

CCUS分野の保有技術の海外展開可能性検討に向けて ～国際特許動向から俯瞰した我が国のポジション～

麻島 健・梅田 信雄

公益財団法人 地球環境産業技術研究機構(RITE) CO₂貯留研究グループ

分離回収、輸送、貯留のバリューチェーンやプラント総合エンジニアリングにおいて、我が国は競争力のある技術を保有するごく限られた国であり、CCSの市場拡大や海外展開によって大きな経済成長が見込まれるとの見方がある。我が国の技術の海外展開の可能性検討に向けて、国際特許出願動向をマクロ分析し、国際比較を主眼に我が国の活動状況を俯瞰した。

CCUS関連の特許動向調査の概要

- CCUS関連技術を、バリューチェーン(回収、輸送、貯留、利用、その他)別に、また、分析軸と呼ぶ技術分野(計20 程度)毎に、特許情報を分析した。

- (1)バリューチェーン別の国際動向
国別・機関別に件数を分析。
- (2)分析軸毎の国際比較
直近の出願強化動向と被引用回数を国別にマッピングし(図1)、分析。
- (3)注目技術毎の国際比較
国・機関別に件数を分析。
- (4)国内における技術分野の動向比較
分析軸別に直近の出願強化動向と被引用回数をマッピングし、分析。

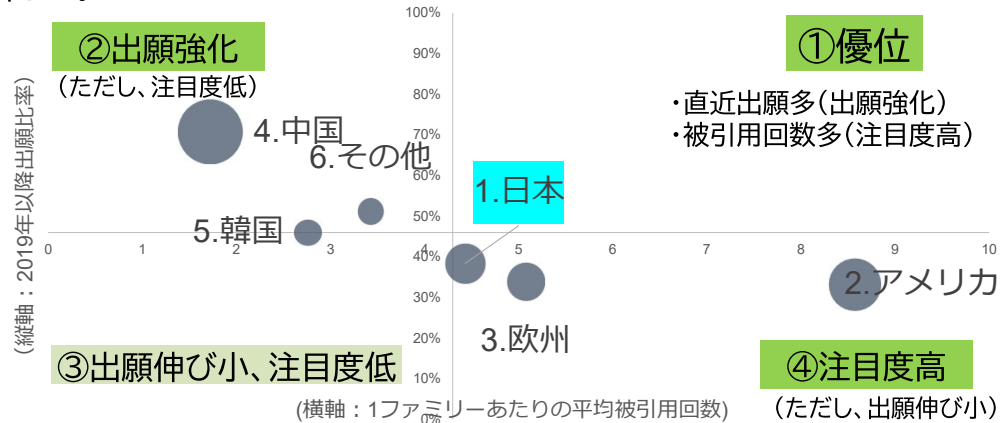


図1 日本の技術の優位性のマッピング(CCシステムの他国比較等の例)

(1)バリューチェーン別の国際動向

- 2010年代後半から出願件数が急増、「回収」が最も多く、「貯留」、「利用」と続く(図2)。
- 上位機関は、中国の企業、大学・研究機関、欧米の石油ガス関連企業や日本の重工、重電、自動車。

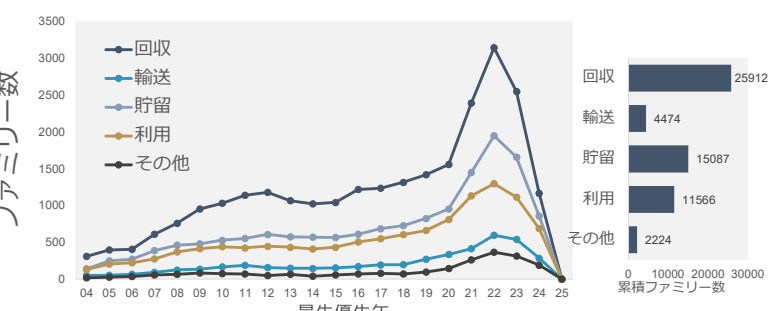


図2 バリューチェーン別の全世界出願状況

- 国・バリューチェーン別の出願状況(表1)
- ・いずれの国も「回収」の出願が主
- ・日・欧は比較的に「利用」の比率が高い
- ・韓国は「輸送」の出願比率が比較的に高い

