

日本共産党都議団の質問	安田氏及び都の回答（ 都の回答 ）
	<p>安田氏の回答前文</p> <p>2011年8月31日付けでご質問のありました豊洲新市場予定地の液状化問題についての公開質問状に関して、一般的な事項について、以下のようにお答えします。</p> <p>ただし、私は東京都から委嘱された委員ですので豊洲新市場に関する事項は、東京都の方から回答するようにしました。</p> <p>また、今回の地震に対して各地でなかなか住宅の復旧が進まず住民の方々が困っていらっしゃいます。浦安市など住民の方々から復旧の相談を申し込まれ、私は現在その対応に多忙を極めていることを斟酌願います。</p> <p>都の回答前文</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; text-align: right;"> <p>平成 23 年 9 月 22 日 東京都中央卸売市場長 中 西 充</p> </div> <p>日本共産党東京都議会議員団 殿</p> <p>2011年8月31日付けで申し入れのありました標記の件につきまして、安田委員と長谷川委員からお話を伺い、質問に対して以下のように回答いたします。質問が重複、錯綜しておりますので、一般的な事項を除き、項目別に整理してお答えいたします。</p>
<p>1. 貴殿等が、全面的な液状化調査をしなかった問題について</p> <p>質問 1-1 「専門家の見解と対応方針」によれば、貴殿ら専門家の現地踏査による調査とは、貴殿らの「助言や指導のもと、噴砂の状況や規模等を調査した」ものにすぎません。液状化による噴砂（以下噴砂という）を調査することは当然ですが、貴殿等の調査は新市場予定地の地下を含む液状化全般について調査するものではありませんでした。このような限定された調査を根拠に豊洲新市場建設が進められることについて、専門家としてどうお考えでしょうか</p>	<p>回答 No 1-1</p> <p>言うまでもありませんが、地盤内で液状化が発生しますと間隙水圧が有効上載圧分ほど高くなり、地表に向かって噴き上がります。したがって、一般に噴水・噴砂が発生した区域を液状化したと判定しています。逆に言いますと、噴砂が発生した箇所をまず現地で丁寧に調べることは、私ども液状化の研究を行っている者にとっては必須の調査であり、大切な現地調査です。</p> <p>今回の豊洲の調査に関する調査は、東京都に回答を伝えました。</p>

**質問 1-2** (株)クボタが発行している学術誌 2003 年の「アーバンクボタ」(No.40) の液状化・流動化特集によれば、千葉県東方沖地震では、地震動によって地下水位が上昇し、激しく動き、噴砂にいたらない地下部分での液状化・流動化が発生することが報告されています。

貴殿のご著書、「液状化の調査から対策工まで」でも、地表の踏査などをしたとしても「液状化が深部で発生し、その程度が激しくない場合には地表まで噴砂・噴水が生じないケースもあり得る。したがって、噴砂・噴水が生じてなくても深部のある層が液状化していることもあり得るであろう」とし「問題点が含まれていることに注意が必要である」と書かれています。

にもかかわらず、貴殿は、なぜ噴砂にいたらなかった地域を含め、地下部分のボーリング調査を立案し、調査するよう助言、指導をおこなわなかったのですか。貴殿等は専門家として、液状化による汚染状況の変化のメカニズムを考えるべきではなかったのでしょうか。

貴殿が、新市場予定地の全面的な液状化調査をおこなわなかった理由について、お示しく下さい

**質問 1-3** 新市場予定地の場合、中高濃度のスポット汚染が散在しており、汚染物質が液状化によって移動したかどうかを確認することが、汚染除去により市場の安全・安心を確保する上で、最重要課題です。したがって噴砂に至らなかった部分も含め、ボーリング調査で地下水の移動状況や汚染の状況をつかむことが必要不可欠だと考えますが、見解をお聞きます。

#### 回答 No 1-2

例えば横面をガラス張りにした土層を用いて振動台の実験を行いますと、液状化した時に砂粒子のかみ合わせが一時的にはずれ、過剰間隙水圧が地表に向かって消散していく様子が見られます。ただし、その後は元の地盤状態に戻って、どの深さが液状化したのか、見ただけでは分かりません。そのため、このような実験を行う場合には、間隙水圧計をいくつかの深度に入れて計測し、その計測値からどの深さが液状化したかを判断するようにしています。

過去の地震の際に液状化した箇所穴を掘ってどの層が液状化したか調べてみようと、私も関係して調査したことがあります。掘削した土の表面をみただけではなかなか分かりませんでした。ましてや地震後に地盤調査を行い、土を採取して観察して液状化したかどうか判断できるものではありません。

#### 回答 No 1-3

東京都に回答を伝えました。

以下、 都の回答から引用

#### 1)調査対象

地盤内で液状化が発生しますと過剰間隙水圧が有効上載圧分ほど高くなり、地表に向かって水が垂直方向に向かう動きが生じます。したがって、一般に噴水・噴砂が発生した区域を液状化したと判定しています。逆に言いますと、噴砂が発生した箇所をまず現地で丁寧に調べることは、液状化の調査・研究にとっては必須の調査であり、大切な現地調査です。

東日本大震災では東京湾岸の広い範囲にわたって液状化が発生しました。安田委員からは次のように伺っています。『地震の翌日から学生とともに毎日調査を行い、約 10 日間かけて、ほとんどの地区を調査することができました。その場合、やはり基本となるのは噴砂の調査であり、東京都江東区から千葉市美浜区にかけて道路ごとに噴砂の有無を調べてまわりました。航空写真も地震発生数日後に撮られましたので、それも参考にしています。この調査結果は市民の皆さんにもいくつかの新聞などで伝えていただいたことは、そちらでもご存知かと思えます。』

