

茨城県神栖市における汚染メカニズム解明のための調査

地下水汚染シミュレーション等報告書

平成 19 年 6 月

環 境 省
国内における毒ガス弾等に関する総合調査検討会

茨城県神栖市における汚染メカニズム解明のための調査 地下水汚染シミュレーション等報告書

～ ・ ～ 目 次 ～ ・ ～

はじめに	0-1	3.4 地下水分析結果	3-59
第1章 調査・検討方法等	1-1	3.4.1 初期採水結果	3-59
1.1 本報告書における調査の流れ	1-1	3.4.2 2004年夏季(7～8月)分析結果	3-63
1.2 検討体制	1-2	3.4.3 2004年秋季(10～11月)分析結果	3-68
1.3 神栖市の事案に係る旧軍関連施設及び旧軍毒ガス兵器に関する情報収集調査結果	1-3	3.4.4 2005年冬季(2～3月)分析結果	3-73
第2章 水理地質概要及び現地調査	2-1	3.4.5 2005年春季(4～5月)分析結果	3-78
2.1 地形地質概要	2-1	3.4.6 2005年夏季(7～8月)分析結果	3-83
2.1.1 地形	2-1	3.4.7 2005年秋季(10～11月)分析結果	3-88
2.1.2 地形発達史	2-3	3.4.8 2006年冬季(1～3月)分析結果	3-93
2.1.3 地質	2-4	3.4.9 2006年春季(4～5月)分析結果	3-98
2.1.4 ABトラック周辺の地質	2-5	3.4.10 2006年夏季(7～8月)分析結果	3-103
2.2 ボーリング結果	2-8	3.4.11 2006年秋季(10～12月)分析結果	3-108
2.2.1 ボーリング結果	2-8	3.4.12 2007年冬季(1～3月)分析結果	3-113
2.2.2 B地区ボーリングコア再観察結果	2-32	3.4.13 2007年春季(4月)分析結果	3-118
2.3 現場透水試験・土の保水性試験・不飽和浸透試験結果	2-38	3.4.14 ジフェニルアルシン酸(DPAA)濃度の推移	3-118
2.3.1 現場透水試験結果	2-38	第4章 広域地下水シミュレーション	4-1
2.3.2 土の保水性試験結果	2-40	4.1 水文データ収集・整理	4-1
2.3.3 不飽和浸透試験	2-40	4.1.1 降水量データ	4-1
2.3.4 不飽和特性曲線	2-40	4.1.2 神栖市地下水位観測データ	4-1
2.3.5 水田土壌水分特性(不飽和浸透)試験結果	2-41	4.1.3 企業局揚水データ	4-1
2.4 揚水試験結果	2-49	4.1.4 周辺河川データ	4-1
2.4.1 試験概要	2-49	4.2 広域三次元地盤モデル	4-8
2.4.2 揚水試験結果	2-53	4.2.1 広域三次元モデルの構築	4-8
2.4.3 揚水試験時の周辺観測孔におけるジフェニルアルシン酸(DPAA)の濃度変化	2-56	4.2.2 地盤・水理定数入力	4-8
2.5 水利用実態調査結果	2-60	4.3 解析条件	4-14
2.5.1 民家井戸利用実態調査	2-60	4.3.1 解析及び境界条件	4-14
2.5.2 農業用井戸調査	2-60	4.3.2 各種パラメータの設定	4-14
2.5.3 A井戸の水利用等	2-67	4.4 現況再現解析	4-19
第3章 土壌分析・地下水モニタリング等結果	3-1	4.4.1 地下水位及び水収支	4-19
3.1 地下水位測定結果	3-1	4.4.2 AB間の流向流速	4-19
3.2 土壌及び地下水の採取・分析法	3-43	4.5 10年非定常解析	4-28
3.2.1 土壌採取・地下水採水法	3-43	第5章 A井戸詳細地下水汚染シミュレーション結果	5-1
3.2.2 試料分析法	3-43	5.1 目的	5-1
3.3 土壌分析結果	3-44	5.2 汚染メカニズム中間報告書との主な変更点	5-1
		5.2.1 計算モデル	5-1