表1 バリューチェーン別の全世界出願状況

タイプ	回収	輸送	貯留	利用	その他
比較優位な国	なし	なし	なし	なし	なし
出願強化中の国	中国	中国	中国	中国	中国
出願が伸びておらず注目度合も低い国	日本	日本	日本	日本	日本
出願は伸びていないが、技術的に注目度合いが高い国	アメリカ	アメリカ	アメリカ	アメリカ	アメリカ

(2-1)分析軸毎の国際比較:「回収」

- 日本のCCシステム(回収システム)は、出願件数は伸びていないが注目度が高い。日本の出願上位機関は重工、重電、フィルム、セラック、自動車メーカー等。
- 日本は出願規模は小さいながらもDACは出願を強化。日本の出願上位は自動車メーカ。

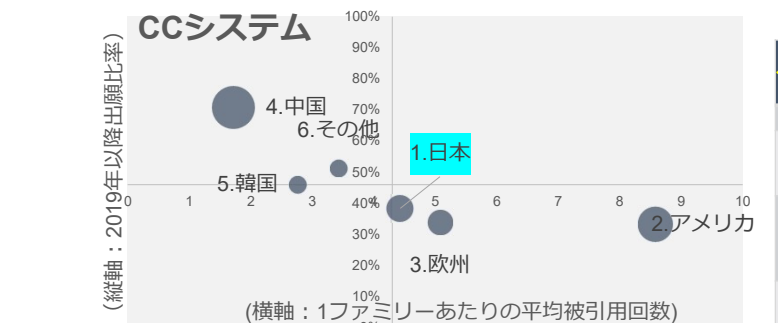


図3 分析軸毎の各国比較(回収:CCシステム)

タイプ	CC材料	CCシステムDAC	バイオマス由来CO ₂ 回収	回収その他
比較優位な国	なし	なし	なし	なし
出願強化中の国	中国	中国	中国	中国
出願が伸びておらず注目度合も低い国	日本	日本	日本	日本
出願は伸びていないが、技術的に注目度合いが高い国	アメリカ	アメリカ	アメリカ	アメリカ

(2-2)分析軸毎の国際比較:「輸送」

- 非パイプライン輸送:日本は出願を強化し中国、韓国に続く件数。重工、自動車がこれを牽引。
- CO₂液化:日本の出願の伸びは大きくないが、注目度が米国に続き高い。機関別では、韓国企業、仏企業が多い。日本国内の出願上位は化学、産業機械。

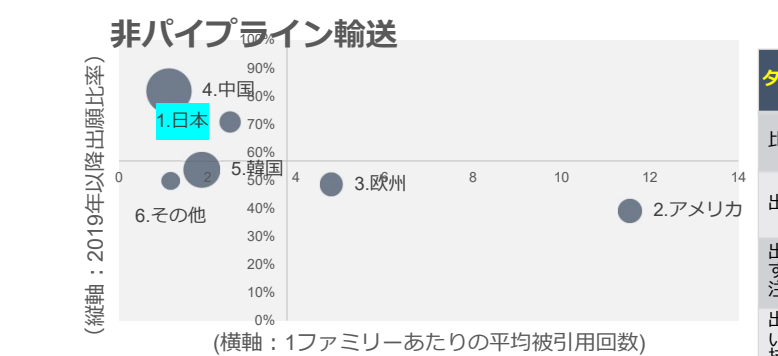


図4 分析軸毎の各国比較(輸送:非パイプライン)

