

Title	脱炭素研究プロジェクトの企画について：オープンイノベーション機構の整備事業の成果の一環として
Author(s)	酒井，武信；成田，尚宣；山澤，靖
Citation	年次学術大会講演要旨集，37：523-526
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/18690">http://hdl.handle.net/10119/18690</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 脱炭素研究プロジェクトの企画について

～オープンイノベーション機構の整備事業の成果の一環として～

○酒井武信, 成田尚宣, 山澤 靖 (名古屋大学)

[takenobu.sakai@mirai.nagoya-u.ac.jp](mailto:takenobu.sakai@mirai.nagoya-u.ac.jp)

### 1. はじめに

名古屋大学は2018年度よりオープンイノベーション機構の整備事業（JST）を実施している。本事業はオープンイノベーションを推進することにより，社会実装に向けて民間との大型連携を構築して，共同研究による民間資金を増加するための手法の検討と実証を行うものである。この際研究テーマの組成が重要であり，特に中長期的に持続的な産学連携を行うためには，世の中の将来の課題やニーズからバックキャストして基礎研究に着手し，世の中で求められる時期にタイムリーに応用研究シーズの提示ができるように積極的な産学連携戦略が必要であると考えます。

本報告では，本事業の活動の一環として，将来課題からバックキャストして企画した脱炭素研究プロジェクトの実施状況を報告する。

脱炭素社会実現への課題は，多くの技術領域があり且つそれらは連携性が高いことから，包括的に研究開発を進める必要がある。また並行して，SDGs・政策・経済・環境等の社会の潮流と人間行動の分析と理解を進める必要があることが明らかとなった。以上の全体の構図をアーキテクチャとして現した。さらに将来ビジョンを考察し，脱炭素研究のテーマ組成の事例をいくつか紹介する。

### 2. 将来課題からバックキャストした研究プロジェクトの構築

#### 2.1 将来課題の抽出と日本の政策・研究開発動向調査

日欧米の各将来予測レポートである科学技術政策研究所報告書[1]，Global Europe 2050[2]，Global Trends -Paradox of Progress[3]等の調査を2018年度より開始したところ，いずれも将来課題の上位に地球温暖化問題・エネルギー問題が挙げられていたため，これら二つに共通する項目として脱炭素（カーボンニュートラル）を将来課題として選定した。次に脱炭素に関する国内の政策や研究開発状況の調査を行った。2019年9月に開催された経済産業省主催のカーボンリサイクル国際会議および（財）地球環境産業技術研究機構のシンポジウムへの参加，脱炭素関連の様々な報告書や図書およびインターネットによる調査を実施した。

#### 2.2 脱炭素の課題と研究アーキテクチャ

前記調査の結果，脱炭素への対応は技術的研究開発と産業政策等の動向とを連動させて進めなければならないことが判明した[4]。

技術的な課題は，脱炭素は長期的課題であるために，その対応には現時点では多様な技術を高い関連性のもとに研究開発する必要があることである。例えば，回収した二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）と水素の反応によりメタンを製造する技術（メタネーション）において，低コスト水素を製造するために低コスト

電力がなければ、メタネーションは経済的に成り立たない。このように技術は連続性が高いため、一体的・包括的に研究開発しなければならない。また、省エネの推進や大量消費志向を改める等人々のライフスタイルを変える意識改革・行動変容も必要である。将来は森林・海洋の活用や大気中のCO2濃度を低減する低エネルギー大気回収技術(DAC)の開発が必要である。さらに、これら9つの技術開発領域それぞれに活用されるデータサイエンス・DX(デジタルトランスフォーメーション)により、脱炭素技術の研究開発が加速されると考える。



図1. 脱炭素 研究アーキテクチャ

二つ目の課題は、この脱炭素の課題が提起された発端は、EU グリーン・ディールという経済戦略・産業政策であること。また、CO2 排出に対する値付けと取引であるカーボンプライシングや2国間取引および輸出品にかかわる炭素国境税等の議論があり、各国・地域の経済や考え方を背景とした国際的な駆け引きがまだまだ流動的であること。以上のように海外主導の経済政策等が日本に不利なように制定されれば、前記の研究開発の努力に影響を与えることが課題である。したがってこれらの動向をいち早く入手し正しく分析・理解し、研究開発の方向性に反映しなければならない。

以上の考え方を、脱炭素への取り組みの基本思想として、新たに研究アーキテクチャとして図1に現した。社会実装のボトルネックとなっている課題解決に焦点を当てた9つの技術領域の研究課題に絞って整理し、これらの技術領域へ影響を与える政策/基盤研究を加えて全10研究領域に分類し、脱炭素のための研究開発の全体像の見える化を行なった。

