

将来、日本はこのままノーベル賞受賞者を輩出し続けることはできるのか。

多くの日本人ノーベル賞受賞者は日本の科学技術の現状を懸念している。そのうちの一人、中村修二先生が関心を寄せられていた博士人材の活用について、交流会参加者全員で討論を行なった。事前に博士人材の活用の現状と問題点についての資料（実際の資料は本文の後を参照）を用意し、当日は資料の簡単な説明の後、その資料に基づいて1) 博士の減少、2) 博士の待遇、3) 予算とポスト、4) 国際流動性の4つの論点に分けて現状の分析（なぜその問題が生じたか）を5～6人程度の少人数のグループで話し合い、その意見を全体で発表してもらった。特に2) 博士の待遇の論点において活発な議論が行われた。全体で現状の分析の総括（第3段落に詳細を記述）をしたのち、再び少人数のグループで現状の問題点の改善策について話し合い、全体でその意見（第4段落に詳細を記述）を共有した。中村先生からは、日亜化学での青色LED開発や、アメリカでの研究室やベンチャー企業運営など、ご自身の経験に基づいた貴重なご意見もいただいた。以下では日本における博士の待遇の問題とその影響を、作成した資料に基づいてまとめ（第2段落）、次に日本における博士の待遇の問題の原因（第3段落）とその改善策（第4段落）について、当日の議論に基づいてまとめた。

日本における博士の待遇の問題とその影響

日本では博士への待遇は他国と比べ冷淡である。米国では博士号取得者の年収の中央値は学士号取得者の年収の中央値よりもはるかに高く、中国では米国大学など海外のトップ拠点で学んだ中国人研究者を高待遇で呼び戻している。一方、日本企業では博士号を持っているというだけで優遇されることはなく、博士号取得者の社会的・経済的地位は決して高くない。実際、博士号取得後日本での就職活動を経験した奨学生からは、多くの日本企業が新入社員に対して専門性を求めているという印象を受けたという声が挙がった。博士の冷遇は日本の科学技術やそれに付随する産業の発展に深刻な悪影響を与える。博士課程進学者は年々減少しており、それは将来の科学技術の担い手が減少していることを意味している。博士課程進学者減少の原因として、企業が博士号取得者に対して冷淡だけでなく、日本のアカデミアでの生活が明るくないということが挙げられる。アカデミアでは、安定した任期無しのポストが減少し、不安定な任期有りのポストが増加するなか、日本の若手研究者は研究予算の確保に追われ、挑戦的な研究・探索的な研究を控えるというアンケート結果も出ている。結果として日本発の被引用数の多い論文発表数は減少し、米国1強から米中2強の時代と呼ばれるほど中国が台頭しているなか、日本の国際プレゼンスは低下している。アカデミアの力不足は、そのまま産業界の力不足にもつながる。例えば機械学習や自動運転、創薬や先端医療開発では、情報科学や生命科学などのアカデミアとの協力や、これらの分野の博士人材の活用は必要不可欠である。それにも関わらず現在の教育システムでは、高い専門性と産業界で活躍するための能力を併せ持つ博士が育たず、結果として産学の連携が取れていないのが現状である。米国がIT・バイオ産業の中心であり、やはり日本の国際プレゼンスは高くない。

