

NEDO水素・アンモニア成果報告会2025

発表No.P1-28

燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業/

燃料電池、水電解等の技術領域に関する知財戦略調査

団体名：トヨタテクニカルディベロップメント株式会社

発表日：2025年7月15日

【調査概要】本調査は、当事業の技術領域である燃料電池及び水電解とそれに関連する分野の国内外の知財情報の俯瞰を通じて、研究開発成果の社会実装に向けた課題とその解決を含めた今後取り組むべき知財戦略を取りまとめたものである。

右図は水素に関わる技術の全体像と、今回の調査スコープを示したものである。調査スコープに対応するNEDOのプロジェクトの番号を合わせて掲載した。

【1. 燃料電池】

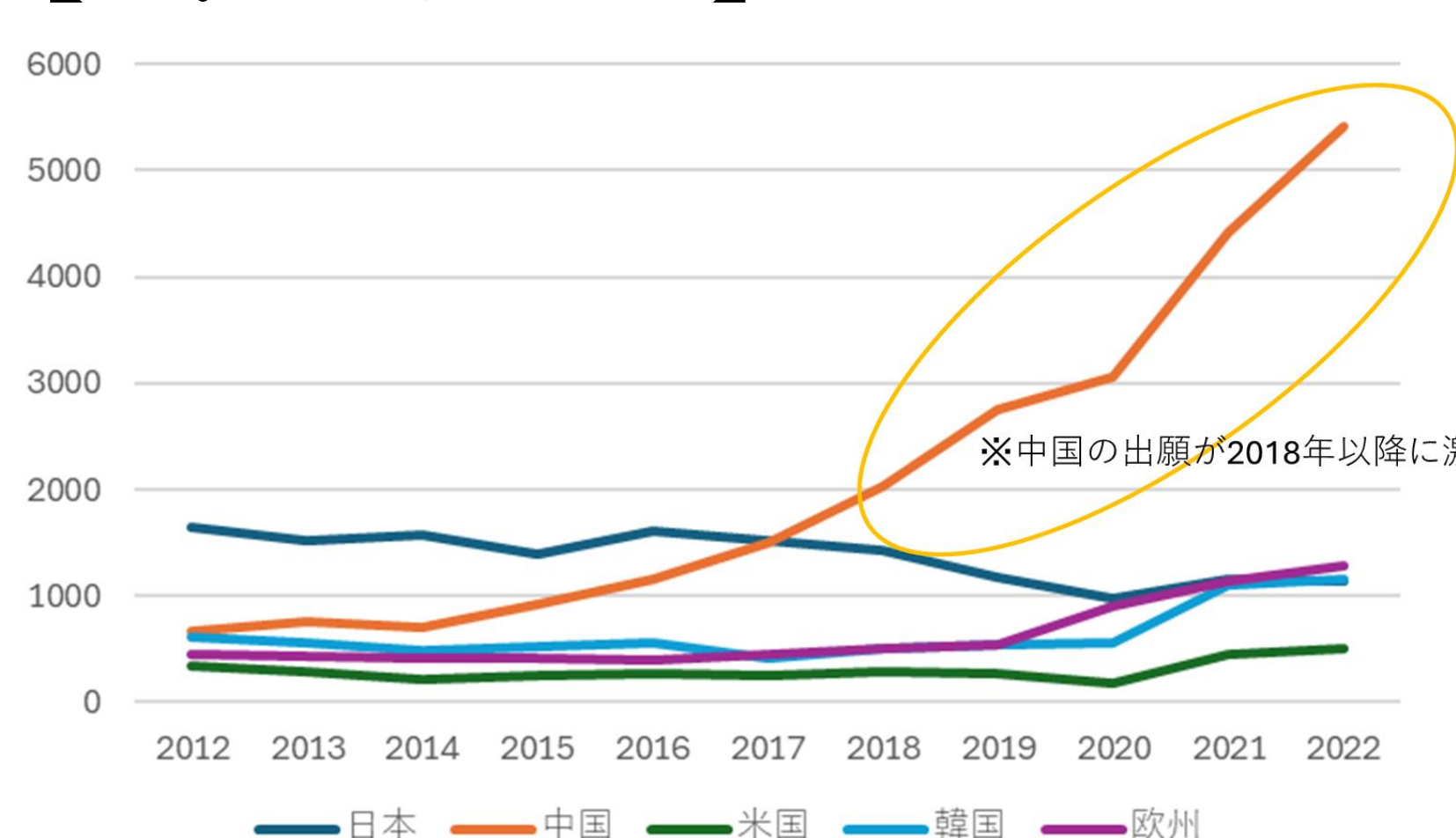


図2：燃料電池出願人国籍・地域別ファミリー件数

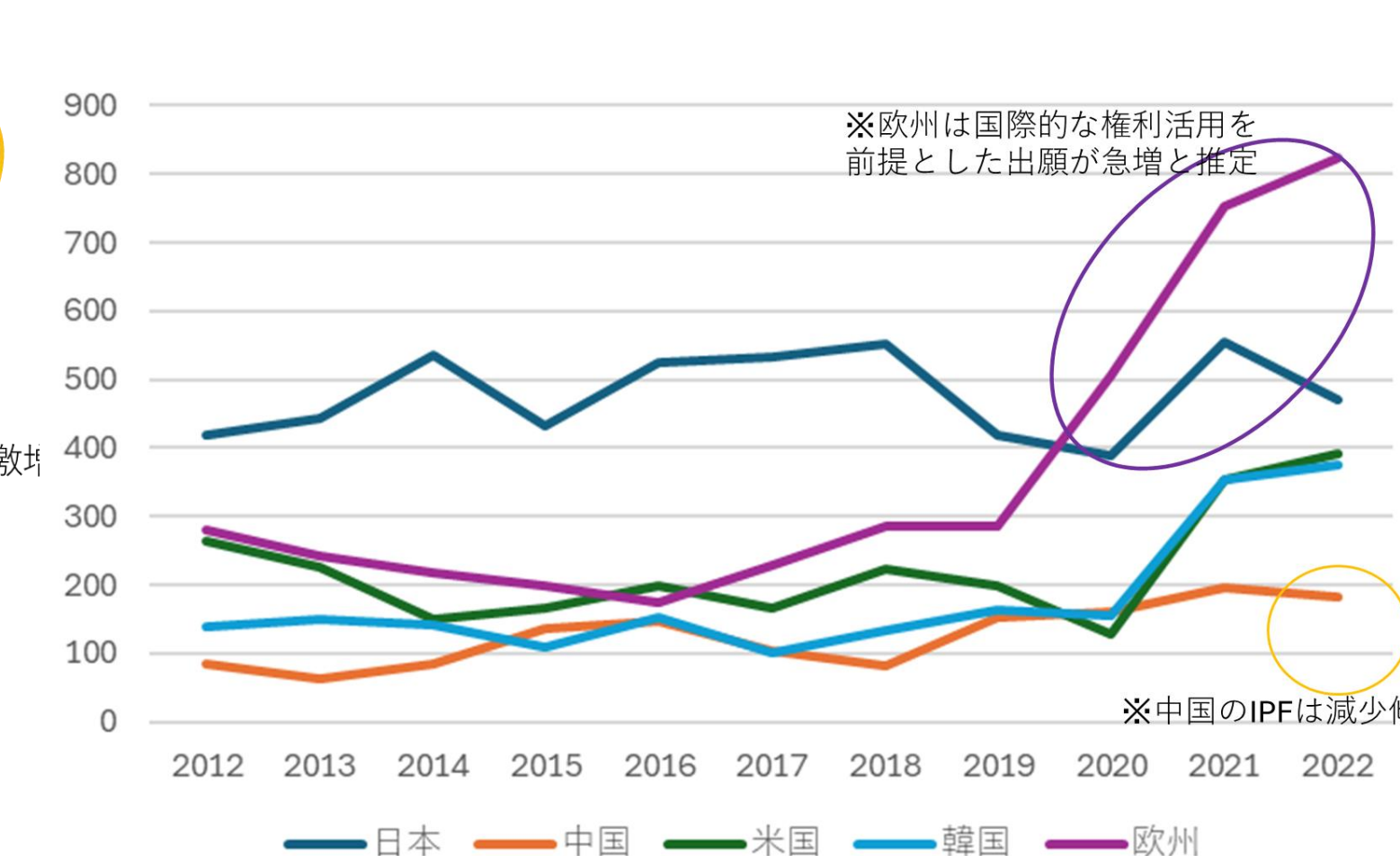


図3：燃料電池出願人国籍・地域別IPF件数

全特許出願件数 全56446件													
条件	複合体(MEA)	電極層	電極板層	電極板層	セパレータ	膜セル	シール部材	膜電解質	膜電解質	膜電解質	膜電解質	膜電解質	膜電解質
