

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)	機能多様性時系列データによる全生物群集ネットワーク評価～川と湖の保存を目指して～		
研究テーマ (英文)	Whole community network analysis via time series data of functional diversity		
研究期間	2018 年 ~ 2021 年	研究機関名 龍谷大学	
研究代表者	氏名	(漢字)	三木 健
		(カタカナ)	ミキ タケン
		(英文)	Takeshi Miki
	所属機関・職名	龍谷大学・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)	別紙のとおり
		(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。)

本研究では細菌から植物プランクトン、動物プランクトンまで広い分類群の生物群集を網羅した機能多様性の時系列データを基に、「どの季節・どの流入河川・どの生物群が湖沼の生態系機能に影響しているか？」を特定可能な「河川影響度評価法」の確立を目指した。まず、琵琶湖西側の4流入河川(野洲川・愛知川・日野川・姉川)と琵琶湖北湖の沖合で2019年の7月～9月にフィールド調査をおこない、顕微鏡観察、生態系多機能性計測、環境DNA解析用に河川水及び琵琶湖水を採水した。細菌総数と植物プランクトンの種組成について環境DNA解析の補完用に蛍光顕微鏡および位相差顕微鏡観察を行い、定量化した。生態系多機能性(=生態系機能組成)についてはBIOLLOG社のEcoマイクロプレートを用いた培養実験により31種類の有機炭素基質に対する分解能を評価した。環境DNAを元にした生物群集のメタバーコーディングのためのPCRとDNAシーケンスを行った。その結果を元に琵琶湖に対する河川影響度を定量化する指標の開発を行った。具体的には、群集組成(または生態系機能組成)について、それぞれの分類群(または基質)に対して、各河川および琵琶湖における1)個体数(または機能量)の大小と2)出現頻度について二分化した。すなわち1)については数(機能量)が大きいもの(“major”)と小さいもの(“minor”)、2)については恒常的に出現するもの(“resident”)と過渡的に出現するもの(“transient”)に分類した。これにより琵琶湖においてminor-transientかつ河川でmajor-residentな分類群(または基質)については、河川からの恒常的な生物の流入によって琵琶湖での過渡的な動態が決定しているものであり、そのような分類群(または基質)が多い河川ほど琵琶湖への影響が大きいと結論付けた。この指標に基づく、生物群集組成については姉川の影響がもっとも大きく、機能の面では野洲川の影響がもっとも大きいことが分かった。この研究で開発した方法は今後琵琶湖水系における他の河川や他の水系にも応用可能な汎用性の高いものである。

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				
	著者名		雑誌		
	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。）

This study aimed to develop the evaluation method for river impacts on lake, based on the time-series of the whole community composition and ecosystem multifunctionality (functional composition). First, we conducted field survey in four inlet rivers (Ane, Echi, Hino, and Yasu) and in the northern basin of lake Biwa. We quantified the total number of bacteria and phytoplankton composition via microscopic observations as well as eDNA-based metabarcoding of bacteria, phytoplankton, and zooplankton. We also quantified microbial multifunctionality using EcoPlate incubation experiments. Based on these datasets, we developed a new method to evaluate river influence on lake. Each taxonomic unit (or functional unit) was categorized by two criteria; major vs minor, based on the relative abundance (or functional magnitude) and resident vs transient, based on the frequency of appearance. Then, the taxonomic units (or functional units) with minor-transient in lake Biwa but with major-resident in river were interpreted as the groups of which dynamics in the lake were affected by the inflow from the river and we hypothesized that the river with greater number of such groups have greater influences on lake. We found that Yasu-river and Ane-river were the most influential river on lake Biwa with respective to community composition and functional composition, respectively. The developed method will be applicable to many other river-lake network systems.

共同研究者	氏名	(漢字)	山中裕樹	
		(カタカナ)	ヤマナカ ヒロキ	
		(英文)	Hiroki Yamanaka	
	所属機関・職名		龍谷大学・准教授	
	氏名	(漢字)	中野伸一	
		(カタカナ)	ナカノ シンイチ	
		(英文)	Shin-ichi Nakano	
	所属機関・職名		京都大学・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				