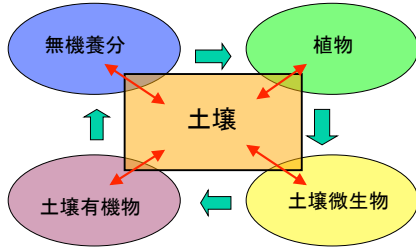


土壌有機物の役割



土壌有機物の役割

- a. 土壌の物理的性質の向上
- b. 土壌の化学的・生物的性質の向上
- c. 植物生育促進効果

a. 土壌有機物による土壌の物理的性質の向上

糸状菌の菌糸
多糖類
腐植物質



団粒形成の促進
通気性や排水性の向上
土壌侵食の緩和
保水性の向上
比熱の増大
地温の上昇

b. 土壌の化学的・生物的性質の向上

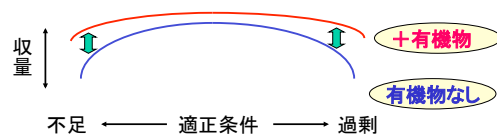
土壌中の陽イオンや陰イオンの保持
無機養分の移動・運搬
有害な人工有機物との結合・不活性化
汚染物質の影響を緩和
プロトン (H⁺) の供与体
生理活性物質
栄養素のバランス良い供給
多様な微生物群の栄養源
病原菌との拮抗作用

c. 植物生育促進効果

発芽や発根の促進
根や茎の生育促進
養分元素と錯体を形成
植物による養分吸収を促進
ホルモンに類似した作用
細胞膜の透過性を促進
光合成、呼吸活性・各種酵素活性促進
作物体タンパク含量抑制、糖含量増大
冷害・異常気象下での作物生育への障害を軽減

植物生育促進効果

植物ホルモン作用
冷害・異常気象下での障害軽減
養分不足・過剰下での安定生産



農耕地土壌における 有機物施用 製法・特性・効果

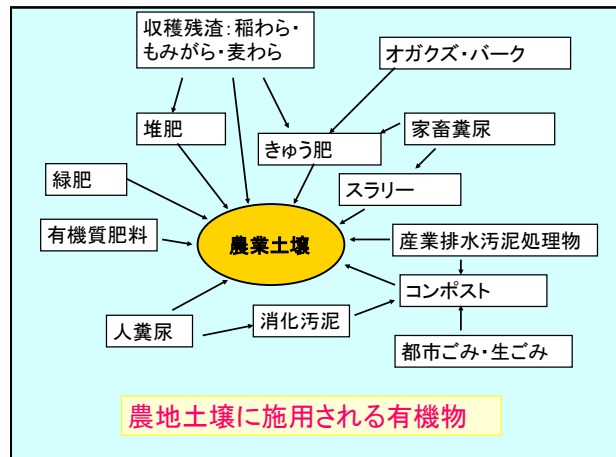


表1 北海道と都府県における平成11年度の家畜糞尿排泄量の比較

		飼養頭数	糞尿排泄量 (千t)	飼料作地面積 1 ha 当り 糞尿量 (t)	飼料作地面積 1 ha 当り 糞尿量 (kg)
北海道	乳用牛	878,200	13,665	28.3	148.2
	肉用牛	413,500	3,823		
都府県	乳用牛	937,800	16,367	116.1	614.6
	肉用牛	2,428,500	22,476		

志賀一著「酪農における家畜糞尿処理と地域利用 ―循環型農業をめざして―」
酪農総合研究所 (2001) 飼養頭数は農林水産省の畜産統計から引用

北海道の土地への家畜糞尿負荷は、府県の約1/4。
しかし環境容量の制限値に近づいている。

表2 北海道の農耕地面積と家畜糞尿受け入れ可能量

	ヘクタール	有機物施用量 t/ha	N kg/ha	有機物受け入れ 可能総量 (total 10 ⁸ t)	N 受け入れ 可能総量 (total 10 ⁸ t)
水田	134,900	15	75	2.02	10.1
一般畑作物	289,000	20-30	100-150	7.23	36.1
野菜	52,286	30-40	150-200	1.83	9.15
牧草	576,300	50-60	190-228	31.7	120.4
青刈りトウモロコシ	36,900	55	209	2.03	7.71
樹園地	2,058	20-30	34-50	0.05	0.09
合計	1,091,439			44.9	183.6

