

(0130) 自然由来重金属等含有土壌等の調査・対策に係る現状の問題点及び技術的な課題

○打木弘一¹・宮口新治¹・門倉伸行¹・大塚誠治¹・三沢 泉¹・技術実態調査検討部会¹

¹土壌環境センター

1. はじめに

自然由来の重金属等含有建設発生土（岩石・土壌）の問題は、これまではその多くが鉱山地帯や山岳地帯におけるトンネル掘削ズリや沿岸域での海成堆積岩に起因する岩石等であり、土壌汚染対策法の対象外であった。しかし、近年では市街地において、深度10m以浅に自然由来の重金属等含有土壌（地層）の存在や過去に埋め立てや盛土された土地などで自然由来の土壌汚染問題発覚も見られ、土壌汚染対策法の対象となる事例が増えてきている。

自然由来による重金属等含有建設発生土の問題に関しては、公共工事として実施される建設工事を対象に国土交通省で「建設工事における自然由来重金属等含有岩石・土壌への対応マニュアル（暫定版）」平成22年3月（以下 自然由来対応マニュアルと記す。）がまとめられているものの、このマニュアルでは、土壌汚染対策法で対象とならない、トンネル掘削により発生する岩石ズリに関する調査・対策の考え方が主体にまとめられている。

法令では、平成22年4月1日に改正土壌汚染対策法が施行され、自然由来の土壌汚染も同法の対象になるとともに埋立てに起因する土壌汚染は人為的原因による土壌汚染として扱われることになった。また平成23年7月8日には土壌汚染対策法施行規則の一部が改正され、形質変更時要届出区域の中に自然由来特例区域、埋立地特例区域及び埋立地管理区域が設定され、「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン（改訂第2版）平成24年8月」（以下、ガイドラインと記す。）が環境省から公表された。このうち、埋立地特例区域および埋立地管理区域は、水面埋立て材料や埋立後の盛土材料が自然由来で汚染されていたとしても自然由来の土壌汚染とは扱われないこととなっている。

本稿では、土壌汚染対策法の対象外となる礫や岩石ズリが発生する山岳トンネルの事例及び土壌汚染対策法の対象となる土壌が発生する市街地での事例も含め、平成21年度～平成25年度の5年間に実施した自然由来に係る土壌汚染調査・対策の情報収集を主体とした調査結果の概要、問題点及び技術的な課題を報告する。

2. 調査・対策に係る実態

2.1 自然由来特例区域の指定状況

自然由来特例区域の指定状況は、環境省HPで公表されており、平成26年3月3日現在で表-1に示す57区域である。環境省HPでは、自然由来特例区域を指定した自治体、指定年月日、調査契機、所在地、面積、対象物質、土壌溶出量・含有量基準不適合の特定有害物質の種類が掲載されている。

自然由来特例区域の指定数及び面積は、図-1に示すように平成23年5月から平成26年1月までの33ヶ月間で57区域、合計808,698.21㎡（約80ha）であり、1ヶ月

