

1A-16

葉緑体での光による脂質過酸化反応とカロキノイド光褪色に対する重水の効果
高浜有明夫（九歳大・生物）

単離した葉緑体において、光による脂質過酸化反応とカロキノイド光褪色反応が観察される。先に、我々は、葉緑体で観察される脂質過酸化反応は、一重項酸素分子(1O_2)によって進められることと 1O_2 の失活剤の脂質過酸化反応に対する阻害効果から示唆した。(しかし、カロキノイド光褪色反応の機構については不明な点が多く残されている。本実験では、 1O_2 の寿命は重水(D_2O)中の方が H_2O 中の方よりも10倍長いことを利用して、これらの反応が 1O_2 によって進められているかどうかを調べた。

[結果] ①常法で単離した葉緑体(H_2O に懸濁)を用いて、光による脂質過酸化反応とカロキノイド光褪色反応に対する D_2O の効果を調べた。メタルビオロゲン(MV)あるいはcarbonylcyanide m-chlorophenylhydrazone(CCCP)が存在する場合、 D_2O (99%)中での脂質過酸化反応の速度は、 H_2O 中でのそれとの速度の約2倍と1.2倍であった。これらの試薬が存在しないときの D_2O による脂質過酸化反応の促進の程度は、脂質過酸化反応生成物の生成量が少ないので定められなかった。脂質過酸化反応に対する D_2O 濃度依存性を調べると、 D_2O の濃度が30%以上では、 D_2O の濃度が高くなるにつれて、脂質過酸化反応速度は大きくなかった。CCCP存在下でのカロキノイド光褪色反応の D_2O (99%)による促進は約10%であった。

②凍結乾燥した後、 H_2O または D_2O に懸濁した葉緑体を用いて、光による脂質過酸化反応とカロキノイド光褪色反応を測定した。MVあるいはCCCPが存在する場合、 D_2O (99%)中での脂質過酸化反応の速度は、共に H_2O 中でのそれとの速度の約1.8倍であった。この葉緑体標品では、 D_2O (99%)中でのカロキノイド光褪色反応速度は H_2O 中での速度の約1.5倍であった。

以上の結果は、葉緑体での光による脂質過酸化反応にも、カロキノイド光褪色反応にも 1O_2 によって進められる反応が関与していることを示している。CCCP存在下での脂質過酸化反応とカロキノイド光褪色反応の D_2O による促進効果が、①の実験での方より②の実験での方が大きいことから、①の条件では、CCCP存在下での 1O_2 形成部位またはその近傍にある H_2O は外から加えた D_2O とは容易に交換し得ないことが、また凍結乾燥によってこの H_2O を除くと、そこに D_2O がは入り込めることが推定される。①と②の実験の間で、これら二つの反応に対する D_2O の促進の程度の違いは、 D_2O 濃度の違いによるものであるとも考えられるが、この可能性は、MV存在下では、①の実験と②の実験との間に脂質過酸化反応の D_2O による促進の度合に違いが認められなかったことから、否定される。またMV存在下での脂質過酸化反応の D_2O による促進が、①の実験と②の実験との間で差がないとしたことは、MV存在下での 1O_2 形成部位は、水溶液中であるかまたは葉緑体膜中またはその近傍であっても、 H_2O と D_2O との交換が容易に行なわれる部位であることを示唆している。