



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	寒冷地の都市廃棄物埋立地浸出水処理への寒冷気候の影響に関する研究
Author(s)	吉田, 英樹; 藤田, 尚也; 田中, 信寿 他
Description	第3回衛生工学シンポジウム (平成7年11月9日 (木) -10日 (金) 北海道大学学術交流会館) . 1 水処理、廃棄物処理 . P1-13
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 3, 64-67
Issue Date	1995-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7884
Type	departmental bulletin paper
File Information	3-1-13_p64-67.pdf



1-13

寒冷地の都市廃棄物埋立地浸出水処理への
寒冷気候の影響に関する研究

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 調査埋立地概要

表1 調査埋立地一覧

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。埋立ごみは、焼却処理を行わず混合ごみの直接埋立

市町名	埋立ごみの種類	埋立予定期間 (年)	経過年数* (年)	調整池 水位測定	計画処理量 (m ³ /日)	調整池貯留 可能日数(日)
A町	混合ごみ	9	1	×	40	59.3
B町	混合ごみ	9	5	×	20	0.1
C市	混合ごみ	9	5	○	135	10.0
D町	不燃ごみ・焼却残さ	10	6	×	25	2.3
E組合	不燃ごみ・焼却残さ	13	7	○	20	12.5
F市	混合ごみ	12	7	×	85	13.0
G市	混合ごみ	10	7	×	1,000	20.5
H組合	不燃ごみ・焼却残さ	15	9	○	250	36.4
I市	不燃ごみ・焼却残さ	11	9	○	100	4.5
J町	不燃ごみ・焼却残さ	13	10	○	21	9.4
K市	混合ごみ	13	10	○	30	5.3
L市	混合ごみ	14	11	×	70	×
M町	混合ごみ	13	14	×	115	52.2
N市	不燃ごみ・焼却残さ	14	14	×	150	5.3
O市	混合ごみ	20	16	×	200	1.5

*平成5年現在

を行っているのが8カ所となっている。埋立進行状況は、開始直後であるものから埋立がほぼ終了したものまで様々である。

3 埋立地から流出する浸出水の水量特性

3.1 浸出水量及び浸出係数 表1中のH組合の浸出水処理施設の処理フローを図1に示した。今回調査した埋立地の処理施設はほぼこのフロー図と同様の方法で行っている。埋立地からの浸出水の流出量を直接測定しているところはなく、調整池から処理施設へポンプアップしている水量及び調整池の水位測定から求める必要があった。そこで表1に示したように調整池の水位を測定している6カ所について”浸出水量=その日の処理量+次の日の貯留量-その日の貯留量”として求めた。そして浸出水量の埋立地に流入する降雨量に対する割合

