

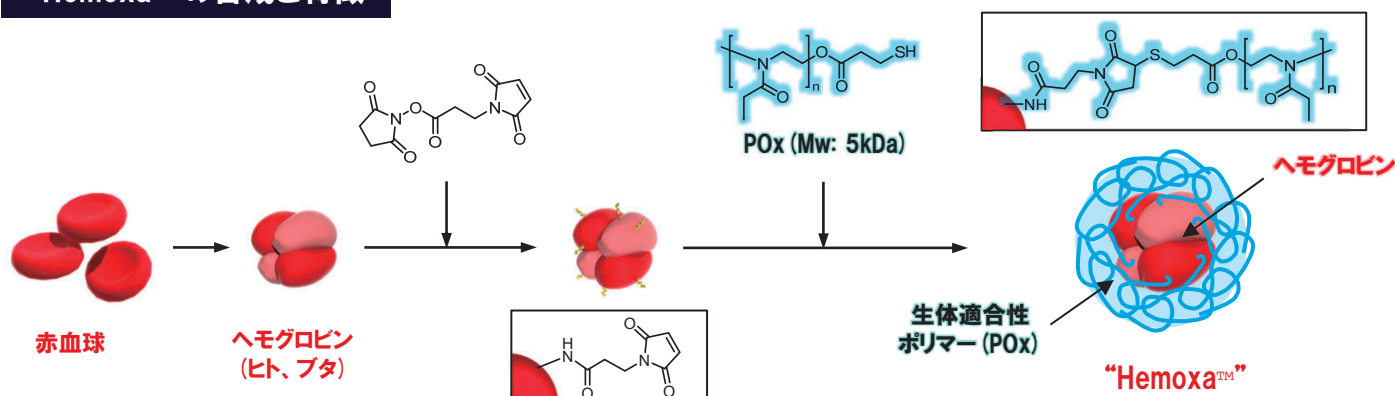
# ハイブリッド型人工酸素運搬体の開発と 安全性・有効性評価

研究代表者 小松 晃之 研究員

## 人工酸素運搬体の実現に大きな期待

少子高齢化（若年層の人口減少）が進行すると、**2025年（3年後）には“年間約65万人分の血液が不足する”**と予測されている（厚生労働省推計）。赤血球の保存期限は3週間と短いため、震災などの大規模災害時に充分量の血液が確保できない状態に陥る危険性もある。さらに、**新型コロナウイルス感染症の影響により、献血者数が激減し、輸血用血液の確保がますます難しい状況**になっている。そのような社会的背景から、**赤血球代替物となる人工酸素運搬体の実現**に大きな期待が寄せられている。本研究は、ヘモグロビン（Hb、酸素輸送タンパク質）の分子表面に生体適合性ポリマーであるポリオキサゾリン（POx）を結合した**POx修飾ヘモグロビン（製剤名：“Hemoxa™”）**を合成し、それを人工酸素運搬体として実用化するための基盤技術の確立を目的とした。

## “Hemoxa™”の合成と特徴



- ・ 血液型なし、クロスマッチング不要
- ・ ウイルス感染の心配なし
- ・ 低い免疫原性、長い血中滞留時間
- ・ 特殊な製造装置は必要なし
- ・ 高収率、量産可能、高い血液適合性
- ・ 高い酸素親和性、高い酸素錯体安定性

## 2021年度の主要成果

- Hemoxa™溶液（[Hb]=5g/dL）のコロイド浸透圧を測定した。Hemoxa™溶液はタンパク質水溶液であるため、血液よりもコロイド浸透圧は高い。しかし、その特徴は必ずしも欠点ではなく、出血ショック状態の蘇生液としてはむしろ好ましい。
- ラット出血モデル（50%脱血モデル）にHemoxa™溶液（[Hb]=5g/dL）を投与し、呼吸循環器系パラメーター、血液ガスパラメーターを測定した（2020年度から継続）。Hemoxa™投与群では、平均動脈血圧、心拍数などが基準値まで回復し、赤血球代替物としての有効性が実証された。さらに、血液生化学的検査、心臓・肺・肝臓・腎臓・脾臓の病理検査から、臓器機能が正常であることを確認した。

【受賞】計6件 第70回高分子学会年次大会（2021.5）で岡本 航（準研究員）、山田大雅（準研究員）が優秀ポスター賞。第33回生物無機化学夏季セミナー（2021.7）で明石勇志（準研究員）が優秀ポスター賞。第28回日本血液代替物学会年次大会（2021.10）で長谷川舞（準研究員）が最優秀発表賞、岡本 航（準研究員）が優秀発表賞。第11回CSJ化学フェスタ2021（2021.10）で高田諒也（準研究員）が優秀ポスター賞。

【Web報道、TV報道】計4件 JAXAウェブサイト、日本テレビSDGsキャンペーン、日テレNEWS、NHK WORLD “Science View”において紹介。

【PCT出願】1件 PCT/JP2022/006785（2022.2）

【展示】1件 イノベーション・ジャパン2021（2021.8）