

## 1.2. 高濃度汚染対策に至るまでの経緯

### 1.2.1. 汚染の発覚

2003年3月17日、茨城県神栖町（当時）の集合住宅の居住者が、筑波大学附属病院の医師の書状を持って潮来保健所を訪れた。その書状は、医師が同じ集合住宅の数家族で神経症状が生じていたことを不審に思ったことから、飲用水の汚染の可能性があるので水質検査を依頼するというものであった。保健所が住民の使用していた井戸（A井戸）の水質検査を行ったところ、環境基準(0.01mg/L)の450倍に当たる4.5mg/Lのヒ素が検出された。

これを受け、茨城県は健康危機管理委員会を、神栖町は地下水汚染対策本部をそれぞれ設置し、A井戸から半径500m内の約340箇所の井戸の水質検査を行った。2003年4月3日、A井戸から西に約1kmの地点の複数の井戸（以下「B地区」という。）からも環境基準の18～43倍にあたる0.18～0.43mg/Lのヒ素が検出されたため、同様にB地区から半径500m内の約400箇所の井戸の水質検査を行った。

茨城県がこのヒ素の分析を進めた結果、このヒ素は通常自然界には存在しない、旧軍の化学兵器に使用された物質の原料物質でもある有機ヒ素化合物（ジフェニルアルシン酸。以下「DPAA」という）であることが判明した。

2003年6月6日、政府は、神栖町の有機ヒ素化合物汚染等への緊急対応として、健康被害に係る緊急措置とともに有機ヒ素化合物汚染メカニズム解明、昭和48年に行われた「旧軍毒ガス弾等の全国調査」のフォローアップ調査の実施などについての閣議了解を行った。

これを受け環境省は、茨城県、神栖市等の協力を得ながら、汚染メカニズム解明のため、地歴・DPAA等の情報収集調査、A井戸及びB地区を中心としたボーリング調査、地下水・土壌調査を行った。さらに、地下水汚染状況及びその拡がりを監視するためのモニタリング調査を実施するとともに、A井戸とB地区を中心とするおよそ半径500mの範囲内をABトラックと称し、その範囲内については飲用井戸水の安全確保のため、地下水の飲用自粛の要請を行った。

### 1.2.2. 汚染源探索等の調査

#### (1) 第1段階（2003年5月～2003年7月）

環境省は、汚染源がA井戸の極近傍かつ浅い位置にあると想定し、A井戸を含む10m四方程度の範囲内を2.5mメッシュに切り、深度15mまで25箇所(No.1～No.25)のボーリングによる土壌汚染調査を行った。調査に際し、地中に毒ガス弾等が存在することも考えられたため、ボーリング掘削は埋土層を対象に1m毎に垂直磁気探査を行いながら進められた。

調査の結果、土壌からは0.01～0.1mg-As/wet-kg（土壌湿重量当）程度のDPAAしか検出されず汚染源の特定には至らなかった。25箇所の内、7箇所のボーリング孔（No.1、2、8、11、13、14、25）は、地下水の採取ができるように観測孔として残置し、地下水の分析も行ったがDPAAは検出されなかった。そのため、A井戸で再度連続揚水を行って分析したところ、5m<sup>3</sup>程度の地下水を連続揚水したところで1.6mg-As/LのDPAAが検出された（図1.2.1）。なお、金属物等の異物は確認されなかった。

#### (2) 第2段階（2003年8月～2003年9月）

深度15mまでには低濃度の土壌汚染しか確認されなかったが、地下水の連続揚水で1.6mg-As/Lの地下水汚染が確認されたため、引き続き汚染源は近傍に存在すると想定し、既設孔（No.7、11、13、14、20、24、25）をより深く深度20～30mまで再掘削するとともに、A井戸の北側約1.5mの地点でNo.26ボーリングを追加掘削した。

調査の結果、深度20～30mの土壌中から0.05～0.07mg-As/wet-kg程度のDPAA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た（図1.2.2）。

