

## 7.4 水利用の実態

### 7.4.1 農業用井戸と水田の利用実態

B地区中心の東部には大きな水田がある。この水田について利用実態を把握するため、現地確認及びヒアリングを行い、その結果を表7.4.1及び表7.4.2に整理した。

この水田は、14000m<sup>2</sup>程度で6区画に分かれている。また、この水田及び付近の水田も含め水田に利用する水は、すべてポンプ揚水による地下水である。

表7.4.1 B地区近傍の農業用井戸の利用実態

区分	内容	備考	
井戸深度	20m		
ストレナ深度	16~20m		
揚水時期	毎年4~9月		
揚水量	代かき期	288m <sup>3</sup> /day	毎分200Lを連続48時間
	通常期	144m <sup>3</sup> /day	毎分200Lを12時間、1週間おき
揚水時期・時間	代かき期	4月初めに48時間	
	通常期	1週間おき夜間	4月~9月まで
涵養面積	100m×140m	14000m <sup>2</sup>	

表7.4.2 B地区近傍の水田及び農業用井戸利用状況

	水田利用状況	農業用井戸利用状況
平成15年まで	全面利用	図7.3.1に示す井戸を利用
平成16年	全面利用	図7.3.1に示す井戸を利用
平成17年	1区画だけ利用	別の井戸を利用
平成18年	1区画だけ利用	別の井戸を利用

### 7.4.2 水田からの浸透量(涵養量)

揚水井戸の運転状況から、水田への浸透量を推定すると、下記ようになる。

通常期における当該水田への涵養は、1週間で1回(1回は12時間)なので、1回当たりの涵養量は、200L/min(揚水量)×12hour(夜間)=144m<sup>3</sup>となる。

次の揚水が1週間後なので、涵養された地下水が全部浸透するのに1週間要すると考えると、1日あたりの浸透量は、

144m<sup>3</sup>(1回の総浸透量)÷7(浸透日数)÷14000m<sup>2</sup>(水田面積)=0.0014m(1.4mm)となる。

一方、現地不飽和試験結果等から求めた浸透量は、1日あたり1.6mmであり、運転状況から試算した浸透量とほぼ同等となった。

以上のことから、灌漑期での水田からの浸透量は1.4mm~1.6mm程度と考えられる。なお、これを減水深に換算すると5~10mm程度となり、一般的な水田の減水深(蒸発散量含むと20mm)と比べやや低い。

## 7.5 解析条件

### 7.5.1 解析プログラム

解析コードは、フリーソフトになっている三次元飽和不飽和移流分散解析プログラム(Dtransu-3D・EL)としたが、降雨や流量条件を変動境界にできるように改良し利用した。

### 7.5.2 解析領域界の境界条件

解析の領域界の境界条件は、モデルの東側と西側について水位固定境界とした。入力した地下水位は汚染メカニズム中間報告書の広域地下水シミュレーションで得られた地下水位及び実測による地下水位測定データを参考に1ヶ月単位で変動させた。

### 7.5.3 降雨浸透条件

降雨は、神栖市役所内に設置してある降雨観測所データを基に、ソーンズウェイト式から可能蒸発散量を差し引き有効雨量とし、さらに土地利用に応じて浸透率を変更させた。

なお水田部は、4~9月は常に水田から地下浸透があるため、別途設定した。

表7.5.1 浸透率区分表

区分	浸透率	備考
道路、住宅部	0.2	
裸地	0.7	
水田部	0.5	灌漑期(利用時)は1.6mm/日
水田(H17以降)	0.5	灌漑期(利用時)は1.6mm/日

### 7.5.4 農業用井戸条件

農業用井戸の条件は、前述のヒアリング結果に基づき、表7.5.2のように設定した。

表7.5.2 揚水井戸の条件設定

項目	内容	備考
揚水期間	平成16年までの4月から9月	4月1~2日は連続揚水 4月8日以後1週間に1回揚水
揚水量	288m <sup>3</sup> /day(4月1~2日) 144m <sup>3</sup> /day(4月8日以降)	

