

## 神栖町における汚染源調査について（案）

### I. 前回までの汚染源調査の結果について

汚染源調査は、主に（１）地歴の把握、（２）物理探査、（３）ボーリング調査より構成され、それぞれ以下の結果を得た。

#### （１）地歴の把握

ジフェニルアルシン酸による汚染が見つかった発端の井戸（以下「A井戸」という。）近傍及び、A井戸から西1kmにある、ジフェニルアルシン酸による汚染井戸が見つかった地点（以下「B地区」という。）の地歴について県・町の公文書や周辺住民からの聞き取りなどによって調査した。

A井戸の存在する集合住宅敷地は、戦時中、内閣航空研究所敷地として使用されていたが、終戦直前に民間に払い下げられた。

その後、昭和50年代頃、砂利採取が行われた（ボーリング調査より、集合住宅南側のグラウンドについては、かなり深い位置まで埋土が確認された）。

砂利採取後は、千葉県小見川など県外からの土砂により埋め立てられたとのことである。埋め立て後は、宅地や農地として利用されてきた。また現在東側にある空き地は、養魚用のいけすとして利用されていたが、後に埋め立てられ、一時陸田として利用されていたとのことである。

B地区については、汚染が見つかった井戸の周辺において大規模な砂利採取が行われていることが判明したが、昭和57年より前の砂利採取の状況については、公的な情報が存在せず詳しい情報は得られていない。

なお神栖町において、この10年以内に埋設物の状態に影響を与える地殻変動や大規模湧水は起こっていない。

旧軍毒ガスに関連する情報としては、「旧軍毒ガス弾等に関する調査のフォローアップ調査」にあるように、終戦時に軍の依頼を受け、内容不明の缶を神栖町内で移動させたという証言がある。

#### （２）物理探査

物理探査は、地表面から1～3m地下の状態を調べる水平物理探査と、ボーリング等を行い地中に探査機器を挿入し調査する垂直物理探査があるが、今回の調査では両方を行っている。

水平物理探査では、磁気探査とレーダー探査を行った。双方の情報より異常点を特定したところ、グラウンド南西隅に顕著な異常点が認められたが、内容を確認したところ建築廃材（鉄線）であった。

垂直物理探査として、ボーリング時に、埋土層において1m毎に垂直磁気探査を行い、危険物埋設の有無を確認したが、地中での磁気反応は、水平磁気探査で確認された異常点以外では確認されていない。

#### （３）ボーリング調査

現在まで以下の4段階まで実施されてきた。

◆第1段階（5月29日～7月29日）

- ① A井戸から、旧軍由来の化学剤である可能性が高い、高濃度のジフェニルアルシン酸が検出されたことを勘案し、汚染源は同井戸のごく近傍かつ浅い位置（人の手で埋設でき得る深さ数mまで）に存在すると想定して、A井戸を中心とする10m四方程度の範囲内（25地点）において、A井戸の深さも考慮して、念のため深さ15mまでのボーリング調査及び垂直磁気探査を実施。

⇒想定に反し、低濃度のジフェニルアルシン酸（ヒ素換算0.01-0.1ppm）しか検出されず、汚染源の特定には至らず。

- ② このため、A井戸で汲み上げを行いつつ連続的に採水したところ、はじめはほとんど検出されなかったが、5m<sup>3</sup>程度を採水した後、比較的高濃度のジフェニルアルシン酸（ヒ素換算1.6ppm）が検出されるようになった。

⇒井戸の汚染源はA井戸近傍に存在することが示唆される。

◆第2段階（8月1日～9月12日）

立体的な汚染の構造を把握するため、A井戸を取り囲む8地点（新規ボーリング1地点を含む）で深さ20～35mまでのボーリング調査及び垂直磁気探査を実施。

⇒A井戸の北側のボーリング地点では検出がなかったが、A井戸近傍では20m程度、A井戸の南側では30m程度の深さからも比較的高濃度のジフェニルアルシン酸（ヒ素換算0.05-0.07ppm）が検出され、汚染が予想より深く広い範囲に存在することが示唆される。

◆第3段階（9月16日～10月17日）

汚染の外縁を確認する目的で、新たに、A井戸から50m～200m程度離れた6地点で、不透水層（水を通さない地層）のある30m以深までのボーリング調査及び垂直磁気探査を実施。