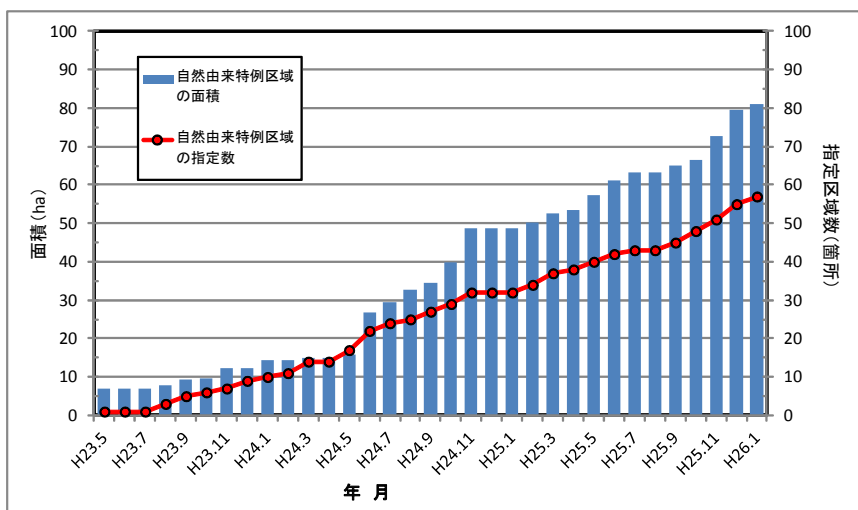


図-1 自然由来特例区域の指定数(累計)の変化

平成23年5月から平成26年1月までの33ヶ月間で57区域、合計808,698.21㎡（約80ha）であり、1ヶ月

The technical challenges and problems in the current situation relating to the measures and investigation of rock and soil containing heavy metals derived from nature

Koichi Utsugi¹, Shinji Miyaguchi¹, Nobuyuki Kadokura¹, Seiji Otsuka¹, Izumi Misawa¹
and Study group for Investigation of the technical actual condition¹ (¹ GEPC)

連絡先：〒102-0083 東京都千代田区麹町4-5 KSビル3F (一社)土壌環境センター

TEL 03-5215-5955 FAX 03-5215-5954 E-mail info@gepc.or.jp

間に約 24,506 m² (約 2.45 ha) のペースで面積が増加している。

改正土壌汚染対策法の施行により、一定規模以上の土地の形質の変更時の調査義務が追加されたこと、自然由来特例区域が設定された約 1 年後にあたる平成 24 年 6 月以降に自然由来特例区域の面積が増加傾向にある。

自然由来特例区域で基準不適合となっている特定有害物質の種類は、図-2 に示すように圧倒的に砒素 (38 区域) が多く、次にふっ素 (22 区域) 及び鉛 (19 区域) が多く、5 区域以下でセレン、水銀、ほう素、六価クロムが認められる。

所在地から地形分類図及び地質図を参考に地形及び地質を推定すると自然由来特例区域は、河川低地及び海岸低地の沖積層分布域に多く、盆地内低地の沖積層及び丘陵地の更新統の分布域にも認めた。

自然由来特例区域の指定の解除は、これまでに東京都で 1 事例があるが、解除するための措置を行う事例はほとんどなく、自然由来特例区域は今後も増加し続けるものとする。

