

高分子材料近傍の水の構造と生体適合性との相関

Correlation between the structure of water in the vicinity of polymer materials and their biocompatibility

北野 博巳¹ (¹ 富山大学大学院理工学研究部)

本報告では、高分子材料がその水溶液および薄膜中の水の構造に及ぼす影響と、当該材料の生体適合性との関係について検討を行ってきた結果を紹介する。高分子水溶液中の水の構造は、偏光ラマン分光法を用いて、高分子鎖(モノマーユニット当たり)の存在により生じる水分子間の水素結合欠損数(Ncorr 値)より評価した。Ncorr 値はその値が大きいほど水の構造を破壊することを、また0に近い場合は、水の構造が保持されていることを意味する。一方の電荷のみを有する高分子の場合に Ncorr 値は大きな正の値を示し、ノニオン性高分子や両性イオンを側鎖に有する高分子の Ncorr 値では0に近い値をとった。この結果は、両性イオン型高分子では正・負電荷の近接により水分子の電縮効果が打ち消され、見かけ上電荷をもたないようにふるまうため、水の構造が乱されにくくなることを示す。また、高分子膜については、膜中に収着した水の重水による置換で作出した擬似的な「乾燥状態」を reference として、高分子鎖近傍の水の構造を赤外分光法により評価したところ、溶液系での結果と同様に、両性イオン型モノマーを含む共重合体膜の水の構造に対する影響が小さいことが判明した。さらに、両性イオン型高分子による補体系の活性化能、血小板あるいは繊維芽細胞の接着数は、いずれもノニオン性で疎水性の高分子材料よりも低いことがわかった。以上の結果から、両性イオン型高分子は水の構造を乱しにくく、このことが生体・血液適合性を発現する上で大きな役割を果たしていることが判明した。今後、より多くの材料を「水」から眺めることで、生体適合性発現機構についての知見が得られるのではないかと考えている。