

II-608 覆土材に木炭を用いた活性化覆土による埋立槽内の浄化機構に関する研究

福岡大学工学部 学生員○高辻 宏治 正員 立藤 綾子
正員 松藤 康司 正員 花嶋 正孝

1. はじめに

平成3年に施行されたりサイクル法により、廃木材は指定副産物の一つに位置付けられ、再利用を促進することが義務付けられた。廃木材の再利用方法として紙の原材料、燃料及び土壌改良材等広範囲な利用方法があるが、輸入木材中の防腐剤や塗料中に重金属等が含まれていることや安定した供給が得られないことから再利用が制限される事も多い。

そこで本研究では廃木材を木炭化し覆土助材としての再利用を考え、その有効性の検討を行なった。まず、基礎調査によって覆土助材として利用可能な木炭の種類及びその使用方法について経済性、汚濁物の吸着能力及び施工性から検討した。その結果、木炭の種類としては、高温焼成木炭が有効で、使用方法としては、現在覆土として使用されている真砂土と混合(木炭混合割合は50%以上)する事により覆土助材として利用出来ることが明らかとなった。本報は、基礎調査を基に大型模型槽を作成し、実用レベルでの活性化覆土の汚濁物の吸着・分解能を調査したものである。

2. 実験装置及び方法

模型槽は図1に示すように直径1.6m、高さ4.2mの鉄製円筒4基である。4基のうち2基には、覆土助材として高温焼成木炭混合土(活性化覆土)を充填し、残り2基には対照として真砂土のみを充填した。また、埋立構造を準好気性と循環式準好気性の2構造とした。充填廃棄物は不燃性ごみを模擬し、焼却灰：破碎不燃ごみ：都市ごみコンポスト=3：1：1の重量割合で混合した調整ごみを用いた。覆土層は、集排水部上部より50cm～80cmのところに廃棄物層と廃棄物層でサンドウィッチさせる形で充填した。また、覆土層厚は実際の埋立地の中間覆土を模擬し30cmとし、その上部の廃棄物層厚は2.5mとした。更に内部の分解状況を見るために、槽内温度計及びガス採取管を各々6箇所及び5箇所設置した。廃棄物及び覆土材の充填量を表1に示す。

3. 実験結果及び考察

図2に各槽からの浸出水のBOD濃度の経時変化を示す。本研究では、自然降雨条件下で行なっているため、浸出水が発生するのに30～50日を要した。50日におけるBOD濃度は、準好気真砂土槽で2070mg/l、準好気活性化覆土槽で2430mg/l、循環式活性化覆土槽で1730mg/l、循環式真砂土槽で690mg/lと埋立構造の差が大きく、覆土材の差はほとんど認められなかった。しかし、充填後2ヶ月目以降除々

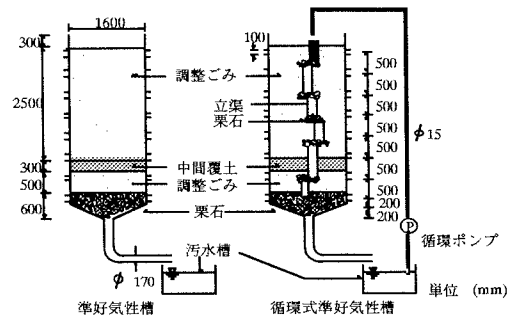


図1 大型模型槽の概要

表1 充填条件

()内は充填密度

項目	槽	準好気 真砂土槽	準好気 活性化覆土槽	循環式 真砂土槽	循環式 活性化覆土槽
充填廃棄物	都市ごみコンポスト：破砕ごみ：焼却灰＝１：１：３				
廃棄物量	6.78 t (1.12 t/m ³)				
中間覆土材	真砂土	活性化覆土： 真砂土＝１：１	真砂土	活性化覆土： 真砂土＝１：１	
覆土材量	1.10 t (1.71 t/m ³)	0.57 t (0.89 t/m ³)	1.10 t (1.71 t/m ³)	0.57 t (0.89 t/m ³)	
埋立構造	準好気性埋立構造			循環式準好気性埋立構造	

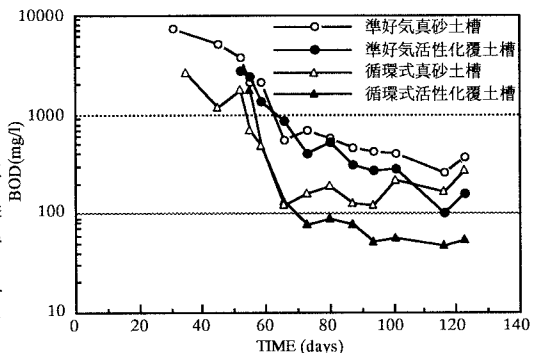


図2 BODの経時変化

に覆土材の種類により濃度の差が生じ、活性化覆土槽が真砂土槽に比べて低い傾向を示した。この覆土材の差は埋立構造の差よりも小さかった。このことから、生物分解性有機物の減少には、覆土材による吸着よりも好気性領域の拡大によって、好気性分解を促進するほうが効果的であるものと予想される。そこで、循環式埋立構造におけるBOD濃度の減少が好気性分解の促進によるものかを各槽内の酸素濃度及び炭酸ガス濃度分布から検討した。その結果、酸素濃度は立渠を有する循環式槽が集水管近傍及びその上の廃棄物層において準好気性槽に比べ高い値を示した。また、好気性分解に伴って発生する炭酸ガス濃度や温度は酸素侵入量の多い槽で高くなる傾向を示した。この傾向は循環式活性化覆土層において顕著に認められた。このことから、循環式活性化覆土槽では、好気性領域の拡大によって生物活性が促進されていることが確認された。