### 2.3 産業界の要望と2050年のビジョンに向けた方策

国内での産業界への脱炭素関連の社会ニーズが高まる中での民間企業の期待をまとめた。まず2030年に社会実装を目指した研究開発に対して、企業は目に見える一通りの方策には自ら着手できたものの複層的な方策は打てていない。金融や税制等の負担の可能性のあるものの、まだ定まっておらずこれらの動向が技術開発に及ぼす影響が見極められない。したがって2040年向けの技術を選定するにはリスクが高いため、大学のシーズを産学官連携にて活用したい。2050年向けの技術は、まだ企業では手掛けることができないので大学における基礎研究に期待したい。とのことであった。

これら産業界の要望を踏まえたうえで、将来ビジョンを示すことが大学の役割と考えるので、2050年の目標である脱炭素社会を想定し、そこに至るまでに社会実装すべき方策を考察し概念的ではあるものの図2に現した。すぐに産学官連携に取り組むべき2030年代向けのシーズ技術として、太陽電池・水素製造・アンモニア製造・CO2の回収と資源化等が挙げられ、NEDO グリーンイノベーション基金等が2021年から産官学連携として進められている。一方個々の企業との産学連携も開始しておりその状況は次項3.1で紹介する。名古屋大学としては可能な限りこれらの連携に参画している。さてその次の2040年代に社会実装を目標とした脱炭素の方策は、サーキュラーエコノミー・スマート社会・大気回収・バイオマス発電・バイオ燃料等であると考えている。2050年の脱炭素社会を想定すると「自然と共生した超スマートライフ社会」すなわち、緩やかな経済成長と豊かさを実感できる質の向上した生活が両立した社

会ではないかと考えている。ここで、緩やかな経済成長とは、大量生産大量消費から脱却し、しかし経済成長する消費ミニマリズムな経済社会と考える。また、質の向上した生活とは、環境・エネルギー・健康問題が解決し個の自己実現を目指す生活と考えている。図2のシーズ技術の下には、それらのおおよその反応場のスペースと反応時間を示している。それらは年次に従ってともに次第に大きくなっている。このことは、対応相手が地球環境であるためにより大きなスケールでとらえることが必要であるとの示唆と考える。

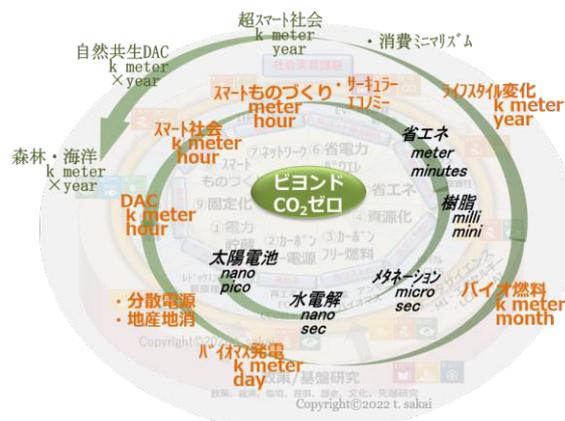


図2. 脱炭素社会の将来ビジョン  
(社会実装時期 イトリック:2030, ゴシック:2040, 明朝:2040)

### 3. 研究テーマ組成の事例

#### 3.1 直近の脱炭素方策による産学連携の状況

以上の考え方を説明して研究テーマ募集を2021年度に行った結果、学内から約40件の応募があった。これらを基に、まずは個々の企業との単独の共同研究テーマの組成を目指して、マッチング活動を実施した。2021年度6件、2022年度は継続含め8件の一般共同研究を実施している。これらの産学連携活動における新たな取り組みとして、企業への研究提案書と研究費の詳細見積を提示して、企業から納得が得られ易い方策を導入した。その結果2022年度の共同研究費の平均額は534万円となり、対前年比1.7倍となった。またこの額は全国平均294万円(2020年度)の1.8倍であることも考慮すると研究費増額の成果が得られたと考えている。一般共同研究は産学連携の基盤でありその後の大型化の基にもなるので丁寧な対応を続けたい。さらに今後は、研究終了まで研究進捗マネジメントや研究目標の達成度の向上等による研究と並走を行うことにより、産学連携部門の付加価値の創出によるさらなる研究費増額を目指したい。

今回の共同研究の分野は、主に太陽電池・水分解・CO<sub>2</sub>回収・樹脂の活用等であり、図2の2030年に社会実装を目指した技術領域である。このことは、企業にとってまず目に見える効果が期待できる方策に着手した。と捉えられるので、次に2040年代の方策に関する産学連携のための研究テーマ組成に着手したい。

