

ホルムアルデヒド の対応について

平成24年5月 利根川水系における
ヘキサメチレンテトラミンの流出事故

平成25年10月30日

北千葉広域水道企業団
技術部 技監 五十嵐 公文

本日の発表内容

1. 企業団事業概要、水質事故連絡体制
2. ホルムアルデヒドの検出・対応経過、影響等
3. 原因の究明経過とその後
4. 事故対応の検証、これまでの取組みなど

企業団事業概要

- 北千葉広域水道用水供給事業
- 千葉県と松戸、野田、柏、流山、我孫子、習志野、八千代の7市
- 昭和48年3月設立
昭和54年6月から給水開始
- 計画一日最大給水量 $525,000\text{m}^3$
- 平成24年度実績
 - 一日平均給水量 $399,502\text{m}^3$
 - 一日最大給水量 $438,301\text{m}^3$
- 取水場：松戸市内
(河口～約24.5km上流)
- 浄水場：流山市内
 - ・ 浄水フロー：凝集沈殿-砂ろ過
 - ・ 浄水池容量：約46千 m^3



流域・県内の水質事故等連絡体制

- 利根川・荒川水系水道事業者連絡協議会
(流域の43水道事業体、会長:東京都)
- 関東地方水質汚濁対策協議会 (国交省)
- 千葉県異常水質対策要領
(県環境部、県内公共用水域)
- その他
 - 江戸川流域浄水場事務連絡会
(江戸川取水の8浄水場)
 - 水源河川水質調査等の連携に関する
申し合わせ (流域1都3県の5事業体)

水源水質調査等の連携

- 平成20年3月の1,4-ジオキサン流出事故を契機
- 流域5事業体(群馬県、埼玉県、千葉県、東京都及び当団)が河川水質調査協力や水質情報共有などについて申し合わせ
- 定期の水源水質調査実施日の調整
水質検査等において異常値を検出した場合の情報伝達
水質調査・監視の協力など

【1,4-ジオキサンの流出事故】

- 産業廃棄物処理場(活性汚泥処理)の廃液が渡良瀬川支川に流出
- ジオキサン濃度(mg/L) 水質基準値:0.05mg/L
処理場直下 4.9 → 渡良瀬川 0.25 → 利根川 0.046 → 江戸川 0.017
- 利根川・荒川水系水道事業者連絡協議会が国等へ規制強化を働きかけ
⇒ 平成21年に環境基準、排水基準が設定

5事業体の連携事例

塩素酸の流出：平成23年3月～

- 3月末～ 散発的な塩素酸の検出
 - 水質基準値 **0.6mg/L** H23年4月～水濁法の指定物質
 - 流域各所浄水場原水で 0.3mg/L前後
- 6月中旬 1事業体が検出、各事業体が追跡調査
 - 浄水最大濃度 0.57mg/L
- 6月末 河川(江戸川)の一時的な高濃度流下を確認
 - 原水最大濃度 0.47mg/L
- 7月初め 上流域水質の集中調査
原因者を特定し改善を要請
- 現在も水質監視等の協力を継続

ホルムアルデヒド事故経過概要

- 平成24年 5/17～ 利根川水系各所の浄水場
 - ・ 浄水及び塩素添加原水に水質基準値を超えるホルムアルデヒドを検出
 - ・ 複数浄水場が取水停止、一部は送・配水も停止
- 5/18～19 当団浄水場の送水停止(2回)に伴い、千葉県内5市の給水区域に断水が発生
- 5/24 厚生労働省・環境省が原因調査結果を公表
 - ・ 原因物質は、ヘキサメチレンテトラミン(HMT)
- 6/7 埼玉県等が原因事業者調査結果を公表
 - ・ 埼玉県内の1事業者が高濃度HMT廃液を排出
 - ・ 処理委託を受けた群馬県の産業廃棄物処理業者がHMT含有を認識せず、中和処理後、河川に放流

