

研究 成 果 報 告 書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文)	沿岸域における藻場の拡大・維持に及ぼす海藻による鉄取込みの影響		
研究テーマ (英文)	Influence of iron uptake in brown algae on seaweed bed expansion and maintenance in coastal areas		
研究期間	2020 年 ~ 2023 年	研究機関名 東京大学大学院農学生命科学研究科	
研究代表者	氏名	(漢字)	山本 光夫
		(カタカナ)	ヤマモト ミツオ
		(英文)	Yamamoto Mitsuo
	所属機関・職名		東京大学大学院農学生命科学研究科・教授
共同研究者 (1名をこえる場合は、別紙追加用紙へ)	氏名	(漢字)	別紙参照
		(カタカナ)	
		(英文)	
	所属機関・職名		

概要 (600字~800字程度にまとめてください。)

鉄分供給ユニット(製鋼スラグと堆肥(腐植物質)の混合物)による藻場修復・造成技術は、漁業振興とともに沿岸域の炭素固定量増加への貢献が期待されることから、最適な海域への導入による効果的な活用が望まれる。そのためには、沿岸域の藻場の拡大・維持と海藻による鉄吸収・取り込みの関係性について評価・検討を行うことが必要である。そこで本研究では、新たに遺伝子解析の手法を用いて、鉄の取り込みの影響を直接的に評価することを目的とした。

具体的には、1. 海域環境調査と採取した海藻の遺伝子解析、2. 海藻培養による鉄と海藻生長の関係性と遺伝子発現への影響評価、の2項目を行い、鉄吸収に関わる遺伝子量変化に基づく海域の鉄欠乏評価手法確立に向け、対象となる遺伝子発現の解析を目指した。1については、長年にわたり藻場造成実証試験が行われてきた北海道増毛町をフィールドとして、河川とその流域、そして海域の調査を行った。また2の海藻培養試験に用いるホソメコンブの採取を実施した。2では、鉄欠乏(低濃度)と鉄十分(高濃度)の条件で培養したホソメコンブについて、①鉄含有量とクロロフィルa量の分析とともに、②RNA抽出を行い、RNA-seqによる遺伝子発現解析を実施した。

まず①により、鉄含有量とクロロフィルa量は、海藻の鉄の不足度合いを確かめる上で有用な指標であることが示された。一方で②に関しては、コンブ類は多糖類を多く含むため、高品質で高純度のRNA抽出が難しく、特にホソメコンブではRNAの抽出例がなく、RNA抽出方法の確立だけでも学術的に意義が認められる。本研究では有望な複数の抽出方法の中から、最終的に高品質、高純度のRNAを抽出する方法を見出すことができた。その上で、RNA-seqを行った結果、鉄欠乏時にその発現が有意に増加する遺伝子と減少する遺伝子が多数同定された。

本成果を踏まえて、今後は実海域(異なる海域環境)のホソメコンブの遺伝子解析を進めてデータを蓄積することで、遺伝子発現解析に基づく海域の鉄欠乏評価手法の確立につながると期待される。

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）						
雑誌	論文課題	上記の結果について、論文執筆準備中。				
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文課題					
	著者名		雑誌名			
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	

英文抄録（100語～200語程度にまとめてください。）

The seaweed bed restoration method using iron fertilizer, a mixture of steelmaking slag and compost (humic substance), is expected to contribute to increasing carbon fixation in coastal areas as well as promoting fisheries. For utilizing this method effectively, it is crucial to introduce it to the appropriate areas in coastal regions. Therefore, it is necessary to evaluate the relationship between the expansion of seaweed bed in coastal areas and iron uptake by macroalgae.

This study aimed to directly evaluate the effects of iron uptake by a macroalga using a genetic analysis method. Specifically, the purpose is to analyze the gene expression of the target genes in *Saccharina japonica* var. *religiosa* for evaluating iron deficiency in coastal areas. We conducted field investigations regarding the river, its basin, and the sea area in Mashike, Hokkaido. The collected *Saccharina japonica* var. *religiosa* was used for macroalgal cultivation tests under iron-efficient and iron-deficient conditions together with the analyses of iron and chlorophyll a contents.

As a result, we were able to establish a method to extract RNAs, although there was no previous research that high quality and purity RNAs were extracted from *Saccharina japonica* var. *religiosa*. Furthermore, we found many genes whose expression significantly increased or decreased under the iron-deficiency condition. The finding in this study contributes to the establishment of an iron deficiency assessment method in coastal areas with gene expression analysis in the future.

共同研究者	氏名	(漢字)	劉 丹	
		(カタカナ)	リュウ タン	
		(英文)	Liu Dan	
	所属機関・職名		有明工業高等専門学校創造工学科・教授	
	氏名	(漢字)	中西 啓仁	
		(カタカナ)	ナカニシ ヒロミ	
		(英文)	Nakanishi Horomi	
	所属機関・職名		東京大学大学院農学生命科学研究科・准教授	
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
	氏名	(漢字)		
		(カタカナ)		
		(英文)		
	所属機関・職名			
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				
氏名	(漢字)			
	(カタカナ)			
	(英文)			
所属機関・職名				