

バーク堆肥連用による苗畑土壌改良効果

誌名	神奈川県林業試験場研究報告 = Bulletin of the Kanagawa Prefecture Forest Experiment Station
ISSN	03891321
著者名	越地,正
発行元	神奈川県林業試験場
巻/号	9号
掲載ページ	p. 19-32
発行年月	1983年2月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



バーク堆肥連用による苗畑土壌改良効果*

越 地 正

Effect of Continuous Application of Bark Compost on the Nursery Soil

Masashi KOSHIJI

要 旨

1976年から1980年の5年間にわたりバーク堆肥を苗畑土壌に施用し、バーク堆肥連用による土壌改良効果について検討した。その結果、バーク堆肥の施用に伴って土壌の理化学的性質は改善され、バーク堆肥による土壌改良効果が認められた。また、当苗畑土壌に連用する場合の施用量は、 4 kg/m^2 (生重量・水分約60%) 以下が望ましいといえた。

供試バーク堆肥を多量に施用した場合の注意すべき点として、①苗木の生育初期に一時的に窒素が不足すること、②夏季に高温少雨が続く場合乾燥害を受ける恐れがあること、③ネキリムシが発生しやすいこと、などがあげられた。

はじめに

苗畑土壌は、苗木生産に伴う土壌養分の持出しが大きい。安定した苗木生産を続けていくためには、化学肥料ばかりでなく、有機質資材も充分供給していくことが望ましい。バーク堆肥も有機質資材の一つとして利用されるようになったが、施用効果が長く持続すること、まとまって入手しやすいなどの利点がある。しかし、多量施用による乾燥害や未熟な製品を用いた場合には窒素欠亡を生じる恐れがあるといわれている。

最近、バーク堆肥の特性や施用事例などについて多く報告されるようになった。⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁶⁾⁽⁸⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾しかし、バーク堆肥の施用効果は、その堆肥の性質、土壌条件や気象条件等によって異なるものとされており、今後さらに多くの施用事例をふやしていく必要があると考える。

本報告は、県内産のバーク堆肥を5年間にわたり施用して、苗畑土壌に及ぼす改良効果を検討したものである。

* 本報告の一部は第33回日本林学会関東支部大会(1981)で発表した。

試験方法

1. 試験場所

神奈川県林業試験場苗畑 (10号区)

2. 供試材料

1) バーク堆肥

供試したバーク堆肥は、県内産の広葉樹バークを主体に1年以上野積みしておき、これに1次発酵させた鶏ふんを加え、3ヶ月間切り返しをしながら堆肥化したものである。

表1 バーク堆肥の化学性

(乾物当り)

No	色調 (風乾物)	pH (H ₂ O)	C %	N %	C/N	CEC me/100g	P ₂ O ₅ 2.5% 酢酸 可容P ₂ O ₅ %		K ₂ O %	CaO %	MgO %
1	7.5YR $\frac{3.5}{2}$	7.50	39.0	1.29	30.2	58.3	2.50	2.12	1.02	7.14	0.85
2	7.5YR $\frac{4}{2}$	8.30	40.4	1.18	34.2	35.7	2.52	2.30	1.37	8.05	0.74
3	7.5YR $\frac{4.5}{3}$	8.30	40.2	1.26	31.9	35.5	2.82	2.24	1.55	8.73	0.79

バーク堆肥の代表的な化学的性質は、表1のようである。3点についての分析した結果、製造時期や製造上の不均一さなどにより多少の差がみられた。この値を河田の品質基準⁽⁶⁾と比較すると、全般にCECは低いといえるが、pHおよびECはやや高く、リン酸および塩基は比較的富むといえる。

ハツカダイコンによる幼植物テスト(簡略法)⁽⁶⁾により生育を観察した結果、山土とバーク堆肥の等量混合した場合の生育は山土のみの場合より低下したが、葉の奇形や異状は認められなかった。

2) 供試苗木

毎年スギ1年生苗木を用い、2年生山行苗生産を目標にした。

3. 苗畑土壌の性質

バーク堆肥を施用した苗畑土壌は、火山灰を母材とする土壌である。その土壌断面は、図1に示すように、腐植層が1m以上であること、IA層は宝永砂を多く混入し、砂壤土質を示すなどの特徴をもっている。また、その理化学的性質は、表2、表3のように、C/N比が低く、苦土分が少ない土壌である。

4. 試験設計

試験は、1976年から1980年の5年間にわたって実施した。

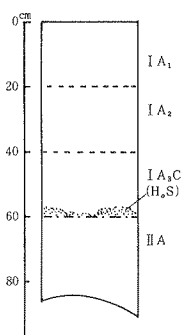


図1 代表土壌断面とその特徴

I A₃層～I A₃C層は、土色7.5YR2.5/2、硬度12～15mm、土性SLと比較的均質である。宝永砂(H₂S)は、下層ほど混入割合が高くI A層とII Aの境界に部分的に固り状となっている。

II Aは土色7.5YR2/2、硬度15mm土性SiLで宝永砂は含まない。

表2 代表土壌の理化学性

(1976.4.測定)