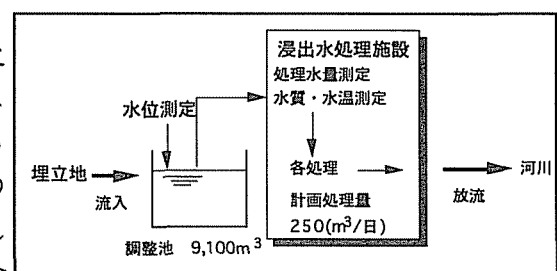


図1 H処理組合水量・水質測定位置

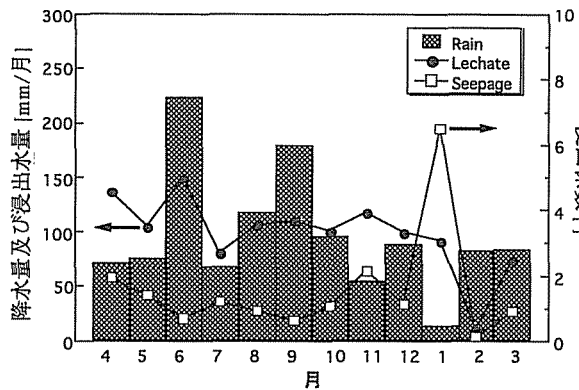


図2 H処理組合の浸出水水量及び浸出係数

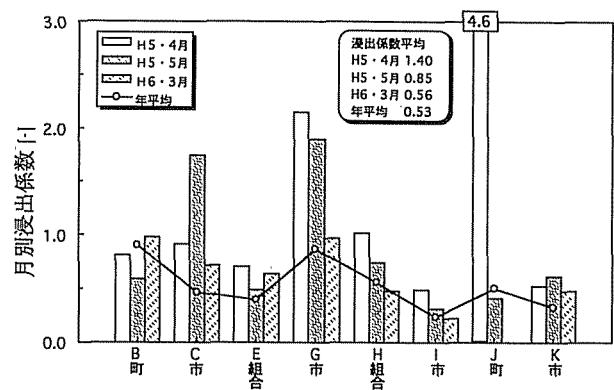


図3 調査埋立地の月別浸出係数

である浸出係数を月別に求めた。ここで、降水量は、埋立地で直接測定しているものの以外は埋立地付近の気象台による降雨観測月別累計降水量を使った。図2はH処理組合の1年間の降水量と浸出水水量及び月別浸出係数の比較である。縦軸は降雨強度の単位mmとしている。図から4月、3月に降水量が少ないにもかかわらず浸出水水量が増加し、浸出係数が増加しており、これは明らかに融雪による影響である。浸出係数が1を越えているのは、降雨により浸入した水分が埋立地内部に貯留され、流出するまでの時間遅れが1ヶ月以上に及ぶ場合もあるため、その月以前に浸入した水分が流出したためであると思われる。図3に浸出係数を求めた市町の平成5年度の4、5、3月の浸出係数を示した。ここで、B町は調整池の水位測定データはないが、容量が著しく小さいので処理水量を浸出水量とした。年平均が0.53に対し、4月が1.4、5月も0.85と非常に高くなっており、融雪による浸出水の影響が非常に大きいことがわかる。平成6年3月については0.56と高くなっていないが、これは融雪水が埋立地内に貯留され、まだ流出していないと思われる。

3.2 融雪量の推定量 次に、気象台の積雪量データから春期の水量増加を推定した。積雪深さの減少分を見かけ密度を仮定して水量に変換して融雪量とした。見かけ密度は気象台による過去の実測例⁹⁾から 0.32g/cm^3 とした。図4、5に3、4月の融雪推定量を求めた結果を示した。融雪した水分が埋立地内に浸入するまでに融雪が進行するのは3、4月のみと考えた。4～11月の最大月降水量もあわせて示したが、融雪量がこれにほぼ匹敵するあるいは越える量であることがわかる。

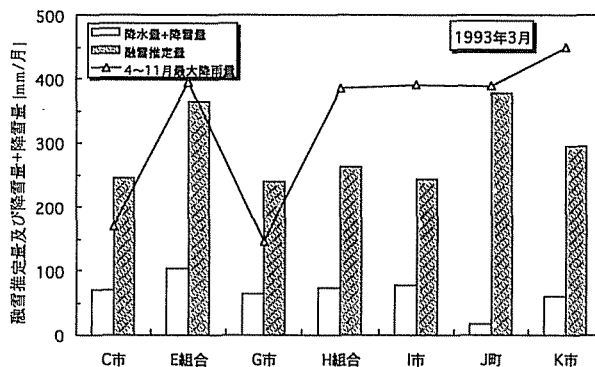


図4 3月の融雪量の推定値

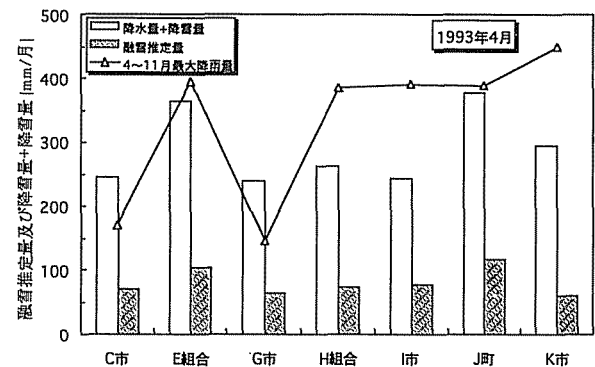


図5 4月の融雪量の推定値

3.3 調整池の管理状況 融雪による春期の水量増加に対しては、調整池により対処することになる。各施設の調整池容量がどの程度使われているかを示すため、月別の貯留量を調整池容量で除したものを貯留率とし、図6に示した。年平均が44%に対し、4月が72%、5月も51と高くなっており、融雪による浸出水の影響があることがわかる。I市、J町を除けば4月は調整池