ホルムアルデヒド検出の影響



ホルムアルデヒドの検出

- 5/16 埼玉県企業局の定期水質検査(5/15採水)
 - ・ 庄和浄水場浄水で通常より高いホルムアルデヒド濃度
⇒ 再検査

- 5/17 0.045mg/Lの値を確認(水質基準値 0.08mg/L)



- 「申し合わせ事業体」等への情報提供
 - 上流原水等の水質調査・監視(原水は塩素添加後濃度)
 - ・ 9:20 利根大堰(行田浄水場)原水 0.175mg/L
 - ・ 9:55 刀水橋(大堰の約10km上流)原水 0.055mg/L
 - 18時 行田浄水場等で粉末活性炭注入(10mg/L)
- ※ その後翌日にかけて、行田・庄和浄水場が水質基準値超過
⇒ 備蓄水による希釈対応

企業団の初期対応

○ 5/17 10:25 埼玉県から第一報を受信



- 保管浄水(5/14~17)の濃度確認
 - 5/16浄水で最大0.017mg/L
- 前処理(誘導体化)時間の短縮検討
 - 告示法 2時間 → 30分

※ 原水の場合、それでも結果判明に 2時間~2時間30分



○ 5/17 夜 利根大堰濃度(0.175mg/L)等の情報を受信



- 20:00から粉末活性炭10mg/L注入開始
- 翌朝、企業団取水到達に合わせ濃度確認等の対応

5月18日の対応

- 5/18 9:00 浄水及び塩素添加原水(生成能)の測定
 - 浄水 0.024mg/L 原水 0.071mg/L
 - 浄水濃度連続監視等の対応を開始
- 15:55 野田市上花輪浄水場取水停止(企業団上流約14km)
 - 15:40 原水(昼過ぎ持込み)生成能判明 0.135mg/L
 - 18:47 送水停止
- 16:50～ 活性炭増量(最大50mg/L)、前塩素停止等の対応
- 同 構成団体に状況・取水停止の可能性等を連絡
- 19:15 取水停止(1回目、～ 5/19 1:10)
 - 17:15採水 取水原水生成能 0.122mg/L
- 22:30 浄水池水位低下により送水停止操作開始
- 23:05 全構成団体への送水停止(1回目)

5月19日の対応

- 5/19 1:10 原水生成能の低下を確認し取水再開
 - 2:45 送水再開
- 1:30 江戸川上流野田橋原水の測定開始
 - 企業団取水口到達は概ね4時間
- 7:25 取水停止(2回目)
 - 野田橋原水生成能の上昇 5時 0.246mg/L(7:30 0.259mg/L)
 - 取水原水生成能最大値 0.243mg/L(11:30)
- 10:30 浄水池水位低下により送水停止操作開始
- 11:30 全構成団体への送水停止(2回目)
- 17:30 原水生成能の低下を確認し取水再開
- 18:00 送水を再開

