

みずほ産業調査 Vol. 78 「日本産業が直面する制約を乗り越えるために
～人手不足とエネルギー制約を成長につなげる打ち手～」

水素・派生物

～ソーラー水素製造の普及に向けた打ち手

みずほ銀行

産業調査部

2025年5月30日

ともに挑む。ともに実る。

MIZUHO

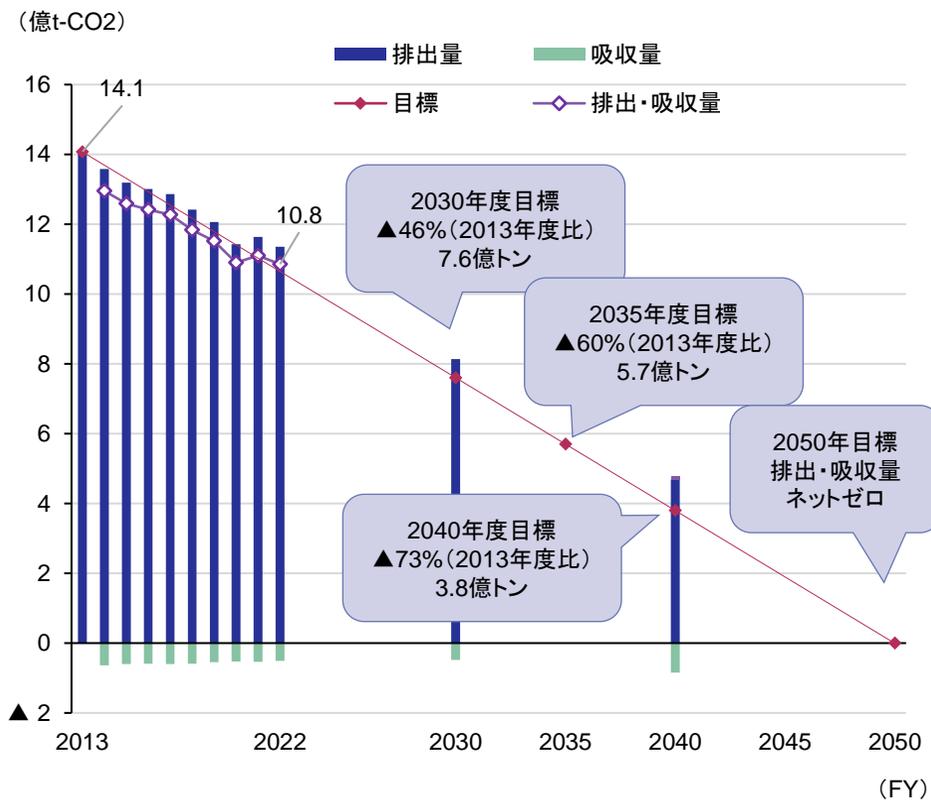
サマリー

- 国内における消費エネルギー・原材料の安定供給は、エネルギー・素材セクターの使命であるとともに、そのクリーン化は、2050年カーボンニュートラル達成に向けて不可欠である。このため、再エネ電力導入拡大が求められているほか、脱炭素化実現が困難な領域への打ち手として水素・派生物(アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む)の利活用が期待される
- 日本政府による水素等にかかる価格差に着目した支援は、2030年度までに供給を開始する案件を対象としており、技術成熟度の比較的高い技術の活用が先行する見通しである。他方、水素等の供給の大部分は海外からの輸入により賄われる見込みであり、エネルギーセキュリティや輸入額増加の観点からは課題が残る
- 課題解決のためには、国内水素製造を促進することが不可欠であり、当面はグリーン水素製造が主流になると考えられるが、再エネ電力利用に伴うコスト高や余剰再エネの利用時における稼働率低下への対応も必要になるだろう
- このため、中長期的には、再エネ電力を必要としない太陽光からの直接水素製造技術(ソーラー水素)等の普及が求められる。ソーラー水素製造は、エネルギー利用効率、省スペース、コスト削減余地の観点からグリーン水素製造対比で優位性があり、未利用太陽光エネルギーの有効活用が実現する
- 日本は、人工光合成の研究で先行してきたが、近年、グローバルでも研究開発・実証の取り組みが進展し、競争環境が激化する可能性がある。エネルギー資源に乏しい日本にとって人工光合成は、自国のエネルギー自給率を高める技術である。同時に、国際展開を図ることで、国外におけるエネルギー諸課題の解決にも貢献できる
- 本技術による社会的インパクトを現実のものとするためには、コスト低減やSTH改善等が重要であり、継続的な研究開発に加え、スケール化によるコスト低減と競争優位性獲得を企図し、想定される障壁に予め対策を講じることが不可欠となる
- 例えば、迅速な意思決定を可能とする事業ビークルの立ち上げを促進する政策誘導や、政府としてのエネルギー自給率目標の設定による事業予見性改善が有効だろう
- また、人工光合成技術を起点とした資源国との連携強化による触媒原料の安定調達や、ソーラー水素製造過程で適用される安全規制の合理化、光触媒パネル反応器製造の効率化も不可欠だろう

日本政府は2050年カーボンニュートラル達成を掲示し、水素等はエネルギー源として一定の地位

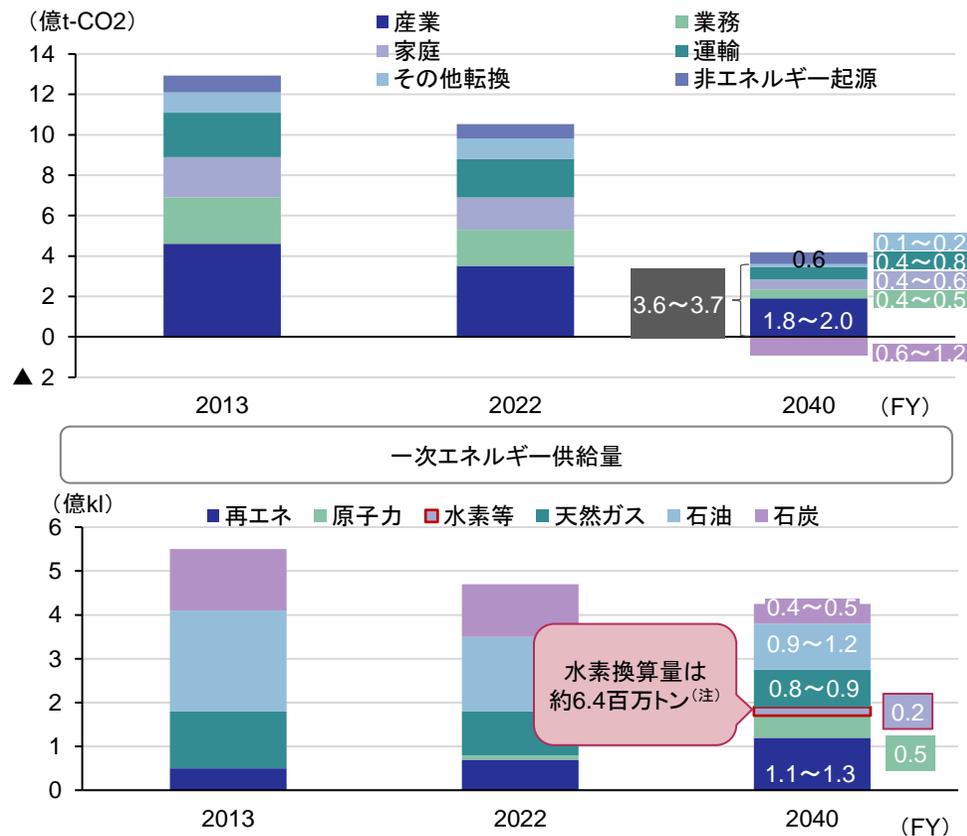
- 日本政府は、2050年カーボンニュートラル達成に向け、2035年度及び2040年度の温室効果ガス削減目標をそれぞれ▲60%、▲73%と設定
- かかる中、国内で使用する原燃料のクリーン化が不可欠であり、再エネ電力導入拡大が求められているほか、脱炭素化実現が困難な領域の打ち手として水素・派生物の利活用が期待

