



世界の AI, 日本の AI [第 5 回]

シリーズ特集

# ボーダレス研究国に向けての若手研究者教育環境の整備

## How to Immerse Yourself in the Borderless Research World

高塚 正浩

Masahiro Takatsuka

ViSLAB, 情報技術学科, シドニー大学

ViSLAB, The School of Information Technologies, The University of Sydney.

著者紹介 ▶ 豪・カーティン工科大学ポスドク (1997～98), ペンシルバニア州立大学主任研究員 (1999～2002) を経て, 2002 年 7 月よりシドニー大学, 情報科学科へ赴任。現在は, 同大学の Visualization Lab. (ViSLAB) のディレクタを兼任。

### 1. はじめに

今回, このシリーズへの執筆というありがたい機会をいただいた。オーストラリアの AI の研究について書こうと, 執筆を始めたのであるが, 最近気にかかっている, 若手研究者の教育について意見を述べさせていただくことにした。ここで記されている意見は筆者のオーストラリアでの経験によるもので, 他大学・研究室によっては記述の当てはまらないことがあることを了承いただきたい。

### 2. オーストラリアでの研究者教育制度

筆者がオーストラリアの大学での研究環境に身を投じてから, かれこれ 15 年が経つ。そのきっかけはモナッシュ大学で人工知能・自律ロボットの研究をされておられる Ray Jarvis 教授の誘いで, PhD プログラムに入学したことである。当時大学院の選定にあたり各国のいろいろな研究室や大学の制度などを調べまわった。オーストラリアの大学院を調べて, 最も驚いたのは, オーストラリアの大学院課程 (研究ベースの課程) では科目を履修して単位を取る必要がまったくないことであった。つまり, 大学院生は朝から晩まで一日中, 研究に没頭できるのである。もちろん, あるトピックについて知識を深める目的で科目を履修してもよい。ただし, こういうプログラムを組むことができるのは, 大学院入学以前に必要な知識は十分に履修してあるということが前提である。オーストラリアでは, AI 研究者を目指す学生が属する学科 (コンピュータサイエンス科または電気電子工学科) で, 最終学年でさらに専門の知識をきちんと習得した多くの優秀な学生が, 修士課程を飛び越していきなり博士後期課程に入学するのが普通となっている。彼らの多くは, 修了後海外の大学研究機関へ向けて旅立って行く。中には錦をあげてオーストラリアの大学に戻り, 教鞭・研究教育に従事する者も少なくない。

これらの学生・研究生活を支えるのが, 国および各国立研究所からの奨学金である。筆者は, 1999 年

～2002 年までアメリカのペンシルバニア州立大学で Senior Research Fellow として研究および学生の指導にあたった。アメリカでは, Research Assistant (RA) や Teaching Assistant (TA) などの制度が整っており, ほとんどの学生がこの制度を利用して学費や生活費をまかなっている。ただ, RA や TA は奨学金制度とは異なり, 自分の勉学の合間を縫って他の研究や授業の仕事をこなさなければならない。これは, 教授・大学側から見ると大変良いシステムなのであるが, 学生の立場からしてはどうであろうか? 往々にして大学院後期課程の修了には 3 年以上費やされることが少なくない。それに比べ, オーストラリアでは若い優秀な研究者を育成するのに非常に望ましい奨学金制度が整っていると思う。日本の学部・修士課程に籍を置いている学生は, オーストラリアの大学院への進学も考えてみてはどうだろうか?