従いまして、「豊洲の一部の地区の噴砂の状況や規模を調査したもの」に過ぎないのではなく、広範囲な調査と深い学識・知見に基づいて調査がおこなわれています。

2)再調査の必要性について

今回の地震による豊洲新市場予定地において生じた噴砂は、過半数が 0.1m<sup>3</sup>以下の小規模であることが、調査の結果で示されています。このような噴砂の発生のメカニズムは、地震により液状化した部分で発生した過剰間隙水圧が消散するために地下水が地表部に向かって噴き上がる時に、地下水とともに砂を巻き込んで噴出するというものです。この時、【 専門家からの主な見解内容等について 】(質問 No 4 関係) に後述していますように、現在地

表がアスファルト舗装などで覆われていない新市場予定地の場合には、地下水が垂直方向へ向かう動きを阻害されないため、基本的に横方向に動くとは考えにくいと言えます。

これらのことから、噴水・噴砂により汚染土壌が移動した可能性は否定できませんが、基本的に垂直方向の動きと考えられ、また、地表の噴砂が小規模なので動きも激しくないと思われる。浦安などで発生した液状化とは激しさが大きく異なっています。

さらに、これまでの汚染状況の調査の結果、汚染が検出されている箇所では噴砂が生じた区画については、土壌汚染対策工事に際して、念のため、汚染が無いことが確認されている土壌についても安全確認し、万全を期する必要があるとの見解が示されています。対応方針でも、この見解に基づき、工事の際に噴砂に伴う土壌の安全確認を行うこととしており、問題はありません。

以上の理由により、再度、汚染状況の調査を行う必要はないと考えています。

2. 調査内容について

質問 2 貴殿が新市場予定地を調査した日時及び現地での調査時間、調査内容とその立案理由をお答えください。

回答 No 2

東京都に回答を伝えました。

3月14日には安田委員、16日には長谷川委員に、14時頃からそれぞれ2から3時間程度、噴砂の発生状況、噴出物の目視確認等を行っていただき、その際両委員から、噴砂の状況を的確に把握するため、発生箇所、噴砂量と面積を調査するよう指導をいただきました。



### 3. 貴殿等が、液状化した地層をどう判断したかという問題について

質問 3-1 「専門家の見解と対応方針」は、噴砂にかかわる調査を短時間おこなっただけで、「新市場予定地をはじめ、東京湾岸埋立各地の液状化の発生状況から見て、液状化したのは埋土層であり、有楽町層などの沖積層は液状化していないと考えられる」と推論しています。この考え方の根拠をお示しください。

### 回答 No 3-1

これもご存知のように、東京の低地は縄文海進の頃には一面に海になりましたが、その後、関東山地から運ばれてくる土砂が堆積し、東京湾岸に三角州を形成しました。その過程で、表層に沖積砂層、その下部に沖積粘土層が堆積しています。

下部の沖積粘土層は液状化するような層ではなく、問題は上部の沖積砂層が液状化し易いかどうかで、これまで長い間、私もいくつかの検討を行ってきました。代表的な検討結果を以下にお示しいたします。

(1) 沖積砂層は堆積してから数百年以上経っています。従って、この間にエイジング効果により液状化強度が大きくなっている可能性があります。そこで、エイジング効果に関して長期圧密を与えた実験を行い、また、他の方の研究成果も合わせて作成した図が、資料 1 の Fig.1 です。この図に見られますように、当初緩く堆積し液状化し易い砂でも、年月が経つと液状化強度が上がっていきます。細粒分を多く含む砂の方がこの傾向は強く、東京低地～埋立地にかけて広く堆積している沖積砂層では細粒分が 30%程度前後ありますので、エイジング効果で年代を増すと液状化し難くなる土と言えます。

(2) 沖積砂層の不攪乱試料をもとに液状化試験を行った結果をまとめたのが資料 2 です。我が国の耐震設計基準類では液状化の簡易判定を標準貫入試験の N 値をもとに行うことが一般的に行われていますので、その液状化強度推定式と比較してみると、東京の沖積砂層は一般的な強度推定式で推定したものより強い結果が得られています。そこで、これを利用して液状化のハザードマップの検討を試みたのが資料 3 の図-3 です。これで分かりますように、東京の沖積砂層は一般の強度推定式を用いて液状化強度を推定すると過小評価になります。

(3) 資料 4 は東京低地を東西に横切る地層断面を示しています。これに見られるように、沖積砂層(この図では上部有楽町層)は東京低地に広く分布しています。ではこの沖積砂層は近年の地震で液状化したのでしょうか？ 近年で東京を襲った大地震は 1923 年関東地震ですが、この際には資料 5 にありますように、いくつかの地点で液状化が発生しました。ただし、全面にわたって液状化したのではなく、古隅田川や中川沿いの洪水によって新しく砂が堆積しているような地区だけに限られています。地震学者の故萩原先生は関東大震災の時に下町を歩かれた経験がありますが、先生のご記憶でも噴砂は見えていないとのことでした。したがって、上部の沖積砂層は一般に関東地震の時には液状化していないとみるべきと思っています。

**質問 3-2** 裏付けとして示しているのは、「細かく砕けた多量の貝殻片の混入が見られることから、浚渫埋土層が噴出したものと考えられる」ということです。

しかし國生剛治氏は、「液状化現象」という本で、「噴き上げてきた土の見かけから、地面の中の土もそれと同じと判断することはかなり危険がある」と記述しています。

この点についてもお考えをお示してください。

**質問 3-3** 貴論文、地盤工学会誌「土と基礎 Vol.59, No.7, 2011」によせた今回の地震による「東京湾岸における液状化被害」についても、東京湾岸の液状化について一定の推論をしていますが、結論的には「液状化した層の判断は今後の詳細な調査を待たなければならない」と慎重を期しているではありませんか。にもかかわらず、土壤汚染との関係でもっとも慎重を期さなければならない豊洲新市場予定地について、安易に推論した理由を明らかにしていただきたいと思います。

