

茨城県神栖市における地下水モニタリング（平成27年冬季～秋季） の結果について

1. 地下水モニタリングの概要

茨城県神栖市においては、地下水の水位測定を毎月（年12回）、ジフェニルアルシン酸（以下「DPAA」という。）の分析を平成16年夏季以降、季節毎（年4回）に実施している。また、A地区については毎月（年12回）の総ヒ素モニタリングを実施している。平成27年冬季の採水は2月3日～2月5日に、春季の採水は5月11日～5月15日に、夏季の採水は8月3日～8月5日に、秋季の採水は11月9日～11月13日に実施した。

平成27年秋季の地下水モニタリングは、高濃度汚染対策の揚水処理（揚水実施期間は、平成21年4月から平成24年3月まで）の終了から約43ヶ月後のデータとなる。

2. 地下水モニタリングの結果概要（まとめ）

平成27年冬季～秋季モニタリングにおいて、飲用自粛範囲を超える汚染拡大は無いことが確認された。その結果概要を以下に示す。

（1）掘削調査地点付近について

掘削調査地点を含む一区画の土地は、高濃度汚染対策（揚水）の完了に伴い平成24年12月に現状復旧を終えている。掘削調査地点の地下水中には数mg-As/L程度の汚染が残存していると考えられ、濃度上昇が確認される地点もみられるものの、多くのモニタリング井戸ではDPAA濃度に大きな変化は確認されておらず、汚染が掘削調査地点より南側に拡散していることはないと考えられる。

（2）A地区のA井戸近傍について

高濃度汚染対策実施前、20mg-As/Lを超える高濃度のDPAAによる汚染が集中して存在していたA井戸直近では、No.39、No.42を除いて0.1mg-As/L以下となり高濃度の地点は見られないことから、現時点でA井戸近傍に大きな高濃度汚染プルームが存在している可能性は低いと考えられる。なお、No.39は平成22年夏季以降、0.2mg-As/L程度以下で推移している。No.42は平成27年春季以降、やや濃度が上昇し、0.2～0.3mg-As/L程度で推移している。

（3）A地区のA井戸下流について

No.201周辺のモニタリング井戸では1mg-As/L以下のDPAAによる汚染が見られており、局所的には数mg-As/L程度の汚染が地下水中に残存しているものと考えられる。なお、地下水位変動に伴う汚染プルームの揺らぎの影響でNo.201付近では濃度変動が大きい。

（4）A B間について

DPAAによる汚染はこれまでと同様に、深度30mを主体に確認されており、濃度は0.01mg-As/L程度以下で推移している。

(5) B地区について

DPAAによる汚染はこれまでと同様に、B地区中心部の深度30mを主体に確認されており、濃度は低下傾向にある。

(6) ABトラック外縁部について (ABトラック南西地域)

ABトラック外縁部において、DPAAが検出されたのは、これまでと同様にABトラック南西地域のみである。同地域においてDPAAが最も高濃度を示したの、これまでと同様にM-20であったが、濃度は緩やかな低下傾向にある。ABトラック外縁部において新たな検出地点は無く、汚染の拡大は無いことが確認された。