⇒A井戸から西に50mほど離れたボーリング地点の20m以深から高濃度のジフェニルアルシン酸（ヒ素換算4-5ppm）が検出され、A井戸から北西30m及び南東75m程離れたボーリング2地点の深さ15m～20m程度からも微量が検出されたが、それ以外のところからはほとんど検出されず。これまでの結果と合わせ、A井戸近傍における浅い位置にある汚染と、より広範囲における深い位置にある汚染に留意する必要性が第5回さがみ検討会で指摘される。

◆第4段階前半（10月20日～12月10日）

- ① A井戸周辺において10m, 25m, 100m, 200mの同心円上にボーリング地点を設定し、不透水層までボーリング調査及び垂直磁気探査を実施。

⇒A井戸から南に10mほど離れたボーリング地点の深さ20～25mの地下水から高濃度のジフェニルアルシン酸（ヒ素換算15-16ppm）が検出された。更に東に10mほど離れた地点の深さ10～25mより、ヒ素換算15-18ppm、東南に75mほど離れた地点の深さ10～25mより、ヒ素換算6-12ppmという高濃度のジフェニルアルシン酸が検出された。今後これら3点を中心

にボーリングを行い、掘削を前提として更なる絞り込みを行うことが第6回さがみ検討会で指摘される。

- ② B地区において、地質に関する情報を得るため、不透水層までのコアボーリングを実施。

⇒コアの性状としては、10.6mまでは埋土、それ以深は砂礫層となっており、不透水層は深さ32mに存在した。

土壌及び地下水のサンプルについては、土壌溶出試験により、深さ24.5mから土壌湿重量あたり0.13ppm、地下水からは、深さ25mより0.11ppm（ヒ素換算）のジフェニルアルシン酸が検出された。

今後、同心円を描き、B地区の中心より同心円上にボーリングを実施し、汚染範囲と汚染源の絞り込みを行うことが第6回さがみ検討会で指摘される。

- ③ 汚染の拡がりを把握するため、B地区を中心に500m圏内にある飲用井戸110本の水質検査（総ヒ素、ジフェニルアルシン酸）を実施。

⇒19本の汚染井戸が確認された。その分布は、ほとんどがB地区に集中し、他にはA井戸とB地区の間にも5カ所の汚染井戸が確認された。なお、県が3月から4月に行った飲用井戸水の調査に比べて汚染の拡大は、ほとんどないと第6回さがみ検討会において結論される。

## II. 今回の調査について

第6回さがみ検討会以降、以下の調査を第4段階の続きとして実施してきた。

### 1) A井戸周辺について

①第6回さがみ検討会にて指摘された3地点にて追加のボーリング25本（既存観測井戸の再削孔2本を含む）を実施し、観測井戸を設置。

②観測井戸を利用し、水位測定や地下水採取等を実施。

### 2) B地区等について

①前回掘削したボーリング地点No. 54を中心とした同心円上（10m, 50m, 100m, 200m）の11地点とA Bの間2点でボーリングを実施し、観測井戸を設置。

②観測井戸を利用し、水位測定や地下水採取等を実施。

## III. 調査結果

### 1) 水位測定結果

水位測定により、周辺の水の流れは非常に緩やかであることが示唆されたが、B地区等での水位測定結果によると、速度は不明ではあるものの、総体としてAからBに向かって流れていることが判明した。

### 2) A井戸周辺の地下水分析について

観測井戸から地下水を採取し、ジフェニルアルシン酸濃度を測定したところ、A井戸の南東90mに位置するボーリングNo. 83の深さ6mより、32.9ppm(ヒ素換算濃度)が検出された。この地点において深さ6mは埋土層内に位置する。

他にも、A井戸の南西10mに位置するボーリングNo. 39の深さ30mより19.6ppm(ヒ素換算濃度)、A井戸の南東10mに位置するボーリングNo. 37の深さ20mより13.3ppm(ヒ素換算濃度)が検出されたが、これらの深さは、それぞれの地点において、自然地層内に位置する。

また地下水の同質性を確認するために行ったイオン分析の結果、A井戸から現在採取される地下水のイオン組成と、No. 39の地下水のイオン組成が類似していることがわかった。なお近接するNo. 37や90m離れたNo. 83で採取された地下水のイオン組成はそれぞれA井戸のものとはパターンが異なっていた。

