

3.1.E7 人と自然の調和

3.1.E7.1 社会－生態システムの評価・予測

領域の定義

本領域は生物多様性や生態系から構成される自然資本がもたらす生態系サービスの持続的な利用を目的とした、人間社会と生態系が相互に関連する「社会－生態システム（social-ecological system）」の評価・予測に係る研究開発領域である。複数の生態系サービス間の連関や将来予測、生態系サービスがもたらす多様な価値の評価、社会－生態システムの統合評価など、学際的な研究開発が含まれる。また、社会－生態システムのガバナンス、気候変動適応や防災・減災への活用など、社会の多様な主体が参加する超学際的研究を含む、持続可能性を実現するための社会経済や政策に関連した研究開発を対象とする。

ポイント

- ・ 国際的な2030年目標としてのネイチャーポジティブ、自然関連財務情報開示タスクフォース（TNFD）による情報開示枠組みの策定、自然を活用した解決策（Nature-based Solutions）の国内外での推進などを背景にして人間社会と生態系の相互関係の科学的理解やそれに基づく管理技術の開発などへの関心が高まっている。
- ・ 論文数やTop論文数を見ると欧州、米国が首位を維持しているが、中国が急速に数を伸ばしている（図3.1-E7.1-1 b）、図3.1-E7.1-2 a)-d)）。
- ・ より多くの国と共著関係にあるのは米国と英国だった。ドイツ、オーストラリアがそれに続く。日本の共著相手国として件数が多いのは米国（20%）、英国（14%）、中国（14%）だった。（図3.1-E7.1-3 a)）
- ・ 論文数上位機関には国際農業研究協議グループ（CGIAR）や米国森林局（U.S. Forest Service）といった農林業と関わりの深い組織・機関も見られた（図3.1-E7.1-3 b)）。
- ・ 特許ファミリー件数シェア、Patent Asset Indexシェアは中国が首位だった（図3.1-E7.1-4 b）、d)）。ただし本領域の検索結果には多くのノイズが含まれていると思われる。そのため結果の受けとめには注意が必要である。同様の観点からPatent Asset Index上位オーナーの表は本領域では掲載しない方針とした。

