C03 生物模倣型金属錯体触媒を用いた新規窒素固定法の研究開発

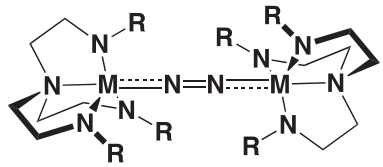
工学部・応用化学科・教授・梶田　裕二
ykaji1974@aitech.ac.jp

キーワード　生物模倣型触媒、窒素固定、常温常圧、金属錯体、水素不使用

概要

工業的なアンモニア生産は、化石燃料由来の水素を用いる必要があり、化石燃料の大量消費が問題となっている。そこで、当研究室では、窒素固定酵素のニトロゲナーゼにヒントを得た水素を使用しない生物模倣型窒素固定法の研究開発を行っている。

これまでに当研究室では図１に示す一連の窒素を活性化できる化合物の開発に成功した。この化合物は、常温常圧で窒素を活性化でき、酸や水と反応させるだけで、バナジウム錯体からはアンモニアを、クロム錯体からはヒドラジンのみ、もしくはヒドラジンとアンモニアの両方を生成する。



R = $(CH_3)_2CHCH_2$- (iBu), $(C_2H_5)_2CHCH_2$- (EtBu), $(CH_3)_3CCH_2$- (Np), $C_6H_5CH_2$- (Bn), $(4\text{-}CH_3C_6H_4)CH_2$- (MeBn), 3,5-$iPr_2C_6H_3$- ($iPr_2Bn$)
M = Cr, V

図 1.

セールスポイント

１．常温常圧下、水素を使用せずに窒素固定できる。
２．化石燃料由来の原料を必要とせず、アンモニアとヒドラジンを選択的に作り分けることができる。

今後の展望等

１．小型アンモニア製造装置への利用。
２．高触媒耐久性を有する触媒の開発。
３．新規炭酸固定法への展開。

SDGs、ゼロカーボンへの寄与

本技術の実現と利用は、化石燃料を必要としないアンモニア生産により、SDGs、ゼロカーボンの達成に寄与できる。（SDGs目標　7，13，15番）

参考資料

・ クロム-窒素錯体及びそれを用いた窒素固定方法（特願05522017JP）
・ バナジウム-窒素錯体及びそれを用いた窒素固定方法（特願09542017JP）
・ *Eur. J. Inorg. Chem.* **2020**, 1411-1417; *ibid* **2020**, 1456-1464; *Inorg. Chem.* **2018**, *57*, 11884-11894.