



にし ばやし よし あき  
西 林 仁 昭 (50歳)

現職  
国立大学法人東京大学大学院工学系研究科  
教授

## 分子触媒を利用した触媒的窒素固定反応に関する研究

### 業績

アンモニアは生命維持活動に必須な人類にとって極めて重要な化合物である。20世紀初頭に工業的な合成法として「ハーバー・ボッシュ法」が開発された。この方法では、高温高圧の極めて厳しい反応条件が必要であり、人類が使用する全エネルギーのうち数%以上を使用するため、より温和な反応条件で進行する次世代型窒素固定法の開発は最重要検討課題の一つである。

本研究では、ピリジンを含むPNP型ピンサー型配位子やN-ヘテロサイクリックカルベンを含むPCP型ピンサー配位を有する窒素架橋二核モリブデン錯体を分子触媒として利用することで、常温常圧の極めて温和な反応条件での触媒的アンモニア生成反応の開発に成功した。また、窒素分子の窒素-窒素三重結合の直接的切断を鍵段階として進行する触媒反応の開発にも成功した。

本研究により、大幅な触媒活性の向上(触媒当たり8当量から最高830当量へ)に成功し、化石燃料や大規模設備を使用せずに、簡単で小規模な装置で霞(かすみ：空気と水)からアンモニア合成が実現可能であることを示した。

本成果は、省エネルギープロセスでの次世代型窒素固定法の開発実現に寄与することが期待される。

主要論文：「A Molybdenum Complex Bearing PNP-type Pincer Ligands Leads to the Catalytic Reduction of Dinitrogen into Ammonia」 Nature Chemistry 誌、vol.3、p120～125、2010年12月発表  
「Remarkable Catalytic Activity of Dinitrogen-Bridged Dimolybdenum-Dinitrogen Complexes Bearing NHC-Based PCP-Pincer Ligands toward Nitrogen Fixation」 Nature Communications 誌、vol.9、p14874、2017年4月発表