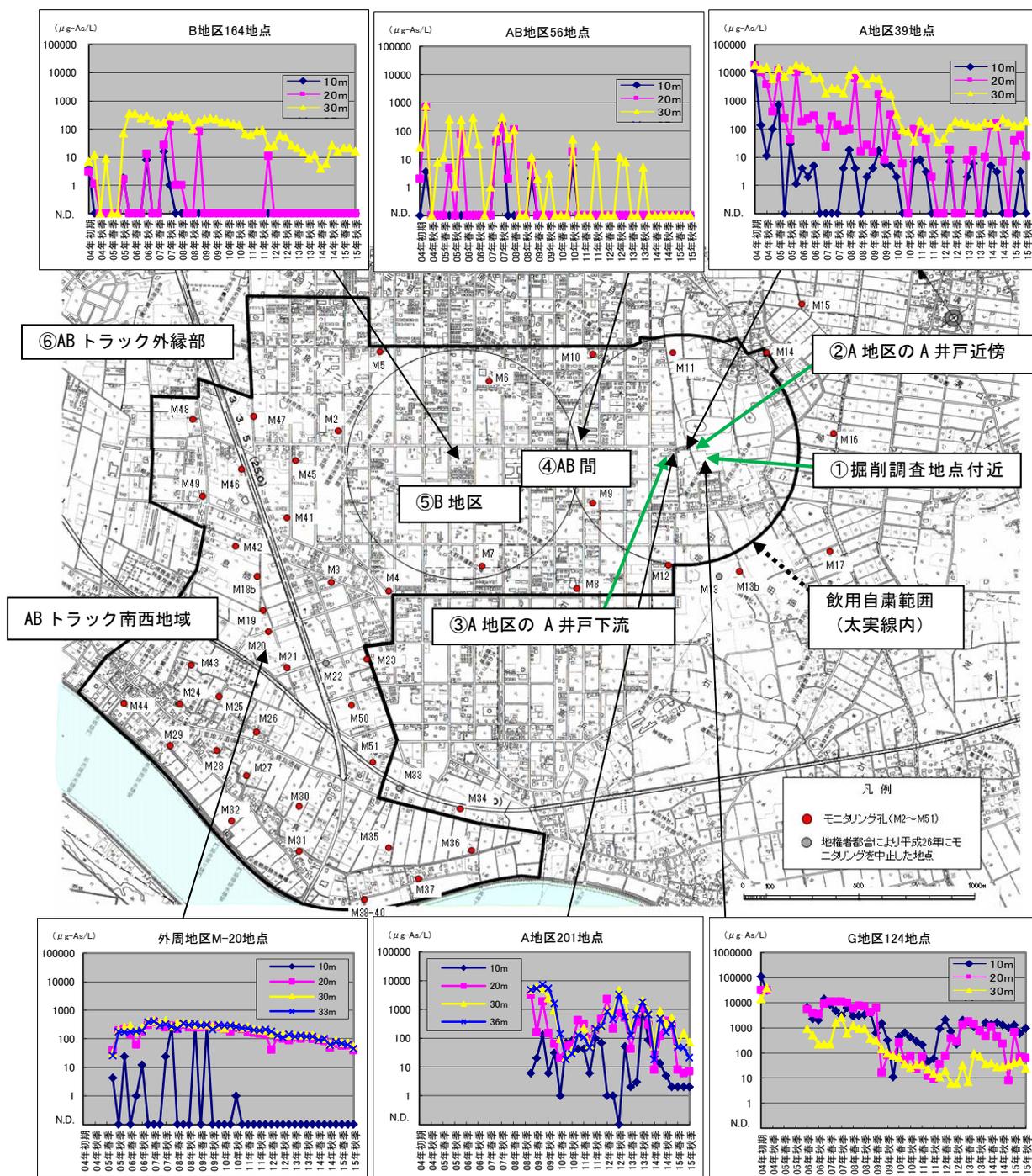


図1 地下水モニタリング結果概要図

3. モニタリングの結果

(1) 地下水位の測定結果 (図2 降水量と地下水位変動及び図3 地下水コンター参照)

地下水位は平成27年5月～6月には0.5m程度低下したが、7月には4月と同程度まで上昇した。8月には再度5月と同程度の低水位となったが、その後の多雨により10月までに水位は1m程度上昇した。それ以降はやや低下傾向にある。

A井戸直近 (No.36) の地下水位、B地区 (No.163) の地下水位、両者の水位の差は表1のとおりである (平成24年度以降は、ABトラック外縁及び主要地点に設置していた自記水位計による観測は中止し、テスター式水位計による月1回の観測を実施している。)

表1 A井戸直近、B地区の地下水位及びA井戸直近とB地区の水位差

(単位：標高m)

年	平成27年					
	測定月日	1月8日	2月2日	3月3日	4月15日	5月18日
A井戸直近	2.230	2.388	2.395	2.406	1.960	1.830
B地区	1.944	2.044	2.088	2.054	1.816	1.746
水位差	0.286	0.344	0.307	0.352	0.144	0.084

年	平成27年					
	測定月日	7月14日	8月19日	9月15日	10月2日	11月9日
A井戸直近	2.425	1.924	2.770	2.930	2.595	2.518
B地区	2.176	1.672	2.346	2.673	2.326	2.258
水位差	0.249	0.252	0.424	0.257	0.269	0.260

