

リポソームで区画化した酵素代謝反応システム

(京大エネ研¹⁾) ○小松原 風汰¹・Peng Lin¹・中田 栄司¹・森井 孝¹

Enzymatic metabolic reactions compartmentalized in liposome with a skeletal DNA nanostructure (¹*Institute of Advanced Energy, Kyoto University*) ○Futa Komatsubara¹, Peng Lin¹, Eiji Nakata¹, Takashi Morii¹

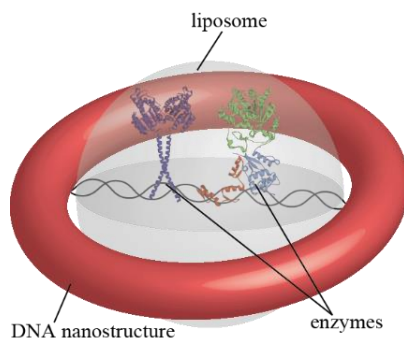
Despite the presence of an enormous number of molecules in the cell, metabolic reactions accurately proceed in high reaction efficiency. Upon compartmentalization of substrates and enzymes in intracellular organelles, it is believed that an increase in the concentration of substrates and enzymes enhances the enzymatic reaction rate and decreases side-reactions. Quantitative evaluation of such compartment is necessary for understanding its actual benefit and for the development of artificial organelle.

In this research, we have designed an enzymatic metabolic reaction system on a ring-shaped DNA nanostructure which could be compartmentalized with liposome to construct artificial organelle. Controlling the number and the location of enzymes within a defined size of liposome would realize quantitative evaluation of the metabolic reaction in compartment.

Keywords : Enzyme metabolic reaction; DNA nanostructure; Compartment; Liposome

細胞内では様々な分子が混在しているにもかかわらず、高い反応効率で正確な代謝反応が維持されている。なかでも、基質・酵素を特定の区画に封入した細胞内小器官では、基質と酵素の濃度が上昇することによって、酵素反応速度が増大し、副反応物の生成が減少すると考えられている。この生体の優れた代謝システムを細胞外で再現し、定量的に評価することは細胞内の酵素代謝反応の理解に重要である。

本研究ではリング状 DNA ナノ構造体¹⁾を足場とした酵素代謝反応システム^{2,3)}をリポソームで区画化して人工小器官を開発する。酵素の数と位置並びにリポソームの大きさを厳密に制御することで、代謝反応を定量的に評価する。



1) Self-assembly of size-controlled liposomes on DNA nanotemplates. Y. Yang, J. Wang, H. Shigemitsu, W. Xu, W. M. Shih, J. E. Rothman, C. Lin, *Nat. Chem.* **2016**, 8, 476-483.

2) A modular zinc finger adaptor accelerates the covalent linkage of proteins at specific locations on DNA nanoscaffolds. E. Nakata, H. Dinh, T. A. Ngo, M. Saimura, T. Morii, *Chem. Commun.* **2015**, 51, 1016-1019.

3) Spatially Organized Enzymes Drive Cofactor-Coupled Cascade Reactions. T. A. Ngo, E. Nakata, M. Saimura, T. Morii, *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, 138, 3012-3021.