

# 国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau  
National Diet Library

論題 Title	標題紙、はしがき、目次、プログラム、奥付
他言語論題 Title in other language	Foreword / Contents / Program
著者 / 所属 Author(s)	寺倉 憲一 (TERAKURA Ken'ichi) / 国立国会図書館調査及び立法考査局長
書名 Title of Book	2050年カーボンニュートラルの実現に向けた脱炭素技術の課題と展望 科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Issues and Prospects of Decarbonization Technology to Achieve Carbon Neutrality by 2050)
シリーズ Series	調査資料 2022-4 (Research Materials 2022-4)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2023-02-27
ページ Pages	—
ISBN	978-4-87582-903-4
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	—

\* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰（めいせき）性等の観点からの審査を経たものです。

\* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

科学技術に関する調査プロジェクト2022報告書

# 2050年カーボンニュートラルの 実現に向けた脱炭素技術の 課題と展望

2023年2月



国立国会図書館  
調査及び立法考査局

科学技術に関する調査プロジェクト 2022 報告書

# 2050年カーボンニュートラルの 実現に向けた脱炭素技術の 課題と展望



2023年2月

国立国会図書館  
調査及び立法考査局

- \* 本報告書は、国政審議の参考に供するために取りまとめたものです。
- \* 本報告書の記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰<sup>めいせき</sup>性等の観点からの審査を経たものです。
- \* 本報告書の記事のうち、意見にわたる部分は筆者の個人的見解です。
- \* 本報告書の記事を全文又は長文にわたり抜粋して転載する場合には、事前に調査及び立法考査局調査企画課（bureau@ndl.go.jp）に御連絡ください。



ファシリテータ 岸本 充生氏



パネリスト 江守 正多氏



パネリスト 黒沢 厚志氏



パネリスト 堀 史郎氏



パネリスト 西尾 匡弘氏



パネリスト 矢部 彰氏

## はしがき

国立国会図書館の「科学技術に関する調査プロジェクト」は、科学技術政策に関する国会向け調査サービスの一層の充実を図るため、平成 22（2010）年度から調査及び立法考査局において実施しているものです。国会における議論のよりどころとなる正確かつ客観的な情報の提供を目指し、科学技術が関係する各分野の重要な国政課題の中から毎年度選定した特定のテーマについて、外部の学識経験者の方々と連携して調査・分析を行い、その成果を報告書にまとめています。

令和 4（2022）年度のプロジェクトでは、「宇宙空間の利用をめぐる動向と課題」、「科学技術のリスクコミュニケーション—新たな課題と展開—」及び「2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた脱炭素技術の課題と展望」の三つのテーマについて調査を実施しました。

このうち「2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた脱炭素技術の課題と展望」については、令和 4 年 9 月 30 日にオンラインでシンポジウムを開催し、文献を中心とした前年度の調査「脱炭素社会の技術と諸課題」の成果も踏まえつつ、2050 年に目標を置いたカーボンニュートラルの実現に向けた様々な課題を多面的に明らかにすべく議論を深めました。本報告書は、このシンポジウムの記録集です。

シンポジウムでは、まず、議論の前提として、江守正多氏から気候変動の現状と将来見通しについて報告していただきました。続いて、脱炭素社会の実現に向けた課題を黒沢厚志氏に概観していただき、再生可能エネルギーの主力として期待される洋上風力発電について堀史郎氏から、今後開発と実装を進める必要があるネガティブエミッション技術について西尾匡弘氏から、研究開発を支える評価の仕組みとファンディングについて矢部彰氏から報告していただきました。各報告内容を踏まえた岸本充生氏の問題提起の後、岸本氏をファシリテータとして、技術開発のインセンティブ、技術の社会実装をスムーズに進めるための規制の在り方、社会課題の解決に向けた議論への市民参加等につき議論するパネルディスカッションを行いました。本報告書では、報告とパネルディスカッションの記録に加えて、岸本氏による論考を掲載しています。

