

上・下水汚泥の林業への利用試験(3):

誌名	兵庫県立林業試験場研究報告 = Bulletin of the Hyogo Prefectural Forest Experiment Station
ISSN	03894738
著者	段林, 弘一 田中, 義則
巻/号	33号
掲載ページ	p. 54-59
発行年月	1987年11月

上・下水汚泥の林業への利用試験（Ⅲ）

— せき悪林地に植栽したシラカシ・マテバシイへの施用効果 —

段林弘一・田中義則

Hiroichi DANBAYASHI and Yoshinori TANAKA

Studies on the utilization of the sludge of waterworks and
sewage for forestry (Ⅲ)

Effect of fertilization for *Quercus myrsinaefolia* Blume and
Lithocarpus edulis Nakai in the infertile forest land

要旨：段林弘一・田中義則：上・下水汚泥の林業への利用試験（Ⅲ）— せき悪林地に植栽したシラカシ、マテバシイへの施用効果 — 兵庫林試研報第33号 54～59, 1987 瀬戸内海沿岸の流紋岩地域に植栽したシラカシ、マテバシイに下水汚泥を施用してその効果を調べてきた。その結果、シラカシ、マテバシイとも下水汚泥の施用効果は認められた。土壌中の炭素・窒素含量とも増加の傾向がみられ、また、樹体にとりこまれた窒素含量も無施用区に比べてかなり増加していた。これらのことから、下水汚泥をせき悪林地に施用することによって植栽木の生長を増進する効果の大きいことがわかった。

I はじめに

すでに、スギ、ヒノキ床替床への施用効果¹⁾、治山事業地への施用効果²⁾について報告したが、今回は、瀬戸内海沿岸のせき悪林地に植栽したシラカシとマテバシイに施用した効果を報告する。この試験を実施するに当り、下水汚泥を提供いただいた神戸市下水道局の中川博夫課長ほか担当者の方々に深謝の意を表す。

II 試験の方法

1. 試験場所

- 1) 赤穂市丸山 優良保全林内
- 2) 赤穂市坂越 優良保全林内

2. 試験期間

昭和56年4月～62年3月 6年間

3. 試験地の概況

試験地は、国道250号の沿線にあり、南は瀬戸内海に接したところで、海拔80m、地形は上昇斜面の山麓部である。母材は流紋岩類からなり、土壌型はE_r-a型土壌で層は浅く、石礫を多く含む土壌である。植生は、コシダの密生地でありコナラ、ネジキ、ヒサカキ、ノイバラ、ヤマハギ、ガンピなどの自生するところである。そこに、昭和51年に県が優良保全林としてシラ

カシ、トウネズミモチ、ユズリハ、ヤマザクラ、フサアカシア、マテバシイ、ウバメガシなどを植栽した場所のなかからシラカシ、マテバシイを対象に昭和56年4月に試験地を設定した。

4. 試験区

つぎの6区を3回繰り返しによって試験を実施した。

表-1 試験区

試験区	試験実施要領
無施用区	6年間何も施用しなかった。
フミロン施用区	フミロン1kg/本を施用した。
垂水汚泥A区	垂水汚泥1kg/本を施用した。
垂水汚泥B区	垂水汚泥1.5kg/本を施用した。
鈴蘭台汚泥A区	鈴蘭台汚泥1kg/本を施用した。
鈴蘭台汚泥B区	鈴蘭台汚泥2kg/本を施用した。

注) 施用は、毎年4月に樹木の周囲に所定量を6回連続バラマキした。

5. 管理

施用した翌年と3年目に、それぞれ年1回下刈り作業を実施した。

6. 試験期間中の気象状況

試験地最寄りの観測所で観測したデータを引用すると表-2のとおりである。

表-2 試験期間中の気象状況

項目 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
平均気温(°C)	1.6	2.2	6.3	12.6	17.1	21.6	25.2	26.4	21.7	14.9	9.5	4.3	13.6
最高極温度(°C)	11.7	13.6	19.3	25.6	28.7	30.9	33.5	34.3	33.0	26.5	21.6	16.2	—
最低極温度(°C)	-6.8	-6.6	-4.0	-0.2	6.1	10.3	17.0	18.3	11.6	3.0	-1.3	-4.8	—
降水量(mm)	15	48	102	145	130	200	159	60	143	52	40	31	1123
降水日数(日)	4	8	15	17	14	20	17	10	16	9	7	5	143