日本の温室効果ガス削減目標(NDC)



(出所) 地球温暖化対策計画(2025年2月18日閣議決定)より、みずほ銀行産業調査部作成

エネルギー起源・非エネルギー起源二酸化炭素排出量の見通し



(注) 水素換算量は、原油熱量38.28GJ/kl及び水素熱量120MJ/kgから算出
 (出所) 資源エネルギー庁「2040年度におけるエネルギー需給の見通し(関連資料)」、内閣官房・環境省・経済産業省「地球温暖化対策計画の概要」より、みずほ銀行産業調査部作成

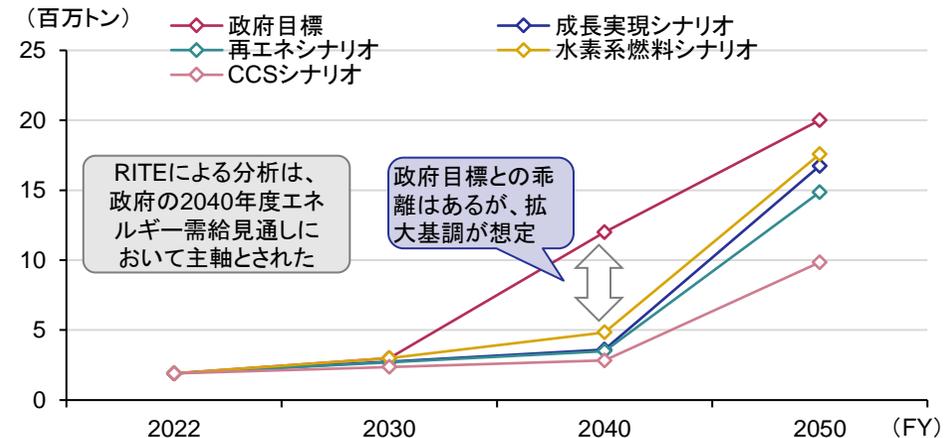
日本政府は水素社会実現に向けた支援を打ち出し

- 日本は、脱炭素化が困難な産業における水素・派生物(アンモニア、合成メタン、合成燃料を含む)の活用のため、水素社会推進法を制定。水素・派生物のサプライチェーン構築に向けた価格差に着目した支援や拠点整備支援等を創設
- RITE (公益財団法人地球環境産業技術研究機構)によるシナリオ分析において、将来的に水素・派生物の需要拡大が示唆されているが、実現には、水素等の価格競争力向上が不可欠

日本政府の水素社会実現に向けた打ち手

水素社会推進法	<ul style="list-style-type: none"> 国が前面に立って、低炭素水素等の供給・利用を早期に促進することを企図。2024年5月成立、2024年10月施行
価格差に着目した支援	<ul style="list-style-type: none"> 供給開始から15年間、既存原燃料との価格差に着目して支援 支援対象となる供給量の下限は1,000トン/年 支援規模は3兆円
供給拠点整備支援	<ul style="list-style-type: none"> 今後10年間で、大規模拠点を3カ所程度、中規模拠点を5カ所程度整備 支援対象となる取扱量の下限は10,000トン/年
GI基金	<ul style="list-style-type: none"> 2.8兆円規模の基金 サプライチェーン構築、革新的アンモニア製造や水素還元製鉄等に必要なR&Dを支援
その他措置	<ul style="list-style-type: none"> GXサプライチェーン構築支援事業(水電解装置・燃料電池) 長期脱炭素電源オークション 排出削減が困難な産業におけるエネルギー・製造プロセス転換支援事業 化石燃料賦課金、特定事業者負担金、GX-ETSによる排出量取引
GX率先実行宣言	<ul style="list-style-type: none"> 「GX製品」であることを市場で高く評価できるようにし、価格が高くても市場で選ばれる環境整備を企図

RITEによる最終エネルギー消費量に関するシナリオ分析(水素・派生物関係)



シナリオ名	シナリオ概要
成長実現シナリオ	排出削減対策が広範に順調に技術進展する。国際的な排出削減協調も順調で、日本の国際的な相対的エネルギー価格差が適度に収まる。日本の温暖化対策技術が海外にも広く普及。経済と環境の好循環を実現し得る。
再エネシナリオ	再エネの社会共生制約小・コスト低減加速
水素系燃料シナリオ	合成メタン(e-methane)・合成燃料(e-fuels)・アンモニアを含め、水素系エネルギーのコスト低減加速
CCSシナリオ	CO2貯留の社会障壁小、経済合理的な範囲で広範に普及

(注) 政府目標は、水素基本戦略にて示された値。RITEによるシナリオにおける表中の排出削減シナリオはいずれも2040年度▲73%+2050年CN(世界1.5°C未満)

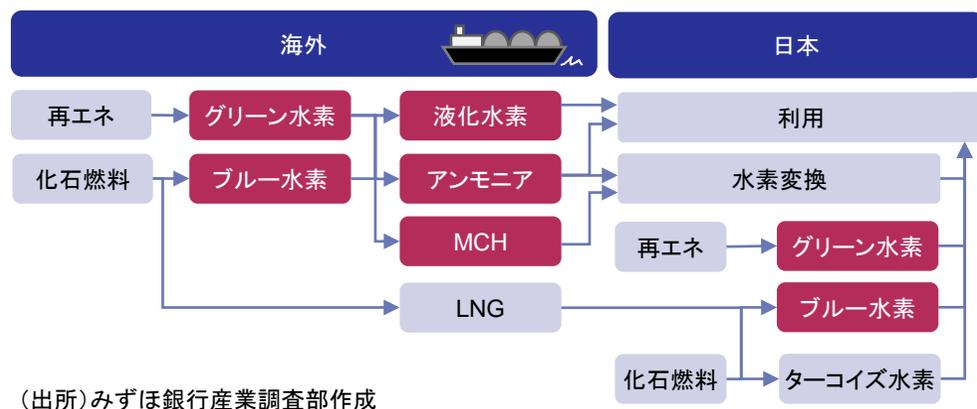
(出所) 公益財団法人地球環境産業技術研究機構資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

グリーン水素・ブルー水素製造が先行する見通し

- 日本政府による価格差に基づく支援は、2030年度までに供給を開始する案件を対象としており、技術成熟度が比較的高く、諸外国における最終投資決定(FID)が進むグリーン水素やブルー水素の活用が先行する見通し
- 将来的には、ターコイズ水素、天然水素、ソーラー水素も期待

価格差に基づく支援の対象として想定される事業



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

【参考】クリーン水素製造技術の概観

水素の種類	特徴
グリーン水素	再エネ由来の電力を利用した水の電気分解
イエロー水素・ピンク水素	原子力発電由来の電力を利用した水の電気分解
ブルー水素	化石燃料改質／ガス化による水素製造。発生するCO2の固定化が必要
ターコイズ水素	化石燃料の熱分解による水素製造。CO2は発生せず固体炭素を副生
天然水素	地下に自然に蓄積された水素
ソーラー水素	太陽光を利用した水の光分解

(出所)各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

水素製造技術の技術成熟度の事例

成熟度	事例	技術	水素種類		
成熟	安定性の証明	11			
市場導入	他要素との大規模統合	10	グリーン水素		
	実環境下での商用稼働	9			
実証	実機での初期商用稼働	8	ブルー水素		
	商用前実証によるソリューション検証	7			
大型試作品	想定使用環境下での統合プロトタイプ実証	6	ブルー水素		
	想定使用環境下での機能別大型プロトタイプ実証	5			
小型試作品	試験環境下での初期プロトタイプ実証	4	ソーラー水素		
概念	技術コンセプトの実験的な証明	3	水素製造		
	原理・現象の定式化	2			
	基本原理・現象の解明	1			
			水電解	化石燃料	その他