志賀一著「農耕地の有機物受け入れ容量と畜産廃棄物 ―環境保全型酪農のために―」
酪農総合研究所 (1994) のデータをもとに計算した。

北海道の農耕地は4500万トンの
有機物を受け入れられる (必要)。
家畜糞尿発生量は乳・肉牛合計で1750万トン
家畜糞尿は貴重で不足がちな資源である。

堆肥化の目的

有機廃棄物の資源化

1. 作業者にとって取り扱いやすいもの
にすること
2. 衛生面で安全なものとするともに
雑草の種子等を死滅させること
3. 作物にとって安全なものにすること

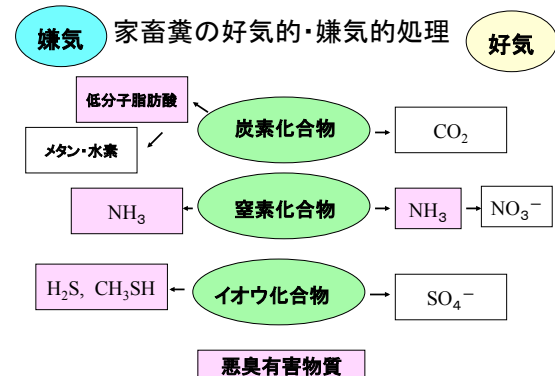


表1 病原菌および寄生虫の死滅温度

種類	温度 (°C)	時間(分)
チフス菌	55~60	30
サルモネラ菌	56	60
	60	15
ヨーネ菌	60	30~60
	65	5
赤痢菌	55	60
ブドウ球菌	50	10
連鎖球菌	54	10
結核菌	66	15~20
ジフテリア菌	55	45
フレセラ菌	61	3
糸虫	55~60	5
回虫	60	15~20

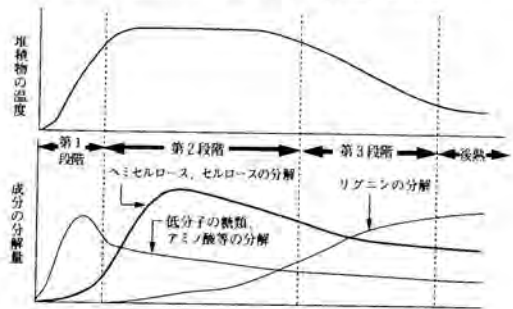
表2 堆肥埋設後の雑草種子の発芽率 (%)

	50°C未満	60°C 2日間
メヒシバ	96	0
ノビエ	72	0
カヤツリグサ	56	0
シロザ	26	0
オオイヌタデ	8	0
スベリヒユ	85	0
イヌビユ	68	0
エノキグサ	7	0
クワクサ	26	0

