

## オープニング(趣旨説明) : ナノ光熱変換が拓く異分野横断型光科学の新地平

### Opening Remarks of “New horizon in interdisciplinary photonics pioneered by nano-photothermal conversion”

大阪公立大院理<sup>1</sup>, 大阪公立大 LAC-SYS 研<sup>2</sup>

○飯田 琢也<sup>1,2\*</sup>

Grad. Sch. Sci.<sup>1</sup>, RILACS<sup>2</sup> in Osaka Met. Univ.

Takuya Iida<sup>1,2\*</sup>

E-mail: t-iida@omu.ac.jp

本シンポジウムでは、金属や半導体のナノ構造(ナノ粒子、ナノ薄膜、ナノアレイなど)の高効率な光熱変換を利用した流体制御・化学反応制御・生体模倣・生体制御に関連するホットな研究領域となりつつある「フォトサーマル・フルイディクス」に関する基礎・応用研究について俯瞰し、異分野横断研究への展開を議論する場を提供することを目的としています。

近年のナノ加工技術の進展により光発熱効果の高度な制御が可能となり、積極的な利用を試みるサーモプラズモニクスに関する研究が国際的にも活性化しています[1]。一方、我が国でも、21世紀初頭より、蛍光相関分光によるナノ領域での高精度な温度計測[2]、ナノ粒子の光発熱効果による流体効果と光圧を相乗的に利用した生体分子の光濃縮や分子認識制御[3-6]、光誘起の液液界面制御[7]やナノシリコンによるポリマー分子の光捕集[8]に関する基礎研究が推進され益々活性化しています。

たとえば、ナノ光熱源により制御された流体ダイナミクスの基礎研究[9, 10]、ナノ空間に局在した温度場形成[11, 12]、光発熱効果と光圧による連続体の質量輸送の理論[13]、ナノパターンニングや分子の集積・結晶化による反応制御に基づくマテリアルデザイン[14]、中赤外光により励振された分子振動による局所的熱分布を利用した単一細胞イメージング技術[15]、光誘起相変化による生体模倣的ダイナミクスの提案[16]、光濃縮による細胞制御[17]、微生物センシングや高効率な微生物発電に基づく新奇環境テクノロジーなどに関する独創性の高い最先端研究[18]が個別のアプローチで活発に行われています。

これらのナノ光熱変換に関する最先端研究を推進している研究者に一堂に会してご講演いただく本企画をベースに、世界をリードする一大分野形成と産学官連携の活性化に向けて参加者の皆様との活発な議論が展開されることを期待しています。

- [1] G. Baffou, F. Cichos, R. Quidant, *Nature Mater.* 19, 946 (2020).
- [2] S. Ito, T. Sugiyama, N. Toitani, G. Katayama, H. Miyasaka, *J. Phys. Chem. B* 111 (9), 2365 (2007).
- [3] Y. Nishimura, K. Nishida, Y. Yamamoto, S. Ito, S. Tokonami, T. Iida *J. Phys. Chem. C* 118, 18799 (2014).
- [4] T. Iida, Y. Nishimura, M. Tamura, K. Nishida, S. Ito, S. Tokonami, *Sci. Rep.* 6, 1 (2016).
- [5] 飯田琢也, 床波志保, 伊都将司, *光学 <解説>* 46(3), 104 (2017).
- [6] T. Iida, S. Hamatani, Y. Takagi, K. Fujiwara, M. Tamura, S. Tokonami, *Commun. Biol.* 5, 1053 (2022).
- [7] M. Tanaka, Y. Tsuboi, K. Yuyama, *Chem. Commun.*, 58, 11787 (2022)
- [8] R. Takao, K. Yuyama, T. Shoji, S. Juodkazis, Y. Tsuboi, et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, 61, e202117227 (2022).
- [9] K. Setoura, S. Ito, H. Miyasaka, *Nanoscale* 9, 719 (2017)
- [10] K. Namura, et al., *Sci. Rep.* 7, 45776 (2017).
- [11] M. Tamura, T. Iida, K. Setoura, *Nanoscale*, 14, 12589, (2022).
- [12] S. Ishii et al., *Nanophotonics* 10, 1487 (2021)
- [13] M. Tamura, et al., *Opt. Express* 30, 35136 (2022).
- [14] H. Fujiwara et al., *Nano. Lett.* 20, 389 (2020).
- [15] M. Tamamitsu, T. Ideguchi, et al. *Optica* 7, 359-366 (2020)
- [16] R. Soma, B. Nakayama, M. Kuwahara, E. Yamamoto and T. Saiki, *Appl. Phys. Lett.*, 117, 221601 (2020)
- [17] I. Nakase, M. Tamura, S. Tokonami, T. Iida et al., *Nano. Lett.*, 22, 9805 (2022).
- [18] S. Tokonami, S. Kurita, O. Karthaus, T. Iida et al., *Sci. Adv.*, 6, eaaz5757 (2020).