

豊島産業廃棄物不法投棄地における雨水流出水のダイオキシン類汚染の検討

岡山大学大学院 学生員 ○八木夏希

岡山大学大学院 正 員 河原長美

1. はじめに

平成16年の9月下旬より連続して襲来した台風による豪雨の影響で、豊島産業廃棄物不法投棄地の掘削現場や不法投棄地周辺山腹からの流出水が、沈砂池等に流入した。これらの沈砂池は、掘削現場周辺等からの流出濁水の浄化や事故による汚染水の海域への流出防止のために設置されている。後日、沈砂池の水質調査がされた結果、ダイオキシン類濃度が管理基準値の10pg-TEQ/lを超えていることがわかった。

ダイオキシン類とは、PCDDs、PCDFsおよびコプラナーPCBsの総称で、ダイオキシン類は物理化学的に安定しているので、環境中に排出されると底泥、土壌、生物等に蓄積される。汚染源は、除草剤や殺菌剤に含まれていたダイオキシン類の散布に伴う汚染土壌や、都市ごみ焼却炉、金属製錬、自動車の内燃機関などのダイオキシン類を含む排ガスが挙げられる。豊島の不法投棄地では、大量のシュレッターダスト、廃油、製紙かす等が野焼きされ、また不法埋め立てが行われたので、高濃度のダイオキシン類が廃棄物に含まれて存在していることが知られている。

本研究では、降雨の影響で沈砂池1のダイオキシン類濃度が増加したという事実を念頭に置き、不法投棄地内で起きた事象、施設の水路や廃棄物運搬道路等の配置、沈砂池1等にダイオキシン類は流入するまでの雨水の流出経路と状況を考慮して検討した。

沈砂池1等における汚染水のダイオキシン類の組成パターンと、雨水流出経路から考えて汚染源になる可能性がある地点の土壌等のダイオキシン類の組成パターンとの比較を行った。比較を行う際には同族体別に分けたデータを、単位浮遊物質質量当たりもしくは単位土壌重量当たりのダイオキシン類濃度を用いるか、単位水量当たりの濃度を用いるかのいずれかとし、単位をそろえて重回帰を利用して検討した。決定係数の大小と流出経路の妥当性を判断材料としていくつかの汚染源の可能性を検討した。この結果を踏まえて、雨水流出水による沈砂池1等への

ダイオキシン類の流出を防ぐ今後の対策を検討することを目的としている。

2. 産業廃棄物不法投棄地について

2-1 汚染の実態

1994年秋から1995年夏にかけて行われた廃棄物による汚染の実態調査を基に述べる。

投棄された廃棄物は殆どがシュレッターダストである。また、廃棄物の規模は廃棄物層は深いところで16.5m、廃棄物の広さは69,000 m²に分布していた。また廃棄物の量は、約46万m³、湿重量で50万tと推定された。廃棄物、浸出水、地下水についてダイオキシン類が測定された結果、すべての検体でダイオキシン類が検出された。

2-1 水路の配置について

本研究では汚染源が水路を経由してダイオキシン類がどのように沈砂池1等に流入したのかが重要となってくるので、ここで豊島不法投棄地の全体図を使い、水路の仕組みを説明する。

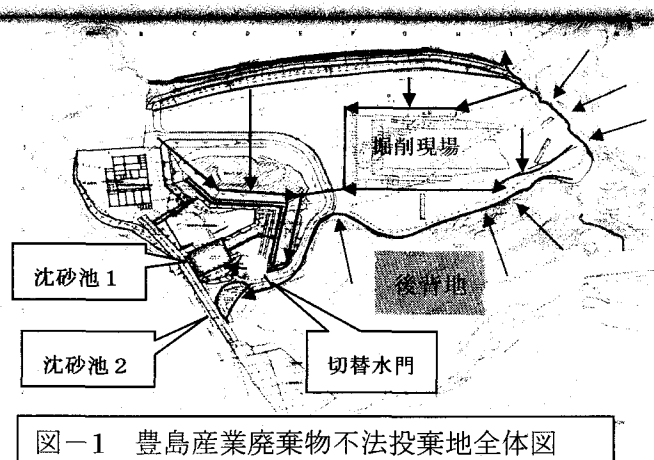


図-1 豊島産業廃棄物不法投棄地全体図

通常は、掘削現場の廃棄物や後背地の土壌は赤の矢印の水路を経由して、沈砂池2に流入する。しかし今回のような異常が起きたときなどは切替水門によって、沈砂池2から沈砂池1に流入させるように操作される。

3. 解析方法

3-1 用いたデータ

香川県環境保健研究センターから頂いたダイオキシン類のデータを用い、毒性等量ではなく実測濃度を使用した。それらを塩素の数に着目して分類したダイオキシン類の同族体ごとにまとめ、PCDDs で 5 グループ、PCDFs で 5 グループ、PCBs で 12 グループの計 22 グループの実測濃度を対象とした。

