

科学技術と日本の将来

「博士課程進学者と理科教育から日本の科学技術力を考える」

福井大学大学院

工学研究科 材料開発工学専攻 修士課程 1年

石原 実奈

1. はじめに

「なんで同じ原子からできているのに生物には命があって、無生物には命がないのですか。」という筆者の質問に、「不思議だろ？その答えはお前が見つかるんだ。」と答えた先生がいた。この先生は、筆者の中学の頃の理科の先生であり、いつも理科の魅力を教えてくれた。研究者を目指す筆者にとって、子供の頃ワクワクしたり夢を持ったりした経験は、進路を決め、人生を歩いていく上で大きな影響を与えてくれたと実感している。しかし、研究者になりたいと思った時、経済的な保証がないことや大学のポストに優秀な人でも就くことが難しい状況を知り、博士課程へ進学すべきか半年以上悩み続けた。本論文では、筆者の経験を交えて、日本の科学技術について提言する。

2. 理科にワクワクするということ

最初に、筆者が中学生の頃の理科の授業について紹介する。筆者の中学の先生は実験でも、座学でも理科の面白さを教えてくれた。例えば、なぜ、惑星が惑星と呼ばれているのかという趣旨の授業では、教室の中で一人は火星、一人は木星、一人は土星と、実際の惑星の距離の比になるように並び、火星は速く歩き、土星はゆっくり歩くという太陽系を再現した。すると、全員同じ方向に歩いているはずなのに火星が後ろに下がっているように見えたのだ。惑星は人を惑わすから惑星と名付けられたのだ。これを知って、現在のような観測機がない頃から人は夜空に浮かぶ星を見て何かを思い、星の軌跡を追ったのだと思うとすごく不思議な気持ちになった。

また、ある授業では生命の不思議について習った。生き物は死んだあと、微生物により分解されて土に戻り、植物の光合成によって空気となり、また生き物の体を構成するのだと知った。原子・分子だけを追って見ると同じ物質であるのに、あるときは命を持つものの一部となり、ある時は石ころのような無生物を構成する。先生は、科学的に考えると命は巡っているって本当だと思わないか。と言った。筆者は胸が高鳴った。原子は何一つ性質を変えることはない。生物も無生物も同じものからできているのだ。では、命とは何だろう。何が、生物を生物たらしめているのだろうか！知りたくて仕方がなかった。そして先生に冒頭の質問をしたのである。

これらの理科に心惹かれた経験が、筆者の研究職を志望するルーツとなっている。そして大学院生になり、博士課程への進学を考えた時、将来への不安に直面した。この一連の出来事から、博士課程の現状や、日本の科学技術力について考えるようになった。

3. 日本における科学技術力の低下と博士課程進学者数の減少

日本の科学技術力の低下について学術雑誌ネイチャーをはじめとした様々なメディアで報告されており^{*1,2}、多くの研究者によって危惧されている。科学技術力低下の原因の一つとして、博士課程への進学者数の減少がある。これは自身で研究テーマを考え、研究を遂行できる力を持った人材の減少と等しく、ひいては日本の研究力の低下と直結している問題である。令和元年に発表された科学技術白書によると、博士課程に進学する学生は2003年ごろの約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^{*3}。また、博士号取得者を人口当たりで見るとき、主要国で日本だけ博士号取得者が減少している^{*4}ことから、博士課程に進学する学生の減少は、単に総人口の減少のためではないと筆者は考える。

4. 博士課程の減少の原因

博士課程に進学する人が減少する要因は何だろうか。筆者は、(1) 子供の理科離れ (2) 博士課程への進学の不安の二つがあると考え、そして博士課程進学者の減少を止めるためには、これらの両方を同時に改善する必要があると考える。

まず、(1)については、理科の授業数が少ないことや、理科を苦手と認識している教員が多いことなどの教育側の要因、また、高度に技術が発展した世界に生まれた者は、それを当たり前と捉え科学技術に関心を示しにくいという社会環境的な要因などが挙げられる^{*5}。これらについては、教育する側が理科の魅力を十分に伝えることができれば改善できるのではないかと考える。