日本における博士の待遇の問題の原因

なぜ博士は日本で冷遇されるのか、それは博士を優遇する価値が無いと思われるからなのではないか。実際、日本企業が博士号取得者の採用を増やすと、逆に生産性が下がるとする分析もある。博士号取得者と学士/修士の違いを、単に専門知識・技能の量の差と思われること、および日本では多くの場合その通りであることに根本的な原因があるように思われる。少なくとも米国では、博士の能力と、学士や修士の能力は大きく違う。博士の高い専門性はもちろんのこと、独立した研究者としてトレーニングされた問題分析能力や問題解決能力、論理的な文章作成技術やディスカッション・プレゼンテーション能力は、学士や修士のそれとは大きく違ううえ、違うということが企業や市民に周知されている。複数の奨学生からは、日本の博士教育に問題があり、企業や市民に対する発信力が現在の教育では養われないのではないかと、などの意見があった。中村先生からは、米国では研究予算の取得やポストの獲得の際、博士人材がアカデミア外への発信力を身につけざるを得ないという指摘があった。専門外の人に自分の研究の意義や、自分自身の能力を効果的に伝える発信力がなければ活躍の場を広げることは困難である。以上のように、日本の博士冷遇の問題点は、(1)多くの場合、博士と学士/修士で専門性以外の能力に大きな差がみられないこと、(2)博士の発信力が低いために、博士の能力を企業や市民が理解していないことにあるのではないかと。

改善策

どのようにしてこの問題を船井財団奨学生個人のレベルで改善できるだろうか。(1)の博士の能力を個人の責任にするのは簡単だが、日本の大学院教育の問題は大きい。米国の大学院や学部後期には、論文講読などの講義を通して科学的な方法論やデータの分析、論理的に自分の意見を伝えるトレーニングなどを積むが、日本での学部教育の延長線上のような講義では能動的に考える能力や発信力はなかなか身につかない。日本の大学院教育が変わるまで待つのも手だが、米国の大学院や、それと同等程度の海外大学院に留学するのが個人レベルでの最善の選択であろう。これは船井財団奨学生の全員が実施している。(2)の点において個人レベルで出来ることとして、アウトリーチ活動を積極的に行うことが重要に思われる。アウトリーチ活動とは一般向けに研究の紹介をしたり、中高生などを対象に広く科学に興味を持つよう研究の紹介や体験などを行う活動のことで、科学者と市民とを相互に繋げる役割を果たす。専門知識・技能が高いだけと思われがちな博士の印象を変える第一歩として、海外で博士号を取得した/しようとしている人が積極的に日本国内でアウトリーチ活動をすることで、論理的なコミュニケーション能力（外向的で話が上手いといった、いわゆる一般的なコミュニケーション能力ではなく、内向的であっても分かりやすく説得力をもつ説明ができる能力）を博士が持つということを周知させていくべきであると考えられる。博士が本来得意とする科学的で建設的な思考方法や論理的なコミュニケーション能力は、アカデミアのみならず社会一般で役立つはずであり、それを示すべくまずは個人レベルのアウトリーチ活動から始めるべきである。これが世間一般に博士人材を育成・活用する意義を少しでも理解してもらうことにつながり、ゆくゆくはアカデミア・産業界の両方で博士がより活躍できる環境を整えることにもつながるだろう。

まとめ

日本では博士への待遇は他国と比べ冷淡で、それは日本の科学技術や産業の発展に深刻な悪影響を与える。日本の博士待遇の問題点として、博士の専門性以外の能力がそれほど高くないこと、企業や市民が博士の能力を認識していないことなどが挙げられる。船井財団奨学生が個人としてできることは、高い専門性に加えて科学的で建設的な思考方法や論理的なコミュニケーション能力を身につけるために、海外の一流大学院に留学し、社会一般で役立つはずの博士の能力をアウトリーチ活動などを通して示していくことである。たしかに博士人材の待遇の改善、日本の科学技術や産業の発展は、これらの個人レベルの活動だけで実現できるものではない。しかし個人レベルの活動の経験は、やがて個人が企業・大学・政府などの組織を動かす役割に就いたとき、大きく社会を動かす組織レベルの活動へと繋がるはずである。日本の科学技術や産業の発展のために、個人として、組織として、その時々自分の能力に見合った活動を考え、実行することは、その効果の大小に関わらず重要である。

(文責)

