

堆肥肥効についての勉強会

1. 堆肥肥効を考えるにあたって

有機農業・肥料としての堆肥利用が求められる背景 : 化成肥料代替の模索

- 化成肥料 … 速効性で利用しやすいが、化石エネルギー（天然ガス等）を使用して製造
持続可能か？ 世界の全食料生産の窒素源の50%以上を占める
- 日本の状況 畜産飼料等で大量の化成肥料由来 N 輸入 ⇒ 糞尿・食品残渣等の残留 N が産廃化
⇒ 堆肥としての利用が求められるが相当に過剰/ミネラル過多になりやすい
- 持続可能な農業へ ~ 堆肥・有機肥料の適正使用により、省資源・地力維持・低コスト等の利点

有機農業における施肥の実際 : 化成を使わず、どうするのか？

- 堆肥+有機肥料（もっとも一般的）
- 堆肥のみ
- 有機肥料のみ（+緑肥など）
- 自然農・無肥料・炭素循環 など

有機農業（堆肥に重点を置く場合）における適正施肥の難しさ

- 無機態の化成肥料のように投入した分がそのまま効くわけではない
- 成分が多様で実際の窒素の動態を把握するのが困難
- 有機物の分解の仕方・速度は条件によって大きく違う

経験と勘に頼りがち

適正施肥の意義

- 病虫害予防： 虫や病気はバランスの悪いところに来やすい
- 食味向上： 窒素過多では細胞が「突貫工事」=炭水化物/繊維不足でとろけやすい・エグイ
- 環境への配慮： 硝酸態窒素の流亡⇒下流域の土壤汚染
- コスト削減： 必要以上に使わないことで肥料代・機械燃料代など低減

