



Vol. 80

## CONTENTS

【コラム】新たな ICT が教育にもたらすもの… 増澤 利光

【解説】最先端テクノロジーを学ぶ理系学生の留学を官民協働で支援する理由… 船橋 力

【解説】情報処理分野における留学とインターンシップの重要性 … 佐久間 洋司

## COLUMN



### 新たな ICT が教育にもたらすもの



昨年（2017 年）末、「ブロックチェーンを使って学習記録を管理する国内初の実証実験を年度内に始める」というニュースを目にした。ブロックチェーンは、ビットコインなどの仮想通貨の基盤技術としてよく知られているが、インターネット上に構築された P2P（peer-to-peer）ネットワークを利用して、情報（仮想通貨の場合、取引の全履歴）を記録した台帳を実質的に改ざん不可能な形で共有することを可能にし、365 日 24 時間利用可能なシステムの実現を可能にする。P2P ネットワークを利用するため、高度な信頼性を有する高価なサーバが不要であり、比較的安価に実現できるという利点もある。分散台帳の改ざん（仮想通貨の場合、通貨の偽造や二重使用）を防ぐために、暗号的ハッシュ関数や電子署名をうまく組み合わせて利用しており、技術的にも非常に面白いが、その詳細は解説文などに譲る。ブロックチェーンで実現される、信頼性の高い分散台帳を仮想通貨以外のさまざまな分野で活用しようという取り組みが多数行われており、教育分野でもその活用が模索されている。

今回のニュースで紹介されたシステムは、ブロックチェーンを利用して、学生の学習到達度や学習活動を記録するものである。これらの情報を教員間で共有して学習指導に活用することや、多数の学生の学習活動記録と AI を用いて、各学生に適切な学習指導を提示することが可能になる。さらに、IoT を活用して、さまざまなデバイスから収集されるきめ細かな情報を利用できれば、そのときの学生の気分に応じた学習指導も可能になるかもしれない。また、ブロックチェーンに保管される記録は改ざん不可能なので、学習到達度や学習活動の証明として入学試験や就職試験に活用することも可能である。

日ごろの学習活動の記録を学習指導、入学試験や就職試験に利用できると、教育学習方針もずいぶん様変わりする可能性がある。適切できめ細かな学習指導を受ければ、学生はムリ・ムダ・ムラのない学習計画を立てることができる。アナログ的な学生時代を過ごした筆者から見ると羨ましい限りである。一方、すべての学習活動が記録されるわけだから、さぼっていたことも分かってしまうし、好きな科目ばかり熱心に勉強するとか、嫌いな科目は一夜漬けで凌いでしまうという、個性的な学習態度が失われないか少し気になる。また、日ごろの学習活動が記録されると思うと、学生は常にプレッシャーを感じるかもしれず、少し可哀想な気もする。

増澤利光（大阪大学）

# 最先端テクノロジーを学ぶ理系学生の留学を 官民協働で支援する理由

船橋 力

文部科学省

## 激動のグローバル時代を生きる学生こそ日本の常識が通じない世界に飛び込むべき

ご存知の通り、IoT や人工知能の技術革新による急速な産業の変化により、将来を見通すことが困難な「正解のない時代」に突入したといわれています。一般社会の多くの業務が AI に代替され得る時代において、情報処理分野の研究者を目指す学生には、社会を適切にリードする人材として活躍することが求められています。かつてと比べれば、日本でも世界トップクラスの教育が受けられ、海外の最新の情報もオンラインで入手できるようになりましたが、学生時代の海外経験が重要であることは依然として変わりません。自動翻訳が発達して語学力は不要になるとも言われますが、そのような時代であるからこそ、文化的背景や細かいニュアンスを捉えたコミュニケーションが可能な研究者が重宝されることも確かでしょう。

私たちが、1 カ月の短期でもいいから学生が海外に飛び込み、日本での常識が通用しないアウェイな環境で学ぶことを支援するのは、最先端の専門知識や語学の習得のためだけではありません。考え方や感受性の柔らかいうちに、多様なバックグラウンドの人々とも臆せずに議論し、信頼関係や友情を結べる機会を得てほしいからです。そのために、理系分野の最先端技術のみならず、哲学、倫理学、社会学、心理学等の教養（リベラルアーツ）も学ぶことに大きな意味があります。現在、最先端のレベルを誇る研究室が5年後もその地位でいるかどうか分かりません。激動の変革時代においては、イノベーションを起こすため、そして複雑な社会問題を解決するため、国境や専門分野を超えた人同士の知恵のぶつかり合いやコラボレーションこそが