企業団取水・送水停止と断水の発生

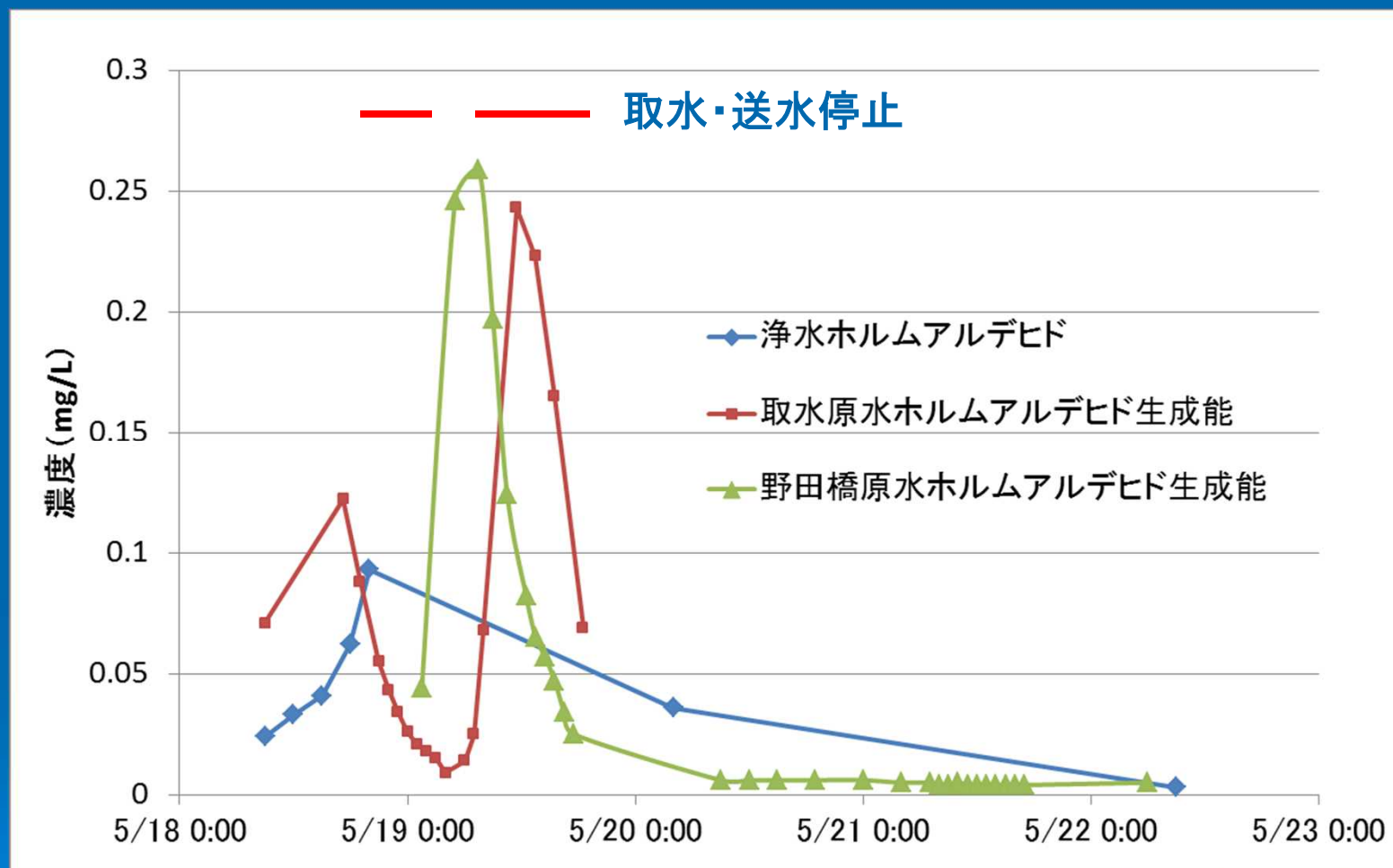
■ 企業団の取水停止・送水停止の状況

	1回目	2回目	計
取水停止	5/18 19:15～5/19 1:10	5/19 7:25～17:30	16時間
	5時間55分	10時間05分	
送水停止	5/18 22:05～5/19 2:45	5/19 11:30～18:00	11時間10分
	4時間40分	6時間30分	

■ 構成団体5市の断水被害 計36万戸、87万人

構成団体	断水時間帯	断水範囲	被害戸数	被害人口
野田市	5/19 9:35～5/20 5:00	全域	54千	151千
柏市	5/19 12:00～5/20 2:05	全域	161千	378千
流山市	5/19 14:00～ 23:30	全域	69千	164千
我孫子市	5/19 13:30～ 21:30	一部	35千	87千
八千代市	5/19 17:00～5/20 0:00過ぎ	約6割	38千	90千

ホルムアルデヒド原因物質の流下状況



浄水ホルムアルデヒド濃度及び原水生成能の推移

構成団体の給水状況(H24実績)

構成団体	断水	一日平均 給水量(m ³) A	一日平均 受水量(m ³) B	自己水源分 (m ³) A-B	受水率 (%) B/A × 100
千葉県	一部減水	871,847	168,836	703,011	19.4
松戸市	なし	21,200	9,804	11,396	46.2
野田市	全域	39,688	31,201	8,487	78.6
柏市	全域	110,185	87,817	22,368	79.7
流山市	全域	46,616	39,600	7,016	84.9
我孫子市	一部	34,850	25,571	9,279	73.4
習志野市	なし	34,174	12,084	22,090	35.4
八千代市	約6割	52,244	24,590	27,654	47.1