(2-3)分析軸毎の国際比較:「貯留」

- 日本は鉱物・コンクリートおよび地層安定性の評価・管理・制御において近年、出願を強化。
- ・鉱物・コンクリート :機関別では、米企業、中国企業に続き日本のセメント企業が3位。
- ・地層安定性評価・管理制御: 機関別では日本の重工、自動車、重工(上位20位圏外)。

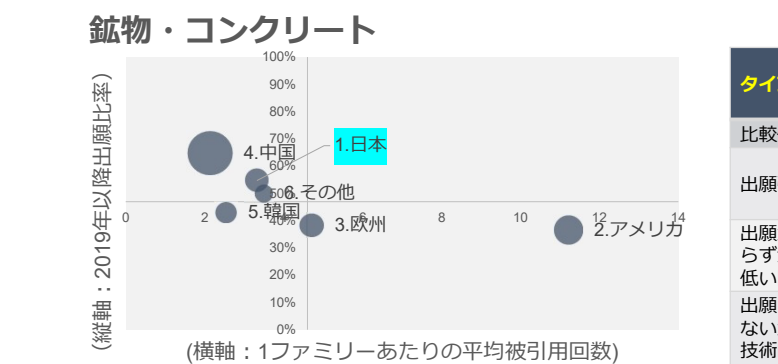


図5 分析軸毎の各国比較(貯留:鉱物・コンクリート)

タイプ	非パイプライン輸送	パイプライン輸送	CO ₂ 液化	輸送その他
比較優位な国	なし	なし	なし	その他
出願強化中の国	日本	中国	中国	中国
出願が伸びておらず注目度合も低い国	韓国	日本	韓国	日本
出願は伸びていないが、技術的に注目度合いが高い国	アメリカ	アメリカ	日本	アメリカ

表4 分析軸毎の各国比較(貯留)

タイプ	地中貯留(帯水層)	地中貯留(油層・ガス層)	鉱物・コンクリート	地層安定性の評価・管理・制御
比較優位な国	アメリカ	なし	なし	なし
出願強化中の国	中国	中国	日本	中国
出願が伸びておらず注目度合も低い国	日本	日本	韓国	日本
出願は伸びていないが、技術的に注目度合いが高い国	欧州	アメリカ	アメリカ	アメリカ

今後の取り組み

2024年度の調査をベースにアップデートと一部の調査項目のアップグレードを実施予定。

- (1)2025年度追加、2023、2024年度更新(2022年度が特許数のピークであったため、2023年度以降を、最新データで傾向を確認。(2023年度は2022年度より低下等))
- (2)実際に権利化された特許数の追加(特許申請数のランキングで上位の会社等に対して、実際に権利化された数(ファミリー数)を、分析に加える。
- (3)分析軸の一部を細分化(CC(吸収・吸着・分離)材料は、吸収液、固体吸収、膜、その他等に、DACは回収方法等で化学吸収法、化学吸着法、膜分離法、深冷分離法、その他等に)
- (4)特定企業の特定時期のまとめた出願、近年特許出願が増えている企業の出願動向等、特に特徴、関心のある、上位出願等の発明の名称、公報番号等を調査。(5テーマ程度)

この成果は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務(JPNP18006)の結果得られたものです。ポスターに関する問い合わせ先:RITE麻島 asajima@rite.or.jp、RITE梅田 umeda@rite.or.jp



RITE Research Institute of Innovative Technology for the Earth

(2-4)分析軸毎の国際比較:「利用」

- 燃料において日本は中国・韓国などと並んで出願を強化。日本の出願上位は自動車(5位)、重工、重電。
- 全分析軸においてアメリカは、出願は伸びていないが注目度が高い。