研究においても差を生み、世界で活躍する研究者になり得るのではないのでしょうか。

## 日本人の留学数は2004年から3割減！ 短期も含め大学生等の留学は全体の3%

それでは、前述のような世界で戦えるグローバル人材育成の状況はどうなのでしょう。社会人を含む日本人の高等教育機関への留学者数は2004年の約8万3,000人をピークに減少し、2014年には約5万3,000人と最盛期から3割の減少傾向となりました（OECD 調べ）。近隣諸外国の海外留学数が軒並み増加傾向にあるのに対し、日本は遅れをとっている状況です。短期留学も含めれば大学生の留学数は伸びているものの、学生人口全体から見ると3%程度と十分とはいえません。

こうした現状を踏まえ、文部科学省は官民協働でグローバル人材を育成する「トビタテ！留学JAPAN」キャンペーンを発足しました。2013年6月に閣議決定された「第2期教育振興基本計画」において、2020年までに日本人の海外留学者数を倍増（大学生等：6万人から12万人、高校生：3万人から6万人）させることが掲げられました。



図-1 派遣留学生壮行会の集合写真

-【解説】最先端テクノロジーを学ぶ理系学生の留学を官民協働で支援する理由-

## 語学力、成績不問、学校に行かない留学も対象 返済不要の留学奨学金を年間 1,500 人に！

本キャンペーンの中心となる施策が、2014 年からスタートした「トビタテ！留学 JAPAN 日本代表プログラム」です。国費を使わず、民間寄附金を 100% 原資とした返済不要の留学奨学金制度で、2020 年までに 1 万人の大学生・高校生等の支援を目標に掲げています。多様な専門家、リーダー候補を育成し、彼らが支援企業、大学等と連携して作る日本最大のコミュニティを持って、グローバル化をけん引することを目指しています。

審査は「人物」と「計画」の 2 つの観点から、書面と面接を通じて審査します。成績や語学力等については、一律の基準を設けず、各自の留学計画の実現に必要なレベルがあるかどうかのみを審査します。

すでに 4,400 名もの人材が選拔され、渡航先は 100 カ国以上（北米 3 割、欧州 4 割、アジア 2 割、その他 1 割）に広がります。帰国した生徒、学生は成果を発揮し始めており、寄附企業からは「トビタテは人材育成にとどまらず、SDGs（持続可能な開発目標）といった地球規模の課題解決プロジェクトだ」との評価を得ています。毎年、大学生、大学院生等を 1,000 名募集（うち 440 名は理系・複合融合系人材）していき、2020 年まで継続予定です。

## 最先端を学びたい学生に優先枠を新設 注目の「未来テクノロジー人材枠」とは

さらに 2017 年度からは、「未来テクノロジー人材枠」という枠（以下、同枠）を新設し、最先端テクノロジーを海外で学ぶことを手厚く支援し始めました。狙いは、人工知能、ビッグデータ、IoT、サイバーセキュリティ、ロボティクスおよびそれらの基盤となるデータサイエンスといった、日本の未来を切り開く 6 つのテクノロジー分野に対して強い興味を持ち、日本をリードする人材を育てることです。上記 6 分野を大学等で専門としている、またはすでに何らかの実績（研究実績、受賞歴等）、スキル（プログラミングスキル等）を持つ学生が、さらに専門性・国際性を高めることを期待しています。

奨学金の対象となる留学として、座学の学修だけ

でなく、インターンシップ、フィールドワーク、実験・実習等の実践活動がすべて対象となります（例：海外大学での研究と並行して現地でフィールドワークを行う、大学で数カ月研究した後、拠点を移して関連する商品やサービスを持つ企業でインターンシップを行うなど）。なお、応募時に「推薦状」（1 通）の提出を必須とします。