採土深さ cm	細土 %	礫 %	根 %	孔隙量(%) 全 細 粗	最大 容水量%	採取時 含水量%	最小 容気量%	透水量 ml/分	容積重
2～6	35	2	1	62 29 33	56	34	6	46	87
20～24	35	0	0	65 28 37	59	35	6	55	90

表3 代表土壌の化学性

(1976.4.測定)

採土深さ cm	pH (H ₂ O) (Kcl)	C %	N %	C/N	CEC me/100g	Ex-CaO me/100g	Ex-MgO me/100g	Ex-K ₂ O me/100g
0～10	5.2 4.8	5.15	0.40	12.9	26.2	9.47	1.08	0.48
20～30	5.4 5.0	4.53	0.37	12.2	25.3	6.64	0.81	0.37
40～50	5.7 5.3	3.28	0.32	10.3	22.8	8.39	1.09	0.28

処理区は、バーク堆肥無施用区、バーク堆肥の生重量(水分約60%)で、それぞれ2 kg/m²区、4 kg/m²区、8 kg/m²区(以下、それぞれを0 kg区、2 kg区、4 kg区、8 kg区とする)の4処理区を設け、2回くりかえしで行った。1区の大きさは、3.5×2=7 m²である。

各処理区には化学肥料として、硫酸10 g/m²、過石10 g/m²、塩加5 g/m²(いずれも成分量)を施用した。また、苦土分がかなり減少したため、4年目(1979年)に苦土石灰を100 g/m²(苦土分として18 g/m²)づつ各処理区へ施用した。

以上の処理は、毎年4月上旬までに行い、1週間以上経過した後、スギ苗を床替した。その他の薬剤散布、除草などの管理は、慣行によった。

5. 調査および分析方法

1) 苗木の生育調査

スギ苗の生育調査は、毎年生育休止期に、苗高、根元径、生重量について測定した。

2) 土壌の理化学性

土壌の理化学性は、3年目(1975年8月)と5年目(1980年8月)に、国有林野土壌調査方法書⁽⁹⁾によって測定した。試料は2~6cmの深さで採土した。

3) 土壌の化学性

土壌の化学性は、処理前(1976年4月)と3年目(1978年10月)、5年目(1980年10月)に採土(2~10cm深さ)し、分析試料とした。さらに無機態窒素の月別消長を測定するため、3年目と5年目にパーク堆肥施用後約1ヶ月毎に採土(2~10cm深さ)した。

無機態窒素の分析は、採取した生土をすみやかに10%塩化加里溶液で抽出し、通気蒸溜法⁽²⁾によりアンモニア態窒素と硝酸態窒素(以下 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ とする)について行った。pHはガラス電極法、全窒素はケルダール法、全炭素はチューリン法、塩基置換容量はピーチ法、置換性塩基(石灰、苦土、加里)は、中性1N酢酸アンモニア溶液で抽出後、原子吸光法により分析した。

4) インキュベーション法による無機態窒素の測定

5年目(1980年10月)の風乾土10gを100mlの三角フラスコにとり、最大容水量の60%になるよう水を加え、30℃で4週間培養した。無機態窒素の測定は、前述の通気蒸溜法により1週間ごとに行った。

5) 土壌水分の測定

3年目(1978年)にテンションメータ(池田式)により、パーク堆肥の施用量の違いによる土壌水分の変化を測定した。測定した土壌の深さは、10cmの部分である。

6) パーク堆肥の分析法

パーク堆肥の分析は、風乾後1mmの篩で篩別した試料を用いて、河田の方法⁽⁵⁾によって行った。

結果および考察

1. 土壌の理化学性

パーク堆肥連用土壌の理化学性を調べた結果は、表4のようである。3年目と5年目のいずれの年でも、パーク堆肥の施用量が増加するほど容積重および細土の占める割合は減少し、最大容水量および粗孔隙量は増加する傾向がみられた。この傾向は、3年目より5年目に強くあらわれ、パーク堆肥を連用していくことによって土壌の理化学性は改善されるといえた。

パーク堆肥施用による土壌の理化学性の改善効果について、伊藤は、本試験と同様な傾向を報告している。また、林野庁のメニュー試験でおこなわれた5事例について検討した結果では、土壌の理化学性は土性によって異なるとし、パーク堆肥を多量施用した場合は正確な分析が困難となるため、分析方法を検討する必要があると指摘している⁽⁸⁾。

いずれにしても、本試験の砂壤土質の土壌では、パーク堆肥の施用量が増加するほど土壌の理化学性が改善されるといえる。

表4 パーク堆肥連用土壌における理学的変化(採土深さ2~6cm)

採取時期	処理区	細土 礫 根			孔隙量(%)			最大	採取時	最小	透水性 ml/分	容積重
		%	%	%	全	細	粗	含水量%	含水量%	容気量%		
3年目 (1978.8)	0 kg区	35	3	0	62	30	32	55	35	7	33	90
	2 〃	35	3	0	62	28	34	56	34	6	46	90
	4 〃	35	3	0	62	29	33	56	34	6	—	87
	8 〃	31	2	1	66	29	37	61	35	5	43	77
5年目 (1980.8)	0 kg区	35	3	0	62	28	34	60	32	2	42	89
	2 〃	32	3	1	64	28	36	57	29	7	41	82
	4 〃	32	4	0	64	28	36	58	29	6	45	88
	8 〃	29	3	1	67	28	39	62	29	5	63	73