(4) 今回の東日本大震災に関しては、既往の地盤調査結果を集めて地層断面の推定を行ってきたりしています。資料 6 に浦安における断面図を示します。浦安では埋立地で広く液状化したのに対し、北側(図では左側)の三角州性の干拓地では液状化(正確に言うと噴水・噴砂)が発生しなく、住宅やライフラインの被害も発生しませんでした。

図を見ていただいておりますが、両地区には沖積砂層(As)が連なって堆積しています。もし、この層が液状化したとすると、干拓地も噴水・噴砂が発生し、被害が発生しないといけないことになります。したがって、沖積砂層は液状化しなかったと見るべきと思っています。

#### 回答 No 3-2

日本では一般に、自然に形成された地層構成は複雑になっていることが多くあります。例えば、砂層と粘土層が薄く互層になっている場合です。そのような場合、液状化した砂層から水が噴き出すと途中の粘土層も巻き込んで噴砂として生じるといったこともあり、注意が必要です。ただし、埋立地は表層に埋立層があり、これが液状化して噴砂となった場合には、他の層と混じることはありません。

#### 回答 No 3-3

学会誌の記事であり、また、それも編集委員会からの要請で書いていますので、このような記事で最も大切なことは、事実を皆さんに伝え、自分の考えはなるべく控えめに書くことと思っています。これが研究者にとって最も大事なことで、憶測だけで被害報告の記事を書くべきではないと思っています。

この記事は、学会の最終報告書ではありません。最終報告書を書くまでにあと 2、3 年はかかります。その間、地盤調査や解析などを多面的に行ってから、最終的な結論が出るものです。これに対し、この記事は地震発生後 2 ヶ月の 5 月初めに提出しています。したがって、上記のように、沖積砂層は液状化していないと自分の胸の中では確信していても、このような書き方をせざるを得ない時期ですし、また、そうすべきだと思っています。私も非力ながらも研究者のはしくれですので。

### 【 専門家からの主な見解内容等について 】

#### (1) 有楽町層などの沖積層が液状化していないことについて

東京の低地は縄文海進の頃には一面に海になりましたが、その後、関東山地から運ばれてくる土砂が堆積し、東京湾岸に三角州を形成しました。その過程で、表層に沖積砂層、その下部に沖積粘土層が堆積しています。

下部の沖積粘土層は液状化するような層ではなく、問題は上部の沖積砂層が液状化し易いかどうかですが、安田委員は、これまで長い間、様々な検討を行われ、液状化しないと考えています。代表的な検討結果として次のようなことをあげておられます。

- 1) 沖積砂層は堆積してから数百年以上経っており、この間にエイジング効果により液状化強度が大きくなっている可能性があること
- 2) 東京の沖積砂層は一般的な強度推定式で推定したものより強い結果が得られること
- 3) 関東大震災の記録からも、上部の沖積砂層は一般に関東地震の時には液状化していないとみるべきこと
- 4) 今回の東日本大震災に関しては、既往の地盤調査結果を集めて地層断面の推定を行った結果、沖積砂層は液状化しなかったと見るべきこと

#### (2) 浚渫埋土層が噴出したことについて

(1) で述べたように、今回の液状化は、沖積砂層の液状化ではなく、埋立層が液状化したと考えられます。この付近の埋立土は海底の土砂を浚渫して埋め立てているので噴砂に細かく砕けた貝殻がはいっていることも、それを物語るものだと考えています。さらに、安田委員は調査当日の3月14日の前に、既に浦安市や千葉市での液状化調査を行ってきており、両地域でも同様に貝殻片混じりの細かいシルト質砂が噴き上がっていましたので、それと同様と判断されたものです。

#### (3) 噴砂（液状化）による汚染土壌の移動について

液状化が激しく発生した浦安市などでは、舗装道路の際から噴水が発生したりしまして、表面を舗装で覆った場合には、噴水がそこで水平方向に動いたことを物語っています。また、新木場～千葉にかけての噴水の量は膨大であり、動画や写真で見られますように、地震後長い時間にわたって水浸しになり、噴砂も最大厚さ 30cm 程度でびっしり一面に生じています。

このような状況と豊洲新市場予定地と比較してみますと、舗装がありませんので、噴水が水平方向に動く理由は見あたりません。また、豊洲やお台場では噴砂の規模も小さく、新木場や浦安などとはまるで違った液状化状態となっています。したがって、豊洲新市場予定地では、液状化して過剰間隙水圧が発生した深度から地表面に向かっ

て垂直方向に噴水が発生したものと考えています。

今回の地震により豊洲新市場予定地において生じた噴砂は、過半数が  $0.1\text{m}^3$  以下の小規模であること、並びに噴砂は基本的に垂直方向の動きであり噴砂が確認された区画につきましても、工事に際して別途の取扱いを考慮すれば、再度、汚染状況の調査を行う必要はないと考えられます。



#### 4. 液状化による汚染物質の拡散の問題について

質問 4-1 貴殿等は「新市場予定地のように、地表がアスファルト舗装などで覆われていない場合には、地下水が垂直方向へ向かう動きを阻害されないため、基本的に横方向に動くとは考えにくい」「噴砂により汚染土壌が移動した可能性は否定できないものの、基本的に垂直方向の動きと考えられ、地表の噴砂状況の調査から、部分的で、極めて小規模でもあることから、噴砂が確認された区画についても、別途の取扱いを考慮すれば、再度、汚染状況の調査を行う必要はない」としています。

ことは新市場の安全・安心にかかわる重大問題であり、汚染土壌の移動の可能性が否定できないのなら、安易な推論でことを済まさずに汚染がどのように拡散されたのか事実の検証が必要不可欠と考えますが、貴殿のお考えをお示してください。

以上の観点から次の2点について見解を明らかにしていただきたいと思います。

質問 4-2 前述した「アーバンクボタ」(No.40)によれば、千葉県東方沖地震において、以下のように報告しています。すなわち、実際の、噴砂が起きた場所での、地下部分の掘削調査に基づく、各地での実例を示し、泥質を含む砂層の埋立層では、噴砂に至る前に間隔水圧が上昇、地下水位は地表面近くで上昇、斑点状に液状化が始まり、砂が溶けラミナが消え、さらに斑点状に溶けた部分がつながり始め、体積を増やし動きが激しくなるとしています。この点について、貴殿はどのようにお考えですか。