#### (3) 第3段階（2003年9月～2003年10月）

より深く広い範囲に想定された地下水汚染範囲の外縁を把握するため、A井戸から50～200m程度離れた6箇所（No.27、28、29、30、31、32）において、不透水層のある深度30m以深までのボーリング調査と垂直磁気探査を実施した。

調査の結果、A井戸から50m程度西側に離れたNo.27で、深度20mより深いところの地下水から高濃度（4～5mg-As/L）のDPAAが検出された。これにより、汚染はA井戸近傍の浅い位置の汚染と、より広範囲における深い位置の汚染とに着目することとなった（図1.2.3）。

#### (4) 第4段階前半（2003年10月～2003年12月）

A井戸周辺の地下水の汚染範囲と汚染源の絞り込みのため、A井戸を中心とした10m、25m、100m、200mの同心円上に、不透水層までの21箇所のボーリング調査（No.33～53）と垂直磁気探査を行った。また、B地区の深さ方向の汚染範囲の把握のため、No.54において不透水層までボーリング調査を実施した。

調査の結果、A井戸から南東及び南西にそれぞれ約10m（No.37とNo.39）、南東に約75m離れた（No.46）計3箇所の深さ10～25mの地下水から6～18mg-As/Lの高濃度のDPAAが検出された。B地区のNo.54では、深度24.5mの土壌から0.13mg-As/wet-kgのDPAAが、深度30mの地下水から最大で0.11mg-As/LのDPAAが検出された（図1.2.4）。

#### (5) 第4段階後半（2003年12月～2004年1月）

A井戸周辺の地下水汚染範囲の把握と汚染源の更なる絞り込みのため、A井戸周辺で、6～18mg-As/LのDPAAが検出された3箇所（No.37、39、46）を中心にと不透水層まで23箇所のボーリング調査（No.68～90）と既存観測井戸2箇所の再削孔（No.6、8）を行った。さらに、B地区の地下水の汚染範囲の把握と汚染源の絞り込みのため、B地区でボーリング調査を行った地点（No.54）を中心とした同心円上に不透水層まで11箇所（No.57～67）のボーリング調査を行うとともに、A井戸からB地区の中間（以下、「AB間」という。）の2箇所（No.55、56）において不透水層までボーリング調査を行った。

調査の結果、A井戸から南東90mの位置で行ったNo.83地点の深度6mの地下水から32.9mg-As/LのDPAAが検出された。また、A井戸を中心とした半径10m以内のボーリング孔からそれぞれ19.6mg-As/L（No.39）、13.3mg-As/L（No.72）のDPAAが検出された。B地区のボーリング調査では、No.54を中心とした同心円上の北側で行った5箇所のボーリングで、深さ15mより深い位置の地下水から0.001～0.024mg-As/LのDPAAが検出された。AB間で行ったボーリングでは、地下水から最大で0.06mg-As/L（No.55）のDPAAが検出さ

れた（図 1.2.5）。なお、最も高濃度の DPAA が検出された No. 83 では、深度 10m までが埋土層であり過去に人為的な改変が加えられた可能性が高いことから、汚染源調査の一環として掘削調査を行うこととした。

直上の深度 25～30m 付近に透水性の高い砂礫層が分布しており、これが汚染地下水の経路となって A 井戸から B 地区へ汚染地下水を移動させている可能性が示唆された。

