

さまざまなデータから 今後の理数教育を考える

4月18日、小学校6年生、中学校3年生を対象に今年度の「全国学力・学習状況調査」が実施された（中学校英語「話すこと」は除く）。結果が出る前に、昨年度・令和4年度の調査結果のほか、理数教育に関連する調査データで気になる内容があったので見ておきたい。

理科や科学技術に関わる職業に就きたい？

本誌前号（V01・17）で『小学生白書』を公表と題して、小学生の学びの姿の一部を紹介した。その中で、将来、就きたい職業として、「研究者」が近年順位を下げている、というデータを取りあげた。学習状況調査では「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いませんか」という質問があるので、関連する理科の質問項目を含め、見てみよう（図1）。

同じ質問で小学・中学を比べてみると、押しなべて中学生でスコアが低いことがわかる。「理科や科学技術に関係する職業に就きたい

と思う」に「当てはまる」という回答は、小学で13%、中学で8%。（図1）理科や科学技術に関する職業に魅力を感じないのはなぜだろう。「科学技術指標2022」から研究者の姿を見てみよう。

国際比較、科学技術指標2022 に見る研究者の姿

（1）研究者の数

まず、実際の日本の研究者数から。日本の研究者数は2021年に69・0万人と、中国228・1万人（2020年）、米国158・6万人（2019年）に次ぐ第3位の研究者数である。4位以下は、ドイツ45・2万人（2020年）、韓国44・7万（2020年）、フランス32・2万人（2020年）、英国31・6万人（2019年）となっている。

（2）論文数

次に各国が出した論文の数を比較してみよう。ここでは、論文の質的観点の指標となる、ほかの論文からの被引用数で比べる（図2）。重要度の特に高い「上位1%に入る論文数」

では、日本は10位（2018年〜2020年の平均）。1998年〜2000年では4位、2008〜2010年では7位なので、過去最低となった。最新データのシェアで見ると中国27・2%、米国24・9%と半数以上を占め、以下、英国、ドイツ、オーストラリア、イタリア、カナダ、フランス、インドと続く。中国、オーストラリア、インドの伸張が著しく、シェア争いが激しいが、トップ25までの国で論文数が減ったのは、フランスと日本だけである。

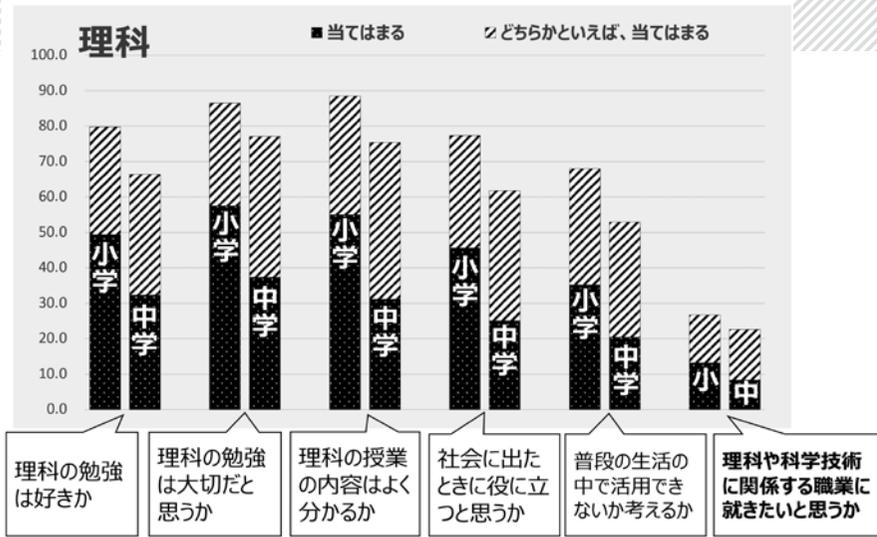
研究者の数は第3位と多いが、質の高い研究という観点では、日本より研究者が少ない国に水をあけられているという結果になっている。

