

土壤汚染状況調査結果および今後の対応について

平成29年 3 月29日

横浜市

「土壌汚染状況調査結果および今後の対応について」の概要

市場の再編・機能強化により中央卸売市場としては廃止した南部市場は、機能集約後の敷地の一部を活用し、にぎわい創出事業の実施を目指しています。

しかし、活用予定地の一部において土壌汚染が確認されたことから、にぎわい創出事業を行う土地として安全性が確保できるかどうかについて、補足調査等を行い、検討してまいりました。

「土壌汚染状況調査結果および今後の対応について」は、土壌汚染の状況を踏まえ、利用形態に応じた安全性を確保するための対応の方向性、施設の運営・整備の具体的な要件及び今後の課題をまとめたものです。

「土壌汚染状況調査結果および今後の対応について」の取扱いについて

「土壌汚染状況調査結果および今後の対応について」は、判明した土壌汚染の対応について、横浜市の考え方を案として示しています。

この案について「食」をテーマとした事業用地の利用に関し、安全の確保に向けた対応の確認とともに、「安心」の観点から横浜南部市場にぎわい創出事業者選定委員会に意見を頂きます。

頂いた意見をもとに、必要な対策について横浜市としての考えを整理し、横浜市の方針として確定させます。

土壌汚染状況調査結果および今後の対応について（案）

「安全」の確保に向けた対応の確認
とともに、
「安心」の観点からの意見

横浜南部市場
にぎわい創出事業者選定委員会

土壌汚染状況調査結果および今後の対応について（横浜市の方針）

「土壌汚染状況調査結果および今後の対応について」の構成

現在判明している土壌汚染の状況から求められる法律上の対応に加え、この事業における更なる対応を行うことで、より安全性を高めていきます。

土壌汚染の
内容は？

1 にぎわい創出事業予定地の土壌汚染状況調査結果(P.2/7)
基準を超過した物質の濃度や分布など、現在判明している土壌汚染の状況です。

法律上の
対策は？

**2 土壌汚染対策法に基づく「安全」の考え方と(P.3/7)
にぎわい創出事業予定地の土壌汚染対策の方向性**

現在の土壌汚染の状況から想定される土壌汚染対策法に基づく対応を基本にして、「食」をテーマとした土地の利用形態から、より安全性を高めるための対応について、その方向性や課題を示しています。

安全性は
十分か？

更なる対応の
内容は？

3 にぎわい創出事業予定地の土壌汚染対策の考え方(P.4/7)
土地利用に関する具体的な対応の内容について示しています。

参考

4 今後の詳細原因調査(P.5/7)

今後の調査の目的や内容を示しています。

5 参考(P.6/7)

施設の整備工事段階などで対応する項目のほか、基準を超過した物質の特性を掲載しています。

6 用語説明(P.7/7)

法令上の用語や技術的な用語を掲載しています。

1 にぎわい創出事業予定地の土壌汚染状況調査結果

にぎわい創出事業予定地内にある管理棟を解体することから、土壌汚染対策法第3条に基づく土壌汚染状況調査を行ったところ、一部の区画から「ひ素及びその化合物」「ほう素及びその化合物」の土壌溶出量が、土壌汚染対策法の指定基準値を超えて検出されました。また地下水の一部についても同じ物質が条例による基準値を超えて検出されました。