次に、 COD_{Mn} 濃度の経時変化を図4に示す。 COD_{Mn} 濃度は、いずれの槽も充填後50日目以降ほとんど経時的に変化は認められず、循環式活性化覆土槽は、約3000mg/l、その他の槽は6000~8000mg/lで推移した。各槽を比較すると、準好気真砂土槽>準好気活性化覆土槽>循環式真砂土槽>>循環式活性化覆土槽の順で低く、循環式活性化覆土槽は、他の槽の約半分の濃度であった。以上のように、 COD_{Mn} はBODとは異なり、埋立構造の差よりも覆土助材の種類によって大きな差が認められた。このことから高温焼成木炭を用いた活性化覆土層で難分解性の有機物が吸着除去されたものと予想される。また、準好気活性化覆土槽と準好気真砂土槽の COD_{Mn} 濃度の差と循環式真砂土槽と循環式活性化覆土槽の COD_{Mn} 濃度の差を比べると前者が後者に比べて小さいことから、吸着能力は、埋立構造を準好気性から循環式準好気性に代える事で、より高められるものと推察された。

4. まとめ

本研究において以下の点が明らかになった。

- ①活性化覆土を用いると、真砂土単独の覆土よりも更に水質浄化が計れる。
- ②活性化覆土は、生物分解されにくい難分解性の有機汚濁物に対する吸着能力を有する。
- ③活性化覆土を用いることによって、好気性領域が覆土層水平方向へも拡大される。
- ④活性化覆土を循環式準好気性埋立構造で用いると、水質浄化能が高められる。

(謝辞) 本研究に際して共に実験を行なった保繁君、飛永宗治君そして卒論生に深謝いたします。本研究は、福岡市委託調査の一部である。(参考文献) 1) 福岡市: 福岡市環境事業概要 2) 為田ら: 循環式準好気性埋立における有害物質の微生物分解過程に関する研究, 土木学会西部支部研究発表会講演概要集, pp.244-245, 1995

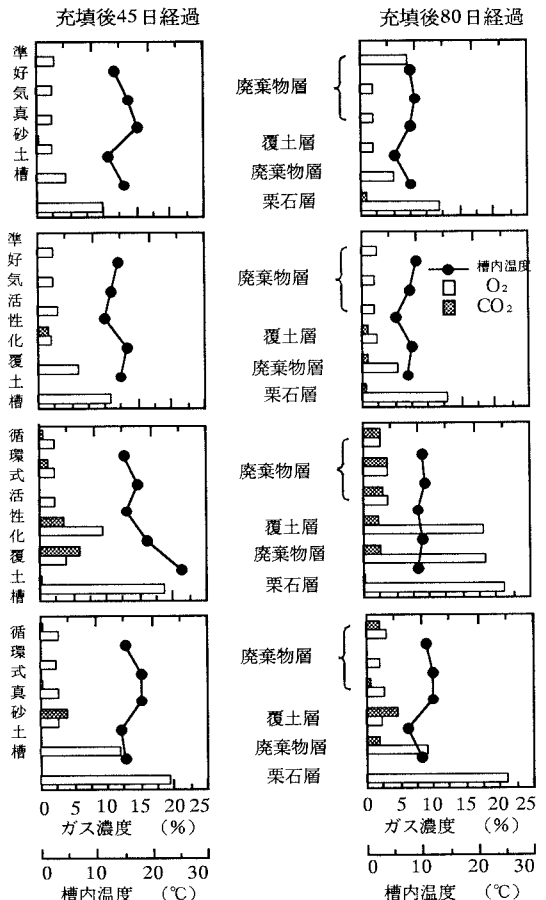


図3 埋立槽内部のガス濃度と槽内温度の関係

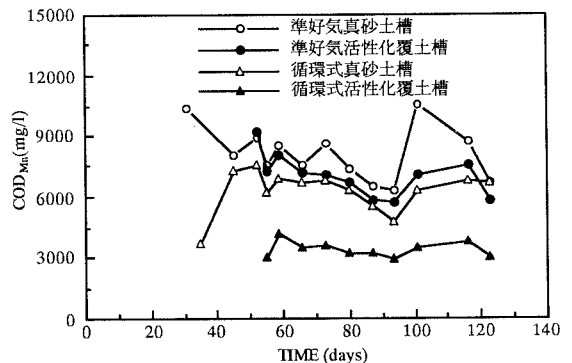


図4 COD_{Mn} の経時変化