



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	紅藻スサビノリPyropia yezoensisのカロテノイド生合成経路に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	小泉, 次郎
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第14150号
Issue Date	2020-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/78947
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Jiro_Koizumi_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：小泉 次郎

審査委員	主査 教授	酒井 隆一
	副査 教授	細川 雅史
	副査 准教授	三上 浩司
	副査 准教授	別府 史章

学 位 論 文 題 目

紅藻スサビノリ *Pyropia yezoensis* のカロテノイド生合成経路に関する研究

紅藻スサビノリは、モデル藻類であるばかりでなく、日本で養殖生産されている代表的な水産物である。その中には、lutein などの優れた健康機能性をもつカロテノイドが含まれている。しかし、紅藻のカロテノイド生合成に関しては、その中間代謝物の同定や生合成酵素、さらには藻体における環境ストレス応答性など生物学的に未解明な点が多い。

本研究では、スサビノリにおけるカロテノイド生合成系を明らかにするとともに、色落ちが誘導される培養条件下でのカロテノイド生合成酵素遺伝子の発現変動を明らかにすることを目的として検討を行った。本研究において新たに見出された成果は以下の通りである。

1. スサビノリに含まれるルテインの生合成中間代謝物として、 α -cryptoxanthin および zeinoxanthin を LC-MS および NMR 分析にて同定した。さらに、新たな代謝物として Bangiales でこれまで報告がなかった lutein-5,6-epoxide を初めて見出した。
2. スサビノリのゲノム情報をもとにカロテノイド生合成酵素遺伝子の BLAST 検索を行った結果、陸上植物における lutein 合成で重要なヒドロキシラーゼの CYP97A、CYP97C および BHY 遺伝子は存在せず、類似の構造をもつ CYP97B の遺伝子のみが存在することを確認した。
3. スサビノリ中に見出した PyCYP97B 遺伝子の酵素活性について大腸菌発現系にて解析したところ、 ϵ -ring carotene hydroxylase 活性を示すことを初めて明らかにし、陸上植物における lutein 合成系と大きく異なることを見出した。
4. 栄養成分を除去した培地でスサビノリを培養し退色誘導した後、栄養成分を添加することで色調の回復が認められた。その際、藻体内カロテノイド量を測定したところ、カロテノイド生合成遺伝子の mRNA 発現量の増加とともに、カロテノイド量の増加もしくは減少抑制が見られた。これらの結果は、スサビノリのカロテノイド生合成が色落ち中に促進されることを推察させる結果であり、生合成系の環境応答性が示された。

以上、本研究ではスサビノリのカロテノイド生合成経路の中間代謝物およびエポキシ代謝物を明らかにした。さらに、CYP97B の ϵ -ring carotene hydroxylase を初めて明らかにし、陸上植物とは異なる生合成系の一端を明らかにした。また、スサビノリに色落ちを誘導し、カロテノイド生合成酵素遺伝子の応答性を示した。これらの成果は、水産業において重要な紅藻スサビノリのカロテノイド生合成経路の解明に加え、その成長促進や品質向上につながる興味深い基礎知見である。よって審査員一同は本研究の申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。