

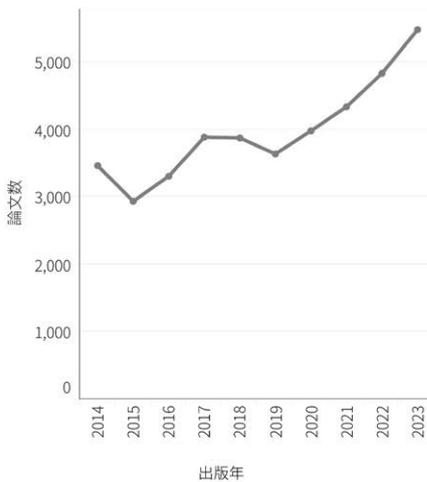
## 4.1.E3 CO<sub>2</sub>回収・吸収・固定・貯留

### 4.1.E3.01 工学的CO<sub>2</sub>回収・貯留技術

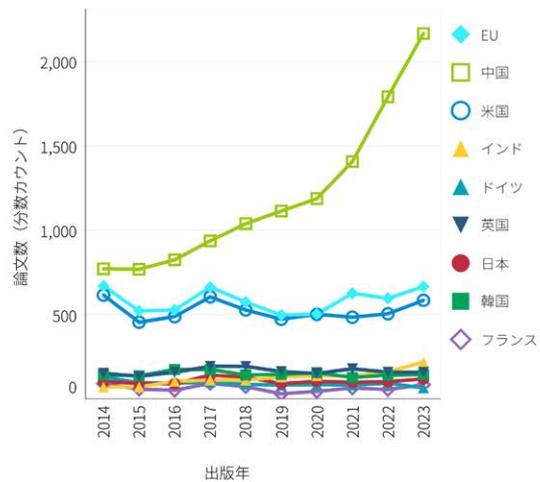
#### 領域の定義

火力発電所、製鉄所およびセメント工場などの排ガスあるいは空気中から二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）を分離回収する技術（Carbon dioxide Capture）およびそれに引き続いて行う貯留技術（Storage）を扱う。特に大気からCO<sub>2</sub>を回収するDirect Air Capture(DAC)の技術は、CO<sub>2</sub>削減のポテンシャルが高く注目されている。分離回収から貯留までの一連の工程をCCSと呼ぶ。貯留については地下深部の塩水性帯水層、枯渇油・ガス田へのCO<sub>2</sub>圧入に加え、生産性が低下した油田へのCO<sub>2</sub>圧入に伴う石油増進回収（EOR）のように地下資源を回収しつつCO<sub>2</sub>を封入する技術も含める。分離回収したCO<sub>2</sub>を利用するCCU（Carbon Capture and Utilization）はE2.03CO<sub>2</sub>利用にて扱う。

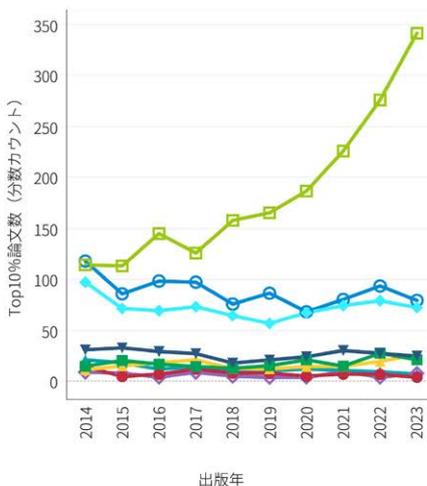
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

