

気候変動への適応を考慮した水安全計画の改善

研究分担者 小坂 浩司

研究課題：気候変動への適応を考慮した水安全計画の改善

研究分担者 小坂 浩司 国立保健医療科学院 生活環境研究部 上席主任研究官

研究要旨

全国の水道事業を対象に、豪雨による高濁度発生時の対応に関するアンケート調査を行い、回答を得た水道事業のうち、表流水が原水の浄水場について解析した。降雨による濁度への対応について、多くのところで複数のレベルを設定し、特に約半分のところで 5 段階に設定していることがわかった。また、監視方法として、濁度を選定していたのは 96%、pH を選定していたのは 88%、アルカリ度を選定していたのは 72%であった。濁度を監視していた浄水場のうち、管理点または重要管理点を設定していたところの割合は 80%、このうち 4、5 地点を設定していたところが多かった。管理点、または重要管理点として、取水地点、原水、沈殿水、ろ過水、浄水を選定していたところは、それぞれ 34%、62%、60%、72%、56%であった。濁度と凝集剤注入率の関係式を作成しているか聞いたところ、61%が作成している、35%が作成していない、4%が無回答であった。200 度以上の高濁度を経験した 282 件について、高濁度時に水安全計画に基づいて監視強化ができたか聞いたところ、回答のあった 258 件のほとんどは、完全に対応できたとの回答であった。しかし、一部、あるいは多くは対応措置どおりの対応は困難であったと回答した場合もあった。処理の強化として、凝集剤注入率の強化を行った 282 件の 85%であった。このとき、水安全計画で設定した内容通りに対応できたか聞いたところ、回答のあった 243 件のほとんどは完全に対応できたが、一部、対応措置どおりの対応は困難であったと回答したところもあった。事象終息後に、水安全計画のレビューを行ったところは約半分であった。行わなかったところは、その多くが問題なく対応できたためであった。

A. 研究目的

近年、気候変動による水道システムへの影響が報告され、将来的にも気候変動にともなう水道事業への被害が予想される。このうち、巨大台風や豪雨は、影響の大きい原因事象の一つと考えられている。

水安全計画は、水源流域から消費者に至る各段階でリスク評価とリスク管理を行う、飲料水の安全管理のためのリスクベースの予防的アプローチである。水安全計画は、気候変動への適応策の一つとして考えられている。また、水安全計画を有効に運用するためには、PDCA サイクルにより、見直し、改善が必要である。WHO は、水安全計画に関する多くのガイダンス、ガイドを公表しているが、運用に関連したガイドも公表している。

本研究では、水道システムへの気候変動影響のうち、これまでの報告で優先度が高い内容として挙げられている豪雨による濁度への影響に着目し、アンケート調査により水安全計画での管理方法、運用・改善について検討した。

B. 研究方法

昨年度、実施した水安全計画に基づく降雨時の濁度管理に関するアンケートについて解析を行

った。回答のあった浄水場のうち、原水が表流水の 176 の結果について解析した。

C. 研究結果および D. 考察

1. 降雨時における濁度への対応について

降雨による濁度への対応について、5 段階、4 段階、3 段階、2 段階、および 1 段階（設定していない場合を含む）のレベル分けを取っていた浄水場は、それぞれ 52%、10%、9%、11%、18%であった。多くのところで複数のレベルを設定し、5 段階が多いことがわかった。

監視方法として、濁度を選定していたのは 96%、pH を選定していたのは 88%、アルカリ度を選定していたのは 72%であった（pH、アルカリ度を選択した浄水場のうち 1 つは高濁度対応と明記していなかったが選定したに分類した）。3 つとも選定していたのは 71%、また、濁度を選定していなかったところでは pH、アルカリ度も選定していなかった。

濁度を監視していた浄水場のうち、管理点または重要管理点を設定していたところの割合は 80%、このうち 4、5 地点を設定していたところが多かった（それぞれ 22%、25%）。管理点、または重要管理点として、取水地点、原水、沈殿水、ろ過水、浄水を選定していたところは、それぞれ