### 7.5.5 企業局揚水井戸条件

B 地区中心から南に約 100mの地点と、西北西に約 300mの地点には、それぞれ企業局揚水井戸（10 号井戸、5号井戸）がある。これらは、過去は稼働していたが、平成 15 年 9 月以降、運転を休止している。

このうち、南側にある 10 号井戸については、過去最大で 25000m<sup>3</sup>/月（1 日あたり 800m<sup>3</sup>）を越える揚水を行っていた時期もあり、周辺地下水に与える影響が大きいと考えられるため、この揚水井戸の利用実態に合わせて、図 7.5.3 のように設定した。

なお、この企業局揚水井戸は、厳密には B 地区詳細地下水汚染シミュレーション範囲外に位置しているが、直近であるため、最も近傍の節点に揚水量として設定した。

### 7.5.6 濃度境界条件

本シミュレーションにおける汚染濃度の設定は、A 井戸方向から移流してくる深層部を主体とする汚染地下水と水田から浸透する汚染地下水の 2 つがある。

A 井戸方向から移流してくる汚染地下水については、汚染の中心域と考えられる位置に AB トラック広域シミュレーションで得られた濃度を、水田から浸透する汚染地下水については、農業用井戸付近の汚染地下水濃度を参考に設定した。

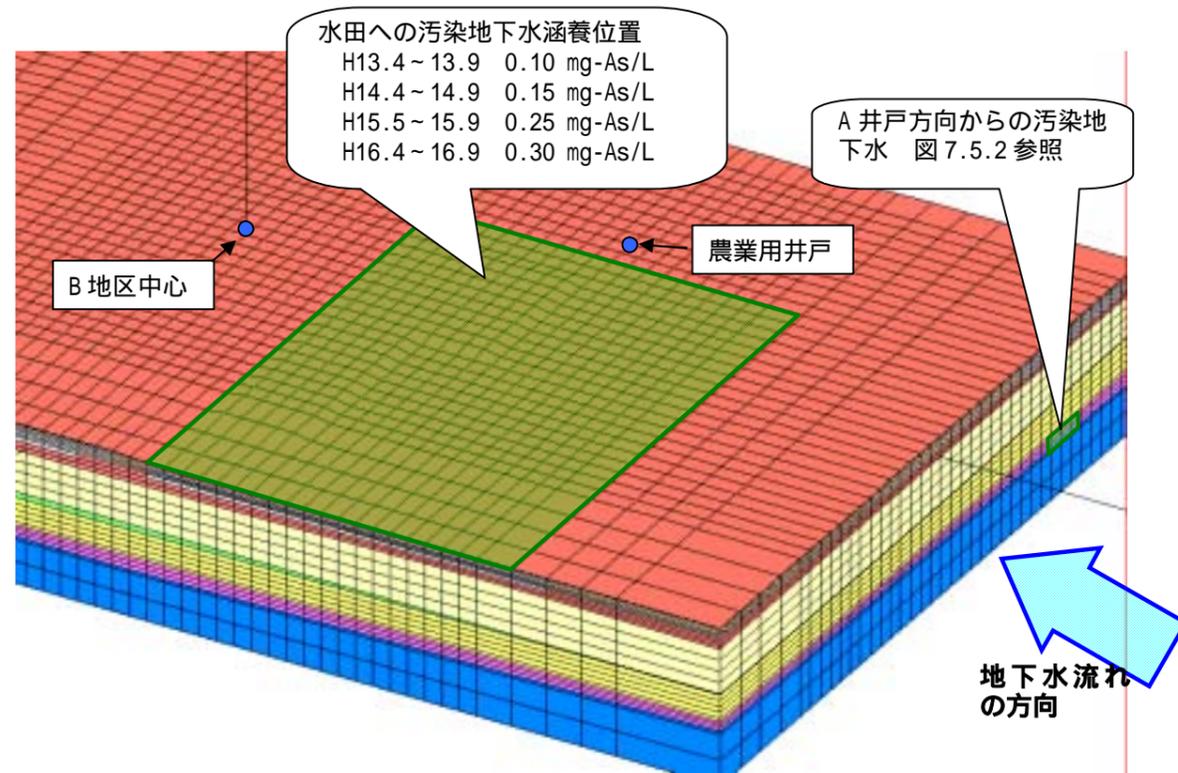


図 7.5.1 B 地区詳細地下水汚染シミュレーションにおける汚染濃度境界設定

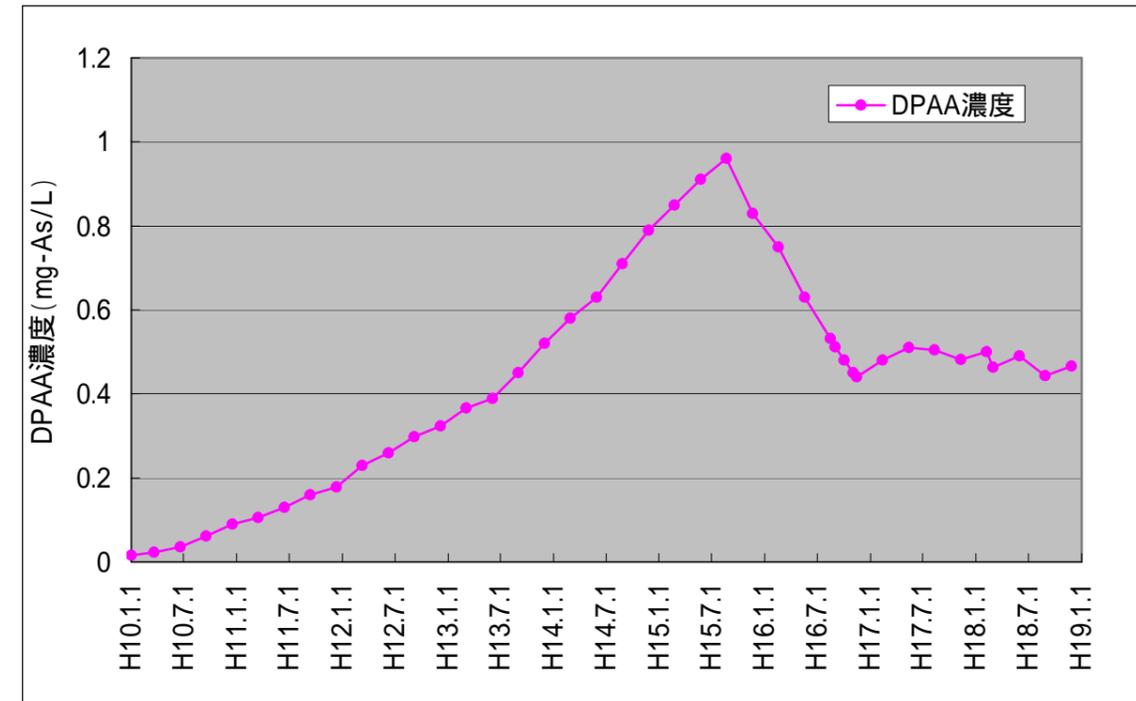


図 7.5.2 A 井戸方向からの汚染地下水濃度設定

A 井戸方向から移流してくる汚染地下水の濃度は、平成 10 年 1 月頃に 0.01mg-As/L 以上となり、その後徐々に濃度を増加させながら、平成 15 年 9 月頃に 0.96mg-As/L 程度で最大となった。その後は次第に濃度が減少し、平成 17 年以降は 0.4~0.5mg-As/L 程度でほぼ安定する結果となった。（図 7.5.2）

ここで、平成 15 年 9 月頃に濃度が最大となったのは、B 地区の中心の南にある企業局揚水井戸の稼働が同月に停止した影響により、地下水流れが変わったためと考えられる。

### 7.5.7 計算条件

計算期間：平成 10 年 1 月～平成 18 年 12 月

計算ステップ：1 日間隔

図7.5.3 B地区詳細地下水汚染シミュレーション 境界条件図

