

ハリセンボンをヒントに耐久性に優れた超撥水材料を開発 高い耐摩耗・変形耐性を実現、構造材料への適応可能に

SATテクノロジー・ショーケース2021

■ はじめに

水滴を弾く超撥水材料は、汚れや凍結、腐食、菌の繁殖などを解決する表面技術として、身近な生活から産業まで、幅広い分野から注目されています。

自然界では、蓮の葉が超撥水性を示すことで有名です。蓮の葉の表面は、10 μm 程度の微細な凹凸構造から出来ており、雨が降れば表面の汚れを洗い落とすことで、光合成が効率よくできるように保っています。このロータスリーフ(蓮の葉)効果を生み出す凹凸構造をモチーフにして、これまで多くの超撥水材料が作製されてきました。しかし、マイクロサイズの凹凸構造は、外部から力が加わると容易に壊れてしまい、結果として超撥水性を持続できません。そのため、これまでの超撥水材料にとって、外圧に対する耐久性が実用化を妨げる課題となっていました。中でも、摩耗耐性や曲げ耐性のある超撥水性材料の実現は、幅広い分野での利用が期待されています。

■ 活動内容

今回 NIMS は、ハリセンボンの表皮をヒントにして、超撥水材料の致命的な欠点であった耐摩耗性や耐久性を大幅に改善した材料を開発しました。ハリセンボンの表皮は、危険を察すると、約5倍の大きさまであつと言う間に膨張します。その際、表皮に配列されたテトラポッド型の硬いトゲ(鱗)が張り出すことで敵を威嚇します。このように、ハリセンボンの表皮の“変形に強く”、“外圧にも耐えられる”複合構造に着目しました。試行錯誤の結果、柔軟な樹脂中にテトラポッド状の無機ウスカを高密度に充填することで、外力が加わっても凹凸構造を常に表面に露出させることができる、耐久性に優れた画期的な超撥水材料が生まれました。

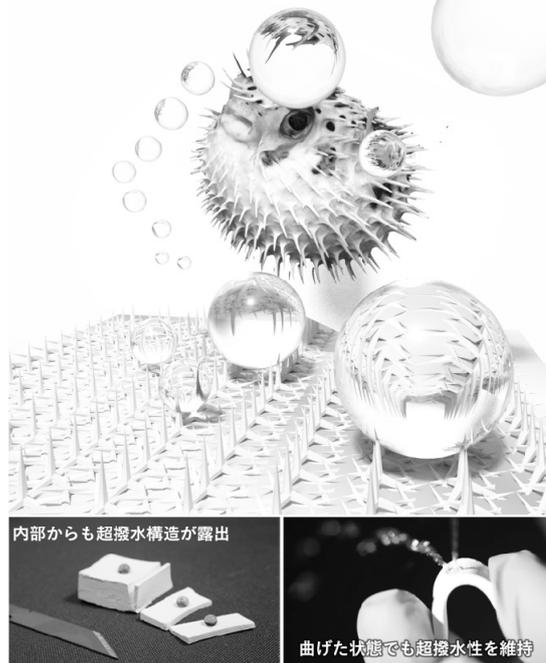
この“ハリセンボン”超撥水材料は、無機ウスカと汎用性樹脂を混ぜて、練り合わせるだけで作ることができます。そのため、従来の成形加工や塗装技術を適用できます。この材料設計が実用化の観点からも高く評価され、企業連携も進んでいます。今後、外壁や建材、補修剤など、

“ハリセンボン”超撥水材料を用いた実用化研究を加速化します。

■ 関連情報等(特許・論文、報道、アウトリーチ等)

- ・ Y. Yamauchi, M. Naito, et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces* 2019, 11, 35, 32381-32389.
- ・ 国内特許出願済
- ・ プレスリリース米国化学会 (アメリカ化学会全39誌から毎週5報が選出)2019年9月18日
- ・ 化学工業日報、日刊工業新聞、鉄鋼新聞、茨城新聞、日本経済新聞、科学新聞、日経産業新聞、読売新聞、子供の科学、東京新聞、中日新聞、毎日新聞他
- ・ 海外メディア: Technology Networks, Science Daily, SciTechDaily, Nanowerk, Phys Org.他
- ・ 第 67 回高分子討論会(パブリシティ賞受賞 総計1965 件のうち11 件に選出)
- ・ テレビ東京 ワールドビジネスサテライト“ハリセンボン風”はっ水材料2019年9月19日放送

ハリセンボンから着想を得た超撥水材料

代表発表者
所属内藤 昌信(ないとう まさのぶ)
物質・材料研究機構統合型材料開発・情報基盤部門
データ駆動高分子設計グループ

問合せ先

〒305-0047 茨城県つくば市千現 1-2-1

TEL: 029-860-4783

NAITO.Masanobu@nims.go.jp

■キーワード: (1)超撥水材料
(2)生物規範工学
(3)生物模倣

■共同研究者: 山内 祥弘
天神林 瑞樹
佐光 貞樹