

ポリエチレングリコールで血液型抗原を遮蔽したユニバーサル赤血球の合成

(中央大理工) ○石橋 柚里・藤田 真悠花・小松 晃之

Synthesis of Universal Red Blood Cells Covered with Polyethylene Glycol to Mask Blood Type Antigens (*Faculty of Sci. and Eng., Chuo University*) ○Yuri Ishibashi, Mayuka Fujita, Teruyuki Komatsu

Blood type is determined by blood type antigens (A, B, and RhD) on the surface of red blood cell (RBC) membrane. Administration of different blood-type RBC preparations may cause strong immune responses. Although RBCs conjugated with polyethylene glycol (PEG) to mask blood type antigens have been reported as universal RBCs without blood type, the details have not been clarified.^{1,2)} The aim of this study is to synthesize RBCs conjugated with PEG by thioether bond (PEG-S-RBC) and amide bond (PEG-RBC), and to clarify their structures and O₂ affinities. In blood typing test, no agglutination occurred with anti-A, anti-B, and anti-RhD antibodies. PEG conjugation prevented the antigen-antibody reaction of blood types. Interestingly, O₂ affinities of PEG-S-RBCs and PEG-RBCs are equivalent to that of RBCs. While PEG-S-RBCs deformed to echinocytes, PEG-RBCs maintained the disk shape and exhibited high storage stability. PEG-RBC is expected to be used in vivo as universal RBCs.
Keywords : Artificial Red Blood Cell; Blood Type; Blood Type Antigen; Polyethylene Glycol; O₂ Affinity

血液型は赤血球(RBC)膜表面にある血液型抗原(A抗原、B抗原、RhD抗原等)により決まり、異型RBC製剤の投与は強い免疫反応を引き起こす恐れがある。血液型を持たないユニバーサルRBCとして、ポリエチレングリコール(PEG)で血液型抗原を遮蔽したPEG結合RBCが報告されているものの、その詳細は明らかにされていない^{1,2)}。本研究は、RBC(A型(Rh+)またはB型(Rh+))にPEGをチオエーテル結合で導入したPEG-S-RBCと、アミド結合で導入したPEG-RBCを合成し、その構造および酸素結合能を明らかにすることを目的とした。PEG-S-RBC、PEG-RBCの血液型検査を行ったところ、いずれも抗A抗体、抗B抗体、抗RhD抗体と凝集を起こさず、血液型抗原と抗体の反応はPEG鎖により抑止されていることがわかった。興味深いことに、PEG-S-RBCとPEG-RBCの酸素親和性はRBCと同等であった。また、PEG-S-RBCはウニ状構造に変形していたのに対し、PEG-RBCはRBC本来の円盤状構造を維持し、保存安定性も良好であった。PEG-RBCはユニバーサルRBCとしての生体利用が期待される。

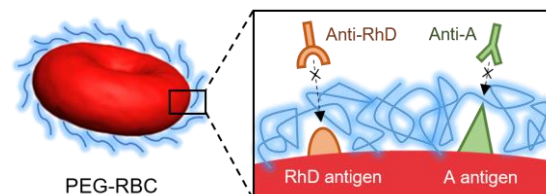


Fig. 1 Structure of PEG-RBC.

1) M. D. Scott *et al.*, *Blood* **1999**, 93, 2121.

2) S. A. Acharya *et al.*, *Transfusion* **2005**, 45, 374.