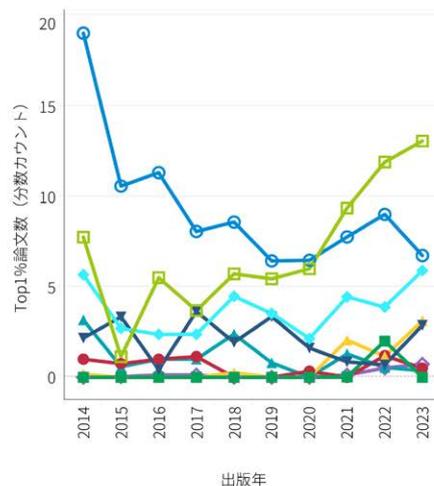
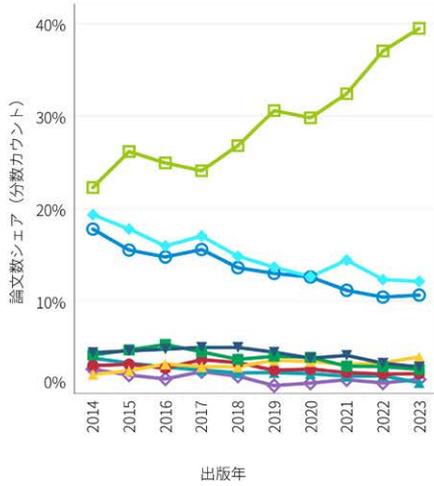
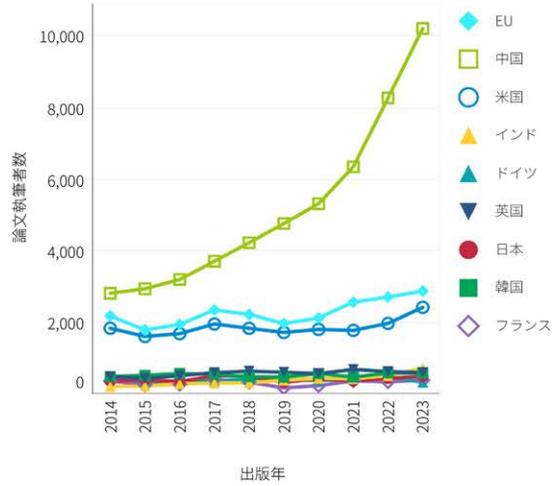


図4.1-E3.01-1 工学的CO<sub>2</sub>回収・貯留技術領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

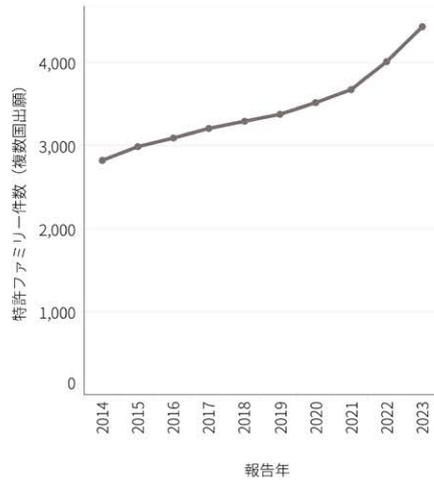
	米国	日本	中国	韓国	英国	ドイツ	カナダ	オーストラリア	インド	イラン
米国	—	88 1.3%	1,108 15.8%	172 2.5%	346 4.9%	174 2.5%	229 3.3%	202 2.9%	88 1.3%	67 1.0%
日本	88 6.2%	—	157 11.0%	26 1.8%	45 3.2%	33 2.3%	24 1.7%	43 3.0%	35 2.5%	14 1.0%
中国	1,108 8.2%	157 1.2%	—	115 0.9%	452 3.3%	157 1.2%	333 2.5%	552 4.1%	33 0.2%	63 0.5%
韓国	172 9.4%	26 1.4%	115 6.3%	—	45 2.5%	16 0.9%	10 0.5%	28 1.5%	50 2.7%	21 1.2%
英国	346 12.5%	45 1.6%	452 16.3%	45 1.6%	—	160 5.8%	95 3.4%	172 6.2%	33 1.2%	65 2.3%
ドイツ	174 11.8%	33 2.2%	157 10.7%	16 1.1%	160 10.9%	—	46 3.1%	45 3.1%	19 1.3%	29 2.0%
カナダ	229 13.8%	24 1.4%	333 20.1%	10 0.6%	95 5.7%	46 2.8%	—	59 3.6%	25 1.5%	84 5.1%
オーストラリア	202 10.5%	43 2.2%	552 28.6%	28 1.5%	172 8.9%	45 2.3%	59 3.1%	—	70 3.6%	45 2.3%
インド	88 5.7%	35 2.3%	33 2.2%	50 3.3%	33 2.2%	19 1.2%	25 1.6%	70 4.6%	—	9 0.6%
イラン	67 4.2%	14 0.9%	63 3.9%	21 1.3%	65 4.1%	29 1.8%	84 5.3%	45 2.8%	9 0.6%	—

