

良質堆肥生産技術と成分調整成形堆肥の生産システム

I 良質堆肥生産と成分調整成型堆肥による堆肥の広域流通の必要性

畜産経営の規模拡大やふん尿の偏在化等により、図 1 のように草地飼料作畑への窒素負荷量は一部を除いて飽和状態になっています。一方、耕地全体で見ると、この状態が一部緩和されます。従って、家畜ふん尿は肥料として、また、土壌改良材として使用できる貴重な有機質資材です。今後、環境保全型農業を推進するため、畜産農家で余剰となっている家畜ふん尿を、良質堆肥に加工し耕種農家で土作りや作物の栽培に活用してもらう必要があります。このためには県域を越えた堆肥の広域流通やより使いやすいよう、作物に合わせた肥料成分の調整や成型化が必要です。

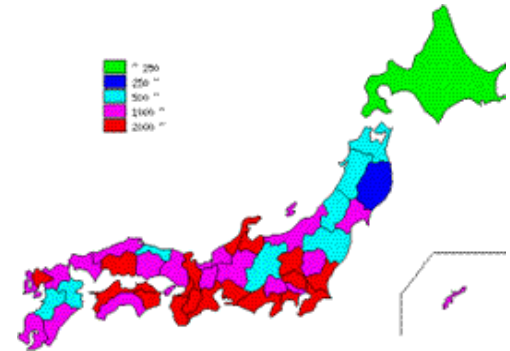


図 1 草地飼料作畑面積当たりの窒素負荷量

II 良質堆肥の条件

良質の堆肥とは次の条件を満たしているものです。

- 十分に腐熟していること（作物に生育障害を起こさない）。
- 有害微生物や雑草の発生が無いこと（堆肥の全ての部分が発酵中に 60℃以上の高温に 1 週間以上さらされていること）。
- 汚物感の無いこと（素手で扱え、アンモニアなどの悪臭が無い）。
- 取り扱い易いこと（水分 60%以下）
- 肥料成分が一定していること
- 塩類濃度が高すぎないこと（戻し堆肥を副資材として使用するときは、塩類濃度が高くなりやすいので、使用する副資材の半分は、新鮮なおがくずやもみがらを使用する）。

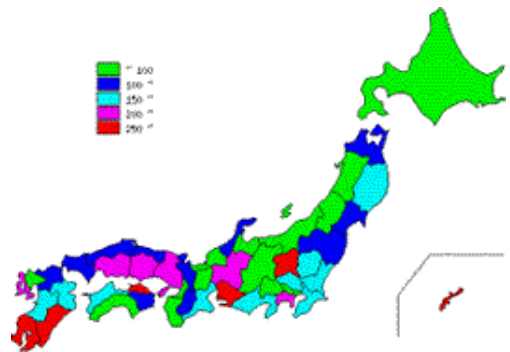


図 2 耕地面積当たりの窒素負荷量

III 堆肥発酵の原理

堆肥発酵は、家畜ふん尿やわら類、オガクズ等の堆肥材料に含まれる有機物が、好気性（酸素のある状態を好む）微生物を主体とする微生物群による発酵です。発酵温度が 60～80℃に上昇し急速に繊維素までが分解される 1 次発酵段階と、温度が下がり難分解性の有機物がゆっくりと分解される 2 次発酵段階の 2 段階に分かれます。微生物が活動しやすい条件を整えられるかどうかで堆肥発酵の良否が決まります。

IV 良質堆肥生産技術のキーポイント

1. 通気管理

1) 通気の必要性

堆肥化に必要な条件は①有機物（餌）、②水、③酸素、④温度（1 次発酵では 50～65℃、2 次発酵では 40℃以下）の条件を整えてやる必要があります。通常①と②の条件は十分に満たしており、③の酸素の条件が整うか否かで良好な堆肥発酵するかどうかが決まります。堆肥が良好に発酵すれば温度は自然に 70℃近くまで上昇します。ふん尿に副資材を混ぜたり、予備乾燥するのは③の酸素の条件を整えるために行っていることです。

2) 適正通気量

自然堆積の状態では空気の通る範囲は表面の 20～30cm の範囲だけなので、1 次発酵が終わるまでに 7 回程度の切返しを必要とします。床面からブローなどで強制通気をすると堆積層全体が好氣的になり分解が進みます。また、通気量が多すぎると発酵温度が低くなり、少なすぎても発酵温度が高くなり過ぎ分解が後れます。