2. 土壌水分の変化

1978年6月から8月にかけては、例年にない高温少雨の気象となり、各地の森林、苗畑にも被害がみられた。⁽⁷⁾この年に、テンションメータを用いて土壌水分の変化を測定した結果は、図2のよう

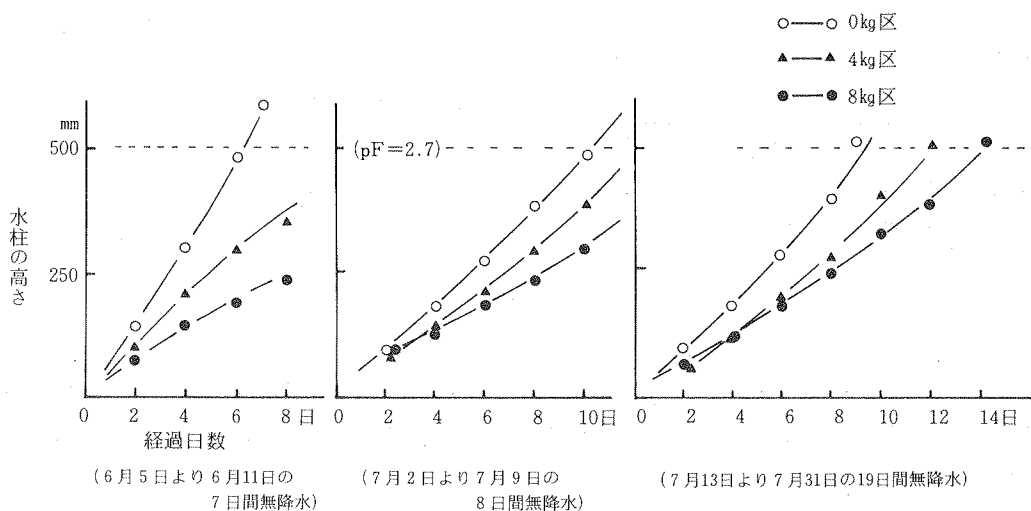


図2 パーク堆肥連用土壌の水分変化 (1978年6月~7月測定・測定位置 深さ10cm)

である。このテンションメータは、水柱の高さ500mm (pF・2.7) がかん水を始める目安とされている。3回にわたる測定の結果、0 kg区で約8日、4 kg区で約12日、8 kg区で約14日でpF・2.7の線をこえるようである。したがって、0 kg区では無降水期間が約1週間、8 kg区では約2週間以上続く場合はかん水する必要がある。

この年の苗木の生育は、バーク堆肥の施用量が増加するほど乾燥害が認められ低下したが、このような苗木に被害を与えるような乾燥は、pF・2.7以上の水分が問題になるため、テンションメータ法では把握できなかった。参考までに、この年に採土した生土の105℃乾燥水分の季節変化を、表5に示した。8月の水分は、苗木に被害がみられた時点の土壤水分状態で、10月の最大値に比較して約60%減少している。

表5 バーク堆肥連用3年目(1978年)の土壤水分の季節変化

(生土105℃で乾燥水分)

処理区	採土深さ	5月	6月	7月	8月	10月
	cm	%	%	%	%	%
0 kg区	1~10	28	24	23	17	30
	20~30	30	27	26	21	31
	40~50	29	25	26	22	29
2 kg区	1~10	28	25	24	18	30
	20~30	28	26	26	22	31
	40~50	27	24	25	21	30
4 kg区	1~10	28	27	23	21	30
	20~30	29	27	25	22	30
	40~50	28	25	26	20	28
8 kg区	1~10	31	30	26	20	32
	20~30	29	26	26	22	30
	40~50	28	25	26	21	28

一般にバーク堆肥は、ある程度以上乾燥しすぎた場合逆に湿りにくい性質をもっているが、本試験地でも7月中旬以降の記録的な高温少雨の続いたことが苗木の乾燥害としてあらわれたものと推定される。このような特異年⁽⁷⁾は別として一般にはバーク堆肥の土壤水分に及ぼす影響は、図2のようにpF・2.7以下の水分条件の範囲では、バーク堆肥の施用量が増加するほど土壤水分の保持力が高まるものと考えられる。

3. 土壤の化学性

1) 全炭素 (T-C) と全窒素 (T-N)

バーク堆肥連用土壤における全炭素と全窒素の変化は、表6に示すようにバーク堆肥の施用量が増加するほど炭素と窒素の含有率も増加するといえる。とくに8 kg区の増加率が大きい。

炭素は、腐植の増加量を示す指標となるが、バーク堆肥施用により腐植の累積効果が認められた。しかし、バーク堆肥 1 kg/m² 当り炭素の増加率は、1.60% 以下で伊藤⁽³⁾の黒色土に施用した場合の値より低めで、しかも C/N 比が約 13 と低い値を示した。また、この値はバーク堆肥無施用土壌と同程度の値であることから、当苗畑土壌におけるバーク堆肥の分解は、スムーズに進行しているものと推測される。

表 6 バーク堆肥連用土壌の全炭素と全窒素の変化 (採土深さ 2~10cm)