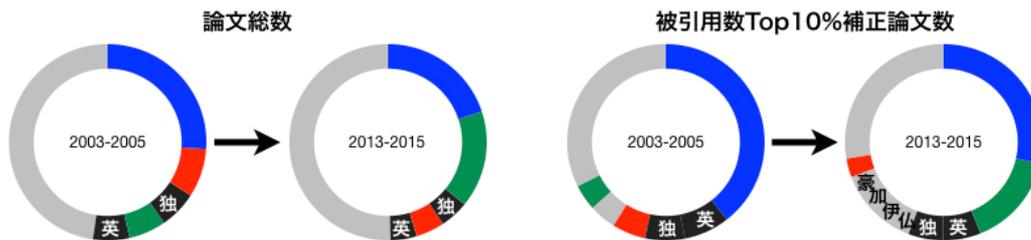
久門 智祐 (University of Pennsylvania)

古賀 祐海 (Harvard University)

博士人材はいかに活用されるべきか

博士人材活用の現状とその問題点を分析して、船井財団や奨学生が日本の科学技術の発展のためどう貢献できるか議論することを今回の討論会の目的とします。船井財団設立趣意で「奨学金の支給などの活動を通じて、優れた研究活動等を広く支援し、わが国の科学技術の発展に広く貢献したいと考えております。そしてわが国が科学技術先進国として発展することにより、近隣諸国の経済発展に寄与し、広く社会に貢献したいと考えております」と述べられており、その財団から金銭的な支援を受けている奨学生は、日本の科学技術の発展、および広く世界の科学技術の発展のために何ができるか、財団に対して説明する責任があります。

現状：不動の米国、追いつける中国、変わらぬ英独、墮ちる日本



米国1強から米中2強の時代へ

世界の学術論文を取めたデータベースを使い、他の論文に引用された回数でみた影響力を分析。その結果、2015年時点で「情報科学・数学」「化学」「材料科学」「工学」で中国が首位、「物理学」「環境・地球科学」「医学」「生命科学」で米国が首位だった。英独が安定のプレゼンスを示すなか、日本の地盤沈下は誰の目にも明らかである。（日本経済新聞2017年6月12日より）

