

II-535

廃棄物埋立地浸出水の芝地散布処理

－第3報 芝草の生育と浄化効果に対する塩素イオンの影響－

広島大学工学部 学生員 亀田 洋一

広島県 本安 邦成

積水ハウス㈱ 末弘 和也

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は、一般の下水とはかなり性状を異にしており、とくにその埋立処分場が焼却灰も対象とする場合には、多量の塩素イオンを含むことが知られている。この塩素イオンに関しては、通常の生物処理などでは除去が困難であることから、多くの場合は未処理のまま放流されているのが現状である。しかしながら、浸出水の周辺環境への影響、さらに浸出水の有効利用を図ることなどを考える場合には無視できない要因となる。本研究では、浸出水処理水を芝地へ散布することにより、高度処理を行うとともに、その有効利用を図ることを想定し、その際の塩素イオンの影響にとくに着目して検討を行った。

2. 実験方法 実験は、1989年6月上旬より12月上旬において行い、昨年¹⁾と同様ガラス温室内に設置した芝草植栽カラムへじょうろを用いて散布水を供給し、その流出水を採水することにより実施した。なお、芝草を移植した6月15日から7月5日までは根付けと持込み物質の洗い出し調査のため水道水を散布し、その後表-1に示す実験条件にしたがって散布を行った。ただし、浸出水処理水（以下、浸出水）への食塩の添加は8月10日の散布からである。実験期間中は、散布水およびカラムからの流出水の分析を1週間毎に行った。水質分析は、下水試験方法にしたがい、実験開始前後のカラム内物質収支については、第2報²⁾で述べた方法により検討した。

本研究で使用した浸出水および2次処理水は、昨年度と同様の施設より4週間毎に採水したものであり、それらの水質は表-2に示すとおりである。また、芝草としてはコウライシバを用い、カラム内に充填したマサ土上に移植した。芝草の刈り取りは、4週間毎に茎葉部の刈り取りを行い、その乾物収量および窒素・リン含有量の測定を行った。ただし、芝草の生長量が低下し、分析に要するだけの植物量が得られないと思われた場合には、刈り取りを行わなかった。

3. 芝草の生育への影響 図-1に、刈り取り日毎の乾物量をもとに求めたコウライシバ茎葉部の生長量を示した。この図より散布水量の多いものほど、生長量の大きいことが認められる。また、S20とS20C5とではほとんど生長量に差は見られなかったが、塩素イオンを10,000 mg/lとしたS20C10では6ヵ月間でそれらの約60%の生長量となった。一方、S7、S7C5およびS7C10を比較すると、塩素イオン濃度の高いものほど生長量が小さいという傾向が見られる。したがって、コウライシバの生長に対する塩

表-1 実験条件

カラム No.	散布水	散布水量 (mm/day)	添加物質 (mg/l)
コ ウ ラ イ シ バ	S20	20	
	S10	10	
	S7	7	
	S20C5	20	Cl ⁻ 5,000
	S7C5	7	Cl ⁻ 5,000
	S20C10	20	Cl ⁻ 10,000
バ	S7C10	7	Cl ⁻ 10,000
	T20	下水2次 処理水	
	T20K5	20	カリウム 5.0
土壌	SD20	浸出水	20

表-2 浸出水の水質

項 目	浸出水		2次処理水	
	MIN ~ MAX		MIN ~ MAX	
pH	7.52 ~	8.63	6.49 ~	8.13
EC	4.83 ~	7.86	0.23 ~	0.52
BOD	0.21 ~	4.47	0.08 ~	2.36
COD	17.08 ~	49.85	3.56 ~	5.57
T-N	9.11 ~	58.95	1.86 ~	13.43
Kje-N	1.55 ~	40.41	ND ~	0.65
NH ₄ -N	0.05 ~	38.05	ND ~	0.21
NO ₂ -N	<0.01 ~	3.57	ND ~	0.03
NO ₃ -N	5.32 ~	55.28	1.79 ~	13.22
T-P	ND ~	0.07	0.26 ~	1.65
PO ₄ -P	ND ~	0.03	0.65 ~	1.62
Cl ⁻	1,240 ~	5,660	25.6 ~	47.2
TOC	36.8 ~	133.2	6.2 ~	12.7

注) 単位 : mg/l (EC : mS/cm)