2. 有機態窒素の分解（無機化）

窒素を含む有機物

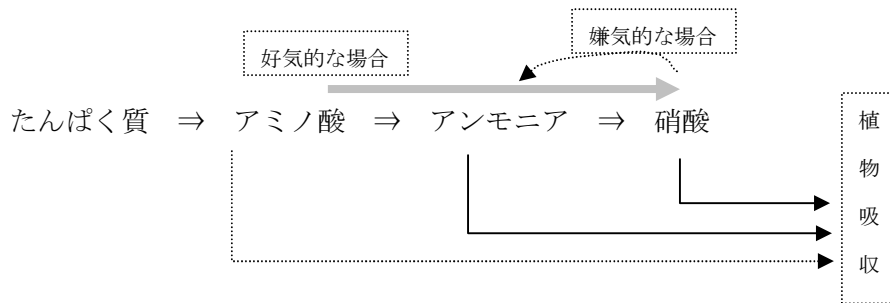
- 生体を構成する要素＝有機物：大きくは2種類

炭水化物（N無 CHO） ← 光合成によってつくられる／でんぷん、繊維・セルロース

タンパク質（N有 CHO-N） ← 細胞を構成する基本物質

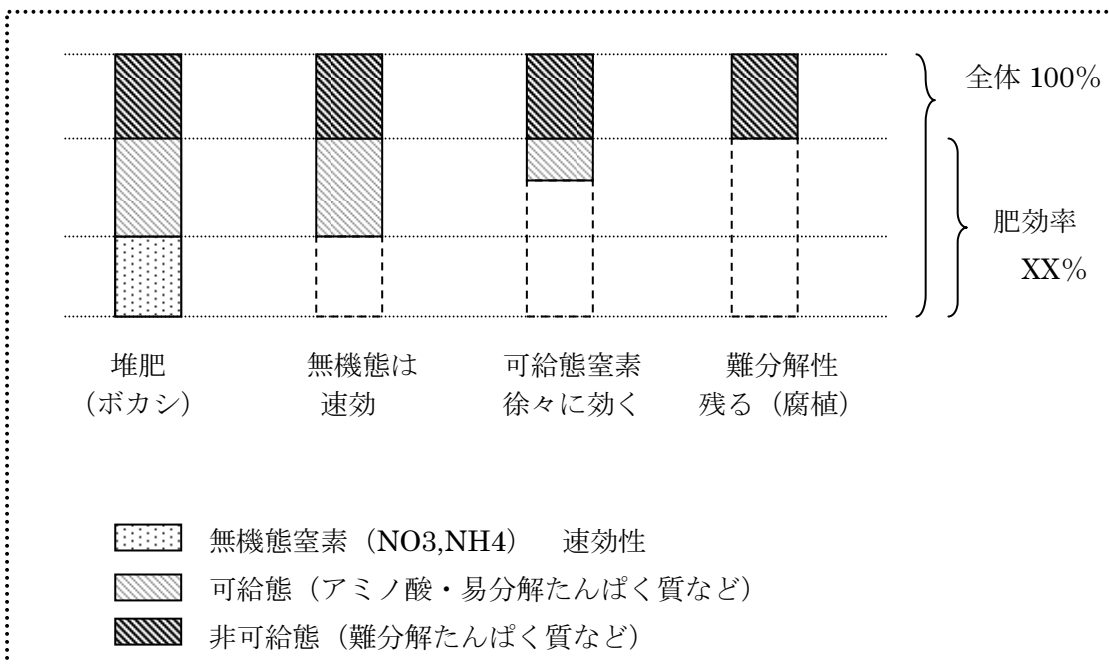
有機物の分解と窒素の形態変化

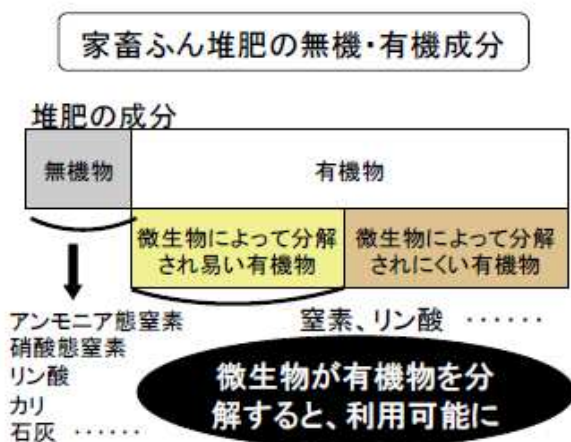
- 有機態 CHO-N から無機態 N へ（「無機化」＝微生物による分解）
- 実際に植物が吸収する窒素の大半は無機態（とくに硝酸 NO_3^- ）



有機態窒素の無機化特性と肥効

- 有機物の無機化速度は種類や季節で異なる ⇒ 参考資料1：有機肥料の無機化特性
- 栽培期間（おおむね3カ月程度）のうちに無機化されて吸収される窒素＝「可給態窒素」
- 速効性の無機態窒素と有機物可給態窒素が全体に占める率を「肥効（率）」





よく使われている肥効率の値

	窒素	リン酸	カリ
牛ふん堆肥	30%	60%	90%
豚ふん堆肥	50%	70%	
鶏ふん堆肥	70%		

畜ふん堆肥の肥効と可給態窒素

- 堆肥化の条件によって大きくばらつくが、一般には次のような傾向がある

鶏ふん：生 N6%（堆肥 3%強）無機態多く、可給態窒素も速効のものが多い、肥効率は高い

豚ふん：生 N3.5%（堆肥 3%弱）、肥効は比較的高い、やや即効

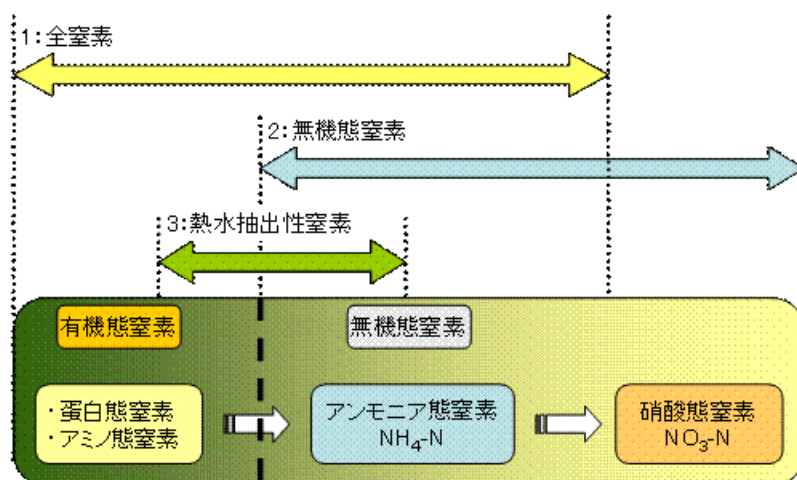
牛ふん：生 N2.5%（堆肥 2%弱）、バークなど難分解のものが多く遅効、無機態は少ない