また、(2)については、博士後期課程に在籍する学生68人を対象に行われた調査^{*6}で、「博士に進学するうえで不安はあったか」という質問では80.9%が「はい」と回答した。「博士に進学するうえ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%、ついで「学費に関する不安」23.6%、「博士号取得後に大学で研究を続けることへの不安」12.7%、が続いた。筆者自身、大学のポストに就けるかわからないこと、奨学金が多額になる可能性があること、の主に二つの理由から博士課程へ進学するかどうか、半年以上悩んだ。将来の子供には、私と同じ悩みを持ってほしくないと思った。

5. 提案

博士課程の学生の減少を解決するため、以下の案を考えた。それは、研究者のポストとして、中学校の理科の先生も位置づけることである。中学校の理科の先生として、大学の先生のように研究と授業を行うことを考えたのである。この提案の着想となった情報は、今、日本では博士の減少と同じく小・中学校などにおける教員数も減少しているという資料である^{*7}。

また、ある教育学部の理科の教員が、最近では教育学部でも大学院への進学者が減少していることを話してくれた。その教員は、学部卒で教科書的な内容を教えられるようになり、大学院でより深く内容を理解し、自身で実験を組み立てて教えられるようになると言っていた。そのため、理科を教えられる人が減少しているのならば、実験や理科の面白さについてよく知っている研究者が中学校での理科教育に参加するべきではないかと考えた。

6. 提案の具体的な内容

理科の先生となった研究者は、一週間の理科のうちの一コマを特別授業として担当し、それ以外の時間は大学で研究を行うこととする。特別授業以外は、今まで通り、理科の教員が通常授業を行う。このような割り振りをした理由は、中学の先生となった研究者が大学と同等に研究できるように考慮したためである。特別授業では、実験を教えたり、時に最新の研究と授業の内容を結び付けた話題を提供するなど、理科の魅力が伝わるように工夫する。工夫の方法の一つとして、例えば2章で紹介した授業のように生徒が参加して現象を体感できるようにしたり、不思議な事柄を生徒に問いかけたりすることが効果的なのではないか。そして、双方の理科の教員が連携を取り、教科書の内容にとどまらず興味、関心の持てる理科教育が出来たら良いと筆者は考える。

この提案で達成できることは、初等教育の過程から理科の魅力を子供に伝えていくことと、教員という立場に就き研究者が経済的、地位的に安定して研究を続けられることである。そうすることで、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合えるというメリットがあると考えた。

この提案にいくつか問題もある。必ずしも研究者として優秀な人が教員に向いているとは限らないこと(大学生と年齢層の異なる中学生の指導ができるのか)などである。

しかし、日本の総人口が急激に減少する中で科学技術力を向上するには、減少した人口構成で教育、研究のどちらも充実させていくことが必須であるのではないかと筆者は思う。そして、子供の頃に理科に対しワクワクした経験を持ち、進路を選択する時に研究職を選べるような環境が待っていることが、博士課程進学者の割合の増加につながり、日本の科学技術力を支えていくのではないか。

7. 最後に

日本の科学技術力の低下とその解決案について筆者の考えを述べた。子供が科学に夢を持ち、進路選択の時に研究者を選ぶことができる環境があれば、日本の将来は明るいのではないか。

ワクワクする理科を次の世代に繋いでいけるような日本に、筆者は期待している。

参考文献

1. Nature Index 2017 Japan Vol. 543 No. 7646 ppS1-S40

<https://www.natureindex.com/supplements/nature-index-2017-japan/index>

2019.12.24 観覧

2. 日本の科学技術「力が急激に弱まった」 白書を閣議決定

<https://www.asahi.com/articles/ASL66539WL66ULBJ005.html>

2019.12.07 観覧

3. 文部科学省 令和元年版 科学技術白書

https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201901/1411294.htm

2020.01.01 観覧

4. 毎日新聞 修士・博士日本だけ減少…研究力衰退あらわ 7カ国調査

<https://mainichi.jp/articles/20180823/k00/00m/040/060000c>

2020.01.01 観覧

5. 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

2020.01.01 観覧

6. 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>

2020.01.02

7. 大学院の現状について-文部科学省

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo4/004/gijiroku/_icsFiles/afieldfile/2010/01/18/1287558_6.pdf

2019.12.07 観覧