

「中学理数授業時間減の影響大 研究力低下で国際誌に新たな調査結果」

日本の研究力低下は40年前以降に実施された中学生の理科と数学の授業時間数減が大きく影響していることをうかがわせる調査報告書が公表された。1981年から2002年にかけて実施された3回の学習指導要領改訂で中学の理数科目授業時間数が減り続け、中学3年間で削減された授業時間数は計235時間にも上ったことと、授業時間が減る前に中学生だった世代に比べ、減り続けた時代に中学生だった世代の特許出願数が大きく減少していることを示した調査結果だ。理数授業時間が減り続けた時期に中学3年間で過ごした世代は、2020年の調査実施時点で23～51歳と、日本の労働人口の過半に相当する。この調査を主導した神戸大学計算社会科学センター西村和雄研究教授は、中学校の理数科の時間数を増やし、併せて小学校、高校の学習内容も変えることで日本の研究開発力も長期的には高まることが期待される、と言っている。

理数授業時間数特許に影響

この調査報告書は、西村教授と宮本大同志社大学経済学部教授、八木匡同学部教授が7月1日、公表した「理数科目授業時間数の削減と日本の特許出願数の減少」。論文はSpringer Nature社の国際雑誌Humanities & Social Sciences Communicationsに掲載された。2020年3月に技術職もしくは研究職に就いている研究開発者5,000人を対象に実施したインターネット調査の結果と、2016年3月に実施済みの同様の調査結果（対象者4,129人）を比較している。調査の目的は、1962年から実施された5つの学習指導要領改訂（古い順に「学習系統性」「教育現代化」「ゆとり」「新学力観」「生きる力」と呼ばれる）によって増減した中学校の理数科目授業時間数が、特許出願数にどのような影響を及ぼしているかをみること。特許出願数を調査対象にしたのは、研究開発成果を示す指標とみなされるためだ。

表. 中学時代における理数教育の授業時間数：学習指導要領別

学習指導要領 (実施期間)	対象年齢	理数科目の授業時間数		
		理科	数学	合計
学習系統性 (1962 - 71)	61歳以上	420	385	805

教育現代化（1972－80）	52～60 歳	420	420	840
ゆとり（1981－92）	40～51 歳	350	385	735
新学力観（1993－2001）*	31～39 歳	315	385	700
生きる力（2002－11）	30 歳以下	290	315	605

*平成5（1993）年度施行の新学力観の指導要領での理科の授業時間は315～350で学校が選択可能、最低でも315時間は実施しているということで315にした。（国立教育政策研究所の学習指導要領データベース

<https://erid.nier.go.jp/files/COFS/h01j/index.htm> 参照）

注）対象年齢は、中学1年生から3年間、該当する学習指導要領のもとで学んだ層の2020年時点での年齢を示している。

特許は審査が通って登録されても、その後更新料を払って更新手続きをしないと、そこで特許は切れてしまう。調査では特許出願数だけでなく、更新手続きをした特許更新数も比較している。結果は、中学時代の3年間に「ゆとり」、「新学力観」、「生きる力」と呼ばれる3つの学習指導要領改訂によって授業時間が減少した理数教育を受けた世代（調査実施の2020年時点で23～51歳）は、それ以前の世代（2020年時点で52歳以上）と比べると、特許出願数、特許更新数ともに大きく減少していることを明確に示していた。

これら3つの学習指導要領改訂に先立つ1972～1980年の「教育現代化」と呼ばれる学習指導要領下で学んだ中学生（2020年の調査時点で52～60歳）が3年間で受けた理科と数学の授業時間は計840時間。その前の「学習系統性」と呼ばれる学習指導要領下で学んだすぐ上の世代（2020年の調査時点で61歳以上）よりも理科、数学の授業時間は35時間増えている。これら2つの世代の研究開発者の一人当たり特許出願数を比べると、授業時間増に対応する形で0.135から0.156件と増えていた。

一方、1981年に実施された「ゆとり」と呼ばれる学習指導要領下で学んだ中学生（2020年の調査時点で40～51歳）の理科、数学の総授業時間数はすぐ上の「教育現代化」世代から105時間減の735時間。一人当たり特許出願数も「教育現代化」世代の0.156件から一転、0.108件へと大きく減っている。理科、数

学の授業時間数がさらに減少し、同時に一人当たりの特許出願数も減少する同様の変化は、1993年から実施の「新学力観」、2002年実施の「生きる力」と呼ばれる学習指導要領下で学んだ中学生(2020年の調査時点でそれぞれ31~39歳、23~30歳)でも見られた。

