

# 軟 X 線発光分光の開発とタンパク質、DNA 等の 生体物質の電子状態の研究

辛 埴 (東京大学 物性研究所 教授)

## 【概 要】

近年のタンパク質の結晶化とその構造解析の進歩は著しく、次々に新しい重要なタンパク質の構造が解明されつつある。そして構造解析の立場から、タンパク質の機能性解析の議論が始まっている。一方で、生体物質の機能性の解明には電子状態の理解が本質的である。本研究では、金属タンパク質や DNA 等の生体物質を新しい機能性を持った物質として捉え、その電子状態を解析することによってその機能性との関係を明らかにし、物質科学の新しい展開を図ることを目的とする。生体物質の電子状態を調べる手段として、軟 X 線発光分光が有力である。軟 X 線発光分光は、元素を特定した電子状態密度の情報を与え、溶液、粉末、絶縁体など、生体物質を含むあらゆる物質に適用できるという特長がある。一方技術的な側面からは、放射線損傷と信号強度の問題がある。そこで本研究では、生体物質の測定に向けてヘリウム環境下での試料の保持・冷却(急冷)、駆動機構等に対する新たな技術開発を行い、放射線損傷の影響を最小限に抑えることが課題となる。また、金属タンパク質の反応中心に位置する金属イオンは極めて低濃度であり、反応にかかるエネルギー変化も小さいため、従来よりも高検出効率かつ高エネルギー分解能を両立する軟 X 線発光分光器の開発を行う。

## 【期待される成果】

金属タンパク質や DNA の電子状態を知ることにより、様々な応用研究に対して基礎物性の立場からの知識を提供することが期待される。価電子帯においては、フェルミ準位付近の価電子帯トップ(HOMO 準位)を観測することにより、DNA や金属タンパク質の電気的特性を明らかにすることができる。また HOMO 状態の解析はタンパク質に起きている化学(酵素)反応の詳細を明らかにする重要な手段となる。一方で、内殻の研究では電荷移動や電子相関等の情報を得ることが期待される。

## 【関連の深い論文・著書】

Resonant x-ray emission spectroscopy in solids, A.Kotani and S.Shin, Rev. Mod. Phys. 73 (2001) 203-246

【研究期間】 平成 16 ~ 20 年度

【研究経費】 73,100 千円

【ホームページ】 なし