

鳥取市公設地方卸売市場土壤分析調査業務

報 告 書

令和3年11月

株式会社エスジーズ

目 次

| | |
|---------------------|---|
| 1. 業務概要 | 1 |
| 2. 調査方法 | 3 |
| 3. 調査結果 | 5 |
| 4. 総合評価 | 8 |
| 5. 試料(採取コア)の保管..... | 9 |

巻末資料

調査地点位置図
ボーリング柱状図
分析結果一覧表
計量証明書
調査状況写真
打合せ協議簿
土壌汚染指定機関(通知)
技術管理者証
計量証明事業登録証(写)

1. 業務概要

1-1 業務名 鳥取市公設地方卸売市場土壌分析調査業務

1-2 実施方針

本調査は、調査対象地の土壌分析調査を行い、自然由来の土壌汚染の有無について確認することを目的とした。

1-3 業務内容

現地調査（調査地点は図-2.1 参照）

・試料採取（エコプローブによる掘削） 2箇所（L=10.0m）

分析調査

・土壌溶出調査（ヒ素、フッ素、ホウ素、鉛） 8試料

・土壌含有調査（ヒ素、フッ素、ホウ素、鉛） 8試料

報告書作成 1式

1-4 業務期間 令和3年9月16日～令和3年11月30日

1-5 業務場所

鳥取県鳥取市南安長2丁目地内(図-1.1)



図-1.1 調査対象地(任意縮尺)

1-1 発注者 鳥取市経済観光部 経済・雇用戦略課

〒680-8571 鳥取県鳥取市幸町 71 番地

TEL 0857-30-8283 FAX 0857-20-3947

1-2 受注者 株式会社エスジーズ

〒683-0031 鳥取県米子市東山町 8 番地 1

TEL 0859-32-3308 FAX 0859-34-4489

【室内試験】株式会社エスジーズ

(本社)米子市東山町 8 番地 1

環境計量証明事業所 鳥取県知事認可 濃 45 号

(直通)TEL(0859)21-7400 FAX(0859)21-7401

(鳥取支店)鳥取市若葉台南 1 丁目 11 番

環境計量証明事業所 鳥取県知事認可 濃 78 号

(直通)TEL(0857)30-4222 FAX(0857)38-6112

2. 調査方法

調査方法は、以下のガイドラインに準じて実施した。

「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3版)」

平成31年4月

2-1 現地調査(エコプローブによる掘削)

図-1.2 調査地点位置図に示す2箇所において掘削(L=10.0m)を行った。



図-2.1 調査地点(任意縮尺) *拡大図を巻末に添付

なお、この掘削機械(写真-1)は自走式であり調査地点間の移動は自力で実施する。



写真-1 エコプローブ
(No.1 掘進状況)

2-2 室内分析試料採取

エコプローブにより掘削したコアより採取した。

表層【地表面(アスファルト等の被覆、碎石を除く)から深さ 5cm まで】の土壌及び深さ 5cm から 50cm までの土壌を採取し、それらの同量を均等に混合して1試料とした。(図-2.2)

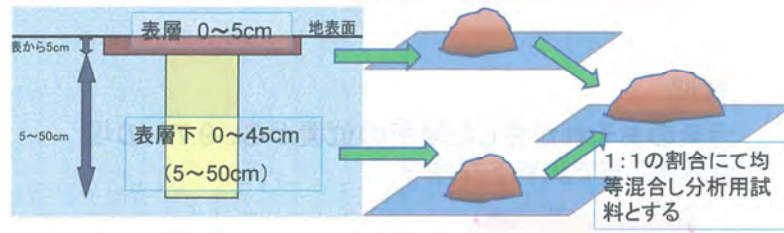


図-2.2 試料混合のイメージ

また、GL-3mまでを 1m毎に試料を採取し室内分析に供した。

2-3 室内分析

採取した試料を用いて表-2.1 に示す分析を行った。なお、分析方法も合わせて示す。

表-2.1 室内分析項目及び分析方法

| 分析項目 | 分析場所 | | 分析方法 | | |
|-----------|------|-------------|------|--|---|
| | 本社 | 鳥取 | | | |
| 第2種特定有害物質 | 1 | ヒ素及びその化合物 | ○ | 溶出試験 環境省告示 18 号 含有試験 環境省告示 19 号 | |
| | 2 | フッ素及びその化合物 | | | ○ |
| | 3 | ホウ素素及びその化合物 | ○ | | |
| | 4 | 鉛及びその化合物 | ○ | | |

