

磁性粒子鎖を鋳型とした一方向性細孔形成における 粒子分散処理の効果

Effect of Particle-dispersion Process on Magnetic-chain-templating
Unidirectional Pore Formation

M23海自16

派遣先 第16回磁性流体に関する国際会議（スペイン・グラナダ）

期間 2023年6月10日～2023年6月19日（10日間）

申請者 名古屋大学 大学院工学研究科

博士後期課程1年 小林京貴

海外における研究活動状況

研究目的

樹脂内部に一方向性の細孔を有する多孔体は、無電力熱輸送デバイスへの応用が期待できます。我々は、磁性ナノ粒子が一様磁場中で鎖状に自己配列する性質を用いた多孔体作製技術を提案しました。この手法において、磁性ナノ粒子の分散処理の効果を調査することは、今後の多孔体作製手法の改善に向けて重要です。本会議では、「磁性粒子鎖を鋳型とした一方向性細孔形成における粒子分散処理の効果」の題目で研究を行い、海外の研究者と課題を共有し、今後の指針を得るとともに、研究者との繋がりを形成することを目的としました。

海外における研究活動報告

2023年6月12日から6月16日にかけて、スペイン・グラナダにあるグラナダ大学で行われた第16回磁性流体に関する国際会議（16th International Conference on Magnetic Fluids（16th ICMF））に参加してポスター発表を行い、多くの磁性流体関連分野の研究者と意見を交換することが出来ました。ICMFは、磁性流体に関

連する研究者が集まる国際会議であり、1977年から3年ごとに開催されています。今年度も、200名を超える各国の研究者がグラナダに集まって、活発に議論や交流を行いました。日本の磁性流体分野の研究者との関りも深い国際会議で、磁性流体研究連絡会は、4th ICMFが1986年に日本で開催されたのを機に結成された組織です。また、ICMFの運営委員には同志社大学の山口博司先生および名古屋工業大学の井門康司先生が含まれています。

ICMFに参加して、受領者の研究分野に近い研究者と実りある議論を行ったり、今後の研究に生かせるような知見を得たりすることができました。磁性粒子が鎖状に自己配列する挙動をシミュレーションで解析しているグループの発表を聞き、シミュレーション手法について学ぶことができました。今後は、粒子径や添加量、磁場強度を変えた時の鎖状クラスター形成をシミュレーションから予測していこうと考えています。また、磁性粒子を一様磁場中で鎖状に配列する性質を利用して、ゲル中で粒子の鎖状クラスターを形成させ、外部磁場を用いてソフトロボットとして活用する研究についてお話を聞きました。鎖状クラスターを高

分子中で形成させる点は自身の研究にしていますが、応用先は多孔体作製とソフトロボットなので大きく異なっていました。似た研究手法でも研究の出口が大きく異なっていて、一つの技術から様々な応用が可能であることを学び、今後の研究においても限定的な視野にとらわれずに取り組むことが重要だと実感しました。

また、日本の磁性流体関連の研究者との繋がりを形成することもでき、名古屋工業大学の井門康司先生の研究室の学生や教員と一緒に何度か食事をさせていただきました。現地での交流をきっかけとして、井門研究室との共同研究を立ち上げることが出来、今後進めていく予定です。

受領者は、磁性粒子鎖を鋳型とした一方向性細孔形成における粒子分散処理の効果についてポスター発表を行いました。粒子分散処理の影響を調査することで、超音波処理方法の変更により、細孔構造制御の可能性を示すことが出来ました。この多孔体は無電力熱輸送デバイスへの応用が可能であり、脱炭素・カーボンニュートラル分野への貢献に寄与すると考えられます。ポスター発表では、細孔形成のメカニズムについて多く質問をいただき、興味を

持ってもらえたと感じています。

また16th ICMFの開催地グラナダは、キリスト教徒がイスラム教徒からスペイン国土を奪還するための活動であるレコンキスタの最後の地であり、歴史的にも重要な場所です。歴史的、国際的にも有名な場所での国際会議に参加する中で、歴史を学び、国際的、多角的な視野を獲得に繋がられたと考えています。

今後は、本会議への参加を通して知り合った方々との共同研究にも精力的に取り組みます。受領者が提案する多孔体作製手法を細孔径や気孔率を制御可能な手法へと昇華し、無電力熱輸送デバイスへの応用を目指し、脱炭素・カーボンニュートラルに貢献してまいります。最後に、本会議の参加にあたって村田学術振興財団より多大なご支援をいただいたことに心から感謝申し上げます。

**この派遣の研究成果等を発表した
著書、論文、報告書の書名・講演題目**

[学会発表]

A. Kobayashi, J. Sakurai, H. Nagano, S. Hata, and C. Oka, "Effect of particle-dispersion process on magnetic-chain-templating unidirectional pore formation", *16th International Conference on Magnetic Fluids* (2023)