これを受け、事業予定地の自主調査を行ったところ、一部の区画から「ほう素及びその化合物」の土壌溶出量が土壌汚染対策法の指定基準値を超過しました。

管理棟周辺の地歴調査及び表層調査

管理棟周辺では、食品衛生検査所等で使用・保管していた薬品類が調査対象となり、薬品の搬入経路付近の表層や排水管の下部を調査しました。

＜調査対象物質＞

第一種特定有害物質（揮発性有機化合物）：2物質

ジクロロメタン、ベンゼン

第二種特定有害物質（重金属等）：8物質

カドミウム及びその化合物、六価クロム化合物、シアン化合物

水銀及びその化合物、鉛及びその化合物、ひ素及びその化合物

ふっ素及びその化合物、ほう素及びその化合物

第三種特定有害物質（農薬等）：2物質

チオベンカルブ、有機リン化合物

＜基準を超過した物質（土壌溶出量）＞

○「ひ素及びその化合物」「ほう素及びその化合物」

（区画の場所は詳細結果図参照）

＜地歴やその他の物質の検出状況＞

○工場利用などの履歴はありません。

○揮発性ガスは検出されませんでした。

○「土壌含有量」は基準値の数十分の一以下または検出されませんでした。

管理棟周辺の詳細調査及びにぎわい創出事業予定地の表層調査

管理棟周辺では、表層等で汚染が確認された区画について「深度方向調査」及び「地下水調査」を実施しました。また、管理棟がにぎわい創出事業予定地に含まれることから、にぎわい創出事業予定地全域について、管理棟周辺で基準値を超過した物質を対象に「表層調査」を実施しました。