表-1 自然由来特例区域の指定状況

平成 26 年 3 月 3 日現在

番号	自治体	指定年月日	調査契機	所在地	面積 (m ²)	対象物質	溶出	含有
1		H23.9.30	第14条	古川	1032.54	砒素	○	○
2	青森市	H25.3.22	第3条	造道	8184.67	砒素	○	○
3		H25.9.4	第14条	小柳	7273.34	砒素	○	○
4		H24.5.2	第14条	湯沢市	8434	鉛・砒素	○	—
5	秋田県	H23.8.9	第14条	新屋島木町	170	砒素	○	—
6		H25.3.25	第14条	山王1丁目	12433.52	砒素	○	—
7	宮城県	H25.6.21	第14条	岩沼市	37978	砒素	○	○
8		H25.9.6	第14条	石巻市	11756.12	砒素	○	—
9	仙台市	H25.12.17	第14条	太白区	25710.09	鉛・砒素	○	—
10	福島県	H25.10.11	第3条	猪苗代町	5618.75	砒素	○	—
11		H24.10.5	第14条	待池台	54,391.92	鉛・砒素	○	—
12	郡山市	H25.2.5	第14条	待池台	12,257.05	鉛・砒素	○	—
13		H25.2.5	第14条	待池台	4,445.05	鉛・砒素	○	—
14		H25.12.18	第14条	田村町金屋	28,263.30	砒素・ふっ素	○	—
15	茨城県	H23.12.22	第4条	稲敷市	200	砒素	○	—
16		H24.3.13	第14条	戸田市	3,990.27	砒素	○	—
17	埼玉県	H24.6.5	第4条	吉川市	23,300	砒素・ふっ素	○	—
18		H24.6.22	第4条	行田市、鴻巣市	69,739.66	鉛・砒素	○	—
19		H24.8.31	第14条	八潮市	34,438.84	ふっ素	○	—
20	さいたま	H24.5.29	第3条	西区	287	鉛	○	—
21	川越市	H23.5.20	第14条	的場新町	69,475.13	鉛	○	○
22	越谷市	H24.6.7	第4条	大字増森	7,800	砒素・ふっ素	○	—
23	千葉県	H24.11.6	第4条	横芝光町ほか	3,810	砒素	○	—
24		H25.7.23	第14条	香取市	18,311	砒素	○	—
25	市川市	H26.1.28	第14条	市川南	1,150	鉛・六価クロム・ふっ素・シアン・ベンゼン	○	—
26		H23.9.26	第4条・第14条	長沢3丁目	11,947.95	セレン・鉛・砒素・ふっ素	○	—
27	横須賀市	H24.1.25	第4条・第14条	衣笠町	20,730.20	セレン・砒素	○	—
28		H24.7.10	第4条	船越町7丁目	3,832.39	セレン・砒素	○	—
29	石川県	H23.8.30	第14条	かほく市	9,659	鉛・砒素	○	—
30	福井県	H25.10.11	第4条	高浜町	2,600	砒素	○	—
31	岐阜市	H24.10.12	第14条	新年町	36.65	鉛・砒素	○	—
32	愛知県	H25.12.6	第14条	清須市	11,151	ふっ素	○	—
33	名古屋	H24.7.23	第14条	西区	21,711.07	砒素	○	—
34		H25.10.8	第14条	港区	8,073.83	砒素	○	—
35		H24.9.28	第4条	北大深東	7,945.7	砒素・ふっ素	○	—
36		H24.9.28	第14条	北区	8,896.17	鉛・砒素・ふっ素・ほう素	○	○
37	大阪市	H25.11.29	第14条	西淀川区	6,347.72	鉛・砒素・ふっ素	○	—
38		H25.12.13	第14条	北区	4,650.46	鉛・砒素・ふっ素	○	—
39		H26.1.31	第14条	北区	11,842	セレン・鉛・砒素・ふっ素・ほう素	○	—
40	兵庫県	H23.10.28	第4条	豊岡市	3,649	鉛・水銀	○	○
41		H24.2.21	第14条	豊岡市	22.79	鉛	○	—
42	島根県	H23.11.8	第14条	益田市	25,552	砒素	○	—
43	倉敷市	H25.5.31	第4条	鶴の浦	37600.60	ふっ素	○	—
44	広島県	H24.5.31	第14条	三原市	1,500	砒素・ふっ素	○	—
45		H24.11.26	第14条	飯塚市	27,251.11	水銀・鉛	○	—
46	福岡県	H25.4.19	第14条	新宮町	8,704.40	砒素	○	—
47		H25.4.23	第14条	新宮町	200	砒素	○	—
48	熊本県	H24.6.15	第4条	宇土市	7,482	ふっ素	○	—
49		H23.12.6	第4条	黒髪	640	ふっ素	○	—
50		H24.3.1	第4条	本荘町	1,496.47	ふっ素	○	—
51		H24.3.1	第4条	春日	228	ふっ素	○	—
52	熊本市	H24.6.15	第4条	南区	900	ふっ素	○	—
53		H24.11.20	第14条	西区	55,376	ふっ素	○	—
54		H25.3.22	第14条	中央区	3,768	ふっ素	○	—
55		H25.6.6	第14条	西区	1,217.45	ふっ素	○	—
56	大分県	H25.11.26	第4条・第14条	別府市	44,376	砒素	○	—
57		H25.11.29	第14条	別府市	8,860	水銀	○	○
計					808,698.21			