- 7市は、いずれも自己水源の地下水を保有
- 野田市は、相当地下水のほか江戸川表流水(約1万m³)

構成団体の対応状況(1)

構成団体	応急給水	濁り等対応
野田市	- 給水タンク3台、給水車3台で2箇所 - 自衛隊給水車 6台で4箇所	濁水苦情が重複した区域の本管洗浄
柏市	- 給水車3台(医療施設、水道部庁舎) - ペットボトル、給水袋の配布 - 災害用井戸等	消火栓等からの排水
流山市	- 給水車(延べ3台) 4浄水場で6ℓ給水袋配布(延べ7000枚)	本管抜水(75件)
我孫子市	- 給水車6台(延べ26台) 500mlペットボトル134本 10ℓ給水袋170枚(独居老人宅等)	なし
八千代市	- 給水タンク9台、自衛隊6台 - ペットボトル2ℓ 110本 6ℓ給水袋 2105枚、10ℓ給水袋 82枚	- 濁水が確認された区域で本管ドレーン - 一部、濁水混入貯水槽の排水・入替え

構成団体の対応状況(2)

➤ 広報ツール(8構成団体)

HP(全団体)、広報車(4団体)、防災行政無線(5団体)、メール配信(6団体)、ツイッター(4団体)、CATV(1団体)

➤ 苦情対応

A市(断水あり)		B市(断水なし)	
濁り水等	1,109件	給水区域内	282件
給水(個別要望)	112件	給水区域外	404件
水抜き(洗管)	71件	市外	32件
水圧不足	12件		

※ 企業団への主な苦情内容(総数 約340件)

○ 断水はいつから(いつまで)?

○ 今、出ている水道水は安全か? 原因は何か?

原因物質の究明(1)

- ホルムアルデヒド前駆物質として疑わしいアミン類
- 過去の同様事例

平成15年11月、行田浄水場で高濃度ホルムアルデヒドを検出
(当時は管理目標設定項目)

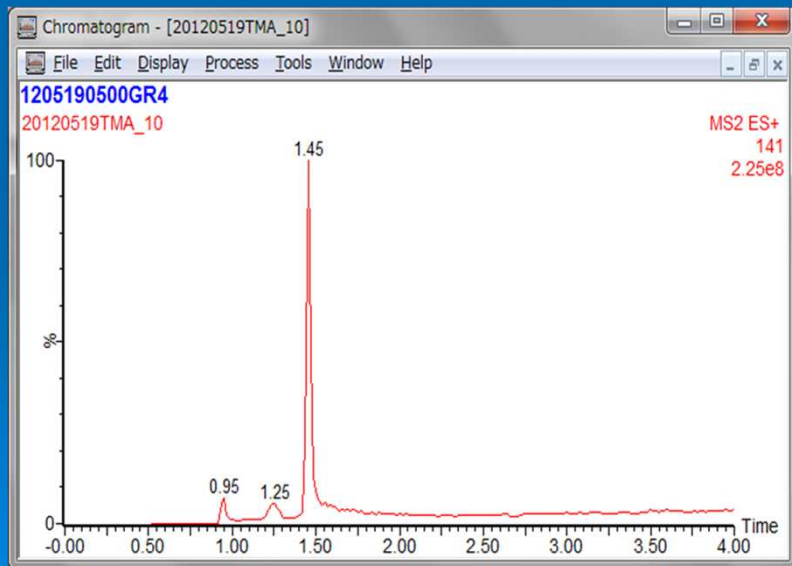
埼玉県等が調査、排出源(上流工場)を特定
原因者(DOWAハイテック)に改善対策要請