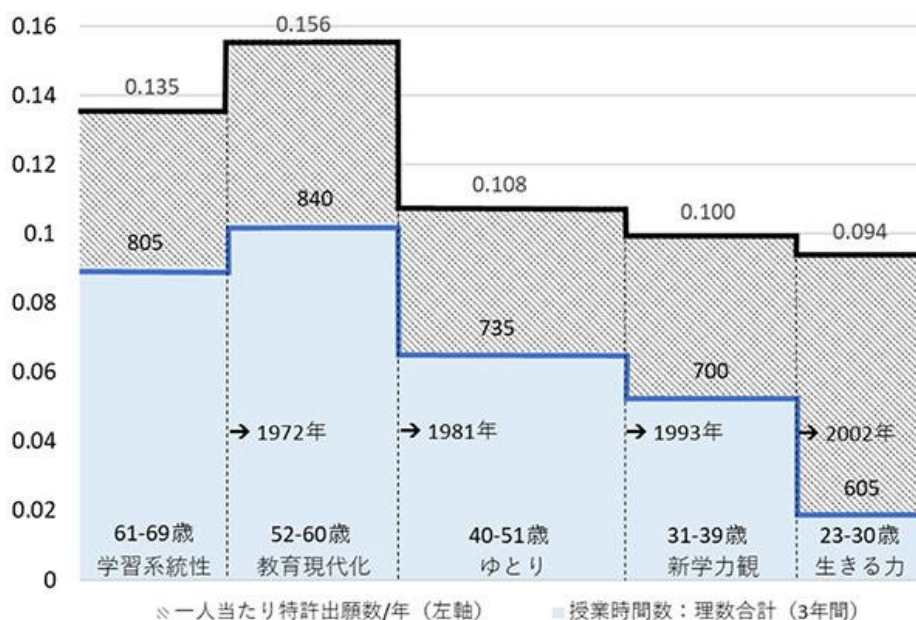


図 学習指導要領別の特許出願数と理数科目の授業時間数の推移

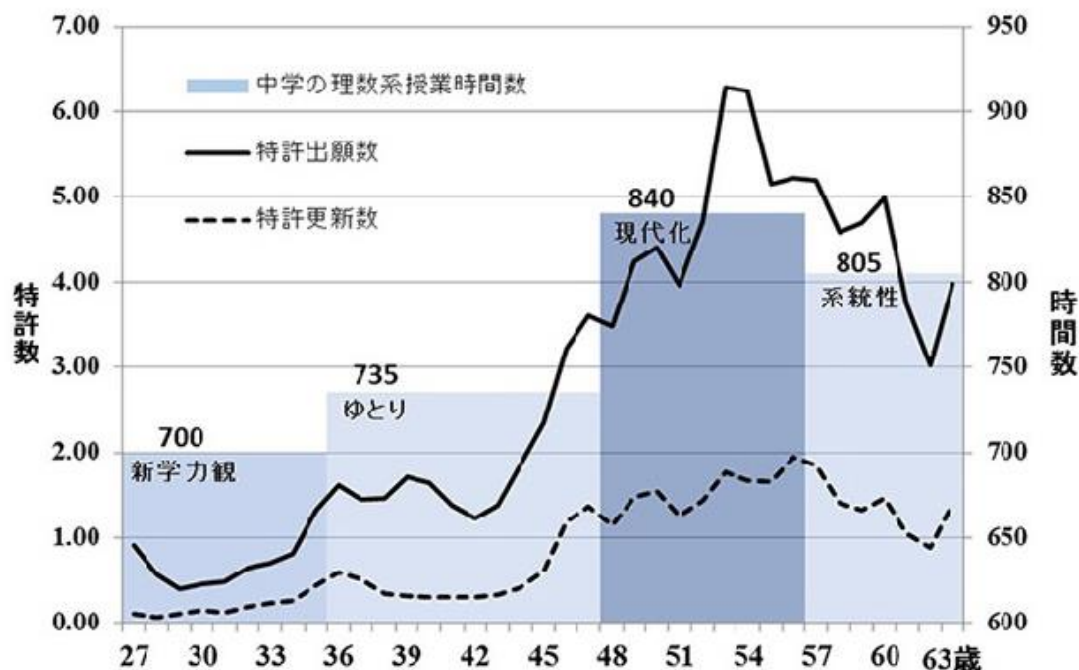
図中の年齢は2020年3月に実施した調査時点の年齢である。また「→年」はそれぞれの指導要領が変更された年を表している。