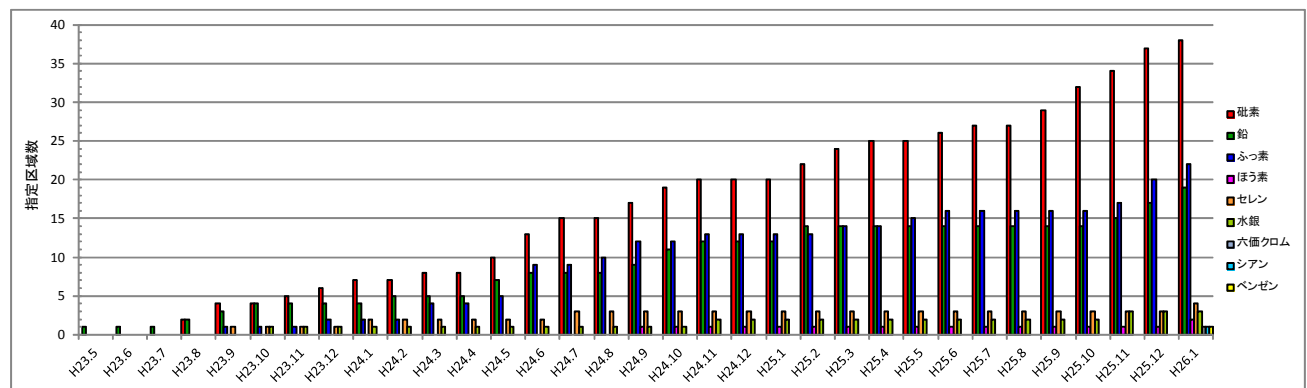


図-2 特定有害物質別の自然由来特例区域の指定数(累積)の変化

2.2 調査・対策の現状

自然由来の汚染がある地層の調査・対策に関する文献を集めて整理すると、北海道地方から九州地方に至る全国の主に道路及びトンネル建設工事を対象に行われているものが多い。¹⁾ これらの工事箇所では、土壌汚染対策法が適用されない自然由来の汚染がある地層から発生する岩石（ズリ）を対象に専門家の意見を取り入れながら自主的な調査・対策が行われている。

対策の方法については、北海道地方では平成 15 年度以前は遮水シートによる封じ込め工法が採用されており、平成 17 年度以降は吸着層工法が多くなっている²⁾。また北海道地方以外では、遮水シートによる封じ込め工法以外に不溶化工法を検討している事例もある。

道路及びトンネル等の建設発生土を対象とした調査・対策は、自然由来対応マニュアルを参考に実施している以外に、事業ごとに独自に設計・施工マニュアルを作成している事例もある。

道路及びトンネル以外の造成地の調査・対策は、公表事例が少なく現状は良くわからない。

このほか土壌汚染対策法に該当する土地は、ガイドラインに従った基本となる調査及び自然由来特例の調査の方法で自然由来の汚染を対象とした土壌の調査を行っている。自然由来特例区域の措置事例は、東京都で区域指定が解除された事例が 1 件あるが、区域指定の解除とともに台帳から削除されているため、措置の現状は把握できていない。

3. 調査・対策に係る問題点

3.1 岩石に関する自然由来含有重金属等の問題点

岩石は、土壌汚染対策法の対象外であるものの自主的な調査・対策事例が多く、これらの事例から問題点を表-2 に整理し、次にまとめて示す。

- ① 土壌汚染対策法では、岩石は対象外であるため、扱いに対して法の規制を受けず事業ごとに自然由来対応マニュアル等を参考に自主的に対応している。
- ② 重金属等のバックグラウンドマップが整備されていない自治体が多いため、自然由来の判定にあたって基礎資料がない。
- ③ 試料調整の方法、原位置岩石からの溶出機構にあった長期溶出量試験方法が提案されているものの、まだ確立されていない。
- ④ 盛土内の環境変化(酸化・還元)による重金属等溶出量の長期溶出特性・機構が不明で、吸着特性・溶出特性が変化する機構がわかっていない。
- ⑤ サイト概念モデルによるリスク評価・妥当性について公表された検証事例が少ない。
- ⑥ 重金属等による汚染盛土処理工法の設計手法は提案されているが妥当性は検証中であり、対策工法として不確定要素が多い。
- ⑦ 重金属等による汚染のある盛土処理施工後の地下水・湧出水等の水質モニタリング方法及び期間の設定手法に定めがなく、水質モニタリング終了の判定が難しい。

