

熱需要と火力発電のゼロエミ化が拡大

◆化石燃料の蒸気利用を伴わないプロセスへの転換

2021年2月26日、ノースカロライナ州立大学の研究チームは、CO₂排出量を大幅に削減できる効率的なスチレン製造方法を発表した。酸化還元触媒が、酸化塔と還元塔を循環する、ケミカルルーピングと呼ばれるプロセスの1種で、エチルベンゼンからスチレンへの酸化脱水素反応と、副生水素の燃焼による熱供給が、還元塔で行われる。触媒は、酸化塔で空気と反応して酸化し、還元塔で水素燃焼に必要な酸素を供給する。熱や酸素を供給するために多量の蒸気が必要となる既存プロセスと比較して、エネルギー消費量を82%、CO₂排出量を79%削減できた。

21年3月24日、BASF、SABIC、Lindeは電気加熱式スチームクラッカー炉を開発・実証する共同契約を締結した。Lindeがクラッカー炉の開発を、BASFとSABICが全体プロセスの開発と運用を担当する。従来は化石燃料を使用するクラッキングプロセスを電動駆動とし、かつ再エネ電力を利用することで、従来のプロセスよりも90%のCO₂排出量削減を目指す。

◆産業部門の熱需要や火力発電をゼロエミッション燃料で脱炭素化

国内の産業部門におけるエネルギー需要の6割は熱利用である。エネルギー、鉄鋼業、化学産業では多くの企業が自家火力発電設備を保有し、工場で使用する電力と熱エネルギーの両方を供給している。大型自家発電設備を保有する企業で構成される、大口自家発電施設者懇話会によると、会員各社の火力発電出力の合計値は、約18,000MWと、国内最大の火力発電会社であるJERAに次いで2番目の規模となる。火力発電のゼロエミッション化には、代替燃料への転換が必要であり、水素、アンモニア、バイオマス、CCUS付き化石燃料などが検討されている。

21年2月、経産省の燃料アンモニア導入官民協議会が中間報告書を発表した。火力発電へのアンモニアの直接利用によって、発電設備からのCO₂排出抑制に大きな効果を期待できることや、アンモニアは水素よりもコスト面や運搬性に優れ、開発ステージが実証レベルまで進んでいることが示されており、主要なゼロエミッション燃料の筆頭として提唱されている。

ハイライト

21年3月9日、東京ガスとLNG購入企業の15社は、CNL（カーボンニュートラルLNG）のアライアンスを設立した。CNLは天然ガスのライフサイクルで発生するCO₂排出量を、森林再生などのクレジットの購入によって相殺し、燃焼させても地球規模ではCO₂が増加しないとみなす。現在、LNGは石炭・重油よりも低炭素な燃料として需要が増加している。さらにCNLの概念を普及させることで、脱炭素社会においても、燃料としてLNGを使用できる環境を確保する狙いだ。

◆電力企業のゼロエミッション宣言、火力発電燃料はアンモニア・水素が本命

20年10月に菅内閣が示した、50年の脱炭素化方針を受け、電力・エネルギー企業におけるゼロエミッション宣言が相次いでいる。

21年3月23日、中部電力は、50年までに事業のCO₂排出量ネットゼロを目指す「ゼロエミチャレンジ2050」計画を発表した。2月26日にはJ-POWER、関西電力、

中国電力が、20年10月にはJERAが、ゼロエミッション化目標を表明した。いずれも火力発電の代替燃料として、アンモニア・水素を中心に挙げており、JERAは30年までに石炭/アンモニア混焼の実証試験や本格運用を計画している。

企業	~2030年	~2050年
JERA	<ul style="list-style-type: none"> ・非効率石炭火力の廃止 ・アンモニア：混焼実証⇒本格運用 ・水素：混焼実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・CNG（クリーンLNG）活用 ・アンモニア：専焼化 ・水素：混焼率拡大
J-POWER	<ul style="list-style-type: none"> ・国内石炭火力：老朽化したものから順次フェードアウト ・低炭素化（バイオマス・アンモニア混焼等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素発電 実証/アップサイクル(ガス化炉) ・CO₂フリー発電
関西電力	<ul style="list-style-type: none"> ・ゼロカーボン燃料（水素・アンモニア等）を使用した発電への移行 ・CCUS技術の活用 ・水素等の利活用に向けた「ゼロカーボン技術拠点化」の推進 	
中国電力	<ul style="list-style-type: none"> ・非効率火力廃止 ・高効率石炭火力・バイオマス発電の活用 ・CCUS、IGFCの技術開発 ・水素・アンモニア燃焼技術の検証 	<ul style="list-style-type: none"> ・脱炭素電源の活用 ・水素・アンモニア発電 ・IGFC+CCUS ※IGFC：石炭ガス化燃料電池複合発電
中部電力	<ul style="list-style-type: none"> ・ゼロエミ火力（アンモニア混焼、水素混焼）の実証・本格運用 ・高効率CO₂分離回収技術の研究 ・CO₂オフセット技術の活用 	

図表 電力各社の2050年ゼロエミッション化に向けた火力発電関連の取り組み
出所)各社資料をもとにARC作成

◆火力発電をカーボンネガティブにするBECCS（CCS付きバイオマス火力発電）

アンモニアや水素の混焼によって火力発電のCO₂排出量を削減する検討が進む中、CO₂排出量がネットでマイナスとなる、BECCS（CO₂回収・貯蔵機能付きバイオマス火力発電）への注目が高まっている。21年3月1日、英国電力会社のDraxはBECCSの建設計画を発表した。英国の既設石炭火力発電所を、バイオマス火力発電所に変更し27年に稼働する。同社によると、毎年数百万トンのCO₂を大気中から除去する、ヨーロッパ最大の脱炭素プロジェクトとなるという。同じく3月、Microsoftは、米国カリフォルニア州とデンマークに、年間約30万トンのCO₂を除去するBECCSの建設計画を発表した。

【塚原祐介】