＜調査対象物質＞

第二種特定有害物質（重金属等）：2物質

ひ素及びその化合物、ほう素及びその化合物

＜基準を超過した区画＞

○管理棟周辺：

28区画（10m格子）の内、

「ひ素及びその化合物」・・・9区画

「ほう素及びその化合物」・・・2区画

（ほう素の2区画はひ素も基準超過）

○地下水

「ひ素及びその化合物」

「ほう素及びその化合物」

・・・それぞれ2区画

○にぎわい事業予定地：

57区画（30m格子）の内、

「ほう素及びその化合物」・・・1区画

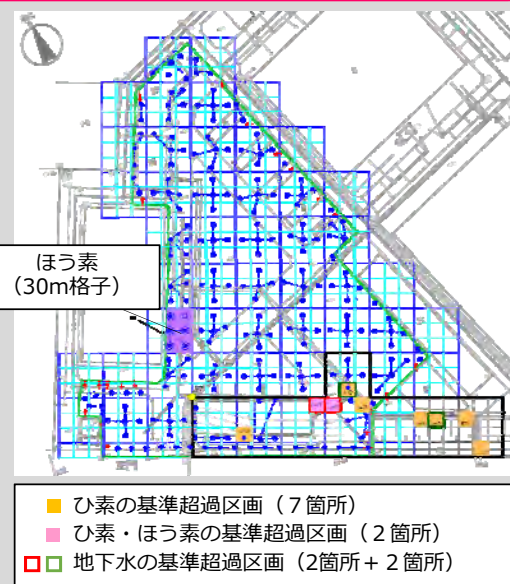
＜基準を超過した区画の
汚染物質の濃度＞

○ひ素及びその化合物：基準値の1.2倍～8.3倍

○ほう素及びその化合物：基準値の1.6～5.2倍

○地下水（ひ素）：基準値の1.8～3.0倍

地下水（ほう素）：基準値の5.4～6.4倍



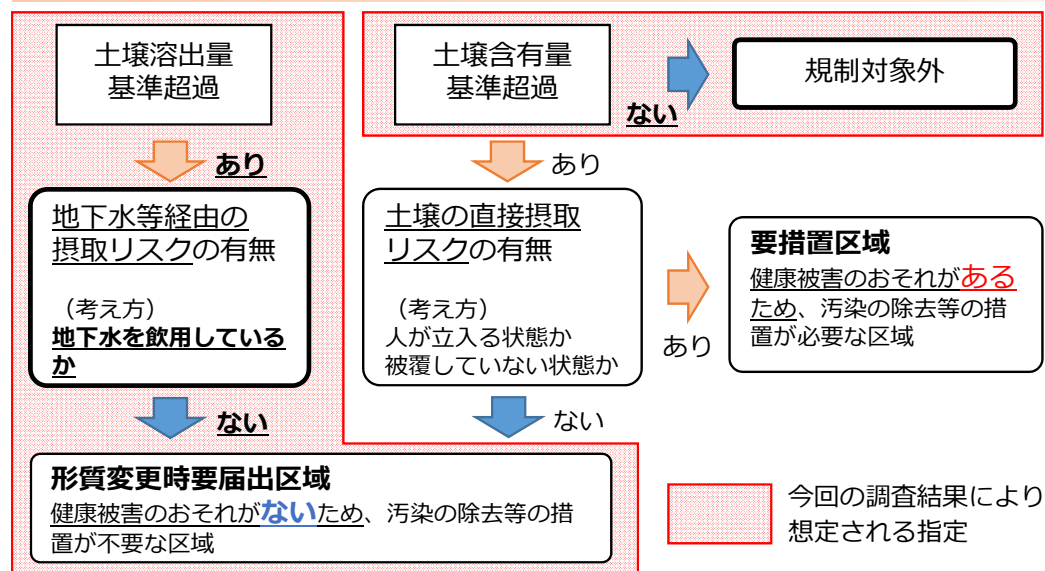
地下水調査では、2回目の調査でひ素が不検出、ほう素が19倍となるなど結果が安定しないため、再調査します。

2 土壤汚染対策法に基づく「安全」の考え方とにぎわい創出事業予定地の土壤汚染対策の方向性

土壤汚染対策法では、土壤汚染による健康被害が生ずるおそれがないように適切に管理されていれば、私たちの健康に問題はないという考え方に基づいており、今回の調査結果に照らし合わせると地下水を飲用しないことが基本的な対応となります。

「食」をテーマとした土地利用であることから、より安全性を高めるために、食品等が地下水や土壤に触れないことを対策の目標とします。

土壤汚染対策法が想定する健康リスクと措置



今回調査の結果、「土壤含有量」は基準値以下であることから、**地下水を飲用しない（※）**ことが、「健康被害のおそれがない」ための法律上の基本的な考え方となります。

※現状、敷地内で飲用されていないことを確認できています。

周辺地域に関しては、公開されている情報から飲用されていないと考えますが、今後の区域指定手続きの一環として所管局により確定します。

にぎわい創出事業予定地の土壤汚染対策の方向性

にぎわい創出事業が「食」をテーマにしていることから、**土壤汚染対策法上の基本的な考え方に加え、より安全性を高める**ため、土壤汚染対策の方向性を次のように定めます。

