

補酵素受容体の近傍配置による酵素逐次反応の制御

(京大エネ研) ○馬場 大芽・田嶋 竣介・Lin Peng・小西 宏明・中田 栄司・森井 孝

Effect of cofactor receptors on the enzyme cascade reaction (*Institute of Advanced Energy, Kyoto University*) ○Taiga Baba, Shunsuke Tajima, Peng Lin, Hiroaki Konishi, Eiji Nakata, Takashi Morii

Nature utilizes spatially arranged multiple enzymes in a compartment to achieve the high local concentrations of intermediates and cofactors around the enzymes. In the compartment, intermediates and cofactors are consumed before their diffusion into the bulk solution to result the acceleration of cascade enzyme reactions. We and other groups found that the reaction system with two cascade enzymes assembled on the DNA nanostructure revealed cascade reaction efficiencies reciprocally depending on the inter-enzyme distance. In our laboratory, an enhanced enzyme activity was observed by locating ribonucleopeptide (RNP) receptors for the cofactor around enzyme, indicating that the RNP receptor could increase the local concentration of cofactor near the enzyme. In this research, we will report the effect of receptors on an enzyme cascade reaction by assembling RNP receptors between two cascade enzymes on a DNA origami.

Keywords : Enzyme cascade, DNA nanostructure, RNP receptor

生体内では代謝酵素群を密接させることで、高効率な代謝反応が行われていると考えられている¹⁾。代謝酵素群が密接した区画内では、反応中間体や補酵素の局所濃度が高く、それらが区画外に拡散する前に消費されるため、代謝効率が高いと予想される。DNA ナノ構造体上で二種類の代謝酵素を密接して配置すると、逐次反応速度が増大することが確認されており²⁾、密接した酵素配置では、反応中間体や補酵素の局所濃度が高くなると考えられる。一方、当研究室では、DNA ナノ構造体上に単一の酵素と、その補酵素を受容するリボヌクレオペプチド (RNP) リセプター³⁾を配置すると、酵素反応速度が増大することが確認されている。このことは、RNP リセプターによって酵素周辺の補酵素の局所濃度が増大したことを示唆する。本研究では、受容体を酵素周辺に密集させると、酵素周辺の補酵素の局所濃度を上げることにより逐次酵素反応が加速できると考え、DNA ナノ構造体上に配置した二種類の酵素間に RNP リセプターを導入した場合の逐次反応性について報告する。

1) R. J. Conrado, J. D. Varner, M. P. DeLisa, *Curr. Opin biotechnol.*, **2008**, *19*, 492-499

2) T. A. Ngo, E. Nakata, M. Saimura, T. Morii, *J. Am. Chem. Soc.*, **2016**, *138*, 3012-3021

3) S. Nakano, M. Fukuda, T. Tamura, R. Sakaguchi, E. Nakata, T. Morii, *J. Am. Chem. Soc.*, **2013**, *135*, 3465-3473