工事区域内で確認されたヒ素汚染土壌の処理について（その２）

戸田建設（株）　正会員　○山口登志郎
戸田建設（株）　塚田　辰雄
戸田建設（株）　小林　英智

１．はじめに

工事区域内で確認されたヒ素汚染土壌とその処理方法については、その１で概要を報告した。汚染土壌の処理は全て工事区域内で実施した。汚染土壌処理ヤード内で不溶化固化した処理土を、アジテータ車に積載し、工事区域内を通行して、工事区域内に設けた遮水型埋立施設へ運び、その中にポンプ車で打設して埋め立てた。

この処理工事を円滑に遂行するためには、このヒ素汚染土壌を適正かつ速やかに処理する必要があった。そのために、次の二つのことに留意して施工した。

①汚染土壌処理作業に起因したヒ素による周辺環境への影響を防止すること。

②汚染土壌処理作業に起因したヒ素による作業員および工事関係者の健康への影響を防止すること。

２．ヒ素による周辺環境及び健康への影響防止対策

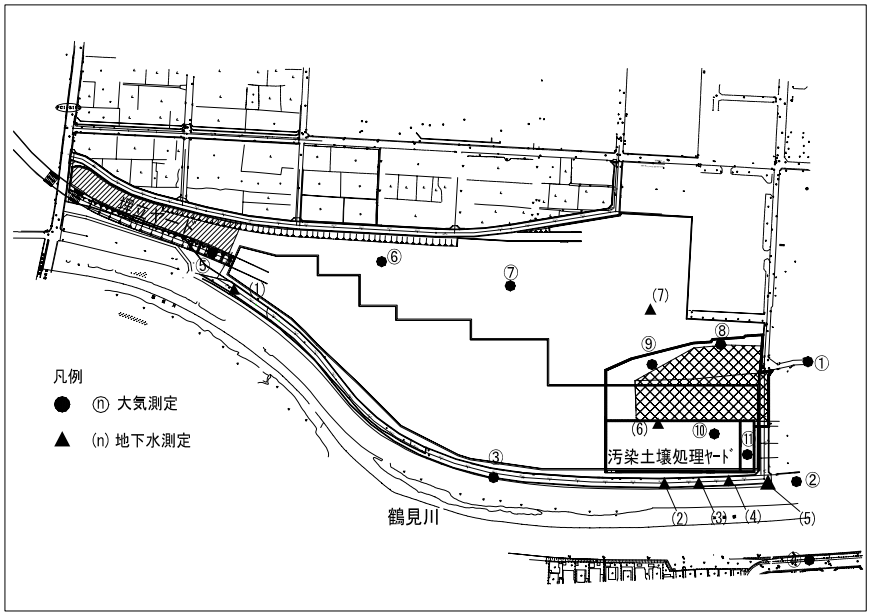
汚染土壌処理に起因するヒ素による周辺環境及び健康への影響を確実に防止するためには、専門家の知識と経験が必要不可欠である。本施工においては、ヒ素中毒の専門家である聖マリアンナ医科大学山内助教授[1)]にご指導を頂き、周辺環境及び健康影響への防止対策を立案・実行した。

ここで、本工事の土壌中ヒ素を形態分析した結果、全て無機ヒ素であることがわかった。無機ヒ素による健康への影響は、経口及び経気道から摂取することにより生じ、皮膚からの吸収は一般的におこらない。よって、第３者あるいは作業員等の経口及び経気道からのヒ素摂取による健康への影響を防止するために、以下の具体的な対策を行った。

①　周辺環境への影響防止対策

本施工により周辺環境に影響を及ぼす主な要因は、ヒ素を含んだ粉塵の拡散である。

・汚染土壌処理作業に伴い生じる粉塵などにより周辺環境への影響を防止するために、工事区域外周は、高さ３ｍの万能塀を設置し、さらに、高さ１ｍの防塵ネットを増設した。



図―１　大気及び地下水測定位置平面図

キーワード　汚染土壌、ヒ素、周辺環境への影響、健康への影響
連絡先　〒224-0057　神奈川県横浜市都筑区川和町 428　TEL045-934-8276

- 施工に伴い生じる粉塵を抑制するために、汚染ヤードを中心に汚染のない区域も含め工事区域全域にスプリンクラー、ハイワッシャー及び散水車を使用して散水した。
- 汚染土壌掘削箇所は、毎日施工後ビニールシートで覆った。
- 汚染土壌処理ヤードと作業員詰所を区分し、汚染物質の移動による二次汚染を防止した。