2-4 調査結果評価

現地調査および分析結果まとめた。

評価基準は、土壌指定基準(表-2.2)とした。

表-2.2 土壌指定基準

| 分析項目 | 土壌溶出量 | | 土壌含有量 | |
|-----------|-------|-------------|-------|------|
| | | mg/L | mg/kg | |
| 第2種特定有害物質 | 1 | ヒ素及びその化合物 | 0.01 | 150 |
| | 2 | フッ素及びその化合物 | 0.8 | 4000 |
| | 3 | ホウ素素及びその化合物 | 1 | 4000 |
| | 4 | 鉛及びその化合物 | 0.01 | 150 |

3. 調査結果

3-1 ボーリング柱状図

ボーリング柱状図を図 3-1 及び図 3-2 に示す。
また、巻末資料として添付する。

ボーリング柱状図

| 調査名 | | 鳥取県鳥取市南安長2丁目 地内 | | ボーリング№ | |
|--------|--------------|-----------------|---------------------|----------|------|
| 事業・工事名 | | No.1 | | シートNo. | |
| ボーリング名 | No.1 | 調査位置 | 鳥取県鳥取市南安長2丁目 地内 | 北緯 | |
| 発注機関 | | 調査期間 | 令和3年10月19日～3年10月19日 | 東経 | |
| 調査業者名 | 株式会社 スズキズ | 主任技師 | 村上海太 | 調査者 | 山本晋也 |
| 電話 | 0859-21-1197 | 現場 | | ボーリング責任者 | 山本晋也 |
| 孔口標高 | | 試験機 | エコフロー EP-26 | 落下用具 | ハンマー |
| 総進長 | 10.10m | エンジン | | ポンプ | |

| 層 | 個 | 深 | 柱 | 土 | 色 | 相 | 対 | 記 | 標準貫入試験 | | 原 | 位 | 異 | 試 | 試 | 取 | 室 | |
|----|---|------|-------|-------|-----|-----|-----|--------|--------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | N 値 | 値 | | | | | | | | 深 |
| 1 | | 0.00 | 0.00 | 埋土 | 黄褐色 | 均質 | 細砂 | 埋土(埋土) | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 2 | | 0.00 | 2.00 | 埋土 | 黄褐色 | 均質 | 細砂 | 埋土(埋土) | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 3 | | 2.00 | 3.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 4 | | 3.00 | 4.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 5 | | 4.00 | 5.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 6 | | 5.00 | 6.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 7 | | 6.00 | 7.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 8 | | 7.00 | 8.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 9 | | 8.00 | 9.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |
| 10 | | 9.00 | 10.00 | 砂質シルト | 黄褐色 | 不均質 | シルト | シルト | 0 | 10 | 20 | 30 | | | | | | |



図-3.1 ボーリング柱状図【地点 No.1】 *拡大図を巻末に添付

ボーリング柱状図

調査名 鳥取県鳥取市南安長2丁目地内

ボーリングNo. _____

事業・工事名 _____

シートNo. _____

| | | | | | | |
|--------|------------------------------|------|----------------|---------------------------|--------------|-------|
| ボーリング名 | No.2 | 調査位置 | 鳥取県鳥取市南安長2丁目地内 | 北緯 | | |
| 発注機関 | | | 調査期間 | 令和3年10月20日～3年10月20日 | 東経 | |
| 調査業者名 | 株式会社スズジース 電話:0859-21-7100 | 主任技師 | 現場代理人 | 村上 啓太 コ 監定者 ア 山本 晋也 | ボーリング責任者 | 山本 晋也 |
| 孔口標高 | | 角 | | 試験機 | ハンマー 落下用具 | |
| 総掘進長 | 10.10m | 度 | 向 | エンジン | ポンプ | |

| 標高 (m) | 深度 (m) | 柱状 図 | 土質 記号 | 色相 対照 | 相 対 密度 | 記 述 | 孔内 水位 (m) / 掘進 進行 | 標準貫入試験 | | 原位置試験 | 試験採取 度 | 採取 方法 | 年月日 |
|-----------|-----------|---------|----------|----------|--------------|---|-------------------------------|-----------|-----------------|-------|-----------|----------|-----|
| | | | | | | | | 深さ (m) | 貫入 量 (mm) | | | | |
| 1.00 | 0.00 | 礫混じり砂 | MP | 黄褐色 | 0.7 | 表層20cmの厚さで砂質を混入し、粗砂を混入し、中層で砂質を混入し、底層で砂質を混入する。 | 1.00 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 1.20 | 0.20 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 1.20 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 1.40 | 0.40 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 1.40 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 1.60 | 0.60 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 1.60 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 1.80 | 0.80 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 1.80 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 2.00 | 1.00 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 2.00 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 2.20 | 1.20 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 2.20 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 2.40 | 1.40 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 2.40 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 2.60 | 1.60 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 2.60 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 2.80 | 1.80 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 2.80 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 3.00 | 2.00 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 3.00 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 3.20 | 2.20 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 3.20 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 3.40 | 2.40 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 3.40 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 3.60 | 2.60 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 3.60 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 3.80 | 2.80 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 3.80 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 4.00 | 3.00 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 4.00 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 4.20 | 3.20 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 4.20 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 4.40 | 3.40 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 4.40 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 4.60 | 3.60 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 4.60 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 4.80 | 3.80 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 4.80 | 0 | 10 | 20 | | | |
| 5.00 | 4.00 | 砂質シルト | MS | 黄褐色 | 0.7 | 黄褐色のシルトに砂を混入したシルト、粘性指数が低い。 | 5.00 | 0 | 10 | 20 | | | |