- ばらつきについて

堆肥化設備が開放式か密閉式か、好氣的か嫌氣的か、副資材は何をどれくらい 等大きく影響

有機態・可給態窒素の分析方法について（土壌、肥料・堆肥について）

- 全窒素（含まれるすべての窒素を測定）
- インキュベーション法（可給態窒素測定／30℃で4週間程度保持、実際に無機化された量）
- 熱水抽出法=AC法（H18～H22 北海道農試・105℃、1時間保持⇒無機態窒素を測定）



3. 有機物を施用する場合の施肥計算

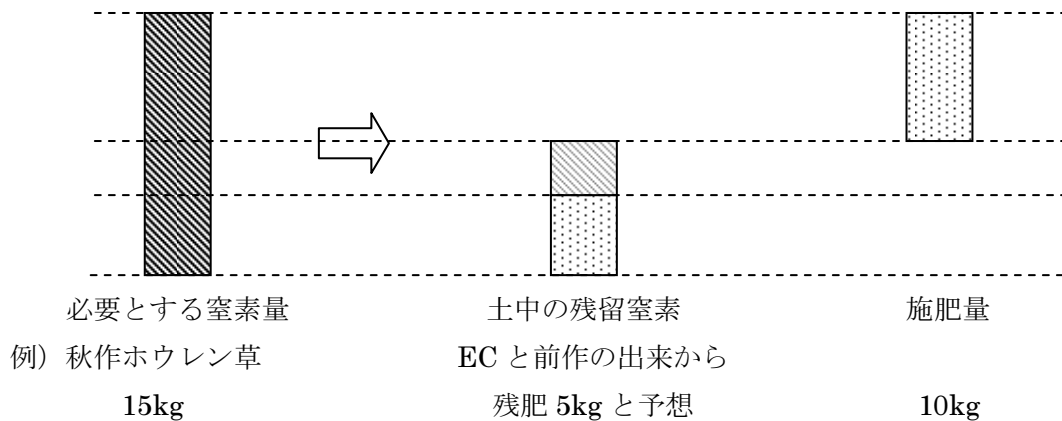
★有機物の肥料分（窒素）の見立てについて

- ・有機農業の施肥計算には多くの要素が関係しており複雑
 - ⇒ 施肥量・作柄（圃場・天気）の**記録**を残す ～ 最終的には「経験と勘」（昔ながらの…）
- ・肥効を考える … 有機体窒素の分解に影響する要素を知る（分解の速さは何でどう変わる？）
 - ⇒ 有機物の種類・成分と状態、季節・温度、土中水分（嫌気好気）、微生物密度
- ・施肥計算は…（経験と勘を磨くための材料／完璧さや即効性を求めない／続ければ精度も上がる）
 - ⇒ 計量をきちんとすれば各種文献や試験所などの研究データを利用可能

★有機農業における窒素施肥計算の実際

①施肥する窒素分量を計算（単位は反当たり kg）

$$\text{(A)作物の要求量} - (\text{B)土壤無機態窒素} + \text{C)可給態窒素} = \text{(D)窒素施肥量}$$



②施肥する肥料の量を計算 … 必要量をまかなうために何をどれだけ投入するか

$$\text{(D)窒素施肥量} = \text{(E)全施肥量} \times \text{(F)窒素成分\%} \times \text{(G)肥効率}$$

例) 購入肥料オーガニック 813: 窒素 8% の場合、例えば**肥効率 80%**と見て (反 10kg 必要な場合)

$$10 \div 0.08 \div 0.80 = 156\text{kg} \text{ 投入} \dots \text{反当たり } 20\text{kg} \text{ 袋} \times 8 \text{ 体}$$

<堆肥や自作ボカシの場合は投入量＝乾物重量は次のように考える>

$$\text{②施肥量} = \text{③必要な堆肥の体積} \times \text{④堆肥比重} \times (100 - \text{⑤水分率}\%)$$