今回の討論会で扱う問題点

問題点1：博士課程進学者の減少が止まらないのはなぜか

日本の将来の科学技術の担い手不足

問題点2：博士人材の冷遇

中国の方針が参考になるか？

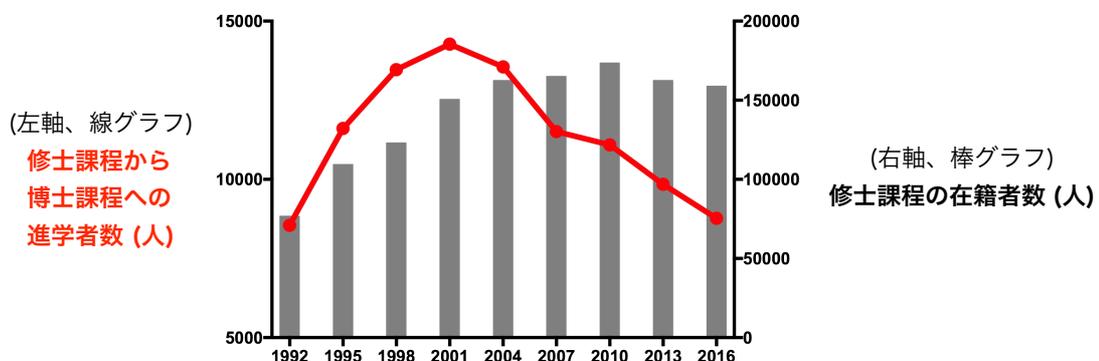
問題点3：予算とポスト確保に追われ、挑戦的な研究、探索的な研究を控える

アメリカでも同じことが起きないのはなぜか

問題点4：低い国際流動性

英独は変わらないのに、日本の存在感が低下する理由？

問題点1：博士にはなりたくない？ — 修士課程から博士課程への進学者が減少



その理由はおもに（1）在学中の経済的負担および不安と（2）卒業後のキャリアパス不安

参考：「科学技術白書」文部科学省 2018；「主要国の研究開発戦略」科学技術振興機構 2017

問題点2：博士人材の処遇

(1) 日本企業における、博士号取得者に対する社会的・経済的評価の低さ

日本の企業では「博士号取得」という肩書だけで評価されることは少ない。学歴に応じた採用枠を設けている企業は少なく、採用選考を経て結果的に博士課程修了者が採用されるという企業が多数を占めている。戦略的に博士課程修了者を採用している企業は限定的である。博士課程修了者の処遇・待遇は、修士課程修了者プラス3年の位置付けであり、給与や昇進において博士独自のルートやステップを設けている企業は少ない。給与等の待遇が学歴に応じて高い企業はなく、欧米企業とは異なる点である。博士であることによって、企業内での配属やローテーションに対する配慮は特になく、修士、学士と位置付けは変わらないが、多くの博士は、研究開発職として採用されることが多く、配属の段階でも研究開発に所属し、能力を発揮することが期待されている。博士、修士学生のレベルが全体として落ちてきている印象があり、高等教育の質の向上により、学生全体の能力の底上げが望まれている。

「民間企業における博士の採用と活用」文部科学省 科学技術・学術政策研究所 2014より

日本企業が博士号取得者の採用を増やすと、逆に生産性が下がるとする分析を日本経済研究センターがまとめた。一人前の研究者とされる博士人材は、海外企業では即戦力への期待も高いだけに意外な結果となった。日本では、企業が終身雇用制などに縛られて人材を使いこなせていない可能性や、大学で企業の研究現場で役立つ人材が十分に育っていないことが考えられるという。同センターは(1)企業の現場で適切な役割が与えられず、博士人材の専門能力が生きていない(2)提案力や構想力が乏しく、企業の応用研究に対応できる博士人材が大学で育っていない——などとみている。日本企業の雇用制度では優秀な人材が定着しにくく、大学の研究教育環境も世界に劣るとの見方もある。(日本経済新聞2018年2月11日より)

(2) 米国での博士号取得者の年収の中央値

アカデミア6.1万ドル、民間企業10万ドル

「Science & Engineering Doctorates」NSF 2016より

(3) 中国

(中国の)躍進を支えるのが潤沢な資金と人材への投資だ。研究費は00年ごろは官民合わせても5兆円ほどだったが、14年には38兆円と急拡大。18兆~19兆円前後で推移する日本の2倍で、米国の46兆円に迫る。先進国で学んだ中国人研究者を呼び戻しているほか、留学や派遣を通じて海外の研究人脈と太いパイプを築く。(日本経済新聞2017年6月12日より)

中国から多くの優秀な人材が米国を中心とした海外に留学していることから、政府は1990年代より海外留学生の帰国奨励策を打ち出してきた。また2000年代に入ると、従来実施されてきた帰国奨励策に加え、国内の優秀な学生を海外のトップ拠点に積極的に留学させる取り組みを行うようになった。比較的経済発展が遂げた北京市、上海市、深圳市など、国の人材政策に遜色のない人材政策も打ち出している。例えば、深圳市人力資源と社会保証局が2011年に「孔雀計画」を打ち出し、深圳に勤務する海外ハイレベル人材に1000万円~2000万円/人、ハイレベル研究チームに1.2億円の一括補助手当を拠出している。