図-3.2 ボーリング柱状図【地点 No.2】 *拡大図を巻末に添付

3-2 分析結果

分析調査結果を表-3.1(溶出試験)及び表-3.2(含有試験)に示す。

表-3.1 分析結果一覧表(溶出試験)

| 分類 | 特定有害物質の種類 | 土壌分析結果 | | | |
|---------|-------------------------|----------|-----------|------------|------------|
| | | 溶出(mg/L) | | | |
| | | 鉛及びその化合物 | 砒素及びその化合物 | フッ素及びその化合物 | ほう素及びその化合物 |
| 地点No.1 | GL 0~-0.05m、-0.05~-0.5m | 0.032 | 0.013 | <0.08 | 0.3 |
| | GL-1.0m | 0.007 | 0.015 | 0.18 | <0.1 |
| | GL-2.0m | 0.024 | 0.028 | 0.30 | 0.1 |
| | GL-3.0m | 0.015 | 0.028 | 0.21 | <0.1 |
| 地点No.2 | GL 0~-0.05m、-0.05~-0.5m | 0.033 | 0.015 | 0.13 | <0.1 |
| | GL-1.0m | 0.008 | 0.010 | 0.33 | <0.1 |
| | GL-2.0m | 0.022 | 0.023 | 0.31 | <0.1 |
| | GL-3.0m | 0.012 | 0.017 | 0.28 | <0.1 |
| 土壌溶出量基準 | | 0.01 以下 | 0.01 以下 | 0.8 以下 | 1 以下 |
| 第二溶出量基準 | | 0.3 以下 | 0.3 以下 | 24 以下 | 30 以下 |

※赤字：基準超過

各地点、鉛及びその化合物が GL-1.0mを除く GL-3.0mまでの深度、砒素及びその化合物が GL-3.0mまでの深度(No.2 GL-1.0mを除く)で土壌溶出量基準を超過している。(第二溶出量基準は全て満足している)

表-3.2 分析結果一覧表(含有試験)

| 分類 | 特定有害物質の種類 | 土壌分析結果 | | | |
|---------|-------------------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | | 含有(mg/kg) | | | |
| | | 鉛及びその化合物 | 砒素及びその化合物 | ふっ素及びその化合物 | ほう素及びその化合物 |
| 地点No.1 | GL 0~-0.05m、-0.05~-0.5m | 9.7 | 0.7 | 9.7 | 3.2 |
| | GL-1.0m | 3.5 | 1.2 | 11 | 0.4 |
| | GL-2.0m | 20 | 3.5 | 34 | 1.2 |
| | GL-3.0m | 12 | 3.5 | 28 | 1.7 |
| 地点No.2 | GL 0~-0.05m、-0.05~-0.5m | 14 | 1.2 | 14 | 1.8 |
| | GL-1.0m | 12 | 1.4 | 20 | 3.0 |
| | GL-2.0m | 7.6 | 1.7 | 15 | 2.5 |
| | GL-3.0m | 11 | 2.8 | 37 | 2.7 |
| 土壌含有量基準 | | 150 以下 | 150 以下 | 4000 以下 | 4000 以下 |

両地点、各深度とも、土壌含有量基準を超過する項目はなかった。

4. 総合評価

調査結果より、各地点、鉛及びその化合物が GL-1.0mを除く GL-3.0mまでの深度、砒素及びその化合物が GL-3.0mまでの全ての深度で土壌溶出量基準を超過している。

鉛の検出濃度は最大値 0.033mg/L (No.2 GL-0.5mまで) 濃度範囲 0.007~0.033mg/L、砒素の検出濃度は最大値 0.028mg/L (No.1 GL-2.0m及び GL-3.0m) 濃度範囲 0.010~0.028mg/L であった。