### 3) B地区の地下水分析について

今回採取したサンプルから、前回の調査で最も高い濃度のジフェニルアルシン酸が検出されたNo. 54(0.11ppm)を超える濃度のジフェニルアルシン酸を含むサンプルは見つからなかった。また、同心円の中心より北側にある5つのボーリング地点(No. 58, No. 59, No. 61, No. 64, No. 65)の深さ15m以深のサンプルから0.001-0.024ppm(ヒ素換算)のジフェニルアルシン酸が検出されており、これらは全て自然地層内に位置していた。

またA B間では、No. 55の深さ15mより0.06ppm(ヒ素換算)、No. 56の深さ30mより0.025ppm(ヒ素換算)のジフェニルアルシン酸が検出されている。これらの深さはいずれも自然地層内である。

### 4) 土壌分析について(濃度はそれぞれ土壌湿重量あたり)

今回の調査において、土壌サンプル(オールコア)を採取したボーリングは7本であった。

#### ① A井戸周辺: No. 73, No. 74, No. 80, No. 81, No. 86

土壌サンプル中のジフェニルアルシン酸を分析すると、ボーリングNo. 73の深さ26.5mから8.8ppm、ボーリングNo. 74の深さ26.5mから7.4ppm、ボーリングNo. 80の31.5mから3.4ppm、ボーリングNo. 81の31.5mから3.8ppmのジフェニルアルシン酸が検出され、これらのサンプルでは、おおよそ15-35mの自然地層内にジフェニルアルシン酸による汚染が存在していたが、No. 86では深さ5.5m以深で汚染が存在し、埋土層直下の8.5mの濃度が最も高値(6.3ppm)を示した。

#### ② A地区とB地区の間: No. 55, No. 56

土壌サンプル中のジフェニルアルシン酸を分析すると、ボーリングNo. 55では深さ26.5m以深に、ボーリングNo. 56では深さ19.5m以深と、いずれも自然地層内に汚染が現れ、ジフェニルアルシン酸濃度は、それぞれ0.02ppm(深さ27.5m)、0.23ppm(深さ27.5m)であった。

### 5) 地質断面について

#### ①A井戸周辺

ボーリングNo. 37の近傍は、町道及び耕作地の端部にあるため、埋土層はほとんど見られないが、ボーリングNo. 39の近傍は、グラウンド中央に向かい埋土層の層厚が増している。

ボーリングNo. 83近傍は、埋土層が6m程度でその下は自然地層であった。近傍のボーリングNo. 85で垂直磁気探査を行いつつ掘削をした際、磁気反応が深さ4m付近で観測されたため、その地点での掘削を中止した。近傍には何らかの金属（鉄などの磁性体）があると考えられるが、何であるかについては、実際に掘削し確認する必要がある。

#### ②B井戸周辺

埋土層は2.5mと非常に薄い。ボーリングNo. 55の近傍では、砂混じりシルトの上に存在する砂礫層が非常に厚く、深さ35m近くにまで達している。

### IV. 今後の方針について

#### 1) A井戸周辺について

ボーリングNo. 83の深さ10mまでの地下水より、ジフェニルアルシン酸が32.9ppm検出された。この地点において深さ10mまでは、埋土層であり、人為的な改変が加えられた可能性の高い深度であることから、汚染源が埋設されている可能性が高いと考えられるため、汚染源調査の一環として、まずはこの地点での掘削調査を行うこととする。

なお掘削にあたっては、本地域における地下水位が5m程度と非常に高く、水を遮蔽する必要があることにより、単純な掘削方法が適用されにくいと予想されるため、周辺環境及び作業自体の安全性の確保のために、掘削計画を立案し、計画立案後、早急に掘削調査に着手することとする。

また、ボーリングNo. 39及びNo. 37の付近は、これらボーリング地点の汚染されている深度が埋土層より深い自然地層であり、かつA井戸に設けられている取水口よりも深いため、汚染原因として断定することが難しい側面もあり、汚染メカニズムを検討するために、ボーリング等による調査を更に続行したのち、掘削等の調査を検討していくこととする。

#### 2) B地区について

B地区においては、ボーリングNo. 54が最も高いジフェニルアルシン酸の濃度を示したため、更に高い地点が周辺にないかどうか、ボーリングNo. 54を中心とした従来の同心円の半径よりも小さい区域で、密にボーリングを実施し、汚染源の絞り込みを行うこととする。

また、B地区に存在する低濃度汚染の外縁の把握を進めていくこととする。