(2022年7月1日神戸大学研究ニュース「理数科目授業時間数の削減と日本の特許出願数の減少」から)

4年前調査結果と強い相関

調査チームが前回、4年前の2016年3月に実施した技術職と研究職4,129人を対象とした同様の調査結果はどうだったか。2016年時点で43歳前半より若い年齢層で、特許出願数が急激に減少するという結果が得られていた。今回の2020年調査データでは、急激に特許出願数が減少するのは2020年時点で47歳あたりより若い年齢層。つまり2016年調査結果のグラフを右に4年ずらすと2020年調査のグラフとほぼ重なることになる。二つのグラフの相関関係は、相関関数で測定すると0.923と極めて強い。これは中学時代の3年間に理数科目の授業時間が減った「ゆとり教育」を受けた世代は、それより上の世代より特許出願数が大きく減っている実態が、4年の間隔を置いた2つの調査でより明白になったことを示している。「学習指導要領の変更とともに生じる二つの数値の動きが一致し、研究成果と授業時間が強い関係にあることがわかる」と調査チームは結論付けている。

中学理数授業時間と特許出願数変化（2016年調査）



図：学習指導要領別の中学理数系授業時間と特許指標（年齢別）

（2017年2月24日神戸大学研究ニュース「理数系科目の授業時間減少が研究開発力に与える影響を明らかに—学習指導要領の変遷と失われた日本の研究開発力—」から）

大学中心の研究力低下対策

日本の研究力低下は近年、さまざまなデータから明らかになっている。研究力を比較する評価指標として重視される高被引用論文（他の研究者から引用される数が多い論文）の数でも、日本は近年、低下が続く。昨年8月に、文部科学省科学技術・学術政策研究所が発表した報告書によると、各研究分野で被引用数が上位10%に入る高被引用論文数の国・地域別比較で日本は前年より順位を一つ下げ10位に低下している（トップは米国を初めて追い抜いた中国）。国際学術情報サービス会社「クラリベイト・アナリティクス」が毎年、公表している「高被引用論文研究者」を見ても、研究者数の国・地域別比較でここ数年、日本は上位10位内に入っていない。

特許出願数に関しても、世界知的所有権機関（WIPO）によると2021年の国際

特許出願数は、前年より 0.6%減の 5 万 260 件。世界 3 位は維持したものの、2019 年に初めて 1 位となった中国の 6 万 9,540 件（前年比 0.9%増）、さらに 2 位米国 5 万 9,570 件（同 1.9%増）、4 位韓国 2 万 678 件（同 3.2%増）が、いずれも前年より増えている中で目立つ。世界全体を見ても、親型コロナウイルス感染の影響にもかかわらず前年を 0.9%上回る推定 27 万 7,500 件の出願があった。

一方、研究力低下への対策としてこれまで提案され、あるいは実行されてきたのは、大学、国立研究機関の研究支援や若手研究者支援に関するものが大半。2021～25 年度の科学技術政策の基本方針を定めた「第 6 期科学技術・イノベーション基本計画」でも、研究力の強化は柱の一つに据えられている。多様で個性的な大学群の形成や 10 兆円規模の大学ファンドの創設といった大学を対象とした政策が目立つ。

工学者や科学技術に関心の深い人々を会員とし、政府から独立した機関である日本工学アカデミーも、研究力低下に対する危機意識は強い。「我が国の工学と科学技術力の凋落を食い止めるために」という緊急提言を 2017 年と 2019 年に二度にわたって公表し、文部科学相に手渡している。こちらも、柱は大学の研究力強化。大学の研究費の多様化や大学院博士課程の充実、さらに産学連携の強化などを求めている。

高校以下の教育に警鐘

西村和雄氏は、京都大学経済研究所教授時代から、日本の研究力低下に強い危機感を持つ。大学生の学力低下とその原因が高校以下の教育にあることを早くから見抜き、さまざまな調査研究結果を基に警鐘を鳴らし続けている。編著者として 1999 年に出版した「分数のできない大学生」では、一流私立大学文系学生に小学校レベルの算数ができない大学生が相当いるという調査結果を明らかにしている。この調査は文系学生を対象にしていたが、当時すでに顕在化していた若者の理工系離れが大学生全体の学力低下を招いている実態を知らせることが目的だった。1979 年に始まった国立大学の共通一次試験以来、国立を志願せずに最初から私立大学のみを志望し、受験科目にない数学や理科を高校の 1 年生の段階から捨てて、まったく勉強しないで済ませる学生が増えている。こうした状況に対する強い危機意識からの調査と編著書の出版だった。