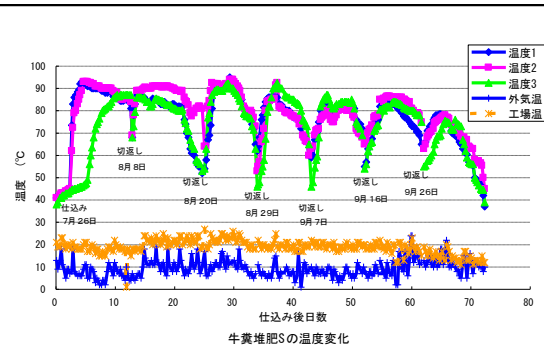
堆肥の腐熟度判定法

1. 温度変化
2. 発芽試験
3. 硝酸態窒素の検出

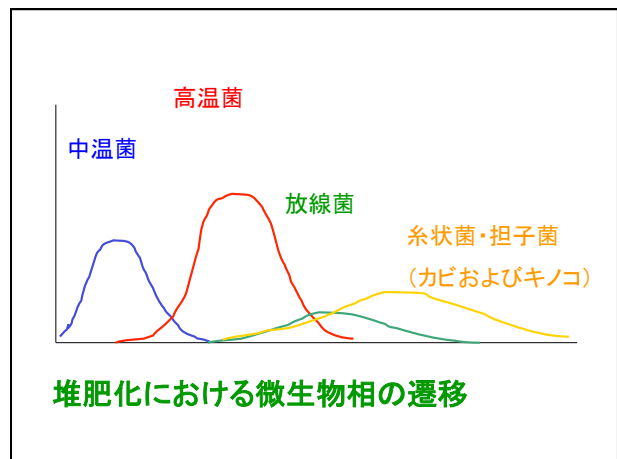
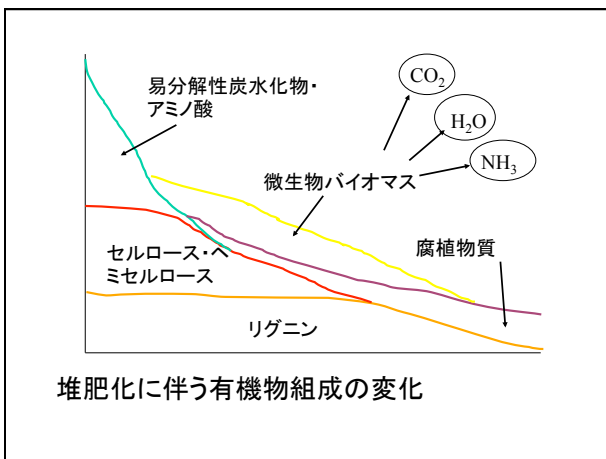
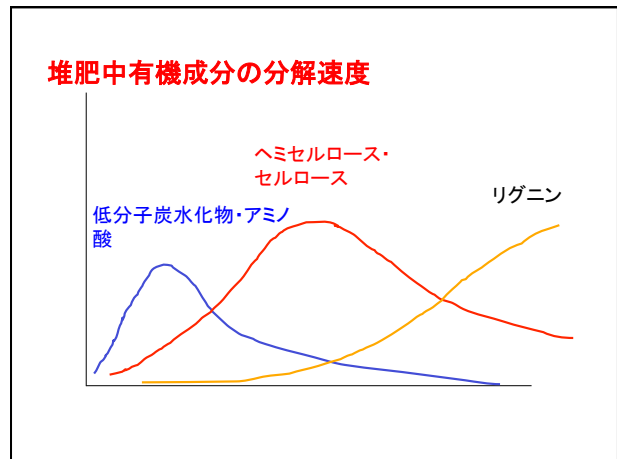
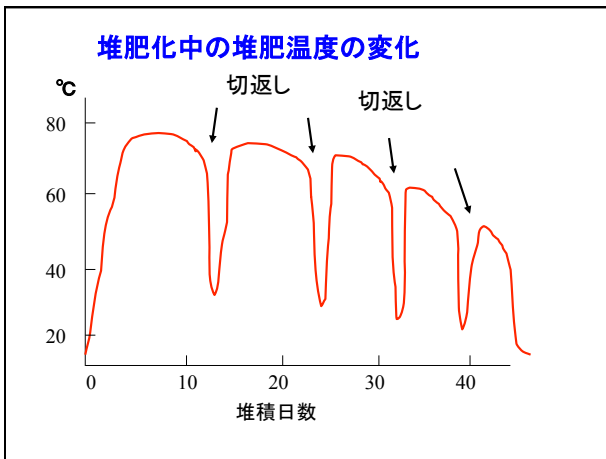
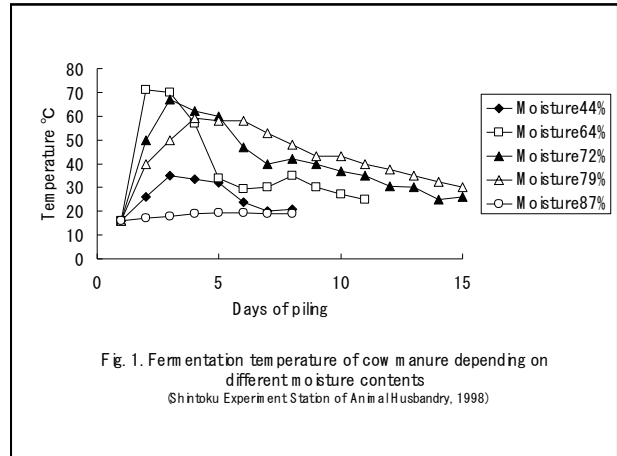
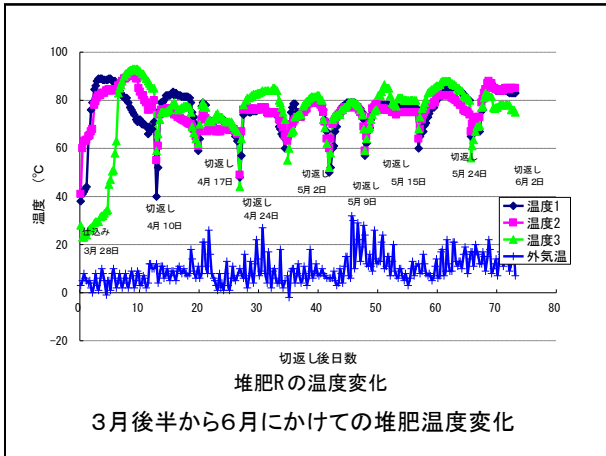
堆肥化過程における温度変化と成分の分解過程