質問 4-3 新市場予定地の埋立地は、東京ガス(株)の社史(別紙参照)によれば、地盤沈下、排水を促進するためにサンドドレイン工法を使い、多数の砂杭が混在する人工地盤になっています。また、東京ガス(株)の旧建物の構造物が埋まっています。こうした人工地盤における噴砂については、前記の「アーバンクボタ」(No.40)では、千葉県東方沖地震による東京湾岸埋立地について掘削し検証した上で、次のような記述があります。すなわち、「噴砂現象は構造物の埋設部分や地下水の局所的流動によって左右されている場合が多く、また層相の境目で液状化が発生」というものです。貴殿等は今回、砂杭、旧建物の構造物の存在について、どのように検討したのですか。

#### 回答 No 4-1

東京都に回答を伝えました。

#### 回答 No 4-2

上記のように振動台を用いた実験で噴水の様子を観察していると、間隙水が上に流れていく時、当然土粒子の間隙をぬっていくように上がっていきます。従って完全に真上に上がるという意味ではありませんが、仮に多少ジグザグしたとしても基本的には真上に上がっていくと考えた方が良いと思います。

なお、1987年千葉県東方沖地震の際にも東京湾岸で液状化が発生したので、現地調査を行いました。その時に書いた資料を資料7、8として明記します。さらに、この時も沖積砂層と埋立砂層の液状化強度の違いが問題になりましたので、それに関して振動台実験を行いNHKで放映されたものを資料9として明記します。参考にして下さい。

#### 回答 No 4-3

東京都に回答を伝えました。

#### 回答 No 4-4

上述したように、1987年千葉県東方沖地震の現地調査を行い、報告もしています。今回の地震が発生した際に、揺れを感じながらも頭に浮かんだのも千葉県東方沖地震の時の液状化であり、浦安市美浜区でその時液状化したことが頭に浮かんで、翌日電車が動き出すとともに、まず浦安市に駆けつけました。

#### 回答 No 4-5

上記の通りです。ちなみに資料11に、液状化が広く認識されるようになった1964年新潟地震・アラスカ地震以来、国内外で液状化を生じさせた地震を挙げています。このうち、私は国内では1978年伊豆大島近海地震以来、全ての地震による液状化の調査を行ってきていますし、また、それらは学会誌や論文集などで報告してきています。海外においては、約2/3の地震に対して調査に出かけています。ご参考までに最新の調査としてニュージーランドのクライストチャーチで2月に調査した報告を資料12に示します。

質問 4-4 千葉県東方沖地震の報告をふまえた調査・検討をおこなったのですか。

質問 4-5 おこなわなかったとすれば、その理由を明らかにしてください。

## 5. 汚染対策工事の問題について

質問 5-1 「専門家の見解と対応方針」は、「これまでの汚染状況の調査の結果、汚染が検出されている箇所で噴砂が生じた区画については、土壌汚染対策工事に際して、念のため汚染状況を確認していく」「万が一、こうした確認作業の結果、新たな汚染物質が検出された土壌については、汚染物質の種類に応じ、技術会議で提言された方法で適切に処理していく」としています。しかし、前提となるこれまでの汚染状況調査には重大な欠陥があります。

第1に、これまでの調査では、有楽町層内部の調査がほとんど行われていないのです。わが党は、東京ガス(株)が港区田町工場跡地で実施した調査で、都がこれまで「不透水層」だと繰り返し言明してきたシルト層などの内部、そしてそれより深い地層にまで汚染が起きている事実、有楽町層最上層に汚染がなくても8m下が汚染されていた事実を、今年の第1回定例会で明らかにしました。この事実は、都の「不透水層」以深には汚染は広がらないとする主張はもとより、埋土部分に汚染が発見されなければ有楽町層内部は汚染がないという主張、さらには有楽町層上部に汚染があってもその下を2mまで調べて汚染の有無を確認するから大丈夫とする主張が、成り立たないことを示すものです。この点について、貴殿はどうお考えですか。

### (4) 新市場予定地に残置された砂杭等の影響について

噴砂の状況、発生箇所と、豊洲新市場予定地の地盤条件を検討しますと、5、6街区で噴砂が確認された箇所は、地下水位が浅く、噴砂が見られなかった7街区等では地下水位が深いことから、噴砂の発生には地下水位の影響が大きいと考えられます。

なお、東京ガス(株)の社史にサンドドレーンを施工した旨、記述のあるコークス炉や石炭塔があった場所では、噴砂は生じていません。

安田委員からは、『阪神・淡路大震災の際にポートアイランドを調査した結果ですと、サンドドレーンを施工してあった地区では噴砂は発生していませんでした。この原因は、サンドドレーンといえども施工中に振動が生じそれが地盤に加わりますので、そのために少し締まって液状化し難かったのではないかと考えています。』と伺っています。

### 回答 No 5-1

東京都に回答を伝えました。

### 回答 No 5-2

東京都に回答を伝えました。

### 回答 No 5-3

東京都に回答を伝えました。



**質問 5-2** 第 2 に、予定地の深さ方向についての詳細な土壌汚染調査をしたところは、全体の 1/3 にすぎません。調査した 1/3 のところでも、汚染があるかどうかを調査した有害物質は、ベンゼンや、シアンなど、ほとんどのところが一つの物質についてのみの調査です。その結果、実際にボーリング調査をしたのは、例えばシアンは敷地全面の 1/4、ベンゼンは 1/7、ヒ素は 1/25 にすぎません。しかも、その調査で土壌から環境基準の 4000 倍のベンゼン、検出限界の 930 倍のシアン化合物が検出され汚染されているのです。今回の事態をうけて、改めてすべての地点で、7 物質すべての汚染調査をすべきと考えますが、いかがですか。

