

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)	下水処理水の無希釈利用を核とした無施肥型水稻栽培手法の開発と生態影響評価		
研究テーマ (英文)	Development and ecological impact assessment of fertilizer-free paddy rice cultivation method using undiluted sewage treated water.		
研究期間	2020年 ~ 2022年		研究機関名 秋田工業高等専門学校
研究代表者	氏名	(漢字)	増田 周平
		(カタカナ)	マスダ シュウヘイ
		(英文)	Masuda Shuhei
	所属機関・職名		秋田工業高等専門学校 准教授
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)	高階 史章
		(カタカナ)	タカカイ フミアキ
		(英文)	Takakai Fumiaki
	所属機関・職名		秋田県立大学 准教授

概要 (600字~800字程度にまとめてください。)

下水処理場から放出される下水処理水は、水量・水質共に安定した資源であるものの、その利活用は限定的である。下水処理水は窒素・リン・カリウムなどを含むため、それらの農業利用は作物生産の代替肥料としての可能性を有し、ひいては循環型社会の形成に資する有望な技術になりうると期待される。しかし、下水処理水の活用のためには安全性の担保、品質向上のための利用法、および環境影響などの評価が課題として残されている。そこで本課題では、わが国の伝統的な農作物である水稻栽培に着目し、化学肥料の代わりに下水処理水のみで継続的な水稻栽培を行う手法の確立を目指し、安全性の確認や品質向上に関する基礎的検討を行うと同時に、生態系への影響も併せて評価した。

実水田において化学肥料または下水処理水で水稻(酒造好適米)を栽培した。その結果、下水処理水で栽培し、収穫した玄米には食品衛生法で定められる有害物質の増加は見られなかった。品質面においては、下水処理水に含まれる窒素成分に由来する粗タンパク含有量の増加が見られたものの、総合的には醸造に適する玄米を収穫できた。一方で、栽培期間中においてチャンパー法によりメタンと亜酸化窒素の排出量を測定したところ、両者のCO₂換算の総排出量は下水処理水区で高く、化学肥料区の約1.2倍であった。内訳はメタンの排出量の寄与が98%以上を占め、亜酸化窒素の寄与は相対的に小さかった。メタン排出量は土壌中の酸化還元電位と負の相関が認められ、土壌を好氣的に保つような灌漑方法がメタン排出量の削減に有効と考えられた。また、土壌中の微生物群集構造は下水処理水区と化学肥料区で顕著な差は見られなかった。さらに、タニシの体内の脂肪酸バイオマーカーを指標に食物網解析を行ったところ、下水処理水区においては化学肥料区と比較して、細菌に由来する脂肪酸の蓄積が観察された。以上より、本調査では下水処理水を活用した水稻栽培における安全性と品質、および生態系影響に関する基礎的知見を得ることができた。

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。）

Since treated sewage water (TSW) contains nutrients, their agricultural use has potential as an alternative fertilizer for crop production. In this study, we focus on the cultivation of paddy rice and aim to establish a method for cultivating paddy rice with irrigation of TSW. Safety and quality of the harvested rice as well as the impact on the ecosystem were evaluated. Paddy rice (brewery rice) was cultivated in actual paddy fields with chemical fertilizer (Run A) or TSW (Run B). No increase in harmful substances was observed in brown rice cultivated in Run B. In terms of quality, although the content of crude protein in the rice harvested in Run B relatively increased, it was overall judged to be suitable for brewing. The emissions of greenhouse gases, methane and nitrous oxide, were higher in Run B, which was about 1.2 times that in Run A. Contribution of methane emission accounted for more than 98%. In addition, there was no significant difference in the microbial community structure in the soil between Run A and Run B. From the analysis using fatty acid biomarkers in snails, accumulation of fatty acids derived from bacteria was observed in Run B compared with Run A. From the above, basic knowledge on the safety and quality of paddy rice cultivation using TSW as well as the impact on the ecosystem can be obtained.

共同研究者	氏名	(漢字)	渡部 徹	
		(カタカナ)	ワタナベ トオル	
		(英文)	Watanabe Toru	
	所属機関・職名		山形大学 教授	
	氏名	(漢字)	岡野 邦宏	
		(カタカナ)	オカノ クニヒロ	
		(英文)	Okano Kunihiro	
	所属機関・職名		秋田県立大学 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				