

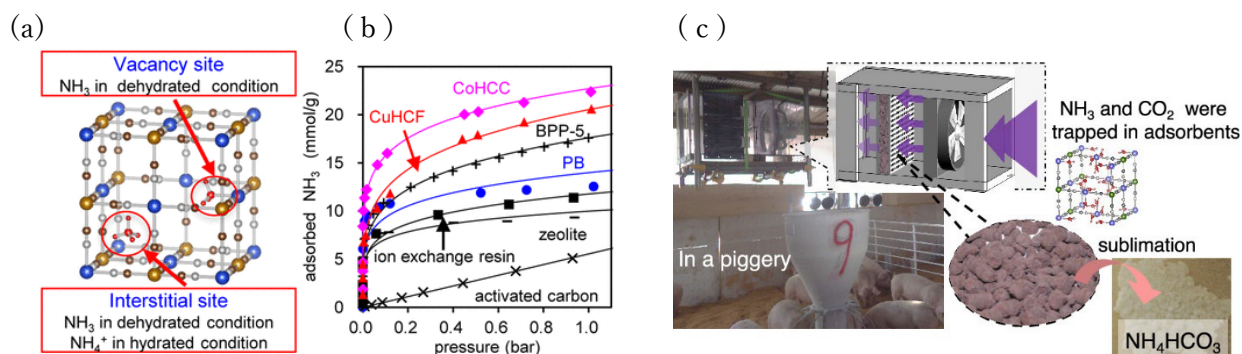
# A3-09

## アンモニア回収システム：材料探索・部材化・システム開発での課題突破による実現

南公隆、高橋頭、○川本徹（産総研ナノ材）

アンモニアは世界有数の量産基礎化学品であり、肥料、工業原料として欠かせない物質である。さらに近年では燃料としての活用も盛んに検討されている。一方、大気中に放出されれば悪臭を引き起こし、酸性雨・PM2.5の原因物質にもなる。水中に放出されれば富栄養化や硝酸汚染の原因となる。そのため、世界的に環境中に放出される窒素化合物の量を削減する方向で検討が進んでいる。中でも畜産農業では糞尿から発生するアンモニアが大きな悪臭問題を引き起こしており、その対策が必要となっている。我々は畜舎から発生するアンモニアを除去するための吸着材及び吸着システムを開発し、現地実証試験を行った。現地実証試験の実施には、吸着材の基本性能のみならず、吸着材自体の耐久性・耐候性、さらには使用可能な設置面積や薬剤の種類、電力や水などのインフラなど、様々な条件を満たすシステムを開発する必要がある。我々は実証試験を実施するにあたり、これらの課題を様々な検討、方策により解決してきた。講演ではその取り組みについて紹介する。

以下、研究の概要を紹介する。アンモニアの吸着材としてプルシアンブルー型錯体(PBA)を見出した。PBA 中欠陥を増やし、オープンメタルサイトを導入することでアンモニア吸着量を増やすことができる(図 1)。欠陥濃度を上昇させ、さらにアンモニア中でも安定な組成を探索することで高い吸着量を実現できた(図 2)。吸着材を造粒し、充填した吸着装置を構築、畜舎内に設置し、アンモニアの回収試験を行った。吸着・脱離を繰り返し、9ヶ月の実証試験の間、吸着材を交換することなく稼働させることができた。さらに、吸着後吸着材を加熱することで重炭安固体を得られることも見出した。



図(a) PBA の結晶構造とアンモニア吸着サイト<sup>1)</sup>、(b) PBA 及びその他の材料のアンモニア吸着等温線<sup>1)</sup>、(c) 豚舎でのアンモニア吸着試験風景と、吸着材から脱離、生産された重炭安<sup>2)</sup>。

1) A. Takahashi, H. Tanaka, D. Parajuli, T. Nakamura, K. Minami, Y. Sugiyama, Y. Hakuta, S. Ohkoshi, T. Kawamoto, *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, 138, 6376.

2) K. Minami, A. Takahashi, K. Sakurai, H. Mikasa, M. Takasaki, N. Doshu, K. Aoyama, T. Nakamura, R. Iwai, T. Kawamoto, *Biosyst. Eng.* **2022**, 216, 98.

3) A. Takahashi, K. Minami, K. Noda, K. Sakurai, T. Kawamoto, *ACS Sustain. Chem. Eng.* **2021**, 9, 16865.

### PROFILE

川本徹（産業技術総合研究所ナノ材料研究部門 首席研究員）

大阪大学大学院博士課程修了。博士(理学)。産業技術総合研究所(産総研)にて、プルシアンブルー型錯体を利用した調光ガラス開発、放射性セシウム除染技術開発などを推進。近年はアンモニア・アンモニウムイオン吸着材を活用した窒素循環技術の開発に注力。2019年に株式会社ナノブルー設立にかかわる。取締役役に就任し、産総研で開発した吸着材を販売中。ムーンショット型研究開発事業プロジェクトマネージャー。tohru.kawamoto@nanoblue.co.jp