

巻頭言

磁気機能性流体研究と異分野融合について

井 門 康 司*



磁性流体は1960年代に開発された人工の流体で、オレイン酸などの界面活性剤で表面処理された粒子径約10nm程度のマグネタイトやマンガン亜鉛フェライトなどの強磁性微粒子を水や油などの液体に安定分散させた流体です。磁性流体は磁石に引き寄せられたり、磁性流体界面に突起状の構造（スパイク構造）を形成したりと、非常に面白い性質を持った流体です。これとは別に、粒子径がサブミクロンから数ミクロンサイズの強磁性粒子を母液に分散させたMR流体があり、これらの流体は磁場に応答する磁気機能性流体です。例えば図1に示した写真は、私の研究室で作製した磁性流体にミクロンサイズの強磁性粒子を分散した流体の液滴をアクリル板の上に垂らし、下に永久磁石を置いて磁場を印加した場合の、界面変形を示しています。とげのような突起が多数発生しているのがわかります。MR流体は、磁場に対する応答特性（磁場を印加すると粘度が変化する）を利用して、減衰力可変ダンパーなどにも応用されており、商品化もされています。

私の研究者としてのスタートは、大学の研究室に入って、この「磁性流体」と出会うところから始まりました。当時はまだナノテクノロジーという言葉もない時代ですが、磁性流体中に分散している粒子はナノサイズであり、ナノテクノロジーの走りと言えるかもしれません。博士課程学生の時代に研究成果発表を行った磁性流体の専門家が集まる講演会では、私と同様に流体や熱などを専門とする機械工学分野の研究者だけではなく、材料を専門とする研究

者、物理、化学、電気工学などを専門とする研究者も参加しており、さらには磁性流体の界面変形をアートとして表現するようなアートの分野の方まで参加しておりました。学生時代にこのような講演会を中心に研究発表を行っていたこともあり、様々な専門分野の研究者がいる状況が普通のこととおもっていましたが、実はこのようにいろいろな分野の専門家が一堂に会するような講演会は非常に珍しいことに気が付いたのは、大学に職を得て、主たる研究分野が変わってからでした。当時は（今も変わらずかもしれませんが）、それぞれの研究者が自分の専門分野を守って研究を行い、他の分野にはあまり口出しをしない、という空気がありました。私にとって他分野の専門家との交流は、その後の分野を跨いだ研究推進に大いに役立ってきました。その後、異分野融合研究を推進せよという社会的な（政府による？）圧力の高まりがありました。それほど多くの成功例があるわけではないようです。異分野融合を進める際の問題の一つとして、分野が大きく異なると、そもそもそれぞれの分野で通用している一般的な言葉・用語がお互いに通じない、すなわち話が分からず理解できない、ということがあります。しかし、一番の障壁は最初から「そんなことできない」あるいは「今さら新しい分野に取り組む時間もない」という思い込み・固定観念ではないかと思えます。

うまく分業体制を構築できれば、材料開発、その材料を用いた機構・原理の開発、製品化を想定した実用研究まで、一連の流れを複数の専門家で構成したグループによって研究を進めることは可能だと考えます。旗振りはいても空しく振り続けられている状況が少しずつでも好転することを期待しています。

最後に、2020年は新型コロナウイルスの流行もあり、日本のみならず世界的に社会状況が一変する大変な年になりました。大学でも授業のほとんどがオンラインとなり、教員や学生を取り巻く状況も大きな変容を余儀なくされています。一日でも早くこの状況が収束し、正常化するよう願ってやみません。



図1 磁場印加による磁気機能性流体界面の変形

*名古屋工業大学 教授