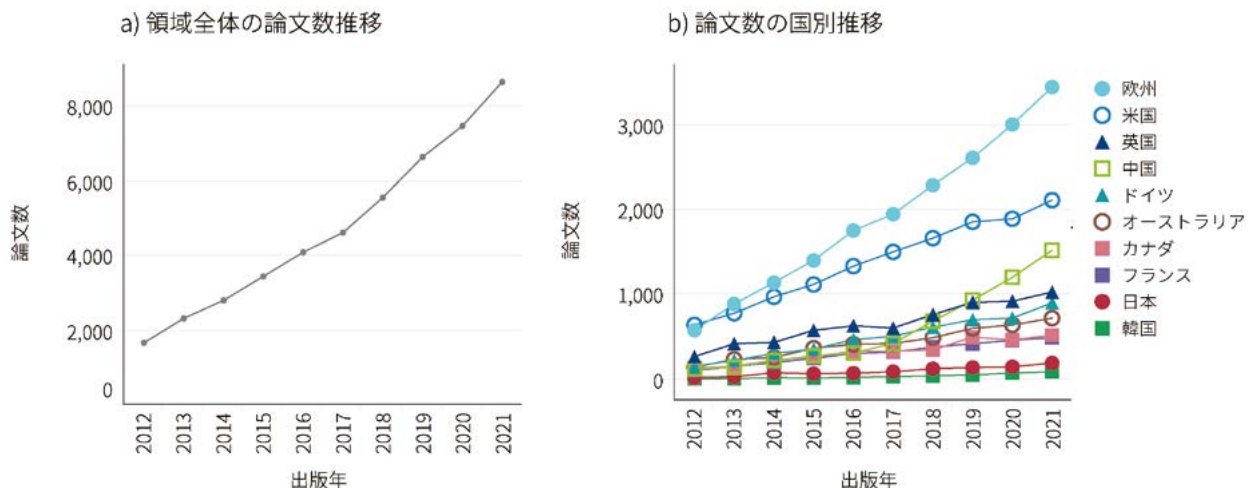


図3.1-E7.1-1 社会－生態システムの評価・予測領域における論文数の動向①

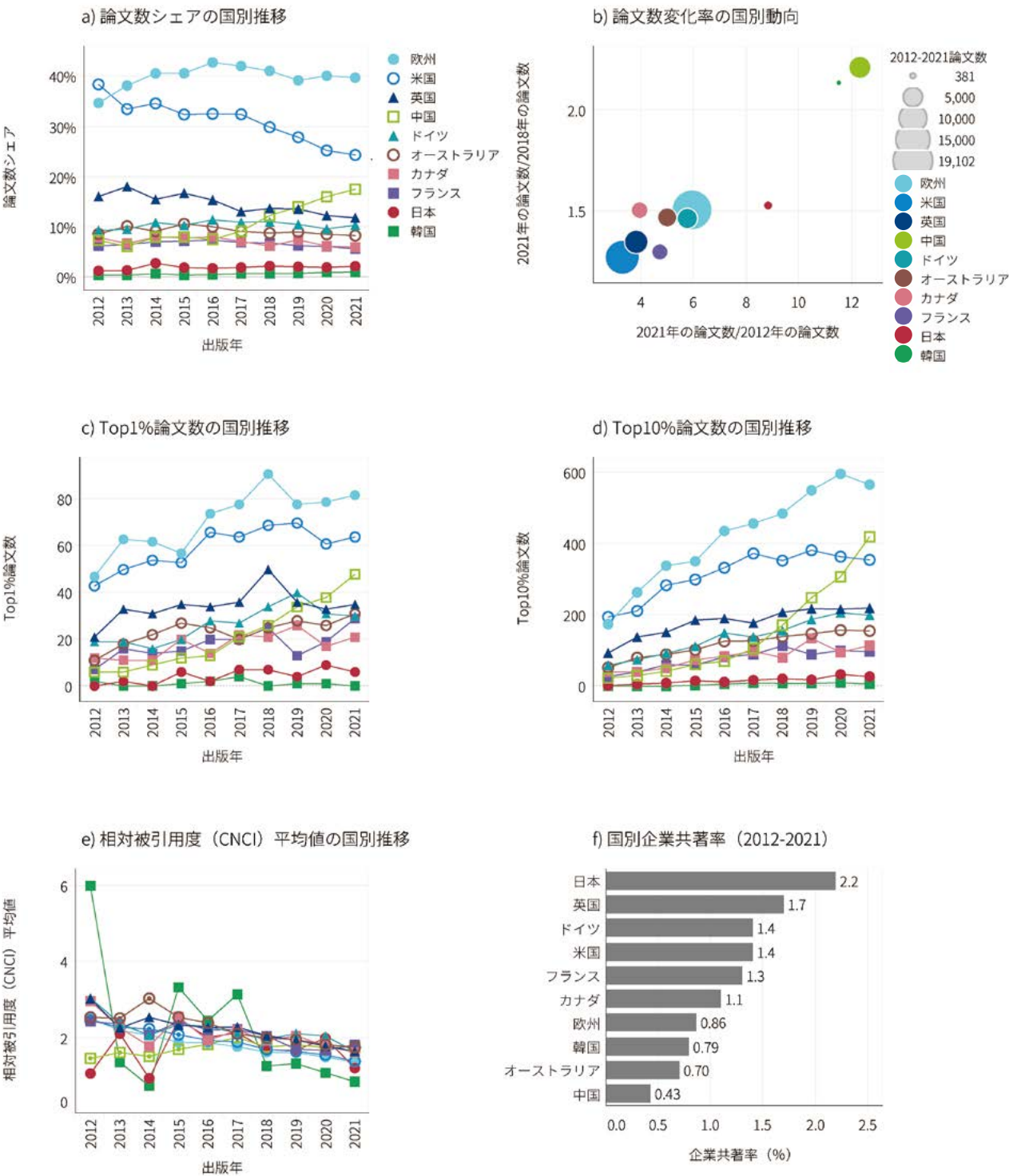


図 3.1-E7.1-2 社会－生態システムの評価・予測領域における論文数の動向②

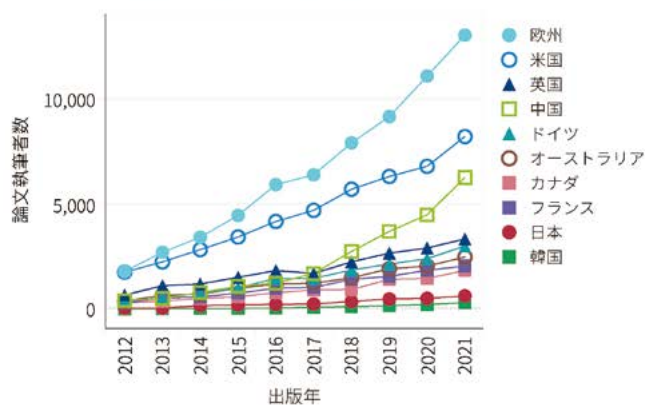
a) 各国間の共著率（2012-2021）

(%)	米国	英国	中国	ドイツ	オーストラリア	カナダ	フランス	インド	日本	韓国	論文数 (件)
米国	\	11	8.3	6.6	8.7	8.2	4.8	1.3	1.4	0.65	13,910
英国	22	\	6.6	14	13	8	10	2.7	2.1	0.33	6,583
中国	19	7.2	\	5.2	6.8	4.4	2.1	1.6	2.2	0.66	6,059
ドイツ	19	19	6.4	\	8.5	7.5	11	2.1	2.1	0.56	4,980
オーストラリア	28	20	9.5	9.8	\	10	8.8	2.3	2.7	0.58	4,316
カナダ	34	16	8	11	14	\	9.7	2.1	2.5	0.55	3,296
フランス	22	22	4.1	18	12	10	\	2.2	2.5	0.61	3,100
インド	17	15	8.4	9.4	8.6	6	6.1	\	4.2	0.79	1,133
日本	20	14	14	10	12	8.3	7.7	4.9	\	2.5	983
韓国	24	5.8	11	7.4	6.6	4.7	5	2.4	6.6	\	381

b) 論文数上位機関（世界上位10機関+日本1位機関、2012-2021）

研究機関	国	ランク	論文数	Top1%論文数	Top10%論文数
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	フランス	1	1,394	84	360
United States Department of Agriculture (USDA)	米国	2	1,190	65	292
Helmholtz Association	ドイツ	3	987	87	346
University of Chinese Academy of Sciences, CAS	中国	4	788	26	203
CGIAR	フランス	5	764	31	184
United States Department of the Interior	米国	6	739	37	169
Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO)	オーストラリア	7	735	54	226
United States Forest Service	米国	8	722	41	189
Institut de Recherche pour le Développement (IRD)	フランス	9	711	43	181
University of Queensland	オーストラリア	10	657	46	192
University of Tokyo	日本	108	196	10	28

c) 論文執筆者数の国別推移



d) h5-index上位100位内研究者数（2017-2021）

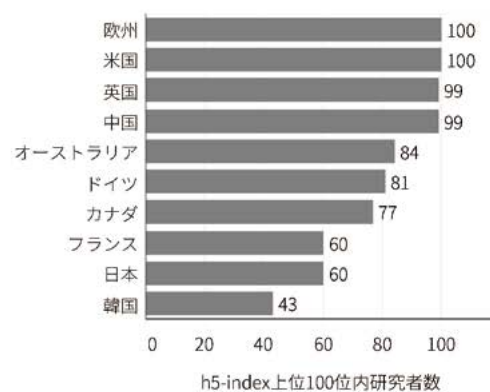


図 3.1-E7.1-3 社会－生態システムの評価・予測領域における論文数の動向③

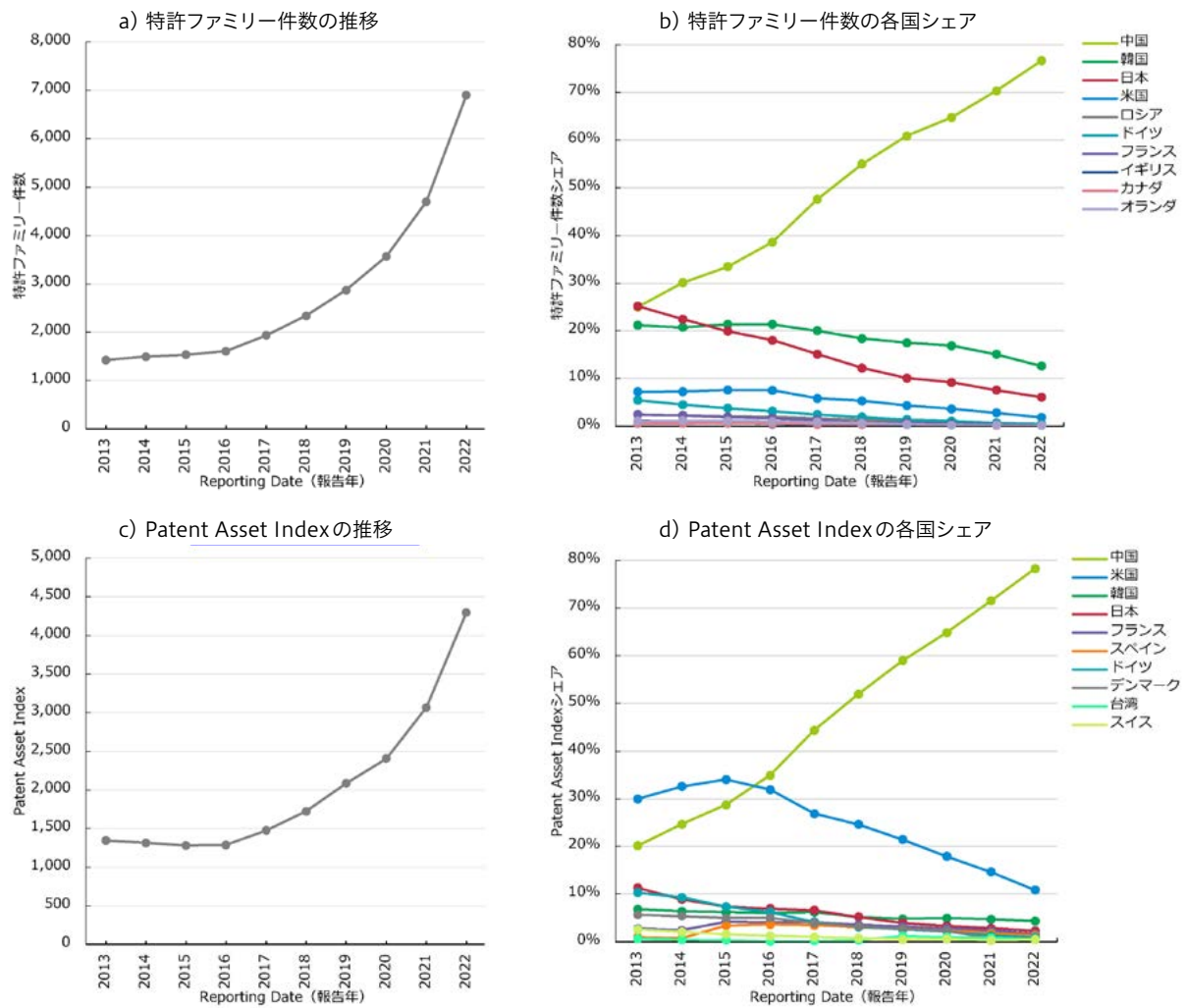


図 3.1-E7.1-4 社会－生態システムの評価・予測領域における特許数の動向

3.1.E7.2 農林水産業における気候変動影響評価・適応

領域の定義

農林水産業への気候変動影響評価、農林水産業における気候変動対応、主として適応のための研究開発や技術開発を扱う領域である。農林業分野における対応は、圃場・林地スケールの生産関連技術から流域スケールの水資源確保や豪雨・斜面災害対策まで幅広い。具体的には気象に基づく生育予測・栽培管理や病害虫対応、乾燥・土壌浸食など農業生産基盤の利用・整備に関する研究・技術開発が含まれる。水産業分野における対応は、海水温上昇の海洋生態系への影響評価、品種改良、養殖技術開発、漁場整備、資源管理手法開発、ブルーカーボン生態系の利活用を通じた適応策などが含まれる。