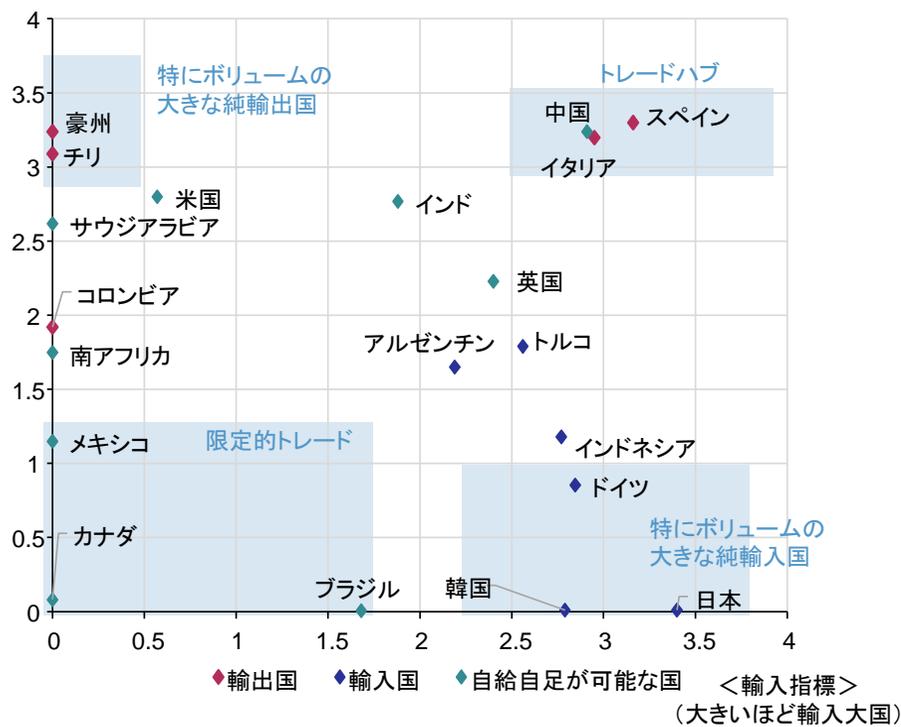
(注) SMR: Steam Methane Reforming, ATR: Autothermal Reforming
 (出所) IEA, Global Hydrogen Review 2024より、みずほ銀行産業調査部作成

当面の水素供給は大規模な輸入により賅われる見込みであり、エネルギーセキュリティ上の懸念も

- 水素等の供給の大部分は海外からの輸入により賅われる見込みであり、エネルギーセキュリティの観点からは課題が残る
- また、輸入額増加の観点からも課題であり、国内水素製造を促進することが不可欠

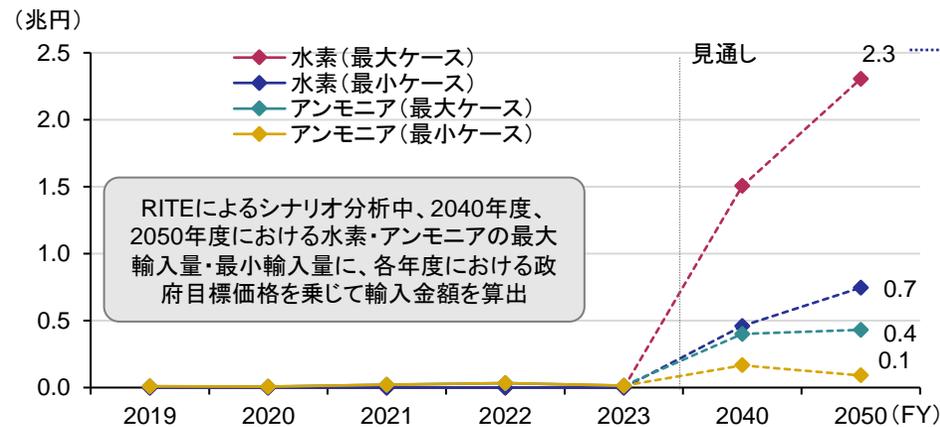
グローバルでの水素需給ギャップ(2050年)

<輸出指標>
(大きいほど輸出大国)

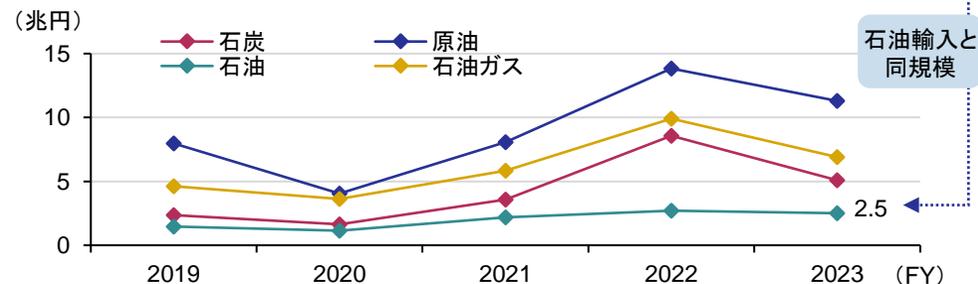


(出所) IRENA, *Global hydrogen trade to meet the 1.5°C climate goal*より、みずほ銀行産業調査部作成

水素・アンモニアの輸入金額の推移と見通し



【参考】日本の化石燃料の輸入額



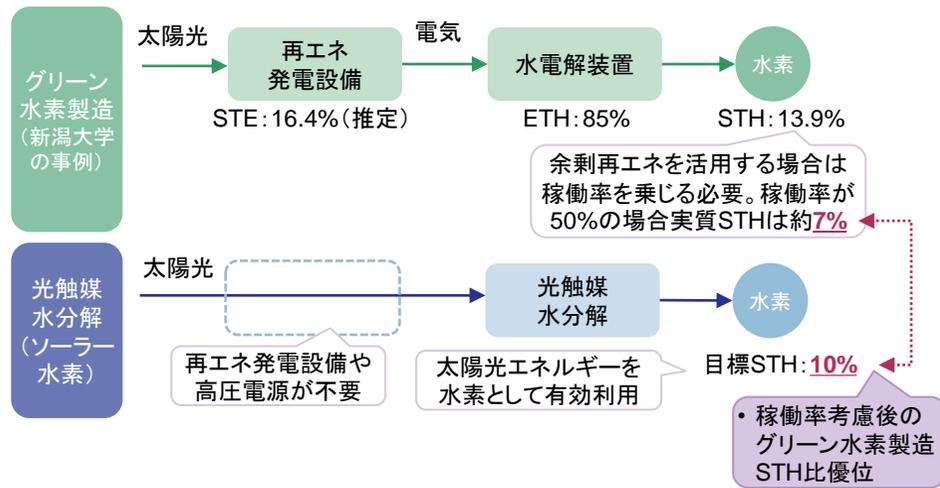
(注) アンモニアは無水アンモニア(HS2814.10)、石炭(HS2701)、原油(HS2709)、石油(HS2710)、石油ガス(HS2711)

(出所) 公益財団法人地球環境産業技術研究機構資料、財務省「貿易統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

太陽光からの直接水素製造技術(ソーラー水素)が中長期的に求められる

- 当面の国内製造はグリーン水素が主流と考えられるが、再エネ電力のコスト高や余剰再エネの利用に伴う稼働率低下等の課題が存在。中長期的には、再エネ電力を必要としない太陽光からの直接水素製造技術(ソーラー水素)等の普及が期待
- ソーラー水素製造は、エネルギー利用効率(STH)、省スペース、コスト削減余地の観点からグリーン水素製造対比で優位性があると考えられ、未利用の太陽光エネルギーのより有効な活用を実現する

