

クロロシランの大気中での長期安定保存法の開発：表面微細構造の再構築により自己修復する超撥水性材料への応用

(産総研¹) ○中村 聡¹・穂積 篤¹

Development of a long-term stabilization method of chlorosilane in air and its biomimetic application to self-healing superhydrophobic surfaces through the reconstruction of surface morphologies (¹*National Institute of Advanced Industrial Science and Technology*) ○Satoshi Nakamura¹・Atsushi Hozumi¹

Chlorosilanes have recently attracted much attention as silane compounds that form unique micro/nanostructures with superhydrophobicity through a combination of hydrolysis/polycondensation reactions. On the other hand, chlorosilanes are known to be extremely reactive and immediately react with moisture in air, significantly reducing their reactivity after a relatively short time. In order to solve this trade-off, the authors have developed a simple method to stably store chlorosilane in air for a long period using paraffin wax. Specifically, by simply mixing methyltrichlorosilane (MTCS) with paraffin wax, it was possible to stably store MTCS in air for one month without decreasing its reactivity. The resulting surface of the MTCS/paraffin wax mixture not only exhibited superhydrophobicity, but also showed self-healing ability for one month by reconstructing its microstructures even after severe physical damages (Figure 1). This clearly indicates that MTCS effectively worked stably as a repair agent for superhydrophobic surfaces.

Keywords : Self-healing; Superhydrophobicity; Methyltrichlorosilane; Hydrolysis/polycondensation; Paraffin wax

クロロシランは加水分解/縮重合反応により、超撥水性を示す特異な微細構造を形成するシラン化合物として最近、注目されている。一方で、クロロシランは反応性が極めて高く、大気中の水分と直ちに反応するため、短期間で反応性が著しく低下する。演者らは、このトレードオフの関係を解消するため、パラフィンを用いてクロロシランを大気中で長期間、安定に保存する手法の開発を実施した。具体的には、メチルトリクロロシラン(MTCS)をパラフィンワックスと混合するだけで、MTCSの反応性を損なうことなく、大気中で一ヶ月間、安定に保存できることがわかった。また、このMTCS/パラフィンワックス混合物の表面は超撥水性を示すだけでなく、物理的ダメージを与えた後も、微細構造の再構築により超撥水性が1ヶ月に渡り自己修復したことから(図1)、MTCSが超撥水性表面の補修剤として長期間、有効に機能することも明らかとなった。

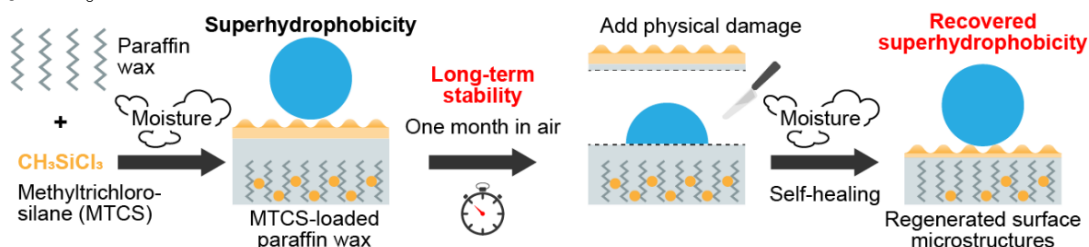


Figure 1. Conceptual scheme of this study.