

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

アンモニアをめぐる動向

1. 燃料としての利用

2050CN（カーボンニュートラル）を前提に策定された経産省からのロードマップによれば、2019年現在でおよそ100万トン/年のアンモニア国内需要は2030年に300万トン、2050年に3000万トンへ急増することが見込まれている。現時点で全世界のアンモニア貿易量が約2000万トンであることを考えると、いかに莫大であるかがわかる。

この背景には、アンモニアが“水素キャリア”と“カーボンフリー燃料”の二面性を有し、流通上の柔軟性がある点が寄与している。期待されるアンモニアの直接需要には、船舶・自動車用燃料や産業分野があるが、それ以上の主たる部分は石炭火力への混焼、いずれは専焼による発電用途に係るものである¹⁾。しかし、アンモニアは特に大型タービンにおいて燃焼制御の技術的ハードルが高く、火炎性能の維持、NO_x抑制、アンモニアの完全燃焼（アンモニアを残さない）等に関する課題が残されている。一方、水素の混焼・専焼による発電の技術検証はアンモニアに先行しており、比較的早期の商業化が見込まれている¹⁾。

この莫大な需要を満たすアンモニア源は、その大部分を海外からの輸入に頼ることとなる。オーストラリアや東南アジアをはじめとした、太陽光・風力などの再生可能エネルギーに富む地域でアンモニアは合成される。特

に港湾近くの物流に有利な地域で様々なプロジェクトが進行しており²⁾、日本への安定供給に向けてサプライチェーンの確立が待たれる。

2. 水素キャリアとしての利用

アンモニアを水素キャリアとみなす場合、水素を取り出すにはアンモニア分解技術、および水素精製技術（＝残渣アンモニアの除去）が必要となる。アンモニア分解には一般的に触媒反応($2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$)が用いられるが、これ自体は新しいものではない。800~1000℃の高温雰囲気ではニッケル系触媒が用いられ、数十年前から商業的に利用されるプロセスである。高活性なルテニウム触媒を用いることでプロセスの低温化、つまり運転コストの低減と安価な反応器材の使用も可能となるが、化学平衡上、低温は水素収率に不利である。一方、残渣アンモニアの除去には既存のPSAやストリッピング技術が適用可能である。

製品水素の要求純度は、用途により異なる。例えば燃料電池車(FCV)用は高純度(>99.97%, ISO14687-2)が必要だが、発電用は要求が緩和される。以上の事実は、用途に応じてアンモニア分解設備および水素精製設備の最適仕様が変わりうることを意味しており、漸進的に検証・商業化が進むと思われる。

1) [007_02_00.pdf \(meti.go.jp\)](https://www.meti.go.jp/press/2022/02/022200042_02.pdf)

2) [20200042_02.pdf \(jetro.go.jp\)](https://www.jetro.go.jp/press/2022/02/202200042_02.pdf)