**質問 5-3** 第 3 に、新市場予定地の地盤には、前述のように埋立地の沈下、排水を促進するサンドドレイン工法による透水性の高い砂杭が多数混在しているため、これを通して、汚染が拡散されている可能性が高いと考えます。今回の地震動によって、これがさらに増幅された可能性があります。したがって、これまでの調査で汚染が検出された区画での噴砂だけを問題にして、汚染状況を確認するというだけではすまされないと考えますが、見解をお聞かせください。

## 6. 技術会議が提言した液状化対策について

貴殿等の「見解」は、「技術会議が提言した砂杭締め工法などの液状化対策が行われているところでは、被害が生じておらず、新市場の対策工法の有効性が確認された」「技術会議が提言した液状化対策を確実に実施することで、大規模な地震時にも噴砂による被害が生じる恐れはない」と、断定しています。これは、あまりにも安易な物言いだと言わざるを得ません。

**質問 6-1** もともと東京都は、2006 年に豊洲新市場予定地 40ha の土地をわずか 8 本のボーリング調査で、地盤等解析調査をおこない、液状化の予測・判定をしました。その調査では、有楽町層内部の上層に位置する Yc 層、その下部の地層 Ys 層が液状化すると判定しています。これ自体、極めて不十分な調査ですが、貴殿が委員を務めている技術会議の提言では、液状化対策の範囲を、地表面から「不透水層」を形成している有楽町層上端までの間に限定してしまいました。液状化対策の範囲を、検証経過を不明にして、縮小したことについて、貴殿はどう考えているのでしょうか。検証経過を明らかにすべ

### 【有楽町層の下に汚染が広がっている可能性は低いことについて】

土壌汚染対策法に基づく調査は、基本的に、不透水層より上部に位置する地層を対象に、汚染状況を把握することとなっています。

豊洲新市場予定地の汚染状況の把握に際し、専門家会議において、こうした土壌汚染対策法の考え方を踏まえるとともに、豊洲市場予定地で不透水層を形成する粘性土層は水を通しにくく、汚染が不透水層の下まで広がっている可能性は低いとの見解をいただいております。

なお、東京ガス株式会社港区田町工場跡地の事例については、不透水層は地下約 15m の深度にあり、その不透水層以深には汚染がないことを確認していると、東京ガス株式会社から聞いており、何ら問題となるものではない旨、先般の第一回定例会で御答弁させて頂いたところです。

### 回答 No 6 (前段)

前述の資料 12 とともに資料 13 を見て下さい。これらに示していますように、豊洲新市場予定地で予定しています、砂杭締め工法(ここではサンドコンパクション工法と書いています)、および格子状固化工法(ここでは深層混合処理工法と書いています)とも、阪神・淡路大震災の際に液状化の発生を防止しています。

一方、今回の地震における地盤改良効果に関しましては(公益社団法人)地盤工学会内の委員会でも調査を進めているところですが、まず、サンドコンパクション工法による締め工法で液状化を防いだ事例が明らかになってきました。資料 14 に浦安市今川の団地でサンドコンパクション工法が液状化を防いだことを述べられた資料を示します。また、ご存知のようにディズニールランドでもこの工法で液状化を防いでいます。

このようにこれらの工法の有効性は阪神・淡路大震災や東日本大震災などで確認されてきています。

きだと考えますが、いかがでしょうか

**質問 6-2** 東京都の産業技術研究センターの移転予定地の青海では、2.5m間隔で液状化予測の事前の調査までして「液状化しない」と判定したにもかかわらず、建物周囲で「地盤沈下」が起き、その修復で開館が大幅に遅れました。このことについて、貴殿はどのように考えますか。

**質問 6-3** 技術会議の提言は、液状化対策の2つの工法（砂杭締め固め工法、格子状固化工法）の、地盤条件、施工間隔、材質、大きさ、深さ、密度など具体的な記述は一つなく、一般論が書かれているだけです。これで、液状化対策の有効性を評価するには科学的根拠があまりにも乏しいと考えますがいかがですか。

**質問 6-4** 第4に、私たちは、他の専門家から、その2つの工法をとったとしても、具体的な方法によっては、噴砂の可能性があるとの研究例があると聞いています。貴殿のご著書「液状化の調査から対策工まで」の中でも、設計方法により効果があったケース、無かったケースが記述されていますが、この点についてもお考えを示してください。

**質問 6-5** 第5に、震度「6強」「7」の地震も想定されている中で、今後の東京都の防災対策を考えても、「有楽町層などの沖積層は液状化していないと考えられる」などと安易に推定するのではなく、今回の震度「5強」の地震では液状化が、新市場予定地ではどの程度だったのか、地質ごとの状況を全面的に調査して実証すべきだとの助言や指導を、どうしてなさらなかったのですか。

**質問 6-6** 今回の地震による新市場予定地の震度は「5強」でした。技術会議の提言による液状化対策が「6強」「7」の揺れに対しても有効だという根拠を示して下さい。

**回答 No 6-1**

東京都に回答を伝えました。

**回答 No 6-2**

本件については、自ら踏査や内容検討をしたわけではなく、その施設の管理者等から意見を求められたものでもないもので、専門家として言及することは適切ではないと思いますので回答をひかえさせていただきます。

**回答 No 6-3**

東京都に回答を伝えました。

**回答 No 6-4**

液状化対策工法は1964年の新潟地震の後から開発され始め、当初は締め固め系が開発され、その後、排水系、固化系と開発されてきました。私が「液状化の調査から対策まで」を執筆したのは1988年であり、その頃はまだ固化系の開発途中でした。したがって、格子状固化工法に関してはその本には入れてありません。また、締め固め系におきましても当初設計方法が確立されていませんでしたので、設計方法もまちまちなどもありました。

