

2.2 のこ屑堆肥の肥効

1 試験担当者

土壌微生物研究室：植村 誠次 山家 義人

2 試験目的

わが国では年間300万tを越える大量の廃材（のこ屑、スラッジ、チップ屑、樹皮）が生産されているが、その多くは未利用資源として放置されており、むしろその処置に困っている所さえ少なくない。一方農林、園芸方面では、これまでのわら、落葉の堆肥は、原料の入手難、労力の不足などから、次第に入手し難くなり、これにかわる製造容易な有機質源が強く要望されている。

本研究は、これらの廃材、とくにのこ屑の堆肥化とその利用、開発を目的とし一応以下の項目を研究の対象とするものである。

1. 廃材の微生物的、化学的あるいは物理的处理方法による堆肥化の研究
2. 堆肥化に関与する微生物相を探究し、強力な分解菌の分離、培養、接種方法の研究
3. 堆肥分解過程における組成の変化ならびに成品堆肥の化学成分の解明
4. 堆肥の合理的施与方法ならびに肥効についての試験
5. オガ屑堆肥あるいは廃材の微生物用培地として利用、開拓

3 前年度までの経過と得られた結果

これまでに、一応廃材に有機質肥料を添加して堆肥化することに成功し、また、製造堆肥を用いて予備的な肥効試験を実施して、2、3の知見を得た。その概要は次のようである。

堆肥の製造方法

原材料：これまでの多数の製造例から判断して、第1表記載による原材料の組合せが好ましいものと思われた。

表中、廃材はのこ屑、チップ屑（水分30%内外）を対象としたもので、スラッジ（パルプ廃液からとれる細粉樹皮）は水分含量が60%以上なので、多少乾燥させるか、乾燥したのこ屑を混合したものを用いる。

なお必要に応じ、添加材料として、化学肥料、わら、青草、澱粉カスなども利用する。

横込み：横込みは春から夏に行なうことが好ましく、屋内では400kg以上、野外では800kg以上の原材料を、内側をコモで張った木枠の中に、あるいは途中30cmの高さごとに薄くわらをかませて円錐形に横込む。積み終ったら雨水を防ぐため上部をビニール布などでおおいをする。

※1表 腐材堆肥の原材料混合割合

製造法 原材料	A	B	C	D	備 考
腐 材	1,000kg	1,000kg	1,000kg	1,000kg	風乾物
鶏 ふ ん	100kg	100kg		100kg	
米 ぬ か	55~100		50kg		
人 糞 尿		650ℓ			分解したものを 用いる 住友液肥(1566) 希釈して用いる
液 肥			40ℓ	40ℓ	
消 石 灰			5kg	5kg	
分 解 菌	若 干	若 干	若 干	若 干	市販分解菌
水(水分)	(55%)	(55%)	1,000ℓ	1,000ℓ	

原材料は十分混合し、水分は55%くらい(強く握つて、水分が手のひらに残らない程度)になるように調整しながら加えた後、積み込みを行なう。水分の加減は、発熱は左右する最も重要な因子の一つなので、原料粒子の大小、性質、添加剤の種類によって適当に調節することが必要である。

発熱経過ならびに切返し：積み込み後3、4日経過すると、普通中心部は65℃以上に発熱するので、60℃以下になったら(10~15日目)「切返し」、すなわち積みほごして、水分を追加し、必要に応じて養分も加えて(温度が十分上らない場合)、十分混合した後再び積み込みを行なう。切返し後2、3日たつと、全体にわたって60℃~70℃の発熱が見られる。切返しは普通1回で十分であるが、1ton 以上の場合は2回行なうことが望ましい。切返しの前後を通じて、発熱が65℃以上ならば2週間、60℃以上ならば3週間継続すれば、腐材中の毒成分(タンニン酸など)も消失し、一応土壌改良剤として使用出来る。

保存・管理：腐酵の完了した腐材堆肥はその後数カ月間雨のあたらない場所で保管し、ときおり灌水・発酵して、乾燥を防ぐとともに後熟の促進をはかり、黒色になったものを、冬の間にあるいは早春に施用する。

なお、2、3製造堆肥の成分分析値を示すと第2表のようである。

第2表 2.3腐材および腐材堆肥の分析値(乾分)

種 類	pH (H ₂ O)	成分分析値(%)			備 考
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
あかまつおが屑(生)	5.10	0.16	0.07	0.13	製造法A
同 上 堆 肥	7.28	1.20	1.50	0.63	
かんばわが屑(生)	5.05	0.21	0.05	0.17	製造法A
同 上 堆 肥	6.60	1.24	1.30	0.75	

施用法ならびに効果：

これまでに実施した予備試験の結果、腐材堆肥の施用方法、施用効果については、一応以下のことが窺われた。

1. 施用にさいしては、十分に腐熟、完熟したものを用い、施用前に適当に湿らせること。肥料成分の不足しているものは、化学肥料(特に窒素肥料)で強化して用いる。生または未熟なもの、あるいは肥料成分的に不均衡なものは、種々な栄養障害や病害の発生を生じやすい。
2. 土壌の性質(砂質、粘質など)に応じて、0.1ha 当り1,000~3,000kgを、地表10~30cm位の層に均等に散布し、地表1~4cmの厚さにマルチ(地土被覆)する。

永続性のある堆肥なので、最初の施用量は少めにして、翌年追加する方法が好ましい。多量を施すと乾燥の害を生じやすいので、灌水に注意するか、マルチとして施用する。

3. 鉢栽培の場合は、鉢土の性質、作物の種類に応じて、土の容積の2~5割を加えて用いる。
4. 現在次の分野で用いて、良好な結果が期待されている。
 - a 林木苗、農作物、花卉類の堆肥
 - b 果樹園芸用(桑、茶、みかん、りんご等)の有機質源あるいはマルチ用
 - c たばこの肥土
 - d しばの目土用

