

水田から発生するメタンの抑制対策

1. 試験のねらい

近年の大気中のメタン濃度は年間約1%の割合で増加している。メタン1分子の温室効果は二酸化炭素の約20倍といわれ、そのため、メタンの温暖化における寄与率の増加が指摘されている。水田からは総発生量の12%に相当するメタン発生が推定されており、発生抑制対策として主に施用有機物の点から検討した。

2. 試験方法

1992年から1994年にかけて、宇都宮市の黒ボク土（水稲単作）において化学肥料単用区、堆肥区、稲わら区を、栃木市の灰色低地土（水稲—二条大麦の二毛作）において化学肥料単用区、堆肥区、稲・麦わら区を設置し、メタンの発生量を測定した。同時に酸化還元電位（Eh）、田面水位を測定した。また、堆肥の腐熟度および施用量によるメタン発生量の相違を把握した。

3. 試験結果および考察

- (1) 黒ボク土でのメタンの年間発生量は、稲わら区>化肥単用区>堆肥区の順であり、化肥単用区に対する発生割合は堆肥区では70~80%、稲わら区では1.6~2.6倍であった。灰色低地土では、稲・麦わら区>堆肥区>化肥単用区の順であり、化肥単用区に対する発生割合は堆肥区では1.5~2.5倍、稲・麦わら区では6.2~10.2倍であった。特に、灰色低地土の稲・麦わら区からの発生量が多く、麦わらすき込みから湛水までの期間が1週間と非常に短いことにより、易分解性有機物が大量に存在するためと考えられる。
- (2) メタンフラックスの増加は土壌Ehの低下と一致する傾向を示した。また、中干しや間断灌水の実施によりメタンの発生を抑制することができた。化肥単用区、堆肥区において再湛水後にEhが高く推移し、水管理期間以後もメタン発生を少なくする効果があると考えられる。
- (3) 堆肥は腐熟の進んだものを、また施用量を少なくした方がメタン発生は少なかった。
- (4) 黒ボク土、灰色低地土とも3か年を通じ、堆肥区の水稲の収量は他の区に比べて高かった。

4. 成果の要約

現在、一般的に行われている稲わらや麦わらすき込みによる水稲の増収効果は認められるが、メタンの発生量が堆肥施用に比べて非常に多くなる。堆肥施用はこれらの未熟有機物のすき込みに比べ増収効果が認められ、しかもメタン発生量が少ない。また、堆肥を施用する場合にも腐熟の進んだものを適正量だけ施用することにより、メタン発生をより少なくすることが可能である。

(担当者 環境保全部 鈴木 聡)

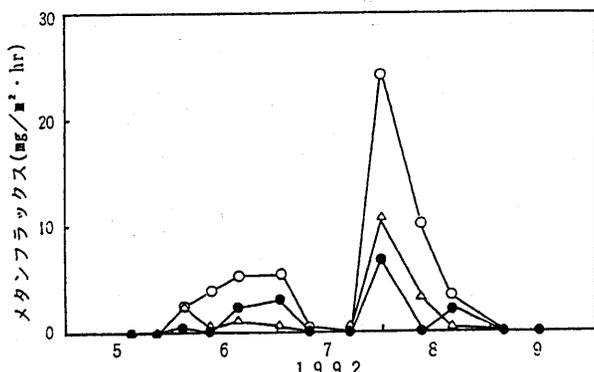


図-1 メタンフラックスの推移 (宇都宮市)

○稲わら区 ●堆肥区 △化肥単用区

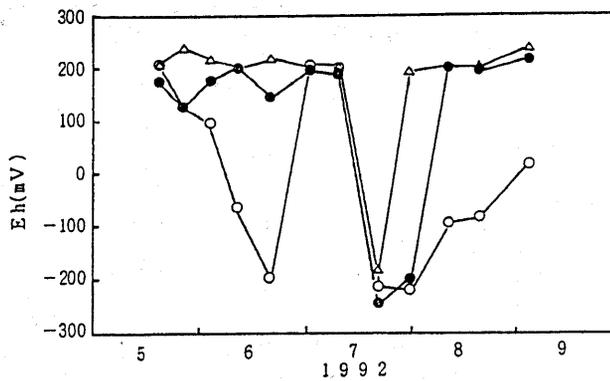


図-2 土壌Eh (5 cm) の推移 (宇都宮市)

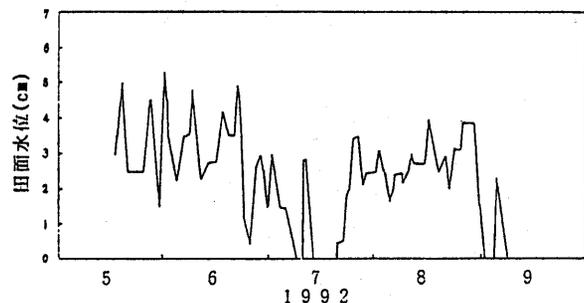


図-3 田面推移の推移 (宇都宮市)

表-1 メタンの年間発生量

試験場所	試験区	メタン年間発生量 (g/m²·year)		
		1992年	1993年	1994年
宇都宮市	1. 化肥単用区	5.3	2.4	8.9
	2. 堆肥区	3.8	1.9	6.5
	3. 稲わら区	13.7	6.1	14.0
栃木市	1. 化肥単用区	7.3	4.3	6.0
	2. 堆肥区	11.1	10.6	11.6
	3. 稲・麦わら区	74.5	27.3	36.9

表-2 堆肥の腐熟度とメタン発生量 (宇都宮市、1993年)

試験区	T-C (%)	T-N (%)	C/N	施用量 (kg/a)		メタン年間発生量 (g/m²·year)
				堆肥	T-C T-N	
1. 堆肥A施用区	32.5	1.72	18.9	29.1	9.5 0.50	11.9
2. 堆肥B施用区	22.3	1.86	12.0	51.6	11.5 0.96	7.8

注) 成分、施用量は乾物当たりを示す

表-3 堆肥の施用量とメタン発生量 (宇都宮市、1992年)

試験区	メタン年間発生量 (g/m²·year)
1. 堆肥100kg/a施用区	17.4
2. 堆肥200kg/a施用区	20.6

注) 施用量は現物当たりを示す

表-4 水稻の収量指数

試験場所	試験区	水稻の収量指数		
		1992年	1993年	1994年
宇都宮市	1. 化肥単用区	100	100	100
	2. 堆肥区	109	113	107
	3. 稲わら区	104	105	106
栃木市	1. 化肥単用区	100	100	100
	2. 堆肥区	122	106	108
	3. 稲・麦わら区	110	99	111