

科学技術と日本の将来

「科学研究力向上のための理科教育支援プラットフォームの構築」

東京理科大学

基礎工学部 電子応用工学科 4年

大森 悠貴

1. はじめに

私が理科系の道に進むきっかけは二つの出会いだった。一つは本との出会いで、学研まんがひみつシリーズの一つ『有毒動物のひみつ』を読んだことだった。小学校の本棚に置かれていたこの本を開くと未知なる世界が広がっていて当時の私はひどく感動したのを覚えている。もう一つは人との出会いで、中学校時代に私の疑問や質問をいつも真剣に答えてくれる理科の先生に出会ったことだった。この先生の授業は面白く、いつも理科の魅力を教えてくれた。

私は恩師とも呼ぶべき先生のように子どもたちに理科の魅力を伝えたいと思い、塾講師として理科を教えている。しかし、生徒から指導要領を逸脱した質問を投げかけられた時、教師は自身の学んだ分野以外では適切な回答が難しいという状況を目にし、解決策の必要性を感じる事が何度かあった。本論文では、この経験を踏まえ、日本の科学技術と将来について提言する

2. 日本の科学研究力の低下と博士号取得者数の減少

日本の科学研究力の低下は、学術雑誌ネイチャーをはじめに様々なメディアで報告されており^{*1,2}、多くの科学者から危惧されている。科学研究力の低下を示す結果の一つとして、博士号取得者の減少がある。これは、「自ら問題を設定し、その解決を考えていく」^{*3} 力を持った人材の減少と言い換えることができ、日本の科学研究を担う人材の不足と直結している問題である。令和元年発表の科学技術白書によると、博士課程に進学する学生は 2003 年頃の約 1 万 8000 人をピークに、2018 年には約 1 万 5000 人にまで減少している^{*4}。また、日本の博士号取得者は減少しており、主要国と比べても世界的に異例の事態を招いている^{*5}。

3. 博士課程減少の原因

博士課程減少の原因として、次の二つが考えられる。

一つは子供の理科離れである。これは理科の授業数が少ないことや、理科を苦手とする教員側の側面、また、高度に技術が発達した社会に生まれたものは、社会を支える科学技術に関心を示しにくいという社会環境的な側面などが挙げられる^{*6}。だが一方で、理科離れは単に理科の成績が悪い、理科の授業が楽しくない、ということの意味しない。2019 年に行わ

れた国際理科・数学教育動向調査によれば小・中学校の理科の平均得点は国際的にみて高い水準であり、小学校理科の勉強を楽しいと答えた児童は国際平均を上回っている。しかし、中学校理科を楽しいと答えた児童は下回っている*7。つまり、理科の専門性が増す中等教育にかけて、道具的にも将来的にも理科を学習する価値を見いだせていないとわかる。

もう一つの原因は博士課程進学に伴う不安である。2019年に実施された、博士後期課程に在籍する68名の学生を対象とした調査*8では、「博士に進学する上で不安はあったか」という質問に対し80.9%が「はい」と回答した。「博士に進学する上でもっとも強く不安に思ったことはどんなことか」という質問には、もっとも多かったのが「博士号取得後の就職に関する不安」40.0%、次いで「学費に関する不安」23.6%、「博士号取得後に大学で研究をつづけることへの不安」12.7%が続いた。実際、私の博士課程進学予定の友人数人も学費など経済的な問題と将来仕事に就けるかという二つで大いに悩んだと聞いている。

4. 提案

博士課程の学生の減少を解決し、将来の日本の科学技術の発展のため、次の案を考えた。それは、博士号取得者に直接質問できるプラットフォームを構築することである。つまり、質問者の疑問を正しい理論に基づいて解決することを考えたのである。この提案の着想となったのは、高度な専門的知識を要求される質問を子供から投げられた時、十分な回答を与えられない保護者や教員がいるという事実を実感した時である。また、高度な専門分野の知識を子供に伝えるためには、教える側の学習が必要であるが、教育学部出身の理科の教員にとっても正しい理解を独学で行うのは難しいという現状がある。そのため、専門的に学び、第一線で活躍する研究者に直接質問できることは、教えられる側だけでなく教える側にとっても有益ではないかと考えた。