日本	1508	736	1560	1585	1770	577	725	10018	3644	3410	5149	1340	1340
中国	10262	2004	4538	7042	5266	376	2450	19684	11038	14770	8719	8719	8719
米国	1243	467	536	707	1142	364	818	5418	2902	3248	3011	3011	3011
欧州	943	235	757	650	520	205	228	2813	1154	1335	1111	1111	1111
韓国	2349	388	1343	1621	1131	424	657	6801	2782	2538	2538	2538	2538

※中国の特許は約95%が中国国内限定。

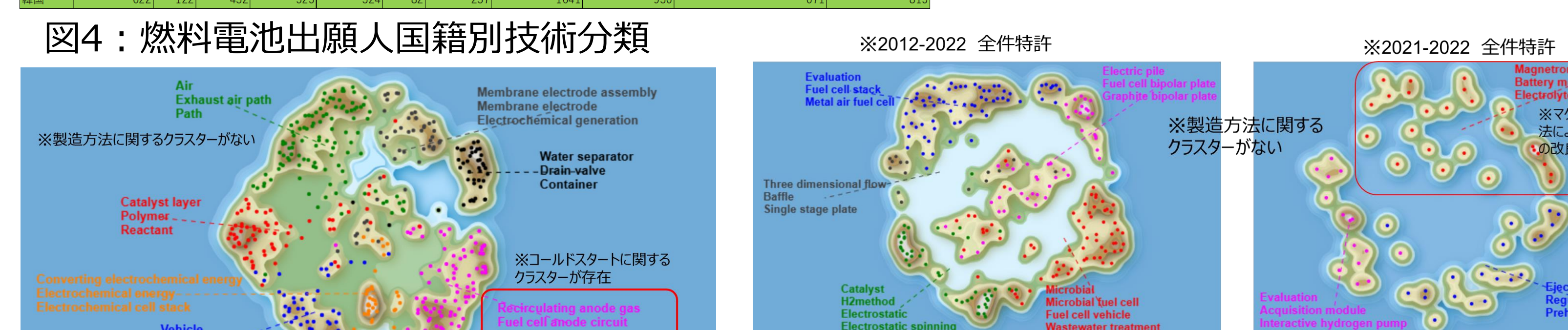


図4：燃料電池出願人国籍別技術分類

図5～図8に各国の件数上位の出願人について、2021年から2022年の特許を中心に、テクノロジークラスターマップから他国の出願件数上位の組織の開発動向を分析した。各出願人別に複数件出願されている特徴的な出願内容がクラスターとして表示されている。