土壤汚染対策の方向性

＜法の基本的な考え方に加え、より安全性を高めたい対象＞

地下水や土壤が食品等に触れ、汚染物質が体内に取り込まれる可能性の排除

＜土壤汚染の状況を確認する視点（対策の要件を満たすため）＞

○物質の特性の視点（対策の確実な効果）

少量でも健康に影響があるような物質や、気体として移動しやすい物質がないこと（例：シアン化合物、揮発性ガスなど）

○物質の濃度の視点（対策の継続的な管理）

参考となる他の基準を逸脱しない程度の範囲でありつづけることが見込めること（基準の例：排水基準（水質汚濁法））

現状、上記に示したような土壤汚染の状況がおおむね確認できるものの、地下水について高い分析値があることから、今後の詳細原因調査を通じ、より詳しく確認します。

＜土壤汚染対策（安全性を高めるための更なる対応）の目標＞

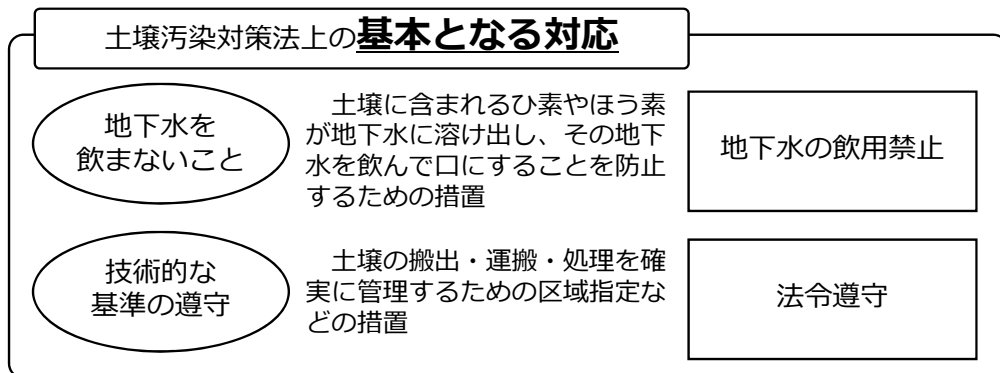
地下水や土壤が食品等に触れないようにする。

＜対策の要件＞

対策の効果が確実であり、**将来にわたって管理できること**

3 にぎわい創出事業予定地の土壌汚染対策の考え方

「食」をテーマにした事業として施設を整備することから、土壌汚染対策法上の基本的な対応である地下水を飲まないことに加え、更なる対応として事業予定地で地下水に触れること、土壌に触れることを防止します。

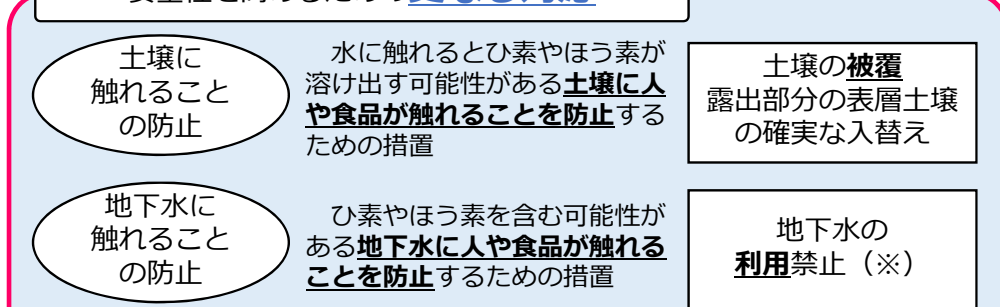


加えて

一般的な土地利用で安全性を確保する対応

「食」をテーマとした土地利用での対応

安全性を高めるための更なる対応



（※）地下水の利用に関し、温浴施設のように深井戸を使用する施設や、熱利用のように人や食品に触れないことが確実である設備などが、十分に管理できる体制で運用する場合には、活用の検討が可能とします。

土壌汚染対策を考慮した運営・施設整備の要件

にぎわい創出事業者による運営・施設整備に際しては、次の要件を実現してまいります。

＜運営・施設整備の要件＞

- 1 地下水の利用禁止（更なる対応に基づく事項）
事業用地内では、地下水の飲用禁止にとどまらず、利用も禁止します。
- 2 施設の整備にあたり遵守すべき事項
 - （1）アスファルト等による被覆（更なる対応に基づく事項）
事業予定地内の平地部分は、アスファルト等による被覆を施し、土壌が飛散するなどして直接触れることを防止します。
 - （2）土壌が露出しない構造（更なる対応に基づく事項）
建物下部の排水管などについて、下部がコンクリート等で被覆されている専用の配管ピットに配置することで、メンテナンススペース等から土壌が飛散するなどして直接触れることを防止します。
 - （3）広場等の表層土壌の確実な入替え（更なる対応に基づく事項）
広場や植栽などのために土壌を入替える際には、元の土壌の飛散防止や汚染物質の移動に対して十分な厚さを確保します。

要件を満たしていることの確認

横浜市とにぎわい創出事業優先交渉権者は、事業成立性などを踏まえた上で、要件が実現可能であることを確認した後、契約を締結します。

設計・施工時や施設完成時には、要件が満たされていることを横浜市が確認します。

施設の運営が開始された後については、にぎわい創出事業の効果測定に際し、継続して要件が満たされていることを確認します。確認方法は選定される事業者の施設計画及び協議により確定しますが、次のように想定しています。