人工光合成(ソーラー水素)により実現する未来



項目	Pros	Cons
グリーン水素	<ul style="list-style-type: none"> 余剰再エネの調整力としての役割。再エネ普及に伴い役割拡大 技術的に成熟しており先行的に導入可能 	<ul style="list-style-type: none"> 余剰再エネの利用を前提とすれば稼働率が低調となる
ソーラー水素	<ul style="list-style-type: none"> 稼働率考慮後のグリーン水素製造STH比優位 敷地面積の観点でも優位性 オフグリッドでの利用に強み 電源設備が不要なため製造コスト削減余地 	<ul style="list-style-type: none"> STH改善途上 足下、技術成熟度が他の水素製造技術対比で低いため、他の技術が市場を席巻している可能性

(注) STE (Solar-To-Electricity efficiency) : 太陽電池の太陽光-電気変換効率、

ETH (Electricity-To-Hydrogen efficiency) : 水電解セルの電気-水素変換効率、

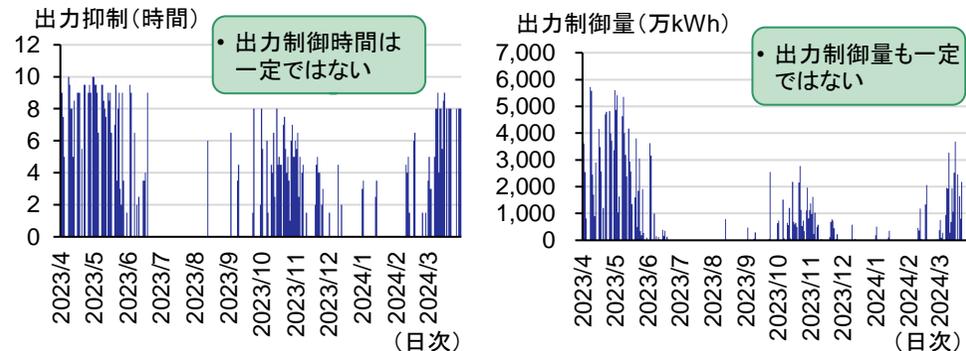
STH (Solar-To-Hydrogen efficiency) : 太陽光-水素変換効率

(出所) 新潟大学プレスリリース、NEDO人工光合成PJ成果報告会資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

グリーン水素とソーラー水素に利用可能な太陽光エネルギー源

グリーン水素の場合

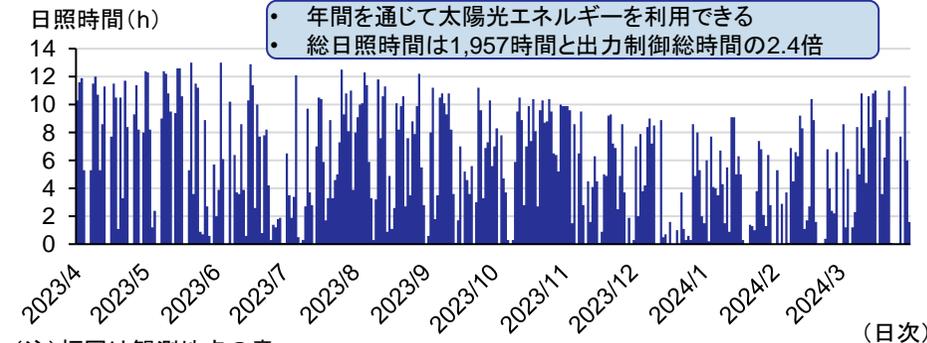
九州本土における出力制御実績(2023年度)



(出所) 九州電力株式会社公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

ソーラー水素の場合

福岡(注)における日照時間(2023年度)



(注) 福岡は観測地点の意

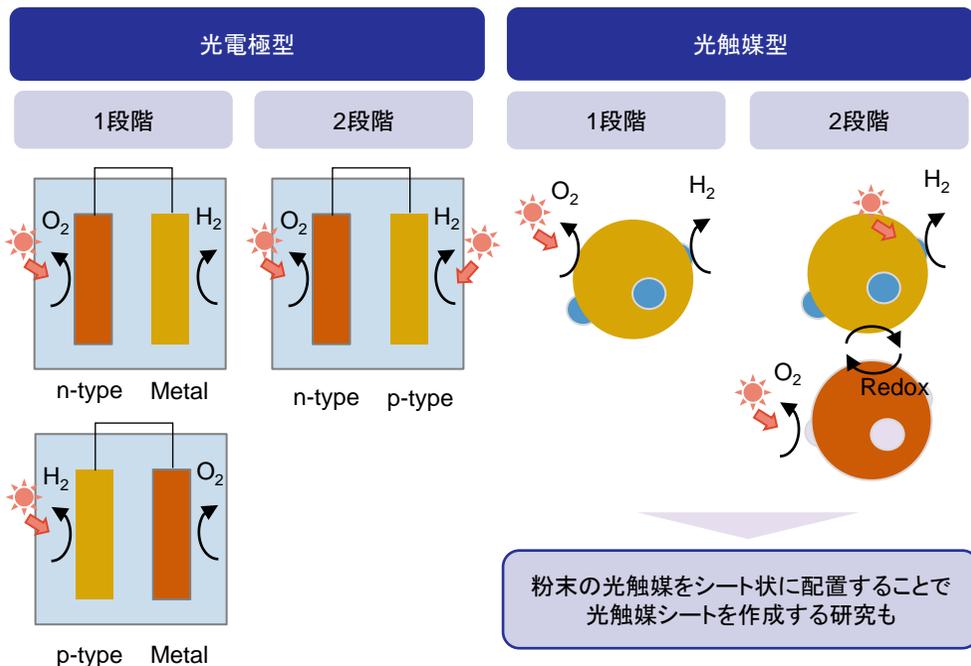
(出所) 気象庁公開情報より、みずほ銀行産業調査部作成

【参考】人工光合成は植物による光合成を人工的に行うもので、水素や有機物を製造できる

- 人工光合成は、太陽光エネルギーを化学エネルギーに変換する方法であり、水素や化学品、燃料の製造が可能
- 光触媒水分解は、光電極型と光触媒型（光触媒をシート状に塗布した光触媒シートの研究も進む）に大別。前者は効率の点で先行している一方、量産化・大規模化では後者に優位性

人工光合成とは

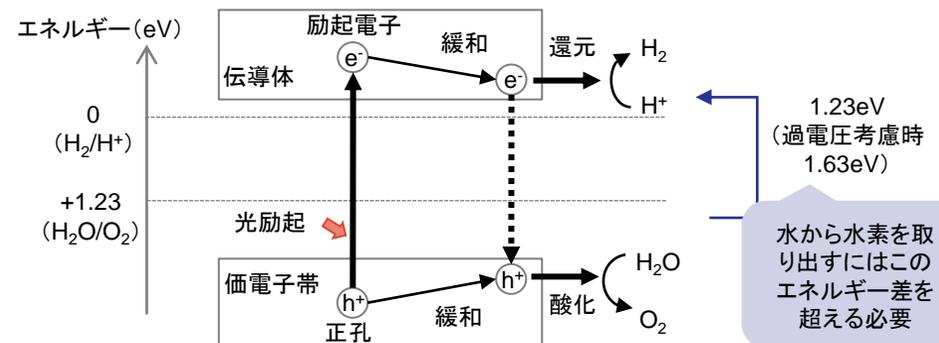
人工光合成は、太陽光エネルギーを化学エネルギーに変換する方法であり、水素の製造のほか、化学品や燃料の製造が可能。光触媒水分解は、太陽光と水から、直接、水素を製造する方法であり、光電極型と光触媒型に大別