【2. 水電解】

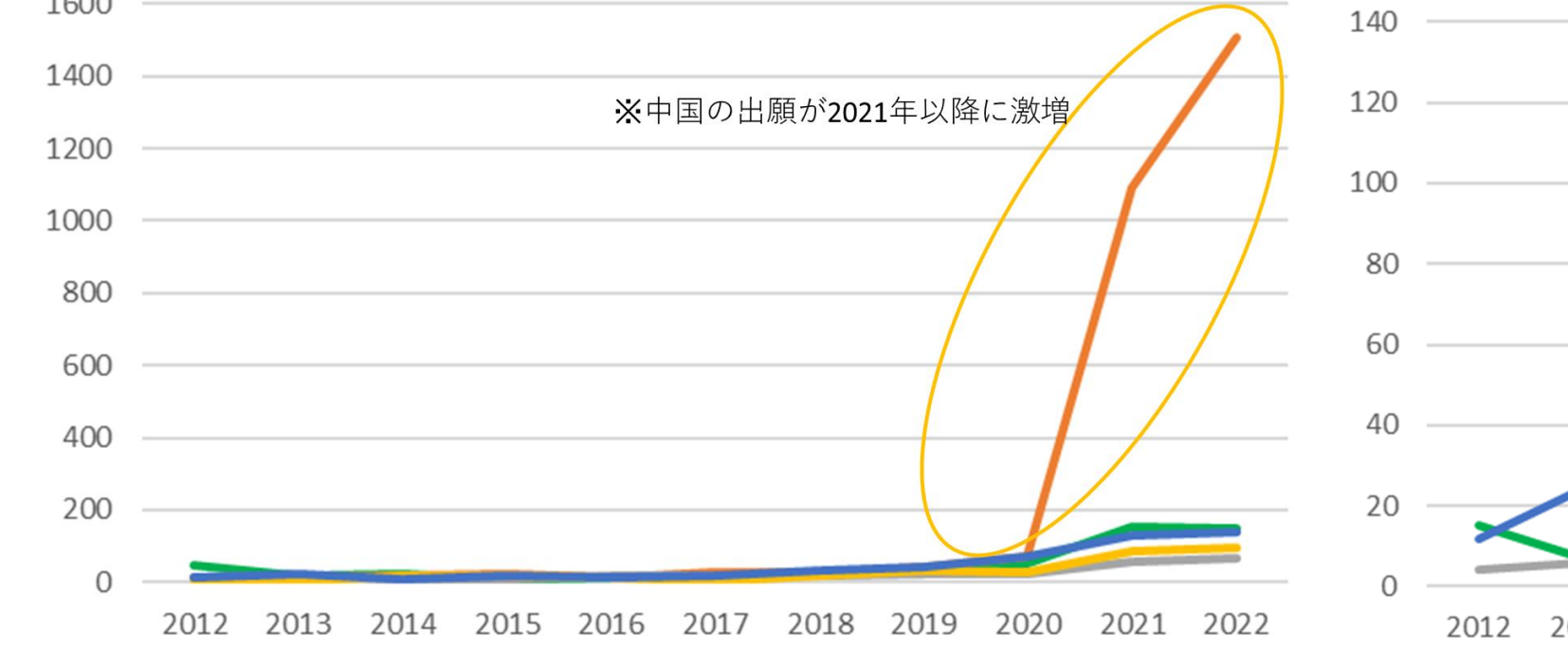


図9：水電解出願人国籍別ファミリー件数

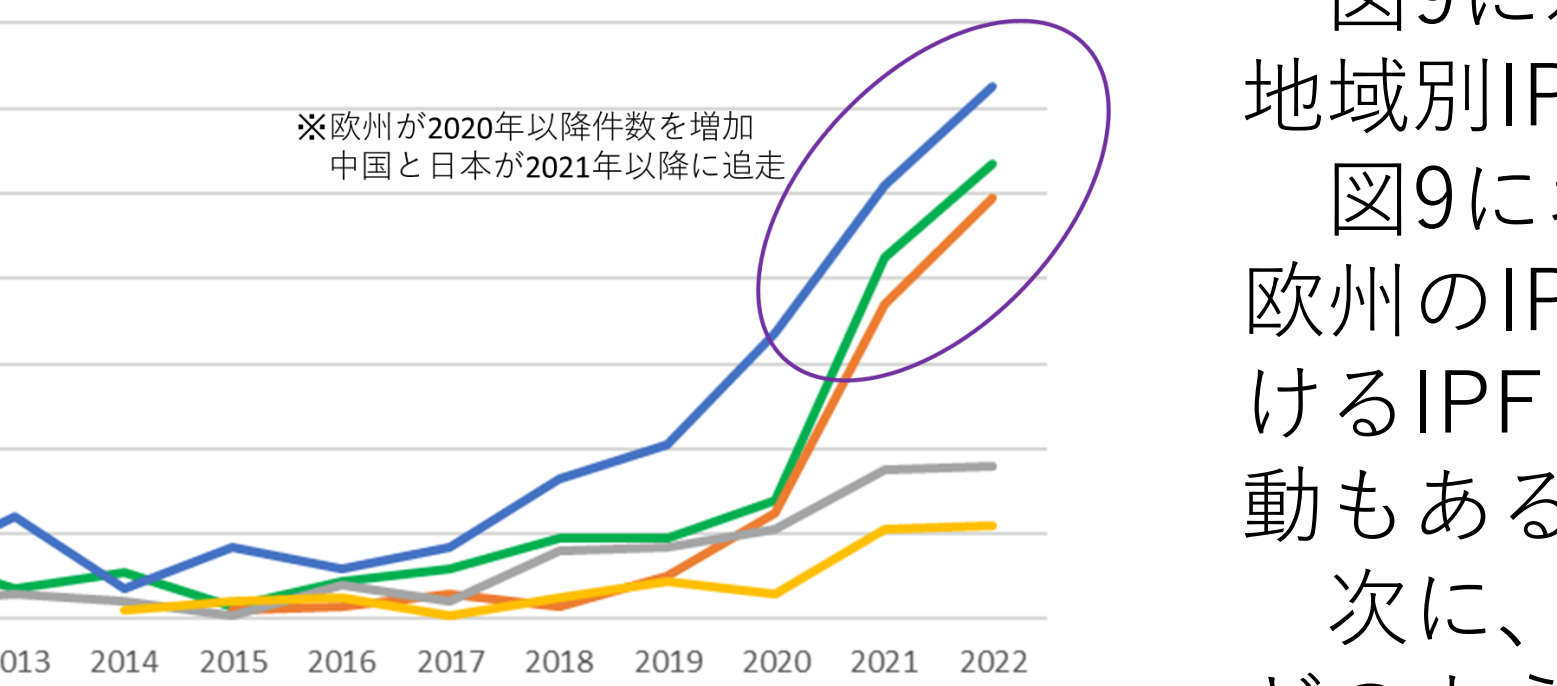


図10：水電解出願人国籍・地域別IPF件数

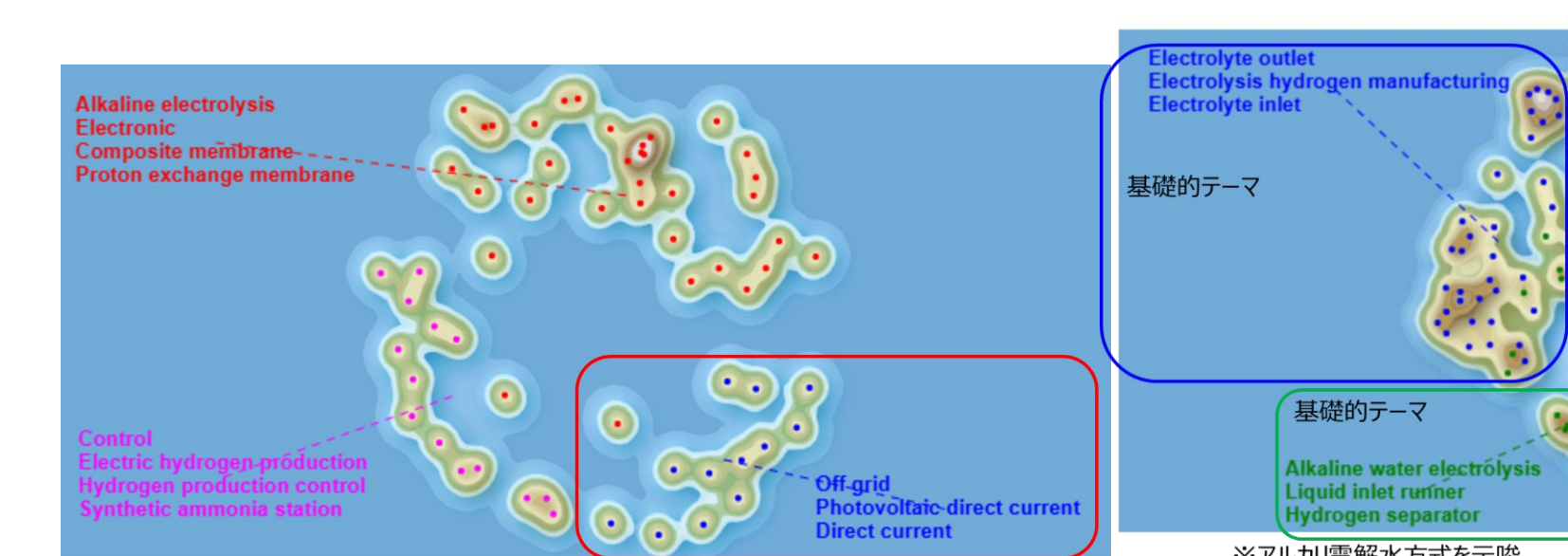


図11：清華大学テクノロジークラスターマップ

