

生ゴミ埋立処分場浸出水の生物学的処理特性

国立鹿児島高専 学 ○林 光 貴
国立鹿児島高専 諸 田 勝 也
国立鹿児島高専 正 山 内 正 仁
国立鹿児島高専 正 西 留 清

1. はじめに

現在、下水・廃水処理に関する研究は盛んに行われているが、廃棄物処理に関する研究は未だに未知な部分が多い。特に廃棄物埋立地からの浸出水については環境に対してかなり多くの問題を抱えている。また、一人当たり排出するゴミの量も年々増加の傾向をたどり、国土の狭い日本においては生ゴミ等の可燃物は焼却し、減量・安定化をはかり、埋立るのが主流となっている¹⁾。しかし、実情においては市街地周辺部と山間部の都市において処理処分形態に違いがある等不明である。そこで、鹿児島県大隅町の一般廃棄物最終処分場（生ゴミが約8割）の浸出水の生物学的処理特性について報告する。

2. 鹿児島県大隅町の廃棄物処理状況

我国の廃棄物は1日当たり約12万トンでその8割が日本の国土事情を反映して焼却により減量・安定化が行われ埋立られている。しかし、鹿児島県の大隅半島に位置する大隅町の一般廃棄物最終処分場、大崎町、有明町、志布志町で構成する曾於南部清掃センター等は従来のゴミ焼却処理施設の老朽化と共に焼却能力が限界に達したため生ゴミ等の可燃性廃棄物を直接埋立ている。この処分場は、埋立の過程で悪臭、鳥（主にカラス）、蝇、ねずみの発生等の様々な二次公害が発生する。しかし、処分場が市街地から離れた山間部にあるため、悪臭等が市街地の住民を直撃したと言う報告はない。鹿児島県は周囲を火山灰や砂等からできたシラス台地に覆われ、シラスの物理・化学特性に関する研究も多く行われている。シラス中に含まれる火山灰は特定の陽イオンを吸着し、他のイオンと交換されにくい特性を持つバーミキュライト、モンモリロナイトを多量に含みNH₄⁺イオン、K⁺イオンを固定し²⁾、脱臭効果にも適している。埋立構造は嫌気性埋立、嫌気性衛生埋立、改良型嫌気性埋立、準好気性埋立、好気性埋立に分類される。鹿児島県内においては嫌気と好気の間位置する準好気性埋立が比較的行われている。

3. 埋立地浸出水の処理

3-1 水量・水質

埋立地浸出水は、降雨の浸透、廃棄物の保有水、及び分解生成水等により発生し、降雨に由来する浸出水が最も多い。このため、浸出水の水量は年間を通して変動が激しく、特に鹿児島県の水量変動は、集中豪雨、台風等により他県に比べ大きい。埋立地浸出水の水質は廃棄物の種類、量、埋立方法、気象条件、地質・地形条件等によってもかなり異なる。表-1に焼却残渣を埋立た場合と生ゴミを埋立た場合の浸出液水質の文献値を示す^{3,4,5,6)}。焼却残渣を埋立た場合、NH₄⁺-N、Ca²⁺、K⁺、Cl⁻の無機成分が多い。特にCl⁻濃度が高い場合、埋立地浸出水の生物学的処理能力を低下させる。一方、生ゴミを埋立た場合、NH₄⁺-N、K-N、全溶解性物質、SS、硫黄等が多く含まれている。また生ゴミ等が混入した埋立地では難分解性有機物を含む浸出水の影響により、地下水、灌漑用水、公共用水の汚染が深刻な問題となっている。表-2に県内外の埋立地浸出水の計画処理水質を示す。

3-2 浸出液処理施設

埋立地浸出水の水量・水質は数倍～数十倍の変動幅を有し、埋立経過年数や廃棄

表-1 浸出液水質（文献3,4,5,6）

Component(mg/l)	garbage	ash	ash
BOD(5 days)	1000-30000	3035	
COD		5028	1930
TOC		1663	640
pH-value	5.6-7.6	5.95	7.21
Kjedahl-N as N	2-600		310
Ammonia as N	150-600	76	295
Nitrate+nitrite as N	0-5	<1	
Posphate as P	0.1-5	0.42	2
Suspended solids	100-500	204	
Total dissolved solids	2000-15000		
Sulphate	200-500		92
Iron	50-500	102	
Chloride		233	1650
Sodium		140	700
Calcium		348	205
Potassium		117	215

表-2 国内の埋立地浸出水の計画処理水質

	流入(mg/l)				放流(mg/l)			
	BOD	COD	SS	pH	BOD	COD	SS	pH
大隅町一般廃棄物最終処分場	2000	500	300	5~9	30	90	40	5.8~8.6
曾於南部清掃センター	2000	500	300	5~9	30	60	40	5.8~8.6
横井埋立処分場	300	150	100		10	20	10	
西別府一般廃棄物最終処分場	200	100	200		30	30	40	
宮崎市たらのき台不燃物埋立場	100	150	100	6~9	5	10	10	6.5~8.5
愛知県某処理場	150	400		7~9	※COD=COD _{Mn}			

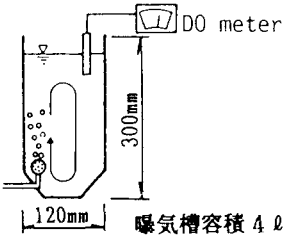


図-1 実験装置

物の種類により浸出水の濃度、性状が変化する。このため、負荷変動に耐えられるような処理システムが必要である。本県においては生ゴミ等を埋立している大隅町の一般廃棄物最終処分場、および大崎町、有明町、志布志町で構成する曾於南部清掃センターではオキシデーションディッチ法を浸出液処理施設として用いている。埋立地浸出水の生物処理による最適の処理効率を得るためには、浸出水中のBOD、N、P濃度のバランスをとり、好気性微生物が住みやすい環境を作り出すことである。HOWARD D. ROBINSON等⁹⁾はPを $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ の形で与え、35日間の回分実験を行った結果、BOD、COD、TOCが急速に減少しSS成分が上昇したと報告している。このように浸出液に不足している磷酸塩を添加することにより難分解性生ゴミ浸出水の生物学的処理の効率が可能となる。