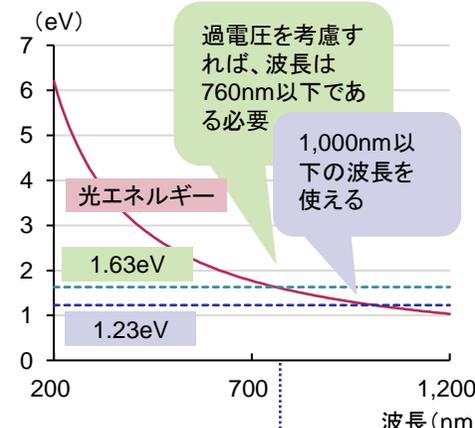
(注) Redox: 酸化還元

(出所) NEDO人工光合成PJ成果報告会資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

【参考】ソーラー水素製造の原理



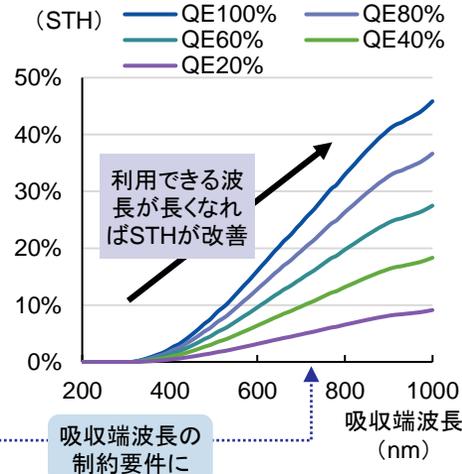
波長とエネルギーの関係



(注) QE: 量子収率

(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

吸収端波長とSTHの関係



人工光合成の実用化に向けた取り組みが進展

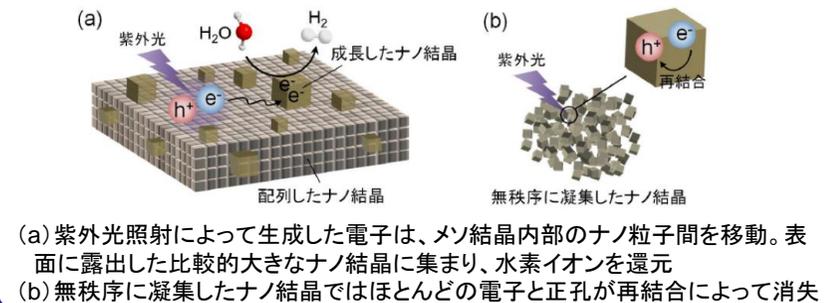
- 日本では、NEDOによる支援を受けARPCHEM等が光電極においてSTH10%を実現したほか、光触媒シートを用いた100m²スケールでの実証も完了。その他、パナソニックは2035年の装置実用化を目指し開発中
 - ギ酸等の製造には、ARPCHEMのほか、豊田中央研究所、NTT、GSアライアンス、日立製作所が取り組む。豊田中央研究所は2030年ごろの実用化を目指す

人工光合成の開発状況

分類	細目	研究・実施体制	STH	段階
光電極	窒化タンタル光電極 (Ta ₃ N ₅ -ナノロッド)	ARPCHEM、東京大、産業技術総合研究所、宮崎大、信州大	10% (2023/8)	窒化タンタル光電極開発
光電極	太陽電池+光電極	豊田中央研究所	7.2% (2020年) ※有機物	36センチ角ギ酸製造 2030年ごろの実用化
光電極	メソ結晶電極 (SrTiO ₃ -メソ結晶)	パナソニックHD、神戸大	約7% (2017/4)	2030年試作機提供、2035年装置実用化
半導体光電極	n型半導体 (GaN)	NTT	NA	300時間以上の連続動作 (ギ酸等)
光電極	NA	SunHydrogen	10.8% (2024/10)	本田技研工業施設で100cm ² モジュール実証 (2024/10)、1m ² 規模のパネルを試作 (2024/12)
光触媒	光触媒シート / RhCrO _x /SrTiO ₃ /Al	ARPCHEM、東京大、富士フイルム、TOTO、三菱ケミカル、信州大、明治大	0.76%	100m ² スケールにて実証 (2021年8月) ※~1,300l-H ₂ /d
光触媒	光触媒シート / 量子ドット・MOF	GSアライアンス	NA	ギ酸の合成に成功
NA	NA	日立製作所	NA	シミュレーション等を活用した基礎研究

(注) ARPCHEM: 人工光合成化学プロセス技術研究組合、MOF: Metal Organic Framework (出所) 神戸大学、日立製作所、各種公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

神戸大学による研究成果



日立製作所

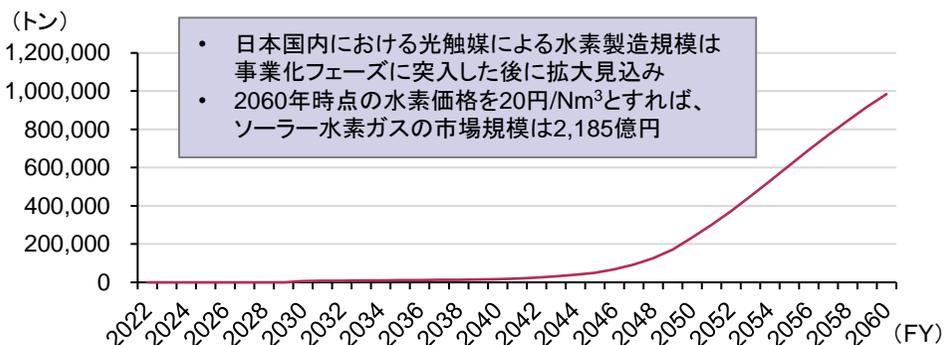
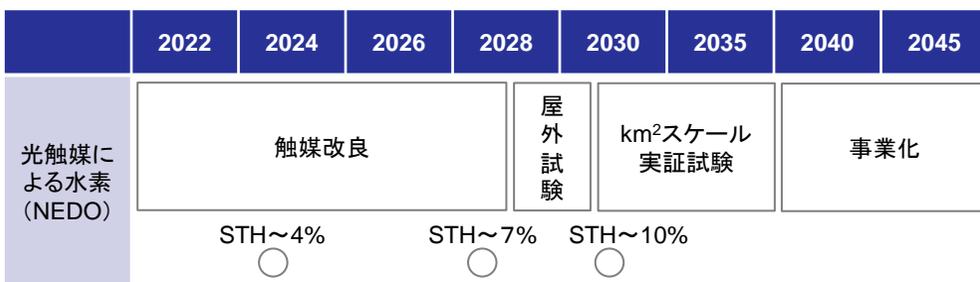


太陽エネルギー変換効率の向上を目指して可視光応答材料の開発や、シミュレーションやマテリアルズインフォマティクスを活用して酸硫化物・酸窒化物等の最適な材料・構造の開発に取り組む
 将来的には、無機材料デバイス技術とバイオ技術の融合により大気中のCO₂を利用し、従来の化学合成では製造困難な医薬品や繊維等の高付加価値物質を、環境負荷ゼロで再資源化する人工光合成技術にも取り組み、技術を通して社会課題の解決を目指す

ソーラー水素製造の事業化は2040年頃と想定されており、市場規模は2060年に2,185億円と推計

- NEDOによる研究開発では、2030年代前半からkm²スケールでの実証試験を開始し、2040年代の実用化を予定。日本国内における市場規模は、2060年時点で2,185億円と推計。今後増加が予測される遊休農地等へのソーラー水素製造の効果的な導入により、分散型エネルギー供給が実現
 - 日本は、人工光合成の研究で先行してきたが、近年、グローバルでも研究開発が加速しているほか、実証の取り組みも進展し、競争環境が激化する可能性も