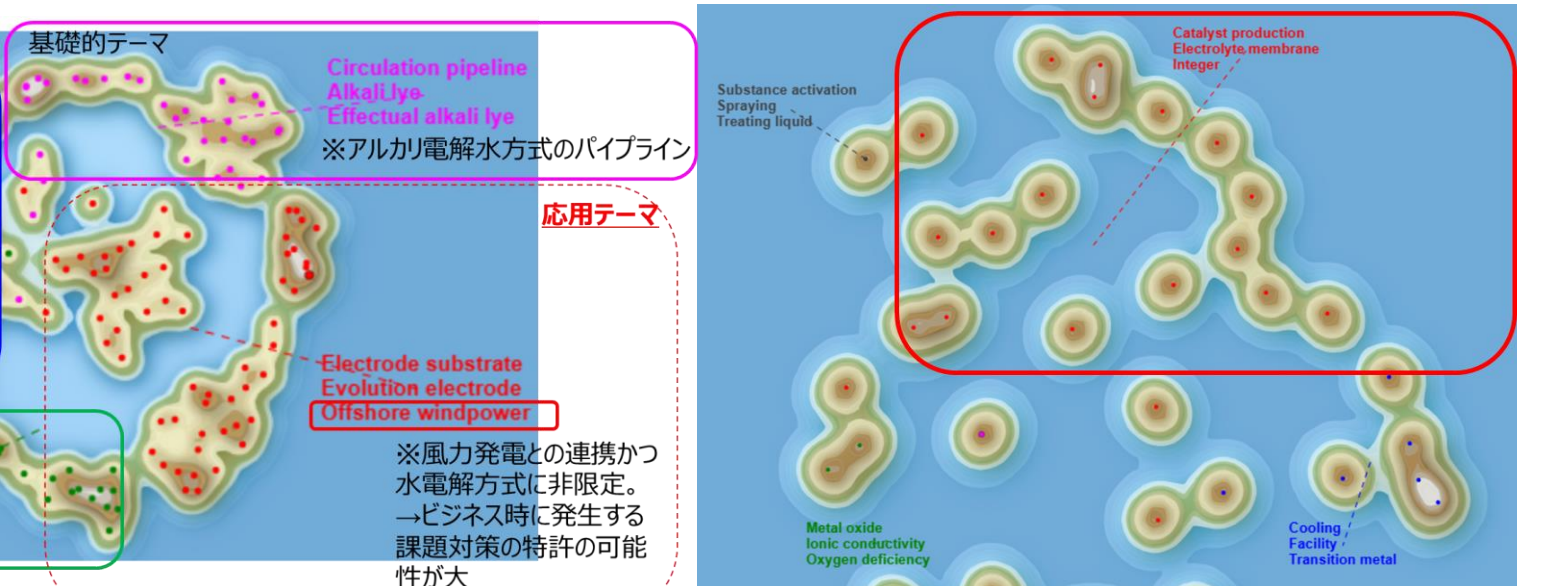


図13：Huaneng Clean Energy Research Institute/CERIテクノロジークラスターマップ

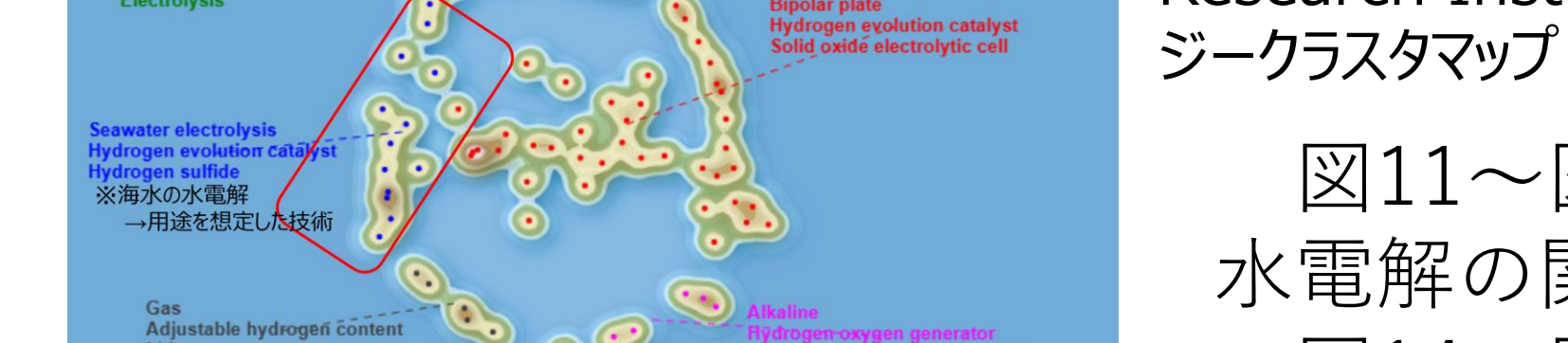


図12：中国科学院大连化学物理研究所テクノロジークラスターマップ

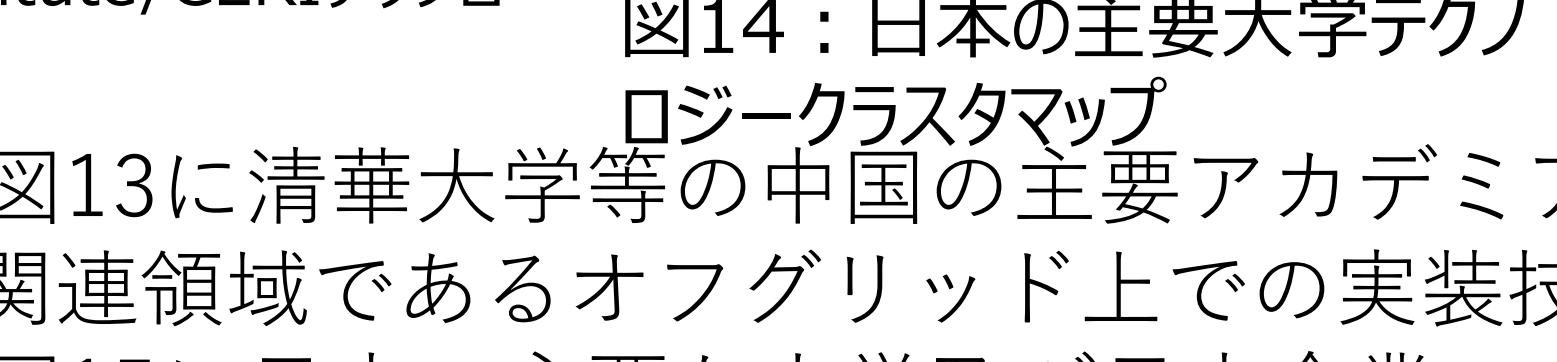


図14：日本の主要大学テクノロジークラスターマップ

この例から、日本の研究機関における方針と中国の研究機関における方針の方向性を簡易的に図示すると図18に示すような違いが見られる。日本は特定領域を深く研究する形であり、水素製造に関する領域の研究を推進している。一方、中国では関連領域を含めて広く研究している。研究開発成果を社会実装する場合、関連領域を含めた研究テーマを推進することは必要なことである。この点に関して、今後の方策にむけて示唆のある結果が示された。