ポイント

- ・ 農林水産業は生物資源を扱うことから気候変動に対して一般的に脆弱であるため、気候変動リスクに応じた適応策の検討や技術開発は大きな課題となっている。
- ・ 2021年の論文数、Top論文数では欧州、米国が首位を維持しているが、中国が急速に数を伸ばしている（図3.1-E7.2-1 b）、図3.1-E7.2-2 a)-d)）。
- ・ より多くの国と共著関係にあるのは米国と英国だった。中国、ドイツ、オーストラリアがそれに続く。日本の共著相手国として件数が多いのは米国（22%）、中国（15%）、英国（13%）だった。（図3.1-E7.2-3 a)）
- ・ 論文数上位機関は「E6.4 生態系・生物多様性の観測・評価予測」や「E7.1 社会－生態システムの評価・予測」と類似しており、国際農業研究協議グループ（CGIAR）やアメリカ地質調査所（USGS）などが見られた（図3.1-E7.2-3 b)）。
- ・ 特許ファミリー件数シェア、Patent Asset Indexシェアでは米国、中国の存在感が目立つ（図3.1-E7.2-4 b）、d)）。ただし本領域の検索結果には多くのノイズが含まれていると思われる。そのため結果の受けとめには注意が必要である。同様の観点からPatent Asset Index上位オーナーの表は本領域では掲載しない方針とした。