確認方法の例：広場等の表層土壌調査、市職員による目視確認

4 今後の詳細原因調査

土壌汚染状況調査およびその後の自主調査の結果から、土壌汚染の原因は、地下に海水が浸透していることや埋立材による自然由来に類似した状況であり、管理棟での薬品使用等によるものではないと推定しています。

薬品の使用等が原因ではないと推定する根拠

(1) 敷地の由来

地歴調査において、敷地が市場用地として埋立てられ、他の用途に使用されていないことを確認しています。また、埋立材として金沢区の開発による山土および根岸湾の浚渫土を用いています。一般に、山土の比較的硬い岩盤にはひ素が、海底の砂である浚渫土にはほう素が含まれている可能性が高いとされています。

(2) 地下水に海水が多く含まれていること

横浜の海水面が敷地の地盤面を基準として-1.5m～-3.6m程度に対して、過去の地質調査で地下水面は-1.5m～-3.0m程度の間で観測されており、地下水に多くの海水が含まれていると考えられます。また、値が離れているものの、地下水調査に結果では、混入率が17%～77%であることを示しています。

(3) 検出された物質

薬品の使用等が原因であった場合、使用していたほかの物質についても検出される可能性が高いと考えます。調査結果では、ひ素やほう素のほか、ふっ素及び鉛の化合物が微量検出されましたが、その他の物質は不検出でした。「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」（環境省）によると、調査の結果検出されたひ素等の4物質は、土壌溶出量や土壌含有量が基準値の10倍を超えない範囲であれば、自然由来の可能性が高いとされています。

【参考】ひ素やほう素の濃度について

ひ素は全国の約7%にあたる温泉で飲用を想定した環境基準値の10倍を超えていますが、「飲用不適」などの管理のもと、一般に利用されています。また、ほう素は海水中の濃度が環境基準値の4.5倍を超えていますが、常時飲用しなければ健康被害は生じません。

薬品の使用等が原因でなければ、強い毒性を持つ物質や、アスファルト等による被覆を通過する物質が新たに見つかる可能性は大幅に低下するため、詳細な調査により確認します。

今後の詳細原因調査の目的

(1) 薬品等が原因でないことの確認

土壌汚染調査結果の平面的な分布では、管理棟周辺で比較的多くの基準超過区画があることから、関連性を調査します。

(2) 地下水の分析値の確認

地下水については正確性を期すために分析を2回実施したものの、数値に隔たりがあるため、状況の正確な把握に向け、頻度や範囲を広げて調査します。

(3) 地下水におけるほう素及びその化合物の濃度の確認

数値に隔たりがあるものの、基準値の19倍の濃度の調査結果は、自然由来に類似した原因以外の可能性があるため、追加分析のほか、分析の状況なども調査します。

今後の詳細原因調査の内容

(1) 事業予定地における「深度方向調査」

事業予定地でほう素が検出された区画において、深度方向調査を実施します。この区画には薬品の使用等の履歴がなく、土壌汚染の傾向を比較できます。

(2) 管理棟周辺の表層土壌分析

管理棟周辺で汚染が確認された区画を対象に、地表付近についても同じ物質の土壌分析を行います。汚染物質の移動の傾向を検討できます。

(3) 地下水の流向及び水質調査

市場敷地全体の地下水の流れを把握するため、観測するための井戸を複数設置し、流れの方向と水質を調査します。これにより、現在の調査結果が安定していないことの原因や、海水及び敷地外からの地下水の影響などの背景的な要因を検討します。