AB間の地下水の流れは、これまでと同様、いずれの時期もA井戸からB地区に向かっている。また、ABトラック南西および西地域の地下水の流れは、これまでと同様、いずれの時期も常陸利根川方向に向かっている。

(2) DPAAの分析結果

①掘削調査地点付近 (図4 DPAA濃度変化掘削調査地点周辺参照)

直近の平成27年秋季モニタリングにおいて最も高濃度を示したのは、掘削調査地点中心に位置するNo.124の深度10m (F-2) で0.96 mg-As/L (夏季:0.61mg-As/L)、次いで掘削調査地点外北西側に位置するF-15 (深度15m) で0.81 mg-As/L (夏季:0.41mg-As/L)であった。本範囲において、平成27年における最高濃度は、掘削調査地点外西側の地下水流れの下流側に位置するF-23で2.2 mg-As/L (冬季、深度20m)であった。

掘削調査地点内について深度別に見ると、No.124 (F-2～F4) のF-2 (深度10m) で

0.96mg-As/L（平成 27 年夏季：0.61mg-As/L）、F-3（深度 20m）で 0.062mg-As/L（夏季：0.067mg-As/L）、F-4（深度 30m）で 0.024mg-As/L（夏季：0.045mg-As/L）であり、深度 10m と比較して深度 30m は低濃度となっている。No.109、No.83 においても同様の傾向が見られた。なお、深度 20m については、高濃度汚染対策終了後に濃度上昇傾向となり、深度 10m よりも高濃度となる地点（No.124、No.83）があったが、平成 26 年夏季以降は濃度が低下して、深度 10m よりも低濃度となっている。

F-23 は高濃度汚染対策終了後に比較的高濃度が見られた地点であるが、平成 27 年秋季は 0.76 mg-As/L（深度 30m）と、やや濃度低下がみられた。また、F-23 の北西側に位置する F-13～F-15 のうち、F-15（深度 15m）については高濃度汚染対策終了以降 0.1 mg-As/L 程度以下の濃度で推移していたが、平成 27 年春季以降、濃度上昇傾向がみられ、同年秋季には 0.81mg-As/L を示した。掘削調査地点外の F-23 及び F-15 において、やや高濃度となっている原因については、高濃度汚染対策（揚水）で除去しきれなかった汚染地下水の流下、浸透の影響が考えられる。ただし、掘削調査地点内においても 1.3mg-As/L（平成 27 年春季 F-2）程度の汚染が確認されており、掘削調査地点付近の地下水中には数 mg-As/L 程度の汚染が残存していると考えられることから、F-23 及び F-15 が周辺と比較して特別に高濃度という状況ではなく、当面は濃度の推移を注視することとする。

掘削調査地点の外縁に設置した F-24～F-30 については、汚染源の上流側の F-29、F-30 で、平成 27 年春季以降やや濃度上昇が見られ、平成 27 年春季には F-29（深度 20m）で 0.4mg-As/L、F-30（深度 10m）で 0.2mg-As/L を示したが、直近の平成 27 年秋季は 0.1mg-As/L 以下となっている。その他のモニタリング井戸において大きな濃度変化はなく、これまで同様、汚染は掘削調査地点の南側には拡散していないと考えられる。

②A 井戸近傍について（図 5 DPAA 濃度変化 A 井戸周辺参照）

直近の平成 27 年秋季モニタリングにおいて、A 井戸近傍（半径約 25m 内）で最も高濃度を示したのは、A 井戸の南約 25m に位置する No.42 の深度 30m で 0.29mg-As/L（夏季：0.20mg-As/L）であった。次いで、A 井戸の南西約 10m に位置する No.39 の深度 30m で 0.19mg-As/L（夏季：0.13 mg-As/L）であった。

No.42 は平成 23 年夏季以降、0.1mg-As/L 以下の濃度で推移していたが、平成 27 年春季以降、やや濃度が上昇している。

No.39 は高濃度汚染対策（揚水）の実施中においても濃度低下が緩やかで、周辺のモニタリング井戸よりも濃度が高い傾向にあったが、平成 22 年夏季以降は 0.2mg-As/L 程度以下で推移している。

