

赤血球の細胞骨格蛋白質への蛍光分子修飾とエネルギー移動反応制御

(立命館大生命科学) ○川本将司・廣江永・越山友美

Modification of Fluorescent Molecules to Cytoskeletal Proteins of RBC and Control of Energy Transfer Reaction (*College of Life Sciences, Ritsumeikan University*) ○Kawamoto Masashi, Haruka Hiroe, Tomomi Koshiyama

In nature, efficient energy transfer reactions are achieved by controlling the intramolecular distance and orientation of donor and acceptor molecules. In this study, we attempted to control the energy transfer reaction associated with membrane deformation by using cytoskeletal proteins of red blood cells (RBC). We modified the donor and acceptor fluorescent molecules to the cytoskeletal protein of ghost RBC (gRBC) prepared by RBC hemolysis. We confirmed that the energy transfer efficiency is controlled by the modification amount of fluorescent molecules, and that the energy transfer efficiency is improved by reducing the particle size of gRBC as the osmotic pressure increases.

Keywords : Energy Transfer Reaction; Cytoskeleton Protein; Red Blood Cell

天然のエネルギー移動反応では、ドナー分子とアクセプター分子の分子間距離や配向を制御することで高効率な反応を達成している。天然の系に着想を得て、DNA や蛋白質などの生体分子の構造を利用したエネルギー移動反応が多数報告されているものの、外部刺激に応答したエネルギー効率の制御は未だ困難である。そこで本研究では、赤血球の細胞骨格蛋白質を利用することで、膜変形に伴うエネルギー移動反応制御に取り組んだ。赤血球から溶血操作によりヘモグロビン等の内容物を取り除いたゴースト赤血球 (gRBC) は、脂質二分子膜とそれを裏打ちするメッシュ状の細胞骨格蛋白質群 (スペクトリン、Band 3 など) から成る膜構造を有する (図 1)。細胞骨格蛋白質のリシン残基にドナー分子である 7-ヒドロキシクマリン、システイン残基にアクセプター分子であるフルオロセインを選択的に化学修飾し、蛍光分子の修飾量によりエネルギー移動効率を制御できることを確認した。さらに、浸透圧を増加させるとエネルギー移動効率が向上した。浸透圧下におけるスペクトル測定等から、浸透圧増加に伴い gRBC の粒子径が小さくなることで蛍光分子間距離が短くなり、その結果 エネルギー移動効率が向上したことが示唆された。

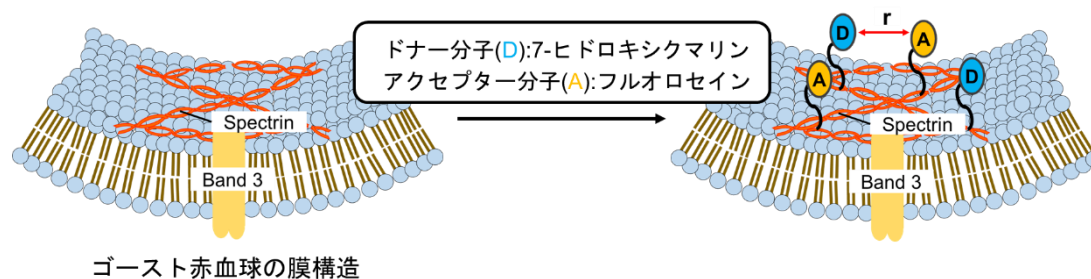


図 1 gRBC の細胞骨格蛋白質へのドナー分子とアクセプター分子の化学修飾