

3 . 既往土壤汚染調査・対策の評価および今後の対策に向けての課題

3 . 1 既往土壤汚染調査・対策の評価

東京ガス（株）により実施された既往土壤汚染調査・対策について、専門家会議における検討の結果、以下のとおり評価した。

3.1.1 既往土壤汚染調査結果の評価

既往土壤汚染調査は、当時の環境確保条例（平成 12 年 12 月、東京都条例第 215 号）に基づく土壤汚染状況調査として実施されており、平成 13 年 9 月に告示された東京都土壤汚染対策指針（告示第 1182 号）をベースに第二種有害物質（重金属等）6 項目（ヒ素、シアン化合物、鉛、水銀、六価クロム、カドミウム）を対象としたボーリング調査が 30m メッシュで、第一種有害物質（揮発性有機化合物）1 項目（ベンゼン）を対象とした表層土壤ガス調査が 20m メッシュで行われている。

既往土壤汚染調査の結果、ベンゼン、ヒ素、シアン化合物、鉛、水銀、六価クロムの 6 項目について土壤溶出量が処理基準を上回った箇所があり、ヒ素、鉛、水銀の 3 項目について含有量参考値を上回った箇所があることが確認されている。

ベンゼンに対しては、概況調査（表層土壤ガス調査）で 1.0volppm 以上のベンゼン濃度が検出された 8 地点および任意の 48 地点の計 56 地点（内、新市場予定地では 49 地点）について最大で深度 7m までの詳細調査（ボーリング調査）が行われている。

重金属等に対しては、詳細調査（ボーリング調査）として、一次調査で東京ガス（株）豊洲工場操業時の地表面（約 A.P.+4m）から原則として深度 3m（約 A.P.+1m）までの範囲の土壤汚染状況が把握され、深度 3m で処理基準を上回っていた地点についてのみ二次調査で最大深度 7m までの土壤汚染状況が把握されている。

地下水調査では、概況調査および詳細調査のためのボーリング孔を利用して採水されているため、把握された地下水質は、揮発性有機化合物の詳細調査および重金属等の二次調査が行われた一部の地点を除き、東京ガス（株）豊洲工場操業時の地表面（約 A.P.+4m）から原則として深度 3m（約 A.P.+1m）までの限られた範囲の地下水汚染状況である。

土壤汚染状況調査の結果を受けて処理範囲確定のための詳細調査も行われていることから、平面的には比較的科学的な観点からの調査が行われており調査の精度はある程度高い。

深度方向については、揮発性有機化合物、重金属等とともに、土壤汚染がなくなっている深度が確認されていないところが一部にあり、深度方向の土壤汚染調査が不足しているため、追加の調査を行う必要がある（図 3.2.1）。

新市場予定地は湾岸地域の埋立地にあり、ヒ素や鉛が溶出量基準を若干超えている

部分は自然由来のものである可能性が高い。

埋立時期および東京ガス（株）が行った埋立処理のための搬出土の分析結果から、新市場予定地内の土壌はPCBおよびダイオキシン類について汚染土壌処理基準および環境基準に適合していると考えられる。

3.1.2 既往土壌汚染対策の評価

東京ガス（株）豊洲工場操業当時の地表面（A.P.+4m）から A.P.+2m までの範囲は汚染土壌処理基準を超えていることが確認された土壌が全て汚染土壌処理基準に適合する濃度まで処理されており、通常的生活環境において汚染土壌を直接摂取する可能性は考えられず、直接摂取によるリスクはないと考えられる。

新市場予定地内における地下水の利用はなく、地下水等の摂取によるリスクはないと考えられる。

A.P.+2m 以深には土壌溶出量が汚染土壌処理基準を 10 倍以下の範囲で超過する汚染土壌が残っており、ベンゼンおよびシアン化合物が水に溶解して移動し、周辺の海域や水域に流出しないよう管理することが重要である。

3.2 東京都が行う土壌汚染等の対策に向けての課題

東京都が当初予定していた土壌汚染等の対策について、東京ガス（株）により実施された既往土壌汚染調査・対策の結果をもとに専門家会議において検討した結果、以下を課題として抽出した。

3.2.1 対策全般について

対策計画の内容は土壌汚染対策法および環境確保条例が求める内容を十分に満たしているが、新市場予定地では水産物および青果物の卸売市場としての利用が計画されていることから、食の安全という観点を考慮し、上乘せ的安全策も必要であると思われる。

A.P.+2m 以深に土壌溶出量が汚染土壌処理基準の 10 倍以下の範囲で超過する汚染土壌が残ることになるので、残った汚染物質を適切に管理していく必要がある。

揮発性が高く地下水を介して移動しやすいベンゼン、ならびに地下水を介して移動しやすいシアン化合物の対策が重要であり、建設工事の際に合わせて可能な対策を行う等して、管理を行いながら地下水環境基準を達成する方法を検討する必要がある。

3.2.2 地下水の管理について

東京都が予定していた土壌汚染等を実施することで、新市場予定地の計画地盤面から深さ 4.5m の範囲（A.P.+2m ~ +6.5m）は全て処理対象物質が処理基準以下となるため、直接摂取によるリスクは生じないと考えられる。

