

八戸工業大学 学生会員 ○齊藤 雄太

八戸工業大学 正会員 鈴木 拓也

八戸工業大学 正会員 福士 憲一

1.はじめに

産業廃棄物等の不法投棄は深刻な環境問題を引起こしている。特に本件のような大規模な不法投棄問題では、現場周辺の浸出水等から様々な有害物質が検出されており、下流域への流出が懸念されている。しかし、微量化学物質に関しては十分な検討が行われておらず、その流出挙動を明らかにする必要がある。

そこで本研究では、微量化学物質の流出挙動を明らかにするため、浸出水等より実際に検出された化学物質等を対象に、降雨・融雪連続調査を行い、その結果をもとに流出挙動の比較を行った。

2.水質調査概要および調査結果

2-1 水質調査概要 現場は八戸圏域水道企業団の取水源である馬淵川の上流域に位置している。調査地点は現場からの浸出水が流入していた旧水源下流の沢で行った。調査は一般項目（水温、pH、EC、DOC、E260 および SS）および微量化学物質（フェノール類、産廃関連化学物質）を対象とした。本調査における降雨連続調査は2004年12月に行ったものである。融雪期は、現場での雪解けが進んだ2005年3月下旬から5月中旬とし、それ以降も定期的に調査を行っている。なお、産廃関連化学物質とは予備調査により浸出水等から検出された化学物質群を言う。対象化学物質の分析はGC/MSで行った。

2-2 連続調査の結果 図-1に、融雪期連続調査の結果の一例を示す。降水量は不法投棄現場付近の手倉森観測所（国土交通省）の観測データを用いた。また、流量 Q は八戸工業大学・藤田研究室の観測データを用いた。積雪深の減少とともに流量が著しく増加している。また、流量の増加とともに有機成分の一般的指標であるDOCやE260および微量化学物質に関しても同様の増加がみられる。

このことから、現場より周辺土壤に浸出・蓄積したこれらの物質は、融雪による浸透水流により流出することが考えられる。

図-2に、流量 Q とE260の関係を示した。流量 Q の増加にともないE260の値が高くなる傾向がみられた。融雪期に関しては、流量 Q とE260の値に相関があ

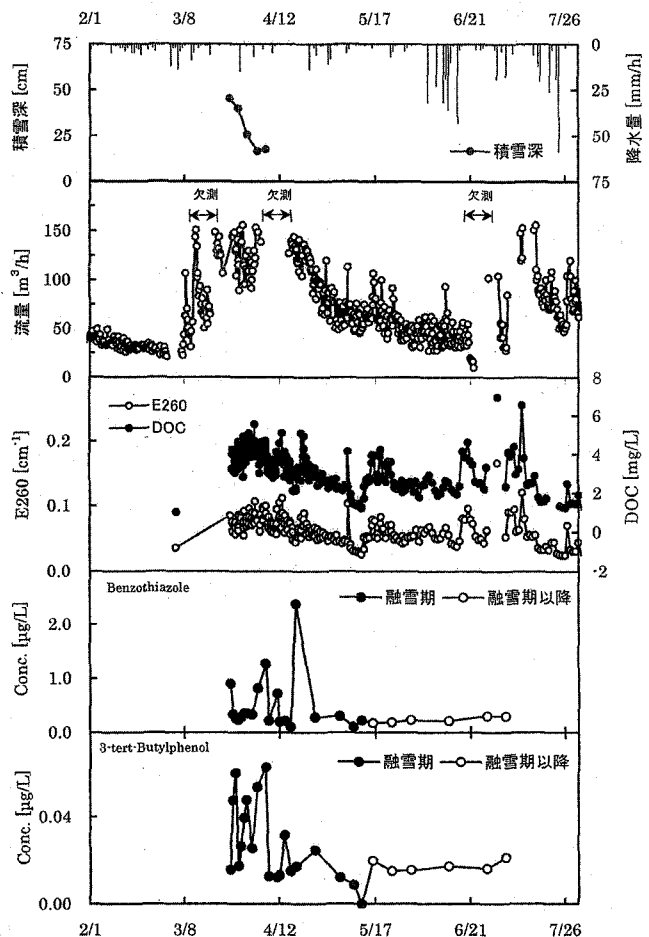


図-1 沢流量および対象物質の経時変化

と考えられる。

一方、融雪期以降ではそのような相関はみられなかった。このことは、DOC に関しても同様の結果である。

図-3 に、降雨連続調査および融雪期における DOC と微量化学物質 (3-tert-Butylphenol) の流出濃度の関係を示した。

両期間とも有機成分と微量化学物質の流出挙動に相関が見られる。融雪期に関しては、一定期間かけて融雪が進行するため、有機成分と微量化学物質ともに、流出濃度が低くなったと考えられる。一方、降雨連続調査においては、急激な浸透水の増加により流出濃度が高くなったと推測される。

