HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	The presence of the chlorophyll cycle in chlorophyll b-containing cyanobacteria implicated by the in vitro activity assay [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	HYUNSEOK, LIM
Citation	北海道大学. 博士(生命科学) 甲第13949号
Issue Date	2020-03-25
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/78097
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	theses (doctoral - abstract and summary of review)
Additional Information	There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL.
File Information	HYUNSEOK_LIM_review.pdf (審査の要旨)

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称　博士（生命科学）　氏　名　　Lim HyunSeok

審査担当者	主査	准教授	田中 亮一
	副査	教　授	内藤 哲
	副査	教　授	加藤 敦之

学 位 論 文 題 名

The presence of the chlorophyll cycle in chlorophyll b-containing cyanobacteria implicated by the in vitro activity assay

（In vitro における活性測定によって示された、クロロフィルｂを合成するシアノバクテリアにおけるクロロフィルサイクルの存在）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

自然界には数種類のクロロフィルが存在することが知られているが、なかでも、クロロフィル a, b は陸上植物、緑色藻類の光合成において重要な役割を果たしている。クロロフィル a は光捕集、電子伝達、光化学反応において中心的な役割を果たし、クロロフィル b は光捕集および光化学系の集光タンパク質(LHC)の安定化に重要な役割を果たす。植物や緑色藻類においては、クロロフィル a と b は相互転換することが知られており、chlorophyllide a oxygenase (CAO), chlorophyll b reductase (CBR), 7-hydroxymethyl chlorophyll reductase (HCAR)の３つの酵素がその反応を担う。近年、シアノバクテリアのゲノム配列が多数明らかになり、chlorophyll b を合成することのできるシアノバクテリアのゲノムに上記の３つの酵素のホモログが存在することがわかってきた。このうち、CAO が chlorophyll b 合成に関わることは先行研究で指摘されてきたが、残りの２つのホモログが chlorophyll a と b の相互転換に関わっているかは不明であった。著者は、クロロフィルb合成能をもつ２種類のシアノバクテリア(*Acaryochloris* sp. RCC1774、*Prochlorothrix hollandica*) のゲノムから、CBR, HCAR のホモログをクローニングし、大腸菌で組み換えタンパク質を発現し、in vitro での酵素活性測定によってこれらのホモログが活性のある CBR と HCAR をコードしていることを示した。さらに、chlorophyll b を合成することのできるシアノバクテリアとできないシアノバクテリアで HCAR と相同性のある divinyl chlorophyllide reductase の promiscuous な HCAR 活性（二次的な活性）に違いがあることから、promiscuous な酵素が基質特異性を獲得することによって、新たな酵素として確立するという酵素進化に関する仮説に新たな証拠を提示した。

これらの結果は、原核光合成生物であるシアノバクテリアで初めて、クロロフィル a, b 相互転換の可能性を示しているだけでなく、酵素進化に関して新たな知見を提供するものであり、光合成生物の代謝研究の重要な一歩である。

よって著者は、北海道大学博士（生命科学）の学位を授与される資格あるものと認める。