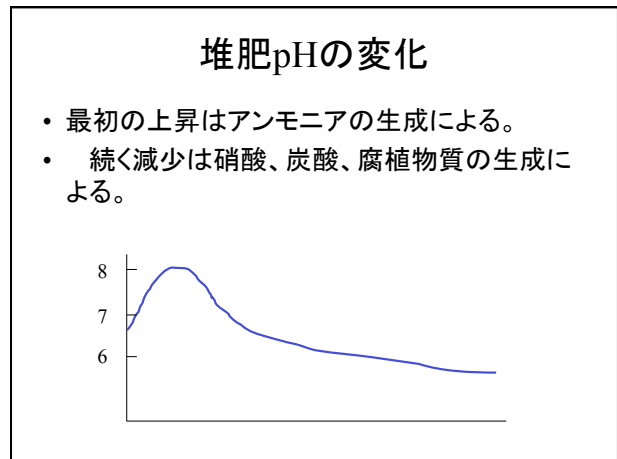
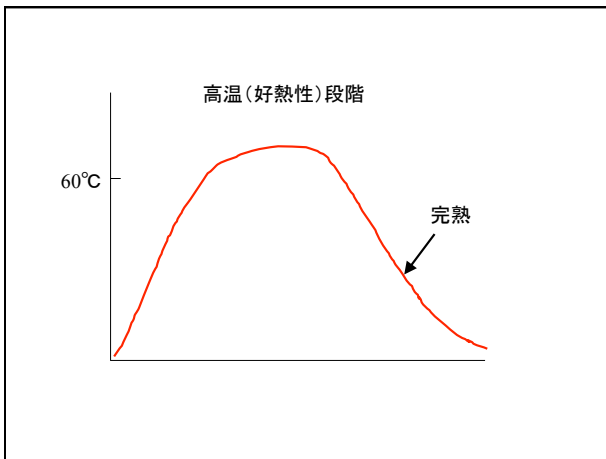
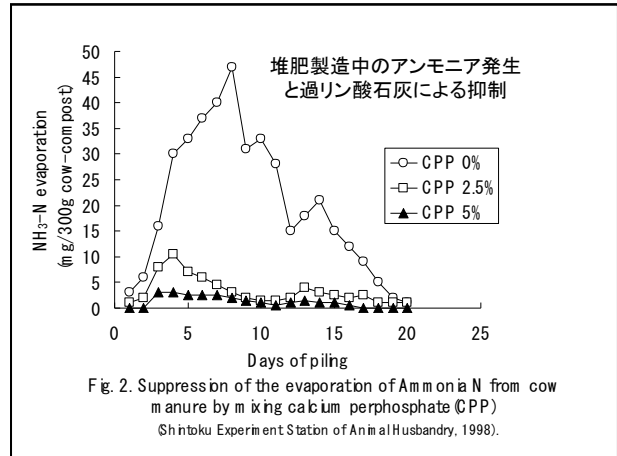
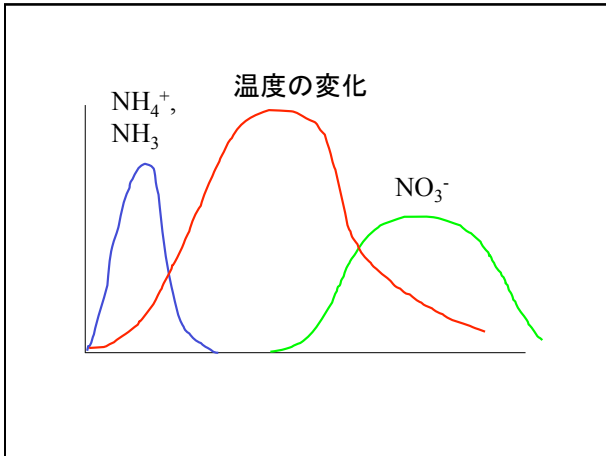


