Poly(heptazine imide)における電荷集積現象のメカニズム

Mechanism of charge accumulation of Poly(heptazine imide)

東理大理工, ○(M2) 瀬尾 豪一朗, 齋藤 雄紀, 金井 要

Faculty of Sci. and Tech., Tokyo University of science

○Goichiro Seo, Youske Tanada, Kaname Kanai.

E-mail:6220522@ed.tus.ac.jp

安価にそして簡便に合成可能な光触媒として、近年窒化炭素ポリマーが精力的に研究されている。特に Poly(heptazine imide)（以下 PHI）は、窒化炭素ポリマーの 1 つであり 450nm 付近の可視光領域にて高い光触媒性能を示す材料として注目されている。加えて PHI は、明状態にて光エネルギーを蓄積し、暗状態にて水素を発生する暗触媒活性を示すことが、2017 年に Lau らによって報告された [1]。PHI の示す光触媒活性と暗触媒活性を組み合わせることで、日夜水素を発生し続けることが可能になるため、光触媒において課題となっている水素収集効率を大幅に改善できる材料として期待されている。

暗触媒活性は TiO_2+WO_3 などの材料でも報告されており、一般に光照射によって生成されたキャリアが表面に蓄積し、電荷集積状態とよばれる状態を経ることで、暗状態でも触媒活性を示していると考えられている [2]。すなわち、暗触媒活性の機能向上のためには、電荷集積現象を詳細に調べることが重要である。しかしながら、PHI における電荷集積現象の詳細なメカニズムは明らかになっていない。

我々は、液中でしか観測できなかった電荷集積現象を固体に近い状態で観測するために、PHI をイオン液体と混合させ、ゲル化した PHIG を作製した。前講演会では同研究室の斎藤が、PHIG を用いて、PHI では光照射によって分子構造が可逆的に変化する、フォトクロミズムが生じているということを発表した。本発表では、PHI において共に光照射を起源とする現象である、フォトクロミズムと電荷集積現象の関係について、光電流の時間変化測定から考察する(Fig. 1)。さらに、考察より得られた PHI における電荷集積現象のモデルを新たに提案する。

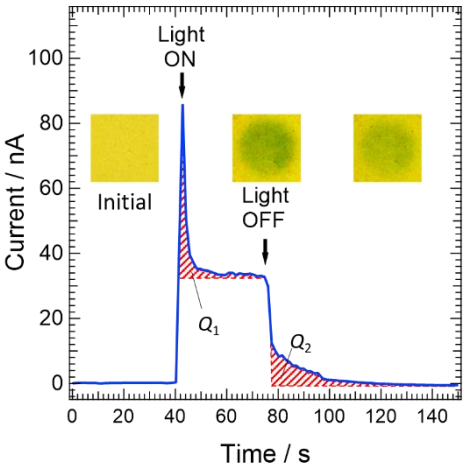

Figure 1. Time evolution of photocurrent of PHIG constant voltage of 0.5V biased.

1. Lau, V. W. hei et al. Dark Photocatalysis: Storage of Solar Energy in Carbon Nitride for Time-Delayed Hydrogen Generation. Angew. Chemie - Int. Ed. 56, 510–514 (2017).

2. Sakar, M.,*et al.* Materials and Mechanisms of Photo-Assisted Chemical Reactions under Light and Dark Conditions: Can Day–Night Photocatalysis Be Achieved? ChemSusChem 11, 809–820 (2018).