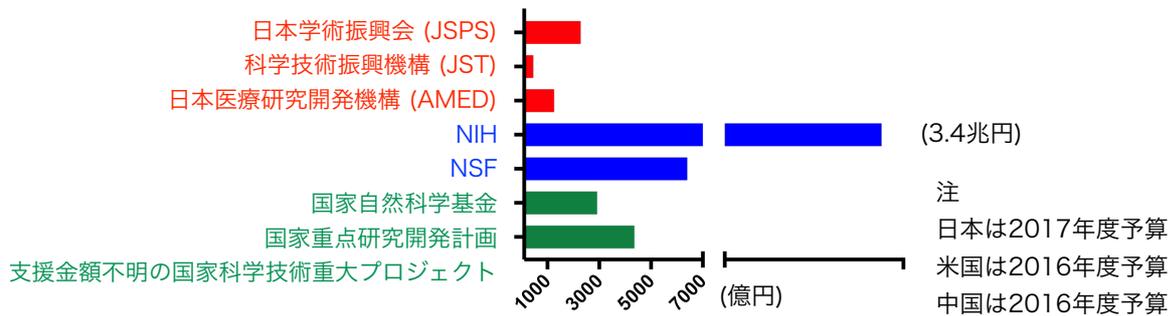
「主要国の研究開発戦略」科学技術振興機構 2017より

「中国のシリコンバレー」と呼ばれる深圳市。テンセントやファーウェイなど中国を代表する民間企業が本社を構えるだけでなく、多くのスタートアップ企業が競い合い、街は急速に変貌しつつある。なぜ深圳は優秀な若者を惹きつけ、急速な発展を遂げているのだろうか。

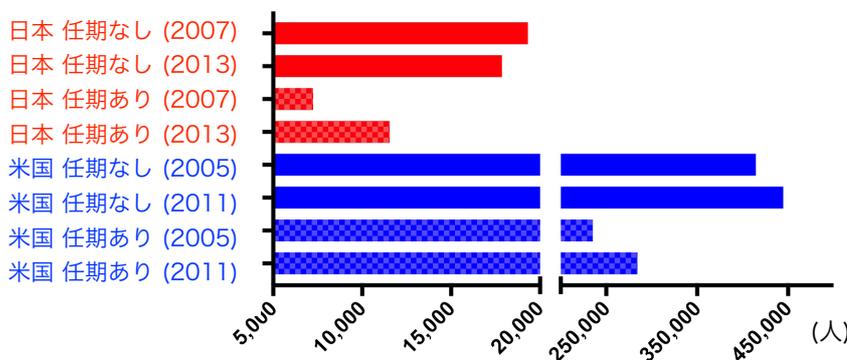
深圳のスタートアップ企業の多くは、新技術の開発より、まず考えるのが成功報酬の制度設計。どうやったら社員のやる気を最大限引き出せるかに知恵を絞る。だから優秀な若者が次々と深圳にひきつけられるのです。報酬など明確な形で個人の価値を最大化できない会社は、結局は技術でも乗り遅れ、会社の価値も最大化できない。だから深圳のスタートアップも、そこを真剣に考え、テンセントを見習い、成長しているのです。(日本経済新聞2017年9月1日より)

問題点3：アカデミアの予算とポスト不足

(1) 研究予算の総額は米中と比較して少ない。研究者数が違うので一概には比較できないが、日本の若手研究者は研究予算の確保に追われる。



(2) 任期ありポストの増加、任期なしポストの減少



(3) その結果何が起きたか

- 挑戦的な研究、探索的な研究を控えるアンケート結果
- 研究時間に割く割合が低下 (02年46.5% 13年35.0%)
- 研究者の国際流動性の低下 (帰国時のポストへの不安から)

(4) アメリカは本当に世界一か

中村さん (ノーベル物理学賞、UCSB教授)

「米国は基礎的な研究は国の資金にサポートされているが、工学系の研究室はほとんど民間資金で運営している。国のサポートは小さく、民間から資金を集められなければ研究を続けられない。」

「私は年間で約1億円集めないと研究室が倒産する。このためチーム全体では年間4億円を集めている。」

「米国の研究者は自由だ。実力があれば資金を集め…」

(日刊工業新聞2017年11月22日より)

方さん (元船井財団奨学生、MIT卒業後、イリノイ大でAssistant Professor)

「若手のうちから自由に資金を集めて研究できるのは…アメリカならではの良さだと思います。」

「各PIは自力で資金を集めて学生やポスドクを雇って成果を出す、小さいベンチャー会社の社長のようなイメージ。」

「ただ資金競争ありきの社会になってる以上、資金源の好むテーマにアダプトしていかなければいけなくなり、1つの好きなテーマにじっくり長い時間をかけて取り組むのが難しくなってきたところはあると思います。」