（3）学士号、博士号取得者数

人口100万人当たりの学士号取得者数、博士号取得者数の比較を見ると（図3）、学士号取得者数は英国、米国、韓国に続いて4位。自然科学とともに、人文・社会科学の取得者も多いことが見て取れる。

一方、博士号取得者数では様子が一変し、取得者が最も少ない中国に続いて、下から2番目で、ドイツ、英国、韓国の半分以下となっている。人文・社会科学系の取得者が他国と比べ極端に少ないのも、日本の特徴。

研究者は多いが、供給される学生が少ない



「令和4年度 全国学力・学習状況調査 調査結果資料」(文部科学省)
<https://www.nier.go.jp/Z2chousakkekakhoukou/factsheet/primary.html> をもとに学研教育総合研究所作成

図1 小学・中学の理科の授業、職業に関する質問

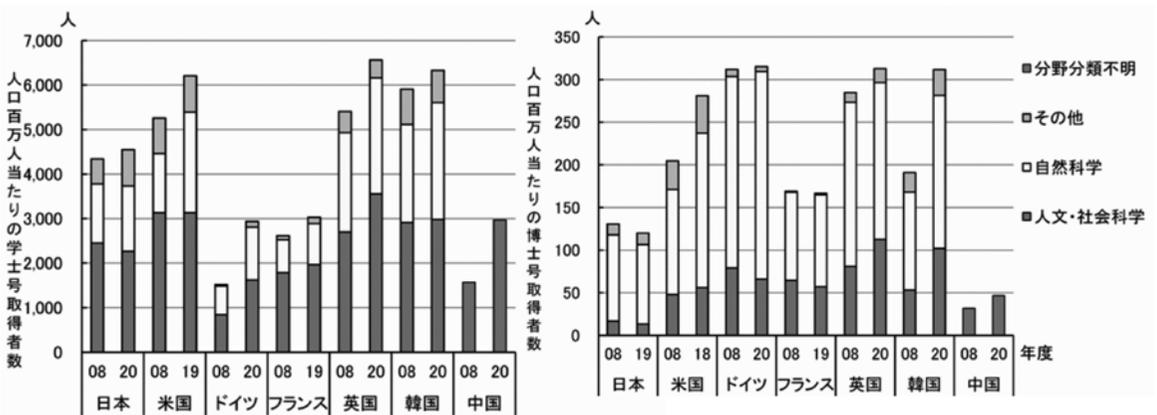
ということとは、若年層の研究者が少なくなっていくということ。この傾向が続けば、引用件数の多い魅力的な研究が減っていくかもしれない。日本の科学技術を支えるためには、理科離れを憂いている場合ではなく、早急な対策が望まれる。さらに、最新技術に関する

順位	1998-2000年			2008-2010年			2018-2020年		
	国・地域	論文数	シェア	国・地域	論文数	シェア	国・地域	論文数	シェア
1	米国	3,681	50.5	米国	4,459	41.2	中国	4,744	27.2
2	英国	622	8.5	英国	818	7.6	米国	4,330	24.9
3	ドイツ	445	6.1	中国	696	6.4	英国	963	5.5
4	日本	333	4.6	ドイツ	642	5.9	ドイツ	686	3.9
5	フランス	310	4.2	フランス	419	3.9	オーストラリア	550	3.2
6	カナダ	258	3.5	カナダ	411	3.8	イタリア	496	2.8
7	オランダ	181	2.5	日本	351	3.2	カナダ	451	2.6
8	イタリア	163	2.2	オーストラリア	301	2.8	フランス	406	2.3
9	スイス	155	2.1	イタリア	279	2.6	インド	353	2.0
10	オーストラリア	152	2.1	オランダ	278	2.6	日本	324	1.9
11	スウェーデン	109	1.5	スペイン	239	2.2	スペイン	312	1.8
12	スペイン	98	1.3	スイス	197	1.8	韓国	299	1.7

