

II - 612

寒冷地の廃棄物埋立地で発生する浸出水の
水量・水質特性に関する研究

室蘭工業大学 正員 吉田英樹
 室蘭工業大学 学生員 藤田尚也
 北海道大学 正員 田中信寿
 室蘭工業大学 正員 穂積 準

1 はじめに 廃棄物埋立地で発生する浸出水を処理するにあたっては、各埋立地の気象条件、埋立ごみ成分、埋立構造、埋立面積等異なる要素を考慮に入れ適切な設計をすることが必要である。日本は温帯モンスーン地帯に属するが、日本列島は南北に長いので、冬季に10cm以上の積雪を伴うような寒冷地は北海道も含め全国土の約3割を占めている。そのような地域では、冬季間あるいは雪解け時期に埋立地で発生する浸出水の水量・水質が独特で大きく変動しているものと予想されるが、研究例は少ない¹⁾。本研究では、北海道内の廃棄物埋立地浸出水処理施設を所有している市町について、気象、埋立廃棄物の内訳、浸出水の水量・水質等をアンケートにより調査しデータ解析を行った。また、そのうちの8市町については現地調査を行い、管理状況を調査した。これらにより、寒冷地のような気象下にある廃棄物埋立地で発生する浸出水の水量・水質特性を正確に把握するための基礎資料を収集した。

2 アンケート調査について 使用し

たアンケートの内容は、平成5年度1年間の埋立地の埋立ごみと規模、浸出水水量・水質記録、気象データ等で、57市町中31カ所から返答があった。そのうち、毎日の浸出水の水量・水質データが記録されていたのは15カ所だった。本研究の解析に使った15市町の各埋立地の概要を表1に示した。

表1 調査埋立地一覧

市町名	埋立ごみの種類	経過年数*	埋立面積 (m ²)	埋立地容積 (m ³)	平均埋立深さ (m)	調整池容量 (m ³)	計画処理量 (m ³ /日)
A町	混合ごみ	5年	10,740	53,680	5.0	1.15	20
B市	混合ごみ	5年	81,200	477,571	5.9	1,350	135
C町	混合ごみ	5年	18,900	82,407	4.4	2,370	40
D町	不燃ごみ・焼却残さ	6年	15,300	81,980	5.4	56	25
E市	混合ごみ	7年	78,400	282,862	3.6	1,106	85
F市	不燃ごみ・焼却残さ	7年	11,000	81,000	7.4	250	20
G処理組合	不燃ごみ・焼却残さ	9年	223,000	1,057,000	4.7	9,100	250
H市	不燃ごみ・焼却残さ	9年	86,000	518,230	6.0	453	100
I市	混合ごみ	10年	462,250	6,026,965	13.0	20,500	1,000
J町	不燃ごみ・焼却残さ	10年	8,420	30,180	3.6	197	21
K市	混合ごみ	11年	47,561	300,840	6.3	×	70
L市	不燃ごみ・焼却残さ	14年	71,400	346,390	4.9	800	150
M町	混合ごみ	14年	61,457	×	×	6,000	115
N市	混合ごみ	14年	53,612	169,910	3.2	160	30
O市	混合ごみ	16年	90,000	340,000	3.8	300	200

*) 平成5年現在 (L市の平成4年)

3 寒冷地の浸出水水量特性

(1) 降水量と浸出水水量の比較 降

水量は、基本的には気象台で収集している月別累計降水量を使った。浸出水水量

そのものの記録が載っているものはほとんどなく、調整池の貯留量と処理量のデータがあるところが5カ所と、処理量だけの記録が載っているところが10カ所であった。埋立地から処理施設内を通り放流されるまでの流れと、各記録の測定位置のフローをG処理組合を例にとって図1に示した。ここでは、貯留量はその日の朝の記録が、処理量はその日1日の総量が記録してあった。そこで、“その日の処理量+次の日の貯留量-その日の貯留量”で浸出水水量がある程度把握できると考えた。さらに降水量と比較するため、出てきた水量を埋立地面積で除し、単位を [mm] に合わせてグラフにしたところあるパターンがみられた。図2はG処理組合の降水量と浸出水水量及び月別浸出係数の比較である。4月、3月に浸出水水量が増加し、浸出係数 (=月総浸出水水量/月総降雨量) の値も増加している。これは融雪による影響と考えられる。他の市町についても同じようなバ