採取時期	処理区	全炭素 (T-C) %	全窒素 (T-N) %	C/N	全炭素の増加率 %	
					A	B
3 年目 (1980.10)	0 kg 区	5.18	0.40	13.0	—	—
	2 kg 区	5.10	0.42	12.1	-1.5	-0.25
	4 kg 区	5.66	0.45	12.6	9.3	0.77
	8 kg 区	6.48	0.52	12.5	25.1	1.05
5 年目 (1980.10)	0 kg 区	4.88	0.40	12.2	—	—
	2 kg 区	5.66	0.45	12.6	16.0	1.50
	4 kg 区	5.95	0.45	13.2	21.9	1.10
	8 kg 区	7.70	0.55	14.0	57.8	1.45
処理前 (1976.4)	—	5.15	0.40	12.9	—	—

A: 0 kg 区の炭素の含有率を 100 とした場合の増加率

B: バーク堆肥 1 kg/m² 当りの炭素増加率の割合

2) インキュベーション法による無機態窒素の消長

インキュベーション法による無機態窒素の消長は、表 7 に示すように 4 週間にわたって測定した。培養開始後 1 週目の無機態窒素は、NH₄-N > NO₃-N で、NH₄-N の濃度が高かったが、2 週間目以後

表 7 インキュベーション法による無機態窒素の消長

(バーク堆肥連用 5 年目の土壌・風乾土 mg/100g)

処理区	0 週(開始時)			1 週目			2 週目			3 週目			4 週目		
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	計	NH ₄ -N	NO ₃ -N	計	NH ₄ -N	NO ₃ -N	計	NH ₄ -N	NO ₃ -N	計	NH ₄ -N	NO ₃ -N	計
0 kg 区	1.1	0.2	1.3	1.8	0.7	2.5	0.5	2.5	3.0	0.3	2.4	2.7	0.7	2.7	3.4
2 kg 区	1.2	0.3	1.5	2.7	1.5	4.2	0.4	4.6	5.0	0.3	5.4	5.7	0.5	5.5	6.0
4 kg 区	1.2	0.4	1.6	3.6	1.6	5.2	0.4	5.6	6.0	0.4	6.5	6.9	0.4	6.5	6.9
8 kg 区	1.5	0.4	1.9	5.0	2.5	7.5	0.4	9.4	9.8	0.3	10.0	10.3	0.5	10.6	11.1

後は、 $\text{NO}_3\text{-N} > \text{NH}_4\text{-N}$ で $\text{NO}_3\text{-N}$ 形での増加となり、硝化作用が活発であるといえた。無機態窒素の濃度は、バーク堆肥の施用量が増加するほど増大し、窒素無機化量の多くなることが認められた。

また、その無機化率も、図3に示すように、バーク堆肥の施用量が増加するにつれて増大した。樋口は、黒ボク土にきゅう肥を9年間連用した場合の無機態窒素の消長および窒素の無機化率を測定し、本試験の値に近い結果を報告している。

インキュベーションによる窒素の無機化量は、窒素の潜在供給力を示す指標として用いられる。したがって、本試験の結果からすると、バーク堆肥を多く施用するほど地力窒素が高まるのがうかがえる。

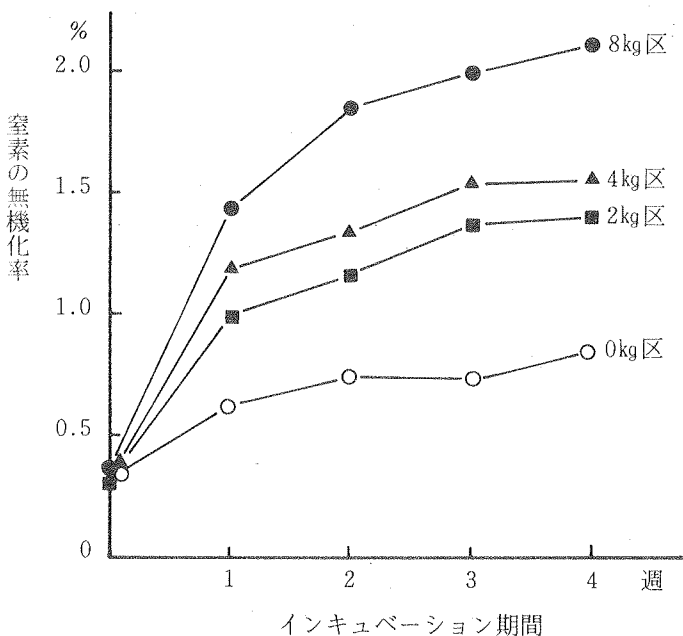


図3 バーク堆肥連用土壌の無機化率 (5年目・1980年10月採土)

3) 無機態窒素の月別消長

バーク堆肥連用3年目(1978年)と5年目(1980年)の苗畑土壌においてバーク堆肥施用後の無機態窒素濃度の月別消長を測定した。その結果は、表8に示すようである。本土壌では、硝化作用が活発なため、無機態窒素の大部分は $\text{NO}_3\text{-N}$ の形で認められた。

表8 バーク堆肥連用土壌の無機態窒素の月別消長

(採土深さ2~10cm・乾土当りppm)

