生・共修は未だ大きな課題であることは否定できない。

TESPの研究室ハンズオン体験においては、参加者アンケート調査の結果、図5及び以下に示すように、おおむね日本人学生とのコミュニケーション及びディスカッション、また、内容に満足していることが分かった。TESPのアンケート結果は全て筆者により日本語に翻訳して記している。

- 研究室の学生は皆フレンドリーで英語が上手だったのでコミュニケーションに問題はなかった。
- 課題だけでなくプログラム外の問題にも親身に相談に乗ってくれ、よいコミュニケーションがとれた。
- 研究室のメンター学生が課題製作の全てに協力的で、研究室に在籍する他の学生ともつなげてくれた上に歓迎会も開いてくれた。ホスピタリティの高さを感じ忘れられない体験となった。
- 研究室の学生と課題について多くのインタラクションがあり、研究へのモチベーションを刺激させられた。
- 自分の興味あるテーマを共に学ぶことができ非常にためになった。
- 自国とは研究手法が異なり、将来アカデミックかつ専門的なキャリアを目指すのに役立つ体験だと自信を持って言える、素晴らしい機会だった。

一方で、日本人学生の英語力やコミュニケーション力の低さ、研究室の受入体制、研究内容等を指摘する意見も明らかとなった。以下、その一例を挙げる。

- 多文化・多国籍の学生と人脈を築くことができ、一緒に素晴らしい日本文化を体験することができた2週間だったが、唯一、日本人学生の英語力の低さだけが残念だった。
- 東北大学の皆さんはとてもフレンドリーで私たちを歓迎してくれた。しかし、研究室の学生は英語が上手ではなかった。
- 多くの日本人学生は英語をあまり話さないためあまり交流できなかった。
- 講義と研究室ハンズオン課題の関連性が薄かった。
- 教員からもっと指導・監督してほしかった。
- 受入体制が整っておらず、教員と研究室の学生との間のコミュニケーション不足を感じた。

参加者にとっては、日本という自国から比較的遠い文化を持つ国で、自国でもあまり経験しない研究室という慣れない環境の中、互いに意見を交わし実際に手を動かしながらものを作るという工程は新鮮な経験であると考えられる。参加動機は様々であるが、TESPでの研究室ハンズオン体験をきっかけに東北大学で本格的な研究を目的として正規入学や交換留学でのリターン例もすでに見られており、今後その数の増加に期待したい（図6）。

各コースのコーディネーター教員は、専攻や分野内で他の教員にTESPへの理解と参画を呼びかけ、例えば参加者数が多いロボティクスコースでは、3研究科から12名の教員により17講義、7研究室が対応しており、コーディネーター教員がその配分や手配・調整を担っている。なかなかの大がかりな仕事ではあるが、その背景には、外国人学生の受入れ促進や広報のみに留まらず、日本人学生への刺激、グローバル人材というものの意識や動機づけという面で大きな意味があるように思う。

グローバル化が急伸し近年はだいぶイメージが変わってきたものの、日本の国際化の遅れや英語力の低さは他の先進国に追いついていないと言いき難く、海外留学者数も多くない。迫りくる産業社会の変化にうまく対応すると同時に経済の活性化を促進するためには、今後ますます増加するであろう高度な専門知識を持つ外国人材と対等に協働できるスキルが必要とされるだろう。実際にものをつくる際に、数値やデータ等の科学的根拠や検証に基づいてアイデアを出し合いディスカッションを重ねることが基本かつ重要である。様々なバックグラウンドを持つ学生同士がお互いの文化を尊重しながら問題解決に向かう過程で、英語力やコミュニケーション力、異文化適応等の「スキル」、教養や専門分野等の「知識」、積極性や自信、異文化理解といった「人間性」を兼ね備えた工学系人材が今後も活躍していくのではないかと推測する。TESPにおいて、対応した研究室の日本人学生にはアンケート調査を実施していないため、今後、TESPを通じた日本人学生の情緒や意識・意欲、スキルや知識の変化等の分析を課題としたい。