ところが、その後、砂杭締め固め工法、格子状固化工法の設計方法の研究が進み、数多く施工され、さらに、阪神・淡路大震災などで設計の妥当性も検討されてきましたので、設計方法は確立されてきていると言えます。

**回答 No 6-5**

回答 No 3-1 で回答した通りです。



#### 回答 No 6-6

回答 No 6 (前段) で回答しましたように、砂杭締め固め工法、格子状固化工法の両方法とも、鉄筋コンクリートビルを壊すあれだけの強い地震であった阪神・淡路大震災の際にも効果を発揮しました。

#### 【 豊洲新市場予定地で今後実施する液状化対策について 】

##### (1) 液状化対策の有効性

豊洲新市場予定地における液状化対策は、阪神淡路大震災等で効果が確認されている工法です。

一方、今回の地震における地盤改良効果に関しましては(公益社団法人)地盤工学会内の委員会でも調査を進められているところですが、まず、サンドコンパクション工法による締め固め工法で液状化を防いだ事例が明らかになってきました。

また、新市場予定地においては、こうした液状化対策に加え、液状化は通常、地下水位より上の層では発生しないことから、地下水位を日常 A.P.+1.8mで管理するとともに、A.P.+2.0m～A.P.+4.0 までの土はすべて入れ替え、その上に 2.5mの盛土を行い少なくとも 4.7mの液状化しない層を確保するなど、二重三重に液状化に対して備えることとしております。

こうしたことから、これらの対策を確実に実施することにより、豊洲新市場予定地では、大きな地震が発生し、仮に有楽町層より下部の砂質土が液状化した場合であっても、地下水や液状化した砂が地上に噴出することはないと言えます。

#### 7. 公開討論会開催について

**質問 7-1** 貴殿等の見解が、国の第 9 次中央卸売市場整備計画を決定する直前、その関係委員に東京都作成の「専門家の見解」として配布されるということをご存知でしたか。

**質問 7-2** 貴殿等の当初の踏査から 4 ヶ月、貴殿等の見解は、都議会も終了し、汚染対策工事入札公告の直前に、今度は「専門家の見解と対応方針」として発表されました。

貴殿等の「専門家の見解」もさることながら、「専門家の見解と対応方針」はよりあいまいな表現になっています。貴殿はどのようにお考えですか。



**質問 7-3** 私たちは、都が示した両文書の見解とは異なる複数の専門家に会っています。貴殿等は、少なくとも、工事が進んでしまう前に、市場関係者、都民、見解を異なる専門家などとの、公開の場で討論、質疑に応ずるべきではありませんか。

東京都として、そうした場をつくるべきだということを、貴殿から都に対して、具申していただませんか。

#### 8. 専門家の見解等の発表方法について

**質問 8** 東京都は、「専門家の見解」発表当時、私たちの再三の問い合わせにたいし、その専門家の氏名を公表しませんでした。「専門家の見解と対応方針」でも専門家の氏名が明らかにされていません。貴殿は、そのような形で両文書が発表されることをご存知でしたか。貴殿は、適切な発表方法について具申されましたか。お答えください。

#### (2) 液状化対策の範囲

技術会議では、原則として液状化する層すべてを改良することとしており、その具体的な対策工法として、砂質土層が厚い箇所については、砂杭締め固め工法、砂質土層が薄くて表層にある箇所については、格子状固化工法としています。

このように、技術会議の提言では、液状化対策の範囲を有楽町層上端までの間に限定していません。

こうした提言の趣旨を踏まえ、都は有楽町層で液状化すると判定された層についても、液状化対策をすることとしています。

#### (3) 具体的な液状化対策工法

技術会議は、公募提案のあった技術について、実証データや施工実績などにより評価・検証を加え、確実に施工可能で高い効果が得られる技術・工法を提言しています。豊洲新市場予定地で予定している砂杭締め固め工法及び格子状固化工法についても、阪神・淡路大震災等での実績を確認したうえで、豊洲での土質特性等も踏まえ、有効な技術であると提言しています。

なお、施工間隔、材質、大きさ、深さ、密度などは、効果が適切に発揮されるよう、設計段階において決定するものであり、詳細設計において実施されています。また、地盤工学会の「液状化対策工法」に詳しく書かれているように、砂杭締め固め工法及び格子状固化工法とも設計方法は確立されています。

#### 回答 No 7-1

東京都に回答を伝えました。

#### 回答 No 7-2

東京都に回答を伝えました。

#### 回答 No 7-3

東京都に回答を伝えました。

回答 No 8

東京都に回答を伝えました。

**【 公開の場での議論が必要ないことについて 】**

都は、新市場予定地の土壌汚染対策の策定に際しては、汚染状況調査や汚染物質処理に関する実験状況の公開、分析結果の公表、専門家会議や技術会議での検討資料や会議及び会議録の公開など、あらゆる機会を通じて公開、公表してきています。

さらに、都民や他の専門家の意見等については、土壌汚染対策の提言に対する意見聴取、実験内容や結果に関する質問、環境影響評価に係わる都民意見や説明会などを通じ、充分把握しており、疑問に答えるとともに、丁寧に説明してまいりました。

このように、資料等はすべて公表し、疑問にも回答するなど手厚い対応をしていることから、今後とも、改めて他の専門家を加えた検討は必要ないと考えています。

**【 専門家の見解を公表することについて 】**

都から専門家の委員の方々に対し、公表する可能性があることは事前に伝えていきます。

日本共産党都議団の質問	東京都からの回答
	<p>都の回答前文</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: right;">平成 23 年 9 月 22 日 東京都中央卸売市場長 中 西 充</p> <p>日本共産党東京都議会議員団 殿</p> <p>2011 年 8 月 31 日付けで申し入れのありました標記の件につきまして、安田委員と長谷川委員からお話を伺い、質問に対して以下のように回答いたします。質問が重複、錯綜しておりますので、一般的な事項を除き、項目別に整理してお答えいたします。</p> </div>
<p>1. 調査内容について</p> <p>質問 1 貴殿が新市場予定地を調査した日時及び現地での調査時間、調査内容とその立案理由をお答えください。</p>	<div style="border: 1px solid red; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>3月14日には安田委員、16日には長谷川委員に、14時頃からそれぞれ2から3時間程度、噴砂の発生状況、噴出物の目視確認等を行っていただき、その際両委員から、噴砂の状況を的確に把握するため、発生箇所、噴砂量と面積を調査するよう指導をいただきました。</p> </div>