5. 提案の具体的内容

プラットフォームは実名登録制とし、テキストとして投稿されたすべての質問及び回答をアーカイブ化することでいつでもアクセス可能とする。質問は、小中高校生だけでなく、学校の教員や保護者も投稿できるようにする。加えて、オンライン上で専門家に直接質問ができる場を定期的に設け、疑問の解消に視覚的にアプローチできるようにする。また、回答者には一定のインセンティブを与え、かつ実際にオンライン上で直接質問できる場に立つ場合は時間に応じた報酬を付与する。

まず、実名登録制とした理由は二つある。一つは、質問と質問者を結びつけることでよい質問をする学生に対して学習面や経済面でのサポートを行えるようにすることである。もう一つは回答者がどういう人物であるかをわかるようにすることで情報の信憑性や透明性、そして研究者を身近に感じられると考えるからである。

次に、質問を小中高校生に限定しない理由は、教員が授業での質問に答えられない場合や家庭で生じた疑問を取りこぼさないようにするためである。

また、オンライン上で直接質問ができる場を設ける理由は、疑問の解消を視覚的に助けることができることである。テキストのみの説明では表現の限界があり、百聞は一見にしかず、のことわざもあるように実際に見せた方が理解が深まるケースが多々ある。また、GEMS(Great Explorations in Math and Science)をはじめとする科学・数学領域の参加体験型プログラムと連携することにより、子供が取り組みやすく、かつしっかりとした理論を学ぶ音ができるようになると考える。

この提案で達成できることは、初等教育の過程から適切な理論に基づく正しい知識を子供に伝えていくことと、経済的、地理的理由で高等教育を受けられない人でも専門的な知識を得ることができること、そして、研究者に対して一定の経済的な支援ができることである。こうすることで、研究機関、教育機関の双方で日本の科学技術に対して補完しあえるというメリットがあると考えた。

しかし、この提案にはいくつかの課題もある。それは実名登録制によるプライバシーの問題や大きな収入につながりづらいこと、そして必ずしも研究者として優秀な人物が教えることに長けているとは限らないことなどである。

だが、少子高齢化が進む日本において科学研究力を向上させ、世界での地位を高めていくには、IT を活用した教育を充実させていくことが必要ではないかと私は考える。そして、子供の頃に理科に対しワクワクした経験を持ち、進路選択の際に研究職を選びやすい環境を整えることが、博士課程進学者の増加につながり、将来の日本の科学技術を支えていくのではないだろうか。

6. 最後に

日本の科学研究力の低下とその解決策について述べた。子供たちが現在の社会を根幹から支える科学に夢や大志を抱き、研究職に就く人材が増えれば、これからの日本の将来は豊かで明るいのではなかろうか。

世界に誇る科学立国となるような日本をとり戻す。私はそう期待している。

参考文献

1. 日本の科学研究はこの 10 年間で失速していて、科学界のエリートとしての地位が脅かされていることが、Nature Index 2017 日本版から明らかに – nature asia
<https://www.natureasia.com/ja-jp/info/press-releases/detail/8622>
<最終閲覧日 2021/02/11>
2. 日本進化論 落合陽一 2019 年 1 月 15 日発行 SB クリエイティブ株式会社
p152~p163

3. 日本進化論 落合陽一 2019年1月15日発行 SBクリエイティブ株式会社 p15
4. 文部科学省 令和元年度 科学技術白書 – 文部科学省
https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201901/1411294.htm
<最終閲覧日 2021/02/11>
5. National Science Board Science & Engineering Indicators 2018 report – National Science Board
<https://www.nsf.gov/statistics/2018/nsb20181/report>
<最終閲覧日 2021/02/11>
6. 理科離れの動向に関する一考察 – J-Stage
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jssej/39/2/39_114/pdf
<最終閲覧日 2021/02/11>
7. 国際数学・理科教育動向調査(TIMSS2019)のポイント – 文部科学省
https://www.mext.go.jp/content/20201208-mxt_chousa02-100002206-1.pdf
<最終閲覧日 2021/02/11>
8. 8割が博士課程進学に不安…進学後の就職できるか – リセマム
<https://resemom.jp/article/2019/11/27/53565.html>
<最終閲覧日 2021/02/11>c