処理区	バーク堆肥連用3年目 (1978年)					バーク堆肥連用5年目 (1980年)				
	1ヶ月後 (5月)	2ヶ月後 (6月)	3ヶ月後 (7月)	4ヶ月後 (8月)	6ヶ月後 (10月)	1ヶ月後 (5月)	2ヶ月後 (6月)	3ヶ月後 (7月)	4ヶ月後 (8月)	6ヶ月後 (10月)
0 kg区	13	52	14	96	5	47	19	3	5	10
2 kg区	12	16	15	30	4	35	14	7	7	10
4 kg区	7	14	14	34	8	24	22	8	11	7
8 kg区	5	14	16	59	19	8	20	12	11	16

バーク堆肥施用後1ヵ月目(5月)の無機態窒素濃度は、いずれの年もバーク堆肥の施用量が増加するにつれて減少する傾向がみられた。しかし、2ヵ月目以降になると、1ヵ月目とは逆に、パー

ク堆肥の施用量が増加するほど無機態窒素濃度も増大する傾向を示した。バーク堆肥連用3年目(1978年)の6月と8月の0kg区の無機態窒素濃度が高い値を示した。これについては土壌水分の項でも述べたように気象条件の影響が大きいと考えられる。

いずれにしても、供試したバーク堆肥は、多量施用した場合、苗木の生育初期に窒素分が不足することが考えられる。したがって、①バーク堆肥の施用時期を早くする、②多量施用をさける、③窒素肥料を多く施用するなどの施用方法を改善する必要がある。

4) pH (H₂O), 塩基置換容量 (CEC) および置換性塩基 (Ex-CaO, Ex-MgO, Ex-K₂O)

バーク堆肥施用前と施用後3年目と5年目に、pH, CECおよび置換性塩基を測定した。その結果を表9, 図4, 図5に示す。これらの値をみると、バーク堆肥の施用量が増加するに伴っていずれの値も増大しており、とくに8kg区の増加割合が高かった。また、5年目にpH, Ex-CaO, Ex-MgOが全般に上昇しているのは、4年目に苦土石灰を施用した影響が現われているものと思われる。

置換性石灰は、バーク堆肥にも石灰分が比較的多く含まれているため、施用量の増加に伴って富化される割合が高い。とくに8kg区の石灰飽和度は、5年目に67%を示し石灰過剰の状態となった。置換性苦土は4kg区以下の処理区は不足する状

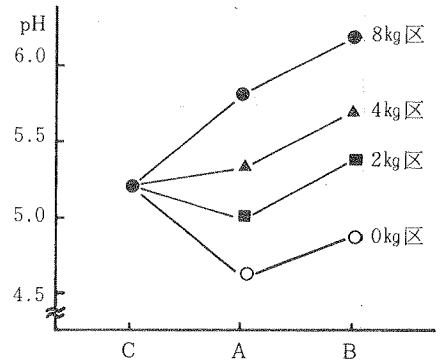


図4 バーク堆肥連用土壌の

pH (H₂O) の変化 (2~10cm深さの土壌)

A:1978年10月採土 (3年目)

B:1980年10月採土 (5年目)

C:1976年4月採土 (処理前)

表9 バーク堆肥連用土壌のpH, CECおよび置換性塩基

(採土深さ2~10cm・乾土当り)

採取時期	pH		CEC me/100g	Ex-CaO me/100g	Ex-MgO me/100g	Ex-K ₂ O me/100g	石 灰 飽和度%
	(H ₂ O)	(Kcl)					
処理前 (1976.4)	5.2	4.8	26.2	6.77	0.65	0.40	26
3年目 (1978.10)	0kg区	4.6	25.4	4.30	0.15	0.45	17
	2kg区	5.0	25.6	6.40	0.28	0.58	25
	4kg区	5.3	28.7	8.81	0.47	0.76	31
	8kg区	5.8	31.5	16.46	1.25	0.94	52
5年目 (1980.10)	0kg区	4.9	26.4	7.02	0.42	0.30	27
	2kg区	5.4	28.0	11.95	1.04	0.53	43
	4kg区	5.7	29.1	13.90	1.04	0.60	48
	8kg区	6.2	36.5	24.1	2.32	0.79	67

