

まえがき

みなさんは、雨の日に傘の上の水滴を、じっくり観察したことがあるだろうか。ある水滴は傘の表面を流れ落ちていくが、別の水滴はその場にとどまる。また、おおよそ同じくらいの大きさの水滴であっても、傘の種類や表面の角度により、水滴が流れ落ちるものもあれば、そうでないものもある。よく観察すると、水滴同士が合一した直後に、その場から飛び上がったたり、特定の方向に急に加速して動いたりする場合もある。これらの違いや挙動は、どのような理由から生まれるのだろうか。流れ落ちる水滴は、滑っているのだろうか、それとも回転しているのだろうか。水滴を落とすやすくするには、どのような性質を調べ、改良すればよいのだろうか。

本書はこのような、固体表面の濡れに関する素朴な疑問に対し、考え方の基礎を手引きする教科書である。これまで、水滴が固体の表面でどれくらい丸くなるか、といった、時間の概念を伴わない静的な濡れの現象は、主にコロイド界面科学分野で、また、液体がどれくらい速く移動するか、といった、動力学的な挙動は、主に流体力学分野でそれぞれ取り扱われてきた。このため、これらを橋渡しして、「固体表面での静的・動的濡れ性を制御する」ためのサイエンスを解説した教科書は、従来はほとんど存在せず、またこれに関する学術研究の成果も、材料科学、応用化学、応用物理、機械工学等の学会でバラバラに発表されてきた。

しかしながら、この学術内容は、さまざまな工学分野で近年重要性を増しており、研究も急速に盛んになっている。とりわけ、「超親水性」と「超撥水性」は、基礎研究においても応用においても、

この分野で最も重要なトピックスになっている。筆者はこの状況に鑑み、固体表面化学の視点から、主に材料科学、応用化学の学部2, 3年生を想定し、固体表面の濡れ制御に関する基礎的な内容を本書に取りまとめた。本書は「固体表面の濡れ」に特化したため、コロイド界面科学の一般的な教科書に記載されている内容であっても、この分野との直接的な関係が少ないものについては、取り上げていない。一方、読者がより実際に内容を理解できるよう、各種の測定方法や、着雪防止など、実験的・工学的な内容を盛り込んでいる。

本書の内容は、可能な限りわかりやすく記述したつもりであるが、分量の制約があり、必ずしも十分な記述ができなかった部分もあることを、どうかご容赦頂きたい。本書が材料科学や応用化学を学ぶ学生諸君、あるいは研究者・技術者の方々にとって、固体表面の濡れに関する理解を深める一助となれば、幸甚である。

おわりにあたり、執筆の機会を与えて頂いた上に、全体を通読して有益なアドバイスを頂いた、東京大学、渡部俊也先生、首都大学東京、井上晴夫先生に深く感謝いたします。また原稿完成を粘り強くお待ち頂いた共立出版担当編集員、酒井美幸さんに感謝します。そして著者とともにこの分野の研究を進めてくれた、神奈川科学技術アカデミー、酒井宗寿博士、東京工業大学の学生諸君に心から感謝します。

2014年 初秋

大岡山 南7号館の居室にて
中島 章