5.2.2	境界条件	5-1
5.3	三次元地盤モデル	5-2
5.3.1	数値計算モデルの構築	5-2
5.3.2	地盤・水理定数入力	5-5
5.3.3	移流分散特性	5-11
5.4	解析条件	5-11
5.4.1	解析プログラム	5-11
5.4.2	解析領域界の境界条件	5-11
5.4.3	降雨浸透条件	5-11
5.4.4	A 井戸揚水	5-11
5.4.5	汚染濃度	5-13
5.4.6	計算条件	5-14
5.5	現況再現解析結果	5-14
5.5.1	初期汚染濃度別の解析結果	5-14
5.5.2	現況再現解析 (初期濃度 3,200mg-As/L)	5-29
5.6	予測解析結果	5-31
5.6.1	予測解析条件	5-31
5.6.2	予測解析結果	5-31
第6章	ABトラック広域地下水汚染シミュレーション結果	6-1
6.1	目的	6-1
6.2	解析にあたっての前提条件	6-1
6.2.1	汚染濃度と到達時期の設定	6-1
6.2.2	モデル化	6-1
6.3	三次元地盤モデル	6-1
6.3.1	数値計算モデルの構築	6-1
6.3.2	地盤条件・水理定数入力	6-4
6.3.3	移流分散係数	6-8
6.4	解析条件	6-8
6.4.1	解析条件	6-8
6.4.2	解析プログラム	6-8
6.4.3	解析領域界の境界条件	6-8
6.4.4	降雨浸透条件	6-8
6.4.5	揚水条件	6-12
6.4.6	ジフェニルアルシン酸 (DPAA) 溶出量の設定	6-12
6.4.7	計算条件	6-12
6.5	現況再現解析結果	6-14
6.6	予測解析結果	6-27

6.6.1	予測解析条件	6-27
6.6.2	予測解析結果	6-27

第7章	B地区詳細地下水汚染シミュレーション結果	7-1
7.1	目的	7-1
7.2	解析にあたっての前提条件	7-1
7.2.1	汚染濃度と到達時期の設定	7-1
7.2.2	モデル化	7-1
7.3	三次元地盤モデル及び水理定数	7-1
7.3.1	三次元地盤モデルの作成	7-1
7.3.2	地盤・水理定数	7-1
7.3.3	移流分散係数	7-4
7.4	水利用の実態	7-5
7.4.1	農業用井戸と水田の利用実態	7-5
7.4.2	水田からの浸透量 (涵養量)	7-5
7.5	解析条件	7-5
7.5.1	解析プログラム	7-5
7.5.2	解析領域界の境界条件	7-5
7.5.3	降雨浸透条件	7-5
7.5.4	農業用井戸条件	7-5
7.5.5	企業局揚水井戸条件	7-6
7.5.6	濃度境界条件	7-6
7.5.7	計算条件	7-6
7.6	現況再現結果	7-8

第8章	汚染メカニズムについて	8-1
8.1	地下水モニタリングの状況のまとめ	8-1
8.1.1	地下水流動状況	8-1
8.1.2	ジフェニルアルシン酸 (DPAA) の検出状況	8-1
8.2	地下水汚染シミュレーション結果のまとめ	8-6
8.2.1	A 井戸詳細地下水汚染シミュレーション結果	8-6
8.2.2	ABトラック広域地下水汚染シミュレーション結果	8-7
8.2.3	B地区詳細地下水汚染シミュレーション結果	8-8
8.3	汚染メカニズムについて (まとめ)	8-9

参考資料1	地下水汚染シミュレーションの適応と限界について	9-1
-------	-------------------------	-----

参考資料2	投入されたジフェニルアルシン酸 (DPAA) の総量の推計	9-1
-------	-------------------------------	-----