

特集

「新しいアンモニア」への挑戦

アンモニアといえば、20世紀以降の人口爆発に貢献したとも言われている人類に欠かせない化学肥料であり、鉄系触媒で高温(400℃以上)、高圧(20 MPaG以上)でN₂を解離させてH₂と合成するHaber-Bosch法で合成する。Haber-Bosch法誕生から100年以上、技術改良はあったものの今も変わらず合成法についてはHaber-Bosch法が基礎となっている。一方で脱炭素化が急がれる近年においてはアンモニアを、CO₂を副生せずあるいは排出せずに製造し、CO₂フリーエネルギーのキャリアーとして用いる、「新しいアンモニア」が注目され、新たな研究開発や技術開発が活発に進められている。

本特集では、化石燃料を原料としつつ副生するCO₂を地中貯留してCO₂を大気に放散せずに製造する「ブルーアンモニア」や再生可能エネルギーによる電気分解で製造したH₂を原料として製造する「グリーンアンモニア」などの「新しいアンモニア」にまつわる製造法や用途の開発動向について紹介する。まず従来のアンモニア、ブルーアンモニア、グリーンアンモニアやこれら開発動向について総説する。その上で開発動向として、製法、プロセス、用途に関する開発を紹介する。(編集担当：伊藤彰敏)†

■ 総説

従来のアンモニアおよびブルーアンモニア、グリーンアンモニア

神山 慶太・廣瀬 聡

既存のHaber-Boschによる製造プロセスの紹介、エネルギーキャリアに適用するために求められる新しい要求の紹介、これに対応する開発動向の概要を説明いただく。

■ 製法開発

温和な条件でのアンモニア合成を志向した酸化物担持金属触媒の開発

佐藤 勝俊・永岡 勝俊

電解水素を原料として利用するためにはプロセスを低圧低温にすることが望ましく、RuやCoを用いた低温低圧でもアンモニアを合成できる触媒の開発動向や成果を紹介いただく。

電場を印加した固体触媒上での低温アンモニア合成

前田 竜駒・関根 泰

Ruを半導体酸化物(SrZrO₃)へ担持した触媒に電場を印加することで、200℃程度の低温でもアンモニアを合成する技術の開発動向や成果を紹介いただく。

水素透過膜型電解セルを用いた電力による水と窒素からのアンモニア合成

久保田 純

電力、水、窒素からアンモニアを電気化学的に合成することで、1段階で水電解とアンモニア合成を実現する効率的なアンモニア合成システムの開発動向や成果を紹介いただく。

■ プロセス開発

変動性再生可能エネルギー由来のアンモニア合成技術の開発

甲斐 元崇・島田 陽平

天気や季節で出力が変動するという特徴がある再生可能エネルギーに対応したアンモニア合成プロセスの開発動向を紹介いただく。

■ 用途開発

大容量アンモニアタンクの開発

山田 寿一郎・榎原 洋平

燃料用途として想定される大型需要に対応すべく開発している大型受入基地に関する技術的、社会的課題や開発動向について紹介いただく。

アンモニア燃焼ガスタービンの開発

小林 秀昭・早川 晃弘

アンモニアを発電に用いる方法として注目されているアンモニア燃焼ガスタービンに関する課題や開発動向、効果(エネルギー効率など)、将来の市場性、NOx対策などについて紹介いただく。

微粉炭焼きボイラにおけるアンモニア混焼

泰中 一樹・橋本 一輝・大高 円・木本 政義

石炭火力発電からのCO₂排出量削減を目的とした、微粉炭とアンモニアの混焼に関する開発動向、研究成果、および今後の計画について紹介いただく。

アンモニア燃料船舶の開発動向と課題

藤岡 弘幸・野中 健太郎・佐川 信太郎・伊藤 彰英

船舶からのCO₂排出量削減策として注目されているアンモニアを燃料とした船舶に関する課題や開発動向、効果(エネルギー効率など)、将来の市場性、NOx対策などについて紹介いただく。

† Ito, A. 令和3・4年化工誌編集委員(12号特集主査)日揮グローバル(株)