

VII-41

廃棄物埋立地における浸出水の制御に関する研究

東北学院大学工学部 学生員○鈴木 宣孝 三瓶 清子
村山 真也 山田 恵寿
正 員 長谷川信夫

1. はじめに

廃棄物埋立地においては降雨の影響を直接的に受けるが、適切に設計・管理・運営していくためには、浸出水の削減は極めて重要な問題である。実際の埋立地においては降雨等の気象条件、埋め立てられる廃棄物の種類、埋立工法の違い、埋め立てられた廃棄物の経時変化等により雨水の浸透状況に差が生じるため埋立層内の雨水の流動について十分な把握はなされていない。そこで、焼却灰中心の埋立地における降雨に伴う浸出水量、水質の挙動と雨水の浸透特性について調査し浸出水の制御について検討を行った。

2. 調査埋立地の概要

仙台市の石積埋立地を調査対象とした。埋立廃棄物は一般廃棄物であり、それは焼却灰約70%、不燃物約30%の割合となっている。埋立工法はごみ層厚3.0mごとに0.5mの覆土を施すセル工法を基本としている。埋め立ては昭和62年より開始され第1と第2工事分は終了し、埋立厚は30mに及んでおり、第3工事分が平成4年9月より開始され現在埋立進中であり埋立厚は12mに及んでいる。埋立地内に降った雨水は層内を浸透し地下に配置された集水管に集水され、ポンプビットで集水管からポンプアップされて浸出水調整槽へ送られその後水処理施設で処理され河川に放流される。また、浸透しきれない雨水は表面排除や蒸発散される。

3. 降雨による浸出水量の挙動

埋立処分地のデータから集水管に浸入する浸出水量の経時変化を求めた結果を図-1、2に示す。図-1は埋立初期の浸出水量の経時変化であるが20mmの降雨に伴い通常2~3m³/hから15m³/h以上へと増加し、その時の増加量300m³を得た。また、降雨から3時間後に浸出水量として敏感に影響を受けていることがわかる。しかし、埋立3層目に至る現在の経時変化を図-2に示したが75mmの降雨にも関わらず約6m³/h、増加量にして75m³の増加にとどまり約8時間後に影響が出ている。また、浸出水量の増加率と降雨量との関係を図-3に示したが、埋立初期では降雨に対して平均50%であったが埋め立てが進行するにつれて減少し、1996年においては10%以下と降雨の影響をほとんど受けていないことがわかる。以上のことから浸出水は埋め立ての経過に伴い減少し、その結果、表面排除される量が多

