

## 神奈川県平塚市における地下水モニタリング(春季、夏季)の結果について

### 1. 地下水モニタリングの概要

平成 16 年 3 月の環境調査で、井戸 1 ヶ所からジフェニルアルシン酸の検出が確認され、その後も周囲の井戸からジフェニルアルシン酸 (DPAA)、フェニルアルソン酸 (PAA)、フェニルメチルアルシン酸 (PMAA) などの有機ヒ素化合物が検出されたことを受け、同年 10 月から年 4 回の地下水モニタリングを A 事案区域内及びその周辺、並びに A 事案区域外の北部地域等において行っている。

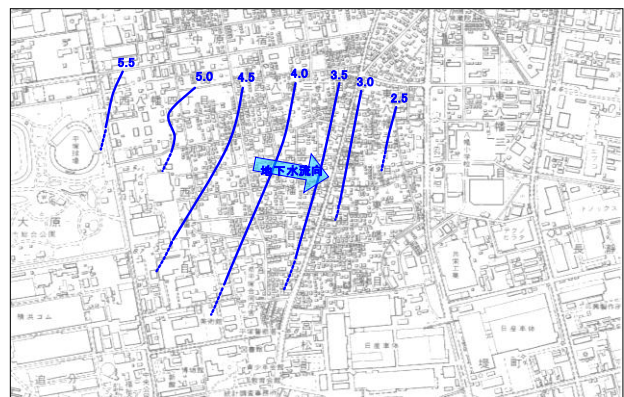
平成 21 年度第 1 回「国内における毒ガス弾等に関する総合調査検討会」(平成 21 年 6 月)において、これまでに有機ヒ素化合物が検出された井戸とその周辺の井戸、平成 17~18 年度に実施した土壌調査等で新たに設置した井戸で有機ヒ素化合物が検出された井戸を含め、計 11 ヶ所の井戸について、平成 21 年度も引き続き、年 4 回程度の地下水モニタリングを実施すること、また、平成 16 年 7 月 5 日に設定した要調査地域内についても、井戸水の飲用の中止をお願いすることを決定している

### 2. 地下水位

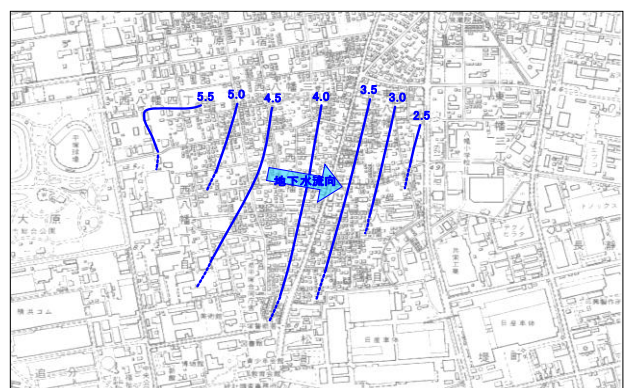
平成 16 年以降、観測地点の増加はあるものの、地下水の流れの方向に大きな変化はなく、大局的には西北西から東南東に向かっている。

地下水位は、降雨による変動はあるものの、変動幅は大きくなく、高水位と低水位時期との差は概ね 1m 程度である。なお、地下水位の高さは、観測地点の上流である北西で標高約 5~5.5m、流れの下流である東で約 1.5~2.0m である。

地表から地下水面までの深さは、A 事案区域内および A 事案区域外の北部地域でも、概ね 4~5m 程度である。



地下水コンター図 (平成 21 年 5 月:春季)