本報告書が、国会議員の皆様の調査研究や関連分野に関する国政審議に資するとともに、この問題に関心を寄せる方々に広く活用されることを心から願っております。

令和 5 年 2 月

国立国会図書館 調査及び立法考査局長 寺倉 憲一

# 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた 脱炭素技術の課題と展望

## 目 次

---

はしがき	寺倉 憲一	
プログラム		1
開会挨拶・趣旨説明	森田 倫子	3
プレゼンテーション資料		3
報告		7
<b>第Ⅰ部 パネリスト報告</b>		
(1) 気候変動の現状と将来見通し		
【パネリスト報告1】		
気候変動の現状と将来見通し	江守 正多	9
プレゼンテーション資料		9
報告		15
(2) 脱炭素社会の実現		
【パネリスト報告2】		
脱炭素社会実現に向けた課題	黒沢 厚志	19
プレゼンテーション資料		19
報告		35
【パネリスト報告3】		
洋上風力発電の主力電源化に向けた課題	堀 史郎	39
プレゼンテーション資料		39
報告		57
【パネリスト報告4】		
ネガティブエミッション技術の必要性とその実現に向けた課題		
	西尾 匡弘	61
プレゼンテーション資料		61
報告		71
【パネリスト報告5】		
カーボンニュートラルの実現に向けて		
—技術開発の現状・課題と技術評価の視点—	矢部 彰	75
プレゼンテーション資料		75
報告		87
<b>第Ⅱ部 問題提起・パネルディスカッション</b>		
【問題提起】 エマージングテクノロジーの社会実装としてみた		
「脱炭素技術の社会実装」	岸本 充生	91
プレゼンテーション資料		91
報告		95
【パネルディスカッション】		99
脱炭素技術の社会実装のための論点—問題提起への補論—	岸本 充生	113

# Issues and Prospects of Decarbonization Technology to Achieve Carbon Neutrality by 2050

## Contents

---

Foreword	TERAKURA Ken'ichi	
Program		1
Opening and aim of the symposium	MORITA Noriko	3
Presentation		3
Transcript		7
<b>Part I Presentations by the Panelists</b>		
Current State and Future Outlook of Climate Change	EMORI Seita	9
Presentation		9
Transcript		15
Issues for Realizing a Decarbonized Society	KUROSAWA Atsushi	19
Presentation		19
Transcript		35
Issues in Establishing Offshore Wind Power as the Main Power Source	HORI Shiro	39
Presentation		39
Transcript		57
Necessity of Negative Emission Technology and Issues for Its Realization	NISHIO Masahiro	61
Presentation		61
Transcript		71
Toward the Realization of Carbon Neutrality:		
Current State and Issues of Technology Development and Viewpoints of Technology Evaluation	YABE Akira	75
Presentation		75
Transcript		87
<b>Part II Problem Presentation and Panel Discussion</b>		
Social Implementation of Decarbonization Technology:		
From the Perspective of Social Implementation of Emerging Technologies	KISHIMOTO Atsuo	91
Presentation		91
Transcript		95
Panel Discussion		
Transcript		99
<b>Issues for Social Implementation of Decarbonization Technologies:</b>		
Addendum to the Issues Raised	KISHIMOTO Atsuo	113

# 科学技術に関する調査プロジェクト 2022 シンポジウム

## 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた脱炭素技術の課題と展望

日 時： 令和4年9月30日（金） 14:00～17:00  
形 式： Web 会議システムによるリモート開催  
主 催： 国立国会図書館 調査及び立法考査局

### プログラム

開会挨拶・趣旨説明（森田倫子）

パネリスト報告

(1) 気候変動の現状と将来見通し

【パネリスト報告1】気候変動の現状と将来見通し（江守正多）

(2) 脱炭素社会の実現

【パネリスト報告2】脱炭素社会実現に向けた課題（黒沢厚志）

【パネリスト報告3】洋上風力発電の主力電源化に向けた課題（堀史郎）

【パネリスト報告4】ネガティブエミッション技術の必要性和  
その実現に向けた課題（西尾匡弘）

【パネリスト報告5】カーボンニュートラルの実現に向けて  
一技術開発の現状・課題と技術評価の視点—（矢部彰）

問題提起（岸本充生）

パネルディスカッション

### ファシリテータ

岸本 充生（大阪大学データリテリシティフロンティア機構教授・国立国会図書館客員調査員）  
通商産業省工業技術院、産業技術総合研究所、東京大学公共政策大学院を経て、2017年から現職。2020年から国立国会図書館客員調査員。2020年から大阪大学社会技術共創研究センター（ELSIセンター）長を兼任。博士（経済学）。専門はリスク学。  
関連著作：「脱炭素技術を実装するために必要な社会技術の諸課題」『脱炭素社会の技術と諸課題』（国立国会図書館、2022年3月）、「科学と政策の間のギャップの可視化と橋渡し—リスク学の知見の貢献」『研究技術計画』36(2)（研究・イノベーション学会、2021年7月）、「新興技術の“レスポンスブルな”社会実装のために」『日本機械学会誌』124(1229)（日本機械学会、2021年4月）

### パネリスト

江守 正多（東京大学未来ビジョン研究センター教授・  
国立環境研究所地球システム領域上級主席研究員）

国立環境研究所地球環境研究センター温暖化リスク評価研究室長、地球システム領域副領域長等を経て2022年から現職。2021年から東京大学総合文化研究科広域科学専攻客員教授。博士（学術）。専門は気候科学。気候変動に関する政府間パネル第5次、第6次評価報告書主執筆者。

