

[成果情報名]田畑輪換(転換ダイズ畑2年ー水田2年体系)圃場におけるメタン、亜酸化窒素の低減

[要約]田畑輪換期間(転換ダイズ畑2年ー水田2年体系)のメタン、亜酸化窒素の合計値(二酸化炭素等価量)は、稲わらを施用している水稲連作水田に比べて8割程度減少する

[キーワード]田畑輪換、メタン、亜酸化窒素、温室効果ガス、復元田

[担当]山形農総研セ・食の安全環境部

[代表連絡先]電話 023-647-3500

[区分]東北農業・基盤技術(土壌肥料)

[分類]行政・参考

[背景・ねらい]

水田と転換畑を交互に繰り返す田畑輪換では、水稲連作水田に比べ温室効果ガスの1つであるメタンの発生が減少するが、亜酸化窒素の発生が増加する。メタンと亜酸化窒素は地球温暖化に及ぼす影響力(GWP:地球温暖化係数)が異なるため、田畑輪換と連作水田の温室効果寄与を比較するためには、両者の発生量とGWPを考慮する必要がある。そこで、田畑輪換期間中におけるメタン、亜酸化窒素の発生量を把握し、温室効果寄与に対する水稲連作水田との違いを明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 転換ダイズ畑で増加する亜酸化窒素は連作水田から発生するメタンに比べ二酸化炭素等価量で8割以上少ない(図1、図2、表1)。なお、転換ダイズ畑から発生するメタンおよび連作水田から発生する亜酸化窒素はわずかである(表1)。
2. 復元田におけるメタンの発生量は連作水田(わら施用)に比べ1年目が約8割、2年目が約4割減少する(図3、表1)。復元1年目水田では前作残渣が投入されず、7月中旬まで土壌Ehが高いことから、メタンの発生量が減少する。復元2年目水田では連作水田に比べEhが低く推移するが風乾土のメタン生成能(表1)が連作水田より低く、メタン発生量は減少する。
3. 田畑輪換期間(転換ダイズ畑2年ー水田2年体系)に発生するメタン、亜酸化窒素の合計値(二酸化炭素等価量)は、同期間の連作水田(わら施用)に比べ8割程度減少する(表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 稲わらは収穫時に全量散布して春にすき込んだ。ダイズ残渣は収穫時に圃場外へ搬出した。
2. 試験圃場の土壌は、細粒灰色低地土である。

[具体的データ]

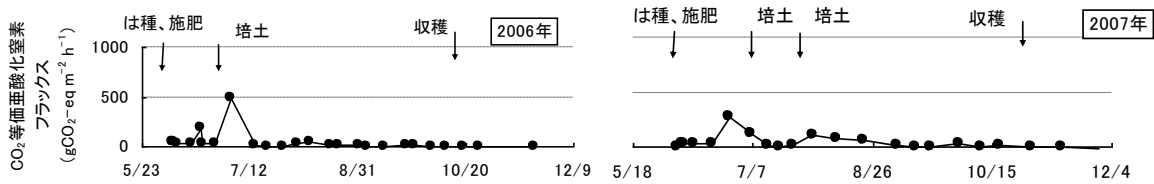


図1 亜酸化窒素フラックス (左: 2006年 右: 2007年)

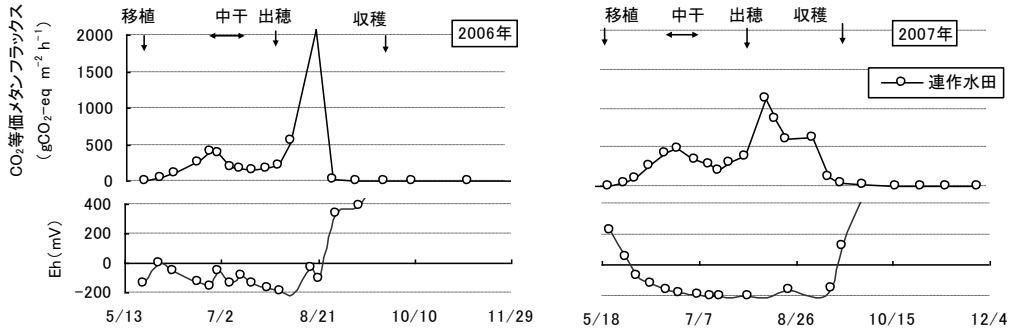


図2 メタンフラックス (上段) と Eh (下段) (左: 2006年 右: 2007年)