3.2 土壌の自然由来含有重金属等に関して想定される問題点

土壌の自然由来に関する問題点は、岩石の自然由来に関する問題点と同じような項目を想定し、表-2 に整理するとともに、これらを次に示す。

- ① 同一の低地等の土地で、自然由来特例区域または区域の指定を受けていない土地が隣接することが予想され、そうすると隣接地間で不平等・不公平の問題が発生する可能性があり、自然由来の土壌汚染の判断根拠が質的・量的に同一レベルなのか比較され、指定の可否について混乱が生じるおそれがある。
- ② 重金属等のバックグラウンドマップが整備されていないため、自然由来と人為的汚染土壌の判定が難しい場合がある。
- ③ 土壌汚染対策法では、径 2 mm 以下の土壌が対象であり直接摂取のリスクでは意味を持つが、地下水摂取のリスクの観点から礫層の礫等は対象外であり粒度制限を設定する意味は小さい。
- ④ 長期溶出量の変化は想定していないが、その根拠資料は整備されているのか不明である。
- ⑤ サイト概念モデルによるリスク評価・妥当性について公表された検証事例が少ない。
- ⑥ 土壌を対象とした吸着層工法の妥当性の検討は殆どされていない。

3.3 自然由来重金属等含有岩石・土壌に関して社会に求められる技術的な課題

自然由来重金属等含有岩石・土壌の課題に対して、社会に求められる技術的な対応として、表-2 に示すよう

に自然由来判定資料作成マニュアルやバックグラウンドマップの作成、堆積物の粒度と土壌溶出量との関係、長期溶出量の変化を想定した試験方法の検討、自然環境での溶出・吸着機構の解明、リスク評価の検証事例の収集、設計・施工資料の収集と手引き書の作成、措置の完了後の再溶出の事例の収集などがあると考える。

表－２ 岩石・土壌の自然由来汚染の問題点と社会に求められる技術的な課題

区分	自然由来重金属等含有岩石に対する問題点		自然由来汚染土壌に対する問題点		社会に求められる技術的な課題
土壌汚染対策法での扱い	原則として土壌汚染対策法の対象外であるが、風化等により土壌化した場合は同法の対象となる		同一の低地等の土地で、自然由来特例区域または未指定区域が隣接地で共存することが予想され、そうなると隣接地間で不平等・不公平の問題が発生する可能性があり、自然由来の土壌汚染の判断根拠が質的・量的に同一レベルなのか比較され、指定の可否について混乱が生じるおそれがある		自然由来判定資料作成マニュアルの作成
自然由来判定資料	多くの自治体で重金属等のバックグラウンドマップが作成されていない		多くの自治体で重金属等のバックグラウンドマップが作成されていない		地方自治体へのバックグラウンドマップ作成の提案
			自然由来と人為的汚染土壌の判定が難しい場合がある		自然由来判定資料作成マニュアルの作成
試験方法	試験調整方法が確立されていない		径 2mm 以下が対象であり直接摂取のリスクでは意味を持つが、地下水摂取のリスクの観点から礫層の礫等は対象外であり粒度制限を設定する意味は薄い		礫の自然由来汚染の可能性の検証
	土研式雨水暴露試験	長期溶出量試験方法が確立されていない	硫酸・消石灰添加溶出試験法(期間の評価ができない)	長期溶出量の変化は想定していない	pH、酸化・還元、気象等による長期溶出量の変化を想定した試験方法の検討
	促進溶出量試験	室内長期溶出量試験と原位置暴露溶出量試験の試験環境の違いによる評価が難しい	室内と原位置での溶出量の違いは想定していない		
溶出・吸着機構	盛土内の環境変化(酸化・還元)による重金属等溶出量の長期溶出特性・機構が不明		残置した環境の変化は想定していない		環境の変化による溶出・吸着量のデータ収集
	吸着特性・溶出特性が変化する機構が不明		吸着特性・溶出特性の変化は想定していない		
リスク評価	サイト概念モデルによるリスク評価・妥当性について公表された検証事例が少ない		SERAM 等	サイト概念モデルによるリスク評価・妥当性について公表された検証事例が少ない	検証事例の収集
施工方法	吸着層工法	重金属等の盛土処理工法の設計手法は提案されているが妥当性は検証中である	吸着層工法	自然由来重金属等含有岩石と同様の吸着層工法は実施されていない	自然由来汚染土壌対策に限らず設計・施工資料の収集と対策工法ごとの手引きの作成
	不溶化+覆土処理工法		不溶化+覆土処理工法 土壌洗浄等 セメント材料	人為的汚染土壌と同じ扱い	
モニタリング	重金属等の盛土処理施工後の地下水・湧出水等のモニタリング方法及び期間の設定手法に定めがなく、モニタリング終了判定が難しい		処理施工後に年 4 回×2 年間連続して基準適合すれば地下水のモニタリングは終了		措置完了後に再溶出した事例の収集

