

プルシアンブルー類似体による希薄なメタノールガスからのメタノール資源化

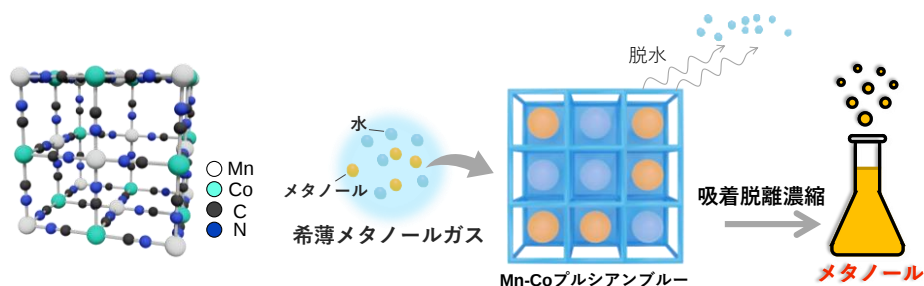
(産総研) ○首藤 雄大・沼野 節子・川本 徹・高橋 顕

The Purification of Methanol using Prussian blue analogues capturing trace methanol gas (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology) ○Yuta Shudo, Setsuko Numano, Tohru Kawamoto, Akira Takahashi

Conventional methanol recovery processes are highly energy-intensive; processes using selective adsorbents that consume low energy are preferable. However, conventional adsorbents have low methanol selectivity under humid conditions. This study develops a selective methanol adsorbent, manganese hexacyanocobaltate (MnHCC), a Prussian blue analogue, that enables the efficient removal and reuse of methanol. MnHCC adsorbs 4.8 mmol-methanol/g-adsorbent at 25 degrees in a humid gas containing 5000 ppmv of methanol, which is five times higher than the adsorption capacity of activated carbon (0.86 mmol/g). Although MnHCC exhibits the simultaneous adsorption of methanol and water, it has a higher adsorption enthalpy for methanol than that for water. Thus, pure methanol (95%) was recovered via thermal desorption after dehydration.

Keywords : Adsorption; Methanol; Prussian blue; Porous materials.

本研究では水蒸気を含むガスからメタノールを選択的に濃縮できる吸着材を開発した。メタノールはプラスチックの原料や溶剤としても化学工場で広く利用されている一方で、PM2.5などの大気汚染の原因物質でもある。そのため、既存のプロセスではメタノールは大気放出される前にエネルギーを余分に加えて燃焼無害化处理している。これはメタノールを吸着材で回収すると水蒸気も同時に吸着し、メタノールを資源化できないためである。そこで本研究ではメタノールを選択的に脱離させる Mn-Co プルシアンブルー類似体を開発することで希薄なメタノールガスから 95wt% の高濃度なメタノール液を回収することに成功した。このとき吸着からメタノール液までに濃縮するプロセスに必要なエネルギーを計算したところ、既存のメタノール製造プロセスよりも低いエネルギーでメタノールを資源化できることが明らかとなった。



図：Mn-Co プルシアンブルーの構造とメタノール濃縮プロセス

1) Trace Alcohol Adsorption by Metal Hexacyanocobaltate Nanoparticles and the Adsorption Mechanism. M. Asai, A. Takahashi, Y. Jing, M. Ishizaki, M. Kurihara, T. Kawamoto, *J. Phys. Chem. C*, **2018**, 122, 11918-11925.