注) 上郡地域気象観測所のデータ⁵⁾より引用

III 試験結果と考察

1. 生長状態

試験実施直後と毎年生育停止期に樹高と根元径を調査してきたが、6カ年間の生長量を無施用区を100として示したのが図-1である。

この結果を分散分析すると、シラカシ、マテバシイとも5%の危険率で有意な差が認められた。そして効果の大きかった試験区は、シラカシでは垂水汚泥B区と鈴蘭台汚泥A区であり、マテバ

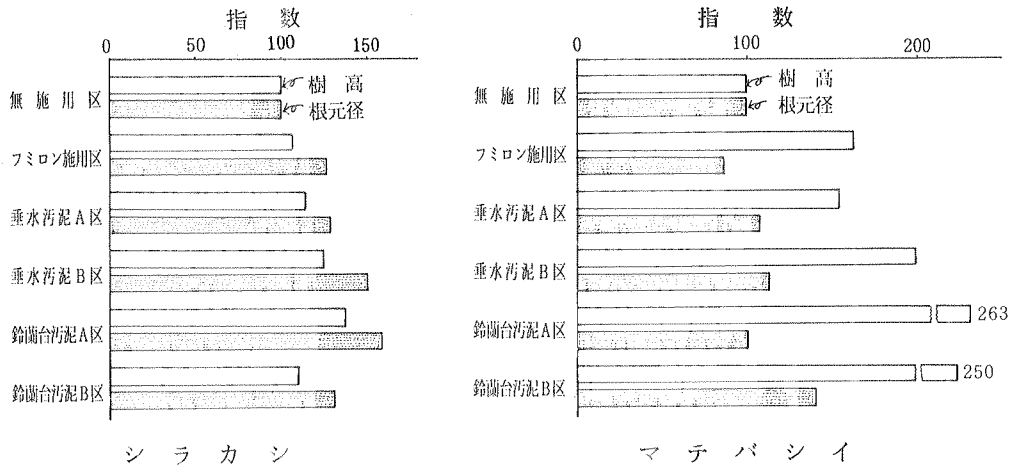


図-1 無施用区を100とした試験区別の指数

シイでは、フミロン施用区、垂水汚泥A区、同B区、鈴蘭台汚泥A区、同B区であった。とくに垂水汚泥B区、鈴蘭台汚泥A区、同B区は無施用区の約2倍の生長量であった。つぎに、6か年間の各試験区別の生長経過をみたのが図-2である。

