

IASS Working Paper Series

IASS WP 2024-J001

カーボンニュートラル・リサーチマップ(社会科学分野)の作成

先端社会科学研究所

鷲津明由・劉雨迪・吉田朗・赤尾健一



*Institute for Advanced
Social Sciences*

カーボンニュートラル・リサーチマップ(社会科学分野)の作成

2024 年 10 月

先端社会科学研究所

鷲津明由・劉雨迪・赤尾健一・吉田朗

1. 目的

2020 年に政府は 2050 年までにカーボンニュートラルを目指すことを宣言した。ここでカーボンニュートラルとは、温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、排出を全体としてゼロにすることとされている。したがってカーボンニュートラルの達成のためには、温室効果ガスの排出量の削減と同時に、吸収作用の保全・強化をする必要もある。現在日本の年間温室効果ガスを排出量が 12 億トンを超える一方、2050 年カーボンニュートラルを実現し、そのための中間目標として、2030 年度の温室効果ガスを 2013 年度比 46%削減することを目指すには、科学技術の革新的飛躍のみならず、産業構造や経済社会の変革が必要である¹。現状の社会から、カーボンニュートラル社会へ移行を確実にするには、市場システム、ユーザの好み(消費者選好)、産業構造、商慣行やビジネススタイル、科学技術動向、政策・制度、文化などの環境を、新しい社会システムに合うように総合的に変革していく必要があり、そのための社会科学総合的、文理融合的、学際研究の発展が望まれる。

そこで、社会科学分野でのカーボンニュートラル研究の国内外の研究の潮流を、総合的、俯瞰的に確認するためのリサーチマップを作成したので、その概要を報告する。具体的には第 2 章で説明するような検索基準に従って、カーボンニュートラルに関連する社会科学的研究の文献情報(英語論文、日本語論文)を収集した上で、同データベースに基づいたテキストマイニング分析を行った。その結果、同じカーボンニュートラル関連のキーワードであっても、社会科学の各分野での捉え方にはバリエーションがあることが分かった。そしてカーボンニュートラル社会の構築には様々な視点が必要であり、これら諸分野の知見をいかに統合していくかが、今後の課題であると考えられた。

2. 検索基準

以下に説明する方法で、カーボンニュートラル研究に関する英語論文、日本語論文の文献情報を検索し、収集した。

2.1. 英語論文

Scopus に登録された 2018 年から 2023 年までに発表された以下に示す 9 つの Subject Area の Article のうち、以下を抽出した。

¹ 環境省・脱炭素ポータル https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/about/

- ✓ “Carbon Neutral” のキーワードでヒットするもの
- ✓ “Climate change” のキーワードでヒットし、かつ TOP3%²ジャーナルに発表されたもの

対象とした 9 つの Subject Area は以下のとおりである。

- ① Agricultural and Biological Sciences (農業および生物科学)
- ② Arts and Humanities (芸術と人文科学)
- ③ Business Management and Accounting (経営管理と会計)
- ④ Decision Sciences (意思決定科学)
- ⑤ Economics Econometrics and Finance (経済学 計量経済学と金融)
- ⑥ Energy (エネルギー)
- ⑦ Environmental Science (環境科学)
- ⑧ Psychology (心理学)
- ⑨ Social Sciences (社会科学)

2.2. 日本語論文

CiNii に登録されたデータソース(JaLC)の論文のうち、次の A と B の検索ワードカテゴリに含まれるキーワードの組み合わせ(A カテゴリ 3 種類×B カテゴリ 8 種類=24 種類の組み合わせ)でヒットするものを抽出した。

A カテゴリ：カーボンニュートラル、低炭素、脱炭素

B カテゴリ：社会、制度、政策、人間、経済、経営、生活、行動

このうち、B カテゴリの検索ワードは、日本学術会議版カーボンニュートラル学術俯瞰図(図 1)を参考に抽出した。すなわち、同図に示されたキーワードより、理工学的なキーワードを除外し、社会科学研究へのつながりを想起させる用語として「社会」、「制度」、「政策」、「人間」、「経済」、「経営」、「生活」、「行動」の 8 種類を選択した。

² Waseda Research Portal 補助対象となるトップ 3%ジャーナルのリスト【2023 年度版】
https://waseda-research-portal.jp/wp/wp-content/uploads/2023/02/2023_SJR_journal-list.xlsx (accessed 2024.02.01).