ソーラー水素製造実現への時間軸と市場規模見込み



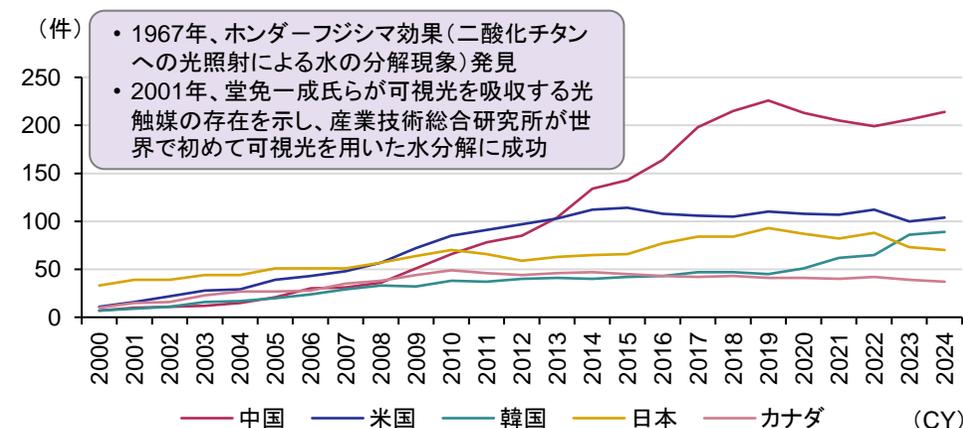
水素製造規模推計方法

- 2030年からkm²スケール実証開始
- 2031~2040年はCAGR8.6% (RITE水素系燃料シナリオの2022-2040年需要増加率)
- 2041~2045年はCAGR26.4% (同シナリオの2040-2050年需要増加率)
- 2046~2050年はCAGR36.6% (RITE成長実現シナリオの2040-2050年需要増加率)
- 2051年以降は成長率増加率が減少に転じ、2060年時点ではCAGR7.4%

(注) 水素製造規模はみずほ銀行産業調査部の推計

(出所) NEDO公表資料等より、みずほ銀行産業調査部作成

人工光合成(水素製造)に関連する特許ファミリー件数の推移



(注) photosynthesis及びHydrogenにより全文検索。上位5か国のみ表示

(出所) PatentSight等より、みずほ銀行産業調査部作成

海外企業による取り組み事例

米SunHydrogen

- 2024年10月に日本の本田技研工業の施設で100cm²のモジュールの実証で10.8%の効率を達成。その後も低温下での実証等商業化を目指した開発を継続し、同年12月1m²規模のパネルを試作

豪Sparc Technologies 豪Fortescue 豪University of Adelaide

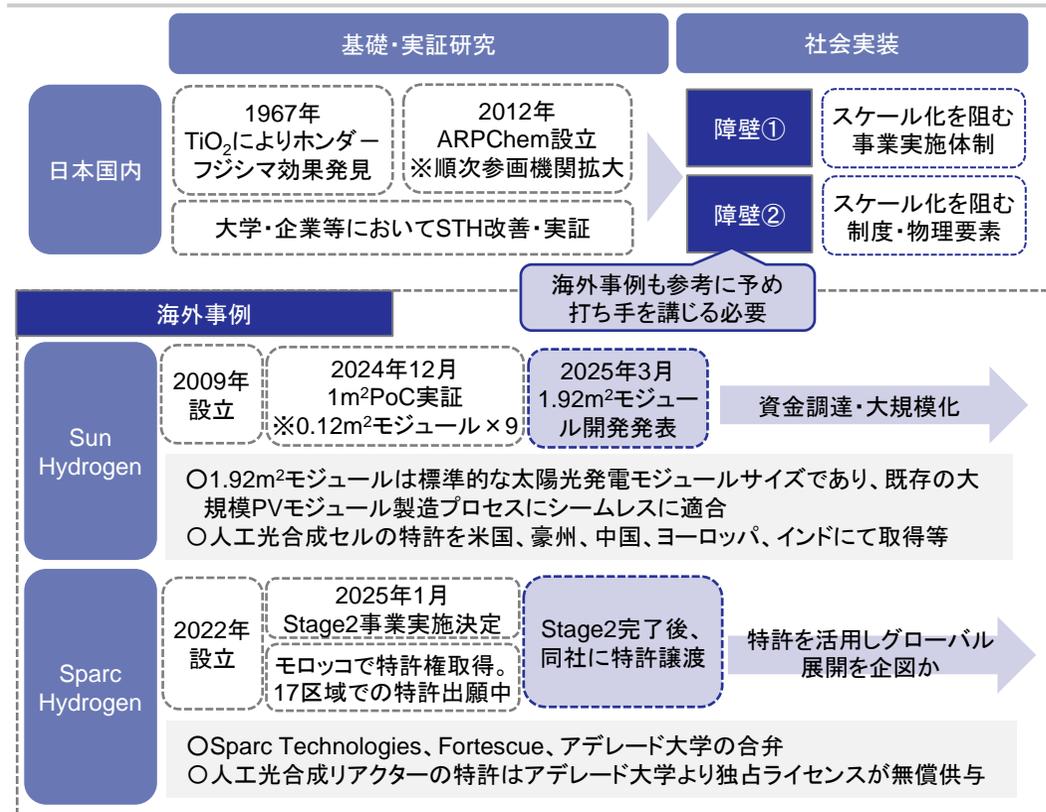
- 三社は集光式設備による水素の生産を目指している合弁事業Sparc HydrogenのStage2の実施に向け、2025年3月工事開始。2025年半ばの完成を目指す
- 独自の光触媒を用いて、より大規模なリアクターの開発を目指す

(出所) 各社プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

社会実装を見据えた打ち手を予め講じることが不可欠

- エネルギー資源に乏しい日本にとって人工光合成は、自国のエネルギー自給率を高める技術。また、触媒材料研究を中心に優位性を有しており、技術の国際展開により海外のエネルギー課題の解決にも貢献できる
- 本技術による社会的インパクトを現実のものとするためには、コスト低減やSTH改善等が重要であり、継続的な研究開発に加え、スケール化によるコスト低減と競争優位性獲得を企図し、想定される障壁に予め対策を講じることが不可欠

日本国内での社会実装時に想定される障壁と海外の取り組み事例



(注)ARPChem参画機関(2024年6月時点): INPEX、京セラ、JX金属、大日本印刷、デクセリアルズ、東レ、トヨタ自動車、日本製鉄、フルヤ金属、三井化学、三菱ケミカル、岐阜大学、京都大学、産業技術総合研究所、信州大学、東京大学、東京理科大学、東北大学、名古屋大学、宮崎大学、山口大学
(出所)各社プレスリリースより、みずほ銀行産業調査部作成

想定される障壁への打ち手

障壁	打ち手	具体的対策
①スケール化を阻む事業実施体制	官 民 【A】迅速な意思決定	迅速な意思決定を可能とする事業ピークルの立ち上げ、政府支援による誘導
	民 【B】オープン・クローズ戦略	ライセンスの集約、ライセンスビジネス
	官 【C】政策上の位置づけ明確化	エネルギー自給率目標の設定と政策誘導、中長期目線での遊休農地等活用計画策定
②スケール化を阻む制度・物理要素	官 民 【D】触媒材料の安定確保	資源国との関係強化を企図した人工光合成技術を梃とした資源外交
	官 民 【E】プロセスの合理化	適用される安全規制の合理化、光触媒パネル反応器製造の効率化

