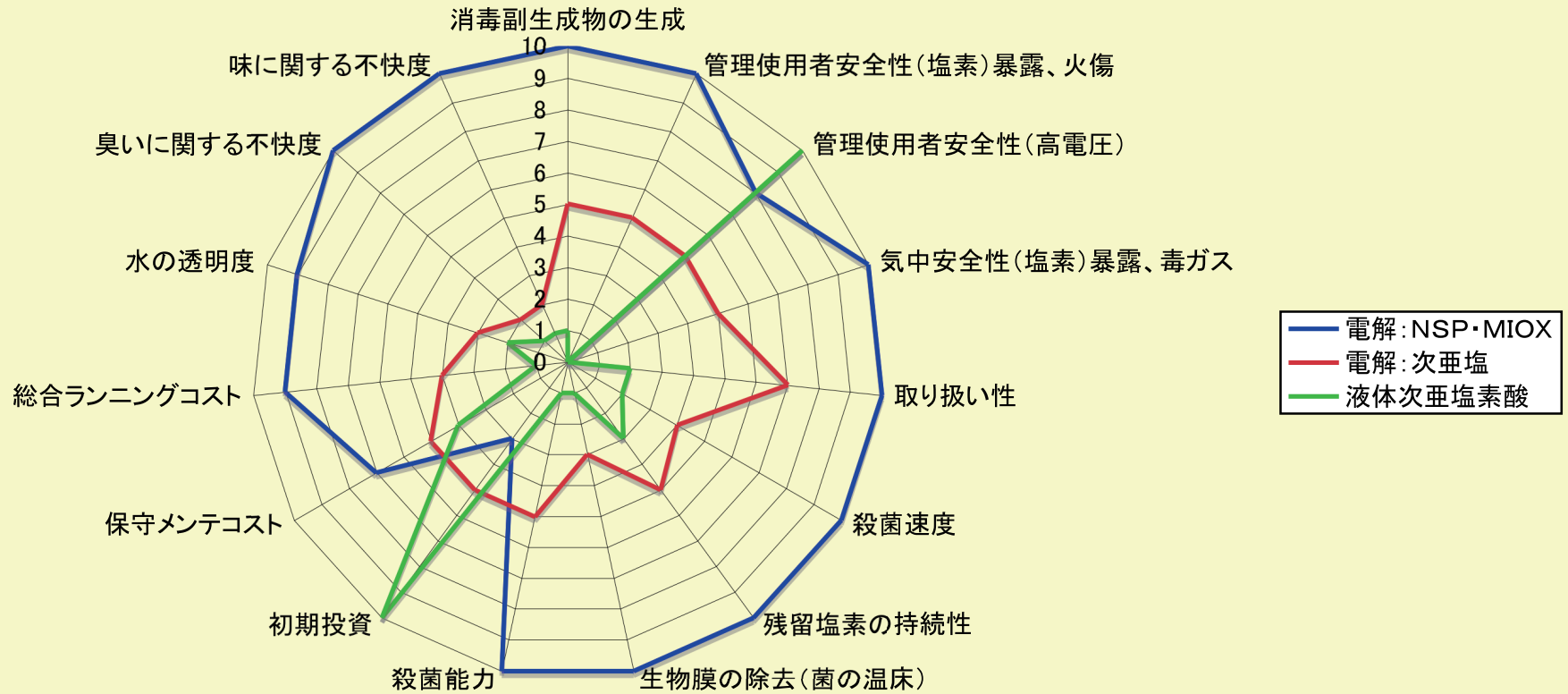


液体塩素・電解次亜とMIOX比較(総合)比較表

	項目	電解: NSP・MIOX	電解: 次亜塩	液体次亜塩素酸	技術的根拠
安全性	消毒副生成物の生成	10	5	1	・MIOXは、次亜塩素酸や電解次亜と比較して注入する量(低注入率)を抑えることが出来るので、相対的にトリハロメタンの生成が少なくなります。またMIOXの特徴の一つであるマイクロフロッキュレーション効果(微細凝集)により、PAC(凝集剤)などを併用する事により凝集沈殿効率を向上させ相乗的にトリハロメタン等の化学物質も除去低減させます。
	管理使用者安全性(塩素)暴露、火傷	10	5	0	・次亜塩素酸は、指定危険物であり取り扱いが大変危険です。 ・電解次亜塩素酸も濃度によっては大変危険性が伴います。(濃度=1~6%) ・MIOXは、その濃度が低いので危険性は無く安全です。(濃度=0.2~0.5%) ・電解次亜塩素酸は電極にて爆発の危険性があります。MIOXは安全性を考慮した電極の設計により爆発の危険性は有りません。 ・オゾンは爆発性のガスなので非常に安全面に対して注意が必要です。
	管理使用者安全性(高電圧)	8	5	10	・MIOXは、生成の電極電圧が直流の9~48Vと低電圧なので危険性は少ない。
	気中安全性(塩素)暴露、毒ガス	10	5	0	・次亜塩素酸は、化合・結合するとガス化し有毒ガスを発生させます。濃度が濃い場合は中和設備等も必要
	取り扱い性	10	7	2	・MIOXは、操作が簡単なので誰でも操作ができる。各ユニットが電源および制御部で独立して有り一部のユニットが故障しても全てのシステムは停止しない。バックアップとしての機能が拡張出来る。 ・電解次亜塩素酸生成装置は、一度に大人数の遊泳者が入水すると追従出来ないののでその対処に手間がかかる ・輸送規制などがあり物流が困難になる傾向がある。電解は塩が原料なので危険物輸送の対象にはならない。