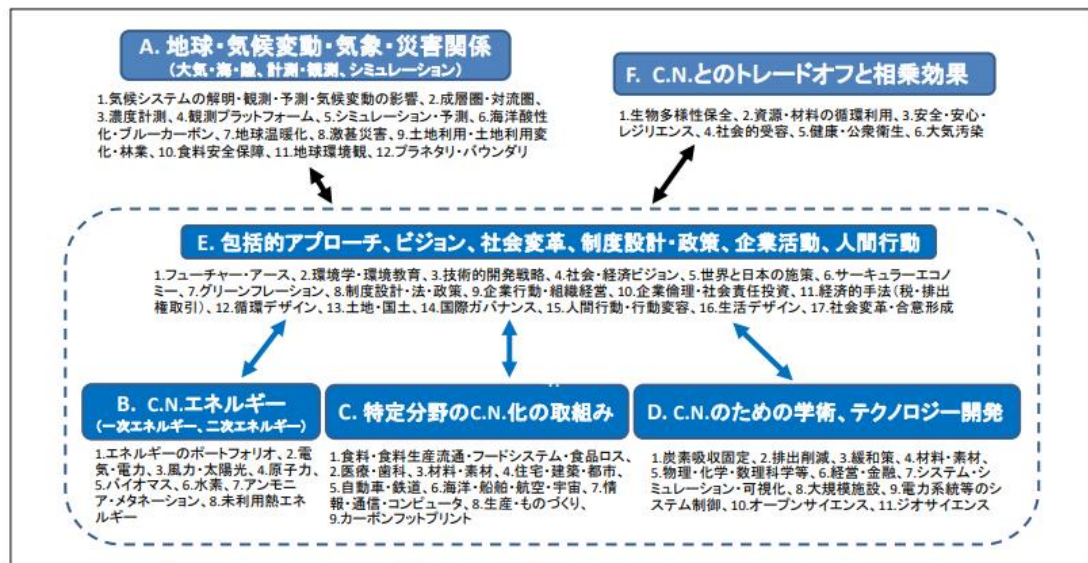


図1 日本学術会議カーボンニュートラル学術俯瞰図（詳細版）³

3. 検索項目

文献情報として抽出したのは以下の項目であり、これらが「カーボンニュートラル・リサーチマップ(社会科学分野)」に搭載される情報となる。

(1) 英語論文

論文タイトル(日本語), 論文タイトル(英語), 著者名, 著者所属機関名, 出版物名, 巻, 号, 出版年, 出版社, 被引用数, 情報源, DOI, リンク, 著者キーワード, 索引キーワード, 抄録 (日本語), 抄録 (英語)

(2) 日本語論文

論文タイトル(日本語), 著者 (所属), 収録刊行物, 収録刊行物詳細, 年度, 抄録, URL, 情報源

4. 検索結果

英語論文について表1の, 日本語論文について表2の件数の文献が検索された。

³ 吉村忍『日本学術会議版カーボンニュートラル学術俯瞰図』学術の動向, 28(1), p. 1_14-1_16, 2023, https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/28/1/28_1_14/_pdf-char/ja (accessed 2024.02.01).

表 1 英語論文(2018～2023)

データセット No.	(1)	(2)
キーワード	Carbon Neutral	Climate change*
Subject Area		
Agricultural and Biological Sciences (農業および生物科学)	785	12,963
Arts and Humanities (芸術と人文科学)	85	5,131
Business Management and Accounting (経営管理と会計)	814	585
Decision Sciences (意思決定科学)	156	158
Economics Econometrics and Finance (経済学 計量経済学と金融)	601	405
Energy (エネルギー)	3,678	1,200
Environmental Science (環境科学)	5,370	15,838
Psychology (心理学)	54	256
Social Sciences (社会科学)	1,735	13,855

表 2 日本語論文

データセット No.	(3)	(4)	(5)
A	カーボン	脱炭素	低炭素
B	ニュートラル		
社会	175	246	530
制度	11	17	45
政策	58	82	119
人間	15	15	12
経済	61	88	127
経営	10	29	29
生活	14	16	39
行動	9	19	72

5. ワードクラウド分析

5.1. 分析方法

作成した「カーボンニュートラル・リサーチマップ(社会科学分野)」に基づいて、最新のカーボンニュートラル研究動向を把握するために、ワードクラウド分析を実施した。分析の方法は次のとおりである。

分析に用いたのは Scopus からダウンロードした英語の文献情報をまとめた 2 つのデータセット(表 1 参照)と、CiNii からダウンロードした日本語の文献情報をまとめた 3 つのデータセット(表 2 参照)である⁴。ChatGPT を併用した Python 分析またはオープンソースの Voyant ツールを用いて、データセット(1)～(5)のそれぞれについて、単語の頻度とワードクラウドを生成した。

手順としては、まずタイトルと抄録の情報だけを選択し、英語のデータセットを Python・ChatGPT に、日本語のデータセットを Voyant にアップロードする。そして、5 つのデータセットから全体的な単語の頻度とワードクラウドとを生成し、各データセット内の Subject Area 別、または日本学術会議の学術俯瞰図にあるキーワード別にも、単語の頻度とワードクラウドをそれぞれ確認する。