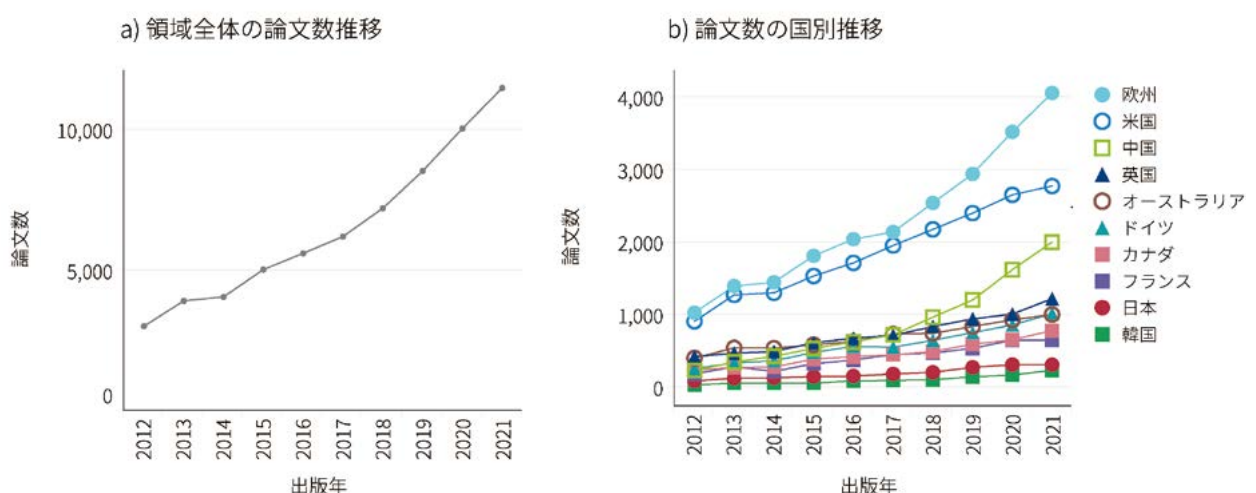


図3.1-E7.2-1 農林水産業における気候変動影響評価・適応領域における論文数の動向①

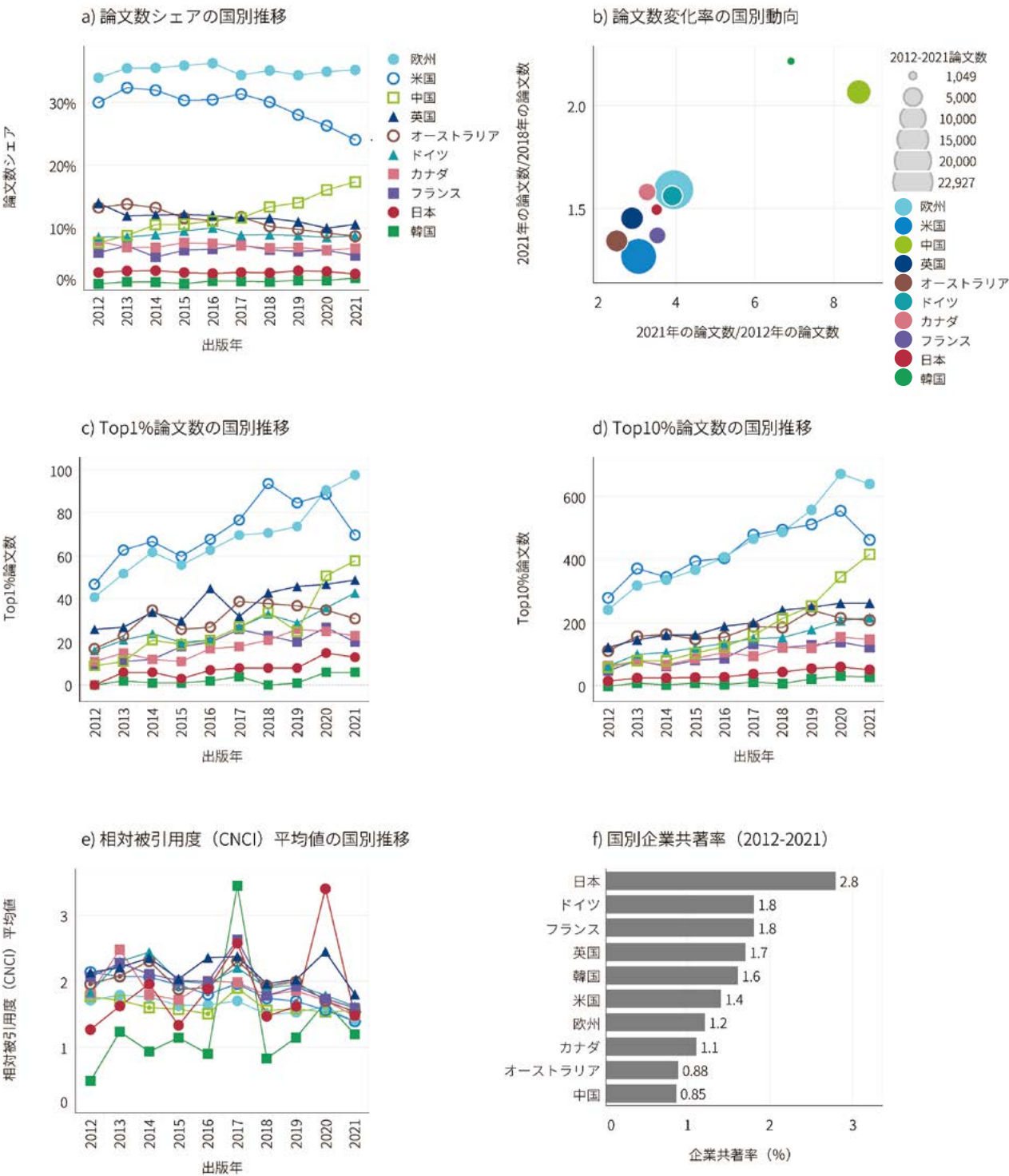


図 3.1-E7.2-2 農林水産業における気候変動影響評価・適応領域における論文数の動向②

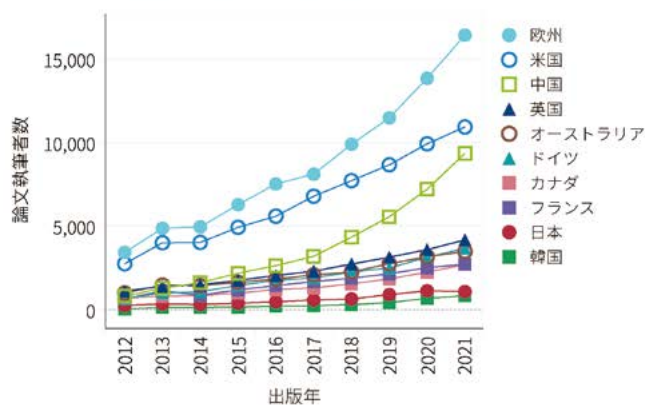
a) 各国間の共著率（2012-2021）

(%)	米国	中国	英国	オーストラリア	ドイツ	カナダ	フランス	インド	日本	韓国	論文数 (件)
米国	\	11	10	8.3	6.5	7.8	5.4	2.4	2.3	1.4	18,697
中国	22	\	7.4	8.3	6	5.3	3.2	1.8	3.2	1.3	8,928
英国	26	8.9	\	14	16	8.8	12	3.1	3.5	0.81	7,411
オーストラリア	22	11	15	\	9	7.5	7.7	3	3.2	1	6,957
ドイツ	21	9.1	20	11	\	6.9	13	2.8	3.7	1.2	5,841
カナダ	32	10	14	11	8.8	\	9.1	2	2.9	0.98	4,587
フランス	24	6.9	22	13	18	10	\	2.5	4.4	0.82	4,160
インド	13	4.9	6.8	6.2	4.9	2.7	3.1	\	2.1	1.2	3,324
日本	22	15	13	11	11	6.9	9.4	3.5	\	3.5	1,945
韓国	25	11	5.7	6.9	6.8	4.3	3.2	3.9	6.5	\	1,049

b) 論文数上位機関（世界上位10機関+日本1位機関、2012-2021）

研究機関	国	ランク	論文数	Top1%論文数	Top10%論文数
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	フランス	1	2,224	110	570
CGIAR	フランス	2	1,565	85	455
Helmholtz Association	ドイツ	3	1,458	84	433
Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO)	オーストラリア	4	1,422	88	440
National Oceanic Atmospheric Admin (NOAA) - USA	米国	5	1,384	95	437
United States Department of Agriculture (USDA)	米国	6	1,219	48	262
Institut de Recherche pour le Développement (IRD)	フランス	7	1,146	48	285
United States Department of the Interior	米国	8	1,111	38	250
University of Chinese Academy of Sciences, CAS	中国	9	1,105	26	224
United States Geological Survey	米国	10	959	35	225
University of Tokyo	日本	81	328	16	69

c) 論文執筆者数の国別推移



d) h5-index上位100位内研究者数（2017-2021）

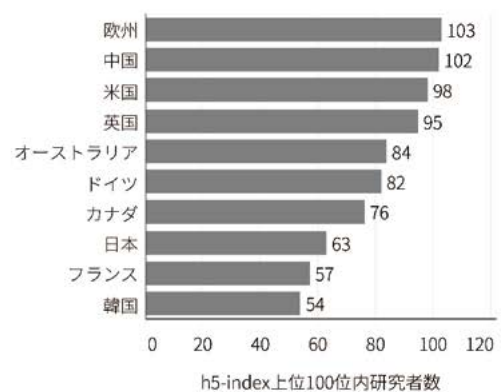


図 3.1-E7.2-3 農林水産業における気候変動影響評価・適応領域における論文数の動向③

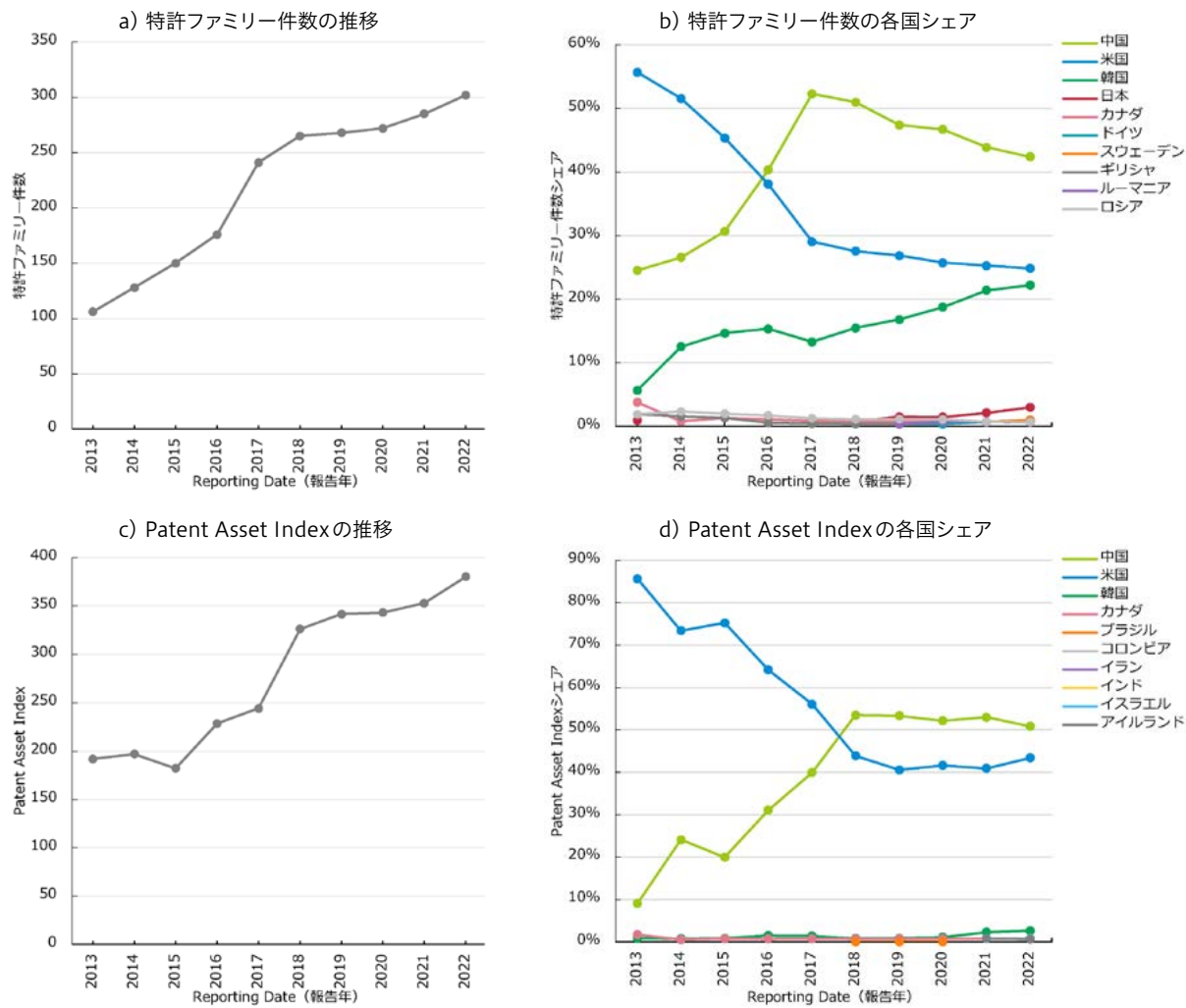


図 3.1-E7.2-4 農林水産業における気候変動影響評価・適応領域における特許数の動向

3.1.E7.3 都市環境サステナビリティ

領域の定義

都市住民が生活する都市環境のサステナビリティ、レジリエンスに関する研究開発、社会実装の取組を扱う。気候変動や自然災害などが都市環境に与える影響の予測と評価、それらを基盤にした都市レジリエンスの向上策や適応シナリオ構築、実装促進策などを扱う。都市住民の健康、人生の質（Quality of life：QOL）、ウェルビーイングに関する研究開発や社会実装の取り組みも対象とする。