【原因】 銀粉製造工程で使用するホルマリン、アンモニアがHMT
(推定) を生成、酸(塩素)と反応しホルムアルデヒドを遊離

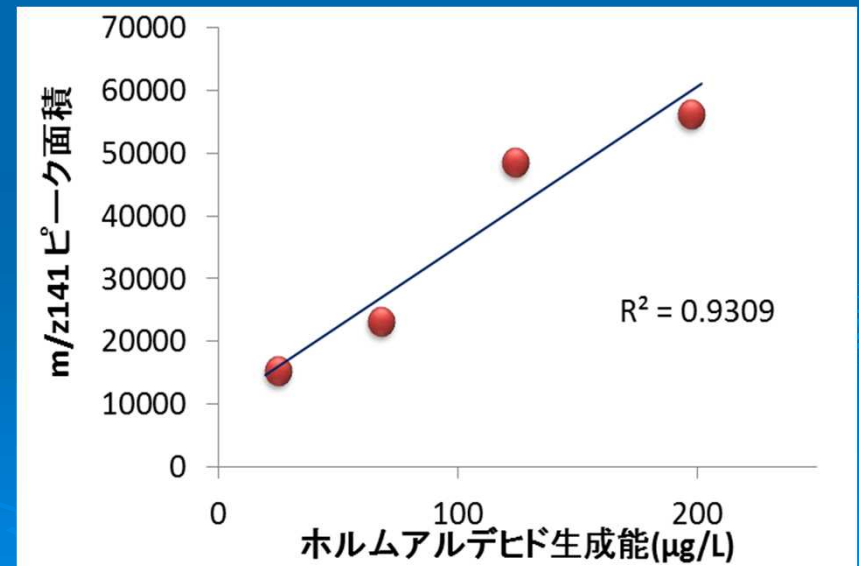
【対策】 RO膜・蒸留により工場排水中のHMTを濃縮除去
高濃度HMT廃液を産廃処理(焼却処分)

原因物質の究明(2)

- 5/19～ 液体クロマトグラフ質量分析計による探査
 - ホルムアルデヒドが検出された原水のスクリーニング
 - 分子量(m/z) 141の特異なピークを確認
 - ピーク面積と生成ホルムアルデヒド濃度の間に相関



m/z141のLC-MSクロマトグラム



m/z141ピーク面積と生成能の関係

原因物質HMTの特定

5/22 国立保健医療科学院・国立医薬品食品衛生研究所
に分析情報、5/19の原水試料を提供

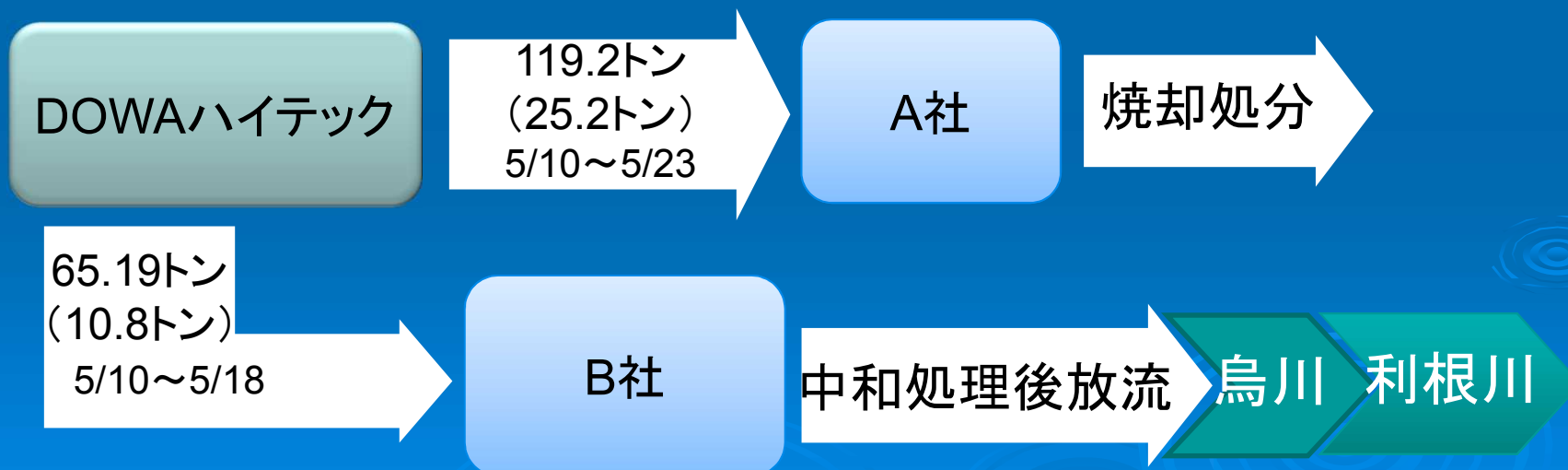
すべての原水試料中にHMTを検出(0.041~0.20mg/L)
検出濃度と原水ホルムアルデヒド生成能に明らかな相関

