

## 27. 反応速度論による有機性汚泥窒素の肥効特性評価と異なる温度条件下での無機化予測

農業環境技術研究所 資材動態部 肥料動態科

### 背景・目的

有機性汚泥の農耕地への合理的施用技術を確立するためには、汚泥の肥効特性を明確にする必要がある。そこで、汚泥施用効果の主体を占める窒素について、土壌無機化試験で得た無機化曲線を反応速度論的に解析し、①汚泥窒素の肥効を特性値で評価する方法、②その特性値を用いて異なる温度条件下での汚泥窒素の無機化量を予測する手法を開発する。

### 内容及び特徴

- (1) 温度 20, 25, 30°C で汚泥窒素の無機化試験を行い、温度別の窒素無機化曲線を求めた。
- (2) 汚泥窒素の無機化特性は次の 3 つの値で評価できた。
  - ①可分解性有機態窒素量 (N) : 作物に対する窒素供給力の大きさ
  - ②無機化速度定数 (k) : 汚泥窒素の無機化速度の大小
  - ③k の温度係数 (K) 又は見かけの活性化エネルギー (Ea) : 速度定数に及ぼす温度の影響の強さ
- (3) 汚泥の窒素無機化は単純型、単純並行型、有機化・無機化並行型モデルに分類されたが、多くの汚泥は単純並行型モデルに適合し、汚泥は分解性を異にする 2 種類の有機態窒素を含むことが明らかとなった (表 1)。
- (4) これらの特性値と地温データから温度条件の異なる地域において施用される汚泥窒素の無機化量を予測する曲線を得た (図 1)。

### 活用面と留意点

- (1) 3 つの無機化特性値を比較すると、各種汚泥窒素の肥効特性を統一的に理解できる。また、異なる温度条件下での窒素無機化が予測でき、施肥の合理化に役立つ。
- (2) 本手法は他の有機質肥料窒素無機化、地力窒素の有効化にも適用できることが判明している。

### キーワード

汚泥窒素、肥効評価、無機化予測、反応速度論

(杉原 進)

表1 汚泥窒素の無機化に関する特性値の事例

汚 泥	$N_0^1$	全窒素に対 する $N_0$ の 割合(%)	$k_1$ (25℃)	$Ea_1$
	$N_0^2$ (mg)		$k_2$ (25℃) (1/day)	$Ea_2$ (cal/mol)
1. 下水汚泥 A (消化汚泥)	6.25	12.9	0.265	13,500
	17.94	35.9	0.0047	25,000
2. 下水汚泥 B (消化汚泥)	8.75	17.5	0.269	12,150
	14.78	29.6	0.0084	26,100
3. 食品工場汚泥 (ビール)	7.49	30.0	0.220	9,000
	2.48	9.9	0.030	18,000

注1. 単純並行型モデル： $N = N_0^1 [1 - \exp(-k_1 \cdot t)] + N_0^2 [1 - \exp(-k_2 \cdot t)]$   
に適合

2. 添加した全窒素：1, 2は50mg, 3は25mg

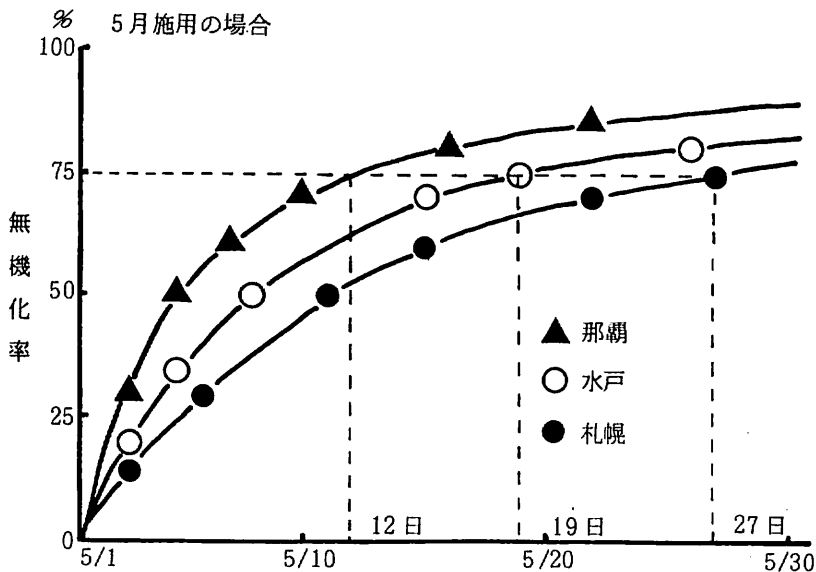


図1 可分解性有機態窒素 ( $N_0$ ) の時期別無機化予測 (食品工場汚泥)