殺菌性能	殺菌速度	10	4	2	・次亜塩素酸に比べて、MIOXの殺菌速度は、3,500~5,000倍の早さがあります。
	残留塩素の持続性	10	5	3	・MIOXは、塩素より低い注入率で高い残留性を実現します。
	生物膜の除去(菌の温床)	10	3	1	・MIOXは、徐々に送配水管内に付着蓄積している生物膜を除去し残留塩素の低下やトリハロメタンの生成を抑え微生物のリークも解消します。
	殺菌能力	10	5	1	・MIOXは、あらゆる菌バクテリアウイルスだけでなく、特殊な汚染の(サリン、VXガス)などで汚染された水も安全レベルまで無害化出来る。
経済性	初期投資	3	5	10	・液体塩素に比較するとイニシャルコストは高い。電解次亜塩素酸と比較するとMIOXはやや高い。高度処理のオゾン設備と比較すると大幅にコストは安価である。
	保守メンテコスト	7	5	4	・装置単体での保守コストは、液体塩素に比較すると高いが、ノズルの詰りやその他配管や建物への腐食などの影響を考えると圧倒的に安い。高度処理であるオゾン設備と比較するとそのコスト差は圧倒的に安い。
	総合ランニングコスト	9	4	1	・MIOXを導入する事により複次的コストの削減が見込まれる。(凝集剤添加量、スラッジ減少、リスク、運用面安全面、安定的な水処理システムの運用、保守コスト”ポンプ、ノズル清掃”、味や臭いの改善、オゾンの場合は、消耗品交換コストが高い)などお金では換算出来ないほどの効果をもたらします。
快適性	水の透明度	9	3	2	・MIOXの凝集作用と凝集剤(PACなど)の相乗効果により透明度を飛躍的に向上させる。
	臭いに関する不快度	10	2	1	・MIOXは、アンモニアを効率良く脱窒するので、結合塩素体を生成しにくい。追加塩素ポイントや後塩素注入量を抑える事ができ、総合的にトリハロメタンや水自体の不快な臭いや味を改善します。
	味に関する不快度	10	2	1	