また, オーストラリアの大学院では, 指導教官は進学してきた博士後期課程の学生を若手研究者として教育するだけではなく, 共同研究の同僚として積極的に自分達の研究環境に取り込んでいくよう努力する。研究グループのミーティングでは指導教官・学生の枠を超えて容赦なく善し悪しを指摘される。さらに, 若手研究者教育の一環として, 海外にコンタクトのある指導教官は積極的に自分の大学院生を海外の研究機関・大学院に派遣して海外での研究経験を積むよう奨励する。当研究室でも, 指導している大学院生に海外での研究経験を極力与える努力をしている。その他, 博士論文の審査にあたっては, オーストラリアでは学外審査員制度をとっている (学術分野によっては学内審査を行うものもある)。おそらく日本の先生方の中にも論文審査を依頼されたことがある方もおられると思う。論文審査員の選定にあたっては, 大学は極力世界の著名な先生方に審査していただくようにするのである。

オーストラリアでは, AI は Information and Communication Technologies (ICT) の分野に含まれる。こ

の分野の国家研究能力を高めるという目的で5年ほど前に、National ICT Australia (NICTA) という ICT 専門の国立研究所ができた。筆者もその機関で研究職を兼任している。この機関では、世界レベルの研究を行うこと以外に産官共同研究を推進したり、さらには大学院生の教育までもその設立目的に入っている。ただし、この研究所自体では学位を発行することができないので、大学院生は提携している大学から派遣されてくることになる。世界の、優秀な学生・若手研究者にも魅力的なようにと著名な先生方 (Brian Anderson 教授, Richard Hartley 教授, Terry Caelli 教授, 多数) が赴任された。これを受けて、現在海外からもどんどん有力な研究者がオーストラリアに集まってきている。

このように、オーストラリアの PhD 課程の学生は履修時から最終の審査まで学外、さらには海外に向けて「発信する・できる」ように教育される。これを実現するためにあらゆるところでそれを阻害するような枠組みを取り除くような配慮が行われている。

### 3. 日本から世界へ

これまで、このシリーズ特集に掲載された、現在海外で活躍なされている研究者の意見に共通するものとして、積極的に海外に向けて自分自身・研究について迅速に伝えるということがある。筆者もこれにはつくづく共感する。煮詰まった討論は「紙に書いて」(つまり論文発表という形で) だけではなく、限られた時間内での会話の中でどんどん行えるようにしておかなければならないと思う。さもないと、せっかくの共同研究の機会も「ちょっと内容がわからない。とりあえず彼が論文を発表したらそれを読むとしよう」などとなりかねない。当研究室では、学生に「エレベータ・セールス」感覚で確実に自分のアイデアを明確に相手に売り込めることができるように訓練することを進めている。自分の行っている研究を多くの人に知ってもらうには、論文を書く、会議で発表するのももちろんのこと、機会があるたびにどんどん宣伝していかなければならない。それは、大学・研究機関に招待されたときに行う講演であったり、学内の研究発表の場であったりする。国際会議などに参加した場合には、会議期間中にどんどん、数多くの研究者と意見交換をしなければならない。特に、昼食時や会議後の食事の機会などは絶好の場である。

幸運にも、客員研究員・教授のポジションを得ることができた場合には、海外研究の経験をしっかりと得ることはもちろんのこと、インパクトがある研究結果を残すことが大切である。海外滞在中に自分の研究を売り込む力がつけばよいが、力が足りない場合は、現地の指導教官に良い印象付けをすることによって、その先生を自分の宣伝広告員としてしまうこともできる。もし自分がインパクトの高い研究ができた場合は、指導をしてくれた先生は、機会があるたびにどんどん自分の研究を宣伝し

てくれるのである。指導教官から見ると、自分が指導した研究者がすばらしい研究結果を出したのであれば、喜んでほかの研究者に報告し、さらに、将来の共同研究の糧にしたがるようである。この、AI 技術では「どうしても彼/彼女の技術は必要だ」というところまで、自分の存在を渡航先の研究室で浸透させれば、さらなる世界への道が開かれてくる。現学生さん達は、博士号取得後まで海外進出を待つことはない。多くの大学が協定を結んでいることがあり、それを利用して在学中に3~6か月くらいを単位にして渡航して海外の研究室で経験を積むこともできる。当研究室でも日本人の有望な学生にこちらに来ていただいて共同研究をしていただき、こちらの学生への刺激にもなったらと切望している。しかし、進んでオーストラリアに来たがる学生を見つけるのは大変である。