## (6) 第 5 段階（2004 年 2 月～2004 年 3 月）

A 井戸から南東 90m 地点（No. 83）付近での掘削調査の対象範囲を決定するため、当該地点の周辺で深さ 10m のボーリング調査を 67 箇所実施した（No. 91～123、No. 125～154、No. 183～186）。加えて No. 124 として不透水層までの掘削を行った。なお、並行して実施した地権者等への聞き取り調査により、当該地点は、1981～1983 年に砂利採取のため掘削され、さらに 1993～1994 年には 1m 程度掘り下げシートを敷設し、いけすとして利用された履歴があることが判明した。高濃度の汚染が確認された No. 83 はいけす範囲内であったことから、67 箇所のボーリングは、いけすの形状を勘案して、メッシュ状に実施した。また、A 井戸近傍についても、No. 37、No. 39 の近傍で不透水層までのボーリング調査を 8 箇所実施した（No. 155～161、182）。B 地区内については、最も高い濃度を検出した No. 54 を中心に、半径 50m の範囲で不透水層までのボーリング調査を 12 箇所実施した（No. 162～173）。AB 間では、汚染状況及び地下水流向を把握するため、8 箇所のボーリング調査を実施した（No. 174～181）。

これらの調査の結果、A 井戸南東 90m 地点（No. 83）付近で行った 67 箇所のボーリング範囲のうち、No. 83 の南側の土壌から高い濃度の DPAA が検出され、最大は No. 123 の埋土層中の土壌で 1,714mg-As/wet-kg であった。No. 123 の土壌中の DPAA 濃度が極めて高濃度であったため、その近傍で深さ 4m までの簡易土壌サンプリング（No. 508～515）を行ったところ、数～466mg-As/wet-kg の DPAA が確認されたが、高濃度の DPAA が検出されたのは総じて深さ 5m 程度内であった。

地下水の分析結果では、No. 109 の深さ 8m から 129mg/L の総ヒ素が検出され、A 井戸と No. 83 との中間に位置する No. 182 からは深さ 30m で 0.18mg/L の総ヒ素が検出された。また、A 井戸から 10m 付近のボーリング孔（No. 157～160）では深さ 30m 付近の地下水から 0.02～2.5mg-As/L の DPAA が、さらに A 井戸の西側の No. 155 からは 25m より深い位置で 4～7mg/L の総ヒ素が検出されたが、No. 155 近傍の No. 156 では 0.03mg/L 以下の総ヒ素の検出であった。B 地区では、最も濃度の高い No. 54 から北西方向 25m 地点の No. 170 の深さ 15m の地下水から 0.47mg/L、南東方向に 25m 地点の No. 163 の深さ 30m の地下水から 0.27mg/L の総ヒ素が検出された。AB 間では、A 井戸より 300m 北西に位置する No. 180、No. 181 の深さ 30m の地下水からそれぞれ 0.16mg/L、0.12mg/L の総ヒ素が検出され、これらよりも西に位置する No. 174、No. 177 の深さ 30m の地下水からはそれぞれ 0.03mg/L、0.16mg/L の総ヒ素が検出された。なお AB 間の南側の No. 175、178、179 では DPAA は検出されなかった（図 1.2.6）。

## (7) AB 間での地下水汚染状況確認及び水理地質特性把握のための調査

第 5 段階までに行った汚染源等の探索調査及び地下水位の測定の結果より、AB トラック内の地下水は A 井戸から B 地区へ流下していることが確認された。しかし、A 井戸と B 地区間における地下水汚染は、断続的な分布を示すデータしかなかったため、汚染地下水の連続性の有無を確認するとともに、地下水汚染シミュレーションのために必要な地盤の透水性等の物性を把握するため、No. 187～No. 200 までのボーリングを実施した（図 1.2.7）。

調査の結果、A 井戸と B 地区間の地下水汚染は、完全につながる形ではないものの、概ね帯状に分布していることが確認された。また透水試験等の結果、概ね深度 30m 付近に存在する粘性土層（難透水層）の

