

7 紅色光合成細菌における 嫌氣的ユビキノン生合成脱炭酸酵素の同定

○永谷 悠¹, Fevzi Daldal², 坂元 君年^{1,3}

(¹岩手大・連農, ²Dept.Biology.Pennsylvania Univ, ³弘前大・農生)

【背景・目的】

細菌においてユビキノン (UQ) は主として *p*-ヒドロキシ安息香酸 (pHB) より生合成される。pHB にイソプレン側鎖が導入された後の反応には脱炭酸反応と水酸化反応が含まれ、大腸菌で脱炭酸反応を担う酵素は UbiD であり、好氣的水酸化にはフラビンモノオキシゲナーゼ (FMO) を用いている。我々は紅色光合成細菌における UQ 生合成経路に関する研究を行う中で、*Rhodobacter capsulatus* では FMO の一つが UQ 生合成における水酸化反応に加えて脱炭酸反応をも触媒する例を見出した。この酵素の働きにより *R. capsulatus* に存在する脱炭酸酵素 UbiD は好氣的 UQ 生合成に必須ではないことが明らかになったが、嫌氣的 UQ 生合成には必須であった。FMO による脱炭酸反応が好氣条件下でのみ機能することから、脱炭酸は分子状酸素を利用する水酸化反応と協調的に進行すると思われる。このように嫌氣的 UQ 生合成の脱炭酸反応に必須と思われる UbiD だが、UQ を嫌氣的に生合成可能でありながら *ubiD* 遺伝子を持たない紅色光合成細菌が複数属存在した。これはそれらの細菌属が未知の嫌氣的脱炭酸酵素を持つことを意味する。よってその同定を目的とした。

【方 法】

R. capsulatus ubiD 遺伝子欠損株は嫌氣条件下においては UQ を生合成できないために生育できない。そこで遺伝子欠損株に対して *ubiD* 遺伝子を持たない紅色光合成細菌のゲノムライブラリーを導入した後、嫌氣条件下で生育可能な株を選抜した。これにより嫌氣的な脱炭酸酵素遺伝子の特定を試みた。

【結 果】

R. capsulatus ubiD 遺伝子欠損株の嫌氣条件下における生育を回復させたのは、嫌氣的 UQ 生合成水酸化酵素として大腸菌で同定された UbiUV 遺伝子のホモログであった。一方、大腸菌や *R. capsulatus* の UbiUV は脱炭酸能を持たず、UbiUV による脱炭酸反応は一部の細菌属に特異な現象である事も明らかとなった。

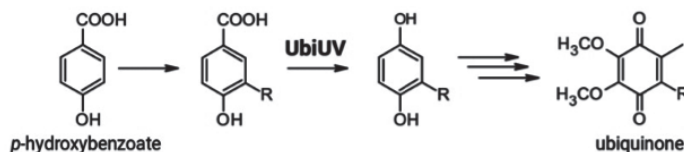


図. 一部の紅色光合成細菌における嫌氣的 UQ 生合成経路