施用効果は、2～3年目から現われていることがわかる。

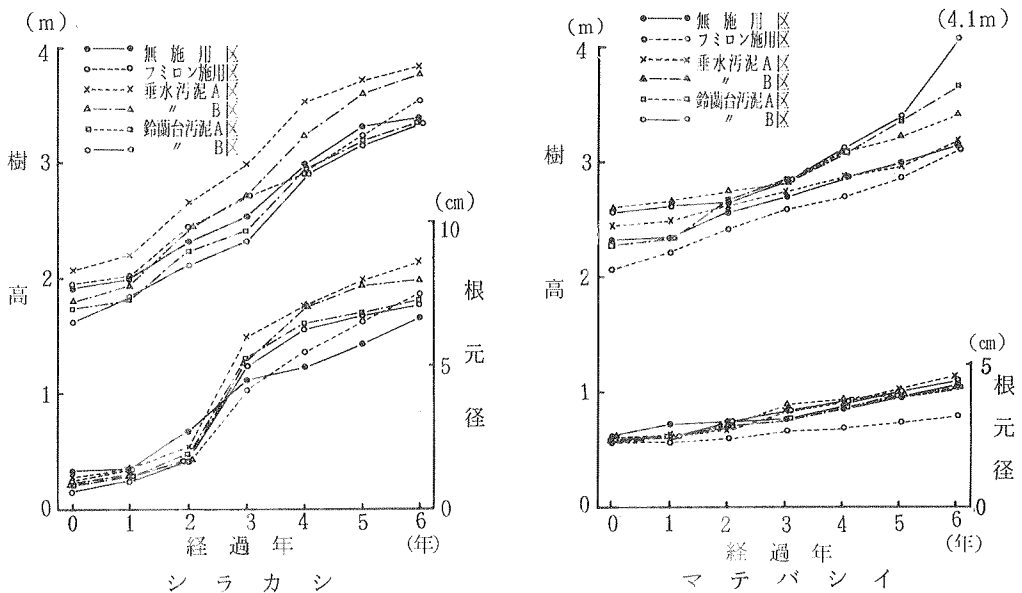


図-2 試験区別の生長経過

2. 土壤の理化学的性質

汚泥施用によって、土壤の理化学的性質がどのように変化するかをシラカシで試験区別に分析したのが表-3～表-4である。

1) 土壤の理学的性質

表-3 土壤の理学的性質の変化

試験区	深さ (cm)	容積重 (g)	粗孔隙 (%)	細孔隙 (%)	最大容 水量 (%)	最小容 水量 (%)	採取時 含水率 (%)	透水量 (cc/min)		三相組成 (%)		
								5分	15分	固体	水	空気
試験前	5~10	101.6	28.8	17.8	38.7	7.9	25.2	25	22	53.4	25.2	21.4
	25~30	117.3	19.8	23.6	39.6	3.8	29.0	67	40	56.6	29.0	14.4
無施用区	5~10	89.5	40.4	14.8	42.5	12.7	5.5	138	127	44.8	5.5	49.7
フミロン施用区	5~10	80.6	33.6	19.8	49.3	3.8	7.3	128	114	46.6	7.3	46.1
垂水汚泥A区	5~10	97.8	34.2	15.0	42.9	6.3	7.2	22	21	50.8	7.2	42.0
垂水汚泥B区	5~10	66.3	51.2	12.3	39.9	23.6	0.4	44	32	36.5	0.4	63.1
鈴蘭台汚泥A区	5~10	76.3	41.9	19.9	40.6	21.2	4.7	20	18	38.2	4.7	57.1
鈴蘭台汚泥B区	5~10	84.7	37.9	15.4	32.9	20.4	4.0	130	122	46.7	4.0	49.3

注) 容積重に対する%

試験区による理学的性質の差は、あまり認められなかったが、透水性が良くなっていた試験区は、無施肥区、フミロン施用区、垂水汚泥B区、鈴蘭台汚泥B区であり、逆に垂水汚泥A区、鈴蘭台汚泥A区はわるくなっていた。

2) 土壤の化学的性質

表-4 土壤の化学的性質

試験区	深さ (cm)	56年4月			61年12月			増加率	
		pH値	炭素 (%)	窒素 (%)	pH値	炭素 (%)	窒素 (%)	炭素	窒素
無施用区	5~10	4.1	0.71	0.10	4.7	1.62	0.13	228(100)	130(100)
	25~30	4.3	0.29	0.06	4.7	1.25	0.10	431(100)	167(100)
フミロン施用区	5~10	4.1	0.71	0.10	4.1	3.39	0.18	477(209)	180(138)
	25~30	4.3	0.29	0.06	4.1	2.87	0.14	990(230)	233(140)
垂水汚泥A区	5~10	4.1	0.71	0.10	4.8	2.48	0.16	349(153)	160(123)
	25~30	4.3	0.29	0.06	4.6	1.43	0.11	493(114)	183(110)
垂水汚泥B区	5~10	4.1	0.71	0.10	4.2	4.45	0.25	624(275)	250(192)
	25~30	4.3	0.29	0.06	4.1	4.43	0.24	1528(355)	400(240)
鈴蘭台汚泥A区	5~10	4.1	0.71	0.10	4.5	3.13	0.16	441(193)	160(123)
	25~30	4.3	0.29	0.06	4.6	1.08	0.08	372(86)	133(80)
鈴蘭台汚泥B区	5~10	4.1	0.71	0.10	4.7	4.93	0.32	694(304)	320(246)
	25~30	4.3	0.29	0.06	4.8	1.64	0.17	566(131)	283(169)

