

人工血液の開発最前線

中央大学理工学部 応用化学科
教授 小松 晃之



●10年後には年間43万人の献血者が不足する

日本の献血輸血システムは世界最高レベルにあるが、少子高齢化が進行し若年層人口が減少すると、この体制を維持できなくなる可能性がある。日本赤十字社の推計によると、10年後の2035年には年間約43万人の献血者が不足すると予測されている。病院で手術を受ける際「輸血液がないのでできません...」と言われる時代が来るかもしれない。また、日本は世界屈指の自然災害大国である。大規模災害が発生し、一度に大量の血液が必要になっても、充分量の血液を確保できない状況に陥る危険性がある。そのような問題に立ち向かうべく、演者らは「実用可能な人工血液」の開発に取り組んでいる。

体内で酸素を運ぶ役割を担っているのは、赤血球の中のヘモグロビン（タンパク質）である。赤血球製剤は保存期限が定められているため、4週間を過ぎると使えなくなるが、ヘモグロビン自体は酸素を運ぶ機能を失うことはない。そこで、赤血球からヘモグロビンを取り出し、その周囲にアルブミン（タンパク質）や合成高分子を結合する方法により、安全性と有効性を兼ね備えた人工酸素運搬体を開発した。第一世代のHemoAct（ヘモアクト）をつくって以来、数々の製剤を合成してきている。これらの人工酸素運搬体は、血液型がなく、保存安定性に優れ、凍結乾燥すれば粉末として長期間貯蔵できる。人工血液の実現が一般医療や救急医療に多大な貢献をもたらすことは間違いない。

●動物医療への展開

輸血液が必要なのは人間だけではない。日本は世界有数のペット大国で、イヌ・ネコ飼育頭数（1591万頭）は15歳未満の人間の子供の人口（1377万人）をはるかに上回る。当然、動物医療に対する需要も年々高まり続けているが、輸血に関しては動物用の血液備蓄システムが存在しないため、充分な体制が整っていない。つまり、動物医療における人工血液のニーズは非常に高く、その開発が強く望まれている。近年、演者らは動物用人工血液の開発も展開している。

●今後の展望

人工血液の実現が社会に与える波及効果と意義はきわめて大きい。災害時の大量需要に即応でき、長期保存が可能で、血液型に関係なく、ウイルス感染の心配もなく、いつでもどこでも誰にでも使える人工血液の市場規模は、先進国・新興国を含む全世界に広がる。まもなく我々が直面する深刻な血液不測の危機を乗り越えるための一つの切り札として、実用可能な人工血液の開発を急ピッチで進めている。