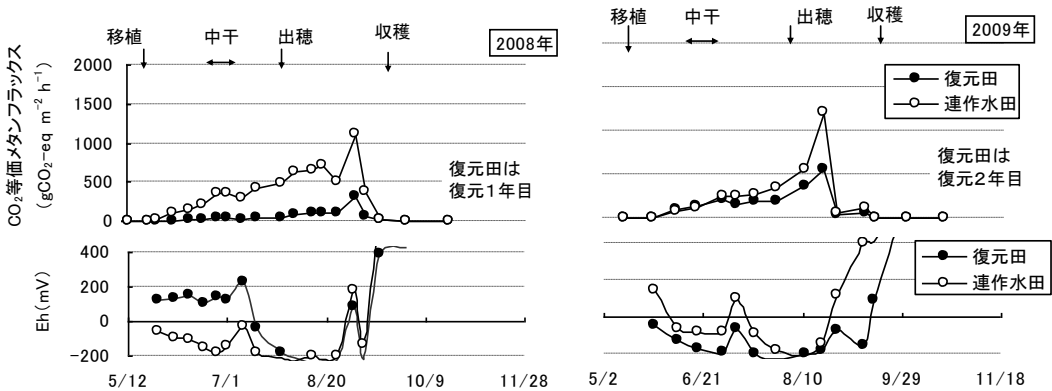


図3 メタンフラックス (上段) と Eh (下段) (左: 2008年 右: 2009年)

(復元田は 2008年はわら無施用、2009年はわら施用)

表1 メタン、亜酸化窒素の発生量

区 ¹⁾	年次	土地利用	投入(搬出)		作付け前土壌		風乾土 メタン生成能 ³⁾ ($\mu\text{gC g}^{-1}\text{day}^{-1}$)	発生量		発生量		二酸化炭素 等価量合計値 ⁴⁾ [$\text{gCO}_2\text{-eq}^4$]	同左 比	4か年 合計値 ⁴⁾ [$\text{gCO}_2\text{-eq}^4$]	同左 比
			炭素量 ²⁾ tC ha ⁻¹	T-C %	T-N %	メタン		亜酸化窒素							
田畑輪換	2006	転換ダイズ畑	1.84	2.39	0.17	-	0.2	[6]	0.36	[108]	[114]	11	955	24	
	2007	転換ダイズ畑	-1.09	2.24	0.11	-	0.1	[2]	0.59	[175]	[177]	15			
	2008	復元田(1年目)	-0.98	2.44	0.19	-	7.2	[179]	0.03	[8]	[187]	17			
	2009	復元田(2年目)	1.75	2.18	0.18	0.054	19.0	[475]	0.01	[2]	[477]	62			
連作水田	2006	水田	1.84	2.58	0.21	-	40.4	[1009]	-0.03	[-10]	[999]	(100)	4064	(100)	
	2007	水田	1.83	2.27	0.14	-	46.8	[1170]	0.02	[6]	[1176]	(100)			
	2008	水田	1.83	2.50	0.19	-	45.5	[1137]	-0.05	[-14]	[1123]	(100)			
	2009	水田	1.84	2.28	0.19	0.310	30.2	[755]	0.04	[10]	[766]	(100)			

1) 窒素施肥量(基肥+追肥 kgN/10a): 転換ダイズ畑は2.5、連作水田と復元田(2年目)は6+2、復元田(1年目)は0+2+2(追肥2回)。

ダイズの肥料は化成肥料(5-15-20)を使用。ダイズ品種: タチユタカ、水稻品種: はえぬぎ。

2) 作付け前に投入または搬出された前作物残渣由来の炭素量(-は搬出を示す)。

3) 試験管内の空気を窒素置換後、25°C、6日間培養。

4) 地球温暖化に対する影響はCO₂に比べメタンは25倍、亜酸化窒素は298倍大きいので、それぞれの発生量に25または298を乗じた。

[その他]

研究課題名: 田畑輪換が温室効果ガス発生量に及ぼす影響の総合評価

予算区分: 受託

研究期間: 2006~2009年度

研究担当者: 塩野宏之、齋藤寛、熊谷勝巳