メールから引用

資金の獲得は日米共通の課題。それでもなぜアメリカでは挑戦的な研究、探索的な研究が続くのか？
若手の資金獲得は厳しい競争。アメリカのファンディングシステムは本当に世界一なのか？

問題点4：国際流動性

なぜ英独は安定のプレゼンスを示しつつも、日本は落ちているのか？

凋落の原因は科学技術研究予算が増えないからだという人もいる。確かに研究資金の確保は重要な課題だが、研究者1人当たりの公的研究費を見ると英、独などと遜色はない。

日本の大学は旧態依然、かつての“成功モデル”の維持にきゅうきゅうとするのみである。凋落は日本の大学が持つ構造的、歴史的な要因に起因するといわざるをえない。明治政府は、ドイツの大学の講座制を採用して日本の高等教育の構築を図った。だが、この制度は講座の主である教授を頂点とする権威主義的なヒエラルキーを形成し、自由闊達な研究の足かせとなる問題をはらんでいた。そこでドイツは同じ大学・講座の助教授は、その教授になれない制度を取り入れていた。大学でのキャリアを求めるならば独立した研究者として新天地で羽ばたくという哲学を持っていたからだ。ところが、日本はドイツの大学の「形」は取り入れたものの、独立した個人としての研究者を目指すという「精神」の方は置き去りにした。

その結果、日本の大学現場には旧態依然とした“家元制度”が大手を振ってまかり通ることになった。教授という権威の下で、学生や若手研究者らは全員がその徒弟であり、教授の手足となって研究し教授の共著者として論文を書く。研究は教授の下請けの域を出ず、多くは教授の業績となる。大学には東大を頂点としたヒエラルキーが存在し、大学院重点化で狭いタコツボがさらに狭く窮屈になった。徹底したタテ社会の論理である。タテ社会の頂点に立つ教授の下では、ポスドクで海外留学に出ても、それは教授のツテであり、2~3年で帰国するひも付き留学にすぎない。弟子たちは独立した研究者として独創的な研究を競うのではなく、教授の跡目争いに没頭する。官庁や企業と同様に大学の世界でも、今いる組織を飛び出して活躍することは社会的リスクが極めて高い。これでは斬新な研究が生まれるはずがない。

優秀な研究者を養成するために、一人でも多くの俊才を大学院生として欧米、そして新興アジアの一流大学へ留学させよう。若者を世界へ解き放ち、独立した研究者の第一歩を歩ませるのだ。後進を新しいフロンティアを開拓する独立した研究者として社会に送り出す。これが科学を推進する精神であり、科学者コミュニティが社会に果たすべき責任である。そしてそれこそが、日本の大学を変え、科学技術研究の凋落を打開するカギなのである。

(黒川清 政策研究大学院大学名誉教授、日本経済新聞2018年1月15日より)

科学者はそもそも海を渡るべき？

Scientists are migratory beasts. It's just the nature of the job: You spend your days at the border of human knowledge. Depending on the topic, only a dozen people may deeply understand your research— let alone help you push it further— and they are scattered across the world. For many, completing a Ph.D., doing postdoctoral research, and landing a permanent job all in one country is impossible. And so you wander.

「Restless minds」 Science 2017より

英国の高い国際流動性：

32%の英国PhDは現在他国で活躍

(左、円グラフ)

円の大きさ：PhD取得者全体数(若者にバイアス)

色付き：海外へ出た割合(右に具体的な数字)

色無し：国内に残る割合

(データの注意点)

統計の取り方から、EUのいくつかの国(スペインやポルトガル)の人材移動が過大にデータに反映され、アジア(日本と中国)からの人材移動は過小にデータに反映されている。英国のデータは最も実際の人材移動を反映している。またEUのデータはEU圏内での移動を反映していない。

