

II-439

廃棄物埋立地浸出水の芝地散布処理—第1報 芝草の生長への影響について—

広島大学大学院 学生員 亀田 洋一 本安 邦成
 広島大学工学部 正 員 今岡 務 寺西 靖治

1. はじめに 廃棄物埋立地からの浸出水については、周辺環境への影響を十分考慮して処理がなされているが、水質的にはCODあるいは窒素に関して問題が残される場合が見られる。また、処理水の有効利用についてもその中に含まれる多量の塩素イオンなどにより、適当な方法が見出されるには至っていないのが現状である。本研究は、このような浸出水処理水をゴルフ場や公園の芝地への灌漑水として用いるとともに、芝地の水質浄化能により浸出水の高度処理を図ることを検討したものである。本報では、浸出水散布による芝草の生長への影響について検討した結果を報告する。

2. 実験施設および実験条件 実験施設は、散布水供給タンク、流量調整槽、土壌カラム、流出水貯留タンク、配管、荷台、電磁弁およびその制御装置からなり、土壌カラムはガラス温室に設置した。温室には、気温および土温測定用の温度センサー、光量子計および自記温湿度計などを配置した。浸出水等の散布は、タイマーにより電磁弁の開閉を制御し、一定時間に所定の水量を自然流下によって各カラムへ供給する方式とした。土壌カラムは、硬質塩化ビニールパイプ(VU300, 高さ50cm)を用いて26基作成し、碎石およびマサ土(35.5kg)を充填した後、実際のゴルフ場から採取した芝草(コウライシバ, バントグラス)を植栽した。

各カラムの実験条件は、表-1に示すとおりである。本研究で使用した浸出水は、活性汚泥法、生物学的硝化・脱窒、散水ろ床法および凝集沈殿によって処理されたものであり、希釈水浸出水は、この浸出水と水道水を1:1の割合で混合したものである。

散布水質は、表-2に示すとおりであり、本浸出水の特徴として、①BODの濃度と比較してCODが高い、②リンが全く検出されない、③一部の期間を除き、窒素のほとんどは $\text{NO}_3\text{-N}$ である、④芝草へ悪影響を及ぼすと考えられる塩素イオン濃度が高い、などが挙げられる。なお、重金属類は検出されなかった。散布水量については、ゴルフ場において通常実施されている散水量を参考に決定した。散布は、週2回これらの水量を等分したものをまとめて散布した。

芝草の生長量については、4週間毎に芝草基葉部を20mm程度の草高となるように収穫することにより測定し、乾物量で表示した。あわせて芝草中の窒素・リン含有量の測定も実施した。表-1中の×印のカラムでは、実験終了時まで芝草の刈り取りを行わなかった。

また、流出水の分析は2週間毎に行い、塩素イオンおよび窒素・リンについてはその間の貯留水を用いて全カラムで実施し、 pH ・ BOD ・ COD ・ SS については◎印のカラムにおいて流出直後に採取した試料を用いて

表-1 各カラムの実験条件

カラム No.	散布水	散布水量 (mm/day)	刈り取り	流出水分 析カラム
コウライシバ	浸出水	K1 20	○	◎
		K2 20	×	
		K3 10	○	
		K4 7	○	
		K5 3	○	
		K6 3	×	
		K7 1	○	
	希釈水	K8 20	○	◎
		K9 10	○	
		K10 3	○	
	下水2次 処理水	K11 20	○	◎
		K12 20	×	
		K13 10	○	
		K14 3	○	
バントグラス	浸出水	B1 20	○	◎
		B2 10	○	
		B3 7	○	
		B4 3	○	
		B5 3	×	
	希釈水	B6 20	○	◎
		B7 10	○	
		B8 3	○	
	下水2次 処理水	B9 20	○	◎
		B10 10	○	
		B11 3	○	
土壌	D1 浸出水	20	-	◎

表-2 散布水質

項 目	単 位	浸出水	希釈水	2次処理水
		MIN ~ MAX	MIN ~ MAX	MIN ~ MAX
pH		7.17~8.36	7.39~8.42	7.55~8.48
EC	mS/cm	3.08~7.29	2.20~8.93	0.27~0.36
DO	mg/L	4.80~10.67	6.2~11.6	6.6~10.4
BOD	mg/L	0.3~4.9	0.9~2.4	<0.1~1.4
COD	mg/L	17.6~28.9	11.3~20.6	2.4~6.0
T-N	mg/L	34.67~57.94	17.14~30.83	8.06~10.56
Kj-N	mg/L	0.36~30.39	0.18~17.31	ND~1.81
$\text{NH}_4\text{-N}$	mg/L	0.19~28.67	0.08~17.31	ND~0.18
$\text{NO}_3\text{-N}$	mg/L	0.002~5.75	ND~2.32	ND~0.03
$\text{NO}_2\text{-N}$	mg/L	23.74~51.98	12.11~29.78	8.02~10.83
T-P	mg/L	ND	ND	0.32~1.01
$\text{PO}_4\text{-P}$	mg/L	ND	ND	0.29~1.01
Cl^-	mg/L	1140~2120	570~1080	35.0~46.2
SS	mg/L	0.9~18.9	ND~12.3	ND~10.7
TOC	mg/L	17.5~74.5	9.9~39.7	2.3~11.8