⁴ なお、日本語論文の抄録は英語で書かれたものもある。ここではそれらに関する情報は捨象して分析を行っている。

ただし、この段階で生成したデータには、助詞など不必要な単語が混ざっているため、各ツールでこれらの単語を排除して、ワードクラウドを修正する。単語の頻度に関しても、結果を示すエクセルファイル上で、同様に必要のない単語を排除した。このようにして、5つのデータセットに対し、トップ20の単語リストを作成した。

以上の手順を図2に示す。

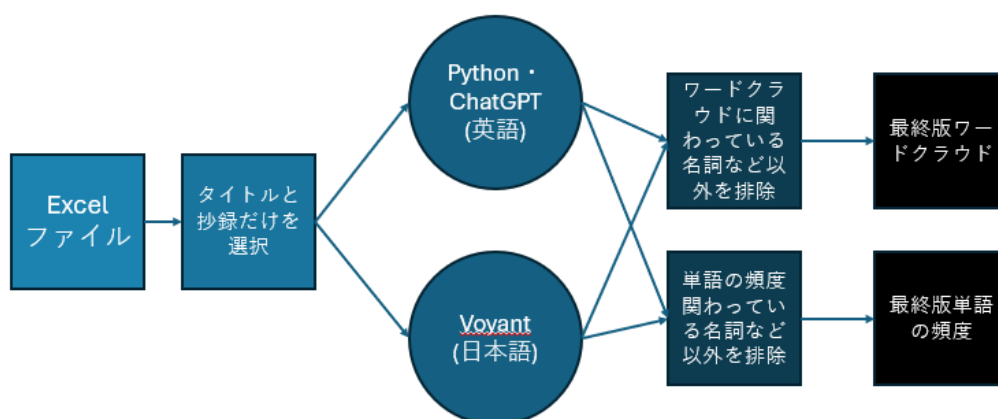


図2 分析の手順

5.2. 結果

(1) 全体の傾向

英語論文について、図3は **Carbon neutral** と **Climate change** のキーワード別に、①～⑨の分野で収集された文献で頻出している上位20位の用語の、出現度数を合計して示した図である。また図4は同様の内容を、分野別キーワード別に集計した図である。この図の集計値が大きい場合には、そのカテゴリでの論文数が多い、研究の関心が特定の課題に集中している、などの意味で、そのカテゴリにおけるカーボンニュートラル等への関心が高いと考えられる。

図3を見ると同じ環境問題でも、**Carbon neutral** よりは **Climate change** への研究関心の方が3倍以上高い。図4によれば農業および生物科学、環境科学、社会科学の各分野で **Climate change** への関心が高い。**Carbon neutral** への関心が相対的に高いのはエネルギーと環境科学の分野に限られていると考えられる。**Carbon neutral** の目標達成には、広く社会変革が必要であり、そのための人文・社会科学分野での研究推進が望まれるが、少なくとも2023年度末時点でその段階に未だ十分至っていないと考えられた。