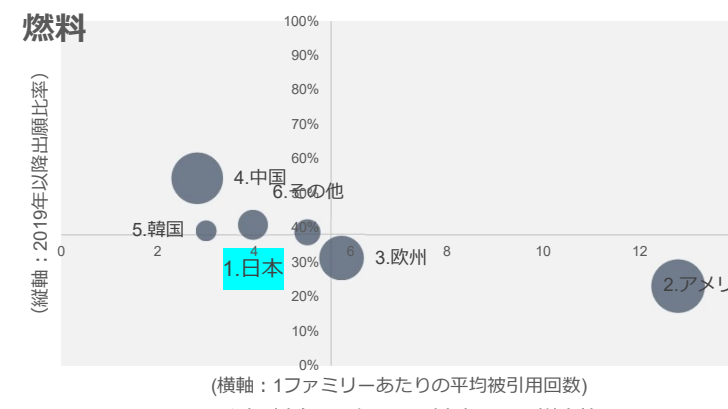


図6 分析軸毎の各国比較(利用:燃料)

表5 分析軸毎の各国比較(利用)

タイプ	燃料	基幹物質	化学品	利用その他
比較優位な国	なし	なし	なし	その他
出願強化中の国	日本	中国	中国	中国
出願が伸びておらず注目度合も低い国	なし	日本	日本	日本
出願は伸びていないが、注目度合いが高い国	アメリカ	アメリカ	アメリカ	アメリカ

(3)注目技術毎の国際比較

5テーマ(光ファイバ、マイクロバブル、セメント関連CCUS、鋼管・鋼材、超臨界CO₂)を取り上げ、バリューチェーン全体を対象として分析を実施。

【マイクロバブル(図7)】日本が累積ファミリー数でトップで、強みを有している技術直近では中国の出願が急増。

【鋼管・鋼材(図8)】 2010年以降は中国が支配的であるが、直近では日本の出願も増加傾向。機関別では、日本の製鉄会社がトップで、日本が強みを有している技術。

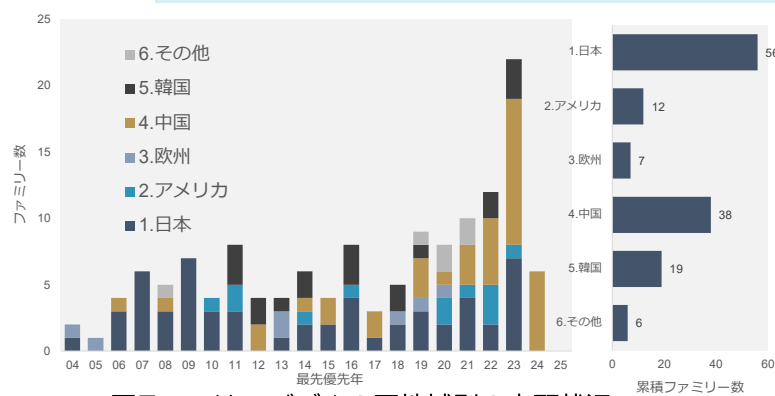


図7 マイクロバブルの国地域別の出願状況

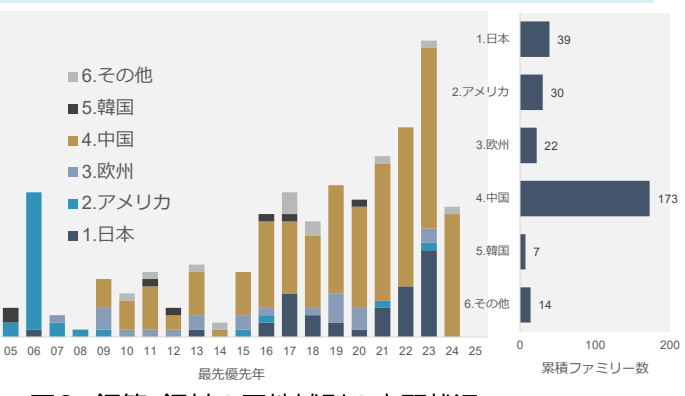


図8 鋼管・鋼材の国地域別の出願状況

(4)国内における技術分野の動向比較

日本における技術分野(分析軸)の動向を分析し(図9)、4類型に分類(表6)。

- 【比較優位な技術】出願規模は小さいが地層安定性の評価・管理・制御やリスク評価等。
- 【出願強化中の技術】DAC、非パイプライン輸送、鉱物・コンクリート、基幹物質、燃料等。
- 【出願伸びていないが高注目度】CCシステム、CO₂液化、地層安定性モニタリング、バイオ由来CO₂回収等