神戸大学計算社会科学センター西村和雄研究教授

高校以下の教育に問題ありとする西村氏の調査研究と、社会に対応を促す活動はその後も続く。1970年代までは高校生の物理の履修率が90%を超えていたことから明らかなように理科教育は重視されていた。しかし、1981年の学習指導要領改訂によって始まった「ゆとり」教育によって、共通必修課目を高校1年のみ、高校2年と3年は選択科目を中心に学習するといった変化が生じ、理科の履修率は大きく低下し始めた。こうした変化が製造業の現場にまで及ぼしている影響を明らかにした調査結果も西村氏の活動の一つ。2015年12月に、東証1部上場の製造業9社の協力を得て行った調査だ。調査対象者はこれらの企業に働く大学院博士課程修了、修士課程修了、学部卒、高専卒の20代若手技術者。多くは高校で習う初歩的なレベルの数学、理科基礎、物理の問題11問に対する正答率は、数学が62.1点、理科基礎が64.7点、物理に至っては34.8点という衝撃的ともいえる調査結果だった。

一方、西村氏は2010年には大学受験で数学を入試科目に選んだ人はそうでない人に比べて社会人になってから高給を得ていることを示す共著論文も公表している。最も高収入を得ているのは高ランク（偏差値60以上）の大学理系出身で、45～60歳ですべて年収1,000万円を超す。次に高収入を得ているのは、偏差値が高ランクの大学の文系出身でかつ数学で大学受験した人たち、という調査結果が示されている。

さらに西村氏は調査研究に留まらず、こうした現状を変えようとする実践活動にも力を入れている。高校生からの理数教育を変えるだけでは不十分と、小

学生用の自学自習教科書「学ぼう！算数」をつくり、大手出版社から出版し、実際に小学生たちに活用してもらおう実践活動も 2005 年に始めている。

理数授業時間増で研究開発力も

中学生の理科、数学授業時間数の減少がもたらす影響を再確認した今回の調査結果をどう受け止めているか、西村氏に聞いてみた。

— 中学の理科、数学の授業時間数を繰り返し調査対象にしたのはなぜですか。

西村氏：私たちが注目した中学の理数科の合計時間数は、学習指導要領の改訂と連動し、学習指導要領が変わると、高校での（小学校も）学習内容が変わり、それに応じて入学試験問題も変わり、大学入学後の教育も影響を受ける。中学校の理数科の合計授業時間の推移は、それらの変化を代表していると考えられる。

— では、今後どのような対応が必要でしょうか。

西村氏：中学校の理数科の授業時間を増やす際に、小学校、高等学校の学習内容もそれに合わせた改訂をするなら日本の研究開発力も長期的には高まることが期待される。

日文 小岩井忠道（科学記者）

編集部注：日本の研究力低下については、博士課程学生への支援の不足など様々な要因が考えられるが、今回の調査結果について、それらの原因に関する研究者の見解として紹介したものである。

関連サイト

神戸大学研究ニュース（2022年7月1日）[理数科目授業時間数の削減と日本の特許出願数の減少 | Research at Kobe \(kobe-u.ac.jp\)](#)」

神戸大学研究ニュース（2017年2月24日）[理数系科目の授業時間減少が研究開発力に与える影響を明らかに—学習指導要領の変遷と失われた日本の研究開発力— | Research at Kobe \(kobe-u.ac.jp\)](#)

科学技術・学術政策研究所 [『科学技術指標 2021（調査資料・311）』](#) 及び「科

[学研究のベンチマーキング 2021 \(調査資料-312\)」の結果公表について」](#)

世界知的所有権機関 (WIPO) [「国際特許制度の最新及び今後の動向」](#)

関連記事

2022年05月30日 [確保人才和时间恢复研究实力，日本的政府支援劣于韩台等国家与地区 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2020年04月13日 [中国的国际专利申请数量首次登上世界榜首，亚洲地区优势明显 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2018年01月05日 [科睿唯安发布“高被引科学家”人数 中国位居世界第3 日本只不过72人 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2017年08月02日 [专访日本工学学会阿部会长:请教遏止科技能力下滑的对策 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2017年3月27日 [实施宽松教育以后的世代在申请专利数方面也有逊色 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)

2017年02月17日 [日本文科省研究所报告书：科研能力比较调查揭示中国快速上升、日本下跌 - 客观日本 \(keguanjp.com\)](#)