ポイント

- ・人口増加、気候変動、気象災害など、都市を取り巻く課題がますます複雑化しているなか、都市環境サステナビリティの研究は、都市の持続的な発展に欠かせないものである。
- ・領域全体の論文数推移は増加傾向である（図3.1-E7.3-1 a））。
- ・論文数の国別推移に関しては、米国、中国の増加傾向が顕著である。論文数の増加率については、英国、オーストラリア、ドイツや日本などその他の国でも、僅かではあるが全体的に増加している傾向にある。（図3.1-E7.3-1 b））
- ・論文数シェアの国別推移では、中国を除いて全体的に減少傾向もしくは横ばいであるものの、Top10%論文数をみると全体的に増加していることがわかる。また、Top1%論文数においても米国、中国、オーストラリア、カナダ及び日本もそれぞれ増加傾向が見られる。（図3.1-E7.3-2 a）、c）、d））
- ・国別企業共著率は、日本が首位で、フランス、米国と続く（図3.1-E7.3-2 f））。
- ・特許ファミリー件数の各国シェアに関しては、2022年において中国、韓国に次ぎ日本は3位である。中国が増加傾向を示しているものの、他の国は横ばい、もしくは減少傾向となっている。Patent Asset Index上位オーナーは、中国の電力会社である国家电网公司（State Grid Corp）が上位に位置している。（図3.1-E7.3-4 b）、e））

