

スポンジのように柔軟なナノ多孔体を利用した 自然冷媒で動作する高効率ヒートポンプ^oを提案

(東北大多元研) 京谷隆、西原洋知、山本雅納、我部篤、野村啓太 (信州大RISM) 田中秀樹

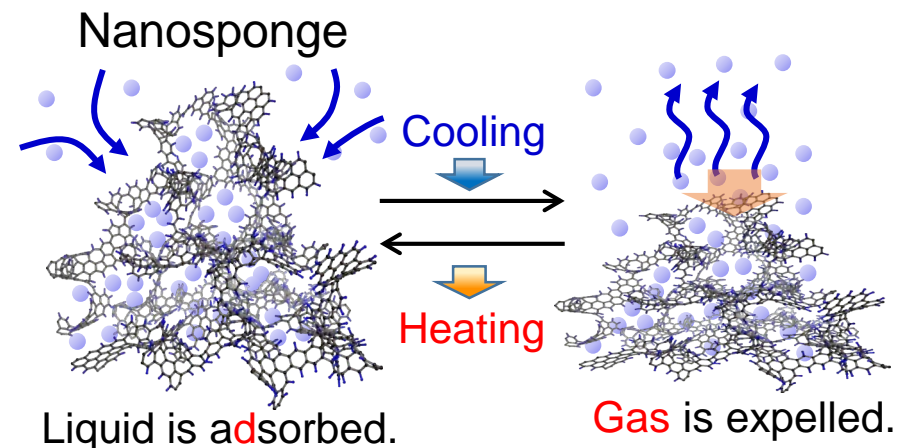
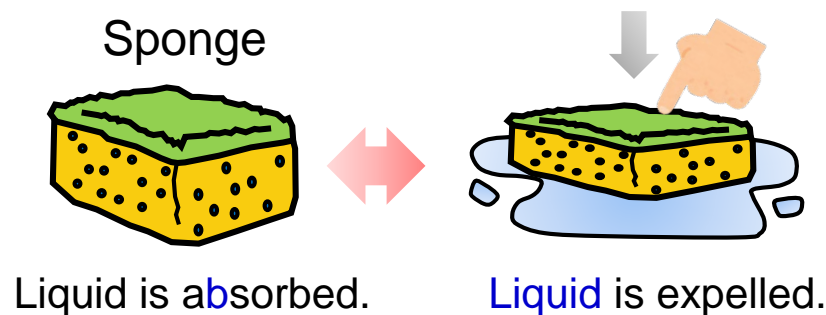
Nat. Commun. Vol. 10, 2559.

Published online: 17 June 2019

DOI: 10.1038/s41467-019-10511-7

Force-driven reversible liquid-gas phase transition mediated by elastic nanosponges

Keita Nomura, Hiroto Nishihara, Masanori Yamamoto, Atsushi Gabe, Masashi Ito, Masanobu Uchimura, Yuta Nishina, Hideki Tanaka, Minoru T. Miyahara, Takashi Kyotani



柔軟に変形するナノ多孔体「ナノスポンジ」に、冷媒分子を液体密度で吸着させておき、ナノスポンジを押し付けて変形させると、冷媒が蒸発して気体となって放出され、気化熱によって冷却が可能であることを見出しました。反対にナノスポンジを復元させると、気体が液体密度で再吸着し発熱します。今回の原理を利用すれば、水やアルコールなどの環境に優しい物質を冷媒に利用した、エネルギー効率の高いヒートポンプの設計が可能となります。

We have demonstrated liquid-gas phase transition mediated by nanosponges which are nanoporous materials equipped with significant softness and elasticity. By squeezing nanosponge adsorbing refrigerant, the refrigerant is expelled and turns into gas. On the contrary, nanosponge can reabsorb the refrigerant gas upon its shape recovery. Since the reversible phase transition mediated by nanosponge involves the generation of heat of desorption/adsorption, it is possible to design a new type of high efficiency heat pumps using natural refrigerants such as water and alcohols.