

# パラジウムナノシートを触媒として用いた光照射下での *p*-ニトロフェノール還元反応

## *p*-nitrophenol reduction reaction using Pd nanosheet as the catalyst under light irradiation

上智大<sup>1</sup> ◯(M1) 藤田 明日香, 安部 萌夏, 内田 寛, 横田 幸恵

Sophia Univ.<sup>1</sup>, ◯Asuka Fujita, Moeka Abe, Hiroshi Uchida, Yukie Yokota

E-mail: a-fujita-510@eagle.sophia.ac.jp

【はじめに】 Pd は水素化反応など種々な反応の触媒として用いられており、ナノ粒子まで小さくすることで表面積の増大や結晶面制御に伴い、触媒活性が向上することも報告されている。一方、Pd ナノ粒子は光と相互作用して、金や銀ナノ粒子よりも弱い局在表面プラズモン共鳴を示す。本研究では、近赤外領域にプラズモン共鳴ピークを持つ六角形 Pd ナノシート(PdNS)に着目し、光照射下での *p*-ニトロフェノール還元反応をモデル反応として用い、Pd ナノ粒子のプラズモン増強と触媒活性に関する研究を行った。

【実験】 先行研究<sup>1)</sup>に基づいて厚さ約 1 nm, 平均辺縁長 22 nm の PdNS を液相合成した(Fig. 1)。石英セルを使用し、反応温度 30°C で 0.005 g/L に調製した PdNS を *p*-ニトロフェノール水溶液に加え、過剰量の NaBH<sub>4</sub> を加えて攪拌した。攪拌終了直後を反応時間 0 分として反応溶液の吸光度を 30 秒ごとに測定した(暗所)。同様に、Xe ランプを用いた可視光(波長:440~740 nm)照射下、近赤外光(波長:750~1050 nm)照射下でもそれぞれ測定を行った。

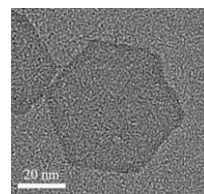


Fig. 1 TEM image of PdNSs with average edge length of 22 nm.

【結果と考察】 Fig. 2(a)に暗所下、可視光照射下及び近赤外光照射下それぞれでの波長 400 nm における吸光度を時間に対してプロットしたグラフを示す。縦軸は反応時間 0 秒での波長 400 nm の吸光度で規格化した相対値である。反応初期に注目すると暗所下よりも可視光照射下、赤外光照射下において反応が早く開始したことから光照射によって PdNS 表面への分子の吸着が促進されたと考えられる。*p*-ニトロフェノール還元反応は擬一次反応とみなすことができ、近似直線の傾きから求めた反応速度定数を

それぞれ Fig. 2(b)に示す。暗所下よりも光照射下での反応速度定数の値が大きくなった。異なる反応温度及び PdNS 縁上に Au を堆積させた PdNS-Au ナノリングを触媒として用いた結果に関しても当日発表を行う。

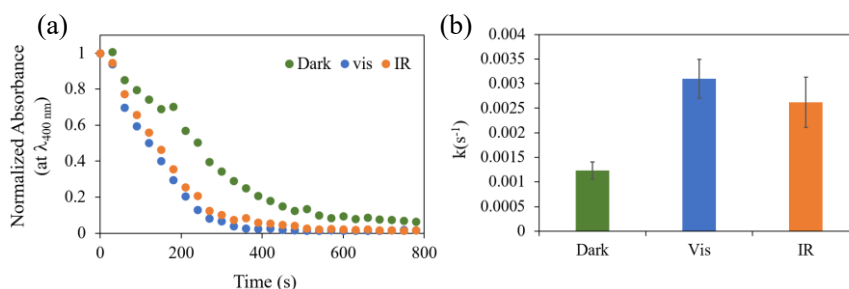


Fig. 2 Reduction reactions under dark, visible light and near-infrared light irradiation conditions using PdNSs. (a) Normalized absorbances at the peak position at  $\lambda_{400\text{ nm}}$  were plotted against reaction time. (b) Comparison of the reaction rate constants, respectively.

【参考文献】 [1] Yi Li, *et al*, *CrystEngComm*, **17**, 1834 (2015).