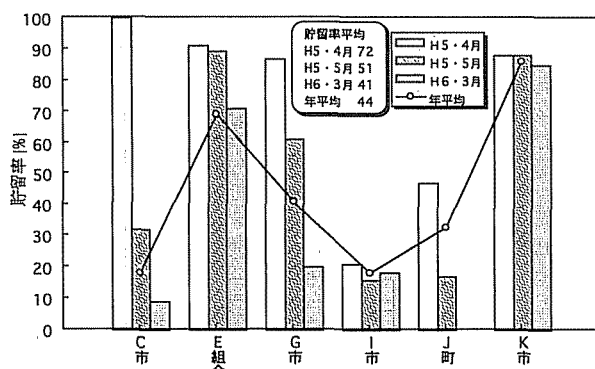


図6 調査埋立地の月別貯留率

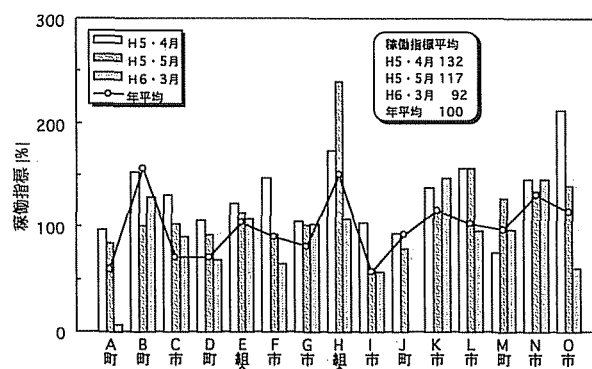


図7 調査埋立地の月別稼働指標
(=月総処理水量/施設設計時計画処理水量)

容積の90%以上を貯留しており、浸出水が処理可能量を越えているものと思われる。

3.3 浸出水処理施設の稼働状況 調整池の水位記録がなく、浸出水処理量のみの記録しかない埋立地についても施設の稼働状況を知るために、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、図7に示した。年平均稼働指標が100に対し、4月が132、5月が117、3月が92とほとんどの市町で4、5、3月とも100%以上の稼働指標を示している。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。

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、処理施設において調整池の貯留容量と処理量が著しく増大している。北海道のように比較的夏期の降雨量が少ない地域にあっては、浸出水処理施設の設計において処理量を定める際には、融雪量の評価が非常に重要であると思われる。北海道内でも年間最深積雪量は20~200cmと大きく異なっているので、地域ごとの特性に応じて融雪量を求める必要がある。また、埋立地において融雪水が埋立地に浸入しないように、除雪を積極的にすることにより融雪水の影響を最小限にとどめることは非常に有効であると思われる。

4 寒冷地の浸出水水質特性

一般に浸出水の水質は処理施設に流入した以後のものであり、今回の調査対象も埋立地から流出した直後の水質を測定しているところはなかった。しかし、調整池の容量がそれほど大きくない埋立地が多いので、おおよその傾向を掴むために調整池から処理施設への流入直後の浸出水のBODの月別変化を図8に示した。各埋立地ごとの最大値が大きく異なるため、年平均BOD値で割った基準化量で示した。