テクノロジークラスターマップ出典：Questel

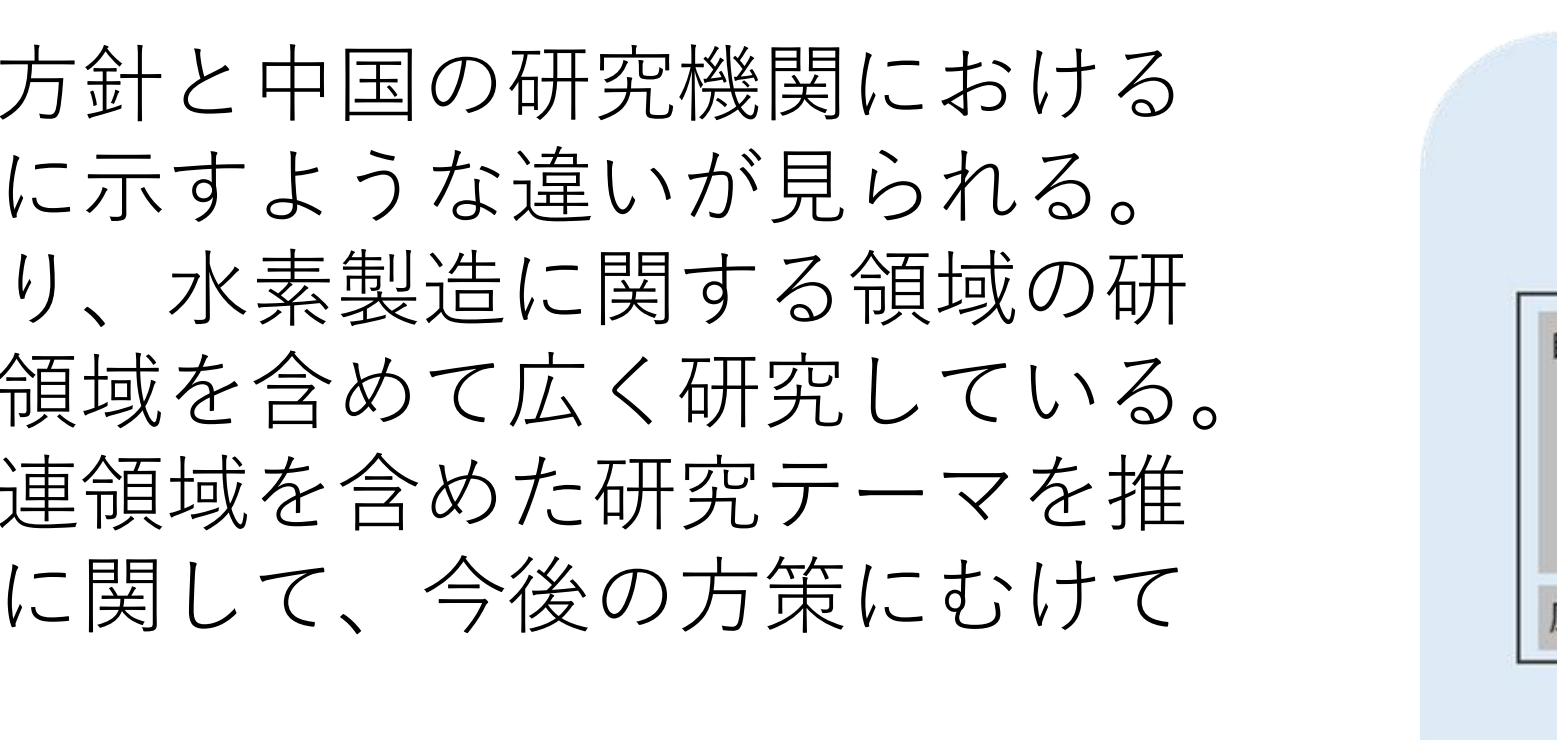


図15：パナソニックテクノロジークラスターマップ

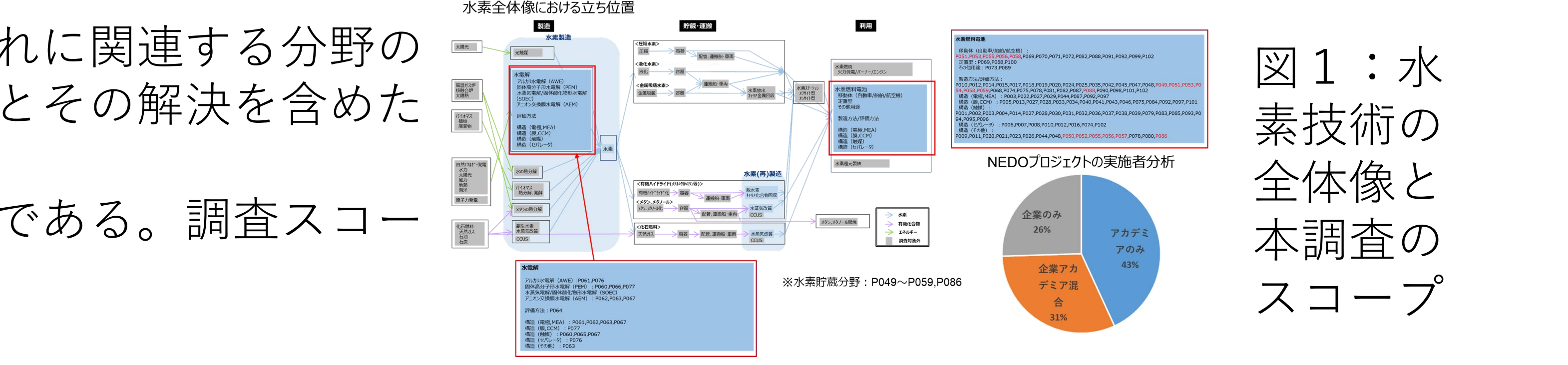


図2に燃料電池の出願人国籍・地域別ファミリー件数を、図3に燃料電池の出願人国籍・地域別IPF件数を示す。IPFとは国際パテントファミリーを指している。これは、特許庁が毎年実施している特許出願技術動向調査で利用している指標であり、2か国・地域以上への出願が確認された特許ファミリーと定義されている。

図2においては、中国からの特許ファミリー非常に多く確認される。一方、図3を見ると、中国からのIPFは他国・地域に比べて少なく、さらに減少傾向を示している。これは、中国からの特許ファミリーのほとんどは中国のみに特許出願されたものであり、他の国あるいは地域への特許出願はされない傾向にあることを示している。図3からは欧州からのIPFが増加していることが読み取れる。欧州からの出願人は欧州特許を出願するということが他の国に比べて容易であり、その特性からIPFのカウントが多くなるものの、本国以外での活用を前提とした特許出願を積極的に行っていることが読み取れる。

