

2.2 のこ屑堆肥の肥効

1 試験担当者

土壤微生物研究室：植村誠次 山本義人

2 試験目的

わが国では年間 500 萬 ton 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資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処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、強力を分解菌の分離、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（バルブ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。

をお必要に応じ、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。

積込み：積込みは春から夏に行なうことが好ましく、屋内では 400 kg 以上、野外では 800 kg 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 30 cm の高さごとに薄くわらをかませて円錐形に積込む。積み終わ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 廃材堆肥の原材料混合割合

製造法 原材料	A	B	C	D	摘要
廃材	1,000kg	1,000kg	1,000kg	1,000kg	
鶏ふん	100kg	100kg		100kg	風乾物
米ぬか	55~100		50kg		
人糞尿		650ℓ		40ℓ	分解したもの用いる 住友液肥(1566) 希釀して用いる
液肥				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(堅く握つて、水分が手のひらに残らない程度)になると同時に潤しながら加えた後、積込みを行なう。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：積込み後5、4日経過すると、普通中心部は65℃以上に発熱するので、60℃以下にならば(10~15日目)“切返し”，すなわち積みほどして、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、廃材中の毒成分(タニン酸など)も消失し、一応土壤改良剤として使用出来る。

保存・管理：酵解の完了した廃材堆肥はその後数ヶ月間雨のあたらぬ場所で保管し、ときおり灌水を半して、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製造堆肥の分析値(乾分)

種類	pH (H ₂ O)	成分分析値(%)			備考
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
あかまつねが屑(生)	5.10	0.16	0.07	0.13	
同上堆肥	7.28	1.20	1.50	0.63	製造法A
かんばねが屑(生)	5.05	0.21	0.05	0.17	
同上堆肥	6.60	1.24	1.30	0.75	製造法A

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、廃材堆肥の施用方法、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、十分に搅拌、完熟したものを用い、施用前に適当に混ぜること。肥料成分の不足しているものは、化学肥料時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、粘度質など)に応じて、0.1ha当たり1,000~5,000kgを、地表10~30cm位の層に撒込みか、地表1~4cmの厚さにマルチ(地上被覆)する。
水縛性のある堆肥なので、最初の施用量は少めにして、逐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、花弁類の堆肥
 - 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. なお廃材堆肥は、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廃材堆肥は、アカシア類、ほうせんか、こんにやくなどの病害害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、廃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

- 植村, 農業技術 Vol. 18 : 472-474, 1963
- 植村, 土と微生物 No. 5 : 9-16, 1963
- 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 号, PP. 51
1964
- 植村, 山林 No. 666 : 24-30, 1964

4 41年度の試験計画

一応ノコ屑、廃材に、有機質(鶴ふん、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、廃材、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禿頭地で、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。

- 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
- 堆肥接種菌の培養、調製法について
- 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効試験

試験地：岡山県玉野市郊外花崗岩禿頭地 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、繰返しをしとし、各試験区については、次の第3表のようなく、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(播種穴)は径3.5 cm, 深さ4.0 cmとし、植栽後外周にちから粒状固形肥料15.0 gを施す。
B	底部半に堆肥6ℓ混合施与	
C	堆肥5ℓを全部に混合施与	
D	底部半に堆肥4ℓ混合施与2ℓを上部マルチ	

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こ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. この屑堆肥、スラッジ堆肥から、堆肥の分解に関与すると思われる微生物を分離し、その中から次の纖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 好熱性纖維素分解菌

Clostridium thermocellum, *Bacillus stearothermophilus*,
Bacillus thermotolerans

b 約30種の放物状菌株を分離し、Omeliansky 培養液にて纖維素分解能力を判定して5菌株を選定した。

なお、分離放物状菌株については、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、纖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 *Trichoderma 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扱いが完了していない。これらについては、42年4月中に中間取扱いを実施する予定

付記 今後の研究計画

- のこ屑堆肥の腐酵過程中、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、各温度過程における堆肥の化学成分の消長を調査する。
- のこ屑、廃材の、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(例えは熱湯、アルカリ液処理、微量元素の添加、X線、γ線の照射など)。
- 堆肥の熟度判定の基準を確立する。
- 土壤の性質(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肥量

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。