日本の大学院生、若手研究者は日本の学会や論文誌に投稿する機会が多いと思う。日本の AI 研究者の数は少なくはないが、海外の研究者の数のほうが圧倒的に多いのは明らかである。日本の AI 研究のなかには世界に並ぶものが多々ある。これを、日本だけにとどめておく、または発表のタイミングを遅らせる、というのははなはだもったいない。大学院生またはポストドクの研究員はまず海外へ向けての論文発表をどんどんしていただきたい。若い研究者の中には、「まだ研究結果がでていないから」、「現在理論の構築中だから」という理由で論文の執筆を遅らせないでいただきたい。AI の研究をするにあたって、アルゴリズムを元にプログラムを書くことがある。この課程では、アルゴリズムを元にある程度のソフトウェアの仕様を書くと思うが、論文の執筆はこれと同じであると思う。私も、研究者として駆け出しの頃はこれをなかなか実行することができなかった。私の指導教官であった Jarvis 教授などは、国際会議に参加するたびに、会議中に思いついたアイデアをもとに1~2本の論文を80%仕上げたという。帰国後には、この書きかけの論文をもとに実験をして、いつでも発表・投稿できるようにしていた。Jarvis 教授はもう定年近くであるにもかかわらず自分でプログラムを書き、実験し、**the sole author** として現在も何本もの論文を発表しておられる。とにかく研究を開始した(もしくは研究立案)時点で論文を(英語で)書き始めるのである。まれに、日本語の論文誌にも目を通すことがあるが、自分の論文から参照しようとする、他の読者(海外の読者)のことを考えると、やはり「この英語版はないのかな?」と検索しだすのである。私自身、日本からの良い AI 研究結果をどんどん利用していきたいし、また利用したいと期待している海外の研究者もたくさんいるのである。

### 4. 世界を日本へ

海外へ向けての情報発信として、または、海外で研究経験を積むといった目的で、客員研究員または教授とし

て海外の研究機関に属し、海外の著名な研究者達と共同研究をするというのはよく行われている。またそれを現在目指している若手研究者もたくさんいらっしゃると思う。それはそれで、大変有用であると思う。しかし、日々多忙な若手研究者にはその他の方法もあるのではないだろうか？ 以前、「駅前留学」なるものを聞いたことがあるが、これに習って日本にいながら海外を経験するのである。これには指導教官・研究機関の協力も必要となるが、実現できれば研究者教育のためだけではなく、日本の AI 研究を世界の AI 研究の中に浸透させるために有効であると思う。海外の研究機関（特に大学）ではサバティカルシステムがある。大学によっては「特別研究休暇」ともいうが、日頃研究・教鞭に追われる教授はこのシステムを有効に活用して、サバティカル期間中集中して研究を行う。通常はほかの大学や研究機関に席を置いて研究することがよくある。オーストラリアにもこのシステムがある。オーストラリアではアメリカと違い3年ごとに6か月のサバティカル休暇を取ることができる。筆者は日本人であることから、こちらの若手で、世界的にもアクティブな研究者達から「ぜひ日本で研究したいのだが、どの研究機関・大学が良いだろうか」といった質問を頻繁に受ける。このとき、研究機関・大学の研究レベルについて助言するのは当然だが、各研究機関において、英語でしかコミュニケーションできない研究者の生活のしやすさ、サポート体制についても助言する。多くの研究者が、「日本からの良い論文を見かけた。ぜひ、じっくり時間をかけて共同で研究をしたい」という。

世界で活躍する研究者を目指す日本人としてどんどん海外へ出て行く機会を見つけ、それを有効に活用して研究歴を積み重ねていくのも大切であると思うが、逆に、海外からの研究者がじっくりと研究できるような環境を日本でつくるというのも一つの手であると思う。日本にいながら海外を日本にどんどんもち込んではどうだろうか？ 筆者の知人でも、短期研究が目的で日本に行ったのだが、研究機関が気に入って、ついでに日本人と結婚して日本に住み着いてしまった者も何人かいる。このようにして、日本の研究機関の資産となった海外研究者は、日本国内に世界をもち込むだけでなく、彼らの属する研究室の存在を海外に広めるために一役買ってくれることになるであろう。