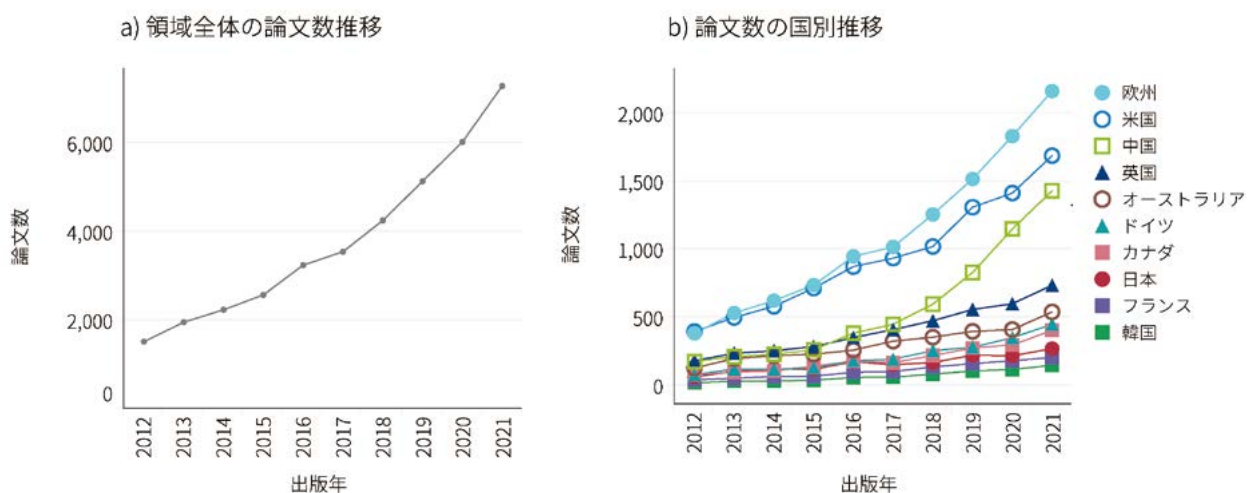


図3.1-E7.3-1 都市環境サステナビリティ領域における論文数の動向①

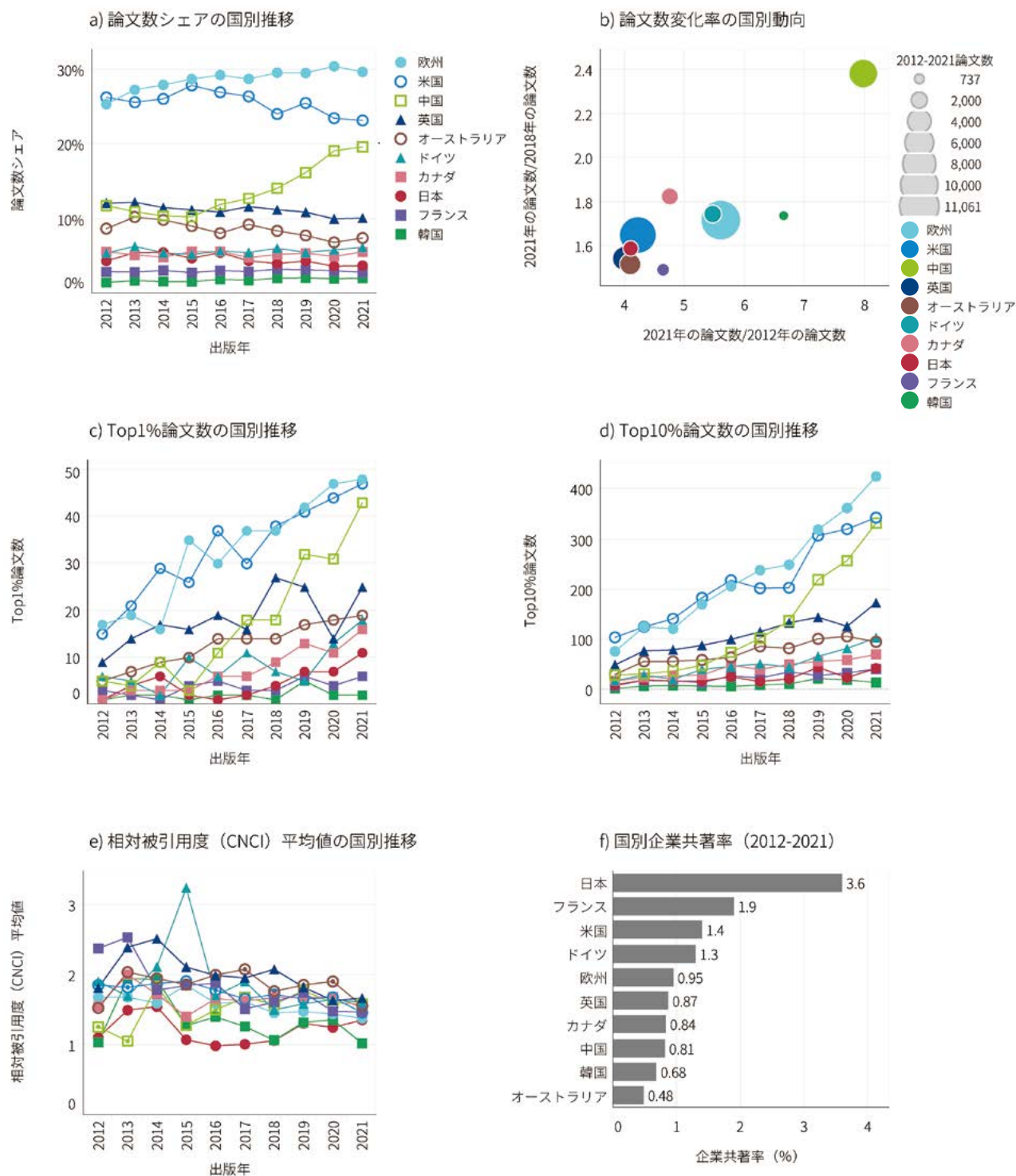


図3.1-E7.3-2 都市環境サステナビリティ領域における論文数の動向②

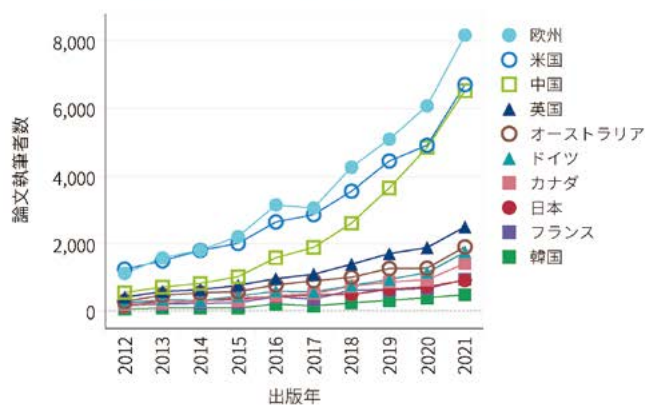
a) 各国間の共著率（2012-2021）

(%)	米国	中国	英国	オーストラリア	ドイツ	カナダ	日本	インド	フランス	韓国	論文数 (件)
米国	\	11	7.2	5.5	3.5	5	1.9	1.8	2.7	1.4	9,484
中国	16	\	6.9	6.9	2.8	3.2	3.2	1.1	1.5	0.98	6,133
英国	16	10	\	8.7	8.4	5	2.9	3	5	0.68	4,135
オーストラリア	17	14	12	\	5.3	5.2	3.2	1.9	2.7	1.4	3,106
ドイツ	15	7.9	16	7.4	\	4.3	2.9	2.9	6.3	0.82	2,204
カナダ	23	9.8	10	8	4.7	\	2.7	2.1	4.4	1.2	2,015
日本	11	12	7.3	6	3.8	3.3	\	3.1	2.7	3	1,655
インド	13	4.7	8.8	4.3	4.5	3	3.7	\	1.7	0.72	1,392
フランス	22	7.7	18	7.2	12	7.7	3.8	2	\	1.2	1,152
韓国	18	8.1	3.8	6	2.4	3.4	6.7	1.4	1.9	\	737

b) 論文数上位機関（世界上位10機関+日本1位機関、2012-2021）

研究機関	国	ランク	論文数	Top1%論文数	Top10%論文数
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	フランス	1	473	13	101
University of Chinese Academy of Sciences, CAS	中国	2	404	15	103
Helmholtz Association	ドイツ	3	369	18	103
Beijing Normal University	中国	4	341	10	78
University of Melbourne	オーストラリア	5	337	27	99
Arizona State University-Tempe	米国	6	335	13	95
Harvard University	米国	6	335	18	109
University College London	英国	8	330	17	92
Tsinghua University	中国	9	297	17	95
University of New South Wales Sydney	オーストラリア	10	296	16	89
University of Queensland	オーストラリア	10	296	15	91
University of Tokyo	日本	15	281	10	41

c) 論文執筆者数の国別推移



d) h5-index上位100位内研究者数（2017-2021）

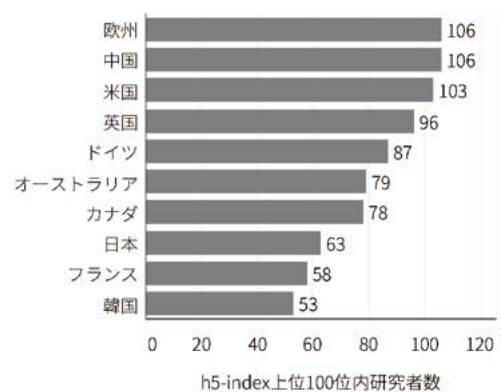


図 3.1-E7.3-3 都市環境サステナビリティ領域における論文数の動向③

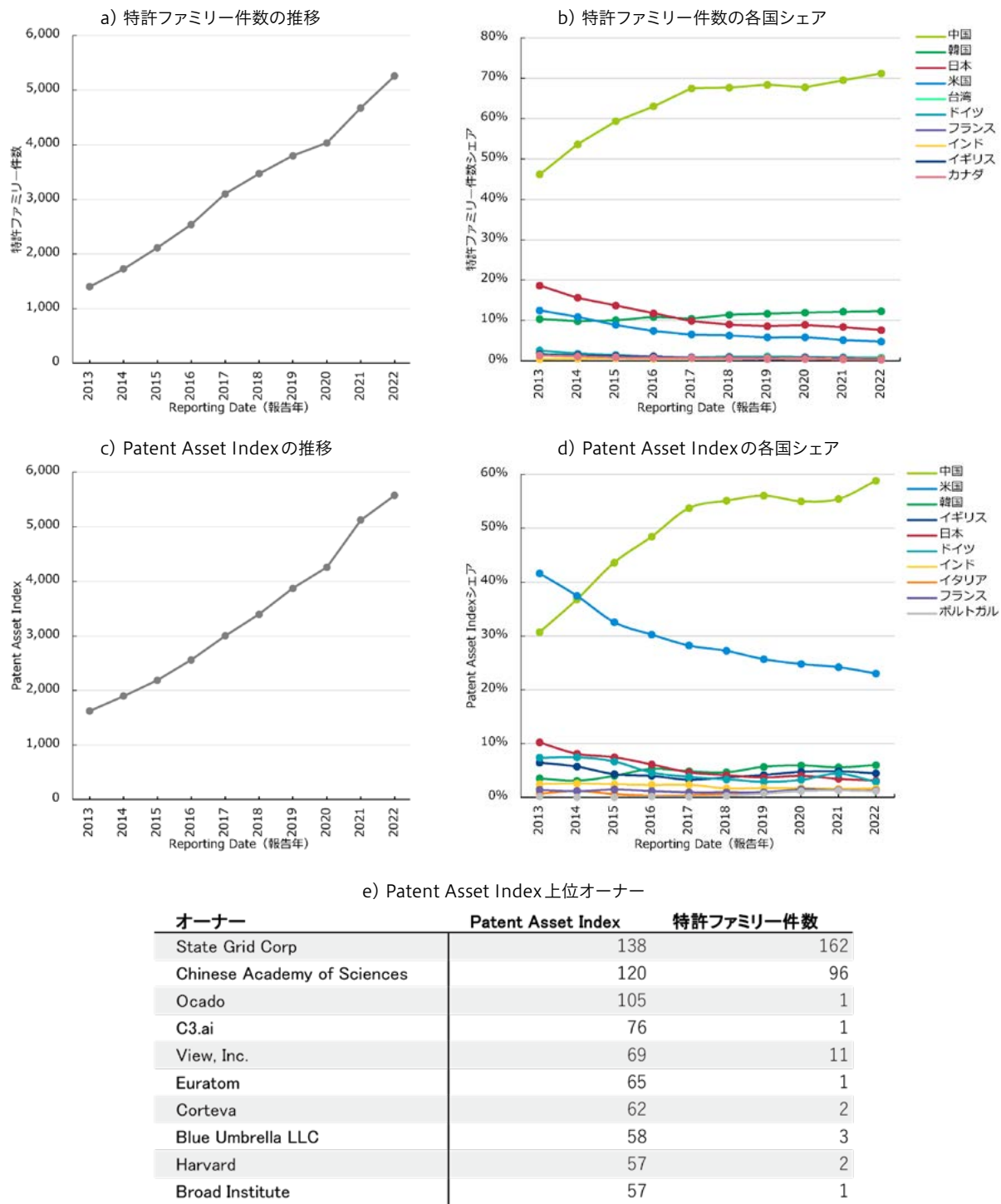


図 3.1-E7.3-4 都市環境サステナビリティ領域における特許数の動向

3.1.E7.4 環境リスク学的感染症防御

領域の定義

環境工学、リスク学の知見や建築環境、空調・換気の視点を生かした感染症対策を扱う。感染症が成立する3要因「病原体：感染源となるウイルス、細菌等」「感染経路」「宿主：人間、動物」のうち、感染経路の対策を扱う。感染経路の評価、不活化、希薄化、気流可視化、実効性検証、影響予測、費用便益（コベネフィット/トレードオフ）、リスクコミュニケーション、包摂的リスクマネジメント、リスク表現検討などを扱う。病原体の建築環境内での拡散特性や居住者への暴露リスクの把握、そのリスクを低減するための建築環境や空調・換気設備の方策などを対象とする。新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）による新型コロナウイルス感染症（COVID-19）を主に扱い、将来の社会の脅威となる感染症対策、レジリエンス向上に資する範囲を対象とする。