② 健康への影響防止対策

- 処理ヤード出入り口を１箇所に限定し、建設 IC カードによる入退場管理を行った。
- 経気道からのヒ素暴露を防ぐための防塵マスクは、常に清潔なマスクを使用するために使い捨てタイプを採用した。
- 処理ヤード内専用の作業衣、保安帽、長靴などを使用し、外部への拡散を防止した。
- 処理ヤードと作業員詰所の間に緩衝ゾーンを設け、服、靴の交換や手洗い・うがいができる設備およびシャワー、洗濯施設を設置した。

３．ヒ素による周辺環境及び健康への影響評価

①周辺環境への影響評価

周辺環境への影響が生じていないかを確認するために、汚染土壌処理の施工期間を通して、大気中及び地下水中のヒ素濃度測定を行った。図―１に大気及び地下水の測定位置を示す。大気測定は、工事区域内外の１１箇所、地下水測定は、７箇所の観測井戸で行った。ここで、大気中ヒ素濃度に関する判定基準値は法令等で定められていないが、全国における大気中ヒ素濃度の定点観測結果によると、国内での大気中ヒ素濃度は、通常 10ng/m3 を越えることが希である。そこで、処理ヤード内を除く工事区域内においては、大気中ヒ素濃度の管理目標値を 10ng/m3 以内に設定した。また、地下水に関しては、横浜市の要綱に示す地下水ヒ素濃度判定基準値 0.01mg／ﾘｯﾄﾙ以下に設定した。

測定の結果、大気測定は工事区域外（周辺部）の４測点（図中①～④）で、施工期間を通して、大気中ヒ素濃度の最大値が 3.4ng/m3 と通常でも観測される数値であり、周辺環境への影響はないと判断できる。また、地下水測定についても、全て地下水ヒ素濃度判定基準値以下であり、地下水への影響もないと判断できる。

② 工事作業者におけるヒ素暴露からの健康への影響評価

ヒ素暴露の有効な評価法は尿中ヒ素の化学形態別測定であり、これにより中毒性ヒ素暴露（職業暴露）と食事由来ヒ素の区別が明確にできる。工事に携わった関係者におけるヒ素暴露の有無を正確に測定した。ヒ素暴露評価の基準は、米国職業安全監督官会議(ACGIH)が提案するヒ素暴露の生物学的暴露指標値（50 μg/g ｸﾚｱﾁﾆﾝ）及び日本人健常者 248 名の尿中ヒ素濃度（無機ヒ素とその代謝物の総和）を基に実施した。

本工事では、尿中ヒ素濃度検査を施工前、施工中（２回)、施工後の４回実施した。これらの結果において、作業由来の職業性無機ヒ素暴露は全員に認められず、この成果は作業規則の正しい遵守と作業者への衛生教育の効果から得られたと判断した。すなわち、ヒ素汚染土壌での長期にわたる作業においても、ヒ素による健康障害を十分に制御するシステムを確立したと考える。

４．終わりに

昨今、建設工事においては、汚染土壌への適正な処理が要求されており、社会では土壌汚染対策法を始め、法令の見直しや整備が進められている。本工事における汚染土壌処理は、この整備の最中に実施したものであり、法令や実績などを手探りで調査しながら適正な汚染土壌処理を目指しかつ実行してきた。全国の建設土壌中に高濃度のヒ素汚染が存在する実態は否定できず、今回の成果は、今後予想される建設工事に係わる汚染土壌処理に対して必ず役立つものと考える。この汚染土壌処理を実施するに当たり、ご指導頂いた山内助教授、横浜市交通局、環境保全局、環境事業局、その他の関係者の皆様に対し、この場を借りて御礼申し上げる。

---

1) 山内博：聖マリアンナ医科大学予防医学教室（ヒ素問題の活動：「中国における慢性ヒ素中毒の根絶と予防対策に関する研究」、「和歌山カレー毒物事件」、「神栖町地下水ヒ素汚染」 など）