4. 大隅町生ゴミ埋立地浸出水の生物学的処理

4-1 実験装置と実験方法

実験に用いた原水は、大隅町生ゴミ埋立地浸出であり、集水管出口近傍から採水された。図-1に示す実験装置は、水温25℃の好気状態で運転された。供試汚泥として、現地処理場のオキシデーションディッチ汚泥と鹿児島高専内廃水処理場汚泥を用い、回分実験を行った。各経過時間での水質は、円心分離機で固液分離(2500rpm, 10min.)した上澄水である。

4-2 結果と考察

図-2は大隅町生ゴミ埋立地浸出水処理場(オキシデーションディッチ)汚泥、図-3は鹿児島高専内廃水処理場汚泥を用いた浸出水の回分実験結果である。何れも同様な基質除去特性を示し、BODは約20日経過後に約10mg/l残存し、 COD_{Cr} は約1カ月経過後も約400mg/l残存する。 $\text{NH}_4\text{-N}$ は約10日経過後には10mg/l以下となる。図-4は図-2、3に示したBOD/ COD_{Cr} である。経過時間に伴いその比は低下し、生物学的難分解性物質のみが残存すると考えられる。Simonns等⁷⁾は、BOD/ COD_{Cr} が0.6以上を生物学的に易分解性廃水、0.2以下を生物学的に難分解性廃水と定義している。今回用いた生ゴミ埋立地浸出水は難分解性物質であると言える。

5. おわりに

本報では鹿児島県大隅町の一般廃棄物処理・処分場の生ゴミ等を直接埋立している浸出水の生物学的処理特性に関して若干の知見を得た。今後は生物学的に難分解性の廃水を効率的に除去・分解する処理システムの確立をめざす。

参考文献

- 1) 児島貞夫、清水博、野田道宏：用水廃水便覧、丸善
- 2) 須藤隆一：微生物固定化法による廃水処理、産業用水調査会
- 3) HOWARD D. ROBINSON and PETER J. MARIS / THE TREATMENT OF LEACHATES FROM DOMESTIC WASTES IN LANDFILLS-I / Water Res. Vol. 17, No. 11, pp1537-1548, 1983
- 4) P. S. BULL, J. V. EVANS, R. M. WECHSLER and K. J. CLELAND / BIOLOGICAL TECHNOLOGY OF THE TREATMENT OF LEACHATE FROM SANITARY LANDFILLS / Water Res. Vol. 17, No. 11, pp1473-1481, 1983
- 5) Edward S. K. Chian and Foppe B. DeWalle / CHARACTERIZATION AND TREATMENT OF LEACHATES GENERATED FROM LANDFILLS / WATER, 1974: II. MUNICIPAL WASTE TREATMENT / AICHE SYMPOSIUM SERIES No. 145, Vol. 71
- 6) 国枝政幸：廃棄物埋立地浸出水の循環式脱窒処理、用水と廃水, Vol. 26, No. 2, 1987
- 7) J. M. Symons, R. E. McKinney, H. H. Hassiss: "A Procedure for Determination of the Biological Treatability of Industrial Wastes": Journal W. P. C. F. Vol. 32, No. 8, pp. 841~852(1960)

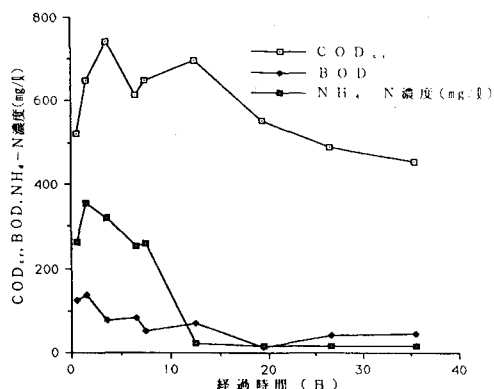


図-2 回分実験(オキシデーションディッチ汚泥)

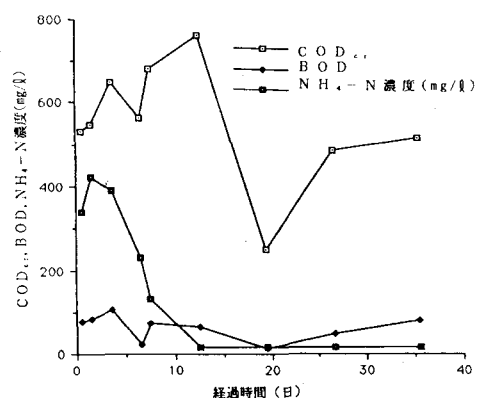


図-3 回分実験(活性汚泥)

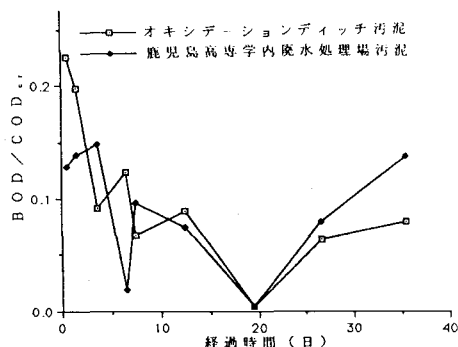


図-4 BOD/ COD_{Cr} と経過時間との関係