d) 論文数上位機関

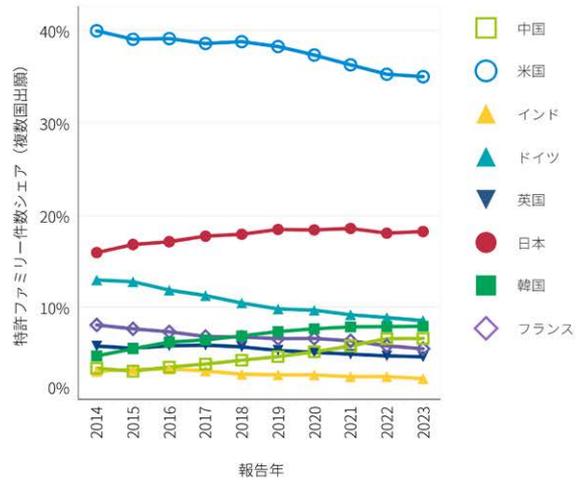
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
China University of Petroleum (East China)	China	621	139	7
University of Chinese Academy of Sciences	China	599	106	5
The University of Texas at Austin	United States	571	118	14
China University of Petroleum-Beijing	China	568	100	6
Universiti Teknologi PETRONAS	Malaysia	500	79	3
Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation	Australia	463	91	6
Dalian University of Technology	China	461	81	5
Tsinghua University	China	457	80	5
Imperial College London	United Kingdom	437	90	10
Tianjin University	China	435	72	3

図 4.1-E3.01-2 工学的CO<sub>2</sub>回収・貯留技術領域における論文数の動向②

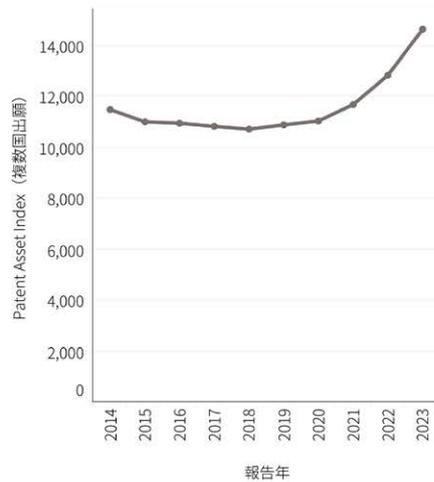
a) 世界の特許ファミリー一件数推移



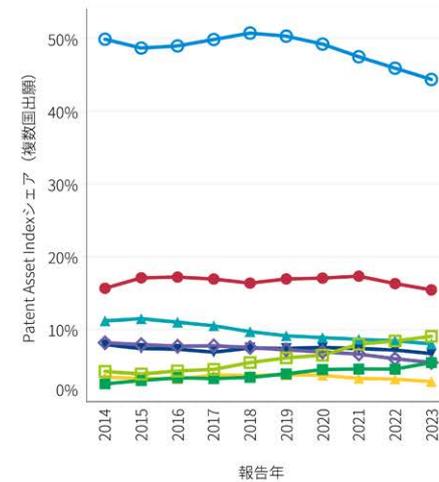
b) 特許ファミリー一件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
Mitsubishi Heavy	222	559.9
Exxon Mobil	110	427.4
Government of Saudi Arabia	110	385.1
GE Vernova	100	295.1
Air Liquide	114	258.6
Solidia Technologies	35	235.1
Chinese Academy of Sciences	200	230.9
Air Products	68	203.0
Climeworks	25	191.3
Toshiba	100	188.4
Kansai Electric	33	142.6
Global Thermostat	18	141.8
Arelac	19	141.0
University of California	29	137.6
Sinopec Group	179	135.9