切返し作業中の堆肥盤



牛糞堆肥Sの温度変化 (7月下旬~9月下旬)





ポリ袋法

- 未熟な堆肥をポリ袋に入れて、口を閉じるとふくらんでくる。それは二酸化炭素が発生しているため。

未熟

膨らむ

CO_2

陽イオン交換容量(CEC)の増加

- CECの増大: イナワラ、木材、パーク、下水汚泥、都市ごみなどの堆肥で顕著

HOOC

COOH

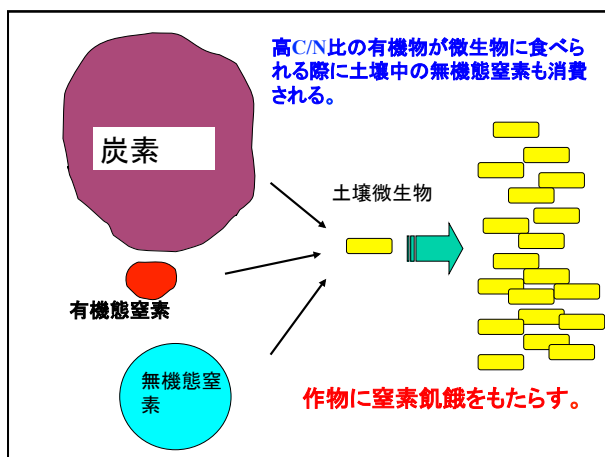
COOH

OH

OH

C/N 比

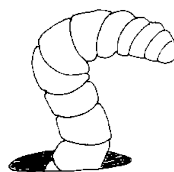
- 最初のC/N 比が30 以上で、それが15 – 20に低下すれば、完熟のめやすとなる。しかし最初からC/Nが低かった場合(家畜ふんなど)には適用できない。



ミミズ法

- カップに堆肥をとり、2, 3匹のミミズを入れ、黒い布でカップをおおう。
- もしミミズが堆肥の中にもぐれば完熟
- ミミズがもぐらなければ未熟

堆肥がおいしくなければ
ミミズは逃げ出す。



発芽試験法

- コマツナ(*Brassica campestris*), クレス(*Lepidium sativum*), ハツカダイコン(*Raphanus sativus*) などを使用。
- 発芽しやすく、植物に有害な物質に対して敏感。
- 堆肥の水抽出液と蒸留水を比較。