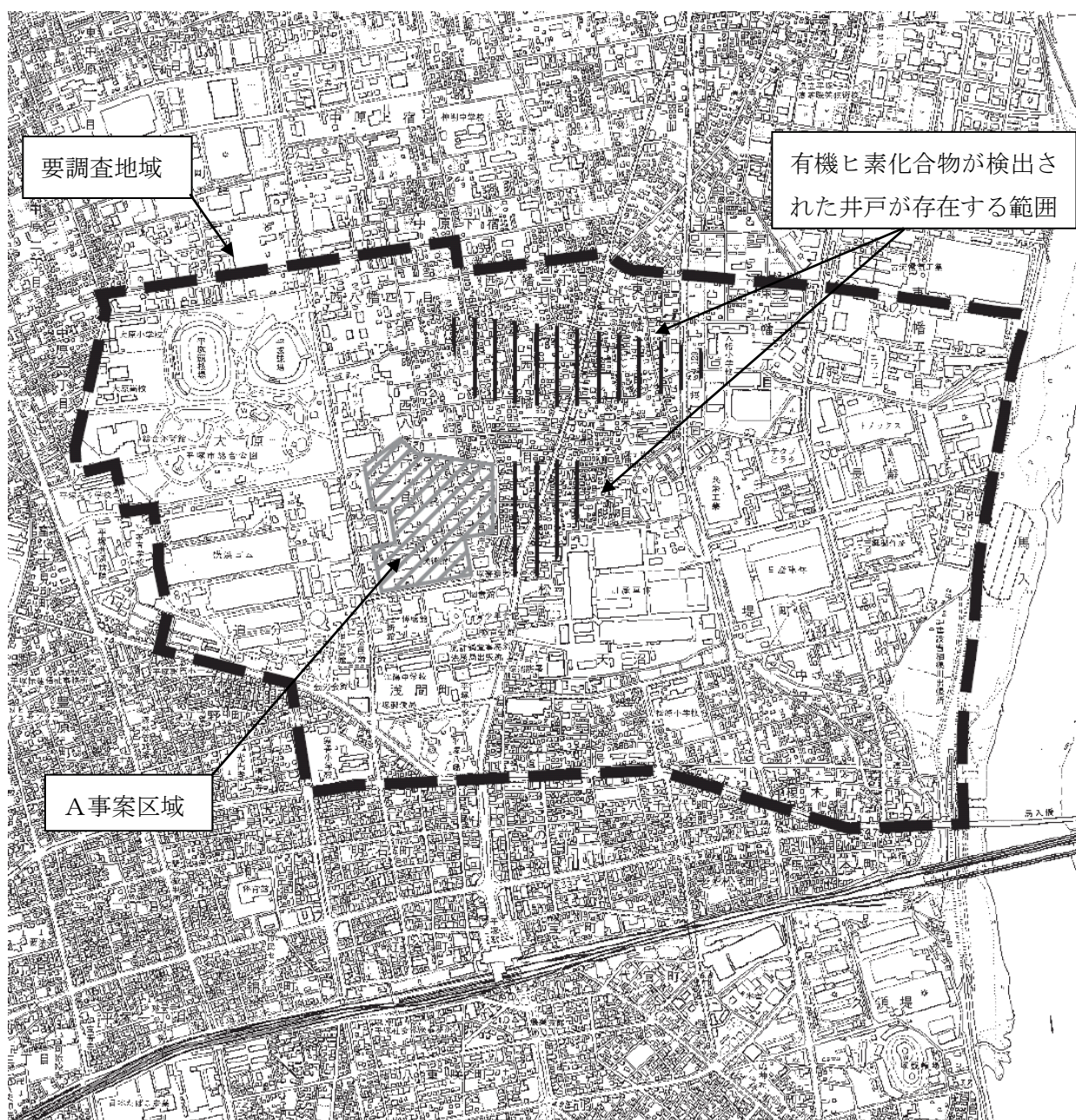


地下水コンター図 (平成 21 年 8 月:夏季)

### 3. 有機ヒ素化合物の分析結果

全体的な地下水汚染の分布としては、A 事案区域内から東方向に広がる範囲と、A 事案区域外の北部地域から、東南東方向に広がる範囲の 2 つに分けられる。

図. 要調査地域



(1) A 事案区域内及びその周辺

有機ヒ素化合物の濃度が現在までに 0.01mg-As/L を超えた箇所は、B-11、B-18、F-7 である。これらは、PAA を主体とした汚染であり、全体として緩やかな低下傾向となっている。物質別に見ると、A 事案区域およびその東方の地域では、これまで同様、PAA を主体とした汚染である。

B-23

| 採水日  | H16   |       | H17  |      |      | H18  |      |      |       | H19  |      |      |       | H20  |      |      |       | H21  |      |      |
|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|
|      | 5/31  | 10/15 | 1/26 | 4/28 | 7/11 | 1/26 | 5/26 | 8/30 | 11/22 | 2/27 | 5/24 | 8/27 | 11/27 | 2/28 | 5/27 | 8/29 | 11/21 | 2/25 | 5/28 | 8/25 |
| DPAA | N.D.  | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. |
| PAA  | 0.004 | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. |
| PMAA | 0.001 | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. |

単位:mg-As/L

B-11

| 採水日  | H16   |       | H17   |       |       | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 5/31  | 10/12 | 1/27  | 4/28  | 7/11  | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/24  | 8/27  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |       |
| DPAA | 0.024 | 0.005 | N.D.  | 0.036 | 0.026 | N.D.  | 0.003 | 0.001 | N.D.  | N.D.  | 0.001 | 0.001 | N.D.  | N.D.  | N.D.  | 0.005 | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |       |
| PAA  | 0.189 | 0.155 | 0.116 | 0.128 | 0.159 | 0.034 | 0.091 | 0.074 | 0.057 | 0.060 | 0.071 | 0.071 | 0.055 | 0.047 | 0.065 | 0.048 | 0.034 | 0.032 | 0.027 | 0.032 |       |
| PMAA | 0.006 | 0.005 | N.D.  | 0.004 | 0.005 | 0.001 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | N.D.  | 0.001 |