このような、海外の頭脳を国内にもち込むという試みは、日本でも行われていることであるが、力の入れ方が違うようである（筆者自体、近年の日本の研究体制について詳しくないので、現在の状況は違うかもしれないことを了承いただきたい）。オーストラリアは英語圏ではあるが、やはり海外の有力な研究者達を招聘するという事にかなり力を入れる。やはり、若い有力な研究者が流出していくばかりではいけないということで、研究費などの応募においても常に、研究の成果の一つとして、海外の研究者を招待したり、共同研究をする機会を与え

るということを強調することが多々ある。これもやはり、各研究成果が外に出て行くだけでなく、良い研究成果が海外の有力研究者を引きつけるに値するものであるということも強調するのである。

## 5. 分野を越えた研究環境

現在、大学でのコンピュータサイエンスを選考する学生の数・質ともに低下の傾向があることが話題になっている。オーストラリアでも状況は同じであり、各研究室では「青田刈り」のごとく、盛んに高校生・学部生に最先端の研究成果に触れる機会を設け、コンピュータサイエンス・AI研究の重要さまたは楽しさを知ってもらおうと懸命である。この際には、コンピュータサイエンス・AIを専攻したいとやってくる学生だけではなく、将来コンピュータサイエンス・AI技術を将来必要とするであろう分野に属する学生にも進んでアプローチする。コンピュータサイエンス・AIはもはや、それ自体で成り立つ分野ではなくほかの分野とともに進展していかなければならない。これは、コンピュータサイエンス・AI研究者の立場から見ると、ほかの分野の研究者とさまざまな分野を通してコンピュータサイエンス・AIを議論・研究することができなければならない。オーストラリアの多くのコンピュータサイエンス学科では機械工学、法学、薬医学、人文学などと併せた、double degree（複数学位）のコースに在籍する学生が多数いる。特に優秀な学生にこの傾向が見当たる。現在日本ではこのような制度があるのであるだろうか？ このような複数学位の取得をサポートする教育体制を構築するのは大変なのであるが、学生の視点の広さや考察の度合いなどを観察すると、その利益は顕著である。

オーストラリアは広大な国であり、国内のAI研究者と顔を合わせる機会も限られてくる。しかし、機会があれば、アルゴリズムやシステムのテクニカルな議論はもちろんのこと哲学、社会学または医学的観点からもAIについて議論をする。もちろん大学院生も巻き込んでである。こういうアカデミックエクササイズは大変楽しいもので、研究自体にも大変プラスになる。こういう光景は学内の至るところで見ることができる。このような議論はAI研究者同士だけではなく、ほかの分野からの研究者を交えることが多く、分野の枠を超えたAI議論を行える。このような経験をうまく生かす学生/研究者の書く論文は読んでいても楽しいものである。私の知る限り、オーストラリアのほとんどのAI研究室はコンピュータサイエンスや電気電子工学科の学生だけではなく機械工学、認知・心理学、医学、芸術、経済学、人文学といった分野の学位をもつ研究者や学生が在籍する。また、多くの共同研究がこれら他分野との共同研究であることが少なくない。このように、国境を越えたAI研究だけではなく分野を越えたAIに向けても、異分野の学術言語の取得も非常に重要になってくると思う。これは、日

本の若手研究者だけではなく当オーストラリアの若手研究者にもいえることである。

## 6. ま と め

この記事を通して、オーストラリアの若手研究者教育環境の紹介、日本と世界のスムーズな双方向のインタラクション、および、分野を越えたボーダレス研究の重要性についての筆者の意見を述べさせていただいた。現在

は、オーストラリアの若手研究者教育に携わるが、日本との共同研究を通して、日本の若手研究者教育にも貢献できないものかと常に考えている。現在、AI研究者を目指している学生、またはその一歩をすでに踏み出したポストドクの方々が、どんどん海外に進出し、「世界のAI, 日本のAI」という題目自体がなくなる時期がやってくるのが待ち遠しい。