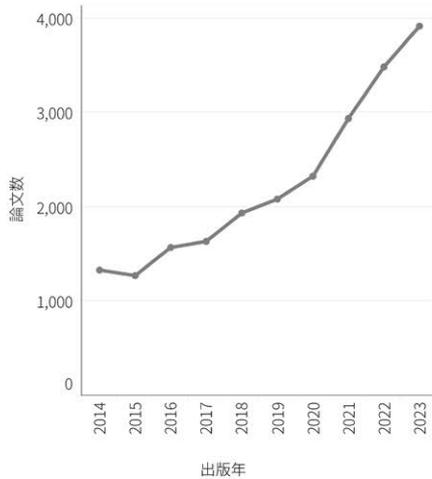
図 4.1-E3.01-3 工学的CO<sub>2</sub>回収・貯留技術領域における特許ファミリー件数の動向

### 4.1.E3.02 自然活用型 CO<sub>2</sub> 吸収・固定技術

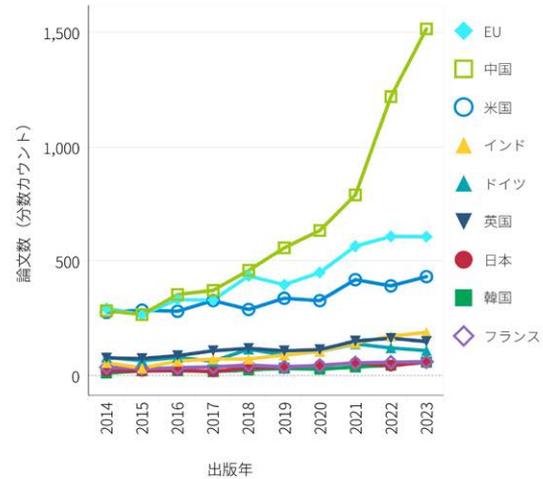
#### 領域の定義

大気中の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を植物の光合成や岩石風化等の自然のプロセスを利用して大規模に吸収・固定する技術、およびその効果の評価に関する研究開発や技術開発を扱う。具体的には植林・再造林、森林管理、土壌炭素貯留、バイオ炭、風化促進、炭素鉱物化、ブルーカーボン、海洋アルカリ化などが含まれる。