図4に主要国（日本、中国、欧州、米国、韓国）の技術分類別の件数について、特許ファミリー件数とIPF件数との比較を示す。

全特許件数で見ると、中国が特許件数が極めて多く、日本は大部分が2位となっている。一方で、IPFで見ると、図2で示す様に中国は5%程に大幅に減少している。IPFでは日本は電解質膜や電極触媒層では件数が一位である。一方で、複合体（MEA）では米国や欧州の方が件数が上回っており、欧米が日本よりも本国以外での活用を前提とした積極的な特許出願を示唆している。

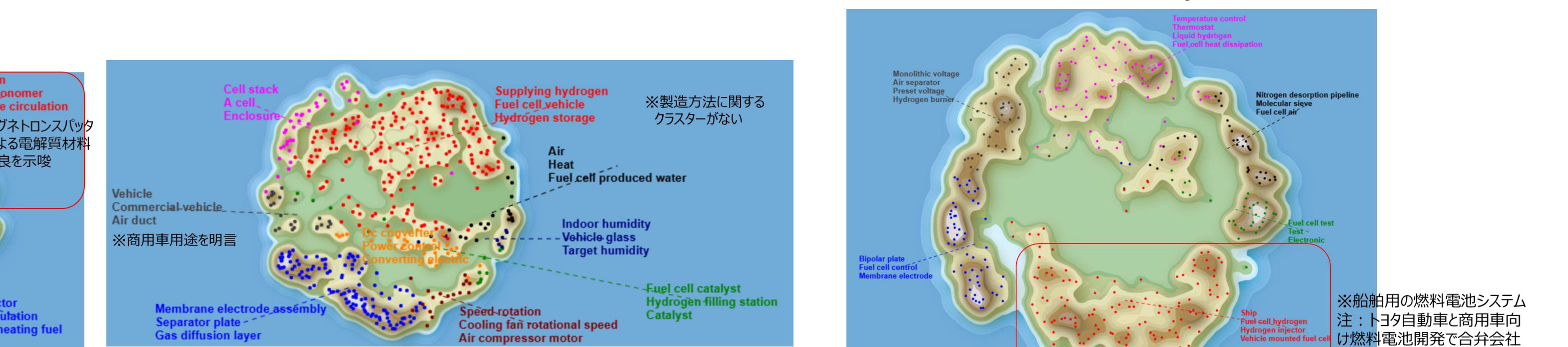


図6：精華大学_2012-2022/2021-2022テクノロジークラスターマップ

図7に現代自動車_2021-2022テクノロジークラスターマップ。図8にSinohytec(北京億華通科技)_2021-2022テクノロジークラスターマップ。図9に水電解の出願人国籍・地域別ファミリー件数を、図10に水電解の出願人国籍・地域別IPF件数を示す。