例) 800L マニユアスプレッダに一杯分の堆肥、比重 0.5g/cm³、水分 30%とすると

$$800 \times 0.5 \times 0.70 = 280\text{kg (乾物重量)}$$

※文献などのデータ、例えば鶏糞の窒素濃度が4%程度などというのは乾物%が中心
水分が多い堆肥などは乾物換算するかどうかで全く違った計算になってしまうので注意

★窒素施肥設計のために必要なデータ～どうやって得るか

A. 作物の要求量

- ・ 県の施肥基準をベースに調整 例) 大根 (秋まき) 20kg、小松菜 (秋まき) 12kg
⇒農水省ホームページを参照

生産 > 環境保全型農業関連情報 > 都道府県施肥基準等 > 三重県・土づくり・適正施肥の手引き

B. 土壌無機態窒素

- ・ 土壌分析 (無機態のみ/ハウスの場合は EC 測定)、追肥の場合は植物体硝酸測定
- ・ 前作の施肥量、作物、作柄、虫や雑草の様子 (アブラムシ⇒N かなり多いなど)

C. 可給態窒素 = 地力

- ・ 前作以前の堆肥など有機物投入実績 (年単位)、日頃の作柄から判断/熱抽出性窒素

ア. 肥料・堆肥の窒素成分

- ・ 購入肥料の場合は表示参照 (通常は Wet 成分記述)、堆肥の場合はデータを活用して計算

イ. 肥効 (作期のうちにどれだけ効くか、初期か後半か)

- ・ 購入肥料: 販売元に問合せ (70~80%)、**堆肥の場合は 20~60%程度と幅広い**

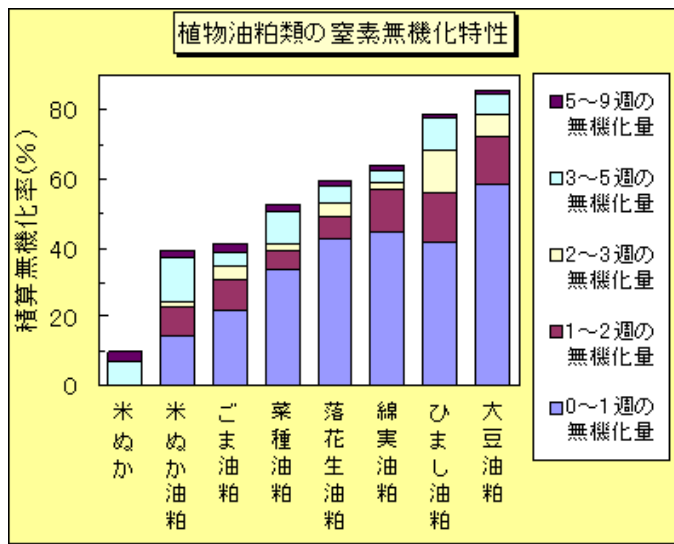
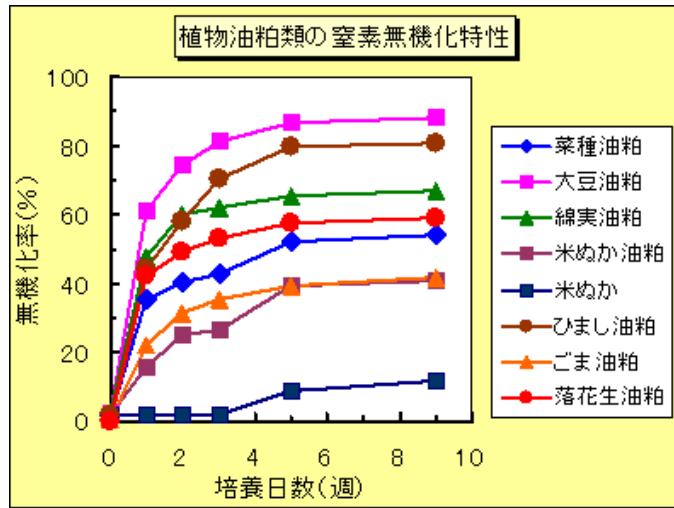
ウ. 比重

- ・ 体積の分かる容器に入れて重量を測るなどして現場で測定可

エ. 水分率

- ・ 握る、絞るなどして予測、電子レンジ使用などにより測定可能

参考資料 1 有機肥料における窒素の無機化速度



畑状態での魚粕の分解

3月上旬	10	30
	20	70
	40	71
5月上旬	5	33
	10	63
	20	70
12月上旬	20	57
	40	61
	60	66
	80	87

