

“ピコ秒及びサブピコ秒レーザーパルス光の生物学への応用”

小林 孝 嘉 (物理)

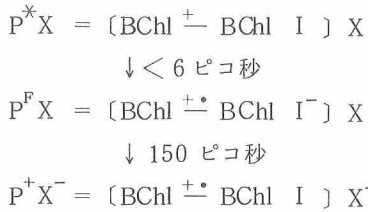
レーザーを用いた高時間分解分光法を用いて物理、化学、生物学、通信工学、量子エレクトロニクス等、種々の研究が今まで成されて来た。化学科でも物理学科でも教育を受けた私自身としては、これからも出来る限り既存の物理学、化学、生物学の分類にとらわれない研究をレーザーを用いた高速時間分解分光法を手段として行ってゆきたいと考えている。

以下の文章はピコ秒分光法の、主に生物学的対象に対する応用例の簡単な紹介である。

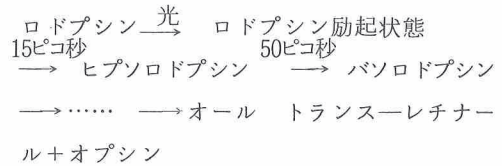
生物が太陽光を中心とする光のエネルギーを利用する方法は2種類に分類される。1つは光合成に於いてみられる様に、光を生理活動を営む為のエネルギーとして用いる場合や生体を構成する物質を作る為の化学反応を駆動するエネルギー源として用いる方法である。他の1つは動物の光感覚や植物の光形態形成に於いてみられる様に、光を外界の情報媒体として用いる方法である。いずれの場合にも、生物は光を捕獲する為の光受容体を保有する。動物の目の網膜に存在するロドプシン、

Y: 第二電子受容体

可視光がRにより吸収されてから、そのエネルギーがPに移されXを酸化する。一方Pは水を分解し、結果的に得るH⁺を用いてYHを通じてCO₂を還元して炭水化物を生産する。バクテリオクロフィル(BChl)の場合には、最初の電荷分離がBChl二量体とバクテリオフェオフィチン(I)の間で起き、次にユビキノ(X)を酸化する事がピコ秒分光法を用いて始めて説明された。



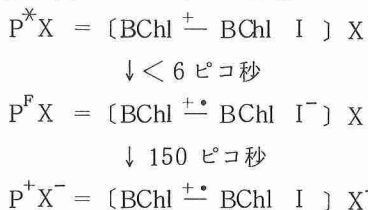
視覚の問題については、ピコ秒分光法の研究が進むまでは視物質ロドプシンの光励起後の第一中間体は、バソロドプシンであると長い間信じられて来た。ところがピコ秒分光法を用いて注意深く研究を行うと



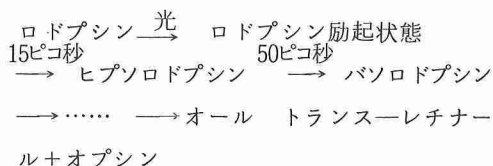
の様に初期過程が進んでいる事がわかった。この結果からどうして光刺激を受けた視物質が効率良く視覚発生に寄与出来るのかを、議論出来る様になった。

Y: 第二電子受容体

可視光がRにより吸収されてから、そのエネルギーがPに移されXを酸化する。一方Pは水を分解し、結果的に得るH⁺を用いてYHを通じてCO₂を還元して炭水化物を生産する。バクテリオクロフィル(BChl)の場合には、最初の電荷分離がBChl二量体とバクテリオフェオフィチン(I)の間で起き、次にユビキノン(X)を酸化する事がピコ秒分光法を用いて始めて解明された。



視覚の問題については、ピコ秒分光法の研究が進むまでは視物質ロドプシンの光励起後の第一中間体は、バソロドプシンであると長い間信じられて来た。ところがピコ秒分光法を用いて注意深く研究を行うと



の様に初期過程が進んでいる事がわかった。この結果からどうして光刺激を受けた視物質が効率良く視覚発生に寄与出来るのかを、議論出来る様になった。

ヘテロ原子の魅力

岡崎 廉治 (化学)

有機化学ではよくヘテロ原子 (hetero atom) という言葉が用いられます。いうまでもなく hetero は homo の対語ですから homo atom というのがあって良さそうに思いますが、そのような言葉は全く用いられることがありません。岩波の理化学辞典を繙くと、有機化学とは「炭素化合物の化学」と書かれており、多くの化学の教科書にもそう書かれています。確かに有機化学は炭素化合物の化学であり、炭素原子が共有結合により互いに結合して、鎖状、環状の多種の骨格を作りうる事が、現在すでに400万種を越えるといわれる有機化合物(1979年までに Chemical Abstracts に登録された構造のわかった化合物の全ての数が420万ですから、有機化合物の数が如何に多いかがお分かりいただけると思います)の多様性の源と

なっています。しかし、その半数以上はヘテロ原子を含む環状化合物、いわゆる複環素化合物 (heterocyclic compounds) であり、また恐らく80~90%は何らかの形でヘテロ原子を含む化合物であろうと思われます。つまり、有機化合物の多様さを作り上げているのはまさにヘテロ原子であるといつて良いわけです。

筆者らは、最近、これらのヘテロ原子のうちで特に窒素、りん、硫黄などの原子の入った有機化合物を対象に研究を進めてきています。このような方向へ進むことになった一つきっかけは、大学院時代に行った¹のような新しい型の過酸化物の研究の途上で、次式に示すようなユニークな分解形式に遭遇したことにありました。過酸化物は、普通、C, H, Oのみから作られるものがほとんどなの