(4) 原因究明のためのその他の調査

上記の調査の結果により必要となった場合には追加調査を行います。



施設整備工事の際の土壌汚染対策法の具体例

土地の利用に関するもののほか、施工に関しても土壌汚染対策を念頭に置いて実施してまいります。

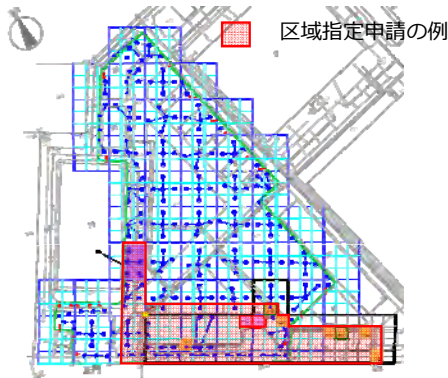
（１）区域指定について

土壌汚染対策法では、汚染が確認された区画が「区域指定」され、それぞれの施工段階で技術的な基準を満たすことを求めています。

本事業においても、汚染が確認された区画を含み、事業者の施設計画に合わせて区域指定される見込みです。

（２）施工方法等について

建物を支持する杭や基礎部分の施工方法などについては、土壌を乱さない施工法を選定して指定するなど、土壌汚染対策法等の考え方に基づき、事業者が行う施設整備の条件とします。



地下水を原因とした周辺への影響の対策について

横浜市生活環境の保全等に関する条例では、地下水汚染の原因地であると認められた場合、敷地外への拡散防止措置が求められる場合があります。
今後、詳細調査の結果をもとに所管局の指導に対応します。

ひ素及びその化合物、ほう素及びその化合物に関する物質特性

用途などの情報は次のとおりです。

| 項目 | ひ素及びその化合物 | ほう素及びその化合物 | | | | | | | | | |
|------------|--|---|--|------|------|-----|---------|---------|------------|----------------|----------------|
| 用途 | 砒素は半金属元素と呼ばれ、代表的な無機化合物である亜ヒ酸は歯科医療で歯の神経を抜く際に使われる亜ヒ酸ペースタや、シロアリ駆除などに使われています。また、半導体の原料として工業利用されています。 | ほう素はほう酸などの数多くの化合物があり、ほう酸として医薬品や防虫剤として使われています。また、ホウケイ酸ガラスとしてパイレックスや硬質ガラスとして工業利用されています。 | | | | | | | | | |
| 環境中での動き | 大気中への排出量の1／3は火山活動を主体とした天然由来で、粒子状物質を経由して降雨により最終的に土壌や河川に降下すると考えられます。多くのひ素化合物は土壌に吸着しやすい性質があります。水中や 土壌中、岩石 、大気中に 広く存在 しています。 | 人間活動に伴う排出のほかに、海水からのほう酸の蒸発などにより排出されます。大気中では粒子状物質の形で存在し、降雨や重力によって地表に降下し、 水中ではほう酸またはほう酸塩イオン の形で存在します。 ほう素化合物は水底の泥や土壌中に吸着されます。 | | | | | | | | | |
| 環境中での特徴 | 砒素はもともと自然界に存在するため、水道水の原水、河川や地下水から水道水質基準や環境基準を超える濃度が検出されることがあり、主に 地質由来 と考えられている。 | 海域はふっ素及びほう素の濃度が相当高く、汽水域等の海水の影響が大きい場所では環境基準を適用しないとされています。 <table><tr><td></td><td>海水濃度</td><td>環境基準</td></tr><tr><td>ふっ素</td><td>1.5mg/L</td><td>0.8mg/L</td></tr><tr><td>ほう素</td><td>4.5mg/L</td><td>1.0mg/L</td></tr></table> 環境省HP（環水企89-2・環水管68-2の説明）より抜粋 | | 海水濃度 | 環境基準 | ふっ素 | 1.5mg/L | 0.8mg/L | ほう素 | 4.5mg/L | 1.0mg/L |
| | 海水濃度 | 環境基準 | | | | | | | | | |
| ふっ素 | 1.5mg/L | 0.8mg/L | | | | | | | | | |
| ほう素 | 4.5mg/L | 1.0mg/L | | | | | | | | | |
| 毒性 | めまいなどの急性中毒症状のほか、長期間の飲用による慢性中毒症状が報告されています。 | 一般には、ほう酸を用いた動物実験で腎臓重量の増加などの異常が認められたため、基準が設定されています。 | | | | | | | | | |

