

海防法および土対法における溶出試験結果の相関性に関する確認試験

- (一社)水底質浄化技術協会技術委員会 フェロー 黒岩正夫(㈱大林組)
同 中川佳次(ユーロフィン EAC(株)) 同 フェロー 阪本廣行(㈱フジタ) 同 正会員 桑原正彦

1. はじめに

一般に浚渫土砂等を水面埋立処分場へ処分する際には海洋汚染防止法（以下、海防法）の水底土砂に係る判定基準の規定に基づき、環境庁告示第 14 号の溶出試験が実施され、有害物質の溶出の有無が確認されている。しかし、浚渫土の埋立後については、埋立地の土地の改変等の際には土壌として土壌汚染対策法（以下、土対法）の基準値を満足しているかどうかについて確認が必要となる場合が増えている。

ところが、海防法の水底土砂判定基準に基づく溶出試験と土対法に基づく溶出試験は、基準値及び試験方法が異なっており、浚渫時に実施される海防法の溶出試験結果から、土対法の溶出基準の適合の可否を単純に判断することはできない。また、同じ試料について海防法と土対法の両溶出試験方法で測定した結果もほとんどない状況である。このため、(一社)水底質浄化技術協会技術委員会における自主研究として、港湾域の埋立地の土壌が入手できる機会を得る毎に海防法と土対法の両方で溶出試験を実施し、異なる試験法による溶出液濃度の比較を行って相関性を検討してきたので、ここにその結果を報告する。

2. 埋立地土壌の基本性状

試験に用いた土壌（埋立地土壌）は、各港湾の浚渫土砂により埋立造成された埋立地で採取した表層土壌の 9 試料と、ボーリング採取した 4 試料である。表 1 に基本性状を示す。土壌試料の pH は全体にアルカリ性に偏っており、ORP は多くの土壌が酸化状態であった。砂質土およびシルトが多く、含水比は C 港 2、D 港 1 を除けば、29～58%であった。強熱減量は、C 港 2、D 港 2-2 の 8～8.4%を除けば 2.3～5.9%と比較的低い状況であった。

表 1 埋立地土壌の基本性状

項目	単位	A港1	A港2	B港1	B港2	C港1	C港2	C港3	D港1-4m	D港1-8m	D港2-2m	D港2-7m	E港1	E港2
pH	-	9.8	8.6	9.5	9.5	8.7	8.1	8.2	9.5	8.9	6.2	8.0	7.7	7.9
EC	(mS/m)	125	21.0	33.3	35.1	52.6	580	380	79.3	217	713	503	698	244
ORP	(mV)	87	173	133	170	162	155	30	125	64	76	23	308	15
含水比	(%)	28.9	28.7	31.5	34.9	35.9	125	33.6	6.0	8.9	57.6	35.4	44.6	34.8
強熱減量	(%)	4.3	4.1	2.3	2.4	2.9	8.4	2.4	1.9	2.4	8.0	4.2	5.9	5.0
土質分類	-	砂混じりシルト	シルト混じり砂	砂質土	砂質土	砂混じりシルト	粘性土	砂混じりシルト	礫混じり砂質土	砂質土	砂混じりシルト	砂混じりシルト	シルト質	シルト質
色	-	黒褐色	茶色	褐色	褐色	黒褐色	褐色	黒褐色	白茶色	白茶色	茶色	黒茶色	褐灰色	褐灰色

3. 試験内容

埋立地土壌について、海防法の水底土砂溶出試験（昭和 48 年環境庁告示第 14 号）と土対法の溶出試験（平成 15 年環境省告示第 18 号）の 2 つの試験方法を同一試料で実施し、両試験法による溶出濃度・溶出量の比較を行った。また、溶出量が全含有量に対してどの程度の割合かを見るため、全含有量分析（環境省 底質調査方法）も実施した。試験項目は、埋立地で土対法での超過事例が多いひ素、ふっ素、ほう素の 3 項目とした。

4. 試験結果と考察

4.1 海防法と土対法の溶出試験における溶出液濃度の相関性

図 1 に海防法と土対法における試験結果の溶出液濃度の関係を示す。

ひ素、ふっ素、ほう素の溶出液濃度は全体的に土対法の方が海防法よりも高くなっており、特にふっ素、ほう素にこの傾向がみられた。これは、ふっ素、ほう素は溶液中でイオン状となる割合が多く、また、土対法の試験方法の方が溶出液に対して土壌の量が多い（固液比は土対法が風乾土約 10%で、海防法の乾土 3%より大きい）ことが原因の一つと考えられる。