関連著作：「なぜ脱炭素化が必要なのか？：気候変動の現状と将来見通し」『脱炭素社会の技術と諸課題』（国立国会図書館、2022年3月）、「「IPCC 最新報告書」を読み解く」『Newton』41(16)（ニュートンプレス、2021年12月）

黒沢 厚志（エネルギー総合工学研究所研究理事・国立国会図書館客員調査員）

国際エネルギー機関研究開発プライオリティセッティング専門家会合副議長、九州大学カーボンニュートラル国際研究所招聘教授、科学技術振興機構低炭素社会戦略センター客員研究員、東京大学生産技術研究所リサーチフェロー等を兼務。2022年から国立国会図書館客員調査員。博士（工学）。専門は地球環境システム分析、エネルギー技術戦略。

関連著作：『図解でわかるカーボンニュートラル』（編著、技術評論社、2021年）、「産業脱炭素化の課題と地域内連携」「ソフトリンクによる2050年のエネルギー需給分析(1) エネルギーシステムモデル」『エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集』40（エネルギー・資源学会、2021年8月）、『ニュースが面白くなるエネルギーの読み方』（共著、共立出版、2016年）

堀 史郎（福岡大学研究推進部教授）

資源エネルギー庁新エネルギー等電気利用推進室長、経済産業省環境指導室長、九州大学教授、資源エネルギー庁国際調査官等を経て2014年から現職。博士（学術）。専門はエネルギー学、環境政策・環境社会システム。

関連著作：「洋上風力における競争原理やコスト低減の可能性」『エネルギー・資源学会研究発表会講演論文集』40（エネルギー・資源学会、2021年8月）、『ニュースが面白くなるエネルギーの読み方』（共著、共立出版、2016年）

西尾 匡弘（産業技術総合研究所エネルギー・環境領域連携推進室

イノベーションコーディネーター）

工業技術院機械技術研究所、産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門エネルギー社会システムグループ長、内閣府総合科学技術・イノベーション会議事務局エネルギー・環境担当ディレクター等を経て、2016年から現職。ISO/TC265(CCS)、ISO/TC301(エネルギーマネジメントシステム)議長諮問グループ委員。博士（工学）。専門は環境化学工学、CCS、エネルギーマネジメントシステム。

関連著作：『CO2の分離・回収・貯留の最新技術』（監修、エヌ・ティー・エス、2022年）、「エネルギー」『環境研究』（182）（日立財団、2017年3月）、『すぐわかるISO50001（エネルギーマネジメントシステム）』（編、日本規格協会、2011年10月）

矢部 彰（新エネルギー・産業技術総合開発機構技術戦略研究センター

サステナブルエネルギーユニットフェロー）

産業技術総合研究所産学官連携部門長、産業技術総合研究所理事、新エネルギー・産業技術総合開発機構技術戦略研究センターユニット長、筑波大学大学院システム情報工学研究科教授、東京理科大学客員教授、東京工業大学連携教授、日本機械学会会長、日本混相流学会会長等を歴任。博士（工学）。専門はエネルギー工学、地球環境保全技術、再生可能エネルギー技術。

関連著作：「次世代エネルギーとして期待される水素とアンモニア」『Milsil』15(3)（共著、国立科学博物館、2022年5月）、「地球温暖化防止のための水素技術に関する今後の展望」『ふえらむ：日本鉄鋼協会会報』26(4)（共著、日本鉄鋼協会、2021年）

※ 本報告書の編集作業は、国立国会図書館調査及び立法考査局文教科学技術調査室・課及び科学技術室が担当した。

調査資料 2022-4  
科学技術に関する調査プロジェクト 2022 報告書  
2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた  
脱炭素技術の課題と展望

令和 5 年 2 月 27 日発行  
ISBN 978-4-87582-903-4

編集 国立国会図書館調査及び立法考査局  
発行 国立国会図書館

〒 100-8924 東京都千代田区永田町 1 丁目 10 番 1 号  
電話 03 (3581) 2331  
E-mail [bureau@ndl.go.jp](mailto:bureau@ndl.go.jp)

Science and Technology Research Project 2022  
**Issues and Prospects of  
Decarbonization Technology  
to Achieve Carbon Neutrality by 2050**

QR コードから、国立国会図書館  
調査及び立法考査局が刊行した、  
科学技術に関する調査プロジェクト  
の報告書にアクセスできます。



Research and Legislative Reference Bureau  
National Diet Library  
Tokyo 100-8924, Japan E-mail : bureau@ndl.go.jp

**リサイクル適性 (A)**  
この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。