

8. 4 第9回地下水モニタリング結果の評価について（結論）

再調査の結果及び地下水モニタリング実施機関・東京都担当者へのヒアリングの結果を受けて、第9回地下水モニタリング結果について評価し、以下の結論に至った。

8.4.1 第9回地下水モニタリング結果の評価

- ①第9回地下水モニタリングによる分析結果について、「暫定値」の「暫定」をはずし、正式な値とする。
- ②ただし、観測井戸のパージ水を分析試料とした1箇所（P38-6（シアン：不検出））については、モニタリング結果として不適切であると判断されることから、再調査を行う必要があると判断する。

【理由】

- ・再調査により得られた観測井戸27箇所のベンゼン、シアン又はヒ素濃度から見て、第9回地下水モニタリングによるこれらの観測井戸の分析結果は妥当な濃度であると判断される。
- ・第9回地下水モニタリングにおけるパージ、採水、分析の各作業方法や試料の現場保管、運搬、分析室内での保管状況を確認した結果、上記1箇所（P38-6）を除き、いずれも環境省の「土壤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」（以下、「調査措置ガイドライン」という。）のAppendix-7（地下水試料採取方法）に示されている地下水試料採取方法に則って行われていたと判断される。
- ・P38-6については、井戸内の滞水量分のみをパージした状態でのパージ水が採水されており、調査措置ガイドラインAppendix-7に示されている地下水試料採取方法に則って行われていないと判断される。

8.4.2 第1回～第9回地下水モニタリングの作業内容について

- ①第1回～第9回地下水モニタリングについて、各回、各街区において実施された観測井戸の設置及び再設置、パージ、採水、分析の各作業方法及び試料の現場保管、運搬、分析室内での保管の状況はいずれも問題なかったと考えられるため、下記の再採水が行われたもの以外については、分析結果は有効であると判断する。
- ②一部の観測井戸において、採水した地下水試料に懸濁物質が多く含まれていたとき等、地下水試料を再採水して分析した結果が地下水モニタリング結果として報告されていたことが確認された。これらの多くは、再採水も同じ方法で行われており、作業の方法に問題はないことから、分析結果は有効であると判断する。
- ③一方、再採水の前にパージが行われていなかったものも一部にあり、これらについては正しい方法で採水が行われていたとは判断できないため、分析結果が有効であるとは判断できない（6街区における第4回：4箇所、第5回：7箇所、第6回：3箇所）。
- ④ただし、③に該当するものの多くは再採水と最初の採水の分析結果が共に地下水基準に

適合していたことから、地下水基準に適合する状態であったと推察される。地下水基準に不適合な状態であった可能性があるのは第5回のC11-5及びC13-2、第6回のE20-7のベンゼンであると推察される。

【理由】

- ・第1回～第9回地下水モニタリングの実施機関及び東京都中央卸売市場にヒアリングした結果、各回、各街区によりページ、採水、分析の各作業方法や試料の現場保管、運搬、分析室内での保管の状況に差異は認められるものの、上記1箇所（P38-6）及び再採水の前にページが行われていなかった箇所を除いて、いずれも環境省の「土壤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」のAppendix-7（地下水試料採取方法）に示されている地下水試料採取方法に則って行われていたと判断され、これらの状況の差異による分析結果への影響は軽微であったと思われる（ページ後に地下水位が回復した後の静置時間の違いによる分析結果への影響、分析室への持ち込み後の試料保管期間の違いによる分析結果、クロスチェックにおける分析室間誤差については試験を行い、影響がないと考えられることを確認した）。
- ・第1回～第8回地下水モニタリングにおいて、採水した地下水試料に懸濁物質が多く含まれていたとき等、分析値にその影響が出るのを防ぐために、地下水試料を再採水し、その試料の分析結果を報告値とされている地点があることが確認された。再採水は地下水への溶解分の濃度を精度良く把握しようとする行為であったと考えられる。
- ・再採水が行われたものの多くは、通常の採水時と特に変わらない方法で再採水が行われていた。
- ・一方、再採水が行われたものの一部（6街区の第4回～第6回）では、最初の採水を行ってから再採水までの時間が二週間から一か月程度空いていたが、再採水の前に改めてページが行われていなかった。これらの内、多くは最初の採水、再採水いずれの分析結果も地下水基準に適合しており、地下水基準に適合する状態であったと推察される。
- ・これに対し、第5回のC11-5及びC13-2、第6回のE20-7のベンゼンについては、最初の採水で地下水基準を超過しており、再採水の結果が有効であるとは判断できないことから、地下水基準に不適合な状態であった可能性があるとして推察される。