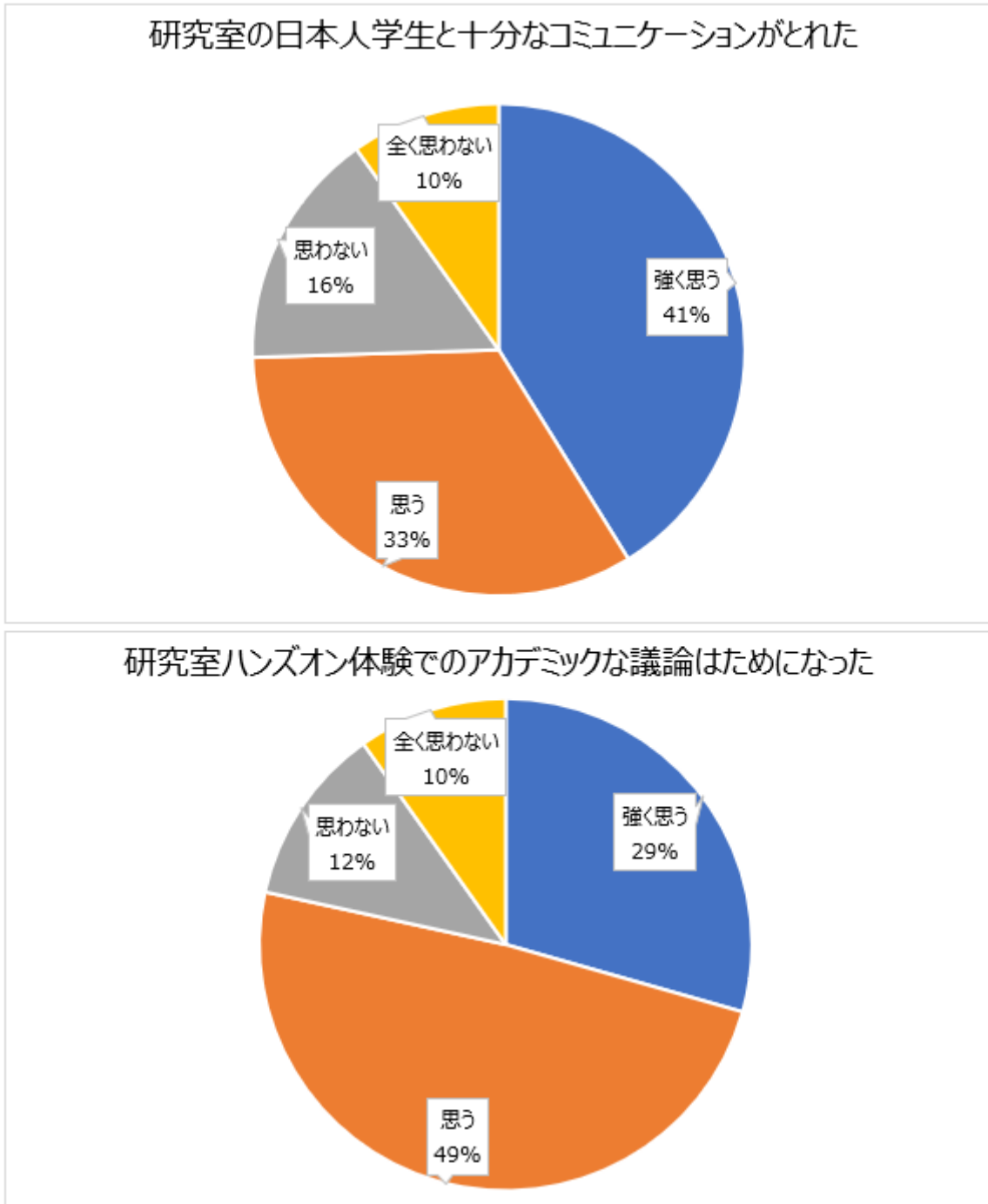


図5 TESP 参加者アンケート：研究室ハンズオン体験

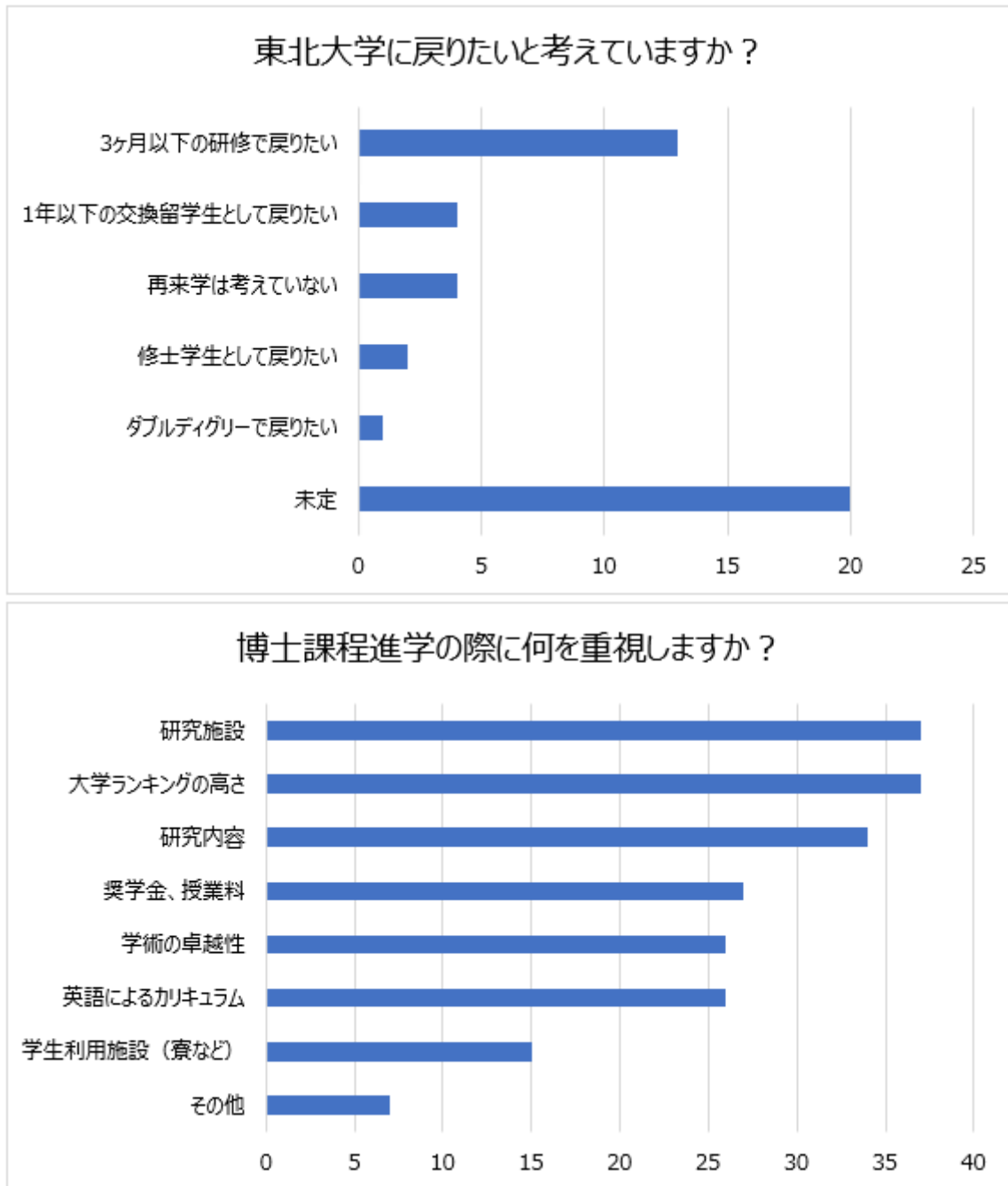


図6 TESP 参加者アンケート：進路

## 5. まとめ

日本の学生がグローバル化を考える際、日本が抱える少子高齢化や経済の停滞が根底にあり国力強化の重要性を理解している学生は多くないかもしれない。筆者は留学アドバイザーとして理工系の学生の海外留学のアドバイジングを行っているが、留学の志望動機を尋ねると、英語力向上や海外生活への好奇心、グローバル人材になりたい等という答えが返ってくることが多い。英語力向上は日本には叶わなかったのか、留学しないと叶わないのか、グローバル人材とは具体的にどんな人材かと尋ねると黙ってしまう。彼らにとっては、留学によってどんな人物になりたいか、留学により養われ



たスキルや精神を将来どう活かしたいかといった、将来を見据えた目標・目的のための留学ではなく、留学すること自体が目的なのだと思われる。個人的にはそれを非難するつもりはないが、セメスターベースでの海外留学志願者数が伸び悩んでいる事実もあり、世界における日本を認識することの重要性を意識してもらう必要もあると考える。日本の大学では、長期休暇を利用した数週間の短期海外研修がひとつのトレンドであると思われる。短期海外研修に参加することで、その後より長期の留学を意識させたいというねらいは理解しているが、短期海外研修はすでに数多く企画されており、交換留学に発展せず短期海外研修のリポートで満足している学生も少なくないと思われる。日本の課題である、国際ネットワークの積極的な活用による海外を含めた産学連携・オープンイノベーションを促進させるには、国際共同研究につながる国際機関とのより強い連携が望まれる。イノベーションランキングをはじめ、大学ランキングでも日本の大学の順位は下降している。一見日本の国力が落ちているように見えるがそうではなく、優秀な人材獲得、経済力、研究力等、世界競争に勝つことを目標としている諸外国の躍進的な急成長が目立っているのである。大学は、短期海外研修を企画する際、「資金援助付きの楽しい旅行」のリポートで終わらぬよう、学術的テーマと目的意識を色濃く有した教育的プログラムの企画及び日本の現状と将来を意識させる事前・事後研修を行うべきであると考えます。