審査の担当者として、支援企業の人事経験者に加えて、専門性を評価するためにエンジニアや研究者を想定しています。

世界で戦える最先端テクノロジー人材を増やしたいという産業界の悲願から生まれた同枠ですが、まだまだ認知が広がっていないのが現状です。筆者としては、今後、同枠の認知が拡大していくことを祈っています。

## プロジェクトの将来に向けて

以上、留学の意義に加え、「トビタテ！留学 JAPAN 日本代表プログラム」と「未来テクノロジー人材枠」について説明しましたが、留学を促進する上で大学関係者の皆様のご協力は不可欠です。プロジェクトメンバー同は、今後より一層の取り組みの波及効果拡大を目指しています。その結果として、プロジェクトへの支援および学生からの積極的な応募が拡大することが今後の課題です。

（2018 年 1 月 4 日受付）

船橋 力 ryugakujapan@mext.go.jp

1994 年、上智大学卒業後、伊藤忠商事（株）に入社。2000 年、（株）ウィル・シードを設立し、企業と学校向けの体験型教育事業を手がけた。2009 年には世界経済フォーラムのヤング・グローバル・リーダーに選出。2013 年から現職。

### 参考情報

- ★ トビタテ！留学 JAPAN 公式 Web サイト、<http://tobitate.mext.go.jp/>（最新情報を公式 Facebook, Twitter, メールニュース等で発信しています）。
- ★ トビタテが運営する 500 名以上の留学体験談を自由なキーワードで検索できる「留学大図鑑」では具体的な留学企画や、後輩へのアドバイス等を無料でご覧いただけます。  
<https://tobitate.jasso.go.jp/zukan/>
- ★ お問い合わせ先：文部科学省 官民協働海外留学創出プロジェクト  
[ryugakujapan@mext.go.jp](mailto:ryugakujapan@mext.go.jp)



# 情報処理分野における留学とインターンシップの重要性

佐久間洋司

大阪大学

## 情報処理分野における留学と「トビタテ！留学 JAPAN」について

情報処理の分野においても学生時代からの海外経験は重要ですが、ほかの東アジア諸国と比べると日本からの留学者数は少ないのが現状です。指導教員が授業や研究指導を通じて留学を勧めても、なかなか留学を志す学生が増えないという事情もあると思われます。そこで本稿では、留学をためらう理由として挙げられる金銭的な事情に関連して、給付型奨学金の中でも特に充実した支援を受けられる「トビタテ！留学 JAPAN」日本代表プログラムについて紹介いたします。さらには、留学の意義を感じないという意見を持っている学生の読者へ、同分野を専攻する本プログラムの奨学生(以下、トビタテ生)の海外経験をご紹介することで、留学機運の醸成に寄与することを目指します。皆様が関係する学生に留学を勧める際の資料として、本稿を活用していただければ幸いです。

## 「トビタテ！留学 JAPAN」日本代表プログラムで期待される留学

「トビタテ！留学 JAPAN」は、2013 年に閣議決定された日本再興戦略に基づき、日本からの留学生数を 2020 年までに 2 倍に増やすことを目標に発足したプロジェクトです。その中でも、民間企業からの寄付による返済不要の充実した奨学金である日本代表プログラムは、変則的な時期や期間にも対応でき、留学の内容も学生が自由に計画できることが特徴です。トビタテ生は産業界を中心に社会で求められる人材、そして、世界で、または世界を視野に入れて活躍できる人材になることを期待して支援され

ています。そのため、学生自らが目的意識を持って計画を立て、その中にインターンシップなどの実践的活動を含むことが義務付けられています。実際に本プログラムを利用して交換留学した筆者と研究留学をした兼平篤志さんの経験を紹介し、留学から得られる意義などについて説明します。