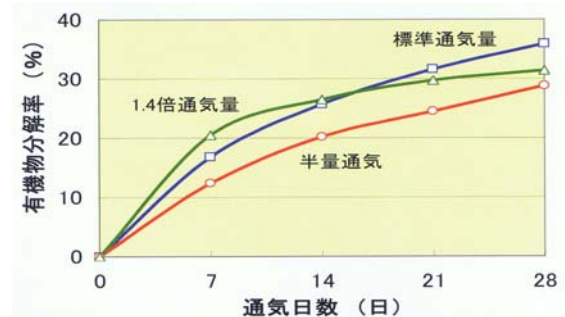


図 3 通気量別の有機物分解率

3) 通気量制御の方法

強制通気発酵の場合の通気量の目安を表1に示します。

なお、表中の通気量の数値は通気用のブロワ選定のための目安であり、実際には発酵の状態を見ながらタイマーで通気量を制御します。堆肥中の酸素は約15分で無くなりますので、通気30分～停止15分というようなサイクルで設定します。

表1 堆肥発酵の所要通気量

| 原材料 | 堆肥化開始時の堆積 1 m ³ 当たり | | | |
|----------|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1週目 L/mln | 2週目 L/mln | 3週目 L/mln | 4週目 L/mln |
| 牛ふんのみ | 80 | 46 | 33 | 30 |
| 牛ふん+オガクズ | 56 | 33 | 29 | 28 |
| 牛ふん+モミガラ | 75 | 43 | 35 | 28 |

注:牛ふんのみはハウス予乾牛ふんの場合

2. 水分調整

水分調整は、堆肥の中に空気を通すために行うものです。堆肥材料の水分が多いと排汁がでて通気ができなくなります。上限水分の目安は、堆肥材料を強く握ったときに指の間から汁がしみ出す程度です。柔らかくてふんそのものがでるようでは水分過多ですので、副資材を追加するか乾燥させてください。

一方、発酵中に過乾燥し水分が少なくなっても微生物の活動がにぶり分解が後れたり発酵が停止したりします。特に、水分が40%を下回ると堆肥発酵が著しく後れます。水をかけて積み直すと再度発酵する場合はこの水分不足が原因ですので、切返しの際に加水する必要があります。

3. 切返し

切返しは、堆肥の発酵ムラを防ぐと共に、堆肥の塊を小さくし分解を促進するために行います。ローダーで切返す場合は、自然堆積発酵では内部の嫌気部分を外に出すように切返し、強制通気発酵では床面や壁面に接している堆肥は温度が低くなりがちなので中央に入れるように切返します。塊があると分解が遅れるので、マニュアルスプレッダ等で塊を細かく砕くとよいでしょう。ロータリーやスクープ式などの強制攪拌機を導入すると堆肥化コストは高くなりますが切返し労力が軽減されます。

4. 後熟発酵(2次発酵)

強制通気発酵の場合4~6週間でアンモニア臭が消え、1次発酵が終了し温度が下がってきます。後熟発酵は中温発酵(20~40℃)ですので、40℃以上では期間が長くても1次発酵が継続しているだけで後熟はしません。後熟中に温後が上がった場合は強制的に通気して堆肥温度を下げるとうよいでしょう。

5. 通気配管設置上の留意点

強制通気方式の場合には、通気用のブロアは各槽ごとに設置する必要があります。パイプの配管間隔は90cm以下とし、通気パイプには暗渠用のネット状の管を使用します。パイプの溝幅は管直径+3cm、深さは管直径+4cmとすると溝の詰まりが問題なくなります。

V 成分調整成型堆肥による堆肥の広域流通

1. 成分調整成型堆肥とは

成分調整成型堆肥とは、家畜ふん堆肥や菜種油粕などの有機質資材を、作物別に作物の肥料要求量に合わせて混合調整し、成型した減無化学肥料栽培用の有機質資材です。

近年、耕種農家が堆肥を利用しない理由の主なもの①化学肥料と違い肥料の効き方が異なり栽培管理がやりにくい、②労力がかかる、機械散布の手段がない、③コストがかかるなどです。

そこで、堆肥の散布手段を持たない耕種農家に、手持ちの機械で化学肥料感覚で利用できる成分調整成型堆肥の開発が進められています。現在、九州沖縄農研センターに生産規模日量6tのパイロットプラントを建設し、大豆、麦(九州沖縄農研センター)、キャベツ、イチゴ(福岡県)、トマト、メロン、スイカ(熊本県)、カボチャ、カンショ(鹿児島県)用の成分調整成型堆肥の利用試験を行っています。

2. 成分調整成型堆肥生産のメリット

- 1) 成型しているので肥効が均一であり、化学肥料換算の成分調整を行っているため、化学肥料感覚で利用できると共に、化学肥料栽培と同等以上の作物生産ができる。
- 2) 直径3~8mmのペレット状になっており、耕種農家の手持ちのライムソワー(石灰散布機)やブロードキャスタで散布できる。
- 3) 重量、容積とも堆肥の状態の半分程度に減少しているため、貯蔵容積、輸送経費が半減できる。
- 4) 現在の処理コストは下記の九州沖縄農研センターの生産システムで日生産量10tの場合、製品1kg当たり10~11円であり、トラックで100km以上輸送する場合は成型堆肥の方が低コストとなる。