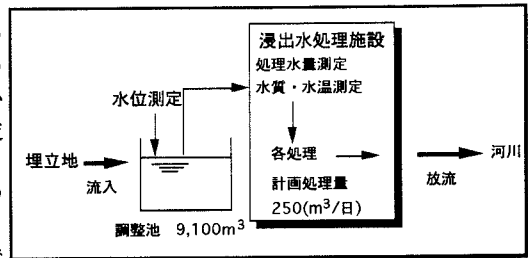


図1 G処理組合水量・水質測定位置

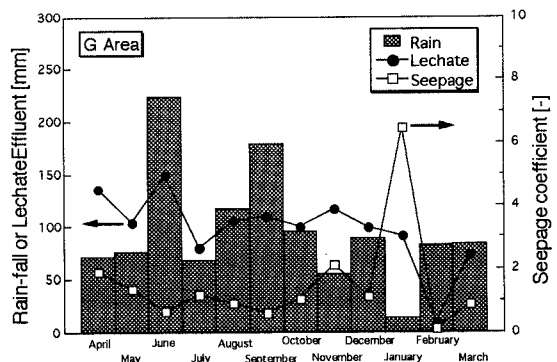


図2 G処理組合の浸出水水量及び浸出係数

表2 調査埋立地の月別浸出係数

	H5・4月	H5・5月	H6・3月	年平均
A町	0.81	0.59	0.98	0.90
B市	0.91	1.74	0.71	0.46
F町	0.70	0.48	0.63	0.39
G処理組合	1.02	0.74	0.47	0.55
H市	0.48	0.31	0.22	0.23
I市	2.15	1.89	0.97	0.87
J町	4.60	0.40	0.00	0.50
N市	0.52	0.61	0.47	0.32
平均	1.40	0.85	0.56	0.53

ターンがみられた。調査した15カ所のデータを表2に示した。年平均が約0.5に対し、4月が1.4と非常に高くなっている。

(2) 浸出水処理施設の稼働指標変化 処理量のみの記録しかない埋立地については処理施設の月別稼働指標(=月総処理水量/施設設計時計画処理水量)を計算し、浸出水水量の特性を調べた。表3はそれらの市町についてまとめたものである。やはり、ほとんどの市町で3～5月にかけて稼働指標が高い。年平均稼働指標が100に対し、4月が132、5月が117、3月が92であった。ここでも、春先の融雪が稼働指標の値に影響を与えていると考えられる。

(3) 浸出水処理施設の貯留率変化 各埋立地の調整池の貯留水量の記録があったものについては、貯留率(=貯留量/貯留地容量×100)の計算をした。表4はそれらの埋立地の貯留率を示したものである。年平均は44であるのに対して4月は72と高くなっており、5月で51、3月で41となっている。4月の値が大きいのは、前述の浸出水水量と同じように融雪の影響であると考えられる。特にB市では年平均18に対し、4月で100と4月は非常に高く、計画処理量の10日分程度の貯留地では、融雪水の影響が非常に高いことがわかる。

(4) 考察 以上のような結果からわかるように、寒冷地の埋立地ではいずれの所も融雪のある春期に浸出水水量が増えるという傾向がみられる。従って、どこかの埋立地でも調整池の容量が重要になっている。が、必ずしも融雪を考慮した一定の基準はみられず検討の余地があるようである。

4 寒冷地の浸出水水質特性 水質の記録は処理施設への流入水の水質データであり、池に貯まるため埋立地からの正確な浸出時の水質ではないのだがパターンがみられた。水質を表す指標として“BOD・COD・SS”を使った。今回調査した市町では、浸出水水量のように春期に水質が顕著に変化している例は少ないのだが、多くの場合、春期から秋期にかけては水質の変動はあるが、冬季になると各水質項目別ではあるが、ある一定の値になる傾向がみられた。冬季に降水が雪として残り、埋立地への降水浸透が少ないために埋立地からの浸出が安定し一定の水質となったのではないと思われる。ただ、前述のようにこの結果は処理施設への流入時のものなので、寒冷気候が浸出水水温への何らかの影響があると考え、詳細は不明である。