ポイント

- ・ COVID-19の感染拡大をきっかけに本領域の研究は急激に加速し、領域全体の論文数推移は2019年から急増している（図3.1-E7.4-1 a)）。
- ・ 論文数の国別推移に関しては、米国の増加が顕著である（図3.1-E7.4-1 b)）。
- ・ 論文数シェアの国別推移では、全体的に減少傾向もしくは横ばいであるものの、中国は増加傾向である。Top10%論文数、Top1%論文数は欧州と米国が多くを占めている。（図3.1-E7.4-2 a)、c)、d)）
- ・ 国別企業共著率は、フランス、ドイツに次ぎ、日本が3位である（図3.1-7.4-2 f)）。
- ・ 特許ファミリー件数の各国シェアに関しては、2022年において中国、米国に次ぎ日本は3位である。ただし、大幅な増加をしているのは中国のみであり、米国は減少傾向である。Patent Asset Index 上位オーナーは、日本企業ではPanasonicが7位に位置している。（図3.1-E7.4-4 b)、e)）

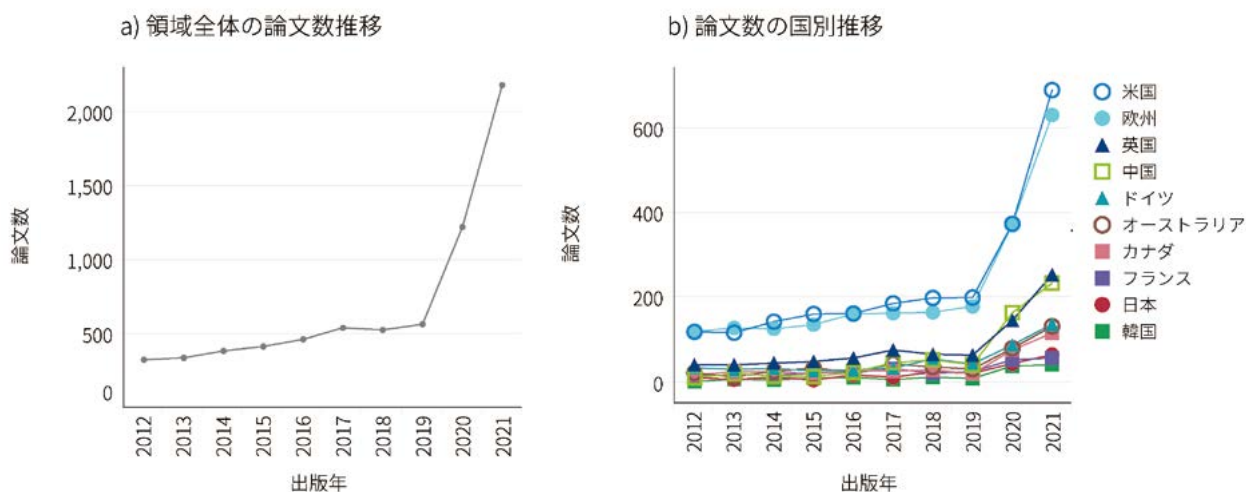


図3.1-E7.4-1 環境リスク学的感染症防御領域における論文数の動向①

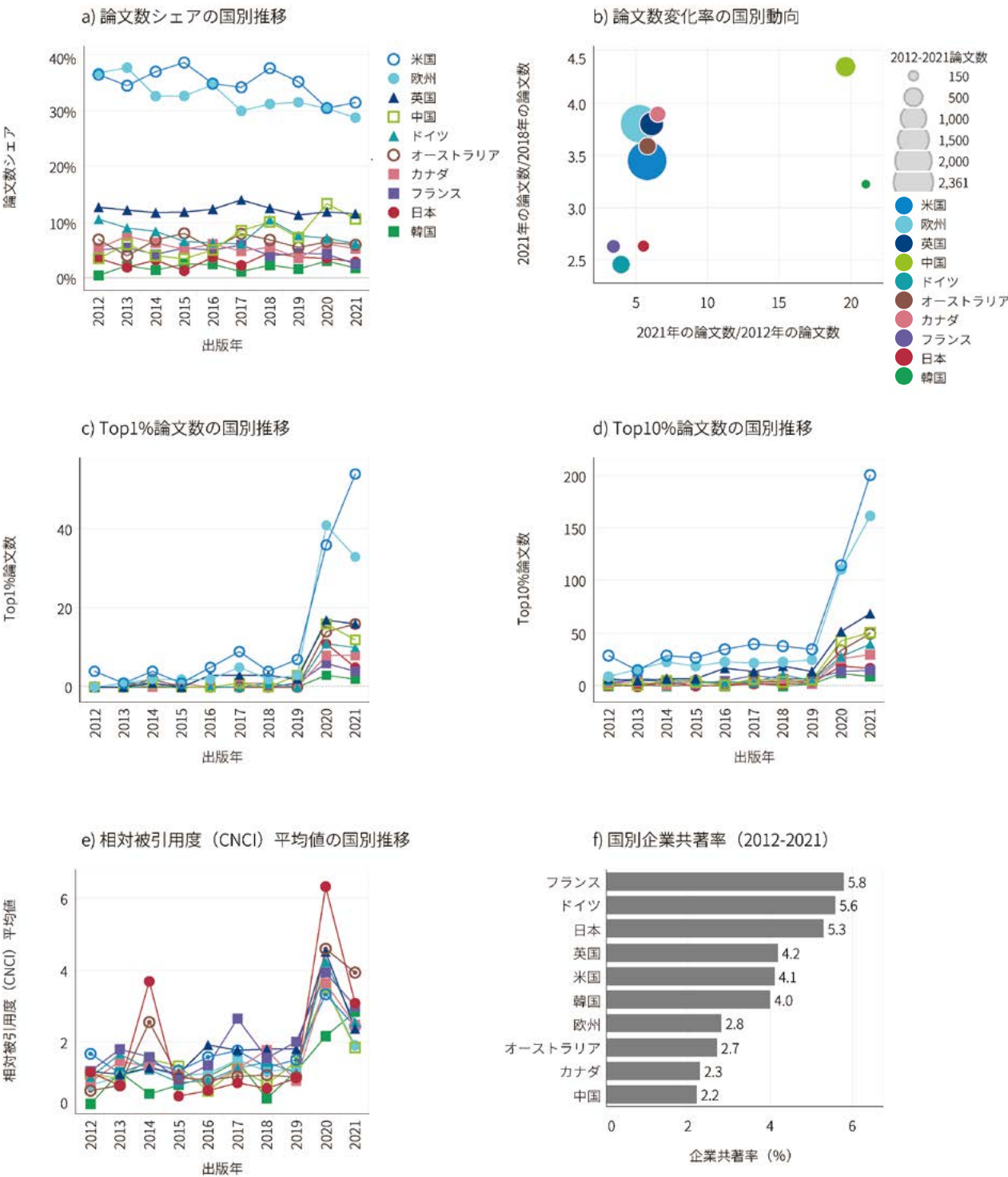


図3.1-E7.4-2 環境リスク学的感染症防御領域における論文数の動向②

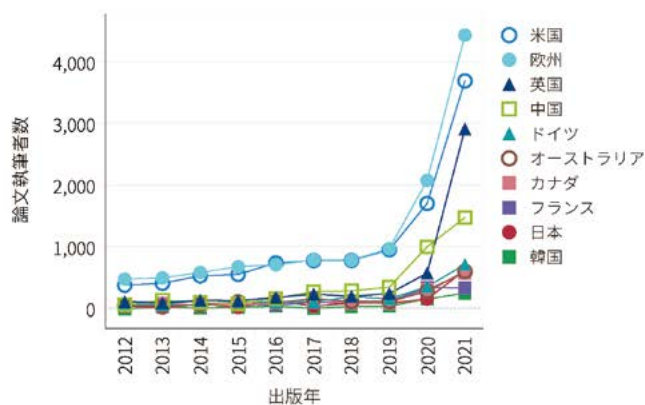
a) 各国間の共著率（2012-2021）

(%)	米国	英国	中国	ドイツ	オーストラリア	カナダ	インド	フランス	日本	韓国	論文数 (件)
米国	\	7.9	5.4	4.3	5.5	5.6	2.7	2.9	1.7	1.2	2,361
英国	22	\	6.5	11	9.2	5.3	3.8	8.2	2.6	1.1	849
中国	19	8	\	3.2	6.4	3.9	3.4	2.8	3.9	1.9	685
ドイツ	20	19	4.3	\	5.2	6.6	3.5	8.7	2.1	1.5	518
オーストラリア	29	17	9.8	6	\	7.6	4.2	3.8	6	1.1	450
