

RDF 炭化物の水質浄化機能に関する現地実験

岡山大学環境理工学部 正会員 ○里本 公明
 ランデス(株) 正会員 平田 稔
 長野 良平
 岡山大学環境学研究科 正会員 前野 詩朗

1. まえがき

RDF は一般廃棄物を固化乾燥させたペレット状の燃料である。この RDF を炭化炉により低酸素状態で高温処理した炭化物は、木炭の約 6 倍の表面積を持つなど、吸着材や微生物の繁殖床として水質浄化効果が期待できる。本研究は、RDF 炭化物の水質浄化機能について、自然条件下(屋外)におけるその有用性を確認し、簡易な水質浄化システムとしての実現可能性を検討することを目的とするものである。そのため、小規模かつ流況変動の少ない排水路を対象として、2006 年 12 月から 2007 年 2 月にかけて、簡便な水質浄化装置を設置し、定期的な水質のモニタリングを行った。なお、本研究では RDF 炭化物として(株)JFE エンジニアリング製造の「JFE リバーエコ炭」(以下「エコ炭」と呼ぶ)を使用した。

2. 実験概要

2.1 水路および浄化装置

対象とした水路は岡山市街地の排水路である。周囲は主に住宅地で、約 3km 西方には山林がある。複断面水路であるが、非灌漑期で流量は少なく、幅 800mm、深さ 250mm の低水路 25m 区間に図 1 に示す浄化装置を設置した。エコ炭は 2mm 以上にふるい分けたものを水洗し網袋に詰めて使用した。このエコ炭を透過堰に見立て、1 基あたり 5 袋を厚さ約 150mm で水路に敷き詰め、計 7 基(W1~7)設置した。計測ポイントは図中①~⑤の 5 地点である。なお、下流端の計測ポイント(以下「Pt.」)5 は下流からの堰上げの影響を受けており、その水質も純粋な処理水のものとは言えない。

2.2 水質測定

浄化装置は 2006 年 12 月 19 日に設置された。観測日およびその時の水理条件を表 1 に示す。表中の流速および水深は Pt.1 から Pt.5 の平均値であり、流量さらに滞留時間(空隙容量/流量)はそれらをもとに算出したものである。流速は微流速ながら、滞留時間は一般の接触酸化法に比べると極端に短い。

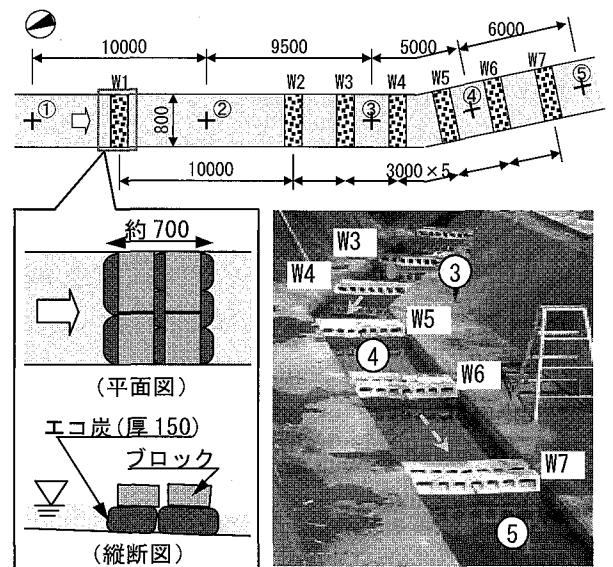


図 1 浄化装置図(単位: mm)

水質は、多項目迅速水質分析計 DR/2400 (HACH 社)によりオルトリン酸、アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、全窒素、懸濁物質、COD の 7 項目を、水質モニタ U-22XD (HORIBA 社)により pH、溶存酸素、電気伝導度、全溶解固形分、濁度、酸化還元電位の 6 項目を、そして温度計により水温を測定した。U-22XD は投込み式であるが、現地水深が浅いため、水温を除く項目はポリ瓶に採水した試料

表 1 観測日および水理条件

観測日	流速 (m/s)	水深 (cm)	流量 (l/s)	滞留時間 (min)
07/01/11	0.0054	0.0985	0.4255	1.1
07/01/18	0.0066	0.1150	0.6046	0.9
07/01/25	0.0042	0.1550	0.5191	1.4
07/02/01	0.0078	0.1085	0.6802	0.7
07/02/08	0.0026	0.1100	0.2278	2.3

を持ち帰り、実験室において分析・測定した。

3. 結果および考察

窒素、リン、SS および COD の分析結果を図 2 に、その他水質項目の測定結果を図 3 に示す。なお、溶存酸素については測定上の不備が考えられるため参考資料として提示する。

図 2 より、SS および COD については、流下にもなう明らかな濃度の減少が見てとれ、浄化装置の効果が現れている。

窒素に関して、まず無機態窒素に着目すると、アンモニア態窒素の減少、亜硝酸・硝酸態窒素の増加から、窒素の硝化がすすんでいるとみられ、エコ炭は硝化菌の保持に有効であると考えられる。つぎに、全窒素は上流端の Pt.1 において無機態窒素の 2~7 倍程度存在しているが、高濃度の場合では Pt.3 までに約 50% が除去されており、エコ炭による有機態窒素の吸着もある程度は行われていると思われる。

