

2014年度 中央大学特定課題研究費 ー研究報告書ー

所属	理工学部	身分	教授
氏名	小松 晃之		
NAME	Teruyuki Komatsu		

1. 研究課題

(和文) 抗酸化能を有する(ヘモグロビン-アルブミン)クラスターの合成

(英文) Synthesis of Hemoglobin-Albumin Cluster with Antioxidant Activity

2. 研究期間

2年

3. 研究の概要（背景・目的・研究計画・内容および成果 和文 600字程度、英文 50word程度）

(和文)

ヘモグロビン(Hb)の分子表面に3個のヒト血清アルブミン(HSA)を結合させた(ヘモグロビン-アルブミン)クラスター(Hb-HSA3)は、研究代表者が独自に開発した人工酸素運搬体(赤血球代替物)である。しかし、活性中心のHbが自動酸化すると、Hb-HSA3は酸素配位能を失う。ヘム鉄の酸化により、配位O₂はスーパーオキシドアニオン(O₂⁻)さらには過酸化水素(H₂O₂)となり、ヘムの酸化を促進する。一般に生体内のO₂⁻、H₂O₂はスーパーオキシドディスムターゼ(SOD)とカタラーゼにより不均化され無毒化されている。もし、Hb-HSA3がO₂⁻やH₂O₂を効率よく除去することができれば、きわめて安定な酸素錯体が得られるはずである。本研究は、HSAユニットに抗酸化能を付与した新しいHb-HSA3を精密合成し、その構造と酸素配位能を明らかにすることを目的とした。

まず、HSA部位に白金ナノ粒子(PtNP)を結合させたHb-(HSA-PtNP)₃を合成した。HSA-PtNP錯体が十分なSOD/カタラーゼ活性を有することを確認後、Hb-(HSA-PtNP)₃を調製し、その自動酸化速度定数(k_{ox})を測定した。予想通り、PtNPを持たないHb-HSA3に比べ、酸素錯体安定度が4.2倍上昇することがわかった。引き続き、抗酸化能物質であるビリルビンを結合させたHb-HSA3を合成し、そのクラスターが同じく安定な酸素錯体を形成できることを明らかにした。

得られた成果は、人工血液の開発に新たな突破口を開くものであり、先端医療、人類の健康・福祉に与える波及効果と意義はきわめて大きい。論文発表(4報)、学会発表、新聞掲載、TV放映など様々な手段を通じて国内外に情報発信し、多くの反響を得ている。

(英文)

We synthesized novel protein clusters composed of hemoglobin (Hb) at the center and human serum albumins (HSA) at the periphery with antioxidant activity. The peripheral HSA shells including Pt nanoparticles prevent oxidation of the core Hb, which enables the formation of an extremely stable O₂ complex.

3. 研究成果について（研究期間終了後2年以内・予定のものを含めて記入）

学会誌に論文として投稿予定