図1.2.1 汚染源掘削等調査位置図（第1段階(2003.5.29~2003.7.29)【A井戸周辺：No.1~No.25】）

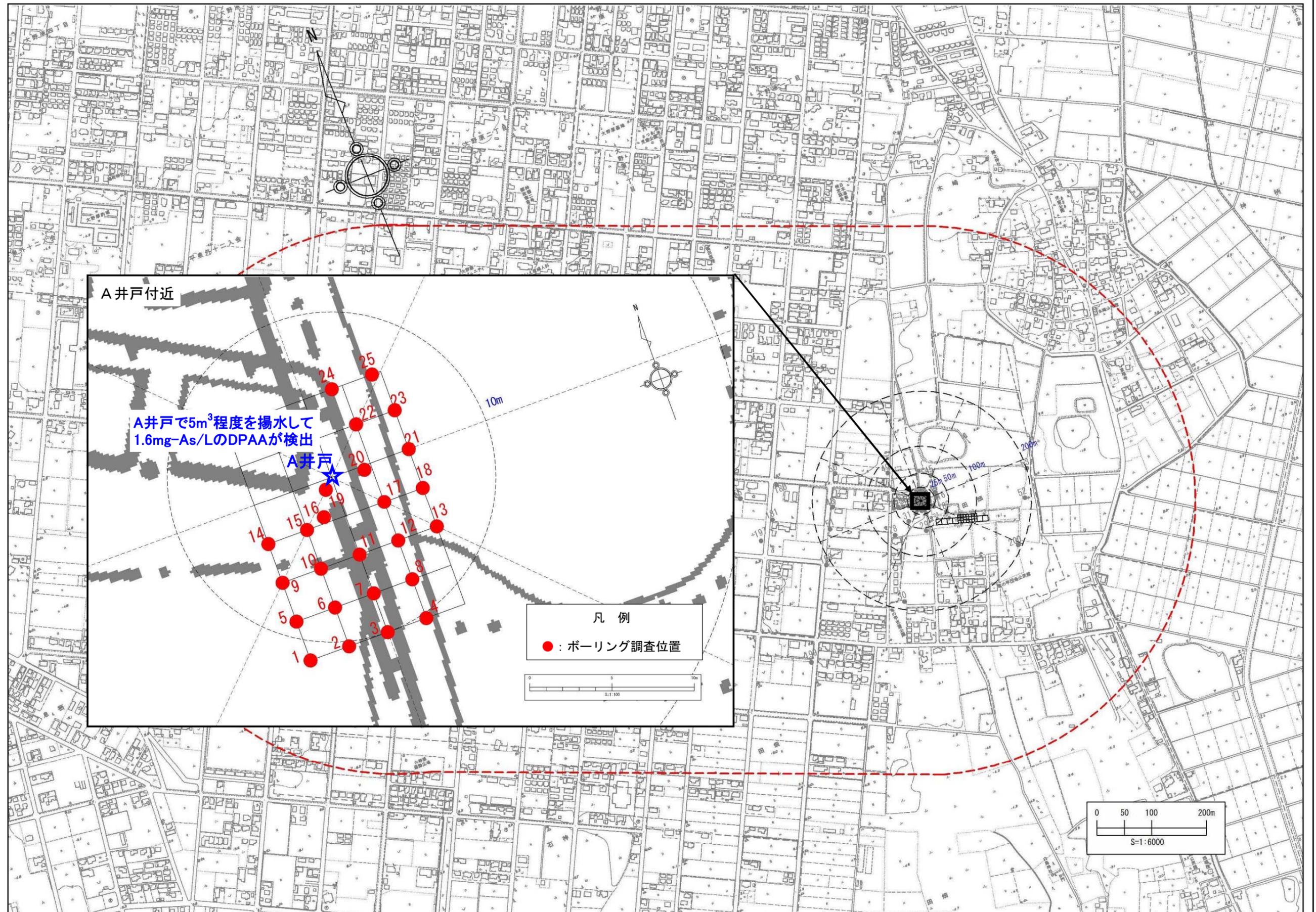


図1.2.2 汚染源掘削等調査位置図（第2段階(2003.8.1~2