

バイオミメティック可逆的接合技術

Keywords: バイオミメティクス、接合、接着、可逆、昆虫、生物

接合・造形分野 表面・接着科学グループ

細田 奈麻絵

HOSODA.Naoe@nims.go.jp | <http://www.nims.go.jp/idg>



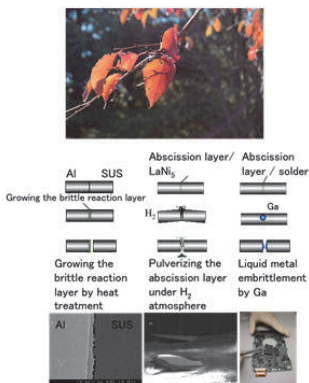
研究の背景

大量生産・大量廃棄型のものづくりにより、資源の枯渇、廃棄物処理場不足などが問題となっている。これらを改善するため持続可能な環境調和型のものづくりが求められている。自然界には、環境調和に優れた仕組みが豊富にあり、環境負荷低減技術開発のブレークスルーとなる。

研究の狙い

本研究のポイントは、自然界の仕組みを取り入れながら、これまで全く無かった新しい発想の技術開発を行う事である。自然の仕組みを取り入れる事により、循環性の向上、高効率・省エネルギー化などが期待されている。

落葉のように自発的に剥離する界面を開発



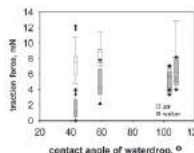
最先端研究トピックス

水中歩行調査

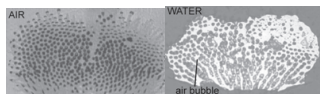
大気中で生息する昆虫(ハムシ)が、従来の予想に反し「水中」でも歩行できることを発見。さらに、水中で「泡」の性質を巧みに利用する歩行メカニズムも解明した。泡は泡自身の被着表面への接着性とハムシの足裏の水を弾いて剛毛を直接接触させる役割を果たしていた。足裏の毛状構造は泡の安定な固定に役立っていた。



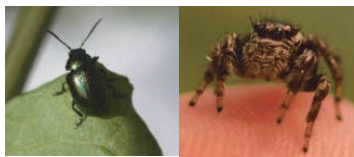
水中を歩行するハムシ



ぬれ性の異なる表面上を歩くハムシの牽引力。グレーは水中、白は空气中。疎水性の表面では牽引力は変化せず、親水性の表面では牽引力が小さくなる。



生物の接着と剥離のしくみを技術に応用



開発した毛状接着構造。Cassie - Baxter 状態を水中で維持。



開発した「泡を利用した水中接着機構」を用いた、おもちゃ(黄色のブルドーザー)の水中接着の例。

開発した「泡を利用した水中接着機構」

(右)水中固定しているハムシの足裏写真(裏側から撮影)。
(左)大気中で足裏写真。黒い点々は接触している足裏の剛毛

文献

- ・N.Hosoda, Handbook of Sustainable Engineering, Springer, 1249-1261, 2013
- ・N. Hosoda, S. N.Gorb, Proceedings of the Royal Society B, 279, 4236-4242, 2012.
- ・N. Hosoda, S. N.Gorb, Proceedings of the Royal Society B, 278, 1748-1752, 2011

まとめ

- ・陸上に生息するハムシなどの昆虫でも水中を歩行出来ることを発見し、新しい水中接着機構を開発した。
- ・生物の接着と剥離のしくみを技術に応用
- ・自発的に剥離する界面を実現

実用化への目標

- ・リサイクルを基調とした環境調和型のものづくりを支える易解体接合技術として発展させる
- ・新しいマイクロジョイント