

II-440

廃棄物埋立地浸出水の芝地散布処理—第2報 水質浄化効果について—

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

1. はじめに 一般に土壌処理は、高度な技術を要せず、施設も簡便であり、安価で汚水の処理を行うことができる。そこで、本研究では従来の土壌処理技術を生かし、芝地散布による廃棄物埋立地浸出水の高度処理を図ることを検討した。

2. 実験方法 散布水としては、S埋立地浸出水処理施設の処理水（生物学的硝化脱窒＋活性汚泥法）、その処理水の希釈水およびF汚水処理場の2次処理水（長時間ばっ気法）の3種類を使用し、実験対象の芝草としては、一般にゴルフ場などで用いられているコウライシバおよびベントグラスを用いた。実験施設、実験条件、および散布水質については第1報を参照されたい。

実験開始前に、カラム内物質の初期存在量を調査するため、移植時の芝草中窒素・リン含有量、芝移植土およびカラム充填土の窒素・リン含有量の測定、移植土壌およびカラム充填土の溶出試験を行った。その後、芝草の根付けと持込み物質の洗い出しの調査のため、水道水を4週間（週2回 1.5ℓ）散布した。実験終了後にもカラム内の物質残存量、洗い出し調査のため同様な調査を行った。実験期間中、散布水、カラムからの流出水の分析を行った。散布水に関しては1週間毎に分析を行い、カラムからの流出水に関しては分析に必要な水量の確保および物質収支の把握のために2週間毎に分析を行った。なお、水質の分析は、下水試験方法にしたがった。また、芝草の刈り取りは、K2、K6、K12、B5のカラムを除き、4週間毎に茎葉部の刈り取りを行い、その乾物量および窒素・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

表—1 BOD収支と浄化率・除去率

	散布水	散布水量 (mm/day)	A (g)	B (g)	計 (g)	C (g)	D (g)	計 (g)	浄化率 (%)	除去率 (%)
K1	浸出水	20	0.31	1.12	1.43	0.11	0.14	0.25	64.4	82.7
K2	浸出水	20	0.31	1.12	1.43	0.07	0.19	0.26	78.2	81.9
K3	浸出水	10	0.16	1.13	1.29	0.06	0.05	0.12	61.7	91.1
K8	希釈水	20	0.21	1.10	1.31	0.10	0.43	0.53	53.8	59.8
*K11	2次処理水	20	0.12	1.09	1.21	0.13		0.13	12.1	
B1	浸出水	20	0.32	1.03	1.35	0.06	0.11	0.17	80.7	87.7
*B2	浸出水	10	0.16	1.04	1.19	0.05		0.05	70.6	
*B6	希釈水	20	0.21	1.03	1.25	0.07		0.07	68.3	
B9	2次処理水	20	0.11	1.03	1.15	0.10	0.17	0.27	11.1	76.5
D1	浸出水	20	0.31	0.97	1.28	0.09	0.05	0.14	70.4	88.8

3・浄化効果の解析

BODおよびCODの収支と浄化率・除去率を表—1、2に、またT-N収支と浄化率・除去率を表—3に示す。ここで、浄化率とは、散布負荷と流出負荷のみから算出したみかけの除去率である。また、除去率とは、収支をもとに未回収分を除去されたものとみなして算出した値である。なお、窒素については、未処理分を流出負荷および実験終了時の洗い出し調査で得られた硝酸性窒素

表—2 COD収支と浄化率・除去率

	散布水	散布水量 (mm/day)	A (g)	B (g)	計 (g)	C (g)	D (g)	計 (g)	浄化率 (%)	除去率 (%)
K1	浸出水	20	4.05	1.40	5.45	2.38	0.45	2.83	41.3	48.1
K2	浸出水	20	4.04	1.42	5.45	1.98	0.59	2.57	51.0	52.9
K3	浸出水	10	2.07	1.48	3.55	0.83	0.24	1.08	59.8	69.7
K8	希釈水	20	2.65	1.33	3.98	1.09	0.30	1.39	58.7	65.0
*K11	2次処理水	20	0.80	1.30	2.11	0.38		0.38	52.9	
B1	浸出水	20	4.14	1.13	5.27	1.80	0.34	2.14	56.5	59.4
*B2	浸出水	10	2.03	1.15	3.18	0.76		0.76	62.8	
*B6	希釈水	20	2.66	1.13	3.79	0.82		0.82	69.3	
B9	2次処理水	20	0.81	1.14	1.94	0.46	0.42	0.88	43.6	55.0
D1	浸出水	20	4.09	0.80	4.89	2.02	0.26	2.28	50.7	53.3