5 寒冷地の浸出水水温特性 表5のように調査埋立地の月別の浸出水水温と気温の温度差をまとめた。浸出水の年平均水温は約11～20℃、年平均気温は約6～7℃となっており、ほぼ一年を通して浸出水水温が気温を上回っている。特にL市では、年平均水温が20.5℃と高く、これは、埋立地内部での微生物反応による発熱の影響ではないかと考えられる。また、I市やM市でも微生物反応が活発に行われ埋立地で温度上昇があることが確認されたが、埋立地から処理場へ浸出水が輸送されるまでに熱が失われてしまい、浸出水水温低下しているようである。寒冷地の埋立地では水温を10℃以上に維持する必要があるといわれている²⁾。加温には高いコストがかかるため、寒冷地の埋立地層内温度の低下を防ぐ措置が必要である。そのため、微生物反応による熱発生の促進や、調整池や輸送の際の断熱性を良くすることが有効であると思われる。

6 まとめ 1) 春期に融雪の影響により浸出水水量の増加があり、3～5月の稼働状況では設計処理量を大きく上回っている浸出水処理場が多い。また、調整池の貯留率も大きく増加している。2) 春期の浸出水水量の増加にともなう水質の変化は正確に把握できなかったが、冬季にやや一定になる傾向があった。3) 平均気温が6℃程度の寒冷地でも浸出水水温は平均11～20℃と高かった。また、平均水温が20℃近いのは微生物反応熱による埋立地内の温度上昇によるものと予想された。寒冷地の浸出水処理においては、融雪時の水量増加に対応できる適切な容量の調整池の設置、浸出水水温の低下防止のための埋立地内の微生物反応による熱発生の促進や調整池及び輸送での断熱性の向上を考慮する必要がある。

尚、本研究は文部省科学研究費(奨励研究(A)、課題番号06750579)の補助を受けて行った。

参考文献 1) 勝ら:積雪寒冷地の廃棄物埋立処分場における浸出水処理管理の状況、土木学会第44回年次学術講演会、pp.946-947(1989) 2) 厚生省水道環境部 監修:廃棄物最終処分場指針解説(1989年版)、pp.188-189

表3 調査埋立地の月別稼働指標*

	H5・4月	H5・5月	H6・3月	年平均
A町	153	102	129	157
B市	132	104	91	72
C町	98	85	7	60
D町	107	94	69	72
E市	148	93	66	91
F町	124	114	109	105
G処理組合	174	241	108	151
H市	105	59	58	58
I市	106	103	104	82
J町	95	80	-	94
K市	157	157	97	104
L市	147	135	146	132
M町	76	128	98	98
N市	138	117	148	116
O市	213	141	61	115
平均	132	117	92	100

*稼働指標[%]=(処理実績)/(設計処理量)×100

表4 調査埋立地の月別貯留率

	H5・4月	H5・5月	H6・3月	年平均
B市	100	32	9	18
F町	91	89	71	69
H市	21	16	18	18
I市	87	61	20	41
J町	47	17	-	33
N市	88	88	85	86
平均	72	51	41	44

表5 調査埋立地の月別の浸出水水温と気温の差

	年平均水温	年平均気温	H5・4月	H5・5月	H6・3月	年平均
C町	11.6	7.6	1.6	-0.4	6.6	4.0
E市	12.4	10.2	-1.4	-2.5	5.9	2.2
G処理組合	12.5	6.5	4.2	1.4	10.2	6.0
I市	13.7	6.5	7.5	3.9	12.7	7.2
J町	14.7	6.7	-	3.4	-	2.7
L市	20.5	7.6	11.9	12.2	15.5	12.9
M町	11.0	6.4	6.3	1.5	9.1	4.6
平均	13.8	7.4	5.0	2.8	10.0	5.7