単位:mg-As/L

B-18

| 採水日  | H16   |       | H17   |       |       | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 5/31  | 10/15 | 1/27  | 4/28  | 7/11  | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/24  | 8/27  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | N.D.  | 0.001 | N.D.  | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | N.D.  | 0.001 | 0.002 | N.D.  | 0.001 | 0.001 | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | 0.001 |
| PAA  | 0.068 | 0.068 | 0.057 | 0.073 | 0.052 | 0.060 | 0.039 | 0.029 | 0.035 | 0.040 | 0.040 | 0.037 | 0.034 | 0.035 | 0.032 | 0.034 | 0.021 | 0.025 | 0.013 | 0.019 |
| PMAA | 0.005 | 0.003 | N.D.  | 0.003 | 0.006 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | N.D.  | 0.001 |

単位:mg-As/L

F-7

| 採水日  | H16 |   | H17 |   |       | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |
|------|-----|---|-----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | -   | - | -   | - | 11/11 | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/28  | 8/28  | 11/28 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | -   | - | -   | - | N.D.  | N.D.  | N.D.  | 0.001 | 0.001 | N.D.  | N.D.  | 0.027 | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PAA  | -   | - | -   | - | 0.062 | 0.069 | 0.023 | 0.027 | 0.028 | 0.033 | 0.023 | 0.027 | 0.026 | 0.015 | 0.019 | 0.025 | 0.016 | 0.019 | 0.010 | 0.010 |
| PMAA | -   | - | -   | - | N.D.  | N.D.  | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.001 |

単位:mg-As/L

(2) A 事案区域外の北部地域周辺

有機ヒ素化合物の濃度が現在までに 0.01mg-As/L を超えた箇所は、B-14、D-13、HC-0020、E-5、G-3 である。これらの内、0.1 mg-As/L を超えた箇所は G-3 のボーリングによるモニタリング孔である。

HC-0007 は、土壌調査および掘削調査によりフェニルアルシンオキシド (PAO) が確認された地点の約 1km 下流で、現時点で最も下流にある地点であるが、モニタリング当初 (平成 16 年)、PMAA が 0.001mg-As/L 確認されたものの以後はその他の有機ヒ素化合物も含め N.D. となっている。

物質別に見ると、A 事案区域外の北部地域およびその東南東方の地域では、有機ヒ素化合物のうち PMAA が高い値を示している地点が多い。PAA は比較的上流地点の B-14、G-3 で値が高い。

A 事案区域外の北部地域においては、有機ヒ素化合物に顕著な濃度低下は見られない。一方、D-13 では PMAA が、B-14 では PAA が上昇傾向にある。

## B-14

| 採水日  | H16   |       | H17   |       |       | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | 5/31  | 10/12 | 1/27  | 4/28  | 7/11  | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/28  | 8/27  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | N.D.  | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | N.D.  |
| PAA  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.006 | 0.013 | 0.016 | 0.012 | 0.020 | 0.025 | 0.020 | 0.018 | 0.023 | 0.026 | 0.025 |
| PMAA | 0.063 | 0.051 | 0.016 | 0.036 | 0.038 | 0.044 | 0.050 | 0.053 | 0.045 | 0.055 | 0.050 | 0.049 | 0.043 | 0.043 | 0.033 | 0.034 | 0.026 | 0.031 | 0.023 | 0.019 |

単位:mg-As/L

## D-13

| 採水日  | H16 |       | H17   |       |       | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |
|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | -   | 8/18  | 1/27  | 4/28  | 7/11  | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/24  | 8/27  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | -   | N.D.  | 0.001 | N.D.  | N.D.  | 0.005 | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | 0.002 | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PAA  | -   | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PMAA | -   | 0.067 | 0.023 | 0.009 | 0.005 | N.D.  | 0.002 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.008 | 0.006 | 0.008 | 0.014 | 0.029 | 0.048 | 0.055 | 0.056 | 0.049 |

単位:mg-As/L

## D-8

| 採水日  | H16 |       | H17  |      |      | H18  |      |       |       | H19  |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |
|------|-----|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | -   | 8/18  | 1/26 | 4/28 | 7/11 | 1/26 | 5/26 | 8/30  | 11/22 | 2/27 | 5/24  | 8/27  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | -   | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D.  | N.D. | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PAA  | -   | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D.  | N.D. | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PMAA | -   | 0.001 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | 0.001 | N.D.  | N.D. | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | N.D.  | 0.001 | 0.001 | 0.001 |