8.4.3 第9回地下水モニタリングで地下水基準を超過する観測井戸が急増した原因について

①第1回（平成26年11月）から第7回（平成28年5月）まで全ての地点で地下水基準に適合し、第8回（平成28年8～9月）に3箇所で地下水のベンゼン、ヒ素の地下水基準超過が確認され、第9回（平成28年11～12月）に72箇所で地下水のベンゼン、シアン、ヒ素の急激な濃度上昇が確認されたことについて、5街区で平成28年8月から、6街区と7街区で平成28年9月からそれぞれ地下水管理システムによる揚水が稼働を

開始し、帯水層下部を中心に地下水流動に変化が生じたことが影響した可能性がある。

- ② 土壤中に局所的に残存していた汚染物質の帯水層中での移動については、局所的に土壤溶出量基準をわずかに超過する軽微な土壤汚染が残存していた可能性のほか、土壤溶出量基準に適合する状態で土壤からの汚染物質の溶出特性に変化が生じ、透水性の低い部分からの移動等により新たに地下水汚染が生じた可能性も考えられうる。
- ③ 観測井戸の地下水中のベンゼン、シアン及びヒ素濃度の上昇について、A.P.+2m 以深にあり、かつ、土壤汚染対策によって掘削されていない土壤の間隙水中に局所的に残存していたこれらの物質が原因である可能性がある。

【理由】

- ・ 豊洲市場用地では、詳細調査として 10m 区画 (100m²) ごとに 4,122 地点で詳細調査が行われ、東京ガス(株)豊洲工場操業時の地盤面 (旧地盤面、A.P.+4m) 下 0.5m の土壤で汚染土壤処理基準を超過又は帯水層全体の地下水で地下水環境基準を超過した地点全てで絞込調査又は条例 117 条調査により帯水層の底面又はそれ以深の基準適合土壤までの深度 1m ごとの土壤調査が行われている。
- ・ 土壤汚染対策により、A.P.+2m 以浅の土壤は全て入れ替えられており、A.P.+2m 以浅には土壤汚染は残存していない。
- ・ A.P.+2m 以深について、絞込調査、条例 117 条調査、底面管理調査及び土壤掘削時の底面管理で汚染土壤処理基準を超過した範囲の土壤は全て掘削されており、その範囲に土壤汚染は残存していない。
- ・ 詳細調査で地下水基準超過が確認された 10m 区画について、地下水汚染対策により地下水基準に適合する状態に浄化されており、その範囲に地下水汚染は残存していない。
- ・ 各種調査で把握された土壤・地下水汚染が全て浄化され、その後平成 26 年 11 月から平成 28 年 5 月まで 1 年半にわたって全ての地下水モニタリング用観測井戸が地下水基準に適合する状態であったことを考えると、その間、土壤汚染や地下水汚染が一部に残存していたとは考えにくい。
- ・ A.P.+2m 以深の帯水層に部分的に存在する透水性の低い土壤 (粘土・シルト) の間隙水にベンゼン、シアン、ヒ素が含まれて残存しており、地下水管理システムの稼動によって透水性の低い土壤の間隙水が透水性の良い部分 (砂層) に移動してくることによって地下水基準を超過する状態になったという可能性が考えられる。
- ・ 土壤中のベンゼン、シアン、ヒ素が溶出しやすくなるケースとして、これらの物質と油分とが共存するケースも考えられる。地下水管理システムの稼動により帯水層中に残存していた油分の移動が生じた場合には、油分の移動先の土壤にわずかに残存していたベンゼン、シアン、ヒ素の溶出が増加し、地下水基準を超過する状態が生じたという可能性もないとは言えない。
- ・ 第 9 回地下水モニタリングにおいてベンゼン及びシアンが地下水基準を超過した観測井戸の大まかな分布は、濃度レベルは大きく下がっているが、詳細調査 (平成 20 年 2

月～4月実施)で高濃度の地下水汚染が検出された地点の分布と相関性のある分布を示していることから、土壤汚染調査や底面管理で把握できずに土壤汚染対策後も局所的に土壤汚染が残存していた可能性があると考えられる。