態で、当土壤には定期的に施用していく必要がある。置換性加里も、肥料として毎年施用しているにもかかわらず、バーク堆肥の連用によってあまり富化されなかった。

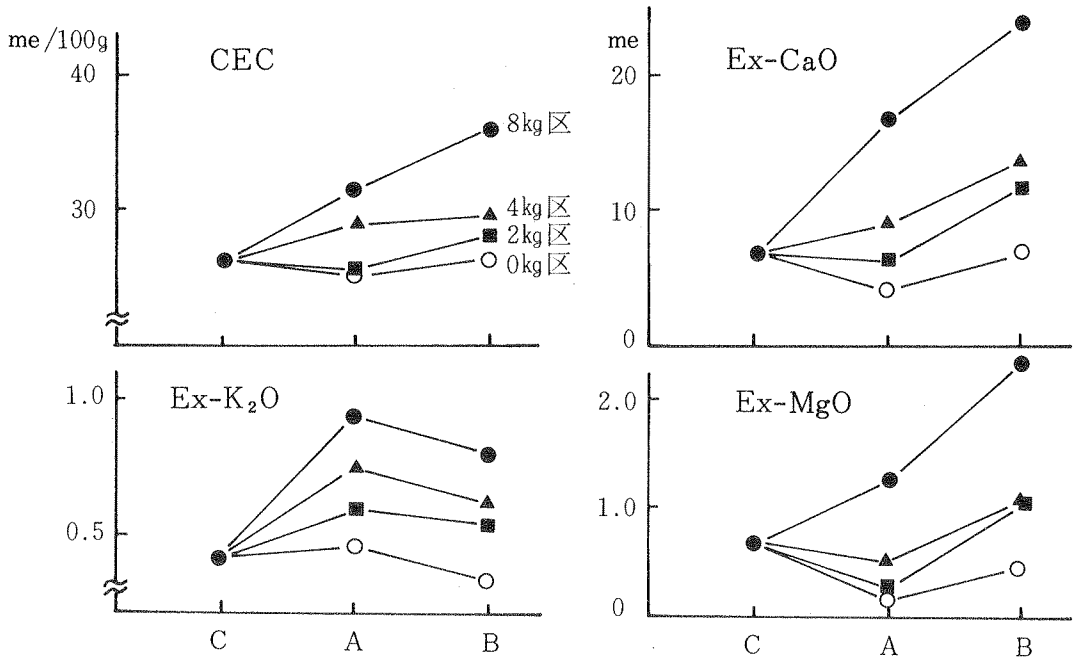


図5 バーク堆肥連用土壤のCEC, 置換性塩基の変化 (採土深さ 2~10cm)

A:1979年10月採土 (3年目)

B:1980年10月採土 (5年目)

C:1976年4月採土 (処理前)

土壤の化学性に及ぼす影響について、⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁸⁾pHは、バーク堆肥の施用によって上昇したとする場合とほとんど変化しないとする事例がある。炭素、窒素、塩基置換容量、置換性石灰および苦土は、バーク堆肥の施用によって増加するとした事例が多い。C/N比と置換性加里はバーク堆肥の性質や土壤条件によって異り一定の傾向がみられていない。

本試験では、苗木の生育初期に無機態窒素濃度が低下することと、5年目の8kg区の石灰濃度が過剰となる点が問題となったが、他の養分はいずれもバーク堆肥の施用に伴って改善された。

4. スギの生育

5年間にわたり、バーク堆肥の施用量別の生育を調査した結果は、図6、図7のようである。このうち、1年目と4年目は、ネキリムシの被害を受け、処理区の比較ができなかった。

2年目(1977年)と5年目(1980年)は、バーク堆肥の施用量が増加するほど、スギの生育は良くなる傾向を示した。しかし、3年目(1978年)は、バーク堆肥の施用量による差はほとんどなく、8kg区では逆に生育が低下する傾向がみられた。この原因としては、前述したように気象条件の影響が考えられる。このような気象は、特異な事例であるが、バーク堆肥の多量施用によって乾燥害

が助長されるといえるようであった。

5年目(1980年)のスギの生育は、他の年に比較して相対的に良くなかった。1980年8月は、付表1に示すように冷夏であったが、この気象条件が生育の悪い原因と考えられた。

このように気象条件によっても苗木の生育は左右されるが、安定した育苗生産を目標とするには、適正量の有機質資材を毎年投入し、地力を高めておく必要がある。そのうえで苗木の生育に応じて、化学肥料を施用していくことが施肥効果を高めることになると考えられる。

パーク堆肥を施用した場合、苗木の生育に及ぼす影響は、今まで報告されている事例をみると、効果があったとする場合や、効果がみられなかったとする事例もある。効果のみられなかった原因としては、パーク堆肥が未熟であった場合⁽⁴⁾、多量施用による乾燥害や窒素欠亡の可能性および土壌条件によっても異なる⁽³⁾としている。したがってパーク堆肥を利用していくには、このような問題を充分検討してから施用していく必要がある。