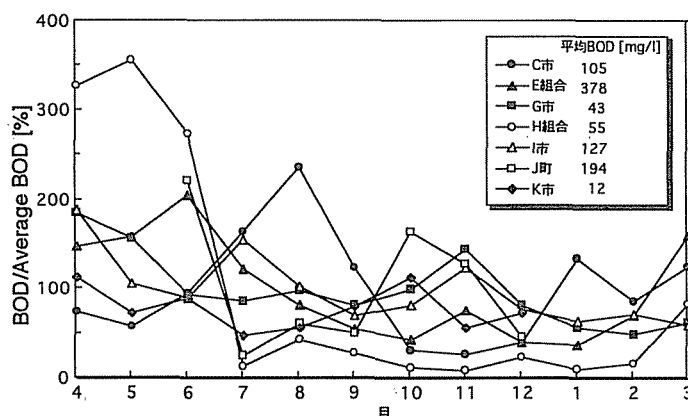


図8 調査埋立地の月別のBOD

した。浸出水の水質は月単位で大きく変動しているが、融雪時期にやや上昇することや、11~2月にやや低くなっているようである。これは、融雪期に埋立地内への浸入水量が増大すると洗い出し効果によって汚濁成分の流出が増加する、逆に降雪期は浸入水量が著しく減少する汚濁成分の流出が減少すると推定される。例えば、厳寒期に埋立層内温度が低下し、内部の微生物による浄化能力が減少するために水質が悪化するというような現象にはいたっていないようである。今後は、埋立地からの流出直後の水質の測定を行い、さらに検討を進める必要がある。

5 寒冷地の浸出水水温特性

寒冷気候により、埋立層内温度が低下し、浸出水温度が大きく影響を受けていると考え、

図9に調査埋立地の月別の浸出水水温と気温を示した。水温は処理施設への流入直後に測定されたものである。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10℃を上回っている。特にN市では、年平均水温が20.5℃と高い。ここでは埋立地内部での微生物反応による発熱によると思われる温度上昇が確認されており、このために水温が著しく上昇したと思われる。また、G市やM市でも埋立地での温度

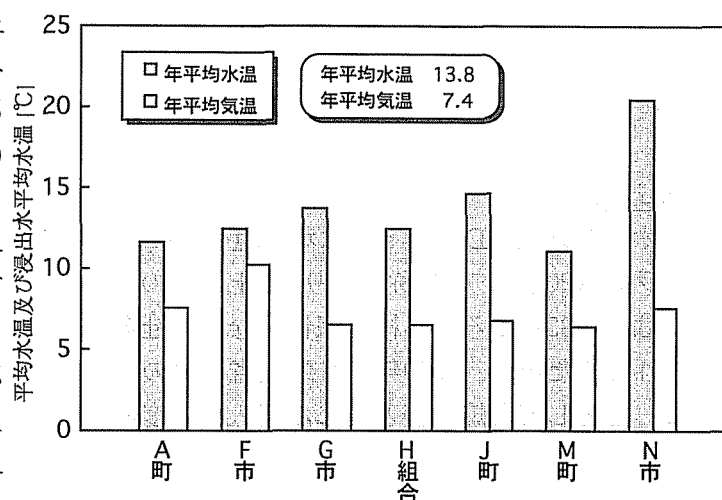


図9 平均気温及び浸出水平均水温

上昇が確認されたが、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³⁾。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

北海道の埋立地における浸出水処理施設の処理状況を調査して、以下のような知見を得た。

- 1) 春期には融雪により1年の最大月降水量に匹敵する水量が埋立地に浸入していると推定され、3～5月に埋立地の浸出係数が増大し、調整池の貯留量も著しく増大している。また、融雪期に処理施設では処理水量が設計値を大きく上回っているところが多く、処理運転管理上に大きな影響を与えているようである。
- 2) 埋立地からの流出直後の水質は不明であったが、浸出水処理施設への流入直後の浸出水水量のBODは1年を通して大きく変動するが、おおよそ融雪期に上昇し、降雪期にやや一定になる傾向があった。これは、埋立地への浸入水量が融雪による増加したりや降雪期に減少するためであると思われる。
- 3) 平均気温が6℃程度の寒冷地でも浸出水温は平均11～20℃と高かった。また、埋立地内の微生物反応熱による埋立地内の温度上昇によって平均水温が20℃と著しく高くなっていると思われるところもあった。寒冷地の浸出水水温の低下防止のために埋立地内の微生物活動の促進や調整池及び輸送過程での断熱性の向上を考慮する必要があるだろう。

本研究は平成6年度文部省科学研究費（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) 大川隆：北海道の動気象、北海道大学図書刊行会、p.214（1992）
- 3) 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