5/24 厚生労働省・環境省が原因調査結果(推定)を公表

- ホルムアルデヒド検出へのHMTの強い関与
- 利根川水系に流入した原因物質量は0.6~4トン程度と推定

原因の構図(推定)

- 排出者: DOWAハイテック(株)・・・埼玉県本庄市
 - ・ 高濃度HMT含有廃液を産廃処理業者2社に処理委託
- A社: すべて焼却処分
- B社: 廃酸・廃アルカリの中和処理、処理後放流
 - ・ 廃液が十分に処理されず河川に放流



※ ()内は埼玉県が推定した廃液中HMTの量

損害賠償請求・提訴

➤ 損害賠償請求 平成24年12月26日

1都4県
被害事業体

H24/12/26 賠償請求

H25/1/18 支払い拒否回答

DOWAハイ
テック(株)

➤ 損害賠償請求訴訟の提起 平成25年8月30日

千葉県、企業団、野田市、柏市、
流山市、我孫子市、八千代市

提訴

千葉
地方裁判所

茨城県、群馬県、埼玉県、東京都

提訴

さいたま
地方裁判所

➤ 損害賠償請求総額(1都4県) 約292百万円

うち千葉県内事業体 約229百万円

- ・ 粉末活性炭追加分、人件費、水質検査費用、応急給水費用等

事故後の国等における対応

➤ 厚生労働省

- ・ 7月～ 「水道水源における消毒副生成物前駆物質汚染対応方策検討会」…25年3月 とりまとめ

➤ 環境省

- ・ 6月～ 「利根川水系における取水障害に関する今後の措置に係る検討会」…8月 中間とりまとめ
- ・ 10月 水質汚濁防止法施行令改正 HMTを指定物質

➤ 埼玉県・群馬県

- ・ HMT等を含む産廃・排出水に係る指導要綱策定(埼玉県、24年6月)、水道水に影響化学物質の管理強化等に係る生活環境を保全する条例の一部改正(群馬県、25年4月)など