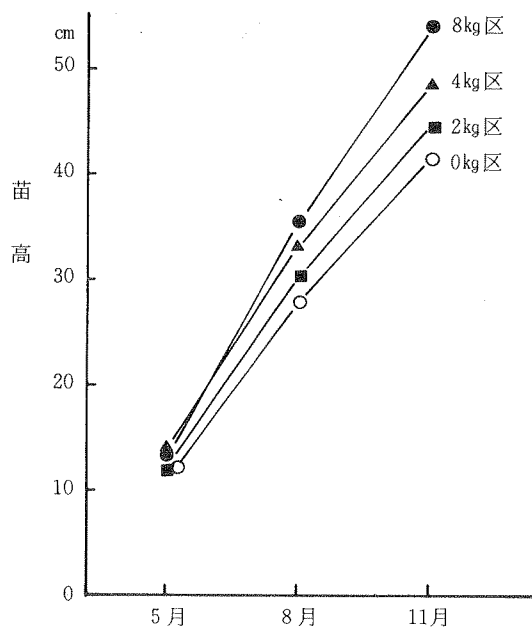


図6 2年目(1977年)のスギ生育経過

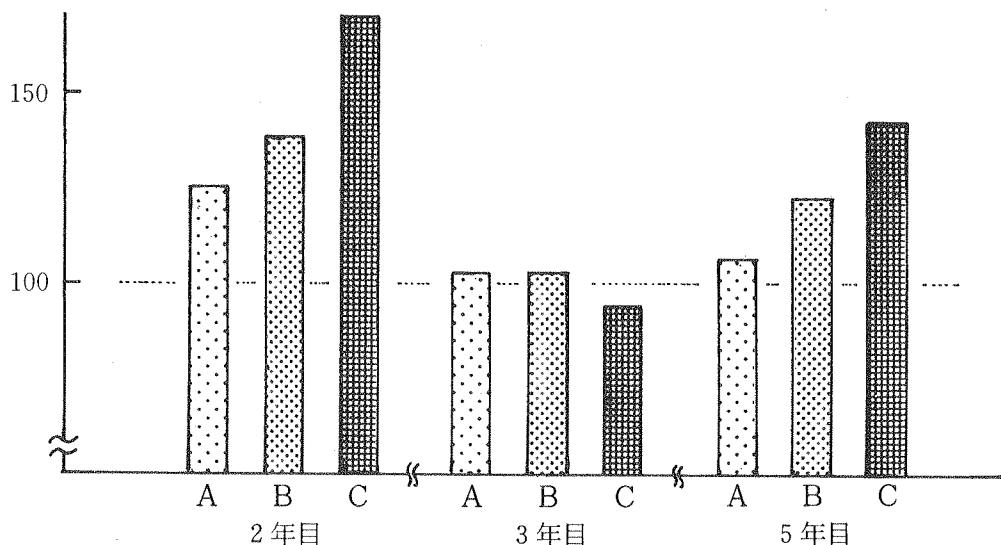


図7 スギの生重量における生長割合(0kg区を100とした指数)

A:2kg区

B:4kg区

C:8kg区

今回供試したバーク堆肥を当苗畑土壤に施用した結果から判断すると、バーク堆肥を連用する場合の施用量として 4 kg/m^2 以下が望ましいと考えられる。バーク堆肥の施用量が 8 kg/m^2 では、生育初期の無機態窒素の低下、石灰の過剰の面で問題があるし、気象条件によっては乾燥害の恐れもあると考えられた。

なお、今回の試験を通じて、ネキリムシの被害が、バーク堆肥の施用量が多い処理区で認められた。ネキリムシの被害は、苗木の生育に大きく影響するので、バーク堆肥を多量に施用する場合、殺虫剤の回数を多くするなど充分その対策を講じる必要がある。

摘 要

1976年から1980年の5年間にわたりバーク堆肥を苗畑土壤（砂壤土の火山灰土壤）に連用した場合の土壤改良効果を調べ、次の結果を得た。

1. バーク堆肥の連用によって、容積重、細土の占める割合が減少し、最大含水量、粗孔隙量は増加した。
2. バーク堆肥連用3年目（1978年）にテンションメータを用いて土壤水分の変化を測定した結果、バーク堆肥の施用量が増加するほど土壤水分の保持力が高まることが認められた。
3. バーク堆肥連用による土壤の化学性に及ぼす影響は、次のとおりである。
 - (1) 全炭素および全窒素は、バーク堆肥の施用量が増加するに伴い、増大する傾向がみられた。C/N比は、13前後の値を示し、バーク堆肥の施用量にかかわらず変化が少なくバーク堆肥の分解はスムーズに進行していると推察された。
 - (2) 5年目（1980年10月）の土壤を用いて、インキュベーション法による無機態窒素の消長および窒素の無機化率を調べたところ、バーク堆肥の施用量が増加するほど無機態窒素濃度が増大し、無機化率も高まることが認められた。
 - (3) バーク堆肥施用後の無機態窒素の月別消長は、1カ月目には、バーク堆肥の施用量が増加するに伴って減少する傾向がみられたが、2カ月目以後になると、1カ月目とは逆に増大する傾向がみられた。
 - (4) pH (H₂O)、塩基置換容量および置換性塩基は、バーク堆肥の施用量が増加するに伴って増大する傾向が認められた。置換性石灰は、バーク堆肥 8 kg/m^2 を連用することにより過剰な状態となった。
4. スギの生育は、バーク堆肥の施用量の増加に伴って良くなる傾向を示した。しかし、記録的な高温少雨であった3年目（1978年）は、バーク堆肥 8 kg/m^2 施用の場合、乾燥害と考えられる生育の低下が認められた。
5. 今回供試したバーク堆肥の連年施用量は、当苗畑土壤では 4 kg/m^2 （生重量・水分約60%）以下が望ましい。なお、バーク堆肥の多量の施用にあたってはネキリムシの被害について充分考慮する必要がある。