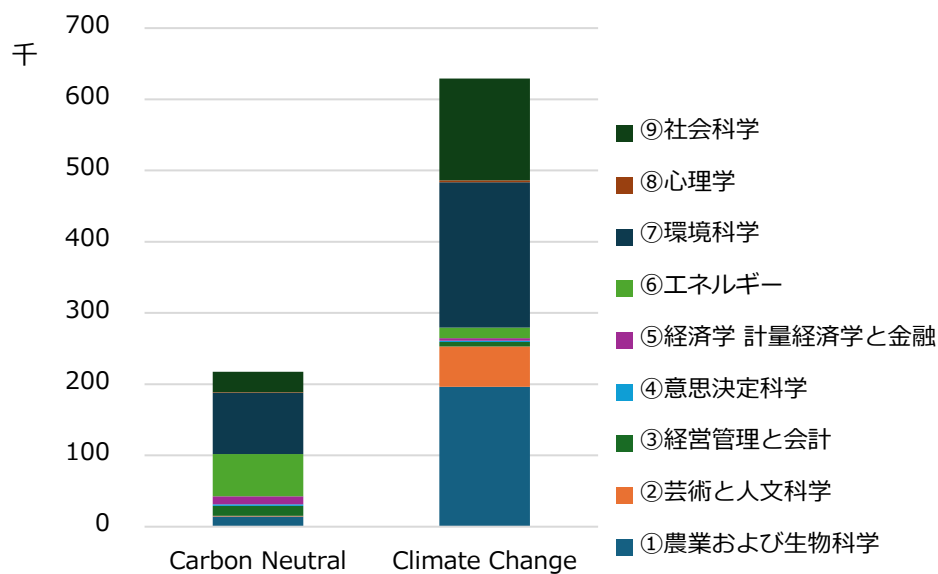


図3 キーワード別分野別上位20位の頻出単語の累積度数(英語論文)1

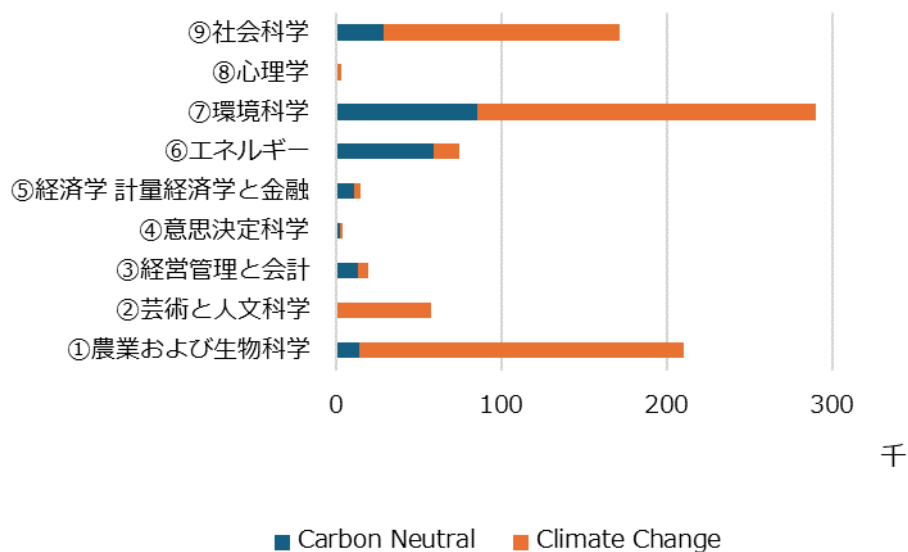


図4 分野別キーワード別上位20位の頻出単語の累積度数(英語論文)2

日本語論文について、図5はカーボンニュートラルと脱炭素と低炭素のキーワード別に、①～⑧の日本学術会議の学術俯瞰図のキーワードとの組み合わせで収集された文献で頻出している上位20位の用語の、出現度数を合計して示した図である。また図6は同様の内容を、学術俯瞰図のキーワード別に合計した。

図5を見ると、低炭素、脱炭素、カーボンニュートラルのキーワード順に研究関心が高いと言えるだろう。図6を見ると、その研究関心は、学術俯瞰図の「社会」のキーワードとの組み合わせで収集された文献において最も高い。次に高いのは「経済」「政策」のキーワー

ドとの組み合わせで収集された文献においてであるが、これらにおいては、脱炭素、カーボンニュートラルのとのかかわりにおける単語頻出の数が多い。脱炭素、カーボンニュートラルに関する研究関心は、「経済」「政策」で多い一方、低炭素に関する研究関心は、社会、行動、生活といった分野にも広がりを持っている可能性がある。

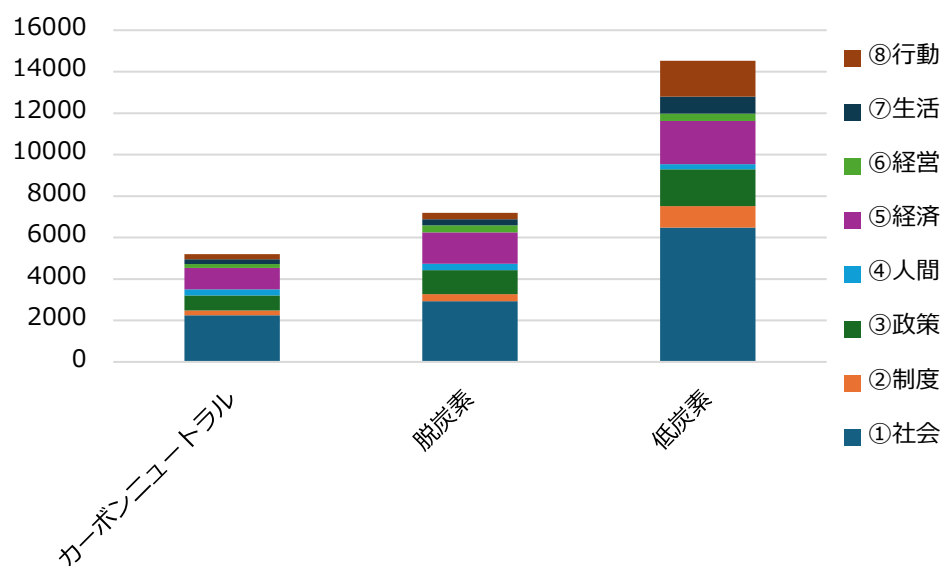


図 5 2種のキーワード別上位 20 位の頻出単語の累積度数(1)