3-2 計算方法

本研究では、最小二乗法を使って汚染された沈砂池等に含まれるダイオキシン類の同族体組成（測定値）を対象として、これを最もよく説明できる廃棄物中や後背地土壌中のダイオキシン類の混合割合を検討した。汚染された沈砂池における 22 グループの同族体組成が、汚染源と推定される 2 種類の媒体中の同族体組成の混合で説明できたとすると、次のような式で表現される。

$$Y = aX_1 + bX_2$$

ここに、Y: 沈砂池における同族体ごとのダイオキシン類濃度の推定値、 X_1 : 媒体 1 における同族体ごとのダイオキシン類濃度、 X_2 : 媒体 2 における同族体ごとのダイオキシン類濃度、a、b: 媒体 1 と媒体 2 の混合比率に相当する正の定数。

汚染された沈砂水中の同族体濃度に関して、測定値と上式で得られる推定値とが一致すれば、媒体 1 と媒体 2 で汚染された可能性が高いと考えられる。

4. 結果

ここでは、平成 16 年 10 月 5 日の沈砂池 1 の結果を代表として報告する。平成 16 年 9 月 29 日の台風 21 号による豪雨の影響で、浸透トレンチがあふれてしまったので、水門を操作して沈砂池 2 から沈砂池 1 に濁水流入が切り替えられた。そのため、沈砂池 1 にも浸透トレンチからの越流水が流入したのではないかと考え、比較をしてみたが比較的強い相関は見られなかった。そこで、違う箇所からの流入を考えた場合、平成 16 年 10 月 5 日の沈砂池 1 は同日の承水路水中濃度と非常に強い相関があり、不法投棄地の立地条件を考えると、運搬道路流出水も流入している可能性が高いと考えられたので、この 2 つで検討してみた。

$$Y = 0.2397X_1 + 0.0012X_2 \quad R^2 = 0.964$$

ここに、Y: 平成 16 年 10 月 5 日の沈砂池 1 における同族体ごとのダイオキシン類濃度の推定値、 X_1 : 平成 16 年 10 月 5 日の承水路における同族体別ダイオキシン類濃度、 X_2 : 運搬道路流出水における同族体

別ダイオキシン類濃度である。

沈砂池における各同族体濃度について、回帰式による推定値と観測値との比較を図-2 に示す。また、混合割合を表-1 に示す。

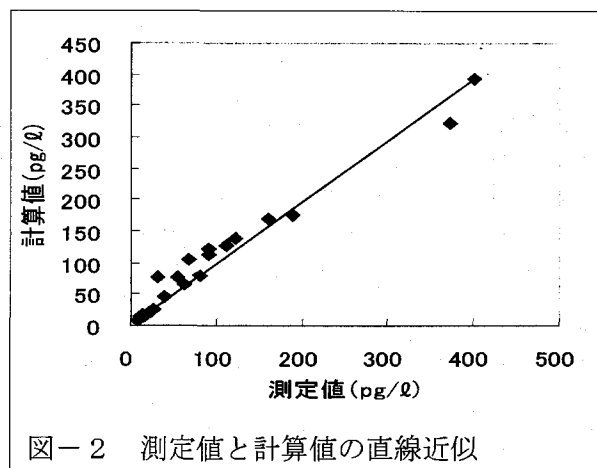


図-2 測定値と計算値の直線近似

表-1 承水路と運搬道路流出水の混合割合

	承水路	運搬道路流出水
混合比率(%)	86	14

以上より、承水路から 86%、運搬道路流出水から 14% の割合でダイオキシン類が流入したら、平成 16 年 10 月 5 日の沈砂池 1 のダイオキシン類濃度を良好に再現できた。

また、承水路と運搬道路流出水の汚染源は、廃棄物としてはシュレッダーダスト主体の廃棄物と焼却灰主体の廃棄物とがあり、後背地の汚染土壌としては、除草剤に多いダイオキシン類を含む汚染土壌と燃焼系に多いダイオキシン類を含む汚染土壌の、合計 4 つとなり、沈砂池の汚染水のダイオキシン組成がこれら 4 つの汚染源の混合により構成されたと仮定して混合割合を検討すると、以下のようになった。

表-2 廃棄物と後背地汚染土壌の混合比

	SD主体廃棄物	焼却灰主体廃棄物	燃焼由来後背地	農業由来後背地
混合比率(%)	21	15	28	36

5. 結論

沈砂池のダイオキシン類汚染の検討を行った結果、掘削現場の廃棄物と後背地の汚染土壌との両者が汚染源である可能性が高く、特に後背地の影響が高いことがわかった。得られた結果は、既に実行されている対策を根拠づけるような結果となった。詳細は講演時に示す予定である。データの提供、発表等でお世話になった香川県の関係各位に謝意を表します。