平成 23 年夏季以降、A 井戸近傍で 0.1mg-As/L 以上の汚染がみられたのは No.39、No.40、No.42 の 3 地点のみであり、その他のモニタリング井戸では 0.1mg-As/L 以下となっていることから、現時点ではこの範囲に大きな高濃度汚染ブルームが存在する可能性は低いと考えられる。

③ A井戸下流、No. 201 付近からグラウンド南西角 No. 28 にかけて (図 6 DPAA 濃度変化 A井戸周辺参照)

直近の平成 27 年秋季モニタリングにおいて、A 井戸の下流に位置する No.201 付近からグラウンド南西角に位置する No.28 にかけての範囲で、最も高濃度を示したのは No.201 の深度 30m で 0.072mg-As/L (夏季 : 0.15mg-As/L)、次いで No.202 の深度 36m で 0.052mg-As/L (夏季 : 0.28mg-As/L) であった。

本範囲の北側に位置する No.201 は、ピーク濃度は低下傾向にあるものの、平成 27 年冬季に 0.51 mg-As/L (深度 30m) を示すなど、比較的水位の高い時期に濃度が上昇する傾向にある。一方、グラウンド南西角に位置する No.28 は、平成 27 年冬季は 0.013mg-As/L (深度 30m) であったが、春季は 0.27mg-As/L (深度 30m)、夏季は 0.36mg-As/L (深度 30m) まで上昇し、秋季は 0.002 (深度 30m) mg-As/L まで低下するなど、春季から夏季にかけて濃度が上昇する傾向にある。なお、No.201 の南側に位置する No.27 及び No.202 においても No.28 と概ね同様の傾向が見られた。

このように、多くの地点で時期による濃度変動が大きいこと、また、平成 25 年秋季モニタリングにおいて No.201 (深度 30m) で 2.0mg-As/L を示したことや平成 26 年夏季モニタリングにおいて No.156 (深度 20m) で 1.4mg-As/L を示したことから、No.201 付近には依然として数 mg-As/L 程度の小さく細長い汚染プルームが存在しており、地下水水位の変動に伴って南北方向に揺らいでいる状況と考えられる。

④ A B間について (図 7 DPAA 濃度変化 A Bトラック間参照)

直近の平成 27 年秋季モニタリングにおいて、AB 間では No.174 と No.176 の 2 地点で 0.01mg-As/L 以下の汚染が確認された (夏季は 4 地点)。

AB 間の中央やや北よりに位置する No.176 の深度 30m で 0.003mg-As/L (夏季 : 0.004mg-As/L)、AB 間の B 地区よりに位置する No.174 の深度 30m で 0.001mg-As/L (夏季 : N.D.) であった。

AB 間においては平成 25 年夏季以降、No.181 (平成 27 年夏季 : 0.001mg-As/L) を除いて、深度 10m 及び 20m では DPAA は検出されておらず、汚染は深度 30m を主体に確認されている。

AB 間では、平成 23 年春季以降、最大でも 0.03mg-As/L 程度の検出となっており、平成 26 年春季以降は、0.01mg-As/L 以下の汚染が検出されるのみとなっている。

⑤ B地区について (図 8 DPAA 濃度変化 B地区参照)

直近の平成 27 年秋季モニタリングにおいて、最も高濃度を示したのは、B 地区の中心から北東約 50m に位置する No.164 の深度 30m で 0.016mg-As/L (夏季 : 0.021mg-As/L) であった。また、平成 26 年春季以降、No.54 (平成 27 年冬季 : 0.001mg-As/L、深度 20m) 及び No.166 (平成 27 年冬季 : 0.004mg-As/L (深度 10m)、0.002mg-As/L (深度 10m))