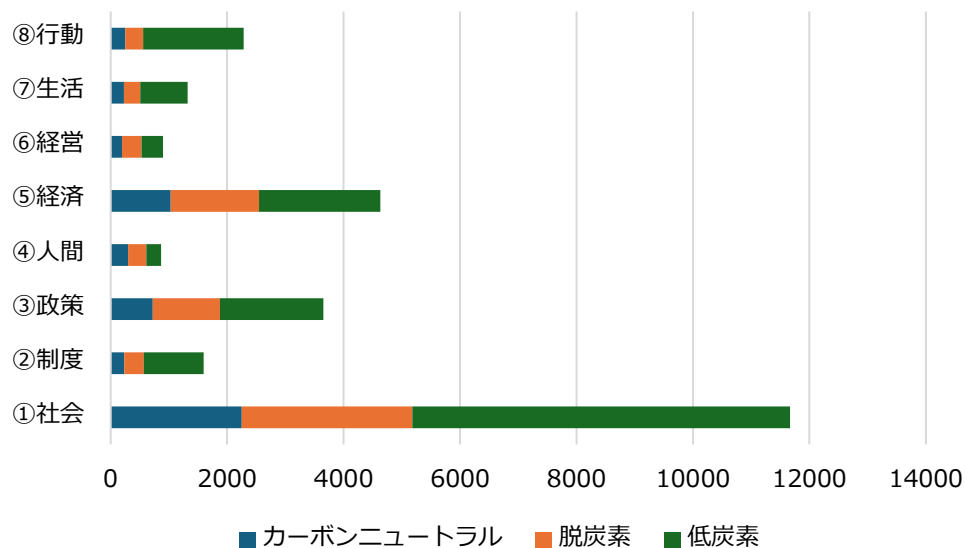


図 6 2種のキーワード別上位 20 位の頻出単語の累積度数(2)

(1)の結果を踏まえ、特に研究関心の高い分野について、英語論文についてのワードクラウド分析を行った結果を図 7～12 に示す。また英語論文について、出現頻度の高かった上位 20 位の単語を、表 6 と 7 に示す。



8

その様な研究の潮流が伺えた。

表 3 単語の頻度(社会)⁶

	カーボンニュートラル		脱炭素		低炭素	
1	195	社会	364	炭素	698	炭素
2	192	エネルギー	349	社会	655	社会
3	167	カーボンニュートラル	216	エネルギー	506	エネルギー
4	145	バイオ	171	研究	418	研究
5	130	可能	169	可能	335	排出
6	127	技術	168	地域	332	可能
7	111	研究	159	技術	310	環境
8	110	開発	139	排出	302	都市
9	109	環境	134	実現	295	技術
10	108	排出	125	バイオ	285	開発

表 4 単語の頻度(政策)

	カーボンニュートラル		脱炭素		低炭素	
1	63	カーボンニュートラル	147	炭素	169	炭素
2	56	政策	103	政策	167	都市
3	55	炭素	82	地域	156	政策
4	52	エネルギー	79	社会	126	環境
5	39	日本	78	エネルギー	123	エネルギー
6	38	課題	69	可能	109	研究
7	36	実現	62	経済	96	社会
8	36	排出	50	排出	76	量
9	35	可能	49	対策	75	利用
10	34	バイオ	49	気候	73	可能

表 5 単語の頻度(経済, 行動)

	経済						行動	
	カーボンニュートラル		脱炭素		低炭素		低炭素	
1	96	エネルギー	164	炭素	189	炭素	184	年度
2	86	経済	133	社会	183	エネルギー	140	行動
3	85	バイオ	127	地域	157	社会	138	環境
4	81	地域	120	エネルギー	152	経済	125	炭素
5	59	炭素	114	経済	125	都市	110	排出
6	55	カーボンニュートラル	84	技術	118	環境	109	エネルギー
7	54	活用	84	可能	115	利用	92	社会
8	53	利用	73	バイオ	106	研究	78	交通
9	51	社会	61	実現	105	可能	77	対策
10	50	可能	60	循環	98	地域	74	結果

⁶ 日本学術会議の学術俯瞰図のキーワード「社会」とカーボンニュートラル, 脱炭素, 低炭素の組み合わせで収集された日本語文献で頻出する上位 10 位の単語であることを示す。

6. まとめ

先端社会科学研究所では、社会科学分野でのカーボンニュートラル研究の国内外の研究の潮流を、総合的、俯瞰的に確認するためのリサーチマップを作成した。具体的には、決められた検索基準に従って、カーボンニュートラルに関連する社会科学的研究の文献情報(英語論文、日本語論文)を収集した。また、同データベースに基づいて、ワードクラウド分析と単語の頻度分析を行った。