「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2版）（環境省）
「事業者が行う土壌汚染リスクコミュニケーションのためのガイドライン（公財）日本環境協会」より抜粋

土壌汚染対策法

土地の土壌汚染を見つけるための調査や、汚染が見つかったときにその汚染によって私たちの健康に健康被害が生じないようにするための対策の方法を定め、土壌汚染のある土地を適切に管理していくための方法について定めている法律です。この法律は平成15年2月に施行され、平成22年4月に改正法が施行されています。

特定有害物質

土壌汚染対策法では、土壌に含まれることに起因して人の健康に係る被害を生じるおそれがあるものとして、鉛、砒素、トリクロロエチレン等の25物質を指定しています。
25の特定有害物質は、その摂取経路にかかるリスクなどから、「第一種特定有害物質（揮発性有機化合物）」「第二種特定有害物質（重金属等）」「第三種特定有害物質（農薬等）」の3種類に分類されています。

土壌汚染状況調査

土壌汚染による環境リスクの管理の前提として、土壌汚染に係る土地を的確に把握する必要があります。このため、汚染の可能性のある土地について、一定の機会を捉えて、土壌の特定有害物質による汚染の状況の調査を行うこととしており、これを「土壌汚染状況調査」といいます。

区域の指定

- 都道府県知事等は、土壌汚染状況調査の結果報告を受けたとき、土壌汚染があるとして報告を受けた土地を、次のいずれかの区域に指定します。
- (1) 要措置区域
汚染状態が指定基準に適合せず、土壌汚染の摂取経路がある区域です。
健康被害が生じるおそれがあるため、汚染の除去等の措置が必要です。
 - (2) 形質変更時要届出区域
汚染状態が指定基準に適合していませんが、土壌汚染の摂取経路がない区域です。
健康被害が生じるおそれがないため、汚染の除去等の措置は必要ではありません。

指定基準値

特定有害物質が含まれる汚染土壌を摂取することによる健康リスクに関し、以下の考え方により指定基準値を設定しています。

| | 対象としている健康リスク | 指定基準値の設定の考え方 |
|-------|--|---|
| 土壌溶出量 | 土壌中の特定有害物質が地下水に移動し、有害物質を含んだ地下水を摂取すると健康に害を及ぼすことから、水にどの程度溶出するかを分析 | 一生涯を通じた毒性（慢性毒性）を考慮。 70年間、1日2リットルの地下水を飲用することを想定して基準値を設定。 |
| 土壌含有量 | 特定有害物質を含む土壌を直接摂取した場合に、有害物質が消化器官の中で溶解し、体内に吸収されてしまうと健康に害を及ぼすことから、土壌にどの程度含まれているかを分析 | 一生涯（70年間）汚染土壌のある地域に居住し、1日あたり6歳以下の子どもが200mg、大人が100mgの土壌を摂食することを想定して基準値を設定。 |

排水基準

水質汚濁防止法により定められた、全国一律に適用される放流水の水質基準。健康項目に係わる有害物質と環境項目に係わるその他に大別され、それぞれの項目について数値が定められています。健康項目に関わる物質には土壌汚染対策法の有害物質が含まれており、環境基準（土壌汚染対策法の指定基準値と同じ値）の10倍に設定されています。

環境基準

環境基本法に基づき、人の健康保護と生活環境を保全することが望ましい基準として定められています。ひ素やほう素については、飲用のための水道水の基準と同じ値に設定されています。

「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2版）（環境省 水・大気環境局 土壌環境課
「事業者が行う土壌汚染リスクコミュニケーションのためのガイドライン（公財）日本環境協会」などより抜粋