5. なお腐材堆肥は、堆肥としての効果のほか、林木苗、作物の病害(立枯病、炭疽病、紋羽病など)の発生を抑制する傾向もみられている。また鶏ふんを主体とした腐材堆肥は、アカイア類、ほうせんか、とんにやくなどの病害線虫の防止にも効果のある興味深い結果も得られており、その理由の一つとして、腐材堆肥中に増殖した一種の耐熱性大型線虫(Rhabditis 属)が、病害線虫中の幼虫を捕食し、その密度を減少させるためではないかと推定された。

文 献

1. 植村, 農業技術V01. 18: 472-474, 1963
2. 植村, 土と微生物5: 9-16, 1963
3. 植村, おが屑堆肥の製造と施用効果, わかりやすい林業研究解説シリーズ, 第6巻 PP. 51-1964
4. 植村, 山林 第666: 24-30 1964

4 41年度の試験計画

一応ノコ屑, 腐材に, 有機質(鶏ふん, 米ぬかなど)を添加して堆肥化する製法は見通しが得られたので, 41年度以降は, 腐材, 化学肥料と分解菌を用いて, より安価に, かつ肥効の大きい均一な堆肥製造法の研究を行なうこととし, 一方これまでの製造堆肥を用いて, 関西支場岡山試験地管内玉野市における売却地で, 林木苗についての肥効試験を実施することにした。試験計画の概要は次のようである。

1. のこ屑堆肥分解菌の分離, 培養ならびに, その微生物的特性についての研究
2. 堆肥接種菌の培養, 調製法について
3. 岡山県玉野試験地におけるくろまつ, スラッシュマツ, ひのき, メラノキシロン・アカシアについての堆肥肥効試験

試験地: 岡山県玉野市郊外花崗岩売却地 面積0.5 ha (関西支場岡山試験地と共同研究)

樹種: くろまつ, スラッシュマツ, ひのき

以上各2年生苗400本, メラノキシロン・アカシア400穴(直播き)

試験区: 1試験区1樹種として4試験区(各0.125 ha, 植栽穴または播種穴400穴設置)を設け, 繰返しなしとし, 各試験区については, 次の第3表のようなA, B, C, Dの堆肥施与区を設けた。

第3表 堆肥施用試験区

小 験 区	堆 肥 施 用 方 法	備 考
A	堆肥無施用	植穴(播き穴)は径35cm, 深さ40cmとし, 植栽後外周にちから粒状固形肥料150gを施与
B	底部 $\frac{1}{2}$ に堆肥6 ℓ 混合施与	
C	堆肥6 ℓ を全部に混合施与	
D	底部 $\frac{1}{2}$ に堆肥4 ℓ 混合施与2 ℓ を上層マルチ	

なお植栽ならびに播種は, 昭和41年3月下旬に実施した。

4. のこ屑堆肥の肥効試験は, 林業分野のみならず, 農地および園芸分野においても, その実施が希望されるものであって, 41年度は, 農林水産技術会議の援助により, 下記各県の農事試験場でのと屑堆肥の予備的肥効試験を実施することになった。

神 奈 川 農 試	そさい類
愛 知 県 農 試	麦
石 川 県 農 試	水 稻
栃 木 県 農 試	水 稻

5 41年度の試験経過と結果

1. このと屑堆肥, スラッシュ堆肥から, 堆肥の分解に関与すると思われる微生物を分離し, その中から次の繊維素分解能力の強い菌を選出し, 純粋培養を実施した。なお, 引続いてこれらの分解菌を用いた接種用培養菌の調製方法を研究中。

a 好熱性繊維素分解菌

Clostridium thermocellum, *Bacillus Stearothermophilus*,
Bacillus thermotranslucens

- b 約30種の放射状菌株を分離し, Omeliansky 培養液にて繊維素分解能力を判定して5菌株を選定した。

なお, 分離放射状菌株については, 約10種類の植物病原菌と, その拮抗性を調査した結果, 多くの菌株は, 植物病原菌の生育を阻止する傾向が認められた。

- c なお, このほか分離された30株の糸状菌より, 同上培地中の判定によつて, 繊維素分解力の大きい5菌株を選出した。糸状菌の株の中には *Tricoderma lignorum* が多く見られた。

2. 岡山県玉野市の堆肥肥効試験および各農試で実施中の作物についての肥効試験の結果は, まだ開始後日が浅いので時期的に取纏めが完了していない。これらについては, 42年4月中旬に中間取纏めを実施する予定

付 記 今後の研究計画

1. のこ屑堆肥の腐敗過程中, すなわち高温, 中温, 常温において堆肥分解に関与する分解菌を調査し, 各過程中で最も分解能力の大きい分解菌を分離, 選出し, それぞれの過程における接種用分解菌の調製方法を研究する。なお, 各腐敗過程における堆肥の化学成分の消長を調査する。
2. のこ屑, 腐材の, 微生物的分解を促進させるための物理的, 化学的予処理の方法を研究する(例えば熱湯, アルカリ液処理, 微量元素の添加, X線, γ 線の照射など)。
3. 堆肥の熟度判定の基準を確立する。
4. 土壌の性質(砂土, 粘土, 火山灰土など)および苗木または作物の種類に応じた適正施用量

および施与方法を見出すこと。

5. のこ屑堆肥の病害発生防止効果についての試験および調査。