その結果、英語論文に関して、同じ **Carbon neutral** や **Climate change** のキーワードであっても、研究の **Subject area** に依存して、国際的な研究テーマには幅広いバラエティがあることが推測された。日本語論文に関しては「社会」「政策」「経済」「行動」の学術俯瞰図のキーワードの領域で、低炭素、脱炭素、カーボンニュートラルの順に研究の主たる関心がシフトしている状況が読み取れた。

本データベースを利用して、社会科学分野でのカーボンニュートラル研究の国内外の研究の潮流の軸を確認することができ、同じカーボンニュートラル関連のキーワードであっても、社会科学の各分野での捉え方にはバリエーションがあることが分かった。このことは、カーボンニュートラル社会の構築には様々な視点が必要であることを暗示しており、これら諸分野の知見をいかに統合していくかが、今後の課題であると考えられた。今後は、分野を絞った詳細な研究を行って、各分野の研究潮流をより詳細に確認し、分野統合の具体的方法を考察していきたい。

謝辞

カーボンニュートラル・リサーチマップ(社会科学分野)の作成は、2023 年度早稲田大学特別研究費(受入機関：先端社会科学研究所)によって実施された。

表 6 単語の頻度(英語論文, Cabon Neutral)⁷

順位	①農業および生物科学		②芸術と人文科学		③経営管理と会計		④意思決定科学		⑤経済学 計量経済学と金融		⑥エネルギー		⑦環境科学		⑧心理学		⑨社会科学	
1	carbon	3093	carbon	143	carbon	2221	carbon	426	carbon	1793	energy	9228	carbon	15519	carbon	107	carbon	4363
2	emission	1195	climate	76	emission	1505	emission	228	energy	1412	carbon	7212	energy	9947	behavior	67	energy	3322
3	forest	1105	change	73	energy	1480	model	211	emission	999	system	4678	emission	9294	environmental	66	emission	2663
4	soil	891	energy	69	environmental	625	energy	191	china	606	emission	4116	system	4436	energy	56	climate	1476
5	production	617	research	61	impact	557	development	158	environmental	519	power	3503	model	3762	research	56	development	1385
6	change	590	development	56	production	556	policy	126	policy	519	hydrogen	2915	china	3256	change	54	policy	1369
7	land	549	policy	51	model	555	system	112	development	475	model	2762	production	3169	effect	54	environmental	1271
8	biomass	536	emission	50	system	552	analysis	111	model	442	fuel	2615	development	3088	climate	48	change	1180
9	energy	534	paper	48	development	527	green	100	system	441	production	2433	environmental	3062	social	45	system	1142
10	system	517	system	47	climate	525	data	96	green	423	high	2133	impact	2932	technology	43	city	1109
11	area	507	data	47	analysis	520	china	93	economic	421	cost	2052	policy	2913	emission	43	model	1108
12	model	502	environmental	43	policy	518	environmental	92	impact	407	process	1894	power	2871	impact	41	analysis	1031
13	effect	497	value	42	green	482	land	89	effect	390	analysis	1891	effect	2852	innovation	35	building	1007
14	development	478	article	41	china	472	impact	89	power	374	technology	1839	climate	2788	policy	34	impact	990
15	china	462	sustainable	39	change	450	paper	88	analysis	348	renewable	1783	analysis	2776	green	33	sustainable	979
16	climate	459	analysis	37	technology	445	ecological	87	market	334	development	1758	change	2753	development	30	research	952
17	year	459	building	36	economic	440	supply	86	climate	316	temperature	1693	reduction	2656	china	29	green	925
18	water	455	social	34	reduction	421	chain	84	efficiency	301	performance	1691	process	2589	global	28	china	902
19	impact	427	material	34	cost	405	change	82	cost	300	storage	1640	high	2516	analysis	27	urban	875
20	ecosystem	421	global	33	industry	401	area	81	technology	286	efficiency	1616	technology	2434	model	27	economic	838

⁷ 英語論文のうち, Cabon Neutral のキーワードで, それぞれ①～⑧の Subject area で検索された文献における, 上位 20 位の頻出単語であることを示す。

表 7 単語の頻度(英語論文, Climate Change)