4. 自然由来特例区域の指定に関する現状

行政の自然由来特例区域の指定に関する現状は、自然由来特例区域が平成 26 年 3 月 3 日現在で 28 の自治体 57 区域まで増えたことから、このうち 6 つの自治体に聞き取り調査を行った。

聞き取り調査は、自然由来特例区域の指定の申請の際に、指定調査機関は自然由来の土壌汚染の判定資料の作成にあたり、どんな技術的根拠資料をどの程度揃える必要があるのか、指定に関する現状を把握する目的で実施した。

聞き取り調査は、平成 25 年 7 月～10 月に行い、自然由来特例区域を指定したことのある自治体で、かつ有害物質の種類及び指定された区域の地形・地質が異なると考えられる自治体を関東圏及び関西圏の自治体からそれぞれ選定した。

聞き取り調査の内容は、次のとおりである。

質問①：平成 23 年度の土壌汚染対策法施行規則の改正によって、自然由来特例区域の指定を受けようとする土地の所有者は増えているか、または増えると思われますか。

質問②：自然由来特例区域の指定を受けた場合、土地の所有者あるいは事業者にどのようなメリットがあると思われるか。

質問③：自然由来特例区域の指定は、基本となる調査結果で指定されたのか、または特例調査の結果で指定されたのか。

質問④：自然由来による重金属等の基準不適合の判定にあたっては、施行通知の別紙、あるいは「土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン（改訂第 2 版）」の Appendix-3、「土地の土壌の特定有害物質による汚染状態が専ら自然に由来するかどうかの判定方法及びその解説」が唯一の判定基準

であるか。自然由来特例区域の指定にあたって、実際に判定根拠とした該当資料を教えてください。

質問⑤：自然由来による重金属等の基準不適合土壌の存在が疑われる土地がある場合に、調査対象地の調査方法について特例調査の実施を行政が指導した例はあるか。

質問⑥：隣接地に自然由来による基準不適合土壌の存在が疑われる土地がある場合に、当該地の自然由来特例調査を指導することはあるか。

質問⑦：一般管理区域において、人為的原因による土壌汚染の除去後に残った自然由来の土壌汚染の例があれば教えてください。

質問⑧：自然由来による土壌汚染の地盤情報として、地質・地形・地勢などに関して、独自に作成された資料はあるか。

質問⑨：もし上記がある場合、公開しているか、あるいは指定調査機関が入手可能か。

質問⑩：自然由来特例区域の指定を受けようとする場合に必要な資料とそのまとめ方について、土壌環境センター会員企業などの指定調査機関に要望はあるか。

聞き取り調査結果の概要を表-3 に示す。

質問①の回答は、今後、自然由来特例区域が増えるという自治体と増えないという自治体があることがわかった。これは各自治体の自然由来の土壌汚染に対する姿勢の違いによるものと考えられる。土壌汚染対策法に基づき、自然由来の土壌汚染は、国内のどこにでもある地質現象と捉え、自然由来特例区域の指定を粛々と行う自治体は「増える」と回答し、一方、企業や住民の経済的な負担等を考慮し、対象地に自然由来のおそれであっても確たる証拠がないかぎり自然由来特例調査の指導しない自治体は、「増えない」と回答しているものと考えられる。