注) A:散布負荷 B:カラム中の初期存在量 C:流失負荷 D:実験終了時のカラム内存在量

*印は実験終了時のカラム内存在量を測定しなかったカラム

表－3 T－N収支と浄化率・除去率

	散布水	散布水量 (mm/day)	A (g)	B (g)	計 (g)	C (g)	D (g)	E (g)	F (g)	計 (g)	浄化率 (%)	除去率 (%)
K1	浸出水	20	8.44	4.85	13.10	6.28	3.68	0.80	0.20	10.96	25.6	24.0
K2	浸出水	20	8.43	4.75	13.18	1.70	3.25	1.66	1.38	7.99	79.9	62.5
K3	浸出水	10	4.32	5.14	9.46	1.71	2.54	1.02	1.64	6.90	60.5	55.1
*K4	浸出水	7	3.01	3.99	7.00	0.40	0.28	0.89		1.56	86.7	
*K5	浸出水	3	1.32	4.02	5.35	0.02	0.04	0.57		0.62	98.7	
K6	浸出水	3	1.29	4.40	5.69	0.01	1.91	0.45	1.52	3.89	99.3	66.3
K7	浸出水	1	0.39	3.40	3.78	0.00	1.70	0.20	1.23	3.13	100.0	55.1
K8	希釈水	20	4.40	4.20	8.60	2.45	5.28	0.83	0.18	8.75	44.3	10.0
*K9	希釈水	10	2.22	4.03	6.25	0.89	0.26	0.55		1.70	60.1	
K10	希釈水	3	0.65	4.62	5.28	0.01	2.10	0.19	0.96	3.27	97.8	59.8
*K11	2次処理水	20	1.89	4.03	5.92	0.86	0.21	0.47		1.53	54.7	
*K12	2次処理水	20	1.88	4.85	6.73	0.06	0.01	0.58		0.65	96.7	
K13	2次処理水	10	0.92	3.38	4.31	0.46	5.14	0.13	0.07	5.79	50.4	-29.9
K14	2次処理水	3	0.29	3.45	3.73	0.01	2.92	0.10	0.66	3.70	96.1	21.4
B1	浸出水	20	8.63	2.28	10.91	4.56	1.53	1.05	0.31	7.44	47.1	44.1
*B2	浸出水	10	4.27	2.36	6.62	1.99	0.27	0.59		2.85	53.4	
*B3	浸出水	7	3.03	2.47	5.50	1.58	0.50	0.50		2.58	47.8	
B4	浸出水	3	1.27	2.28	3.56	0.22	2.09	0.22	0.28	2.82	82.3	34.8
B5	浸出水	3	1.29	2.35	3.64	0.21	2.14	0.77	0.40	3.52	83.8	35.4
*B6	希釈水	20	4.46	2.28	6.74	1.33	0.04	0.98		2.35	70.2	
B7	希釈水	10	2.20	2.36	4.56	0.56	2.03	0.62	0.36	3.57	74.4	43.2
*B8	希釈水	3	0.70	2.29	2.99	0.03	0.02	0.26		0.32	95.8	
B9	2次処理水	20	1.85	2.31	4.16	0.53	1.87	0.48	0.32	3.20	71.4	42.4
*B10	2次処理水	10	0.93	2.19	3.12	0.12	0.02	0.23		0.36	87.2	
B11	2次処理水	3	0.28	2.07	2.36	0.01	1.75	0.04	0.24	2.03	94.8	25.3
D1	浸出水	20	8.53	0.79	9.31	6.96	1.47			8.43	18.4	9.5

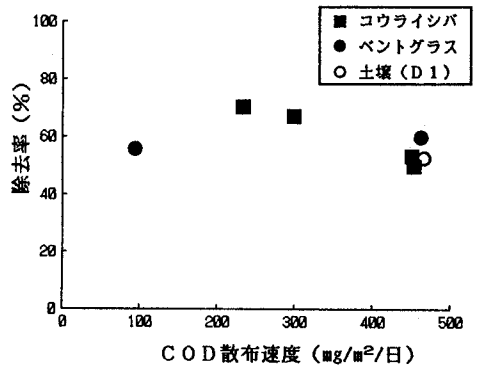
注） A：散布負荷 B：芝移植およびカラム充塞土中の初期存在窒素量 C：流失負荷 D：実験終了時のカラム内存在窒素量＋易溶出窒素量 E：芝草茎葉部の窒素量

F：芝草茎根部の窒素量 *印は実験終了時のカラム内存在窒素量および芝草茎根部の窒素量を測定しなかったカラム

量を含む土壌内の残留窒素量とみなして、それ以外の芝草への吸収分も含めた消失量が除去量であるとして、窒素除去率を算出した。

BODの場合、散布濃度が極めて低く、散布負荷もカラム内初期存在量に較べてかなり小さい。したがって、得られた浄化率および除去率が多少低くても問題とならないが、除去率でみるとK8、B9を除き、80%以上の高い値となっている。一方、CODについては、浄化率で41.3～69.3%、除去率で48.1～69.7%となっており、土壌だけに散布した場合でも55.3%となっている。したがって、CODは主に土壌により除去されるものと考えられる。また、図－1に示すようにCOD散布負荷の小さいものほど除去率は高くなっている。ここで、図中の散布負荷は、1日、1m²当りのCOD散布負荷速度に換算したものである。浸出水中に含まれている有機物質は、BODでは測定困難な難分解性の物質と思われるが、供給負荷を制御すれば、芝地への散布により60%程度の除去が期待できると思われる。

表－3を見ると、窒素浄化率には80%以上のものもあり、流出水量が小さい場合（K5、K6、K7およびK10など）にはとくに高い値を示した。また、除去率は浸出水および希釈水を散布したコウライシバの場合で、散布水量の多いK1、K8を除けば60%前後の値となった。K1、K8については、コガネムシの幼虫と思われる害虫の影響と推測されるが断定はできない。ペントグラスの場合は、コウライシバよりもやや低い40%程度の除去率となると算出された。



図－1 COD散布速度と除去率の関係