003.9.12)【A井戸周辺：No.7、11、13、14、20、24、25、26】）

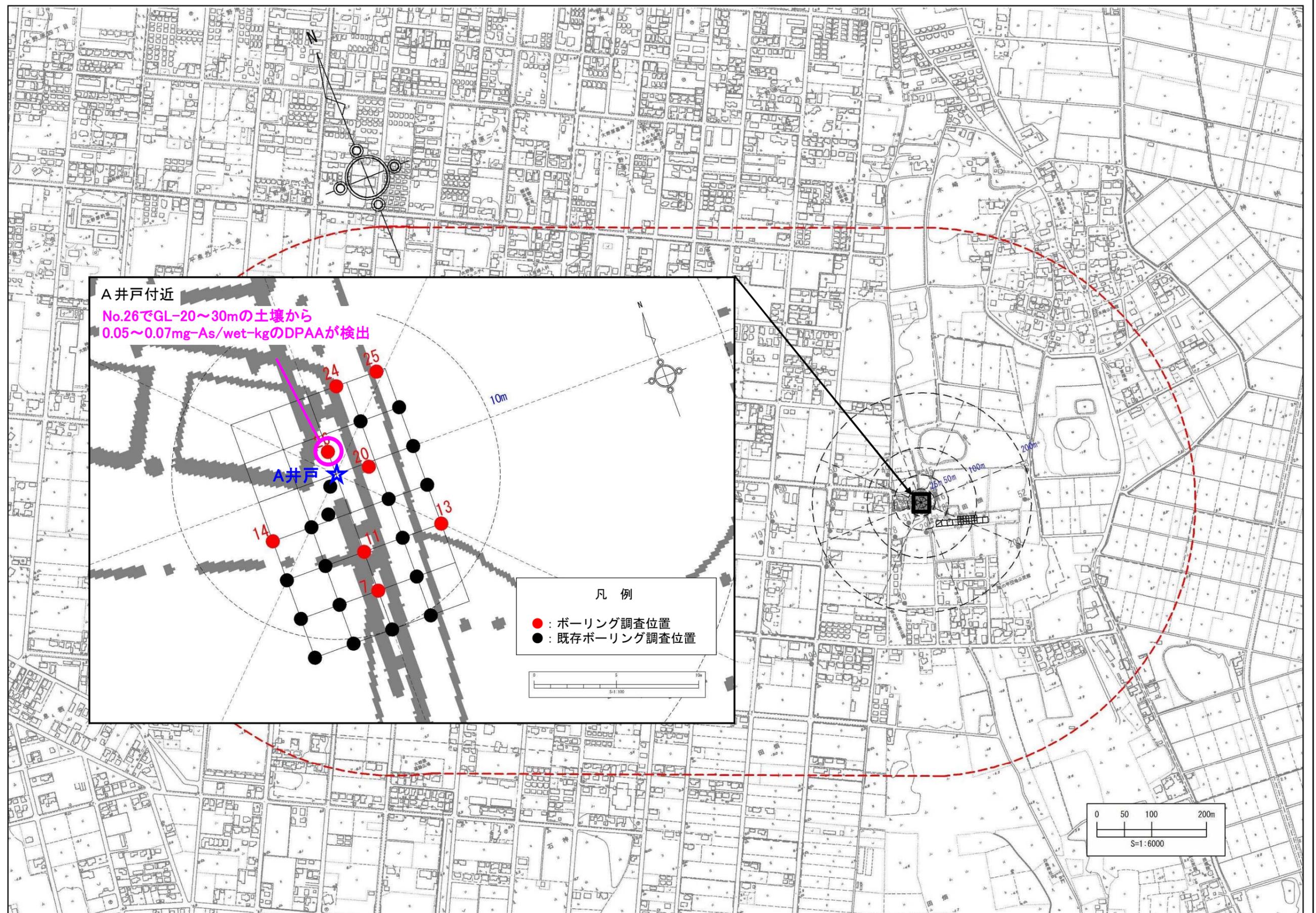


図1.2.3 汚染源掘削等調査位置図（第3段階(2003.9.16~2003.10.17)【A井戸周辺：No