34%、62%、60%、72%、56%であった。

濁度と凝集剤注入率の関係式を作成しているか聞いたところ、61%が作成し、35%が作成していない、4%が無回答であった。61%のうち、通常時と高濁度時で作成し同じ式を用いている、通常時と高濁度時で作成し異なる式を用いている、通常時のみ作成と回答したところは、それぞれ 34%、18%、9%であった。また、作成していると回答した浄水場のうち、どの地点の濁度との関係式を作成しているかに回答した 113 件中 111 件は、取水地点～原水までの地点の濁度であった。残り 2 件は、沈殿水、ろ過水であった。通常時と高濁度時で関係式を区別している浄水場では、境界の濁度は 5～1000 度の範囲であった。

2. 高濁度時における濁度への対応について

200 度以上の高濁度を経験した浄水場について、その時の対応を調査した。回答があったのは 122 浄水場の 282 件であった（回答時に高濁度継続中であったところを含む）。1 浄水場あたり、3 件までのケースについて回答を依頼したが、1 回が 33 件、2 回が 15 件、3 回が 73 件であった。

高濁度時に水安全計画に基づいて、監視強化ができたか聞いたところ、回答のあった 258 件のうち、完全に対応できた、概ね対応できたが、一部、対応措置どおりの対応は困難であった、一部は対応できたが多くの対応は困難であった、全く対応できなかったは、それぞれ 92%、7%、0.4%、0%であった。

処理の強化として、凝集剤注入率の強化を行ったケースは 282 件の 85%であった。また、このとき、水安全計画で設定した内容通りに対応できたか聞いたところ、回答のあった 243 件中、完全に対応できた、概ね対応できたが、一部、対応措置どおりの対応は困難であった、一部は対応できたが、多くの対応は困難であった、全く対応できなかった、その他は、それぞれ 88%、8%、0%、0%、4%であった。

事象終息後に、水安全計画のレビューを行い、必要に応じて管理基準値を改訂したか聞いたところ、回答のあった 259 件中、レビューを行った（改訂した）、レビューを行った（改訂が必要と考えたが改訂しなかった）、レビューを行った（改訂は必要なく改訂しなかった）、レビューを行わなかったと回答したのは、それぞれ 2%、2%、53%、42%であった。

また、水安全計画のレビューを行い、必要に応じて対応措置を改訂したか聞いたところ、回答のあった 249 件中、レビューを行った（改訂した）、レビューを行った（改訂が必要と考えたが改訂しなかった）、レビューを行った（改訂は必要なく改訂しなかった）、レビューを行わなかったと回答したのは、それぞれ 4%、0%、53%、43%であった。

レビューを行わなかった理由を聞いたところ、

問題なく対応できたためが最も多く、続いてそれ以外に、定期的なレビューにおいて実施するためというところが多かった。時間的余裕がなかったという回答もあった。

E. 結論

- ・ 降雨による濁度への対応について、多くのところで複数のレベルを設定し、特に約半分のところで 5 段階に設定していることがわかった。また、監視方法として、濁度を選定していたのは 96%、pH を選定していたのは 88%、アルカリ度を選定していたのは 72%であった。
- ・ 濁度を監視していた浄水場のうち、管理点または重要管理点を設定していたところの割合は 80%、このうち 4、5 地点を設定していたところが多かった。管理点、または重要管理点として、取水地点、原水、沈殿水、ろ過水、浄水を選定していたところは、それぞれ 34%、62%、60%、72%、56%であった。
- ・ 濁度と凝集剤注入率の関係式を作成しているか聞いたところ、61%が作成している、35%が作成していない、4%が無回答であった。
- ・ 200 度以上の高濁度を経験した 282 件について、高濁度時に水安全計画に基づいて監視強化ができたか聞いたところ、回答のあった 258 件のほとんどは、完全に対応できたとの回答であった。しかし、一部、あるいは多くの対応措置どおりの対応は困難であったと回答した場合もあった。
- ・ 処理の強化として、凝集剤注入率の強化を行った 282 件の 85%であった。このとき、水安全計画で設定した内容通りに対応できたか聞いたところ、回答のあった 243 件のほとんどは完全に対応できたが、一部、対応措置どおりの対応は困難であったと回答したところもあった。
- ・ 事象終息後に、水安全計画のレビューを行ったところは約半分であった。行わなかったところは、その多くが問題なく対応できたためであった。

F. 健康危険情報 該当なし

G. 研究発表

1. 論文発表
該当なし
2. 学会発表
該当なし

- H. 知的財産権の出願・登録状況（予定も含む。）
- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. 特許取得
該当なし | 2. 実用新案登録
該当なし |
| | 3. その他
該当なし |