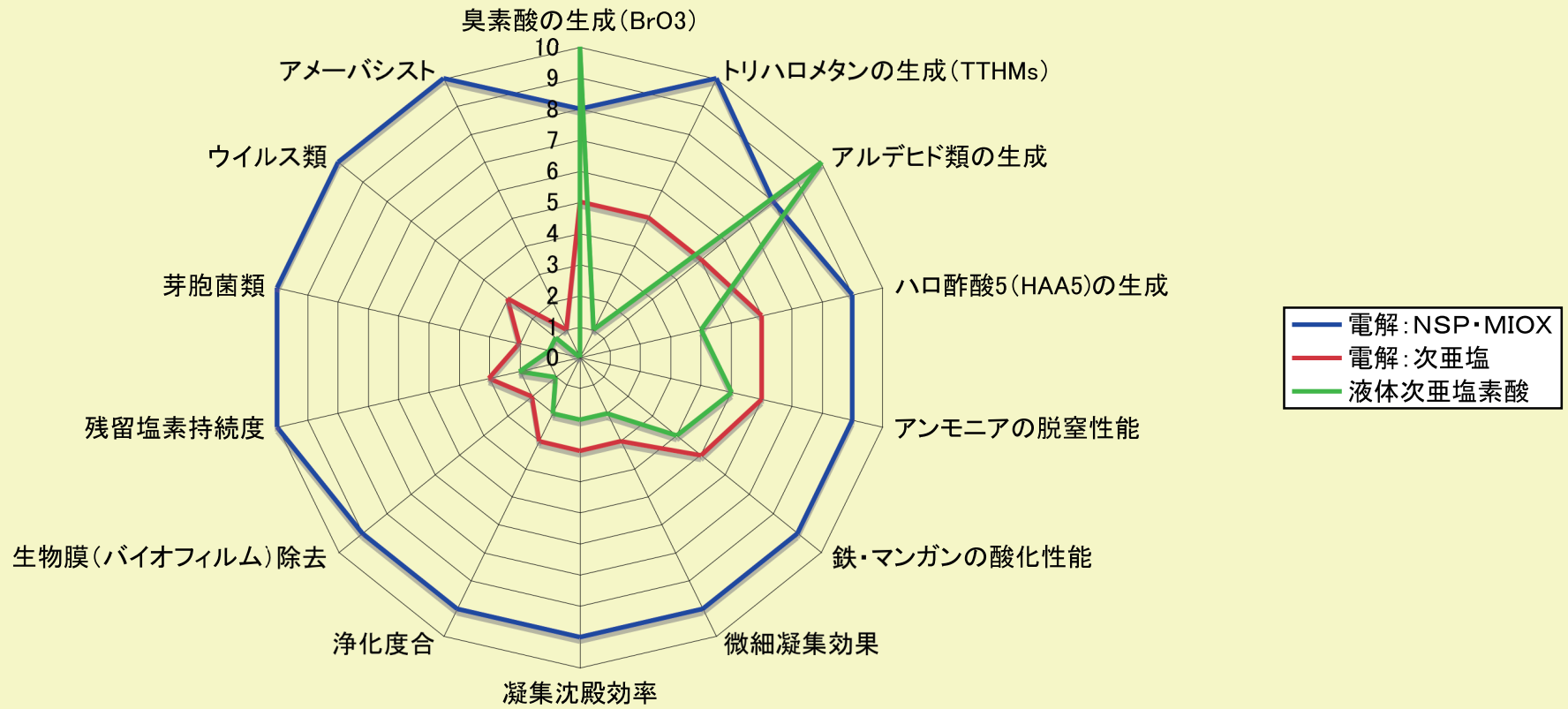
液体塩素・電解次亜とMIOX比較(総合)