表-3 自然由来特例区域に関する自治体への聞き取り調査結果概要

質問番号	自治体	A	B	C	D	E	F
	地形	海岸低地	盆地内丘陵地	河川低地	海岸低地	海岸低地	盆地内低地
	地質	沖積層	更新統	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層
	有害物質	砒素	鉛・砒素・ふっ素	砒素・鉛・ふっ素	セレン・鉛・砒素・ふっ素	鉛・砒素・ふっ素・ほう素・セレン	鉛・水銀
①	特例区域指定の増加	増えない	わからない	増えない	増える	増える	増えない
②	特例区域指定のメリット	ない 土壌搬出規制。事業経費の増大。自然由来なのに規制が不合理。認定調査で過剰な規制。	ある 人為的より企業イメージが悪くならない。責任の軽減。工事制限の緩和。	ある 調査の簡略化。工事制限の緩和。自然由来の方が土地売買に理解が得られやすい。 ない 資産価値が下がる。	ある 工事制限の緩和と自然由来の方が土地売買に理解が得られやすい。	ある 土壌に汚染があることを周知でき、法による管理を行うというメリットがある。	ある 調査の簡略化。 ない 人為的よりイメージが悪くならないがマイナス。
③	指定の調査方法	当該質問なし	特例調査	基本と特例調査	基本と特例調査	特例調査	基本となる調査
④	判定根拠資料	ガイドライン Appendix3.	有害物質の分布特性。地質平面・断面図。使用履歴がないこと。	有害物質の分布特性。地質平面・断面図。	有害物質の分布特性。隣接地の自然由来。	ガイドライン Appendix3. 学識経験者の判断。	有害物質の分布特性。地質平面・断面図。
⑤	特例調査実施の指導	しない 条例では自然由来は対象外	特例区域の隣接地の場合は相談するように指導。	ある 汚染結果がある場合。	ない	ある 命令する。	ある
⑥	隣接地の特例調査の指導	しない	自主的な調査をお願いしている。検討中。	ある 地層の連続性がある場合隣接地だけの理由ではなし。	ない	ある。 命令する。	しない
⑦	人為汚染除去後の特例区域指定事例	当該質問なし	ない	ある	ない 相談はある	ある	ない
⑧	独自根拠資料の有無	ない	ない	ない	ない	ない	ない
⑨	独自資料の公表	当該質問なし	ない	ない	ない	ない	ない
⑩	まとめ方等要望	判定チェックシート 判定マニュアル 技術標準	提出物の書式の統一 提出物の電子化	Appendix3に沿ったまとめ	化合物形態基準の考え方 他の自治体の対応が知りたい データベース化	他の自治体の対応が知りたい	簡潔でわかりやすい提出物

質問②は、土壤汚染地が自然由来特例区域となった場合、土壤汚染対策法に基づく規制が緩和されるため、法の枠組みの中ではメリットがあるとする回答が多いが、どこにでも存在する可能性のある自然由来の土壤汚染が規制されて、資産価値が低下することへのデメリットを回答する自治体もあることがわかった。

質問③の自然由来特例区域の指定の経緯は、基本となる調査で自然由来の土壤汚染が見つかり自治体が区域指定をかける場合と、土地の所有者が自然由来の土壤汚染が存在すること自主的に調査したあとに、改めて自然由来特例の調査のみを行い区域指定がかかることを前提とする場合があることがわかった。

質問④の自然由来の判定は、ガイドライン Appendix3 以外の資料のうち、有害物質の平面・深度方向の濃度特性及び地質平面図及び断面図を根拠としていることがわかった。自然由来の判定資料は、指定調査機関が作成することから、これら以外の新たな資料を持ち合わせていないこと、化合物特性等の調査・分析費用をかけてまで自然由来を証明しても、区域指定にはなるので最低限の根拠資料で判定しているものとする。

