

### Use of Ozone for Disinfection and Taste and Odor Control at Proposed Membrane Facility

提案された膜施設における消毒および味と臭気の抑制のためのオゾンの使用

Jessica Edwards-Brandt , Holly Shorney-Darby , Jeff Neemann , Jay Hesby & Conrad Tona

#### Abstract

Zone 7 of Alameda County Flood Control and Water Conservation District, in coordination with Black & Veatch, conducted a 9-month pilot study to determine preliminary design parameters for a new water treatment plant (WTP). The pilot study was performed to verify the performance of membrane filters and to establish preliminary design parameters for the submerged membrane process, followed by ozonation and biological granular activated carbon filtration. The pilot testing was conducted using water from the Patterson Pass WTP reservoir. The process included coagulation with either ferric chloride or polyaluminum chloride, flocculation, sedimentation, membrane filtration, ozonation, and filtration using biological granular activated carbon (BAC). The goals of the study were as follows:

1. Determine the potential effectiveness of ozone and BAC for removing geosmin and MIB.
2. Determine the impacts of different levels of pathogen inactivation, i.e., 0.5-log *Giardia* and 2-log virus inactivation.
3. Monitor the formation of bromate under various conditions of ozone oxidation for different levels of pathogen inactivation as well as for taste and odor control, and evaluate bromate mitigation strategies, if necessary.

The results of the study showed that the use of ozone achieved 2.0-log virus inactivation and 0.5-log *Giardia* inactivation. It also decreased the disinfection by-product formation and effectively controlled geosmin and removed a significant fraction of the MIB during a taste and odor event. Because the raw water bromide concentrations were low, bromate formation remained below the regulated level of 0.010 mg/L. However, in one instance, bromate mitigation was utilized by applying sulfuric acid to lower the pH to less than 7.1, which reduced bromate formation to less than 0.010 mg/L.

Black&Veatch と連携して、Alameda County Flood Control and Water Conservation District の Zone 7 は、新しい水処理施設 (WTP) の予備設計パラメータを決定するために 9 か月間の予備調査を実施しました。パイロット研究は、メンブレンフィルターの性能を検証し、液中膜プロセスの予備設計パラメーターを確立し、続いてオゾン処理と生物学的粒状活性炭濾過を行った。パイロットテストは、Patterson Pass WTP 貯水池からの水を使用して実施されました。プロセスは、塩化第二鉄またはポリ塩化アルミニウムのいずれかを用いた凝固、凝集、沈降、膜濾過、オゾン処理、および生物学的粒状活性炭 (BAC) を用いた濾過を含んでいた。この研究の目的は以下の通りです。

1. ジェオスミンと MIB を除去するためのオゾンと BAC の潜在的な有効性を決定します。
2. 異なるレベルの病原体不活性化、すなわち 0.5-log *Giardia* および 2-log ウイルス不活性化の影響を決定する。
3. さまざまなレベルの病原体の不活化、ならびに味および臭気の抑制について、さまざまなオゾン酸化条件下での臭素酸塩の形成を監視し、必要に応じて臭素酸塩の軽減戦略を評価します。

研究の結果は、オゾンの使用が 2.0log ウイルス不活性化および 0.5log ジアルジア不活性化を達成したことを示した。それはまた、消毒副生成物の形成を減少させ、そしてジェオスミンを効果的に制御し、そして味および臭気の事象の間に MIB のかなりの部分を除去した。原水臭化物濃度が低かったため、臭素酸塩の生成量は規制値の 0.010 mg/L 以下にとどまりました。しかしながら、一例では、pH を 7.1 未満に低下させるために硫酸を適用することによって臭素酸塩の緩和に利用され、それは臭素酸塩の形成を 0.010mg/L 未満に減少させた。

**Keywords:** Ozone, Biologically Active Filtration, Disinfection, Taste and Odor, Bromate Mitigation

キーワード: オゾン、生物活性濾過、消毒、味と臭い、臭素酸塩の軽減