注) ()の数値は無施用区の増加率を100とした指数

pH値……各試験区ともあまり変化はなく、4.1~4.8でやや酸性であった。

炭素……試験実施前の炭素含量と6年後の炭素含量から、その増加率を求めるといずれも増加しており、220から1530と高かった。それを、無施用区を100とした指数で見ると5~10cm層では、各区とも100以上であり、とくにフミロン施用区、垂水汚泥A区、同B区、鈴蘭台汚泥A区、同

B区が153~304と高かった。25~30cm層では、フミロン施用区、垂水汚泥B区、鈴蘭台汚泥B区が130~355と高かったが、鈴蘭台汚泥A区は86で無施用区より低かった。

窒素……窒素含量の増加率も炭素含量とほぼ同様の傾向がみられたが、フミロン施用区、垂水汚泥B区、鈴蘭台汚泥B区の増加率は高かった。また、5~10cm層と25~30cm層では25~30cm層の方が低い傾向がみられた。

3. 樹体の窒素含量

下水汚泥を施用したことによって、樹体内にどれだけ窒素がとりこまれるかをシラカシを対象に試験区別、部位別に分析し、ha当りに換算した結果は表-5のとおりである。

全窒素量は、垂水汚泥A区が無施用区の約5倍、垂水汚泥B区が3.7倍、鈴蘭台汚泥A区が約3倍と多かったが、鈴蘭台汚泥B区は無施用区と差はなかった。

以上のように、下水汚泥のせき悪林地への施用効果は、かなり高いことがわかった。また、他の報告³⁾⁴⁾⁶⁾⁷⁾からも効果の高いことがわかる。一方、重金属の土壌中や樹体へのとりこみも少なかったこと¹⁾²⁾から、瀬戸内海沿岸地帯のせき悪林地や保安林改良事業などに植栽した樹木に施用することによって生長の増進がはかれるものと考ええる。さらに、この場合の施用量は、生産される汚泥によって成分が異なるので一概には言えないが、下水汚泥で1kg/本、上水汚泥で2kg/本程度を隔年に3回施用すれば、植栽木はかなり生長が良好となり、汚泥処分の点から言っても意義は大きいものと考ええる。

表-5 部位別の窒素含量

試験区	窒素含量 (t/ha)			
	葉	枝	幹	合計
無施用区	0.69	0.33	0.78	1.80(100)
フミロン施用区	1.10	0.40	0.79	2.29(127)
垂水汚泥A区	2.83	2.99	2.02	7.84(436)
垂水汚泥B区	2.75	2.00	0.79	5.54(308)
鈴蘭台汚泥A区	1.95	1.15	1.33	4.43(246)
鈴蘭台汚泥B区	0.55	0.32	0.65	1.52(84)

注) ()の数値は無施用区を100とした指数

引用文献

- 1) 段林弘一・田中義則：上・下水汚泥の林業への利用試験 (I) スギ・ヒノキ床替床への施用効果 兵庫林試研報 33, 40~47, 1987
- 2) 段林弘一・田中義則：上・下水汚泥の林業への利用試験 (II) 治山事業地に植栽されたアラカシへの施用効果 兵庫林試研報 33, 48~53, 1987
- 3) 下水道協会：下水汚泥の緑農地利用特集 下水道協会誌 13 (142), 1973
- 4) 茨城県土木部下水道課・茨城県林業試験場：脱水ケーキの利用による砂地の改良に関する試験 総括報告 69pp, 1980
- 5) 神戸海洋気象台編：兵庫県気象年報 1981~1987
- 6) 野村静男・福島利男：下水汚泥の林業利用に関する試験 埼玉林試業報 22~28, 1979~1985

- 7) 越地正・鈴木清：林地に対する汚泥などの還元利用に関する試験－湘南海岸砂地土壤への下水汚泥処理施用試験－ 神奈川県試験連絡協議会 環境部会共同研究報告 14, 31～35, 1984

(1987年6月30日受理)