➤ 千葉県

- ・ 水質事故等に係る県内連絡体制の見直し、伝達情報の拡充(水質検査結果異常等の参考情報) など

企業団における事故対応の検証

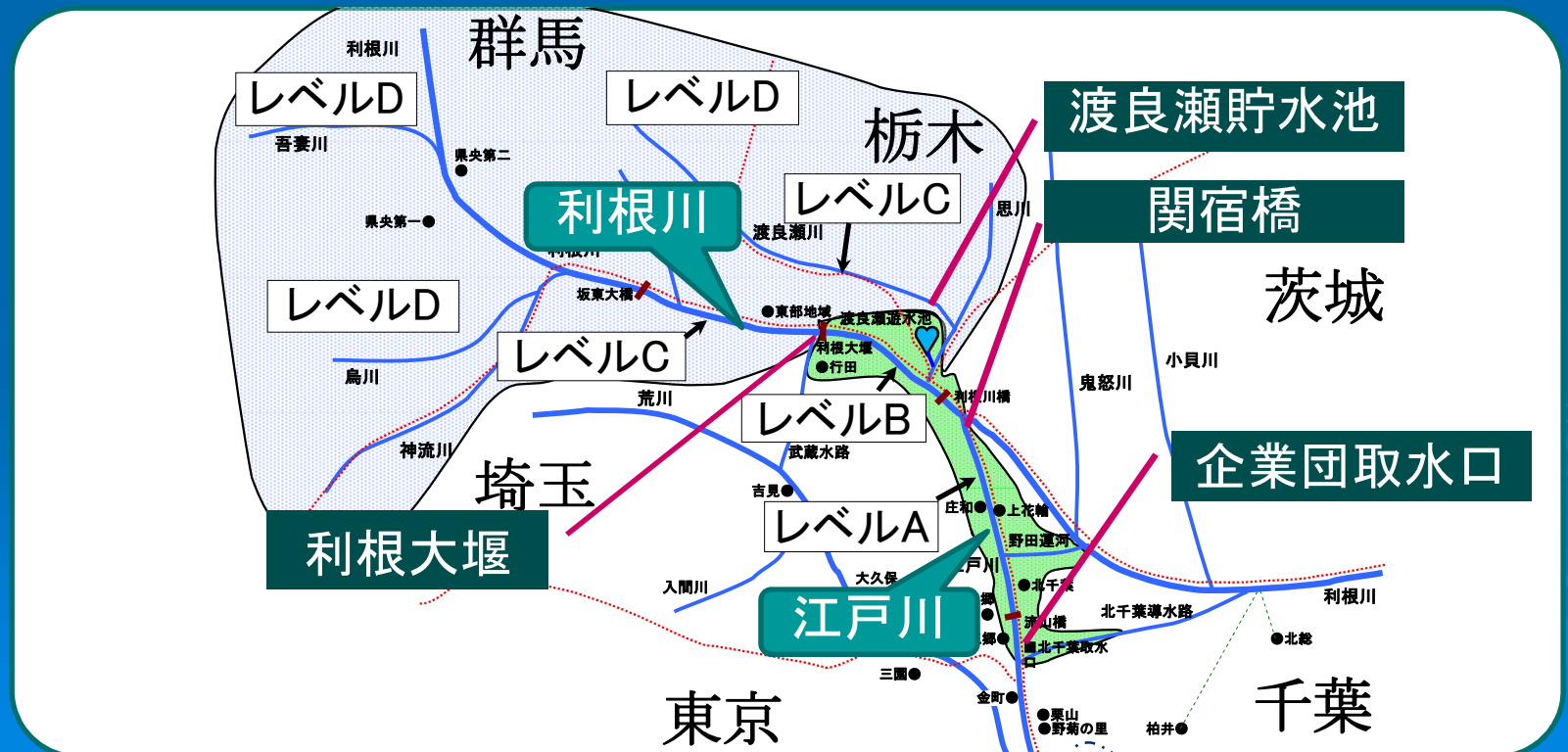
- 関連情報の確認や水質検査等に時間を要したこと
- 構成団体への適時的確な情報提供、対応判断などの遅れ
- 粉末活性炭処理の対応限界
- 浄水貯留能力の脆弱性



- 情報伝達・共有化
 - 水質事故情報の取扱い、情報伝達方法の見直しなど
- 水質監視体制の見直し
 - 水質検査の迅速化、水質監視体制強化、対応判断の明確化など
⇒ 水質事故対応マニュアルの見直し
- 高度浄水施設建設事業、沼南調整池設置事業の推進

情報伝達・情報共有化

- 水質事故情報の取扱い及び伝達内容等の見直し
 - ・ 入手情報(取水口上流)はすべて構成団体に提供
 - ・ 到達時間・取水影響等を考慮し、4段階の分類を基本に情報を整理して提供



水質監視体制の見直し

- 水質検査の迅速化、監視対象の拡充
 - 日常水質監視への簡易測定法の適用と対象項目の拡大
 - HMTおよびその他ホルムアルデヒド前駆物質測定
- 上流域監視体制の強化
 - 流域事業体等との連携、監視地点(範囲)の確認
 - 流達予測時間の精査・見直し
- 水質状況に応じた対応判断基準等の整理



- 水質事故対応マニュアルの見直し(平成24年12月)

