

多機能性ポリマー材料の創製

-マグネトオプティクス特性を有するポリカーボネート/チタニアハイブリッドの

開発・磁性ナノ微粒子の作製とナノ分散化-

Development of Multifunctional Polymer Materials

-Preparation of Polycarbonate/Titania Hybrid Materials

with Magneto-optic Properties, Preparation of Magnetic Nanoparticles, and Nanodispersion-

日大理工 伊掛 浩輝

Nihon Univ., Hiroki Ikake

E-mail: ikake.hiroki@nihon-u.ac.jp

材料の高機能化が進められ、とりわけ、複数の機能をもつ多機能性材料の開発に注目が集まる。これらの要請を満たす上で、機能性素材の複合化は必須であり、有機無機ハイブリッド材料の開発は新たなデバイス設計への重要なアプローチと言える。当研究室では高分子に無機成分を複合した高分子型複合材料について研究を進めている。本講演では、様々な分野で機能性素材が求められ、また、開発されているが、それらを安定的に利用することを目的に複合材料の立場から最新データを紹介したい。

白色顔料や抗菌剤として酸化チタン(チタニア)がよく知られるが、これらの性質に加えて光誘起磁気相転移(PIPT)を示すことでも注目されている¹⁾。チタニアへのUV照射により Ti^{4+} から Ti^{3+} に誘起することで、反磁性から常磁性へと転移する。母材への高分散化によって局所的に磁化の自在なパターンニングも可能となる(Fig. 1)²⁾。まさにマグネトオプティクス特性を有し、デバイス応用への展開が期待される。しかしその一方で、 Ti^{3+} が大気中では不安定であるとの課題があり、持続的にチタニアの効果を得ることが困難であった。本研究では、高分子母材中でチタニア粒子を *in site* 合成することと、高度に分散化したハイブリッド材料の作製に成功した²⁾。母材にUV耐性のあるポリカー

ボネート(PC)を用い、PCの化学構造を制御することで酸素透過性が改善された。PCの透明性が高いことから、母材中でもチタニアのPIPT特性に影響することなく、 Ti^{3+} の長寿命化に繋がった。磁気特性を有する素材との複合化は素材機能の安定化だけでなく、新たなデバイス設計への有用性を示せたと考えている。

参考文献 1) X. Wang et al., *J. Am. Chem. Soc.*, **140**, 16396, (2018). / 2) Shuta Hara et al., *nanomaterials*, **2021**, 11, 5.

謝辞 本研究成果は、多くの協力があったはじめて成された。清水教授(日本大学)、原特任助教(神奈川大学)をはじめ、研究室卒業生各位、物性測定では上原准教授(横浜国立大学)、高橋助教(東北大学)に感謝申し上げる。

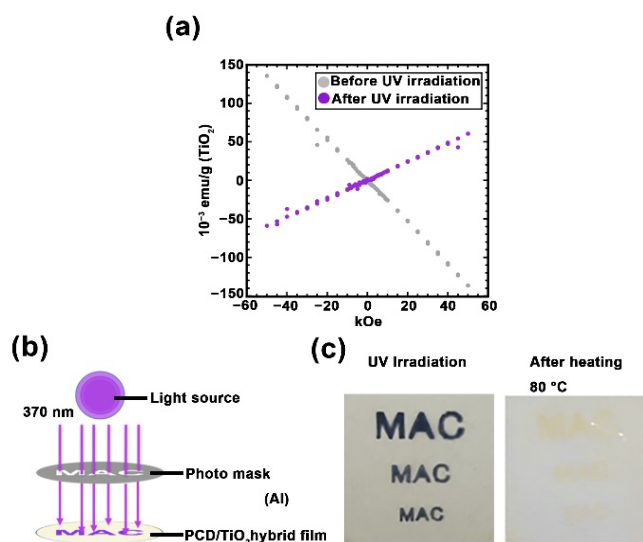


Fig.1 (a) SQUID magnetometer measurements of PC100. (b) The image of photolithography of PC100 by UV light source. (c) Photograph of PC100 with photolithography and heating treatment.