

京都大学工学部 正員 寺島 泰
 京都大学工学部 正員 浦辺真郎
 ○京都大学工学部 学生員 出口勝徳

1. はじめに 前回の報告では、実際の埋立処分地の降雨量と浸出水量の応答関係について時系列を用いて検討したが、今回は浸出水の水質を含めてさらに基礎的検討を行う。

2. 降雨・浸出水の水量・水質の時系列について

(1) データの種類と解析方法 時間に関する不規則変量の自己および相互の相関係数を次の式から求める。

$$\text{自己相関係数 } R_x(\tau) = \frac{x(t) \cdot x(t+\tau)}{x^2(t)} \quad , R_x(0) = 1$$

$$\text{相互相関係数 } R_{xy}(\tau) = \frac{x(t) \cdot y(t+\tau)}{\sqrt{x^2(t)} \cdot \sqrt{y^2(t)}}$$

$R(\tau)$: 相関係数, $x(t), y(t)$: 不規則変量, t : 時間(日), τ : ラグ(日)

対象埋立地は、主に都市ごみ焼却残灰を平面埋立しており、浸出水は集水ピットからポンプにより、排水処理施設へ送られ、処理後放流されている。したがって、降雨量、集水ピットポンプアップ量(以下ポンプアップ量とする)、排水処理施設の原水の濁度およびCOD、処理施設からの放流量(以下放流量とする)を不規則変化量として、各々の変量の自己相関係数および降雨量と放流量、降雨量と濁度、降雨量とポンプアップ量、放流量と濁度、放流量とCODの相互相関係数を求める。期間は、約2年間(818日)とし、さらに詳細にみるための降雨量の多少を考慮して6~8月(91日)、12~2月(91日)に分類して検討を加えた。その結果を図1にまとめて示す。

(2) 自己相関係数の結果 3ヶ月間と約2年間との各々の項目の $R_x(\tau)$ を比較すると、前者には各々の変量に特徴のある変化がみられるが、後者には降雨量を除いてはほぼ同様のマルコフ過程に近い相関がみられる。たとえば、降雨量の約2年間での $R_x(\tau)$ は0.1以下になることはまれである。これは、データ数が多くなり、降雨の発生パターンの影響が重なりあった結果と考えられる。52, 53年の同季節を比較する。降雨量の $R_x(\tau)$ は降雨の発生パターンおよび量が異なっているために、異なった傾向を示している。各々の変量間の $R_{xy}(\tau)$ を比較すると、放流量、濁度、ポンプアップ量は、同様の傾向を示している。このことからポンプアップ量すなわち浸出水量が増加すれば、濁度が上昇すると考えられる。ポンプアップ量と放流量が同様の傾向を示すのは、多少の時間遅れ(処理施設での滞留時間)はあるが、当然である。浸出水中のCODはほぼ一定で、その $R_x(\tau)$ も一定となっている。

(3) 相互相関係数の結果 3ヶ月間と約2年間での相互相関係数を比較すると、自己相関係数と同様のことが言えるが、降雨量と他の項目との相互相関係数は、約2年間に渡るものでも小さな変化を示す。これは降雨量の影響が大きいと考えられる。降雨量-ポンプアップ量と降雨量-放流量とは1, 2日ずれて同じ傾向を示しており、このずれは処理施設での滞留時間によるものと考えられる。また、前者でのけわしいピークが処理施設での滞留によって緩慢になっている。次に雨の多い6~8月に注目すると、前回の報告と同様に、「表面流出水」、「浸透水」、「基底流出水」等の影響によると思われる3つのピークがみられる。昭52(53)年の降雨量-放流量間の $R_{xy}(\tau)$ の最初のピークは $\tau=6(7)$ 日に、放流量-濁度のそれは $\tau=4(7)$ 日に現われており、降雨量と濁度の最初に相関の高くなるのは $\tau=10(24)$ 日と予測される。実際に $\tau=10(24)$ 日前後に相関が高くなっており、このことから、最初のピークを表面流出水によるものと考え、放流量-濁度にみられるピークもこれによるものと考えられる。すなわち、濁度は表面流出水による影響が大きい。放流水-CODの $R_{xy}(\tau)$ は、雨の多い時期には必ず高くなるにつれ高くなり、雨の少ない時期には変化が少ない。このこととCOD濃度がほぼ一定であったことから、雨の多い時期には放流量が増え、CODの負荷が増大しており、雨の少ない時期にはそれらはほぼ一定であると思われる。

