

近接場光援用過程による錯体の長波長励起

Long wavelength excitation of the complex using an optical near-field

東大院工¹、分子研²、東京工科大工³、大阪市立大⁴

○中平 優佑¹、中村 勇生¹、信定 克幸²、森本 樹³、吉田 朋子⁴、八井 崇¹

Univ. Tokyo¹, Institute for Molecular Science², Tokyo Univ. Technol.³, Osaka City Univ.⁴

°Y. Nakahira¹, Y. Nakamura¹, K. Nobusada², T. Morimoto³, T. Yoshida⁴, and T. Yatsui¹

E-mail: nakahira@lux.t.u-tokyo.ac.jp

【はじめに】 近年、二酸化炭素を削減する方法の一つとして人工光合成の研究が盛んに進められているが、未だコスト的に実用化に必要とされている変換効率である 10%には達していない現状である[1][2]。変換効率を高めるためには二酸化炭素の還元材料における光吸収効率を向上させることが肝要である。本研究では、近接場光を用いて還元材料の可視光に対する吸収特性を改善することを目指す。先行研究として、近接場光援用過程により二酸化炭素を直接一酸化炭素へと解離させることに成功している[3]。これに対し本研究では、可視光を吸収する光触媒であるレニウム錯体を用いる[4]。レニウム錯体を、近接場光の発生用としてナノ構造を有する酸化亜鉛凝集体に結合させることで、より長波長側で光を吸収できれば人工光合成の変換効率に関してより効率が高まることが期待される。

【結果と考察】 Fig.1 に酸化亜鉛凝集体にレニウム錯体を結合させたときの吸光スペクトルの変化を酸化亜鉛の合成温度ごとに示す。結果としては合成温度が 160°C と 170°C のものでスペクトルの変化の仕方が異なった。本来考えていた長波長側にスペクトルをシフトさせる近接場光の効果の他に、レニウム錯体と酸化亜鉛が結合することによる脱プロトン化の効果によって短波長側にシフトする効果が存在した。何れの温度で合成した酸化亜鉛でも近接場光援用効果による長波長化の効果が得られたと考えられるが、合成温度の高い 170°C で合成した酸化亜鉛 (Fig.1(b)) はナノ構造がより多く近接場光の効果がより強いため、結果としてレニウム錯体単体よりも長波長側にシフトしたと考えられる。

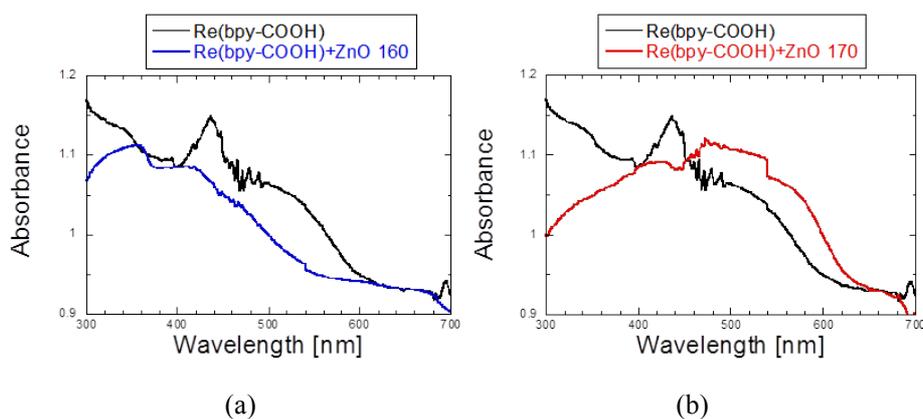


Fig.1 Comparison of the optical absorption spectra of the synthesized with temperatures. Black curves: Re complex only. Blue curve: Re complex with ZnO synthesized at 160 °C. Red curve: Re complex with ZnO synthesized at 170 °C.

謝辞：JSPS「研究拠点形成事業（A. 先端拠点形成型）」、新学術領域研究「人工光合成による太陽光エネルギーの物質変換：実用化に向けての異分野融合」、基盤研究(B) (26286022)

【参考文献】

- [1] M. Schreier et al., *Nature. Com.* 6, 7326 (2015). [2] T. Arai, et al., *Energy. Environ. Sci.*, 8, 1998 (2015). [3] N. Tanjeem, et al., *Scientific Reports* 3, 3341(2013). [4] X. Yi, et al., *Dalton. Trans.*, 41, 8931 (2012).