

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) AB		浅い湖沼への海水導入が微生物生態系および湖沼水質に及ぼす影響			
研究テーマ (欧文) AZ		Effects of installation of seawater on microbial ecosystem and water quality in a shallow lake.			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓) マスダ	名) タカノリ	研究期間 B	2012 ~ 2014 年
	漢字 CB	増田	貴則	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	MASUDA	Takanori	研究機関名	鳥取大学大学院
研究代表者 CD 所属機関・職名		増田貴則・鳥取大学大学院工学研究科・准教授			
概要 EA					
<p>淡水湖あるいは低塩分の汽水湖として管理中の鳥取県湖山池は地元合意のもと、ヒシ・アオコへの対策として平成 24 年度より高頻度の海水導入が行われ高塩分濃度で管理されている。期待通りにヒシ・アオコが消滅したが、これらの変化は水界の微生物生態系の変化、すなわち食物連鎖の変化を通じて、物質循環や水質へも影響すると予測される。本研究では調査および数値解析を通じて湖沼の水質形成への影響を分析する。</p> <p>顕微鏡観察と DGGE 法による分析の結果、平成 24 年度の塩分濃度上昇以降のプランクトン相、微生物相の海水種への変化が平成 25 年度以降も維持されていることと、一部の微小生物(HNF: 従属栄養性鞭毛虫, および、繊毛虫)の現存数が 2 桁ほど増加していたことが判明した。細菌数、動植物プランクトン現存数、BDOC 濃度の増減には一定の傾向や相関関係は見られないことから、これらに対する影響は現時点では明確ではないが、海水導入による植物枯死あるいは植物プランクトン相の変化をきっかけに、食物連鎖構造および物質循環には何らかの影響が現れていることを示唆する結果となった。また、水質(栄養塩, COD)は従来より大きな季節変動を示すようになり、変化傾向にある。生物種および一部生物数の急激な変化は食物連鎖の変化を通じて水質に影響を与える可能性があるため、今後も継続的な観測が必要な段階にあると考えられる。</p> <p>また、本研究により数値実験を行うための概念型モデルの準備を整えることができ、構築したモデルで各種水域の生物現存量を概ね再現できることを示すことができた。このモデルを食物網における微生物食物連鎖の役割を考察することを目的として湖山池に適用し解析を行った結果、微生物食物連鎖を形成する原生生物と細菌バイオマスは、マイクロ植物プランクトン優占期間である冬期から春期にかけてはトータルバイオマスの 2 割程度、ナノ・ピコ植物プランクトン優占期間である夏期から秋期では 4 割程度を占めると解析された。また、上位栄養段階生物へのエネルギーフロー、リンフローにおいては、下位栄養段階からのエネルギーおよび物質を上位に効率的に伝達する原生生物の存在が重要であることが示唆された。今後は、この数値モデルを用いて海水導入に起因する栄養塩や有機物成分の増大が各種生物の現存量や生物間の物質移行量や水質をどのように変化させ得るのかを分析する予定である。</p>					
キーワード FA	浅い湖沼	海水導入	汽水化	水界生態系	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

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	論文標題 ^{GB}	微生物食物連鎖を含む概念的な食物網モデルの構築と細菌が食物網動態におよぼす影響							
	著者名 ^{GA}	加藤伸悟・増田貴則	雑誌名 ^{GC}	土木学会論文集 G(環境)					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	70
雑誌	論文標題 ^{GB}	鳥取県湖山池における微生物食物連鎖の役割に関する食物網モデルを用いた考察							
	著者名 ^{GA}	加藤伸悟・増田貴則	雑誌名 ^{GC}	第51回環境工学研究フォーラム講演集					
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}	2	0	1	4	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

Highly frequent introductions of sea water into Lake Koyamaike, which is a shallow freshwater lake located in Tottori, Japan, have been conducted since the beginning of 2012 against the bloom of blue-green algae and water chestnut. Although the blue-green algae and the chestnut have disappeared as expected, it is predicted that these change also influences material flows and water quality through the change of the microbial ecosystem of the water bodies in the Lake. In this research, investigation of microbial ecosystem of the lake from 2012 to 2014 and numerical analysis were conducted to grasp the influences on the microbial ecosystem and the water quality of the lake.

After the salinity concentration rise by the sea water introductions in 2012, we found out plankton species have changed to the sea water species and have been kept in 2013 as a result of analysis using microscope observation and the PCR DGGE method. It also became clear that the number of heterotrophic nutrition flagellate (HNF) and ciliate were double-digit increasing. Moreover, water quality (nutrients and COD) showed bigger seasonal variations than before, and is in a changing trend. It is considered the food chain structure of the lake may change and it had a certain effect to material flows in the lake by the sea water introduction.

We have also constructed a conceptual type model including microbial ecosystem for numerical simulations for the lake. As a result of applying the model to the lake Koyamaike for evaluating the role of a microbe food chain, the biomass of protists and bacteria which form a microbe food chain, was accounted for about 40 percent of the total biomass in the lake between in summer and autumn. Moreover, it was found out that existence of the protists is important in the energy and phosphorous flows in the model, because it can efficiently transmit the energy and the phosphorous from a low rank trophic levels to a higher rank levels.