## 2. 液状化による汚染物質の拡散の問題について

**質問 2-1** 貴殿等は「新市場予定地のように、地表がアスファルト舗装などで覆われていない場合には、地下水が垂直方向へ向かう動きを阻害されないため、基本的に横方向に動くとは考えにくい」「噴砂により汚染土壌が移動した可能性は否定できないものの、基本的に垂直方向の動きと考えられ、地表の噴砂状況の調査から、部分的で、極めて小規模でもあることから、噴砂が確認された区画についても、別途の取扱いを考慮すれば、再度、汚染状況の調査を行う必要はない」としています。

ことは新市場の安全・安心にかかわる重大問題であり、汚染土壌の移動の可能性が否定できないのなら、安易な推論でことを済まさず汚染がどのように拡散されたのか事実の検証が必要不可欠と考えますが、貴殿のお考えをお示してください。

以上の観点から次の2点について見解を明らかにしていただきたいと思います。

**質問 2-2** (株)クボタが発行している学術誌 2003 年の「アーバンクボタ」(No.40)によれば、千葉県東方沖地震において、以下のように報告しています。すなわち、実際の、噴砂が起きた場所での、地下部分の掘削調査に基づく、各地での実例を示し、泥質を含む砂層の埋立層では、噴砂に至る前に間隔水圧が上昇、地下水位は地表面近くで上昇、斑点状に液状化が始まり、砂が溶けラミナが消え、さらに斑点状に溶けた部分がつながり始め、体積を増やし動きが激しくなるとしています。この点について、貴殿はどのようにお考えですか。

**質問 2-3** 新市場予定地の埋立地は、東京ガス(株)の社史(別紙参照)によれば、地盤沈下、排水を促進するためにサンドドレーン工法を使い、多数の砂杭が混在する人工地盤になっています。また、東京ガス(株)の旧建物の構造物が埋まっています。こうした人工地盤における噴砂については、前記の「アーバンクボタ」(No.40)では、千葉県東方沖地震による東京湾岸埋立地について掘削し検証した上で、次のような記述があります。すなわち、「噴砂現象は構造物の埋設部分や地下水の局所的流動によって左右されている場合が多く、また層相の境目で液状化が発生」というものです。貴殿等は今回、砂杭、旧建物の構造物の存在について、どのように検討したのですか。

### (3) 噴砂(液状化)による汚染土壌の移動について

液状化が激しく発生した浦安市などでは、舗装道路の際から噴水が発生したりしまして、表面を舗装で覆った場合には、噴水がそこで水平方向に動いたことを物語っています。また、新木場～千葉にかけての噴水の量は膨大であり、動画や写真で見られますように、地震後長い時間にわたって水浸しになり、噴砂も最大厚さ 30cm 程度でびっしり一面に生じています。

このような状況と豊洲新市場予定地と比較してみますと、舗装がありませんので、噴水が水平方向に動く理由は見あたりません。また、豊洲やお台場では噴砂の規模も小さく、新木場や浦安などとはまるで違った液状化状態となっています。したがって、豊洲新市場予定地では、液状化して過剰間隙水圧が発生した深度から地表面に向かっ

て垂直方向に噴水が発生したものと考えています。

今回の地震により豊洲新市場予定地において生じた噴砂は、過半数が 0.1m<sup>3</sup> 以下の小規模であること、並びに噴砂は基本的に垂直方向の動きであり噴砂が確認された区画につきましても、工事に際して別途の取扱いを考慮すれば、再度、汚染状況の調査を行う必要はないと考えられます。

### (4) 新市場予定地に残置された砂杭等の影響について

噴砂の状況、発生箇所と、豊洲新市場予定地の地盤条件を検討しますと、5、6 街区で噴砂が確認された箇所は、地下水位が浅く、噴砂が見られなかった 7 街区等では地下水位が深いことから、噴砂の発生には地下水位の影響が大きいと考えられます。

なお、東京ガス(株)の社史にサンドドレーンを施工した旨、記述のあるコークス炉や石炭塔があった場所では、噴砂は生じていていません。

安田委員からは、『阪神・淡路大震災の際にポートアイランドを調査した結果ですと、サンドドレーンを施工してあった地区では噴砂は発生していませんでした。この原因は、サンドドレーンといえども施工中に振動が生じそれが地盤に加わりますので、そのために少し締まって液状化し難かったのではないかと考えています。』と伺っています。

質問 2-4 千葉県東方沖地震の報告をふまえた調査・検討をおこなったのですか。

質問 2-5 おこなわなかったとすれば、その理由を明らかにしてください。

### 3. 汚染対策工事の問題について

質問 3-1 「専門家の見解と対応方針」は、「これまでの汚染状況の調査の結果、汚染が検出されている箇所で噴砂が生じた区画については、土壌汚染対策工事に際して、念のため汚染状況を確認していく」「万が一、こうした確認作業の結果、新たな汚染物質が検出された土壌については、汚染物質の種類に応じ、技術会議で提言された方法で適切に処理していく」としています。しかし、前提となるこれまでの汚染状況調査には重大な欠陥があります。