オルトリン酸については、観測日により異なる傾向が見られた。すなわち、上流端 (Pt.1) で濃度が高い 1 月 25 日および 2 月 8 日には 30% 程度の除去率を示したが、その他は変化がないかあるいは増加する結果となった。

図 4 は、良好な浄化傾向を示した SS および COD について、Pt.1 の濃度を基準とした除去率として整理したものである。とくに、SS では一部を除き安定して除去されていることが分かる。また、前述したとおり滞留時間は数分と短いため、その差は除去率には現れていない。

4. まとめ

本研究では、市街地内の小規模排水路においてエコ炭を用いた水質浄化実験を行った。その結果、SS、COD の濃度低下や無機態窒素の挙動から、エコ炭の水質浄化機能が確認され、エコ炭を用いた水質浄化システム実現の可能性を示した。今後は、エコ炭が正味除去した汚濁負荷量の把握、接触材としてのエコ炭のライフサイクル等についての実験が必要である。

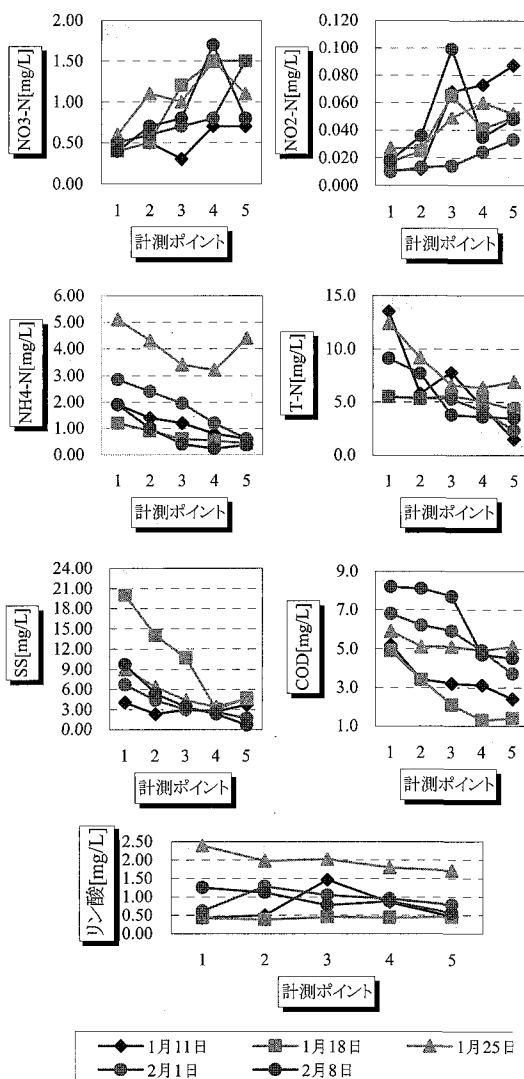


図 2 分析結果 (窒素, リン, SS, COD)

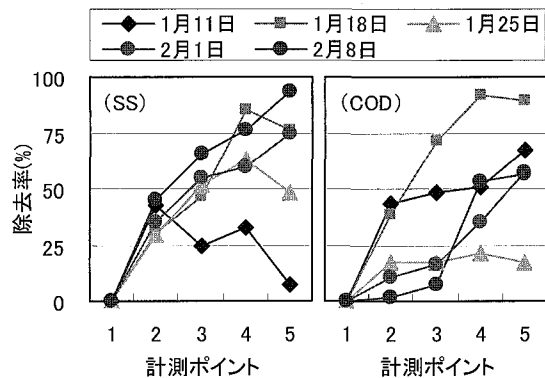


図 4 除去率 (SS, COD)

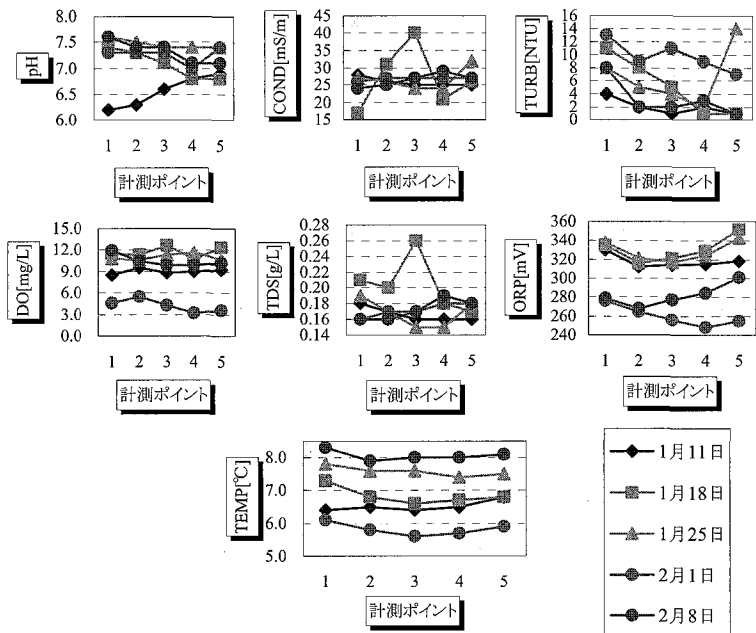


図 3 水質測定結果