(4) 「浸出率」 ポンプアップ量、または放流量を浸出水量と看做、浸出率を各々、月ごとに計算すると、降雨量

の多い次の月は浸出率が1を越えており、降雨の影響が相当長く続くことを示している。

3. まとめ 以上のように降雨・浸出水の水量、水質間の関係が明らかになった。なお、降雨のパターンによる影響の解析と、データ数と期間の取り方を検討した結果については講演時に述べる。

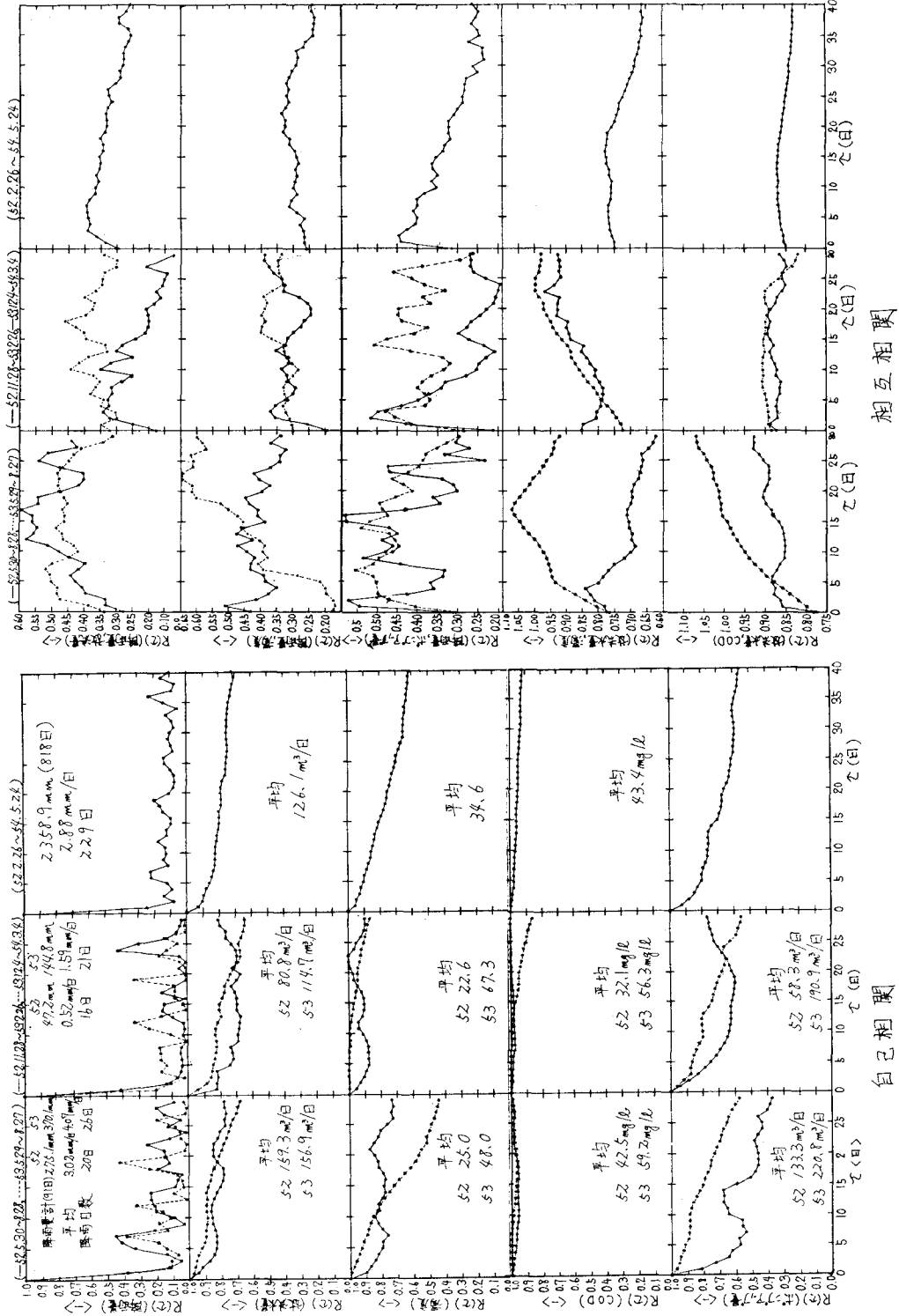


図1 埋立処分地における降雨、浸出水の自己および相互相関