第 1 に、これまでの調査では、有楽町層内部の調査がほとんど行われていないのです。わが党は、東京ガス(株)が港区田町工場跡地で実施した調査で、都がこれまで「不透水層」だと繰り返し言明してきたシルト層などの内部、そしてそれより深い地層にまで汚染が起きている事実、有楽町層最上層に汚染がなくても 8m 下が汚染されていた事実を、今年の第 1 回定例会で明らかにしました。この事実は、都の「不透水層」以深には汚染は広がらないとする主張はもとより、埋土部分に汚染が発見されなければ有楽町層内部は汚染がないという主張、さらには有楽町層上部に汚染があってもその下を 2m まで調べて汚染の有無を確認するから大丈夫とする主張が、成り立たないことを示すものです。この点について、貴殿はどうお考えですか。

質問 3-2 第 2 に、予定地の深さ方向についての詳細な土壌汚染調査をしたところは、全体の 1/3 にすぎません。調査した 1/3 のところでも、汚染があるかどうかを調査した有害物質は、ベンゼンや、シアンなど、ほとんどのところが一つの物質についてのみの調査です。その結果、実際にボーリング調査をしたのは、例えばシアンは敷地全面の 1/4、ベンゼンは 1/7、ヒ素は 1/25 にすぎません。しかも、その調査で土壌から環境基準の 4000 倍のベンゼン、検出限界の 930 倍のシアン化合物が検出され汚染されているのです。今回の事態をうけて、改めてすべての地点で、7 物質すべての汚染調査をすべきと考えますが、いかがですか。

#### 【 有楽町層の下に汚染が広がっている可能性は低いことについて 】

土壌汚染対策法に基づく調査は、基本的に、不透水層より上部に位置する地層を対象に、汚染状況を把握することとなっています。

豊洲新市場予定地の汚染状況の把握に際し、専門家会議において、こうした土壌汚染対策法の考え方を踏まえるとともに、豊洲市場予定地で不透水層を形成する粘性土層は水を通しにくく、汚染が不透水層の下まで広がっている可能性は低いとの見解をいただいております。

なお、東京ガス株式会社港区田町工場跡地の事例については、不透水層は地下約 15m の深度にあり、その不透水層以深には汚染がないことを確認していると、東京ガス株式会社から聞いており、何ら問題となるものではない旨、先般の第一回定例会で御答弁させて頂いたところです。



**質問 3-3** 第 3 に、新市場予定地の地盤には、前述のように埋立地の沈下、排水を促進する透水性の高い砂杭が多数混在しているため、これを通して、汚染が拡散されている可能性が高いと考えます。今回の地震動によって、これがさらに増幅された可能性があります。したがって、これまでの調査で汚染が検出された区画での噴砂だけを問題にして、汚染状況を確認するというだけではすまされないと考えますが、見解をお聞かせください。

#### 4. 公開討論会開催について

**質問 4-1** 貴殿等の見解が、国の第 9 次中央卸売市場整備計画を決定する直前、その関係委員に東京都作成の「専門家の見解」として配布されるということをご存知でしたか。

**質問 4-2** 貴殿等の当初の踏査から 4 ヶ月、貴殿等の見解は、都議会も終了し、汚染対策工事入札公告の直前に、今度は「専門家の見解と対応方針」として発表されました。

貴殿等の「専門家の見解」もさることながら、「専門家の見解と対応方針」はよりあいまいな表現になっています。貴殿はどのようにお考えですか。

**質問 4-3** 私たちは、都が示した両文書の見解とは異なる複数の専門家に会っています。貴殿等は、少なくとも、工事が進んでしまう前に、市場関係者、都民、見解を異にする専門家などとの、公開の場で討論、質疑に応ずるべきではありませんか。

東京都として、そうした場をつくるべきだということを、貴殿から都に対して、具申していただけませんか。

#### 5. 専門家の見解等の発表方法について

**質問 5** 東京都は、「専門家の見解」発表当時、私たちの再三の問い合わせにたいし、その専門家の氏名を公表しませんでした。「専門家の見解と対応方針」でも専門家の氏名が明らかにされていません。貴殿は、そのような形で両文書が発表されることをご存知でしたか。貴殿は、適切な発表方法について具申されましたか。お答えください。

#### 【公開の場での議論が必要ないことについて】

都は、新市場予定地の土壌汚染対策の策定に際しては、汚染状況調査や汚染物質処理に関する実験状況の公開、分析結果の公表、専門家会議や技術会議での検討資料や会議及び会議録の公開など、あらゆる機会を通じて公開、公表してきています。

さらに、都民や他の専門家の意見等については、土壌汚染対策の提言に対する意見聴取、実験内容や結果に関する質問、環境影響評価に係わる都民意見や説明会などを通じ、充分把握しており、疑問に答えるとともに、丁寧に説明してまいりました。

このように、資料等はすべて公表し、疑問にも回答するなど手厚い対応をしていることから、今後とも、改めて他の専門家を加えた検討は必要ないと考えています。

#### 【専門家の見解を公表することについて】

都から専門家の委員の方々に対し、公表する可能性があることは事前に伝えていきます。



6. 研究実績等について

質問 6 東京都は、貴殿らについて「最高権威の学者」と評価しています。貴殿は、土壌汚染対策及び液状化が及ぼす土壌汚染への影響と対策について、実際に研究された論文、貴殿自身が具体的に取り組んだ事例はありますか。あれば、お示してください。

【長谷川委員の実績について】

長谷川委員は、環境分野で我が国を代表する研究機関の責任ある役職を経験しておられます。

土壌汚染について、化学工場の土壌汚染が問題となった初期の頃から、水質問題と合わせて各種調査、条例・要綱の策定等に携わり、化学的観点からみた実効性のある対策の策定について多くの知見と経験をお持ちであります。

具体的には、「化学工場による六価クロム土壌汚染」、「トリクロロエチレン等による土壌・地下水汚染」、「埋立処分場による周辺の地下水・土壌汚染への影響」、「建設工事で発見されたダイオキシン土壌汚染への対応」などの問題に関与され、先駆的な取り組みを実施しておられる、土壌汚染に関する分野の都における草分け的存在です。