TESP の研究室ハンズオン体験は、留学生受入れプログラムを利用した日本人学生と外国人学生の短期的な協働を通して、工学系日本人学生への将来の国際共同研究の可能性を刺激する側面も持っている。TESP 参加者アンケートでは、参加動機に日本への関心の高さが強い一方で、授業や研究室でのインタラクションやディスカッションの少なさや日本人学生の英語力不足、コミュニケーション不足等に不満を抱く声も上がっており、学習・研究面では欧米に近い環境を求めていることがうかがえた。海外の大学でどのように研究が行われているかを体験をもって知り、将来グローバルな視野と教養を持つ日本人エンジニアとして活躍できるよう、今後 TESP への日本人学生の参加増加をねらったプログラム運営と、日本人学生に焦点を当てた効果検証を進めていきたい。

#### 参考資料

船山亜意, 森谷祐一「国の留学生受け入れ政策と大学の状況ー外国人が活躍できる国へー」, 日本建築学会環境工学委員会, 2018

経済産業省「第2節我が国のイノベーションの創出に向けた課題」『通商白書 2017』, 2017

[http://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2017/pdf/2017\\_02-03-02.pdf](http://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2017/pdf/2017_02-03-02.pdf)

経済産業省「通商白書 2017」, 2017

[https://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2017/whitepaper\\_2017.html](https://www.meti.go.jp/report/tsuhaku2017/whitepaper_2017.html)

国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」, 2018

[www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp\\_zenkoku2017.asp](http://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp_zenkoku2017.asp)

文部科学省「若者の海外留学を取り巻く現状について」, 2014

<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ryuugaku/dai2/sankou2.pdf#search=%27%E8%8B%A5%E8%80%85%E3%81%AE%E6%B5%B7%E5%A4%96%E7%95%99%E5%AD%A6%E3%82%92%E5%8F%96%E3%82%8A%E5%B7%BB%E3%81%8F%27>

文部科学省科学技術・学術政策研究所「科学技術指標 2017」, 2017

[http://www.nistep.go.jp/sti\\_indicator/2017/RM261\\_00.html](http://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2017/RM261_00.html)

文部科学省科学技術・学術政策研究所「日本の科学研究力の現状と課題」『NISTEP ブックレット ; 01』, 2016

<http://hdl.handle.net/11035/2456>, 2016

文部科学省科学技術政策研究所「第3期科学技術基本計画のフォローアップに係る調査研究」『科学技術人材に関する調査 ～研究者の流動性と研究組織における人材多様性に関する調査分析～報告書』, 2009

NISTEP REPORT;123<http://hdl.handle.net/11035/681>

文部科学省戦略的な留学生交流の推進に関する検討会「世界の成長を取り込むための外国人留学生受け入れ戦略」, 2013

[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/koutou/ryugaku/\\_icsFiles/afieldfile/2013/12/24/1342726\\_2.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/koutou/ryugaku/_icsFiles/afieldfile/2013/12/24/1342726_2.pdf)

日本経済再生本部「未来投資戦略 2018—「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革—」, 2018

[https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018\\_zentai.pdf](https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/pdf/miraitousi2018_zentai.pdf)

佐藤勢紀子, 末松和子, 曾根原理, 桐原健真, 上原聡, 福島悦子, 虫明美喜, 押谷祐子「共通教育課程における「国際共修ゼミ」の開設: 留学生クラスとの合同による多文化理解教育の試み」『東北大学高等教育開発推進センター紀要 6』 p. 143-156, 東北大学, 2011

東北大学高度教養教育・学生支援機構「2016年度東北大学留学生学生生活調査まとめ」, 東北大学, 2017

World Economic Forum「The Global Competitiveness Report 2017-2018」, 2018

<https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>

矢野和彦「国際競争力後退の要因は何か 主因は企業経営者の自信欠如という日本病」, みずほ総合研究所, 2016