「科学技術指標2022」(科学技術・学術政策研究所)
 4.1.2 研究活動の国際比較
https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2022/RM318_42.html をもとに学研教育総合研究所作成

図2 各国の論文数比較

衝撃的な報告もある。
最先端技術をリードする国は
 オーストラリア戦略政策研究所 (ASPI : Australian Strategic Policy Institute) が今年2月に発表した「Who is leading the



「科学技術指標2022」(科学技術・学術政策研究所)
 3.4.1 学士・修士・博士号取得者数の国際比較
https://www.nistep.go.jp/sti_indicator/2022/RM318_34.html

図3 各国の学士号、博士号取得者数

critical technology race?」¹⁾「44の重要な最新技術（ナノスケール材料などの材料技術、AIアルゴリズム、エネルギー・環境技術、量子技術、バイオテクノロジーなど）をリードする国はどこか」というレポートによれば、44の技術のうち、37が中国、残り7が米国。日本はゼロという結果が出た。創薬や材料科学など、日本が勝ち筋を見いだせる領域もあるはずで、今後の展開や評価に注目したい。

ちなみに同じくこのレポートに挙がっていない、英国では数学力の向上として、首相自らが方針を示した。

英国、18歳まで数学必修か

4月17日、英国のリシ・スナク首相は、数学教育に関するビジョンを示した。「数学は読書と同じくらい重要な基本的なスキルであり、すべての若者が成功するために必要な数学スキルをもつようにすること」を指すこととし、18歳までに数学を提供する最良の方法について検討すると発表した。

日本での動きは

22年、政府が公表した「AI戦略2022」では、人材育成・教育改革として、次のような具体目標が示された。

(1) 小・中学校

「データサイエンス・AIの基礎となる理数分野について、①習熟度レベル上位層の割合が世界トップレベルにある現在の状態を維持・向上②国際的に比較して低い状況にある理数分野への興味関心を向上。様々な社会課題と理科・数学の関係性の理解と考察を行う機会を確保」

(2) 高等学校

「全ての高等学校卒業生（約100万人卒／年）が、データサイエンス・AIの基礎となる理数素養や基本的情報知識を習得」

高等学校での目標は、リテラシーの醸成という明確な内容で、各大学で新設ラッシュユの「データサイエンス学部」への流れも見える。一方、小・中学校の目標は既視感のある内容で、特に「興味関心を向上」させるための目標実現のための具体案も不明瞭だ。

興味関心向上のために

さて、小学生・中学生の理科・科学技術の「興味関心を向上」させ、さらに学部以降の修士・博士と学びを深めるべく、この興味関心を好奇心でドライブしていくには、どうすればよいのだろうか。日本が長年、高く評価されてきたある賞をヒントに考えてみたい。2022年、日本人のノーベル賞受賞者は

いなかったが、イグ・ノーベル賞は16年連続

で日本人が受賞した。イグ・ノーベル賞は、ノーベル賞のパロディのように捉えられているが「まず人を笑わせ、そして考えさせる」業績を称える、という賞。一見、なんの役に立つのかと思える研究テーマだが、実際は奥深く、社会実装ができるものも多い。例えば物理学賞を受賞した「バナナの皮のすべりやすさ」は、実は「人工関節の動きの潤滑」につながる極めて重要な研究でもある。こうした科学的裏づけのある骨太の研究のようなののが日本の強みなのかもしれない。主宰者のマーク・エイブラハム氏も「日本の研究者は好奇心が旺盛で一心不乱に研究に取り組む。まるで自分の興味が向いたこと以外、ほかの世界がなくなつたかのような集中力だ」と受賞者の多い理由を説明している。

日本の研究者が評価された旺盛な好奇心を、次の世代を担う小・中学生が持ち続け、イグ・ノーベル賞を取るような注目される研究を続けられるよう、魅力的な科学の体験や学びを示していくことが重要だろう。

さて、22年に行われたOECD「PISA 2022」の生徒質問調査や、「全国学力・学習状況調査」での、「興味関心」では、どのような結果が出てくるだろうか。