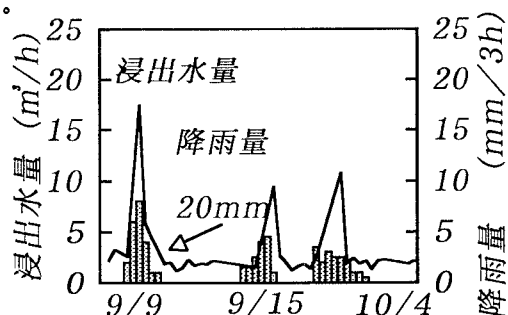


図-1 降雨による浸出水量の経時変化（1992年）

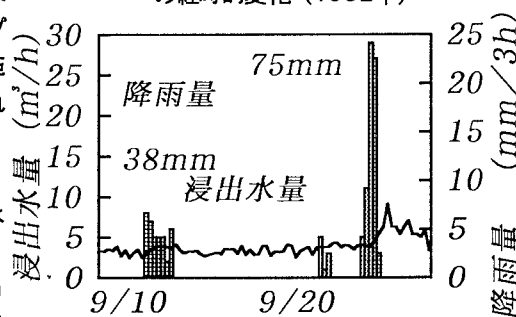


図-2 降雨による浸出水量の経時変化（1996年）

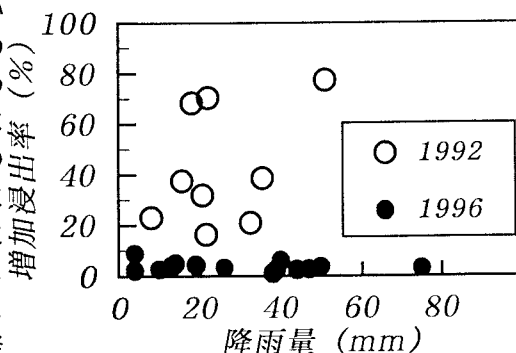


図-3 降雨による増加浸出率の経年変化

いことがわかった。

4. 降雨による浸出水の水質の経時変化

浸出水が減少傾向にあり表面排除される量が多い状況にある中、浸出水の水質も影響を受けると推察される。そこで、降雨の前後に浸出水を30分毎に採水し、水質濃度を測定した結果を図-4に示す。図より、44mmの降雨によって各水質濃度が同時に低下しているのがわかる。特に塩素イオンが $18315\text{mg}/\text{Q}$ から $5940\text{mg}/\text{Q}$ に低下し、再びもとの値程度に戻ることがわかる。これは埋立層内を浸透できずに表面排除された雨水が、浸透しやすい覆土で保護されているガス抜き管周辺や法面付近を直接的に流下し集水管に浸入し元にあった浸出水を希釈したためと考えられた。以上のことから埋立層内は浸透にくい状況にあると考えられた。

5. 埋立層内の雨水の浸透特性

そこで、層内における雨水の浸透状況を把握するために深度別に覆土を採取し含水比を測定した結果を図-5に示す。図から8mmの降雨によって表層部分においては約30%と雨水の浸透が見られたが、それ以下の層になると若干の増加にとどまりあまり浸透してないことがわかった。これは、覆土の下での焼却灰層が硬化しているため土中の空気の移動が不十分になりその結果雨水の浸透ができなかったためと思われた。図-6はガス抜き管周辺の覆土について同様に測定した結果であるが、雨水の浸透は表層のみにとどまっているが下層における水分の増加幅は先に示した地点に比べ多くなっている。これは、覆土で保護されたガス抜き管周辺は比較的土中の空気の移動が自由であるためと考えられた。このように、埋立物や覆土によって雨水の浸透が抑えられることがわかった。

6. 結論

- 1) 焼却灰中心の埋立地では、浸出水量は通常 $2\sim 3\text{m}^3/\text{h}$ 程度であるが、降雨時には埋立初期では浸出水量の増加幅は大きい埋め立ての進行につれて減少した。
- 2) 埋立初期には降雨時の浸出率は平均50%であったが、3年後には10%以下と急激に減少した。
- 3) 降雨によって浸出水の水質が低下したのは、雨水が層内を浸透せずに表面排除されガス抜き管や法面付近から浸透するので結果的に浸出水を希釈したためと考えられた。
- 4) 埋立地への雨水の浸透が少なかったのは、硬化した焼却灰によって覆土中の空気の移動が不十分なためと考えられた。また、ガス抜き管沿いの覆土の水分が多かったのは比較的覆土の空気の移動が自由であるために雨水の浸透が多かったためと考えられた。このように、埋立物や覆土により雨水の透水性を効果的に制御できることがわかった。

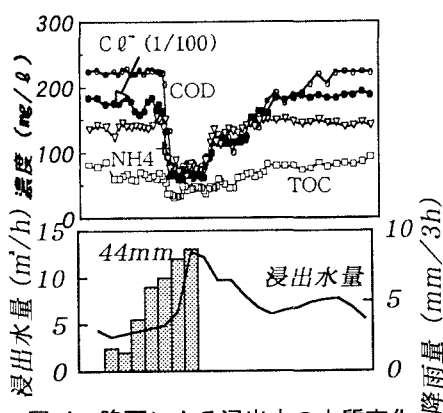


図-4 降雨による浸出水の水質変化

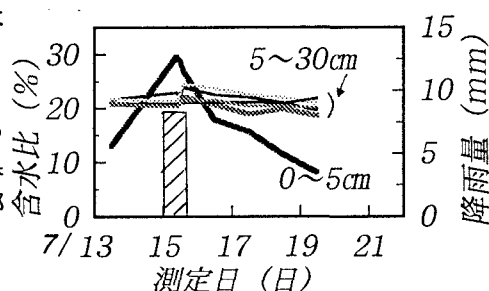


図-5 覆土の含水比の深度別変化

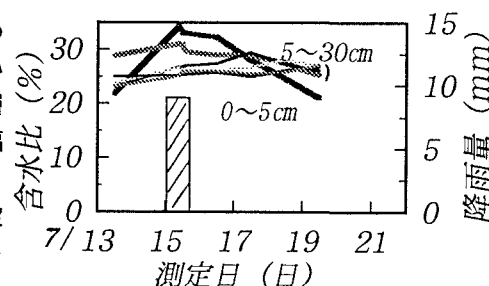


図-6 覆土の含水比の深度別変化
(ガス抜き管周辺)