(出所)みずほ銀行産業調査部作成

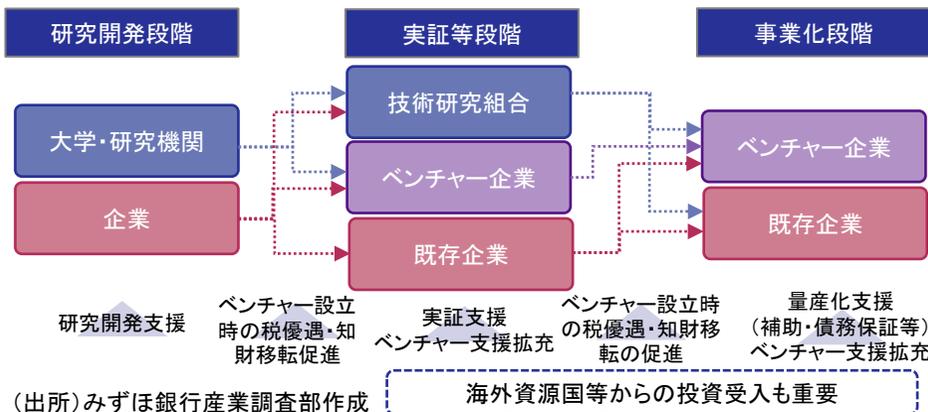
スケール化を阻む事業実施体制から脱却するための仕掛け・政策誘導が必要

- スケール化を阻む事業実施体制からの脱却には、迅速な意思決定を可能とする事業ビークルの立ち上げを促進する政策誘導や、政府としてのエネルギー自給率目標の設定と政策誘導による事業予見性改善が必要
- また、社会実装に際し、場所が制約要件とならないよう、中長期目線での遊休農地等の活用計画を策定することも有益

【打ち手:A】迅速な意思決定を促す仕掛けづくり

官 民

- 迅速な意思決定を可能とする事業ビークルの立ち上げと、それを後押しする政策が重要



【打ち手:B】将来の事業展開を見据えたオープン・クローズ戦略

民

- 関連特許を死蔵化させることなく、事業化のために最大限活用させることが重要

ベンチャー企業へライセンス無償供与・譲渡

アデレード大学は、Sparc Hydrogenへ独占ライセンスを無償供与。一定程度の事業完了後、譲渡予定

「Low-Carbon Patent Pledge」への参画

パナソニックHDは、有機物製造に関する特許を無償開放。開発途上である人工光合成技術の実用化への開発促進と地球環境の改善への貢献を期待

事業ビークルへの知財権譲渡により、事業の円滑な実施を企図したものと見られる。アデレード大学はSparc Hydrogenへ出資

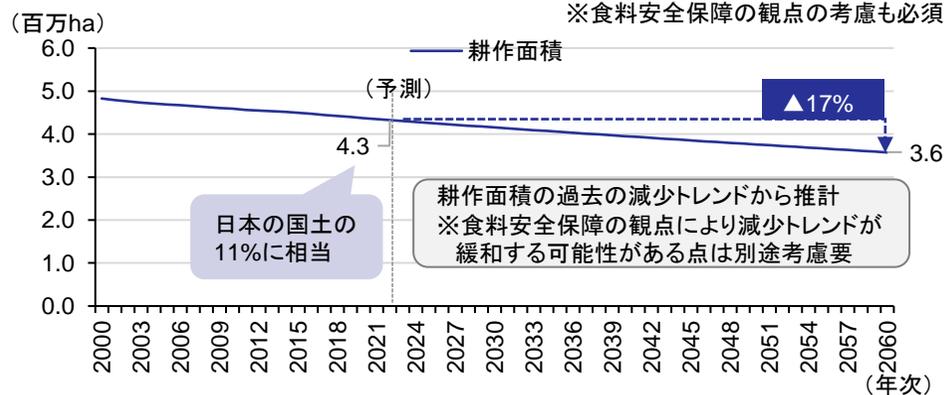
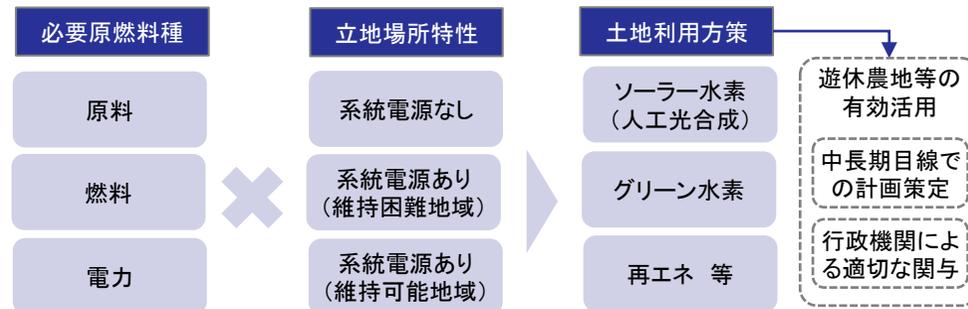
ソーラー水素製造の研究開発を進めつつ、グローバルでの知名度向上を企図したものと見られる

(出所)各社プレスリリース等より、みずほ銀行産業調査部作成

【打ち手:C】政策上の位置づけ明確化

官

- 人工光合成はエネルギーセキュリティを高める打ち手であり、政府としてエネルギー自給率目標の明確化とそれを支える重点技術にソーラー水素製造技術を指定してはどうか
- また、将来的な人工光合成適地は、産業活動が行われる場所に隣接する遊休農地や工場跡地等が想定される。その際、産業活動に求められるエネルギーを適切に供給できるよう、今後生まれる遊休農地等の利活用を計画的に進めていく必要がある



(注)2023年以降はみずほ銀行産業調査部予測

(出所)農林水産省「耕地及び作付面積統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

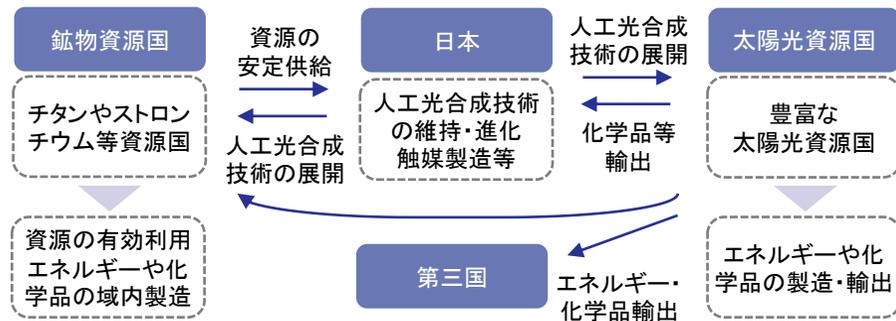
スケール化を阻む制度・物理要素を排除するための資源外交やプロセス合理化が不可欠

- スケール化を阻む制度・物理要素を排除するためには、人工光合成技術を起点とした資源国との連携強化による触媒原料の安定調達を図ることが有効
- また、ソーラー水素製造過程で適用される安全規制の合理化や光触媒パネル反応器製造の効率化が不可欠

