



北川 禎三 (教授)

1963年大阪大学工学部卒 1966年大阪大学大学院理学研究科博士課程中退、理学博士 大阪大学蛋白質研究所助手、文部省長期在外研究員(ミネソタ大学化学科)、学術振興会フランス派遣研究員、大阪大学医学部助教授を経て1983年より現職 1988年日本化学会学術賞受賞 1996年日本分光学会学術賞受賞
TEL: 0564-55-7340 FAX: 0564-55-4639
電子メール: teizo@ims.ac.jp

当研究グループは時間分解ラマン分光法を主たる実験手法としていて、分子の動的構造と機能との相関を調べる研究を進めている。生体分子及びその関連化合物を研究対象としている。研究内容は次のように分類される。

1. タンパク質の速いダイナミクス
2. タンパク質によるプロトン能動輸送、電子伝達、及びそれらのカップリング機構
3. タンパク質高次構造変化の動的過程と情報伝達
4. 金属ポルフィリンの振動緩和
5. 金属タンパク質活性部位の構造-機能相関

(1)ではタンパク質の超高速ダイナミクスをピコ秒の時間分解共鳴ラマン分光で調べるもので、振動緩和や構造緩和を明らかにせんとする。(2)は生体エネルギー産出の分子科学の最前線課題で、チトクロム酸化酵素によるプロ

トン能動輸送の際のプロトン/電子カップリング機構の解明が1つの課題であり、光合成反応中心タンパク質複合体における H^+ と e^- のカップリング、即ちキノンの反応中間体の検出がもう1つの課題である。(3)は200 ~ 240 nmの紫外レーザー光を光源とする紫外共鳴ラマン散乱を用いて芳香族アミノ酸を選択的に観測し、タンパク質分子の3次構造や4次構造を議論するものである。これをナノ秒で時間分解測定して、蛋白質の構造変化を追跡する方向にも展開している。タンパク質の分子内情報伝達、タンパク質のフォルディング機構など、色々な題材に挑戦しつつある。(4)は振動光学の先端課題とも云える。“振動エネルギー分子内再分配”を実験的に明らかにするもので、ピコ秒時間分解アンチストークスラマンによる分子の振動緩和の観測が主たる実験法となる。(5)は広くヘム鉄や銅、ニッケルなど金属タンパクや、そのモデルとなる金属錯体の共鳴ラマン分光で、金属配位構造を明らかにせんとするものである。この他、新しい赤外分光システムの製作、ナノ秒温度ジャンプ装置の製作など、“振動分光をシャープに生かす分子科学”という大きい目標で研究を展開している。

参考文献

- 1) T. Kitagawa, “Structures of Reaction Intermediates of Cytochrome c Oxidase Probed by Time-resolved Vibrational Spectroscopy,” *J. Inorg. Biochem.* **82**, 9-18 (2000).
- 2) Y. Mizutani and T. Kitagawa, “Direct Observation of Cooling of Heme Upon Photodissociation of Carbonmonoxy Myoglobin,” *Science* **278**, 443-446 (1997).