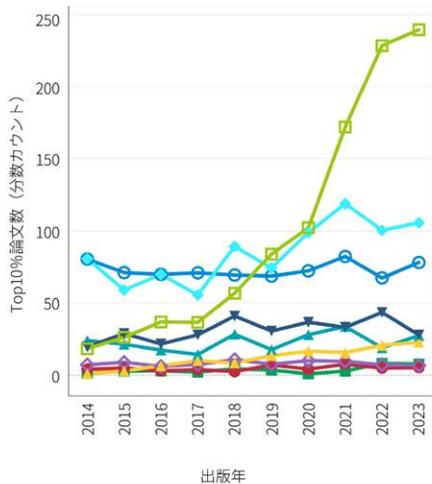
a) 世界の論文数推移



b) 論文数の国別推移



c) Top10%論文数の国別推移



d) Top1%論文数の国別推移

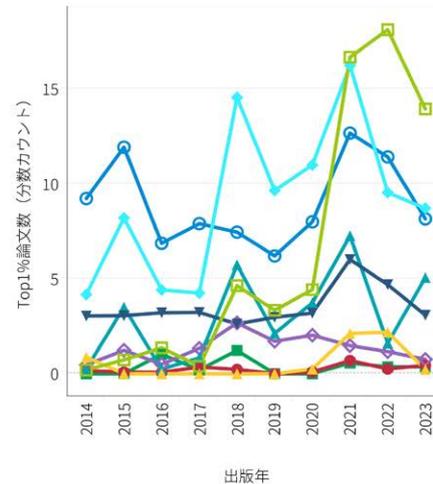
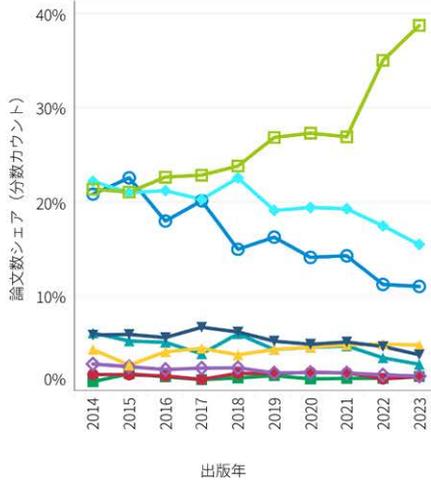
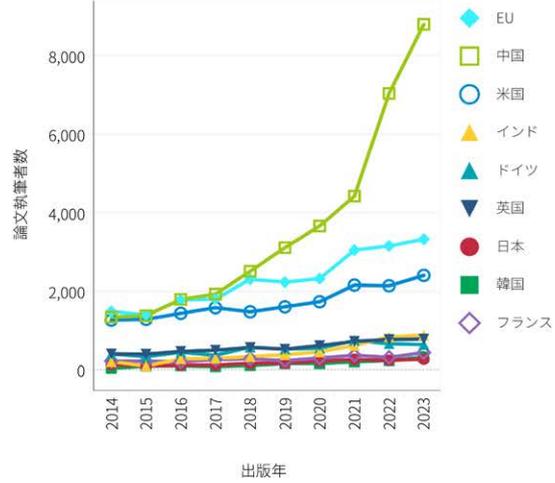


図 4.1-E3.02-1 自然活用型 CO<sub>2</sub> 吸収・固定技術領域における論文数の動向①

a) 論文数シェアの国別推移



b) 論文執筆者数の国別推移



c) 各国間共著論文数と共著率

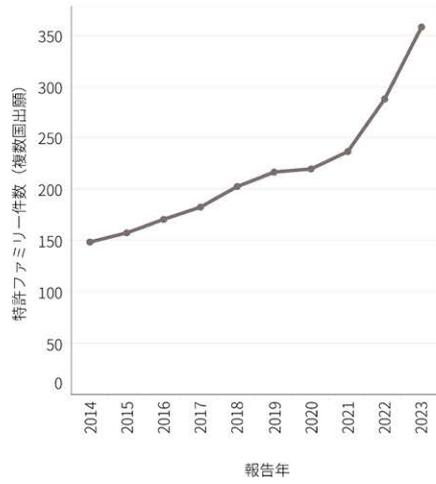
	米国	日本	中国	英国	フランス	ドイツ	スペイン	カナダ	オーストラリア	インド	イタリア
米国	—	113 2.2%	854 16.6%	544 10.6%	230 4.5%	424 8.2%	173 3.4%	322 6.3%	391 7.6%	101 2.0%	151 2.9%
日本	113 18.3%	—	93 15.0%	59 9.5%	46 7.4%	70 11.3%	19 3.1%	33 5.3%	53 8.6%	19 3.1%	16 2.6%
中国	854 11.6%	93 1.3%	—	295 4.0%	112 1.5%	223 3.0%	84 1.1%	188 2.6%	290 3.9%	64 0.9%	63 0.9%
英国	544 24.7%	59 2.7%	295 13.4%	—	193 8.8%	327 14.9%	148 6.7%	133 6.1%	276 12.6%	42 1.9%	125 5.7%
フランス	230 24.4%	46 4.9%	112 11.9%	193 20.5%	—	177 18.8%	94 10.0%	92 9.8%	98 10.4%	21 2.2%	81 8.6%
ドイツ	424 22.8%	70 3.8%	223 12.0%	327 17.6%	177 9.5%	—	120 6.5%	109 5.9%	161 8.7%	25 1.3%	100 5.4%
スペイン	173 18.3%	19 2.0%	84 8.9%	148 15.6%	94 9.9%	120 12.7%	—	43 4.5%	140 14.8%	13 1.4%	103 10.9%
カナダ	322 28.2%	33 2.9%	188 16.4%	133 11.6%	92 8.0%	109 9.5%	43 3.8%	—	99 8.7%	16 1.4%	28 2.4%
オーストラリア	391 26.7%	53 3.6%	290 19.8%	276 18.9%	98 6.7%	161 11.0%	140 9.6%	99 6.8%	—	43 2.9%	44 3.0%
インド	101 8.3%	19 1.6%	64 5.3%	42 3.5%	21 1.7%	25 2.1%	13 1.1%	16 1.3%	43 3.5%	—	14 1.2%
イタリア	151 19.2%	16 2.0%	63 8.0%	125 15.9%	81 10.3%	100 12.7%	103 13.1%	28 3.6%	44 5.6%	14 1.8%	—