【打ち手:D】触媒材料の安定確保のための資源国との連携強化

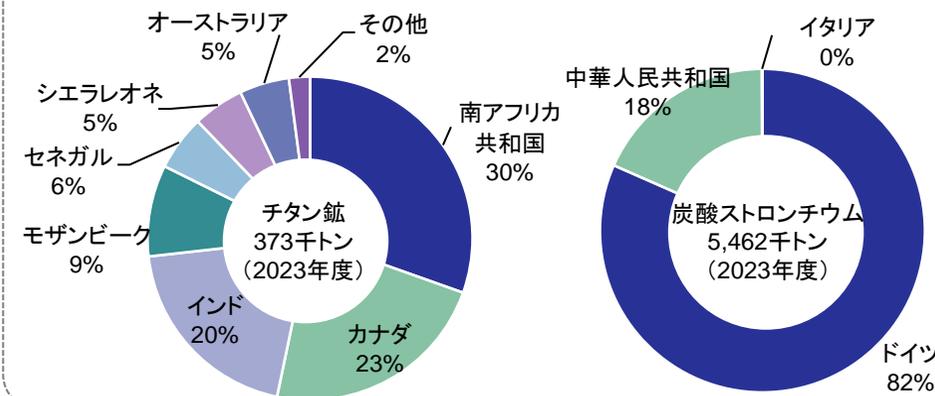
官 民

- 人工光合成技術を梃とした資源外交により、触媒の安定確保を進めることが重要



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

【参考例】人工光合成触媒原料となるチタンやストロンチウムの輸入相手国

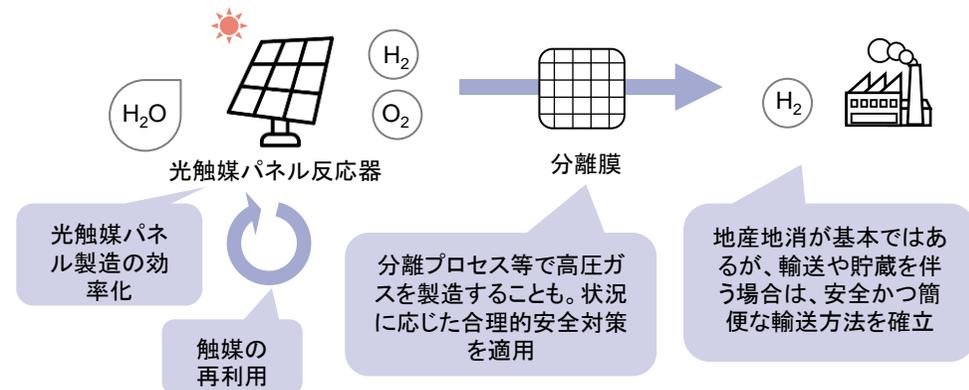


(注)炭酸ストロンチウム(HS2836.92)、チタン鉱(精鉱を含む)(HS2614.00)

(出所)財務省「貿易統計」より、みずほ銀行産業調査部作成

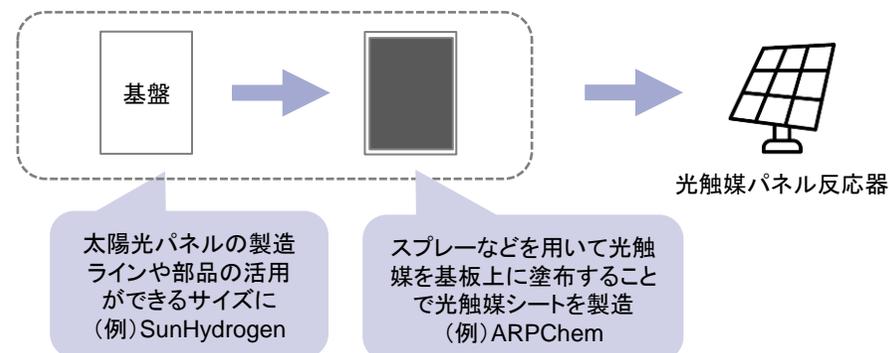
【打ち手:E】ソーラー水素製造プロセスの合理化

官 民



(出所)みずほ銀行産業調査部作成

【補足】光触媒パネル反応器の効率的な製造方法



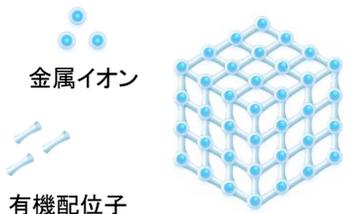
(出所)みずほ銀行産業調査部作成

【参考】固体水素吸蔵材料の軽量化に向けた取り組みも進む

- ソーラー水素の利活用は地産地消が基本だが、地域によっては困難なケースも想定される。この場合、容易に利便性高く輸送・貯蔵できる手段が有効な解決策となる。具体例としては、軽量な水素吸蔵材が考えられよう
- 既に、多孔性配位高分子(PCP)に着目した研究開発や実証等が進展。京都大学発スタートアップ企業Atomisは、資源素材・空調・住宅メーカー等との協働、設備投資を実施。また、大成建設もPCP材料の開発に着手
 - ― 水素吸蔵合金を用いた水素利活用の実証試験が各地で行われているが、その重量が課題となるケースが多々あり、軽量水素吸蔵材料は解決策になりうる

軽量固体水素吸蔵材料の開発動向

多孔性配位
高分子
(PCP)



金属イオン

有機配位子

多孔性配位高分子(Porous Coordination Polymer)は、有機金属構造体(Metal-Organic Framework)とも呼ばれ、金属イオンと有機配位子から構成される、ナノレベルで制御された細孔を有する多孔性材料

Atomis

PCP/MOFをはじめとした次世代多孔性材料に特化したスタートアップ企業。資源素材・空調・住宅メーカー等からの出資を受け入れるとともに協業。例えば積水ハウスとはCO₂排出削減や水素住宅におけるPCP/MOFの活用に取り組む。また、設備投資により年産最大20トン規模に拡大

応用分野例	具体例
貯蔵	H ₂ 貯蔵、CH ₄ 貯蔵、希ガス貯蔵、C ₂ H ₂ 貯蔵、ヒートポンプ、DDS、芳香
分離	CO ₂ 分離、汚染物除去、貴金属回収、大気造水、O ₂ 分離、フロン回収、VOC分離、脱臭

大成建設

水素の利活用に向けたサプライチェーン構築にあたり、軽量な水素吸蔵材料の開発が期待されているとの認識の下、有機高分子型水素吸蔵材料や多孔質高分子水素吸蔵材料の開発等を実施

一般的な固体水素吸蔵材料の特徴と活用事例

固体水素吸蔵材料は、水素を原子や分子として吸蔵するため、コンパクトさや安全性の観点から注目されている

項目	概要
Pros	<ul style="list-style-type: none"> • 安全性が高く規制が限定的 • 消費者領域や都市利用に親和性
Cons	<ul style="list-style-type: none"> • 合金の場合、重く持ち運びには不便であり、定置式の場合も地盤沈下懸念も

事業者	取り組み概要
日立製作所、丸紅、みやぎ生協、宮城県富谷市	<ul style="list-style-type: none"> • みやぎ生協の物流センター内で製造されたグリーン水素を水素吸蔵合金カセットに充填し、同生協の既存物流ネットワークにより家庭や児童クラブに配送。カセットを燃料電池に取り付けエネルギーとして利用
コカ・コーラ ボトラーズジャパン、富士電機	<ul style="list-style-type: none"> • 水素を動力源とした自動販売機を開発。自動販売機本体と発電機から構成され、発電機に水素カートリッジを装填。大阪・関西万博において設置
ABILITY	<ul style="list-style-type: none"> • 日常生活、モビリティ、美容、健康用途等に活用できる常圧水素カートリッジを開発。甲府市において水素アシスト自転車の実証を経て、レンタルサービスを開始

(注) MOF: Metal Organic Framework

(出所) Atomis、大成建設公表資料より、みずほ銀行産業調査部作成

(出所) 各種資料より、みずほ銀行産業調査部作成

[X\(Twitter\)公式アカウント](#) [産業調査部](#)
[「みずほ産業調査」はこちら](#) [発刊レポートはこちら](#)



みずほ産業調査／78号

2025年5月30日発行

© 2025 株式会社みずほ銀行

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引の勧誘を目的としたものではありません。本資料は、弊行が信頼に足り且つ正確であると判断した情報に基づき作成されておりますが、弊行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しては、貴社ご自身の判断にてなされますよう、また必要な場合は、弁護士、会計士、税理士等にご相談のうえお取り扱い下さいますようお願い申し上げます。本資料の一部または全部を、①複写、写真複写、あるいはその他如何なる手段において複製すること、②弊行の書面による許可なくして再配布することを禁じます。

編集／発行 みずほ銀行産業調査部

東京都千代田区丸の内1-3-3 ird.info@mizuho-bk.co.jp