カナダ	34	11	6.9	8.7	8.7	\	4.3	5.1	2.3	0.51	392
インド	21	11	7.6	6	6.3	5.7	\	2.7	6.3	6.6	301
フランス	23	24	6.5	15	5.8	6.8	2.7	\	1.4	1	293
日本	18	9.7	12	4.9	12	4	8.4	1.8	\	4.4	227
韓国	19	6	8.7	5.3	3.3	1.3	13	2	6.7	\	150

b) 論文数上位機関（世界上位10機関+日本1位機関、2012-2021）

研究機関	国	ランク	論文数	Top1%論文数	Top10%論文数
Harvard University	米国	1	135	15	49
Johns Hopkins University	米国	2	110	5	30
Centers for Disease Control & Prevention - USA	米国	3	103	4	27
Universite Paris Cite	フランス	4	86	5	23
Imperial College London	英国	5	83	7	28
Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale (Inserm)	フランス	6	81	3	23
Harvard Medical School	米国	7	80	13	33
United States Department of Agriculture (USDA)	米国	7	80	2	6
Emory University	米国	9	78	4	28
World Health Organization	スイス	9	78	4	17
University of Tokyo	日本	67	37	1	8

c) 論文執筆者数の国別推移



d) h5-index上位100位内研究者数（2017-2021）

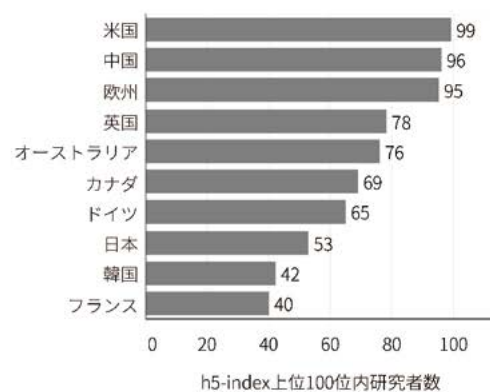


図3.1-E7.4-3 環境リスク学的感染症防御領域における論文数の動向③

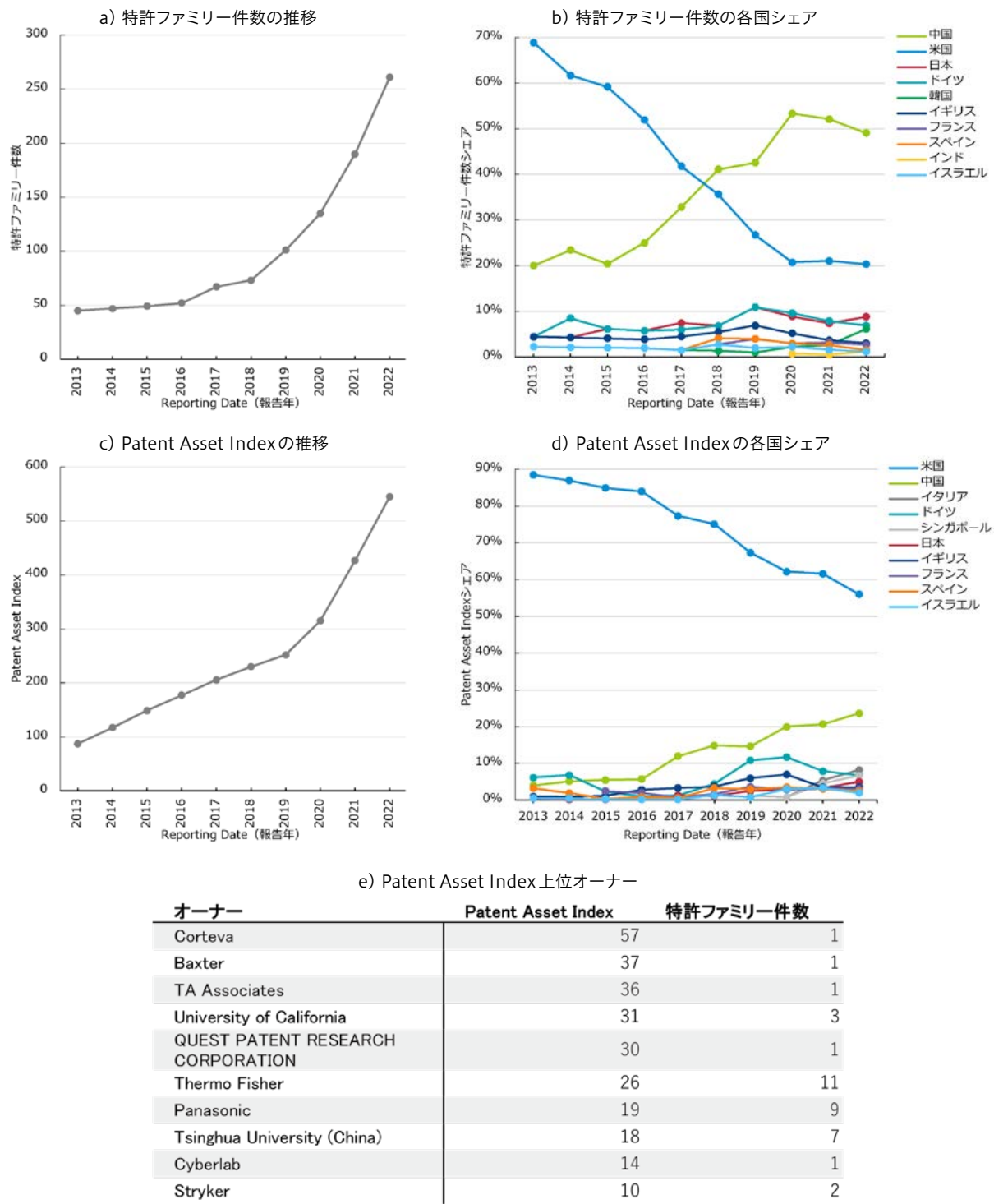


図 3.1-E7.4-4 環境リスク学的感染症防御領域における特許数の動向