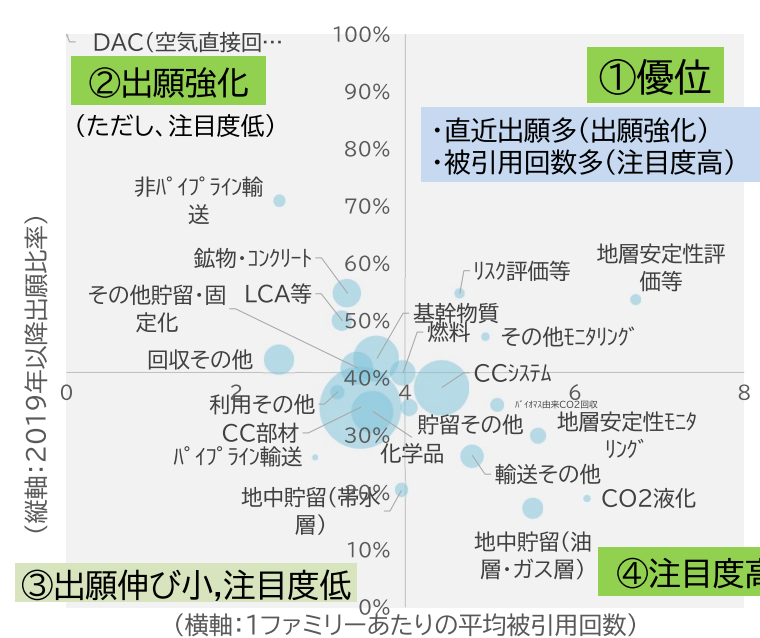


図9 国内における各技術軸のマッピング(比較)

タイプ	主な技術
①優位	地層安定性評価等 リスク評価 その他モニタリング
②出願強化(ただし、注目度低)	DAC 非パイプライン輸送 鉱物・コンクリート LCA 基幹物質 燃料
③出願伸び小、注目度低	CC材料 パイプライン輸送 地中貯留(帯水層) 化学品
④注目度高(ただし、出願は伸びていない)	CCシステム CO ₂ 液化 地中貯留(油層) 地層安定性モニタリング バイオ由来CO ₂ 回収

まとめ

我が国のCCS 関連保有技術の海外展開可能性検討に向け、回収、輸送、貯留、利用に関する特許情報を収集・整理し、我が国と海外との比較等の分析を実施した結果は以下の通り。

【バリューチェーン別の国際比較】世界全体で2010年代後半から急増(特に中国)。件数は「回収」が最多、「貯留」、「利用」と続く。機関別では、中国の企業や大学・研究機関、欧米の石油ガス関連会社の件数が多く、日本企業ではの重工、重電、自動車メーカーが目立つ。

【分析軸毎の国際比較】日本が近年、出願強化している分野は、「貯留」では鉱物・コンクリート、地層安定性の評価・管理等・制御、「回収」ではDAC、「輸送」では非パイプライン輸送、「利用」では燃料。出願が伸びていないが着目度が高い分野は、「回収」ではCCシステム、「輸送」ではCO₂液化。

【注目技術毎の国際比較】日本の「回収」・「貯留」目的のマイクロバブル関連出願は少ないが、急増傾向。鋼管・鋼材では、出願件数が世界トップの日本企業が存在。

【国内における技術分野の動向比較】
・地層安定性の評価・管理・制御、リスク評価は、出願数は少ないが 優位性が高い。
・近年出願を強化されているのは、DAC、非パイプライン輸送、鉱物化、燃料等。
・出願は伸びていないが注目度合いが高いのは、CO₂回収システム、CO₂液化、地層安定性モニタリング、バイオマス由来CO₂回収技術。