単位:mg-As/L

## HC-0020

| 採水日  | H16   |       | H17   |       |       | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |      |       | H21   |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
|      | 4/5   | 10/12 | 1/26  | 4/28  | 7/11  | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/24  | 8/27  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/26 | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D. | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PAA  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D. | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PMAA | 0.026 | 0.049 | 0.053 | 0.049 | 0.038 | 0.025 | 0.020 | 0.021 | 0.014 | 0.014 | 0.017 | 0.015 | 0.015 | 0.014 | 0.012 | 0.01 | 0.012 | 0.011 | 0.009 | 0.009 |

単位:mg-As/L

## HC-0007

| 採水日  | H16   |       | H17  |      |      | H18  |      |      |       | H19  |      |      |       | H20  |      |      |       | H21  |      |      |
|------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|
|      | 3/25  | 10/15 | 1/27 | 4/28 | 7/11 | 1/26 | 5/26 | 8/30 | 11/22 | 2/27 | 5/24 | 8/27 | 11/27 | 2/29 | 5/27 | 8/29 | 11/21 | 2/25 | 5/28 | 8/25 |
| DPAA | N.D.  | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. |
| PAA  | N.D.  | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. |
| PMAA | 0.001 | 0.001 | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. | N.D.  | N.D. | N.D. | N.D. |

単位:mg-As/L

## E-5

| 採水日  | H16 |   | H17 |       |       | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |
|------|-----|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | -   | - | -   | 1/27  | 7/11  | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/24  | 8/27  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | -   | - | -   | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PAA  | -   | - | -   | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PMAA | -   | - | -   | 0.007 | 0.003 | 0.004 | 0.010 | 0.011 | 0.008 | 0.008 | 0.009 | 0.014 | 0.013 | 0.013 | 0.020 | 0.020 | 0.016 | 0.015 | 0.009 | 0.015 |

単位:mg-As/L

## G-3

| 採水日  | H16 |   | H17 |   |   | H18   |       |       |       | H19   |       |       |       | H20   |       |       |       | H21   |       |       |
|------|-----|---|-----|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      | -   | - | -   | - | - | 1/26  | 5/26  | 8/30  | 11/22 | 2/27  | 5/24  | 8/28  | 11/27 | 2/29  | 5/27  | 8/29  | 11/21 | 2/25  | 5/28  | 8/25  |
| DPAA | -   | - | -   | - | - | 0.004 | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | N.D.  | 0.005 | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.002 | N.D.  | N.D.  | N.D.  |
| PAA  | -   | - | -   | - | - | 0.024 | 0.007 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.015 | 0.019 | 0.019 | 0.012 | 0.022 | 0.057 | 0.009 | 0.003 | 0.022 | 0.015 |
| PMAA | -   | - | -   | - | - | N.D.  | 0.026 | 0.002 | 0.005 | 0.009 | 0.041 | 0.062 | 0.006 | 0.029 | 0.011 | 0.110 | 0.010 | 0.002 | 0.065 | 0.019 |

単位:mg-As/L

### (3) 全体的な傾向

DPAA は、A 事案区域内および A 事案区域外の北部地域ともに上流側で検出されるものの最大濃度は 0.001mg-As/L (春季、夏季) と低濃度である。

PAA は、A 事案区域内および A 事案区域外の北部地域ともに確認され、A 事案区域外の北部地域では PMAA の分布域に比べ PAA の分布域は小さく上流側に集中している。A 事案区域内の F-7 は 0.010 mg-As/L (春季、夏季)、B-11 は 0.032 mg-As/L (夏季)、B-18 は 0.019 mg-As/L (夏季) である。A 事案区域外の北部地域では、B-14 は 0.026 mg-As/L (春季)、G-3 は 0.022mg-As/L (春季) である。

PMAA は、A 事案区域内および A 事案区域外の北部地域ともに確認され、A 事案区域外の北部地域の濃度が高く比較的広域に分布し、D-13 は 0.056mg-As/L(春季)、G-3 は 0.065mg-As/L(春季) である。

民間の井戸で深度が分かっているものの多くは、上部砂層の概ね深度 10m 以浅と想定される。F-7、G-3 井戸の採水深度は深度 8m である。また、HC-0020 は、井戸深度 50m とされ、採水は深度 20m で行っている。深度 20m は小礫貝混じり細砂～粗砂からなり、ここでは PMAA のみが 0.009mg-As/L (春季、夏季) となっている。

## 4. 今後の方針

平成 21 年度第 1 回「国内における毒ガス弾等に関する総合調査検討会」(平成 21 年 6 月 22 日開催)において示した今後の方向性に基づき、地下水モニタリング結果を踏まえながら、井戸水の飲用中止範囲の設定のあり方及び関係機関の役割について、引き続き検討を進めるものとする。