を除いて、深度 10m 及び 20m では DPAA は検出されなかった。

B 地区は引き続き大局的には濃度低下傾向にあり、汚染はこれまで同様に B 地区の中心から半径 50m 内の深度 30m を主体に確認されている。

⑥ ABトラックの外縁部について（図 9 DPAA 濃度変化 ABトラック外縁部参照）

直近の平成 27 年秋季モニタリングにおいて最も高濃度を示したのは、これまで同様 ABトラック南西地域の M-20 であり、深度 30m で 0.052mg-As/L(夏季:0.070mg-As/L)、深度 20m で 0.039mg-As/L (夏季:0.058mg-As/L)、深度 10m では N.D. (夏季:N.D.) であった。同地点は、A 地区以外では最も濃度が高く、一定の濃度で検出され続けている地点であるが、平成 26 年秋季に平成 17 年夏季の観測開始以来、初めて全深度で濃度が 0.1 mg-As/L を下回っており、緩やかな低下傾向にある。

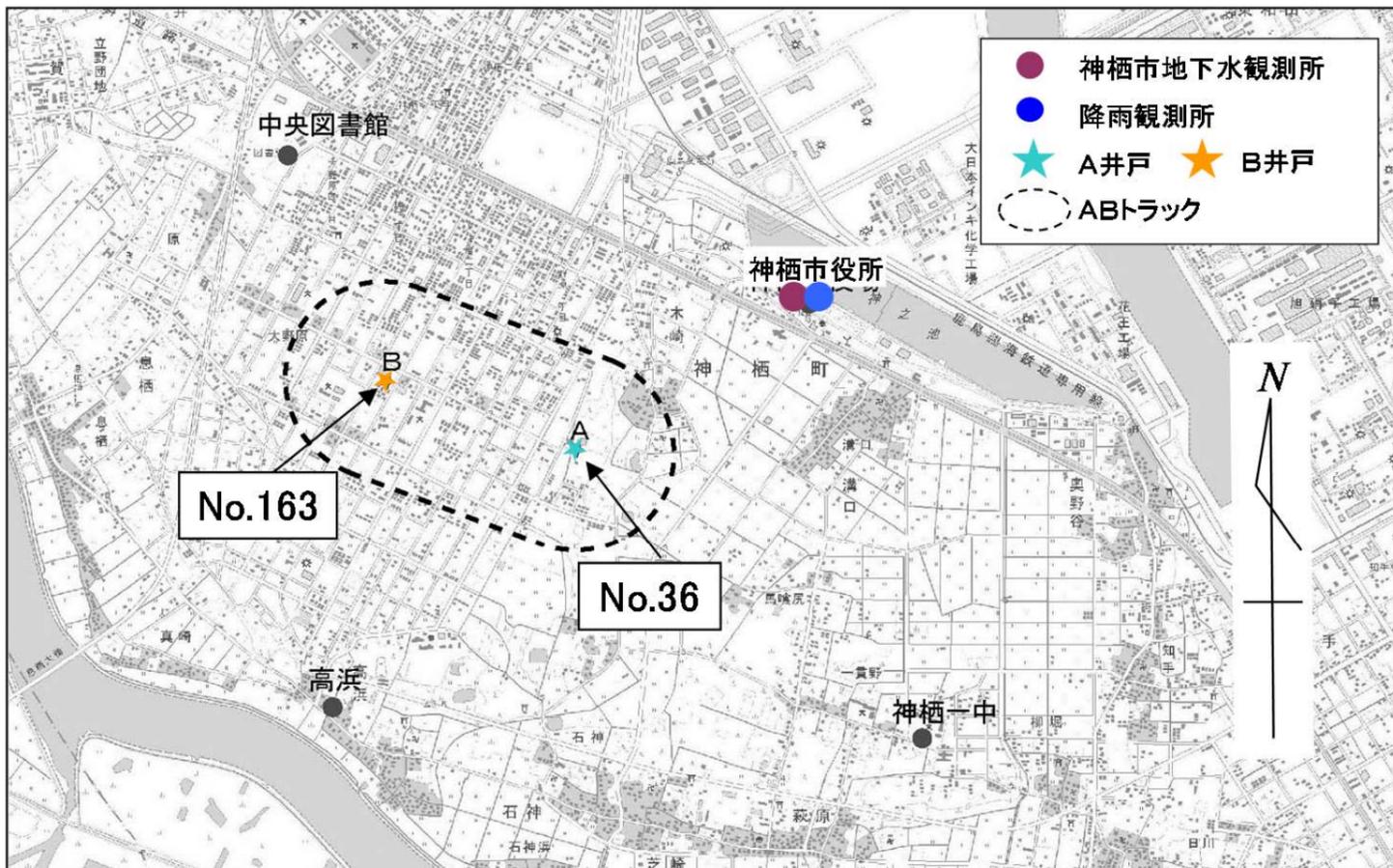
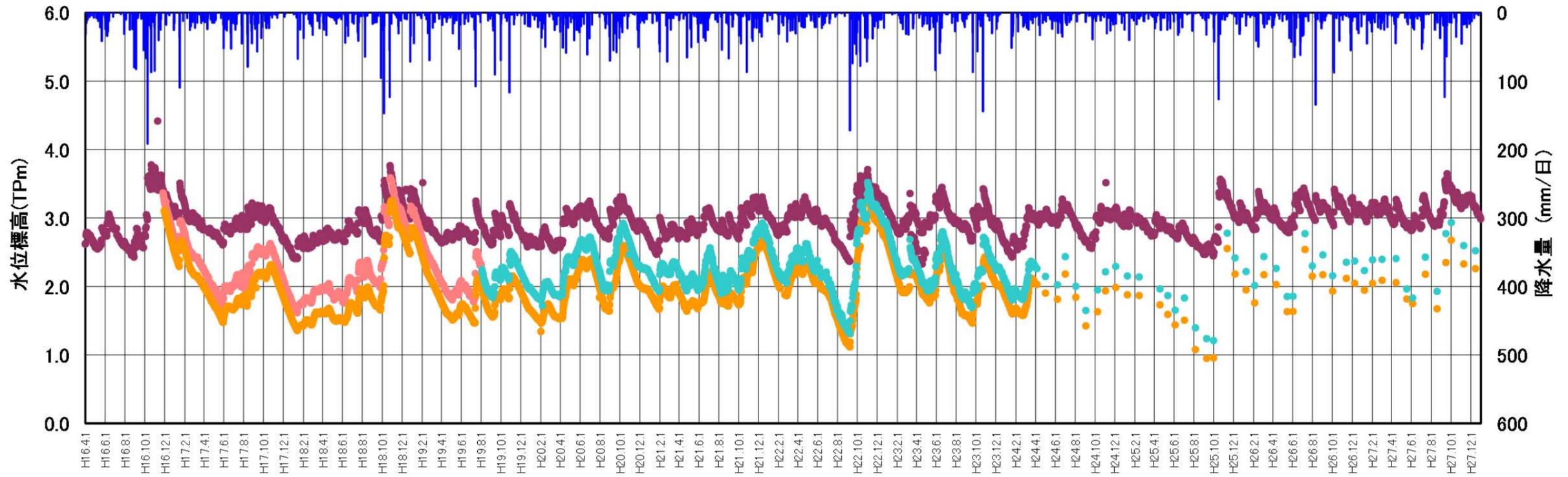
