

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		温暖化の進行が結氷する湖沼の水質に及ぼす影響について: サロマ湖を例として			
研究テーマ (欧文) AZ		Impacts of global warming on ice-covered lake: Saroma-ko Lagoon, Hokkaido			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)シオモト	名)アキヒロ	研究期間 B	2015～ 2016年
	漢字 CB	塩本	明弘	報告年度 YR	2016年
	ローマ字 CZ	Shimoto	Akihiro	研究機関名	東京農業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京農業大学生物産業学部アクアバイオ学科・教授			
<p>概要 EA (600字～800字程度にまとめてください。)</p> <p>本研究は、サロマ湖において、温暖化の進行に伴って水中の光環境が改善した場合、氷下水中の植物プランクトンがどの程度の有機物生産を増加させる能力を有しているのかを明らかにし、増加した有機物が分解・無機化される時、溶存酸素の消費量がどの程度増えるのかを明らかにしていくことを目的とした。</p> <p>氷直下の植物プランクトンを用いて、光合成速度(有機物生産速度)と光との関係を求めた。その結果、光合成速度は5～10 mol quanta/m²/dayの光で最大となり、それよりも光が強くなると光合成速度に減少がみられた。光の強さが20 mol quanta/m²/dayを超すと光合成速度は最大値の半分以下となっていた。現在、冬季の結氷時において晴天であれば、1000 mol quanta/m²/day程度の太陽光がみられ、数十センチメートルの氷が張れば1%程度の光が氷下に届くことが知られている。温暖化の進行によって氷が薄くなれば、水中の植物プランクトンの光合成速度は減少することになる。また、氷中の植物プランクトンであるアイスアルジーについても同様の結果がみられた。以上から、温暖化の進行は冬季における有機物生産の増加を招かないかもしれないことが示唆された。</p> <p>氷下の植物プランクトン(有機物)を用いて、一定温度、暗黒状態で培養し、酸素濃度の測定から分解に伴う酸素消費量の変化を調べた。その結果、10℃以下では酸素濃度に変化がみられず、分解が起こり難いことが示唆された。サロマ湖のような冬季に結氷する湖沼では、初夏にならなければ水温が10℃を超すことはない。仮に冬季において、温暖化で有機物の生産量が増加しても、その大半は初夏まで分解されずに残ることが考えられる。夏季の底層においては、活発な有機物の分解に伴い酸素が減少することが分かった。</p> <p>温暖化に伴い氷が薄くなっても冬季の有機物生産の増加は危惧する必要はないのかもしれない。ただし、温暖化によって水温の上昇が早くみられれば、底層での酸素欠乏は早い時季に起こることが考えられる。</p>					
キーワード FA	温暖化	結氷	水質	サロマ湖	

(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}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	～	発行年 ^{GE}					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}	
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

This study aims to clarify how much phytoplankton under the ice have the ability to increase organic matter production when the light environment in water improves with the progress of global warming in Saroma-ko Lagoon. Furthermore, this study aims to clarify to what extent consumption of dissolved oxygen is increased when the increased organic matter is decomposed and mineralized.

Using the phytoplankton under the ice, the relation between photosynthetic rate (organic matter production rate) and light was obtained. As a result, the photosynthetic rate became maximum at the light of 5 to 10 mol quanta/m²/day, and when the light became stronger, the photosynthetic rate decreased. When the intensity of light exceeds 20 mol quanta/m²/day, the photosynthetic rate was less than half of the maximum value. Currently, sunlight of about 1000 mol quanta/m²/day is seen in fine weather at winter; it is known that about 1% of the light will reach the ice if several tens of centimeters of ice stretches. As the ice thins as the warming progresses, the photosynthetic rate of phytoplankton in the water will decrease. The same result was also observed for ice algae, which is a phytoplankton in ice. These results suggest that the progress of global warming may not lead to an increase in organic matter production in winter.

By using phytoplankton (organic matter) under the ice, the oxygen concentration was measured by incubating at constant temperature and darkness, and the change of oxygen consumption rate accompanying decomposition was investigated. As a result, no change in oxygen concentration was observed at 10 °C or lower, suggesting that decomposition is difficult to occur. In the lakes that are frozen in the winter like Saroma-ko Lagoon, the temperature will not exceed 10 °C unless it is early summer. Even if the amount of organic matter produced by global warming increases in winter, most of it will not be decomposed until the early summer and it is considered to remain. In the bottom layer of summer, it was found that oxygen accompanying active organic decomposition declines.

Even if ice becomes thin with global warming, it may not be necessary to worry about an increase in organic matter production in winter. However, if the rise in water temperature is seen earlier due to global warming, oxygen depletion in the bottom layer may occur in the early season.