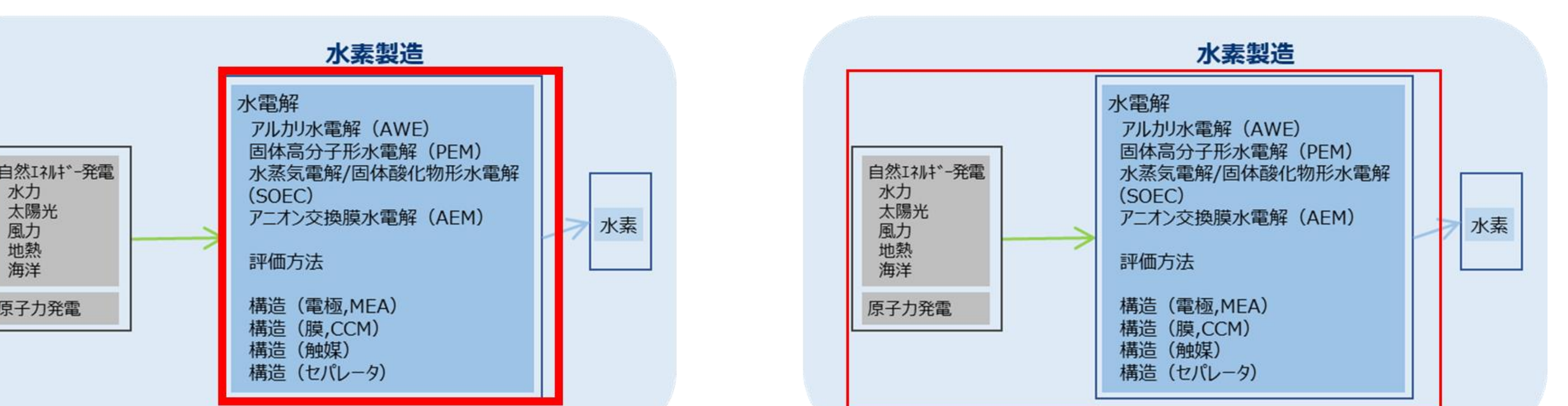
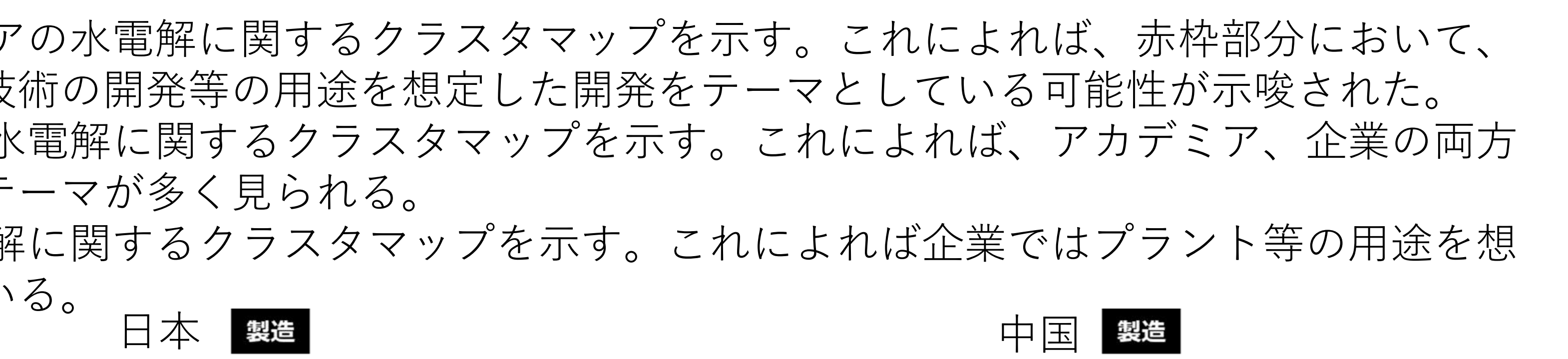
図9においては、中国からの特許ファミリーが急増している。一方、図10を見ると、欧州のIPFが多く、それを日本と中国が追いかける構図が見える。中国は燃料電池におけるIPFは減少傾向が見られたが、水電解については、国際的な活用を意識した出願活動もある程度は実施していることがうかがえる。

次に、日本、中国が水電解の研究開発成果について、国際的な活用を意識する中で、どのような領域の研究開発を実施しているかを示す。



図16：SIEMENSテクノロジークラスターマップ

図17にフランス・原子力・代替エネルギー庁テクノロジークラスターマップ。図18に特許母集合から見る、日本と中国の方向性の違い。



特徴：特定領域を深く研究

図18：特許母集合から見る、日本と中国の方向性の違い