

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： ナノ空間材料に内包された水の吸着・移動の熱制御
2. 研究代表者名及び主たる共同研究者名（研究機関名・職名は研究参加期間終了時点）

研究代表者

大宮司 啓文（東京大学大学院工学系研究科 教授）

主たる共同研究者

遠藤 明（産業技術総合研究所研究戦略企画部 次長/化学プロセス研究部門付）

千足 昇平（東京大学大学院工学系研究科 准教授）

松田 亮太郎（名古屋大学大学院工学研究科 教授）

平出 翔太郎（京都大学大学院工学研究科 助教）

3. 事後評価結果

○評点：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

熱を利用した吸湿、吸着・脱離を利用した熱制御に向けて、ナノ空間材料における水などの吸着・移動に関する研究が、基礎研究から応用に近い機器の提案まで広範囲で実施された。基礎研究としてはSWCNT（単層カーボンナノチューブ）に閉じ込められた水の相転移に関する実験・理論両面の理解が進み、柔軟な構造を有するMOF（ナノポーラス金属錯体）の構造変化と吸着、吸熱、発熱などの関係の理解が進んだ。水とCO₂では吸着の強さにより異なる結果が得られることや疎水部分と親水部分の適度な分布が水の速い凝集を促すことなど、詳細な点も明確になった。ナノ空間材料による水などの吸着・移動現象の計測技術が開発され、分子動力学法などの解析手法が進歩したことも重要な成果である。実用に近い部分では、ナノ空間材料を冷媒として用いるヒートポンプが提案され、吸湿機能も期待されるMOFがコーティングされた熱交換器を試作した。多くの優れた論文が定評のあるジャーナルに出版されており、水分移動機構を用いた除湿などに関するレビュー論文が出版されていることも評価できる。また、MOFを用いた圧縮・吸着ハイブリッドヒートポンプの特許が2件出願されている。今後のさらなる展開が期待される。