しかし、A.P.+2m より深い位置に処理基準の 10 倍以下の濃度でベンゼン、シアン化合物、ヒ素、鉛による汚染土壌が一部の範囲に残留することから、地下水の対策や管理を行うことを計画する必要がある。

計画すべき地下水管理の方法および内容は表 3.2.1 および図 3.2.1 に示すとおりである。

- ・地下水位の上昇による有害物質の上方移動を防止するため、地下水位をモニタリングし、地下水面の上昇を防止して一定レベルに保つために雨水の浸透防止や地下水位上昇時の揚水処理等を準備する必要がある。
- ・揚水した地下水の水質をモニタリングし、必要な処理方法を準備する必要がある。
- ・毛管現象による地下水中の有害物質の上方移動を防止するため、A.P.+2m の地下水面の上方に砕石層を設け、毛管上昇を遮断することが有効である。

表 3. 2. 1 地下水管理の方法および内容

番号	管理方法	内 容
①	遮水壁の設置	遮水壁を各街区外周に不透水層の深さまで設置し、地下水の可動範囲を限定する。
②	砕石層の設置	地下水面より上に砕石層を設置し、毛細管現象による地下水の上昇を防止する。
③	舗装等による被覆	コンクリート床もしくはアスファルト舗装で被覆し、雨水の浸透に伴う地下水位の上昇を防止する。
④	観測井の設置	観測井の設置により地下水位を継続的に監視し、雨水の浸透に伴う地下水位の上昇が確認された場合、地下水を揚水し、処理施設での処理後、公共下水道に放流する。

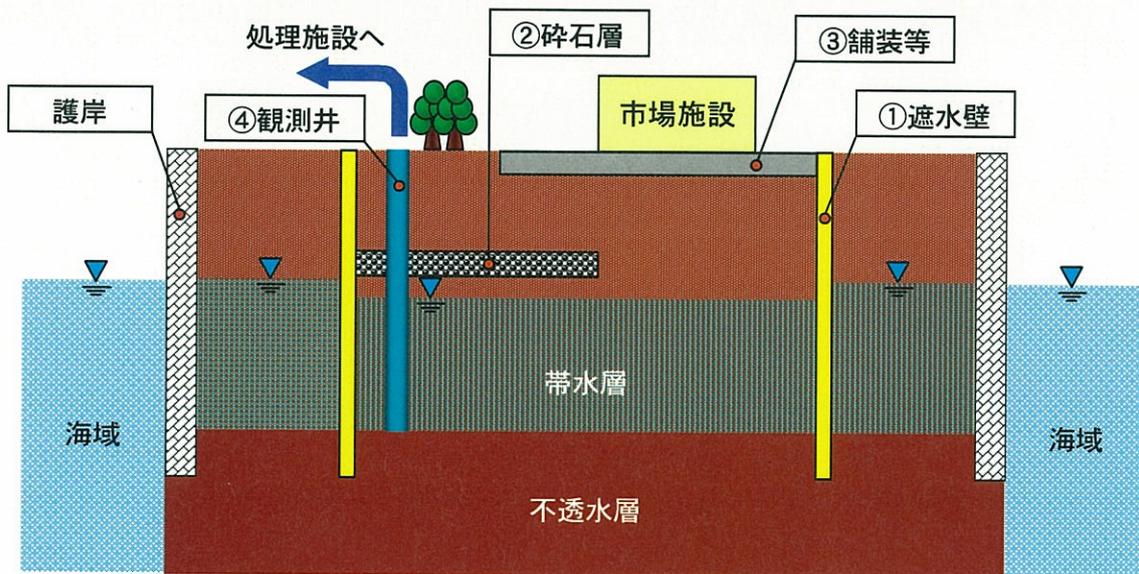


図 3. 2. 1 地下水管理の概念図

3. 2. 3 揮発性有機化合物（ベンゼン）に対する対応について

- ①地下水から揮発したベンゼンがガスとして上方に移動し、建物基礎の隙間や亀裂から建物内に侵入する可能性が考えられるため、食の安全を考慮し、地下水中のベンゼン濃度を把握し、工事の際に併せて対策を行い、管理を行いながら地下水環境基準を達成する方法を検討すべきである。
- ②石炭の乾留が行われていたことから、新市場予定地の土壌汚染は油汚染としての特徴を併せて有している可能性があるため、将来の管理に必要なデータとして、多環芳香族炭化水素（PAH）、油分についてもデータを取得しておくことが望ましい。
- ③ガスが溜まる可能性がある地下施設について、配置を検討することが望ましい。

3.2.4 地震による液状化の懸念に対して

液状化対策として地盤改良工事による対応が予定されている。

この地盤改良工事を地中のベンゼンの浄化を兼ねた方法で行うことがベンゼンによる影響を防止する観点から有効である。

地盤改良工事の際に行う地中のベンゼンの浄化方法として、地盤に打ち込む砂杭にベンゼンの微生物分解を促進する材料を添加することも有効であると考えられる。