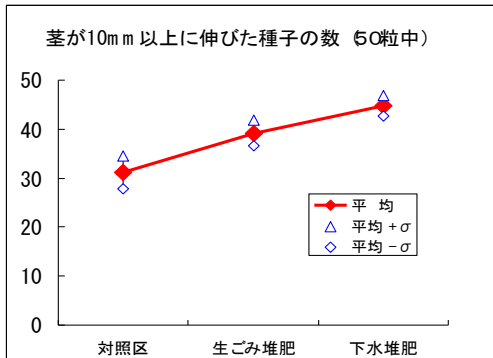
コマツナ発芽試験(生ごみ堆肥への応用)

(1:10水抽出液、播種5日後50粒中発芽数)

データ

対照区	生ごみ堆肥	下水堆肥
47	47	47
46	47	45
46	46	48
46	46	45
49	48	49
平均	46.8	46.8
標準偏差	1.30	0.84
		46.8

有意差なし



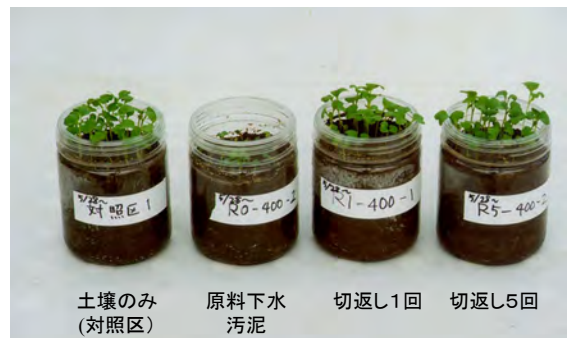
コマツナ発芽試験(生ごみ堆肥への応用)

幼植物試験法

- 堆肥 (150 g) と土壌 (350 g) を混合し ノイバウエルポットに入れる。
- 対照区は土壌のみ (500 g)。
- N, P₂O₅, と K₂O 35mg ずつを化学肥料により施肥。
- 水分は最大容水量の60%。
- コマツナ種子20粒を播種。発芽率と生育を記録。

幼植物試験法 2

- 堆肥 (窒素 100, 200, 300, 400 mg 相当量) を土壌 (500 g) と混合しノイバウエルポットに入れる。
- 対照区は土壌のみ (500 g)。
- N, P₂O₅, K₂O 25 mg を 施肥。
- 水分は最大容水量の60%。
- コマツナ種子20粒を播種。
- 発芽率と生育を記録。



土壌のみ (対照区) 原料下水汚泥 切返し1回 切返し5回

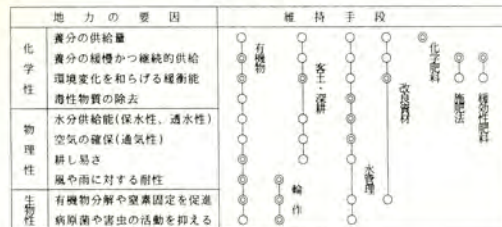
土壌との混合下でのコマツナ栽培試験
土壌500mLにN400mg相当の堆肥を施用(播種1週間後)

下水汚泥堆肥化の効果



124

14. 土壌診断と土づくり



◎ 関係が強い ○ 関係が弱い

図 11.5 地力の要因と維持手段のかかりあい

堆肥の施用効果 1 (山根, 1981)

堆肥の働き	働きの詳細	造成地 腐植少	畑		水田	
			腐植少	腐植多	腐植少	腐植多
養分として	三要素肥料	○	○	○	○	○
	微量元素肥料	○	○	○	×	×
	緩効性肥料	○	○	○	○	○
	植物ホルモン	○	×	×	×	×

堆肥の施用効果 2 (山根, 1981)

堆肥の働き	働きの詳細	造成地 腐植少	畑		水田	
			腐植少	腐植多	腐植少	腐植多
安定腐植 として	物理性改善	○	○	×	○	×
	陽イオン保持	○	○	×	○	×
	有害物阻止	○	○	×	○	×
	微量元素溶解	○	○	×	○	×
	緩衝物質	○	○	×	○	×
生物 (微生物・土壌動物) の給源		○	×	×	×	×