キーワード：埋立地、水底土砂、溶出試験、海洋汚染防止法、土壌汚染対策法

連絡先：(一社)水底質浄化技術協会、東京都中央区入船 3-10-9, TEL 03-3555-1641, FAX 03-3555-1415

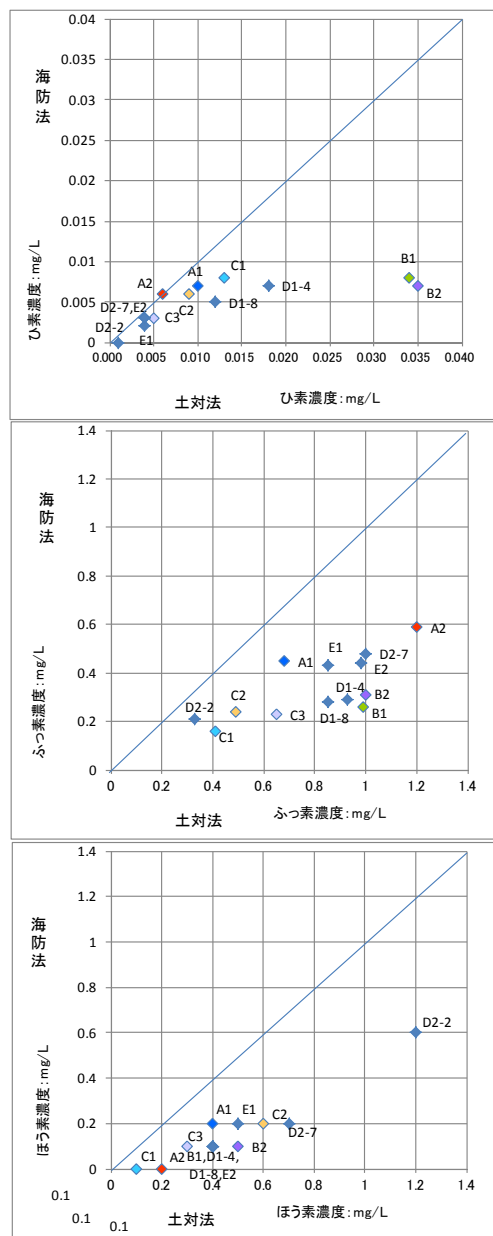


図1 海防法および土対法の溶出液濃度の関係

5. まとめと課題

ひ素、ふっ素及びほう素について土対法と海防法の溶出試験の相関について調査した。この3種類の物質に関する試験結果からは、土対法の試験による溶出量値が海防法の試験による溶出量値より大きく出る傾向があること、ふっ素及びほう素の溶出率は概ね固液比とともに溶出濃度が高くなる傾向があることが確認できた。なお、本報告は、埋立後の土壌を採取して実施したものであり、浚渫後からの外的環境条件の影響を受けている試料もあると考えられ、浚渫前の底質と埋立後の土壌との比較検討が今後の課題と考えられる。また、鉛等の物質についての相関についての検討も残された課題である。

(謝辞) 試料を御提供頂いた関係機関に謝意を表します。

この3種類の物質についての試験に関する限り、海防法の溶出液濃度よりも土対法の溶出液濃度が高くなる傾向(図1参照)が認められることから、海防法の試験結果が土対法の基準を満足しない場合は、土対法の試験を行うと基準不適合になる可能性が高く、また、海防法での試験結果が土対法の基準を満足しても、土対法による試験結果では基準を満足しないこともあるといえる。

4.2 海防法と土対法における溶出率の相関性

両試験法における土壌から水への溶出率((各物質の単位重量当りの溶出重量) ÷ (各物質の単位重量当りの全含有量) × 100)が物質や試験法による差が影響していないかについて調査した。その結果を図2に示す。

ふっ素及びほう素は海防法と土対法が同程度の溶出率となっている試料が比較的多く、固液比とともに溶出濃度が高くなる傾向がみられる。

一方、ひ素は海防法の方が土対法よりも溶出率が高く、固液比の小さい方が溶けやすい傾向が見られ、試料によって溶出の傾向が異なる。これは、土壌の酸化還元状態等の影響により、土壌中の存在形態による差が生じているものと推定される。

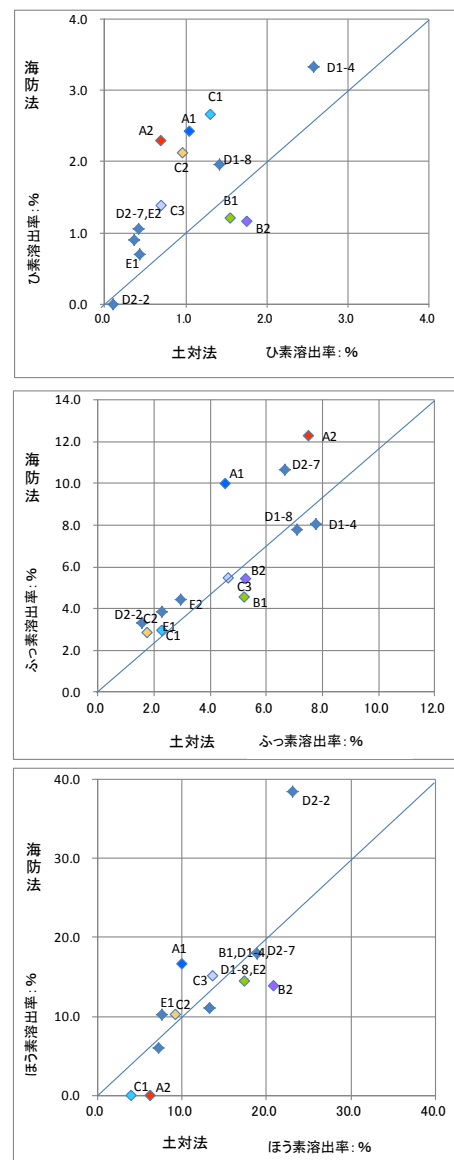


図2 海防法および土対法の水への溶出量と土壌中の各項目含有量に基づく溶出率の関係