d) 論文数上位機関

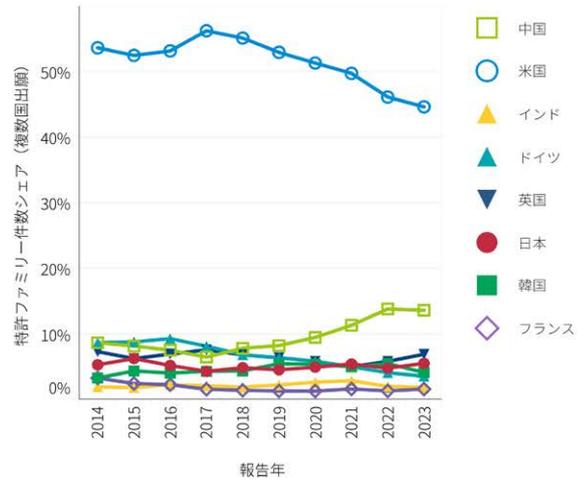
機関	所在国	論文数	Top10%論文数	Top1%論文数
University of Chinese Academy of Sciences	China	794	163	18
INRAE	France	310	73	16
Northwest A&F University	China	309	60	5
Ministry of Agriculture of the People's Republic of China	China	284	51	3
Chinese Academy of Forestry	China	244	17	3
Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences	China	237	49	6
ETH Zürich	Switzerland	231	107	28
Beijing Forestry University	China	230	31	5
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Spain	221	66	12
Zhejiang University	China	221	54	3

図 4.1-E3.02-2 自然活用型 CO<sub>2</sub> 吸収・固定技術領域における論文数の動向②

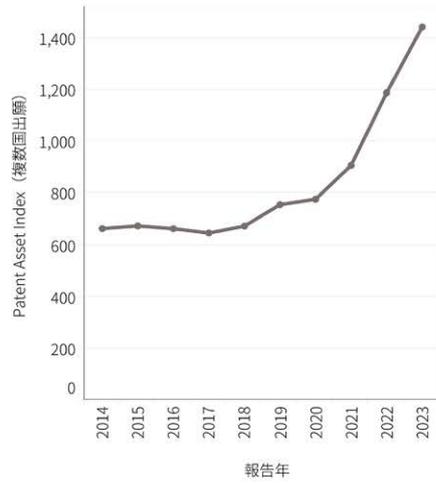
a) 世界の特許ファミリー件数推移



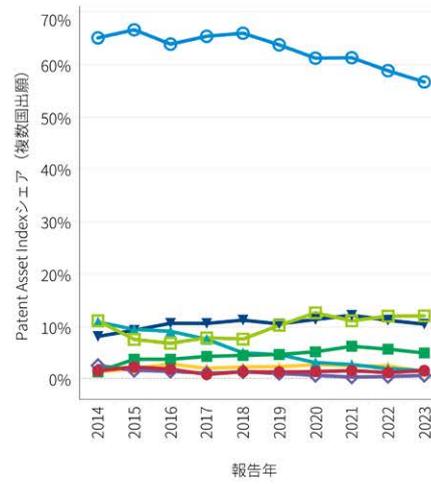
b) 特許ファミリー件数シェアの国別推移



c) 世界のPatent Asset Index推移



d) Patent Asset Indexシェアの国別推移



e) Patent Asset Index上位オーナー

オーナー	特許ファミリー件数	Patent Asset Index
この研究開発領域では表示されません。		

図4.1-E3.02-3 自然活用型CO<sub>2</sub>吸収・固定技術領域における特許ファミリー件数の動向