質問⑤は、自然由来の土壤汚染のおそれがある土地に対して、特例調査を積極的に行う指導する自治体と指導しない方針である自治体と対応がまったく逆であることがわかった。この結果は質問①にもつながる。

質問⑥は、隣接地に自然由来の土壤汚染があった場合の指導の有無を回答してもらったが、質問⑤と同様に特例調査を積極的に行う指導する自治体と指導しない方針である自治体と対応が異なることがわかった。

質問⑦の回答は、人為的土壤汚染の除去後に自然由来特例区域となった事例があることがわかった。要措置区域及び形質変更時等要届出区域内に自然由来の土壤汚染の存在する可能性があり、指定区域解除にあたっては、自然由来の土壤汚染を考慮した措置を行う必要がある。

質問⑧及び⑨の回答は、自治体は自然由来の土壤汚染の判定のための独自資料は、ない、または作成する予定がない自治体が多く、「札幌市における自然由来重金属を含む建設発生土の取扱いについて(答申)」及び「宮城県土壌中の自然由来重金属等バックグラウンドマップ」のような資料は、稀な例であることがわかった。

質問⑩は、自治体から自然由来の判定のためのチェックシートやマニュアル作成の要望や簡潔でわかりやすい提出物の統一した書式の作成、及び土壤汚染対策法に基づく提出物をデータベース化できる電子納品化の要望があった。

5. おわりに

これまでの事例調査では、土壤汚染対策法の適用を受けない岩石の自然由来含有重金属等の調査・対策事例が多く、現場固有の課題に対して独自の技術基準、マニュアルを設定し、課題の解決を図っていることがわかった。

自然由来含有重金属等の建設発生土は、土壤汚染対策法では径 2 mm 以下の土壌を対象としているが、現状は土壤汚染対策法の対象外である自然由来の重金属等を含む岩を対応した公表事例が多い。土壤汚染対策法の対象となる自然由来含有重金属等の土壌については、処理方法は人為的な汚染土壌と同じ扱いになるため、自然由来にも関わらず人為的な土壤汚染と同等な処理費用がかかることから、より安価な処理技術が求められている。また自然由来の汚染状態が残ったままでの土壌の再利用方法のリスクに基づいた考え方の整理及び有効利用の技術開発は、今後の重要な課題となるものとする。

このほか地層や岩盤に含まれる自然由来重金属等は、地質学的時間をかけて含有・溶出・吸着を繰り返した現在の結果であることから、このような含有・溶出・吸着機構の解明は、土壤汚染対策法の対象となる径 2 mm 以下の土壌の溶出機構にも関係する重要な課題であるとする。

建設発生土からの重金属等の溶出は、掘削後に置かれた地下環境(酸化・還元、pH、微生物等)の変化に関係することから、長期的な溶出機構解明とその防止は、未解決である重要な技術的なテーマである。

平成 23 年 7 月の改正土壤汚染対策法施行規則の一部改正以降、これまでに指定された自然由来特例区域は、そのほとんどは平野や盆地に分布する沖積層を対象としたもので、今後も増加するものと考えられる。

自然由来特例区域は、指定調査機関が資料を作成し、行政が判断することから、両者がどんな技術的な根拠をもって自然由来とするのか、自然由来特例区域の土地利用をもっと円滑にするためにはどうしたらよいか、自然由来の汚染土壌をどう管理、再生利用していくのかなど課題の克服が必要とする。

[参考文献]

- 1) 門倉伸行他(2010):「油に対するオンサイト分析」及び「自然的原因による重金属等含有土壌の調査・対策」に関する現状と課題、第 16 回地下水・土壤汚染とその防止対策に関する研究集講演集、pp.436~438
- 2) 井上豊基・田本修一・伊藤佳彦(2013):北海道内における自然由来重金属類の対策事例の現状と課題について、北海道開発技術研究発表会HP(技25) <http://www.hkd.mlit.go.jp/topics/gijyutu/giken/h23giken/h23notice.html>