.27、28、29、30、31、32】）

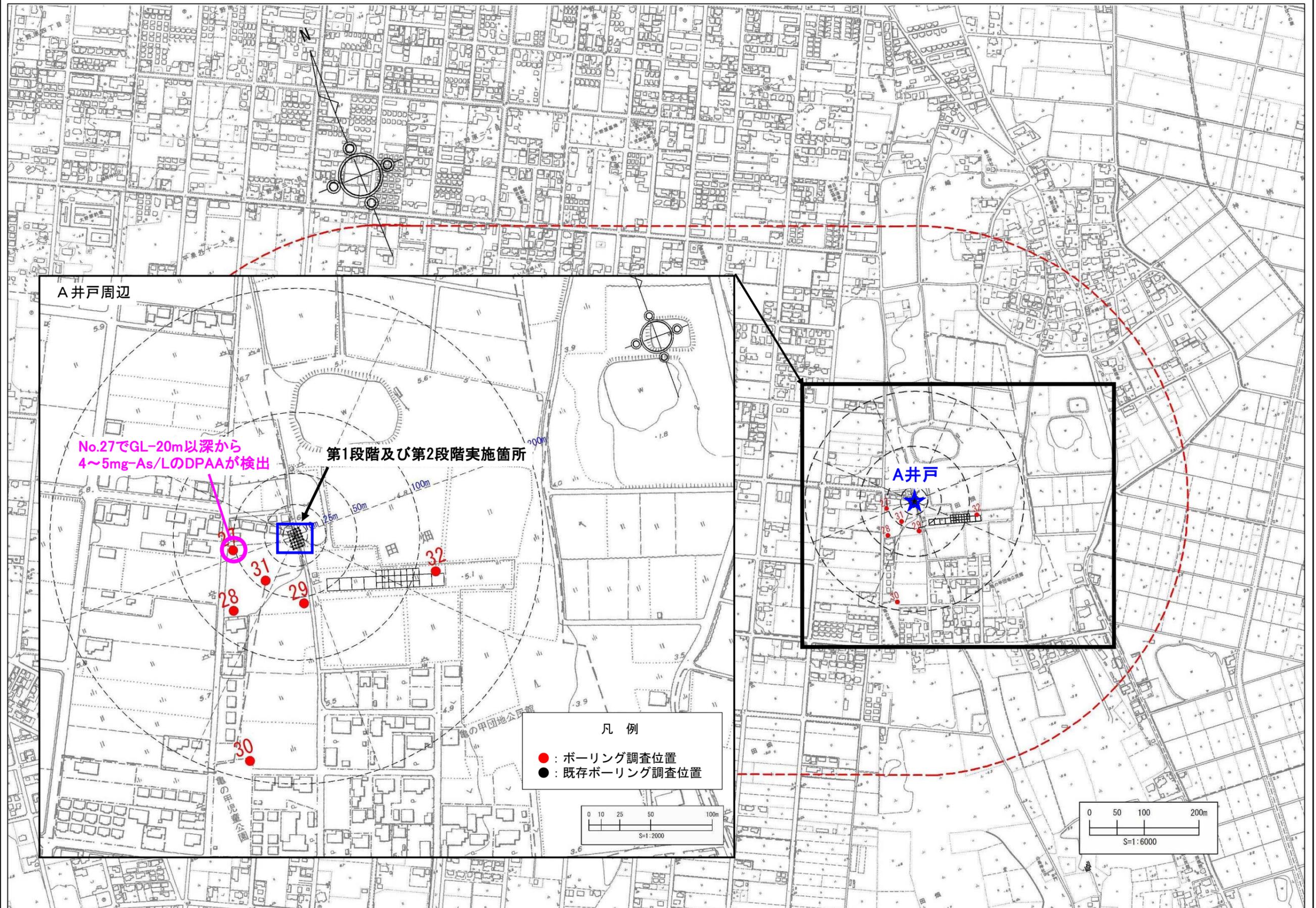


図1.2.4 汚染源掘削等調査位置図（第4段階前半（2003.10.20～2003.12.10）【A井戸周辺：No.33～53、B地区：No.54】）