順位	①農業および生物科学		②芸術と人文科学		③経営管理と会計		④意思決定科学		⑤経済学 計量経済学と金融		⑥エネルギー		⑦環境科学		⑧心理学		⑨社会科学	
1	specie	24893	change	5991	firm	639	climate	153	effect	261	energy	2086	climate	20038	social	224	climate	13770
2	change	14699	climate	5266	research	506	model	145	climate	259	system	1011	change	19867	research	221	change	11719
3	soil	14328	record	4046	social	498	research	114	economic	251	cost	996	model	17573	effect	200	energy	10647
4	plant	13691	holocene	3781	management	394	impact	114	change	230	carbon	958	global	10864	psychologic	162	policy	9222
5	climate	10824	lake	3239	climate	348	firm	110	policy	220	power	811	energy	10820	people	151	urban	7987
6	effect	10294	data	2788	change	347	data	110	firm	211	emission	791	carbon	10475	behavior	132	environmental	7603
7	community	10013	period	2715	effect	303	change	96	model	194	water	753	water	10257	change	131	model	7033
8	forest	9612	human	2561	author	298	emission	85	author	181	climate	689	specie	9980	belief	130	social	6761
9	model	9322	site	2423	environmental	282	technology	83	social	176	high	645	effect	9437	individual	121	impact	6732
10	data	9082	level	2349	impact	268	information	82	cost	173	global	639	emission	9417	evidence	120	research	6637
11	ecosystem	8085	analysis	2327	market	263	social	81	find	170	change	606	temperature	9238	level	115	system	6265
12	temperature	7332	region	2307	organization	259	effect	77	evidence	164	limited	589	system	9176	data	112	analysis	6217
13	population	7329	late	2265	model	257	energy	75	carbon	164	electricity	587	impact	8317	science	107	effect	6208
14	response	7300	high	2209	organizational	254	management	72	impact	158	nature	562	data	7951	across	104	data	5694
15	trait	7005	sediment	2162	risk	247	value	72	market	156	impact	559	high	7409	climate	104	emission	5485
16	ecological	6725	last	2137	theory	241	informs	71	risk	155	production	545	environmental	7072	analysis	102	development	5429
17	area	6622	glacial	2049	level	222	level	67	price	149	technology	542	soil	6864	model	99	level	5142
18	global	6620	present	2034	value	221	show	66	increase	141	solar	508	increase	6848	information	98	city	5094
19	high	6553	environmental	1995	corporate	217	analysis	64	emission	141	model	506	future	6436	association	93	global	4807
20	conservation	5971	condition	1975	business	206	environmental	63	data	135	environmental	471	level	6218	group	89	carbon	4455

表 8 単語の頻度(日本語論文, カーボンニュートラル)⁸

順位	①社会	②制度	③政策	④人間	⑤経済	⑥経営	⑦生活	⑧行動
1	195 社会	23 バイオ	63 カーボンニュートラル	26 バイオ	96 エネルギー	18 森林	20 調理	35 エネルギー
2	192 エネルギー	18 カーボンニュートラル	56 政策	21 水素	86 経済	15 炭素	20 地域	20 調理
3	167 カーボンニュートラル	18 エネルギー	55 炭素	20 発電	85 バイオ	11 利用	14 バイオ	17 行動
4	145 バイオ	17 資源	52 エネルギー	20 研究	81 地域	11 経営	13 活用	17 カーボンニュートラル
5	130 可能	15 削減	39 日本	19 活用	59 炭素	11 排出	13 エネルギー	15 排出
6	127 技術	15 炭素	38 課題	19 地球	55 カーボンニュートラル	11 企業	12 効果	12 削減
7	111 研究	12 利用	36 実現	16 環境	54 活用	10 研究	12 資源	12 実現
8	110 開発	11 課題	36 排出	14 カーボンニュートラル	53 利用	10 育成	11 省エネ	12 省エネ
9	109 環境	11 政策	35 可能	14 効果	51 社会	10 人材	10 生活	12 部会
10	108 排出	10 活用	34 バイオ	14 可能	50 可能	9 カーボンニュートラル	10 施策	11 計画
11	107 実現	10 地域	34 効果	13 排出	42 研究	9 バイオ	10 カーボンニュートラル	11 結果
12	101 利用	9 排出	33 削減	13 貯留	41 技術	9 日本	10 地震	9 対策
13	97 地域	9 循環	32 経済	12 風力	38 開発	8 紹介	10 重要	9 ガス
14	95 炭素	9 技術	31 利用	12 炭素	37 発電	8 削減	9 影響	8 研究
15	88 活用	8 関連	29 地域	12 二酸化炭素	36 環境	7 吸収	9 利用	8 効果
16	82 削減	8 効果	26 研究	11 削減	35 産業	7 評価	9 プラスチック	8 社会
17	80 発電	8 日本	26 森林	11 エネルギー	34 実現	7 教育	9 必要	8 地球
18	70 資源	8 可能	22 対策	11 要因	34 循環	7 収集	8 実現	8 要因
19	69 燃料	7 導入	22 目標	11 事業	32 排出	7 目標	8 把握	8 日本
20	67 必要	7 世界	22 社会	11 気候	32 効果	7 課題	8 研究	8 温暖

⁸ 日本語論文のうち、カーボンニュートラルのキーワードと、それぞれ①～⑧の日本学術会議・学術俯瞰図におけるキーワードとの組み合わせ下で検索された文献における、上位 20 位の頻出単語であることを示す。

