142. 紅色酵母における光生物現象の解明

— K^+ 排出の波長依存性—

秦 恵 辰巳 隆司 加藤 文克 荒見 真一郎 多田 幹郎

(岡山大学農学部)

1. はじめに

フロンガスの放散による成層圏オゾン層の破壊とB領域紫外光(UV-B)の増大とそれに伴う生物の障害が懸念されて久しいが、UV-Bは多くの高等植物や菌類に様々な障害を与える他、光形態形成を引き起こすことが知られている。その際、細胞膜がUV-Bのターゲットの一つとなる。これまでに、強光下で起こる膜の透過障壁能の損傷の他に、弱光下で特異的な生理学反応が起こることが細菌や高等植物の細胞では報告されているが、菌類ではそのような研究は少ない。また、その光受容体やそれに関連する反応に対する知見は極めて少ない。我々は、UV-B照射によってカロチノイド合成が誘導される紅色酵母*Rhodotorula minuta*において、UV-Bによって K^+ が特異的に排出される現象を見出し¹⁾、その光量及び波長依存性を詳細に調べ、作用スペクトルを求めた。

2. 実験方法

暗所で培養した菌体を蒸留水に懸濁し、シャーレに移し、ラップフィルムで被った後、基礎生物学研究所大型スペクトログラフを用いて、上方から250-400 nmの単色光を様々なエネルギー量で照射した。照射後速やかに菌体を除き、細胞外液の K^+ 濃度を原子吸光を用いて定量した。照射した個々の単色光については照射光強度を測定し、被照射試料の透過率から算出した補正係数と照射時間から平均入射光量を求めた。

3. 結果と考察

370 nmより長波長側では K^+ の排出は起こらなかった。250-300 nmの波長域の適当な光量範囲においては、互いにほぼ平行な入射光量-反応曲線を得ることができた。この結果から得られた作用スペクトルは、270 nmにピークをもつ曲線を示した(図1)。この菌のカロチノイド合成に対する作用スペクトルはすでに報告しているが、このピーク波長は280 nmにあり、330 nm付近に肩を持っている²⁾。両反応で得られた作用スペクトルの形は非常によく似ていたが、ピーク波長における量子感度を1としたときの各波長の相対量子感度を算出すると、短波長側(250-300 nm)はほぼ一致するが、長波長側(310-360 nm)ではカロチノイド合成の方が約50倍高かった。以上の結果より、もしこれらの反応にそれぞれ単独の光受容体が関与しているのなら、両反応の受容体は異なっているものと思われる。また複数の受容体が関与しているとすれば、カロチノイド合成には、270-280 nmにピークを持つ光受容体と330 nm付近にピークを持つ光受容体の2つが働いており、 K^+ 排出に関わる光受容体はこの短波長側のものと一致するということが考えられる。

図1 K^+ 排出の作用スペクトル

4. 謝辞

本研究の一部は(社)照明学会第2回研究・教育助成金を受けて行った。記して謝意を表する。

参考文献

- 1) Hada et al. J. Photochem. Photobiol. 21, 77-80 (1993)
- 2) Tada et al. Plant Cell Physiol. 31, 241-246 (1990)

Study on photobiological response in the yeast *Rhodotorula* - Dependence of K^+ -efflux induction on wavelength
Megumi Hada, Ryuji Tatsumi, Fumikatsu Kato, Shin-ichiro Arami and Mikiro Tada