

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

アンモニア接触分解触媒

1. はじめに

アンモニアは水素密度が高く炭素を含まないことからエネルギーキャリアとしての利用が期待されている¹⁾。燃料電池への適用を見据え、電気分解、接触分解等のアンモニアから水素を製造する技術の研究が盛んに行われている²⁾。アンモニア分解触媒の活性金属として、Ru、Ni、Co、Fe等が知られており、中でもRuは低温で高活性を示す。本稿では、Ruおよび非貴金属触媒を用いてアンモニア分解を検討している最近の例を紹介する。

2. ルテニウム触媒

アンモニア分解反応では①N-Hの連続的な解離に続き②窒素の会合脱離により進行するという推定反応機構に基づき、一般的に低温では②が律速段階とされている³⁾。

東工大の細野、原ら⁴⁾は、アンモニア合成にRu担持エレクトライド触媒が有効であることを報告しており、その展開としてアンモニア分解についても報告している。エレクトライドを担体として使用することによりRuとNの結合が弱まり、低温でアンモニア分解が進行することを報告している。

大分大の永岡ら⁵⁾は、RuをPr₆O₁₁に担持した触媒がアンモニア分解に対し低温高活性であることを報告しており、担体の塩基性が重要であることをCO₂-TPDにより明らかにした。さらに、同触媒に対し促進剤としてアルカリ金属の添加も検討し、活性の序列がCs > Rb >

K > Naとなることも明らかにした。このようなアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属添加による活性向上の機構について、Ruの構造変化および電子的な効果いずれに起因するのか様々な報告例があり、結論は出ていない⁶⁾。

3. 非貴金属触媒

活性金属の中ではRuが最も低温で高活性を示すことが知られているが、Ruは高価であるため、非貴金属元素を用いることが好ましいと考えられている。

京大の江口ら⁷⁾は、ペロブスカイト構造を有するLaNiO₃を還元処理することにより、La₂O₃にNiが高分散担持された触媒を調製し、Ruフリーで低温アンモニア分解を促進できることを示した。

大連理工大のGuoら⁸⁾は、Fe触媒とプラズマ処理を組み合わせた検討を行い、400℃程度でアンモニアを分解できることを示した。触媒表面に強く吸着していたNが、プラズマ処理により効率的に取り除かれることによるものだと主張している。

- 1) *Industrial Catalyst News*, **No. 78**.
- 2) *ファインケミカル*, **42 (7)**, 32 (2013).
- 3) *Acc. Chem. Res.*, **21**, 88 (1988).
- 4) *Chem.Sci.*, **4**, 3124 (2013).
- 5) *Chem. Lett.*, **39**, 918 (2010).
- 6) 例えば *J. Catal.*, **465**, 218 (2003).
- 7) *Appl. Catal. A: Gen.*, **119**, 443 (2012).
- 8) *Chem. Commun.*, **49**, 3787 (2013).

文責 三井化学株式会社 川原 潤