液体塩素・電解次亜とMIOX比較(効果特性)比較表

	項目	電解: NSP・MIOX	電解: 次亜塩	液体次亜塩素酸	技術的根拠
消毒副生成	臭素酸の生成 (BrO ₃)	8	5	10	<ul style="list-style-type: none"> 臭素(Br₂)は、水と電解する塩に含まれているものがあります。 塩に含まれていると電気分解をするとその量は、臭素イオンに比例して臭素酸が増加します。ただし、MIOXは、微細凝集効果と低注入率により臭素化合物である臭素酸臭素を減少させる作用を持っています。 そしてMIOXに使用するソルトは臭素の含有を限りなゼロにしていますので電解から由来する臭素の発生は殆どないと言えます。
	トリハロメタンの生成 (THMs)	10	5	1	<ul style="list-style-type: none"> トリハロメタンは主にメタンCH₄や臭素Br₂との酸化により化合する化学物質です。 よって、酸化力があるMIOXの場合はBr₂主体としたトリハロメタン類は化合しやすい特性をもちます。しかし、MIOXは、次亜塩素酸や電解次亜と比較して注入する量(低注入率)を抑えることが出来るので、相対的にトリハロメタンの生成が少なくなります。 またMIOXの特徴の一つであるマイクロフロッキュレーション効果(微細凝集)により、PAC(凝集剤)などを併用する事により凝集沈殿効率を向上させ相乗的にトリハロメタン等の化学物質も除去低減させます。
	アルデヒド類の生成	8	5	10	<ul style="list-style-type: none"> オゾンなどの強力な酸化剤はアルデヒド系の副生成物を多く生成させる傾向に有ります。それはオゾンが本来水に溶けにくい性質上高濃度のオゾンを接触させないと効果が発揮しにくいと言うことが有るからです。ゆえに処理水に対して過剰なオゾンを接触する為にアルデヒド系や臭素系の副生成物を増加させることとなります。MIOXは溶液自体の酸化力により処理水に対して効率良く接触し酸化処理を行いますので、ロスが多い過剰な酸化をしない為、オゾン処理と比較しアルデヒド系の副生成物の生成が少ないのです。
	ハロ酢酸5 (HAA5)の生成	9	6	4	上記理由によりハロ酢酸類も低減。米国のMCLsでは、HAA5の基準の制定が実施されている。
無機	アンモニアの脱窒性能	9	6	5	MIOXは、次亜塩素酸と比較し効率良くアンモニアをN ₂ に転換します。およそ塩素が、10:1に対しMIOXは5.1:1～7.6:1の範囲でアンモニアをN ₂ に転換します。
	鉄・マンガンの酸化性能	9	5	4	MIOXは塩素と比較し鉄やマンガンが少ない塩素要求量で酸化させます。
その他効果	微細凝集効果	9	3	2	MIOXは物質を酸化させる事によりゼータ電位をゼロ付近にする。これはオゾン処理にも見られる事ですがこの事からオゾンと同等に酸化特性を持つ事がわかります。
	凝集沈殿効率	9	3	2	MIOXは、微細凝集効果により、凝集しやすくなった物質は、通常より少ない凝集剤の添加量で効率良く沈殿させる事が可能になります。
	浄化度合	9	3	2	MIOXは、上記の効果により濁度を低減させ高度な浄化を実現します。
	生物膜(バイオフィルム)除去	9	2	1	送配水管路内に付着した生物膜や有機物などは、残留塩素を消費させる他トリハロメタン類の生成にも所以していると言われています。MIOXは、徐々に生物膜を酸化させ除去するので、管路内にて残留塩素が消費される事がなくなり、また、末端のトリハロメタン濃度も低下させる役目をします。反応して消費された結合塩素は、水自体に不快な臭いや味を付けます。
	残留塩素持続度	10	3	2	MIOXは、アンモニアを効率良く脱窒するので、結合塩素体を生成しにくい。追加塩素ポイントや後塩素注入量を抑える事ができ、総合的にトリハロメタンや水自体の不快な臭いや味を改善します。
殺菌力	芽胞菌類	10	2	1	MIOXの殺菌力により、芽胞菌であるジアルジアやクリプトなど耐塩素性の菌も不活性化します。MIOXはEPAのSWTR(表流水処理規則)に元ずく菌やバクテリア、ウイルスに対しての不活性化リミットをクリアしています。また、生物化学兵器に使用される菌や化学物質に対しても無害化できるます。
	ウイルス類	10	3	1	
	アメーバシスト	10	1	0	

液体塩素・電解次亜とMIOX比較(効果特性)



～掲載されているエビデンス研究機関に関しまして～

こちらのエビデンスデータは以下の第三者機関により実験・検証されたものを日本語にまとめたものです。
第三者機関に関しては、以下の「米国MIOX第三者機関による分析機関名」をご参照下さい。

また、次亜塩素酸との比較に関して記載のデータは、主にニューメキシコ大学の研究結果をまとめたものとなりますので、弊社サイトに掲載されている「次亜塩素酸との比較」(英文)の資料を参考になさってください。

<https://el-pha.jp/files/MIOXvsHYPO.pdf>

英語版殺菌比較

<https://el-pha.jp/files/Comp.pdf>

他にも、米国病疫予防センター”CDC”(Centers for Disease Control)とノースカロライナ大学が合同研究でクリプトスポリジウムに対して次亜塩素酸と混合酸化剤の殺菌効果率を比較した研究結果が科学誌 ‘Applied and Environmental Microbiology’ にも掲載がございます。(以下リンクは外部サイトとなります)

<https://journals.asm.org/doi/abs/10.1128/aem.63.4.1598-1601.1997>

【米国MIOX第三者機関による分析機関名】

ノースカロライナ大学 不活性研究(細胞培養)と種の形成
CDC アトランタ 新生マウスを使ってクリプトスポリジウムの研究
アリゾナ大学 クリプトスポリジウムとEPA消毒装置規定
コロラド大学 クリプトスポリジウムPCR分析
モンタナ州立大学 微生物膜の研究
アーカンソー大学 食用家禽とUSDAの承認
技術及びジェット推進研究所 種形成
マイアミ大学、オハイオ(ゴードン博士) 種形成
科学財団 混合酸化剤貯蔵タンク内の混合酸化剤の
NSF-61毒性について

ダグウェイ プロビング グランド 生物兵器
環境健康研究所 農薬、除草剤及びVOCs
オレンジ地区水道局 微生物膜の研究
土地改良局 混合剤についてメンブレン許容の研究
ロスアラモス研究所 廃水について
ニューメキシコ大学 廃水と冷却水
パンアメリカン健康局 不活性について
環境保護局 法的基準に合致するのかの分析