検出濃度の範囲が、土壌溶出量基準をわずかに超える程度であること、また、第二溶出基準は満足していること、以上の理由から、自然由来の可能性があるので、その検証を行った。

自然由来とは

「自然由来の汚染とは自然の岩石や堆積物中にもともと存在している砒素、鉛、ふっ素、ほう素、水銀、カドミウム、セレンまたは六価クロムおよびそれらの化合物による環境汚染」

日本は地震や火山が多いため、もともと深い地中にある重金属類などが噴火に伴い、地表に運ばれる可能性も少なくない。また、盛土・トンネル工事に伴う土壌の搬出などにより、もともと汚染が存在しない土地に汚染が拡散される恐れがあります。

自然由来による土壌汚染の判定方法

「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(改定第3版)」

平成 31 年 3 月

Appendix-3. 自然由来による基準不適合土壌の判断方法及びその解説

【土壌溶出量基準に不適合の場合】

①特定有害物質の種類

i) 特定有害物質が砒素、鉛、ふっ素、ほう素、水銀、カドミウム、セレン、六価クロムである。

ii) 砒素、鉛、ふっ素、ほう素については自然由来の可能性が高い。

→ 今回の調査で基準値超過した項目は鉛と砒素である。

②特定有害物質の含有量の範囲等

i) 溶出量が土壌溶出基準の概ね 10 倍を超えない。

→ 鉛:最大 3.3 倍 砒素:最大 2.8 倍

ii) 含有量(酸抽出法*)が、全量分析含有量の上限値(表-4.1 参照)を十分下回る。

→ 鉛:上限値 140mg/kg に対し最大 20mg/kg 砒素:上限値 39mg/kg に対し最大 3.5mg/kg であり十分下回っている。

表-4.1 自然的原因による含有量の上限値の目安と土壌含有量基準

(単位:mg/kg, 全量分析による)

| 特定有害物質 | 砒素 | 鉛 | ふっ素 | ほう素 | 水銀 | カドミウム | セレン | 六価クロム |
|---------|-----------|-----------|-------------|-------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 上限値の目安 | 39 | 140 | 700 | 100 | 1.4 | 1.4 | 2.0 | — |
| 土壌含有量基準 | 150 以下 | 150 以下 | 4,000 以下 | 4,000 以下 | 15 以下 | 150 以下 | 150 以下 | 250 以下 |

※土壌汚染状況調査における土壌含有量の測定方法(酸抽出法等)により表の上限値の目安を超えた場合には、人為等に由来する可能性が高いと判断する。

酸抽出法の物質で、その測定値のすべてが表-4.1 の上限値の目安の範囲内にある場合は、当該測定値が最も高い試料について全量分析により含有量を求め、表の上限値の目安との比較をする。

酸抽出法により測定された含有量は、全量分析による値と比べて明らかに小さくなる。したがって、土壌汚染状況調査等により測定された含有量(酸抽出法)が表-4.1 に示すレベルを超えていれば、全量分析による測定を行うことなく、当該土壌中の重金属等の含有量が自然的レベルであるとはみなせないと判断することもできる。(Appendix-3. より)

上記理由により、鉛及び砒素は自然由来である可能性が高い。

鳥取市公設地方卸売市場の情報を整理すると、昭和 47 年に建設され、それ以前に造成(盛土)が実施されたと思われる。

今回調査したボーリング結果によると、No.1 で GL-2.30m、No.2 で GL-1.95m までの土質区分が「礫混じり砂」であることから全体的に GL-2.0m 程度が盛土であると推定できる。

また、鳥取市公設地方卸売市場の建設立替に係る掘削範囲は、ヒアリングにより GL-2.0m 程度であると確認している。

おおよそ盛土部分の撤去となるが、いずれにせよ、盛土部分および旧地盤が自然由来と思われる汚染であるため、申請に必要な汚染状況の把握が望まれる。

5. 試料(採取コア)の保管

試料(採取コア)については、今後の調査※に備え以下の通り保管している。

- ・コア箱は弊社土壌処理室に保管。(写真-5.1)。
- ・コア箱を保管している土壌処理室は、室温 20℃に設定しており、湿度 30～50%程度。(写真-5.2)
- ・試料の劣化状態を観察し、カビ等の発生があれば、深度毎に試料をジップロック等に採取し、冷蔵保管する。

※調査に係る分析は、第 2 種及び第 3 種特定有害物質とする。(第 1 種は揮発性有機化合物のため分析対象外)



写真-5.1 コア箱保管状況



写真-5.2 室温および湿度