## トロント大学への交換留学とパナソニックシリコンバレーラボでのインターン

大阪大学 基礎工学部 システム科学科 知能システム学コースに在学する筆者は、学部 2 年次の 8 月から 3 年次の 5 月までの約 10 カ月の間、カナダとアメリカに留学していました。深層学習の父とも呼ばれる Geoffrey Hinton 教授が在籍するトロント大学で機械学習と深層学習の基礎を学びました。トロントでは世界中から最前線の研究者を招いて行われる、機械学習の最新理論と応用についてのセミナーも定期開催されていて、人工知能研究の最新動向を知ることはもちろん、北米の人工知能コミュニティのコネクションをつくることもできました。パナソニックシリコンバレーラボでのインターンでは、機械学習の産業界への応用について従事し、シリコンバレーの企業や研究機関を訪問する中で産学連携の可能性に繋がる知見も得ることができました(図-1)。学部生としては貴重な経験をし、「トビタテ！留学 JAPAN」日本代表プログラム 第 3 回留学成果報告会では優秀賞に選ばれました。

## スイス連邦工科大学チューリッヒ校への研究留学とマイクロソフトアジアでのインターン

東京大学大学院 情報理工学系研究科 知能機械情

報学専攻に在学する兼平篤志さんは、博士後期課程1年次の9月から約10カ月間留学していました。コンピュータサイエンスの研究が進んでいる海外で最先端の研究に取り組むことはもちろん、研究者を志す上で重要になるネットワーキング能力を身につけることを目指して留学しました。スイス連邦工科大学のコンピュータビジョン研究所で7カ月、その後、マイクロソフトアジアのマルチメディア部門で3カ月の間研究に取り組みました。スイスは各々が考えたテーマを自主的に研究できる環境で、人手で作るのが難しい動画の要約をする機械学習のモデルについて研究していました。つい先日マイクロソフトアジアから帰国し、両国での研究を論文にまとめています。スイスでは研究室の仲間とリレーマラソンに参加して絆を深めた経験もあり、トップ学会の発表者リストでそのときの友人を見かけるととても刺激になるそうです。

## コンピュータサイエンスにおける 海外経験の意義

兼平さんの海外経験談でも話題になりましたが、コンピュータサイエンスの多くの研究では海外が先を行っているのが実情で、特に機械学習といった分野の国際学会ではほとんどの論文がアメリカか中国から発表されています。国際的な学会で日本の存在感がないことを嘆いて、海外の著名な研究者を引き抜くことで技術をキャッチアップしようとする意見もありますが、言語や地理的な問題から実際には難しいかと思われます。そこで考えられるのは、若手



図-1 スタンフォード自動車研究センター（CARS）で現地の研究員と記念撮影

研究者や学生を海外へ送り込むという方針です。アメリカやカナダへ留学して目の当たりにしたのは、日本以外の東アジア諸国の研究者や学生の多さです。彼らが得た知見が各国へフィードバックされれば、数年後さらに日本と中国やインドとの差が開くのではないかと感じさせられます。

## 研究者のネットワークと 学生時代からのコミュニティ

そして、知見を得ることももちろんですが、学生時代から形成される密なコミュニティの価値については筆舌に尽しがたいものがあります。たとえば交換留学であれば、学生同士の距離が近くなりやすい欧米式のプロジェクト型の授業などを通じて、学生時代からのかけがえのない友人を作ることができ、日々の情報交換から共同プロジェクトまで、得られる信頼関係は将来重要になると考えられます。研究留学であれば今まさに研究者として活躍する人々とのコネクションが得られます。世界の人々との交流を通じた経験から学び、海外でのコミュニケーションやチームワークの手法が身につくことは両者に共通します。筆者と兼平さんを例に挙げましたが、多くのトビタテ生がインターンシップにも取り組んでおり、海外の産業界とアカデミアの強い結びつきと連携を体得することも期待されます。

ここまで、「トビタテ！留学 JAPAN」日本代表プログラムの奨学生の海外体験を紹介するとともに、情報処理分野における留学の意義や、現地で得られるコネクションの重要性について意見いたしました。研究者を志す上で、学生時代からの海外経験が重要であることが少しでも伝われば幸いに思います。本稿が、学生の皆様が留学を志されるきっかけとなることを願っています。

(2018年1月4日受付)

佐久間洋司（ジュニア会員） sakuma.hiroshi@is.sys.es.osaka-u.ac.jp

1996年東京都生まれ。2015年より大阪大学大学院基礎工学研究科システム創成専攻知能ロボット学研究室研究生として石黒浩教授の指導のもと研究に取り組む。同年人工知能研究会／AIRを設立し代表を務める。

