

ディビジョン番号	8
ディビジョン名	生体機能関連化学・バイオテクノロジー

大項目	1. 生体機能関連化学
中項目	1-9. 構造生物化学
小項目	1-9-2. 共鳴ラマン分光

概要（200字以内）	
<p>共鳴ラマン分光法は振動分光法の一つであり、生体分子などの構造を調べる有効な手段である。共鳴ラマン分光法はX線結晶構造解析の欠点を補い、活性部位の構造情報が詳細に得られ、時間分解測定にも適している。しかし、スペクトルを解析することにより構造情報を得るため、利用しにくい面もある。今後、様々な研究に広く利用されるためには、共鳴ラマンスペクトルが簡単に測定でき、スペクトル解釈法が広く理解される必要がある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・共鳴ラマン分光法 水溶液中で測定可能 <li style="padding-left: 20px;">⇨ 生体機能関連物質の測定に有効 利点 <li style="padding-left: 20px;">・活性部位構造の情報が選択的に得られる <li style="padding-left: 20px;">・時間分解測定に適している <li style="padding-left: 20px;">・わずかな構造変化を精度良く観測できる 問題点 <li style="padding-left: 20px;">・測定に技術が必要 <li style="padding-left: 20px;">・スペクトル解釈が難しい 図 (Table of contents)
現状と最前線	
<p>共鳴ラマン分光法は、金属タンパク質など比較的大きな生体分子の全体構造の中から、その活性部位の構造情報のみを取り出して議論できるため、構造生物化学の研究に非常に有用である。また、金属錯体も金属部位に由来する吸収が比較的強いいため、共鳴ラマン分光法を用いれば、その金属まわりの構造を詳細に議論できる。生体機能関連物質では、X線結晶構造解析では観測されない微少な構造変化が重要な役割を担うことが多く、その変化を溶液中で詳細に得られる点で、共鳴ラマン分光法は非常に優れている。</p> <p>結合の次数が得られる点でも、共鳴ラマン分光法は非常に有用である。近年、銅や鉄などの金属錯体に小分子が結合した構造を水溶液中で特定するのに、共鳴ラマン分光法が頻繁に使われている。</p> <p>ヘムや銅含有の金属タンパク質では、酸素や一酸化炭素などの配位子が金属に結合した様子を詳細に観測するのに、共鳴分光法は欠くことのできない測定法となっている。そして、共鳴ラマン分光法より、様々な金属タンパク質の反応中間体構造が明らかになっている。</p> <p>近年、ラマン分光法が有用であることは多くの研究者に理解されるようになった。しかし、共鳴ラマン分光法では、その励起波長を試料の発色団の吸収波長に合わせないといけないため、様々な試料で測定可能な共鳴ラマン装置を組み立てるには、様々な波長のレーザーが何本</p>	

も必要になり、1研究室で共鳴ラマン装置を維持するのは困難である。そこで、共鳴ラマン分光法がさらに広く普及するためには、安価なレーザーが出回ることが必須である。近年、比較的安価な半導体レーザーが徐々に普及されてきてはいるが、現時点では十分とは言えず、今後、半導体レーザーのより一層の普及が期待される。特に、440 nm 以下の近紫外領域で、高出力の半導体レーザーを得るのは難しく、今後の課題である。

共鳴ラマン分光法では、そのスペクトルを解析することにより初めて構造情報を得ることができるため、利用しにくいという問題点もある。また、レーザーを変えて波長を変える度に共鳴ラマン装置の調整（アラインメント）が必要となる。しかし、アラインメントを自分で行えるほど共鳴ラマン分光法の測定に慣れている研究者は少なく、このことも共鳴ラマン分光法が広く普及されることの妨げとなっている。今後、共鳴ラマン分光法の知識を持った研究者の育成が必要となる。

さらに、どのような状況に置かれた研究者でも共鳴ラマン分光装置を簡単に利用できるようにしなければ、多くの研究に活かしきれない。よって、各大学等の機器センターなどで共鳴ラマン分光装置を設置する必要がある。

以上より、共鳴ラマン分光法がさらに多くの研究に有効に活かされるためには、半導体レーザーがさらに普及し、ラマン分光法を原理から学ぶ機会が増え、各大学の機器センター等で共鳴ラマン分光装置が広く設置されることが望まれる。

共鳴ラマン分光法

問題

- ・測定に技術が必要
- ・スペクトル解釈が難しい



解決

- ・半導体レーザーの普及
- ・原理から学ぶ機会を増やす
- ・各大学での機器センターの設置

図 問題点と解決法

将来予測と方向性

- ・5年後までに解決・実現が望まれる課題
 - ・様々な波長の半導体レーザーが普及する
 - ・より多くの研究者が共鳴ラマン分光装置に触れる機会を増やす
- ・10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - ・各大学で機器センターを充実させ、共鳴ラマン分光装置を設置する
 - ・ラマン分光法の原理等を教えるプログラム等を各大学で充実させる
 - ・より多くの研究者にラマン分光法を利用してもらえる体制を築く

キーワード

タンパク質構造、活性部位構造、溶液構造、時間分解測定、構造—機能相関

(執筆: 廣田 俊)