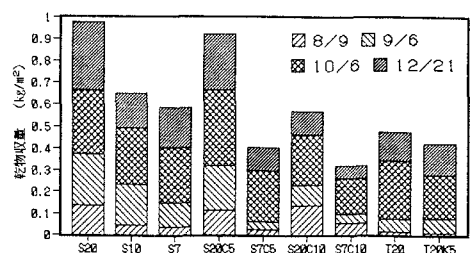


図-1 コウライシバ茎葉部の生長量

素イオンの影響は水量負荷によって異なり、灌漑水量の小さい場合ほど現れやすいと推測される。

4. 浄化効果への影響 図-2に、COD散布速度と期間内平均浄化速度の関係を示す。ここで、浄化速度とは散布負荷と流出負荷のみから算出した浄化率をもとに(1)式を用いて算出したものである。また、浄化率は(2)式により算出したものである。COD散布速度とは、実験期間（水道水散布期間を含む）を通しての平均散布速度である。なお、図中には昨年度のデータも掲載してある。

$$V_c = (M_L \times \mu_c) / (100 \times S \times D) \quad (1)$$

$$\mu_c = (1 - M_F / M_L) \times 100 \quad (2)$$

ここで、 V_c ：浄化速度、 M_L ：散布負荷、 μ_c ：浄化率、 S ：散布面積、 D ：散布日数、 M_F ：流出負荷

塩素イオン濃度 2,000mg/lのもの(NaCl無添加)を見ると、COD浄化速度と散布速度との間には直線的な関係が認められ、CODの散布負荷が 600 mg/m²/dayまでであれば60%程度の除去が期待できると言える。また、散布水の塩素イオン濃度毎に得られる直線の傾きを比較すると、濃度の高いものほどその勾配が緩やかであり、塩素イオンがCODの除去になんらかの阻害を与えていることがわかる。すなわち、図-3は塩素イオン散布速度とCOD浄化率の関係を示したものであるが、塩素イオン負荷が高くなるほど、浄化率が低下する結果となっている。

次に、窒素散布速度と浄化速度の関係を図-4に示す。本実験の散布条件下では、窒素浄化速度もCODの場合と同様に散布速度とほぼ直線的な関係を示した。また、コウライシバ植栽カラムと比較して、土壌カラムの窒素浄化速度はかなり低いことから、本浸出水のように硝酸性窒素を窒素の主成分とする汚水の場合、芝草の植栽が窒素の除去に有効であることを示す結果と考えられる。

図-5には、本年度得られた塩素イオン散布速度と窒素浄化率の関係を示した。散布水量毎に比較すると、塩素散布速度の大きいものほど浄化率が低くなる傾向が認められるが、コウライシバが耐塩性に優れていることもあって、それほど顕著な影響は見られないと言える。したがって、コウライシバを用いた芝地での窒素除去効果は、多少散布塩素イオン濃度が高い場合であっても窒素散布負荷を制御することによって、60%程度の除去が達成できると判断される。

—参考文献— 1), 2) 寺西 他：廃棄物埋立地浸出水の芝地散布処理 第1報, 第2報, 第44回土木学会年講

II-439, II-440.

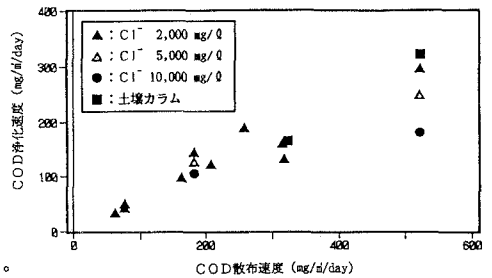


図-2 COD散布速度と浄化速度の関係

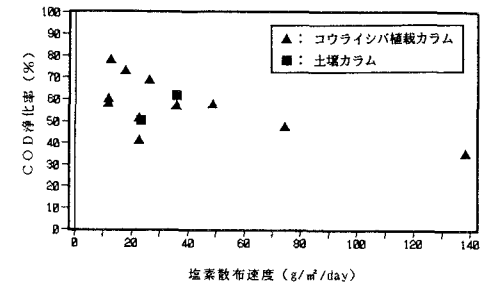


図-3 塩素散布速度とCOD浄化率の関係

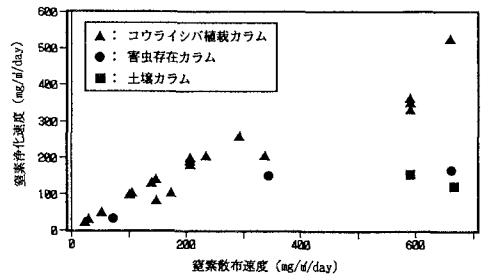


図-4 窒素散布速度と浄化速度の関係

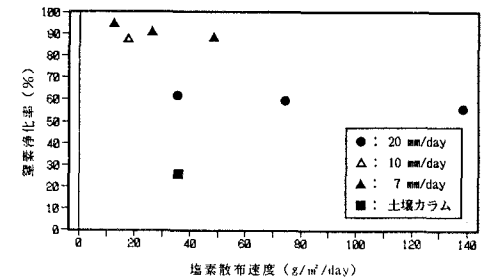


図-5 塩素イオン散布速度と窒素浄化率の関係