

三脚型配位子を用いた新規モリブデン錯体による窒素分子の活性化及び触媒的アンモニア合成

(名工大院工¹・愛工大工²) 薮谷 翔輝¹・小澤 智宏¹・猪股 智彦¹・増田 秀樹^{1,2}

Activation and catalytic reduction of dinitrogen with novel molybdenum complexes bearing tripodal ligands (Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology¹, Aichi Institute of Technology²) Shoki Yabutani¹, Tomohiro Ozawa¹, Tomohiko Inomata¹, Hideki Masuda^{1,2}

Nitrogen atom constantly circulates through nitrification/denitrification processes so called the nitrogen cycle. Ammonia is one of the substances produced in the processes and is expected to be a new environmentally friendly energy source. Currently, ammonia is commercially produced by Haber-Bosch process, in which nitrogen and hydrogen gases directly react under high temperature and pressure conditions in the presence of iron catalyst. Such severe condition to the environment has recently been a worldwide problem issue. In this study, we synthesized and characterized a new molybdenum complex with a tripodal ligand developed in our laboratory for ammonia production under mild condition. Ammonia was detected as ammonium ion in H₂O solution via the silylation of coordinate molecular nitrogen under N₂ atmosphere, followed by a treatment with acid. The quantification of the ammonium ion was performed by indophenol method and the catalytic ammonia production was suggested.

Keywords : Complex; Dinitrogen; Ammonia; Molybdenum; Reduction reaction

窒素は、窒素循環サイクルと呼ばれる機構により絶え間なく循環している。中でもアンモニアは環境に優しい新たなエネルギー源としての活用が期待されている物質である。現在の主な工業的なアンモニア合成はハーバー・ボッシュ法と呼ばれる反応を利用しており、鉄触媒を用いて窒素ガスと水素ガスを反応させアンモニアを合成できるが、その一方で高温・高圧条件が必要である点が問題視されている。そこで、穏和な条件下でのアンモニア合成を目指して、これまでにいくつかの金属錯体触媒が研究されてきた。

今回の研究では、当研究室で開発された三脚型配位子 (TPPA) を用いて新規モリブデン錯体を合成し、そのキャラクタライズを行った。また、窒素雰囲気下で窒素のシリル化反応を行い、酸で処理することでアンモニウムイオンを得ることができた。得られたアンモニウムイオンはインドフェノール法を用いた UV-vis スペクトルによって評価したところ、錯体の触媒性能が示された。

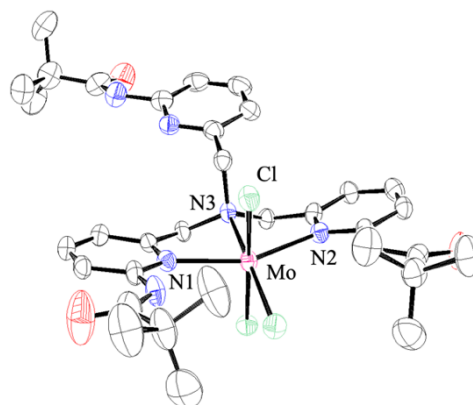


図 1. Mo^{III}Cl₃(TPPA)錯体の結晶構造