#### 3.2 複数シーズ連携による研究テーマの組成へのトライ

図2で考察したように、大学が産学連携で貢献するためには世の中のニーズを先取りして研究開発を実施しておかなければならない。そこで2040年代に社会実装を想定している多くの脱炭素方策の中で、東海地域の産業に大きな影響がある自動車のEV化にかかわる研究課題・研究テーマの組成を一つの事例として考察した。

すでに周知のとおり、各国は2030年代にエンジン車の新車販売を禁止する方針である。しかし一方で、LCA(ライフサイクルアセスメント)を考慮すると小型エンジン車と比較してEV車は7~9年使用後によりやくCO<sub>2</sub>低減効果が得られる。蓄電池用のLi, Co, Ni材料は希少元素であり且つ地球上に偏在し、採掘時の労働問題も抱えている。また、国内の自動車すべてがEVとなった場合の電力不足の問題が指摘されている[5]。そこで各国の自動車関連の研究開発の動向を調査した。各国の自動車メーカーとも、EV開発と販売計画、蓄電池工場の建設を進めている。しかし一方で、エンジンの開発への再投

資（フォルクスワーゲン）、FCV（燃料電池車）トラック開発（米メーカー）、HV・FCV 開発（中国政府方針）等 EV 一辺倒ではない状況でもある。各国または自動車メーカーは、EV 開発を進めながら他の動力・燃料の研究開発も同時に進めていることが明らかとなった。2050 年にエンジン車は残るのかとの問いに乗用車中心に HV を 50%前後販売せざるをえない、との見解もある[5]。

こうした予測のある中で大学での研究として何をすべきかを考察すると、⑤軽量化のための接合技術の開発、④排気からの CO2 回収・回収材料の開発、③CO2 排出の少ないバイオ燃料の低コスト化等が挙げられる。並行して②地域産業への影響や①環境への影響・評価を行う必要があると考えている。

さらに今後は将来に向けて、サーキュラーエコノミー、スマートシステム[6]から行動変容、低エネルギーDAC を経て、自然との共生社会というビジョンを目指した研究開発テーマの組成に取り組む予定である。

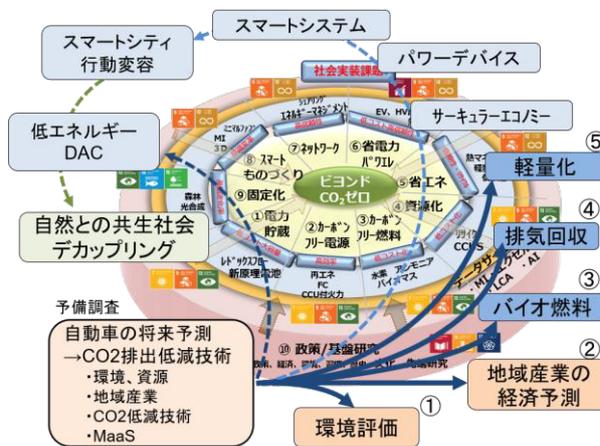


図 3. 研究テーマ組成への発想展開事例

#### 4. まとめと考察

オープンイノベーション推進のために、新たな産学連携活動の取り組みとして、将来の社会課題やニーズからバックキャストして研究プロジェクトを企画する手法により、脱炭素に関する研究開発の方策と社会実装の課題をアーキテクチャとしてまとめ、産学連携活動を開始した。脱炭素は、技術分野と政策・経済分野とを俯瞰した多様な領域の研究の連携が必要であるために、様々な組み合わせによる産学連携テーマの組成の可能性が大きいと考える。

#### 参考文献

- [1] 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター, 第 11 回科学技術予測調査 2040 年に目指す社会の検討, 調査資料-276(2018)。
- [2] European Commission, Global Europe 2050, <https://op.europa.eu/>(2014)。
- [3] National Intelligence Council, Global Trends -Paradox of Progress, <https://nicglobaltrends.tumblr.com/>(2017)。
- [4] 酒井武信, 山澤 靖, 成田尚宣, 脱炭素研究に向けた産学連携の取り組み 1 ～オープンイノベーション活動について～, 産学連携学会第 20 回大会予稿集, 0623A1330-1(2022)。
- [5] 藤村俊夫, EV シフトの危険な未来 間違いだらけの脱炭素政策, 日経 BP(2022)。
- [6] 桑島浩彰, 川端由美, 日本車は生き残れるか, 講談社現代新書(2022)。