文 献

- (1) 樋口太重：有機物連用土壌の地力窒素的な評価. 日本土壌肥料学会誌 53 (3) : 214~218, 1982
- (2) 堀田 庸：蒸留法による林地天然水中の $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, organic-Nの定量. 85回日林講演要旨集, 24 : 1974
- (3) 伊藤守夫：スギ苗畑における樹皮たい肥の連用効果. 静岡県林試研報, 6 : 1~14, 1974
- (4) 伊藤守夫ら：スギ苗床における広葉樹樹皮堆肥の施用効果. 日林中部支講演集, 17~19, 1979
- (5) 河田 弘：木質廃材堆肥に関する研究 第1報 ヘムロックパーク堆肥について. 林試研報, 301 : 47~48, 1978
- (6) 河田 弘：パーク (樹皮) 堆肥 (製造・利用の理論と実際). 博友社, 198pp, 1981
- (7) 新田 肇ら：昭和53年夏期の異常乾燥により発生した神奈川県における森林の被害調査. 神林試研報 5 : 79~88, 1979
- (8) 林野 庁：木質系堆肥の品質と施用技術に関する試験. 林業試験研究報告その1 : 107~158, 1981
- (9) 林野 庁・林業試験場：国有林林野土壌調査方法書. 47pp, 1955
- (10) 植村誠次：廃材堆肥. 全国林業改良普及協会, 260pp, 1968
- (11) 全国パーク堆肥工業会編 (農林省林業試験場監修)：パーク堆肥作物別施用効果試験集. 37pp, 1978

Summary

To investigate the effect of continuous application of bark compost, it was regularly applied on the nursery soil during every year for five years (1976-1980). The amount of bark compost $2\text{kg}/\text{m}^2$, $4\text{kg}/\text{m}^2$ and $8\text{kg}/\text{m}^2$. The nursery soil was composed of volcanic ash and the texture was sandy loam. PH value was 5.2 at the surface soil and the C/N ratios was 12.9.

1. Effects of physical properties of the surface soil (2-6cm depth) were as follows : Bulk density and fine soil were tended to decrease with the increasing of amount of back compost.

On the contrary, maximum water-holding capacity and coarse porosity increased.

2. Effects of chemical properties of the surface soil (1-10cm depth) were as follows : Contents of T-C and T-N increased by the addition of bark compost, but C/N ratios did not changed.

Estimating the seasonal fluctuation of inorganic nitrogen in the third and fifth years (1978 and 1980), it was tended to decrease with the increasing of amount of bark compost after a month, but after two months it was tended to increase conversely.

PH (H₂O), cation-exchange capacity, exchange CaO and exchange MgO increased with the continuous application of bark compost, but exchange K₂O did not increase.

3. Using the soil sample of fifth year (1980), the mineralization of nitrogen was estimated by incubation method. The result was tended to increase with the increasing of amount of bark compost.
4. The growth of Sugi seedling was tended to increase with the increasing of amount of bark compost in the second and fifth years (1977 and 1980) except the first, third and fourth years (1976, 1978 and 1979).

附表1 林業試験場における気象観測データ

観測年		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均気温 および 年降水量
1976年	平均気温	4.3	6.2	8.7	12.6	17.4	20.8	22.7	24.9	21.2	16.7	10.5	6.6	14.4
	最高気温	10.8	10.9	13.5	16.8	22.4	24.4	26.6	29.0	25.0	21.3	15.3	12.3	19.0
	最低気温	-2.3	1.4	3.9	8.3	12.4	17.2	18.8	20.7	17.3	12.1	5.6	0.8	9.7
	降水量	0	183	114	190	267	332	190	122	254	216	109	73	2,050
1977年	平均気温	3.8	5.0	8.4	13.5	16.2	19.7	23.5	23.5	22.4	17.6	14.8	8.1	14.7
	最高気温	8.0	11.1	12.9	18.5	21.7	22.5	27.2	26.5	26.1	22.0	18.5	13.3	19.0
	最低気温	-0.5	-1.2	3.9	8.6	10.8	16.8	19.8	20.3	18.7	13.2	11.1	2.8	10.4
	降水量	35	19	251	141	163	312	115	394	388	41	134	53	2,046
1978年	平均気温	4.8	2.9	6.9	11.1	16.5	21.1	24.7	25.9	20.2	15.7	10.8	6.7	13.9
	最高気温	10.3	8.3	12.2	16.5	20.9	25.2	28.9	30.9	23.8	20.1	15.7	12.1	18.7
	最低気温	-0.7	-2.5	1.6	6.6	12.1	17.0	20.5	20.9	16.5	10.3	6.0	1.3	9.1
	降水量	27	31	133	207	177	157	106	16	154	176	87	44	1,315
1979年	平均気温	4.7	6.6	7.5	12.1	16.1	21.8	22.8	25.5	21.9	17.5	12.5	8.3	14.8
	最高気温	10.3	11.6	13.3	16.6	21.1	26.2	26.7	29.8	25.9	21.5	16.4	13.3	19.4
	最低気温	-1.0	1.6	1.7	7.6	11.1	17.4	18.8	21.1	17.8	13.5	8.5	3.2	10.1
	降水量	83	134	156	174	211	123	149	56	160	344	237	15	1,842
1980年	平均気温	4.3	4.7	7.1	11.4	16.6	21.6	22.4	22.0	20.9	16.7	11.7	6.0	13.8
	最高気温	9.9	9.4	12.2	16.2	21.6	25.2	25.8	25.2	24.2	21.0	16.5	11.3	18.2
	最低気温	-1.3	0.1	2.0	6.6	11.4	17.8	19.0	18.6	17.5	12.3	6.9	0.7	9.3
	降水量	119	27	195	170	270	103	221	224	216	165	144	59	1,913