

高耐久防汚塗膜表面の動的濡れ性解析

Dynamic Wettability of High Antifouling Coating Surface

石井 大佑、犬飼茉莉亜、磯貝 隆*1、根元 勉*1

キーワード：防汚表面、動的接触角、ヒステリシス、滑落角、濡れ性

Keywords：Antifouling surface, Dynamic contact angle, Hysteresis, Sliding angle, Wettability

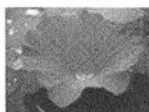
1. はじめに

快適かつ安全な生活の中において、防汚塗料は無くしてはならない存在であり、車のフロントガラスや建築物の壁面等、多くの場所で使用されている。防汚塗料は、直射日光下、寒冷地の屋外、多湿環境下等の過酷な環境で用いられる場合も多く、熱・光・水や溶剤などの外部からの劣化要因に耐える高耐久な防汚塗膜の開発が切望されている。一方で、同じ環境の日などありえ無い地球上の多様な環境変化の中で生息している生物に着目すると、蓮の葉の表面や、カタツムリの殻の表面に防汚性があることが知られている（図1）。

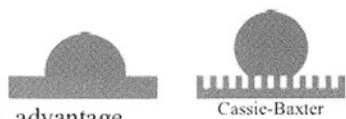
蓮の葉の表面は、ナノからマイクロメートルサイズの疎水性ワックスの微細凹凸構造があり、疎水性媒体である空気層によって水を強力にはじく超撥水性を示す。表面に付着した汚れは、はじかれた雨水により容易に除去され、蓮の葉は清浄な表面を容易に維持でき、光合成の効率の向上に結びついている。しかしながら、有機ワックスにより形成された微細凹凸構造は脆く壊れやすい。微細凹凸構造により超撥水性

疎水表面

ハスの葉



撥水性大



advantage

汚れが付着しにくい

disadvantage

内部付着汚れの洗浄困難

親水表面

カタツムリの殻



接着性大



advantage

優れた自己洗浄能力

disadvantage

汚れが付着しやすい

図1 蓮の葉の疎水表面とカタツムリの殻の親水表面

が発現していた結果得られた防汚性は、微細凹凸構造の損失により失われることになる。生物表面であれば、再び表面に分泌されたワックスの再結晶化により微細凹凸構造を形成することが可能である。しかし、工業製品の場合には、表層に微細凹凸構造を再形成するプロセスが必要になる。また、微細凹凸構造の内部に汚れが付着した場合、容易に除去することはできず、空気層も形成されなくなることから、超撥水性ではなくなるため防汚性は失われてしまう。生物の場合とは異なり、人工表面で凹凸構造を自発的に再構築することは不可能である。すなわち、微細凹凸構造に起因した超撥水性による防汚性では、高耐久性を得ることは容易ではな

2019年4月12日受付

* ISHII Daisuke, INUKAI Maria
名古屋工業大学大学院 工学研究科

*1 ISOGAI Takashi, NEMOTO Tsutomu
藤倉化成株式会社 開発研究所