行った。実験期間は、1988年6月16日より同年12月15日までとした。

3. 廃棄物埋立地浸出水散布による芝草生長への影響

(a) コウライシバ 図-1(1)および(2)に、刈り取り日毎の乾物量を基に求めたコウライシバ茎葉部の生長量を示した。また、同(1)図には、下関ゴルフ倶楽部で測定されたコウライシバの月別収量¹⁾も示した。この両図より、刈り取りを行わなかったK2・K6・K12の収量の高さが目につく。特にK2に注目すれば、浸出水の散布がコウライシバの生育にとくに悪影響を及ぼさなかった一応の証左と言える。さらに、浸出水および希釈水を散布したカラムにおいて

(1) K7, K10以外は、いずれも下関ゴルフ倶楽部での収量を上回っていること。

(2) K1を除けば、散布水量の多いほど総乾物収量が高いこと。

(3) 同じ散布水量の場合、浸出水散布カラムの収量の方が、希釈水散布カラムより高いこと。

などから、コウライシバに対しては、浸出水の目立った生長阻害効果は、認められないと言える。

一方、K1, K8およびK10カラムでは秋季に入るとくに顕著な生育悪化が見られ、総乾物収量にもそれが表れているが、これらのカラムからは実験終了後コガネムシと思われる幼虫が多数採取され、根部がそれらによって捕食されたためと考えられた。図-2に示した茎根部乾物収量の極端な相違が、それを裏付けるものである。

(b) ベントグラス 図-3, 4に、ベントグラスの乾物収量を示したが、コウライシバよりもさらに明確に散布水量が大きいほど収量も増大する傾向が認められた。また、コウライシバと同様に刈り取りを行わない場合が、行った場合より収量が増加した。標準的なベントグラスの乾物収量としては、1シーズンで、474 g/m²というデータが示されている²⁾。ベントグラスの場合、寒地型の芝草であり、本実験での栽培期間である夏季にはやや生育が落ちると考えてよい。したがって、B1・B6・B8のカラムなどは、良好な生長が得られたと判断できよう。また、いずれの散布条件の場合も、2次処理水カラムよりも浸出水および希釈浸出水カラムの方が高い乾物収量が得られ、灌漑水として利用が可能であることを示す結果となっている。ただし、どの散布水量においても、希釈水を散布したカラムの乾物収量の方が、浸出水散布カラムを上回っている。これは、ベントグラスがコウライシバほど耐塩性に優れておらず、浸出水の直接散布には、若干の問題があることを示す結果と言える。

なお、図示しなかったが、窒素含有量については浸出水散布カラムにおいても、コウライシバ、ベントグラスいずれも大きな変化は見られず、その施肥効果が確認された。それに対し、リン含有量については、明らかな減少が認められ、リンの施肥が必要となる場合も生じると推測された。

1) 江原 薫：芝草と芝地 造成と管理、養賢堂。 2) 日本芝草学会編：芝生と緑化、ソフトサイエンス社。

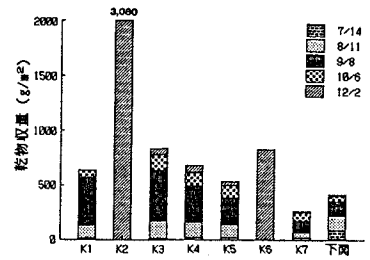


図-1(1) コウライシバ茎葉部収量

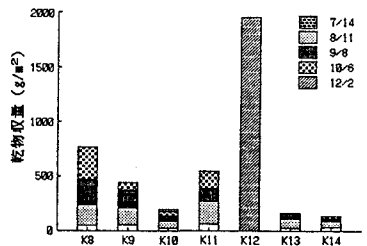


図-1(2) コウライシバ茎葉部収量

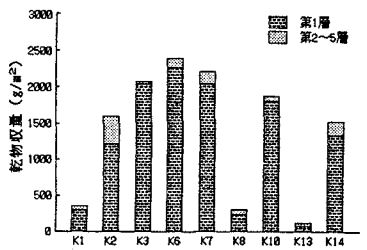


図-2 コウライシバ茎根部収量

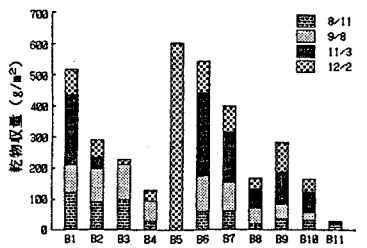


図-3 ベントグラス茎葉部収量

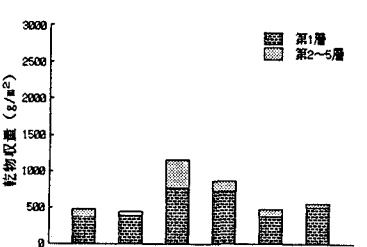


図-4 ベントグラス茎根部収量