主な施設整備

安全良質な水道用水の安定供給

送水管路 関宿線
調整池 2箇所

計15,000 m³

H9・12年度 完成

高度浄水施設
(オゾン・BAC)

建設中

H26年度稼働予定

導水管二条化
計画中



送水管路
柏線・我孫子線
のループ化
H14年度 完成

沼南調整池建設
53,400 m³
H26年度着工予定

施設整備～バックアップ機能強化 沼南調整池設置事業

- 県営水道との共有施設 沼南給水場に調整池を建設
- 事業期間：平成24～28年度
- 計画容量：53,400 m³ (26,700 m³/池 × 2池)

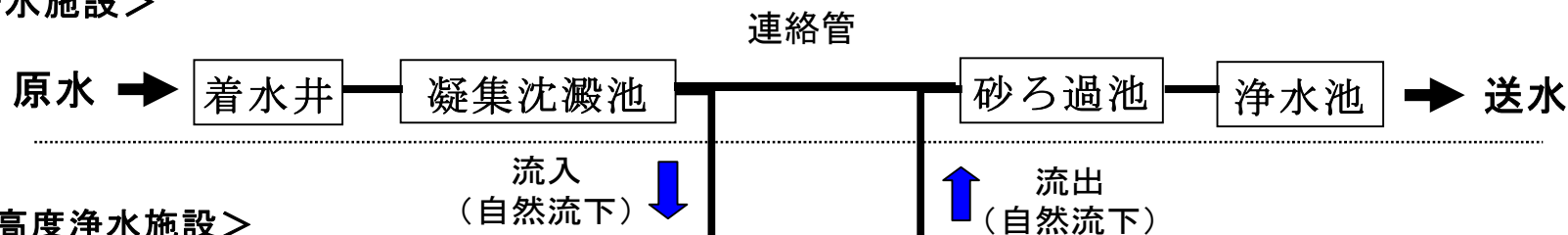


沼南給水場(築造予定地)全体図

施設整備～安全・良質な水道用水供給 高度浄水施設整備事業

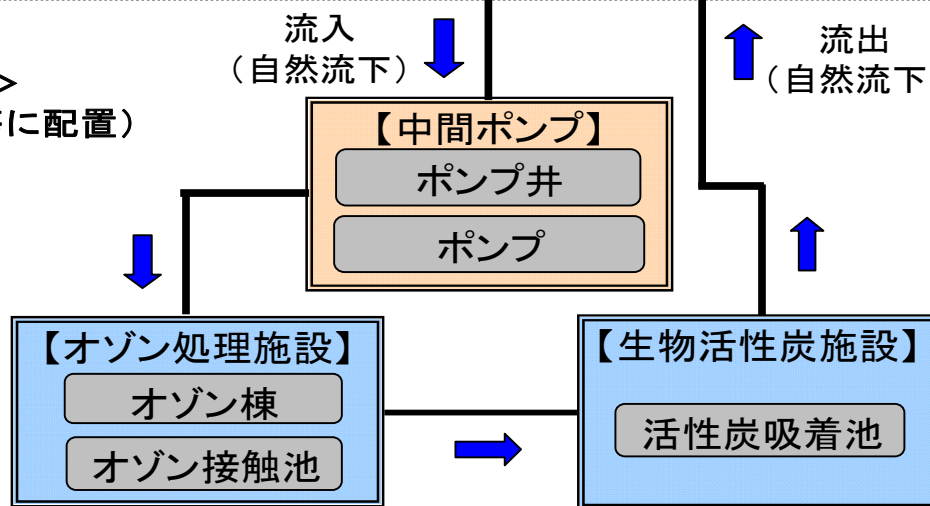
- 事業期間：平成21年度～27年度
- 施設規模：470,000 m³/日（全体計画 525,000 m³/日）
- 処理フロー：凝集沈澱＋**オゾン**＋**生物活性炭**＋急速ろ過

＜現有浄水施設＞



＜新規高度浄水施設＞

（浄水場未稼働用地等に配置）



高度浄水施設建設 工事現況



オゾン処理施設



生物活性炭処理施設

ご清聴ありがとうございました



高度浄水施設完成予想図