脱炭素の論文数 中国16分野首位

本社調査

「質」は米優勢、覇権争う

日本経済新聞はオランダ学術出版大手エルゼビアのデータを用い、脱炭素技術に関する論文数の国別ランキングをまとめた。蓄電池や太陽電池など18個の研究テーマのうち9割で中国が首位となった。被引用数など論文の質を表す指標では米国が勝るものの中国も追い上げる。激しさを増す米中の覇権争いの主戦場になりそうだ。

調査では脱炭素技術のうち「太陽電池」や「人工光合成」など18のテーマを設定した。論文データは、英ネイチャーや米サイエンスを含む世界7千社以上の出版物など8200万件の文献で構成するエルゼビアのデータベースから抽出した。テーマをキーワードとして検索し、ヒットした論文の数を国ごとに集計した。被引用数をもとに出版年や分野、論文のタイプを勘案して算出し、その国の論文の質を表す指数もまとめた。

6月、中国・上海で開かれた展示会で晶科能源控股は太陽電池パネルを紹介した＝同社提供

論文数では、ほぼ全てのテーマで中国と米国が1、2位を独占し、2強時代が鮮明となった。中国は16のテーマで首位に立った。米国に比べ特に論文数が多いのが再生可能エネルギーの貯蔵手段として期待される電池だ。リチウムイオン電池は米国の約3倍、コストの安い次世代の蓄電池として期待されるナトリウムイオン電池は米国の約5～6倍と圧倒的だった。

太陽電池全体では米国の約2倍の論文を出している。安価な新型のペロブスカイト太陽電池は約3倍だった。材料を塗って熱を加えるだけで作れると今後普及が期待されている。中国はエネルギー変換効率などの性能向上で韓国などと世界トップを競っている。

燃料電池や電気自動車（EV）などの論文も多い。中国はEVの世界最大の市場で実用化でも先行する。米国が首位となったのは地熱発電と省エネ半導体だ。ただ中国との差はわずかだった。

論文の質を表す指数では米国は中国より全体的に高く、全てのテーマで世界平均を上回った。ただ中国で世界平均にとどかなかったのは一部で、人工光合成とバイオマス発電の分野では米国を上回るなど、論文の質が極端に低いわけではない。

日本は人工光合成と燃料電池車、アンモニア燃料の論文数で3位に入り、省エネ半導体とペロブスカイト太陽電池で4位に入るなど一部の分野では健闘した。これらは今後、政府の後押しなどで企業の投資加速も期待される。

一方、風力発電（15位）や水力発電（22位）、地熱発電（12位）など再生エネによる発電分野が特に弱く、研究量全体から見ても「全体的には他国に太刀打ちできない状況だ」（エルゼビア）。論文の質では蓄電池やペロブスカイト太陽電池などで高いものの発電分野を中心に世界平均を下回るものも多かった。

日本は特許では一部で先行する。日本経済新聞社が出資するアスタミューゼの2020年度の調査をもとに、経済産業省が脱炭素関連技術の知財競争力を分析した資料によると、日本は水素と自動車・蓄電池などの分野で世界首位だった。車メーカーなどが高い競争力を持つことが要因だとしている。ただ中国もこの分野で2位になるなど存在感を示す。

中国は研究力を強化している。文部科学省科学技術・学術政策研究所によると、中国政府が国の研究機関や大学などに投じる科学技術予算は18年に28兆円と、2位の米国の15・3兆円（19年）を大きく上回る。

研究開発に力を入れるのは産業育成につながるからだ。例えばリチウムイオン電池は1980年代に論文が出始め、研究を積み重ねて00年代に普及した。初期から取り組んだ企業などが産業でも力を発揮している。

日本は90年代には自然科学系の論文数で一時、米国に次ぐ2位だったが、現在の産業競争力につながっていない。大学の成果を企業に橋渡しする仕組みなどが重要になっている。（三隅勇気）

論文数では中国が圧倒的に多い（カッコ内は順位）

	中国	米国	日本
リチウムイオン電池	23267 (1)	7423 (2)	1988 (5)
ナトリウムイオン電池	4975 (1)	1064 (2)	354 (5)
カリウムイオン電池	823 (1)	139 (2)	53 (5)
太陽電池	23044 (1)	10421 (2)	4870 (5)
ペロブスカイト太陽電池	5979 (1)	1800 (2)	874 (4)
風力発電	10699 (1)	3753 (2)	653 (15)
水力発電	3989 (1)	1740 (2)	211 (22)
バイオマス発電	6860 (1)	4951 (2)	947 (14)
地熱発電	1234 (2)	1302 (1)	234 (12)
アンモニア燃料	477 (1)	389 (2)	172 (3)
燃料電池	13898 (1)	6201 (2)	2799 (5)
人工光合成	420 (1)	339 (2)	264 (3)
二酸化炭素回収・貯留	24227 (1)	15979 (2)	4396 (6)
ヒートポンプ	3116 (1)	854 (2)	544 (6)
蓄熱材料	1546 (1)	457 (3)	109 (14)
電気自動車	12212 (1)	5894 (2)	1580 (9)
燃料電池車	427 (1)	317 (2)	257 (3)
省エネ半導体	723 (2)	813 (1)	391 (4)

2015～20年の8200万件の文献を調査

脱炭素技術で注目される米中の企業

中国・鋒巣能源科技（SVOLT）	コバルトを使わないリチウムイオン電池を開発
中国・寧徳時代新能源科技（CATL）	走行距離200万キロメートルという数倍長寿命のリチウムイオン電池を開発
中国・杭州緑納光電科技	小型装置として世界最高の変換効率20.2%のペロブスカイト太陽電池を開発
中国・比亜迪（BYD）	リン酸鉄リチウムを使った1度の充電で600キロメートル程度走れるリチウムイオン電池を開発
中国・晶科能源控股	大型の単結晶シリコン製太陽電池で世界最高の変換効率25.25%を達成
中国・北京金羽新能科技	リチウム金属を負極に使い、リチウムイオン電池よりエネルギー密度が高いリチウム金属電池を開発
中国・瀝鉱科技	米コロンビア大学工学部などが設立。鉄鋼製造時に出る副産物とCO_2から炭酸カルシウムを主とした製品を製造
米スターファイア・エナジー	特殊な触媒で空気と水のみからアンモニアを製造
米オーバス12	CO_2からメタンやエタノールなどの燃料を製造
米ソリディア・テクノロジーズ	CO_2を吸収する特殊なセメントでコンクリートを製造
米ファーボ・エナジー	地下の熱い岩盤層に水を送り込み、発生した蒸気でタービンを回す次世代地熱発電を開発
米ナトロン・エナジー	顔料のプルシアンブルーを電極に使い、高出力で長寿命のナトリウムイオン電池を開発

（注）日本貿易振興機構（ジェトロ）の資料などを基に作成

掲載日 2021年6月11日 日本経済新聞 朝刊 15ページ ©日本経済新聞社 無断複製転載を禁じます。