表 9 単語の頻度(日本語論文, 脱炭素)

順位	①社会	②制度	③政策	④人間	⑤経済	⑥経営	⑦生活	⑧行動
1	364 炭素	31 エネルギー	147 炭素	36 炭素	164 炭素	39 炭素	28 炭素	31 電力
2	349 社会	30 炭素	103 政策	28 社会	133 社会	33 電力	26 生活	27 炭素
3	216 エネルギー	28 可能	82 地域	26 地球	127 地域	21 経営	26 社会	23 エネルギー
4	171 研究	24 バイオ	79 社会	24 研究	120 エネルギー	21 地域	18 気候	20 評価
5	169 可能	22 発電	78 エネルギー	20 バイオ	114 経済	19 支配	17 排出	20 行動
6	168 地域	20 制度	69 可能	20 気候	84 技術	18 社会	17 地域	18 研究
7	159 技術	18 導入	62 経済	19 環境	84 可能	17 削減	16 利用	16 環境
8	139 排出	16 再生	50 排出	18 活用	73 バイオ	17 企業	15 変動	14 気候
9	134 実現	14 日本	49 対策	14 人類	61 実現	16 政策	14 研究	14 社会
10	125 バイオ	13 活用	49 気候	13 構築	60 循環	16 エネルギー	14 環境	13 モデル
11	98 評価	13 排出	42 実現	12 二酸化炭素	57 研究	16 環境	11 方式	12 影響
12	97 開発	13 削減	42 環境	12 可能	55 活用	16 可能	10 地球	12 調査
13	97 効果	13 社会	40 評価	11 変動	53 政策	14 排出	10 省エネ	12 政策
14	94 削減	12 評価	40 日本	10 持続	52 排出	13 効果	9 実現	11 分析
15	94 循環	12 地域	39 モデル	10 地域	52 効果	12 影響	9 教育	11 変動
16	92 環境	12 太陽光	38 変動	9 価値	48 対策	12 分析	9 調査	11 消費
17	91 利用	12 政策	38 技術	8 生活	48 気候	11 評価	9 政策	11 都市
18	91 活用	12 技術	38 課題	8 対策	45 モデル	10 活用	9 課題	11 方式
19	91 資源	11 経済	37 研究	8 モデル	44 利用	10 研究	9 効果	10 実現
20	90 課題	10 開発	32 効果	8 資源	44 日本	9 発電	9 エネルギー	10 削減

表 10 単語の頻度(日本語論文, 低炭素)

順位	①社会	②制度	③政策	④人間	⑤経済	⑥経営	⑦生活	⑧行動
1	698 炭素	109 制度	169 炭素	20 排出	189 炭素	36 利用	75 生活	184 年度
2	655 社会	73 都市	167 都市	19 炭素	183 エネルギー	29 社会	63 炭素	140 行動
3	506 エネルギー	60 炭素	156 政策	18 研究	157 社会	29 環境	62 排出	138 環境
4	418 研究	56 排出	126 環境	18 行動	152 経済	28 炭素	53 社会	125 炭素
5	335 排出	55 開発	123 エネルギー	17 消費	125 都市	22 企業	47 可能	110 排出
6	332 可能	55 事業	109 研究	16 授業	118 環境	19 排出	46 研究	109 エネルギー
7	310 環境	55 年度	96 社会	15 体験	115 利用	17 事業	46 消費	92 社会
8	302 都市	54 研究	76 量	15 社会	106 研究	17 可能	45 エネルギー	78 交通
9	295 技術	54 エネルギー	75 利用	13 実験	105 可能	16 削減	44 都市	77 対策
10	285 開発	50 計画	73 可能	11 教育	98 地域	16 経営	43 行動	74 結果
11	280 削減	50 導入	69 開発	10 検討	88 開発	16 影響	38 環境	72 計画
12	265 利用	49 量	69 導入	10 プログラム	81 システム	16 都市	32 削減	67 削減
13	264 地域	48 発電	66 排出	9 開発	77 実現	15 導入	31 地域	65 温暖
14	239 本	44 社会	64 計画	9 実践	76 評価	14 分析	31 本	59 研究
15	230 実現	42 環境	62 削減	9 家庭	71 シナリオ	14 課題	29 教育	59 利用
16	226 結果	38 削減	60 本	9 省エネ	70 排出	13 政策	28 結果	58 地域
17	220 効果	38 可能	59 地域	9 本	69 政策	13 中心	26 利用	57 効果
18	219 年度	34 利用	53 効果	8 活動	68 技術	12 再生	24 開発	55 調査
19	218 発電	34 地域	52 交通	8 生活	66 削減	12 拡大	23 実践	54 消費
20	189 システム	30 施設	51 モデル	8 システム	65 導入	12 戦略	23 検討	53 教育