2-3 微量化学物質の流出挙動比較 図-4 は、微量化学物質の相対流出濃度の合計量 $\Sigma(C-C_0)$ とオクタノール・水分配係数 ($\log P$) の関係を示したものである。相対濃度は融雪期 (降雨時) 前後でそれぞれ $C_0 (=1)$ [-]、 $C = C' / \bar{C}$ [-] と定義した。ここで、 C' : 融雪期 (降雨後) の流出濃度 [$\mu\text{g/L}$]、 $\bar{C}$: 融雪期 (降雨) 前流出濃度 [$\mu\text{g/L}$] の平均値である。本来、流出負荷量を検討する場合、物質量 (= 流量 $\times$ 濃度) で評価をすべきである。しかし、今回は降雨時の流量を把握できなかったため、本報では相対流出濃度の合計量を求めることで流出挙動を把握することとした。

図より、強疎水性物質ほど流出量が増加する傾向がみられる。これは、強疎水性物質が土壤内に吸着等により蓄積されていたものが、融雪または大量の降雨にともなう浸透水の増加により、脱着を起こし流出したのと考えられる。一方、弱疎水性物質で流出量が少ないのは、土壤との親和性が比較的弱いため、蓄積が少なく、融雪や大量の降雨による影響を受け難いためと推測した。

3. まとめ

微量化学物質の流出特性を相対濃度の合計量と、 $\log P$ を用いて検討を行った結果、融雪期は強疎水性物質ほど流出しやすいことがわかった。降雨連続調査との比較でも同様の傾向がみられた。また、有機成分が微量化学物質の流出挙動を予測する指標として使えそうなことがわかった。

今後は、降雨時の流量を考慮した検討を行う予定である。

なお、本研究は文部科学省ハイテク・リサーチ・センター事業補助を受け、「青森・岩手県境不法投棄廃棄物の低環境影響処理技術に関する研究開発」の一環として行われることを付記する。

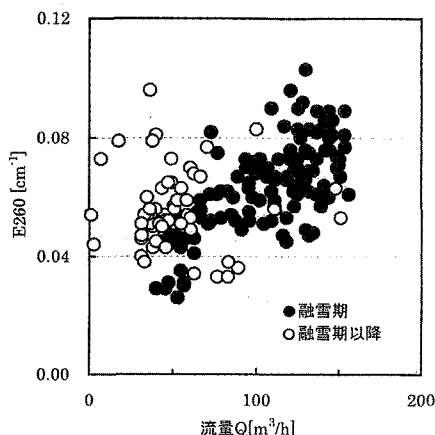


図-2 流量と E260 の関係

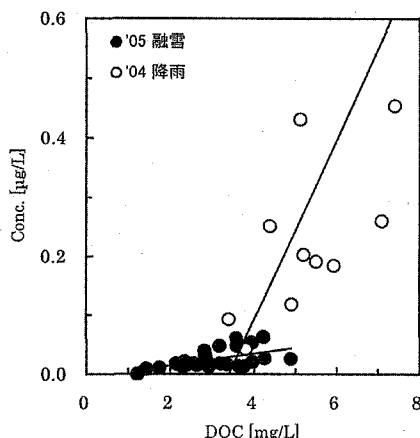


図-3 DOC と 3-tert-Butylphenol の関係

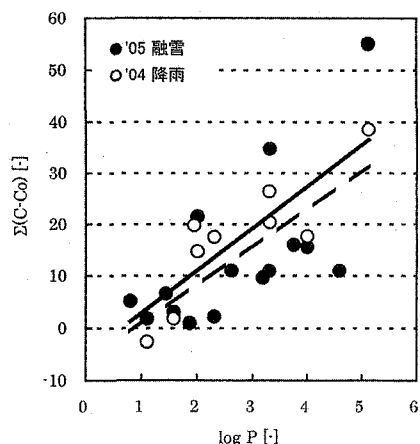


図-4 相対濃度合計量と $\log P$ の関係