

# 空気流動による残土の酸化とひ素の溶出に関する研究

佐藤賢司<sup>1</sup>・山本真理<sup>1</sup>・森崎正昭<sup>2</sup>・香川惇<sup>3</sup>・加藤晶子<sup>1</sup>・酒井豊<sup>1</sup>・  
風岡修<sup>1</sup>・浅井秀彦<sup>1</sup>・笠原豊<sup>1</sup>・風戸孝之<sup>1</sup>・楠田隆<sup>1</sup>

1：環境研究センター地質環境研究室，2：環境生活部産業廃棄物課，3：環境生活部水質保全課

## 1 はじめに

筆者らは、ひ素の溶出量の多い残土を調査したとき、残土内の空気の酸素濃度が低下していることを発見した。また、ひ素の溶出濃度が低下する残土の表面部では、酸素濃度が高いことも確認した。このことから、ひ素の溶出量が多い残土は還元的な雰囲気にあるため、溶出し易い3価のひ素が卓越すること、および、残土の表層部では、残土が酸素の多い空気に接触することで酸化的な雰囲気に変化し、残土中のひ素が溶出しにくい5価に酸化されるのではないかと推論した。

したがって、残土中の空気を吸引し、大気を強制的に循環させれば、残土全体が酸化的な雰囲気になり、ひ素の溶出量が低下する可能性がある。このため、空気吸引によりひ素の溶出濃度がどの程度低下するかを共同実験により確認することにした。

## 2 実験施設

実験に使用した土は、大堀川周辺の掘削土で、シルト混じり細砂からなる。仮置きされていた掘削土の一部を、ビニールシートを敷いた実験場所に運び、整形した(以下、実験堤とよぶ)。形状は、頂部が3m四方、底部が5m四方で、高さ1.5mの台形状である。

実験堤の中央部、および対角線上の2箇所をボーリングし、中央部に吸引井を、対角線上の2箇所に観測管を設置した。吸引井から観測管までの距離は1mである。吸引井はφ50mmの塩化ビニール管を用い、深度0.8~1.2mの区間をストレー

ナとした。

観測管は多孔質管(φ8mm×20mm)とそれに接続する管からなり、上述した2箇所の観測点で、それぞれ3つの深度(深度0.4m, 0.9m, 1.2m)に設置した。また、吸引井の地点にも、深度0.4mの観測管を設置した。これらの観測管は、地下空気の圧力と酸素濃度を測定するものである。

地下空気を吸引するため、上述した吸引井をブロー型ポンプに接続した。この途中に、吸引流量を測定するための積算流量計と、圧力調整用の弁と配管を加えた。

## 3 施設の稼働と観測

吸引は2005年4月8日から開始した。吸引装置の稼働は、原則として毎週月曜から金曜までとし、祭日や雨天時は休止した。吸引時間は午前9時から午後5時までである。吸引条件を一定にするため、毎日の吸引開始時に、吸引井の差圧が-1,500mmH<sub>2</sub>Oになるよう調整した。

毎週月曜日、吸引開始直前に各観測管の酸素濃度を、また、吸引直後に差圧の測定を行った。酸素濃度は残土の酸化状況の指標として、差圧は残土中の空気流動状況を把握するため測定した。

## 4 酸素濃度の変化

毎週月曜日に観測された酸素濃度を実験開始後の経過日数とともに図1に示す。初期の酸素濃度は5%程度であったが、その後、変化しながらも次第に上昇し、実験開始後200日を経過してからは、18%を超えるようになった。

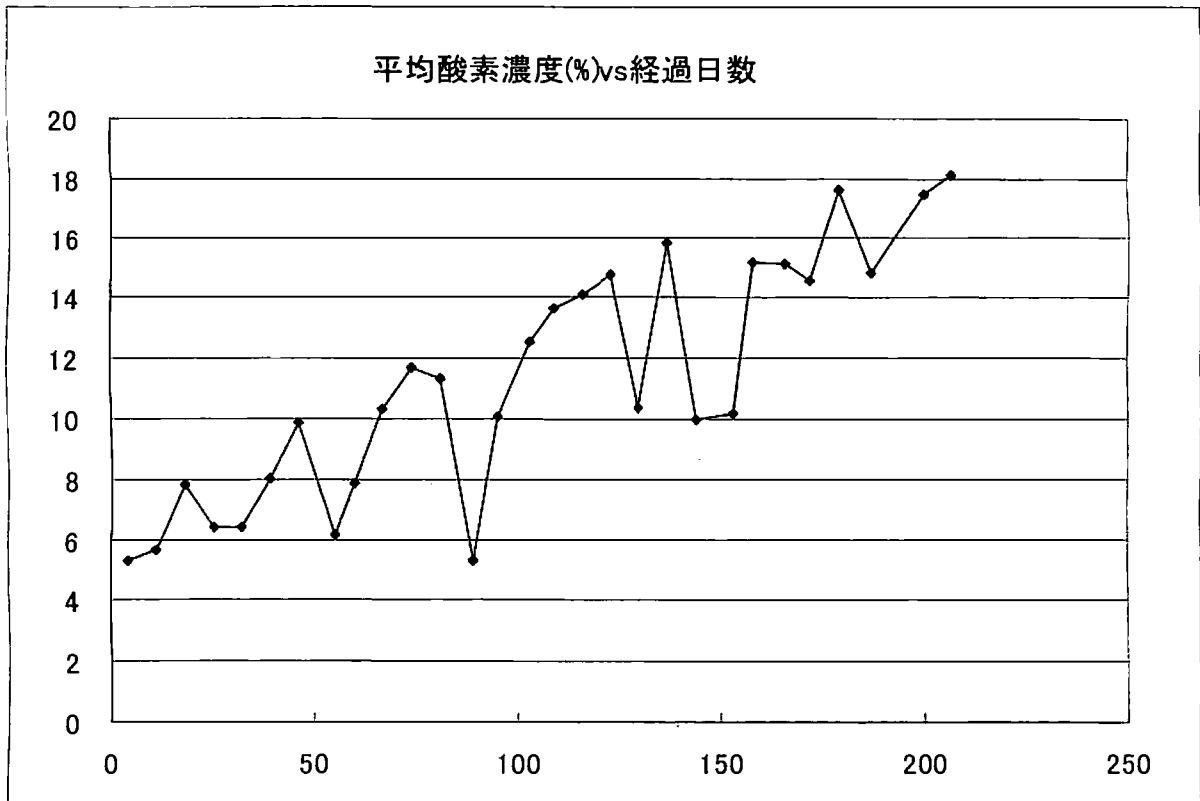


図1. 残土中の酸素濃度の経時変化

### 5 ひ素の溶出濃度

ひ素の溶出濃度を確認するため、実験提をボーリングし、地表から20cm毎に試料を採取してひ素の溶出濃度を測定した。試料の採取は、残土中の酸素濃度がある程度上昇した8月10日、および酸素濃度が大気に近くなった12月19日に実施した。

8月の試料では、表層部は0.01mg/l以下であったが、それより深部の試料は実験前と変わらなかった。

しかし、12月の試料では、溶出濃度が0.004~0.010mg/lで、採取したすべての深度で溶出濃度が低下した。

### 6 今後の課題

沖積低地から発生する建設残土は、しばしばひ素の溶出量が基準値を超え、公共工事等に支障をきたしている。この実験で行った空気吸引法は、この問題を解決する一つの可能性を示したと考えている。今後、残土の酸化・還元を支配している物質の解明や、より効果的な吸引方法の開発を進めたい。