ABトラックの西側に位置する M41 は、平成 20 年夏季モニタリングにおいて深度 20m 及び 30m で 0.071mg-As/L であったが、平成 27 年秋季モニタリングでは全深度で 0.004mg-As/L (夏季:0.004~0.008mg-As/L) であり、低濃度で安定している。

ABトラックの南西側に位置する M19 は、深度 10m、20m では検出されていないが、深度 30m で周期的な変動（春季:N.D.、夏季:0.005mg-As/L、秋季:0.045mg-As/L）をみせている。

常陸利根川に近い地域では、M-20 の下流域と考えられる M-25 (10、20、30m)、M-27 (10、20、30、40m)、M-28 (40m)、M-29 (10、20、30、40m)、M-32 (30m) において汚染が確認された。このうち、M-25 及び M-27 では濃度は横ばいから減少に転じていると考えられる。また、M-28、M-29、M-32 においては比較的低濃度の汚染が確認されており、濃度変動がみられる。

ABトラック外縁部において、新たな検出地点は無く、汚染の拡大は無いことが確認された。

図2 降水量と地下水位変動



- 日降水量
- 神栖市役所地下水位
- No. 13 (A)
- No. 163 (B)
- No. 36 (A)

※抜管に伴い水位計を
No.13→No.36に移設。
(H19.8.4)

図3-1 地下水位コンター (2015年1月~4月)

