

(殺菌料)
無塩型酸性電解水について

目 次

無塩型酸性電解水とは何か

強酸性水の定義-----P3

強酸性水の性状-----P4

強酸性水の現状-----P5

製造装置について

三槽型電解槽-----P6

三槽型電解槽から生成されるAPの特徴-----P7

無塩型酸性電解水の使い方

医療全般-----P8

歯科領域-----P9-10

無塩型酸性電解水の殺菌データ

細菌に対する強酸性水と消毒薬の効力比較---P11-12

無塩型酸性電解水殺菌力-----P13

無塩型酸性電解水とは何か

無塩型酸性電解水は強酸性水(次亜塩素酸水)です。

□強酸性水の定義

強酸性水の正式名称は「強酸性電解水」と呼びますが、通常は単に強酸性水と呼ばれています。他にも、強電解酸性水、超酸化水、強酸示水等の呼称や単に強酸と呼ばれることもあります、全て同じものです。

強酸性水は、厚生労働省の定義として水(原則として水道水)と塩(塩化ナトリウム 99%以上)だけを分解して陽極側に生成されるpH2.7以下 ORP(酸化還元電位)1100mV以上、溶存有効塩素濃度 20ppm以上(注1)の生成水と定められています。

* 類似のものには重炭酸ナトリウム(炭酸水素ナトリウム)等の塩化ナトリウム以外の物質が混合されたものや、pHが2.7以上のものがあるようですが、これらは強酸性水の定義外になります。

チャート

強酸性水 = 水 + 塩を電気分解して陽極側に生成される水のこと

pH2.7以下、ORP1100mV以上 溶存塩素濃度 20ppm以上

無塩型酸性電解水は、pH2.7以下、ORP1100mV以上、溶存塩素濃度
30ppm

(注1)溶存塩素濃度は、度々変更され、古いテキストには 30ppm以上との記載が為されたものや、失活限界の 0.8ppm以上と記載されたものもあります。

- * pH調整目的のために塩酸(HCL)等を添加する方式のものがありますが、これは厳密には強酸性水とは呼びませんが、性状を満たしていれば同等と考えられています。
- * pHが2.7以上の物は弱酸性水やソフト酸化水と呼ばれています。

□強酸性水の性状

強酸性水は、低いpH、高いORP、高い溶存塩素を含む水ですが、他の薬液等の化学種とは違って、有機物に接触すると直ちに中性の水に戻る事が特徴です。

強酸性水の消毒効果には、微生物の生存領域外のpH、微生物の代謝を阻害する高いORP、微生物を破壊する次亜塩素酸の三つの効果があると言われていたますが、その主要因は亜塩素酸にあるとされています。

次亜塩素酸は、有機物である細菌やウイルスに接触するとそれらを破壊しますので、素早い消毒が可能です。また、次亜塩素酸は、広い抗菌スペクトルを有し、且つ耐性菌が出来ない利点もあります。

しかし、次亜塩素酸は有機物に接触すると失活し易いことが欠点であるとも言えます。また、次亜塩素酸は紫外線に弱いため、保管上の注意も必要です。

その他には、次亜塩素酸は活性力が高い反面、分解し易い性質を持っています。また、その性状から金属が錆び易い欠点があります。

従って、これらの性状を理解することが強酸性水を利用する上で重要です。

チャート

強酸性水は、低いpH、高いORP、高い溶存塩素により、素早い消毒が出来る。

強酸性水は、有機物との接触により失活し易く、金属の錆の誘発がある。

しかし、APは無塩型強酸性水であるため、錆の誘発が少ない。

□強酸性水の現状

強酸性水の生成技術自体は、苛性ソーダ(水酸化ナトリウム)製法の延長上にありますので、製法自体は明治の頃から存在していましたが、強酸性水は所詮苛性ソーダを生成した際の廃棄物であり、その用途と効果は全く省みられることなく、認知には至りませんでした。

1987年に三浦電子の松尾博士が、アクア酸化水生成装置を開発する事によって一般に強酸性水が普及することになります。

1990年には、日本環境感染学会に於いて強酸性水の殺菌力が発表され、'92年にはアクア酸化水研究会が発足し、以降徐々に研究会が発足します。

'96年には、手指洗浄で医療器具認可を受け、'97年には内視鏡洗浄で認可を受けます。

しかし、'92年より日本テレビ系列で「驚異の水シリーズ」が放送されたのがきっかけとなり、大きな反響を呼んだ半面、悪質な業者や使い方を知らないで機械や水売り付ける業者が氾濫したため、正しい使い方の普及と良質な機械の提供に向け「企業協議会」を作り、厚生労働省、学会、企業が一緒になってガイドライン作成が行われています。

また、治療領域での使用方法の研究が進められており、また、食品添加物としての認可が下りています。

強酸性水略式年表

1987	強酸性水生成装置開発	1996	電解機能水農業研究会発足
1990	日本感染環境学会で報告	1996	医療器具認可(手指洗浄)
1992	アクア酸化水研究会発足	1997	厚生省内視鏡洗浄消毒研究開始
1992	「驚異の水シリーズ」放送開始	1997	国際シンポジウム開催(モスクワ)
1993	機能水研究振興財団設立	1997	強酸性電解水の基礎知識発行
1994	ウォーター研究会発足	1998	殺菌主要因を次亜塩素酸と実証
1994	機能水研究所設立	1998	EPA 殺菌剤製造装置として認可
1994	強電解水歯科領域研究会発足	1998	振興、再興感染症研究事業
1994	ルワンダ PKO で現地使用	1999	25回医学会学会総会(機能水テーマ)
1995	アクア酸化水使用手引き発行	1999	FDA 認知

*2002年に食品添加物・殺菌料として認可。

製造装置について

□三槽型電解槽(2隔膜3室型電解槽)(国内、EU、US特許取得)

従来型の機械から生成される強酸性水には金属を錆びさせ易い欠点があり、この欠点を少なくする様々な試みが為されて来ました。

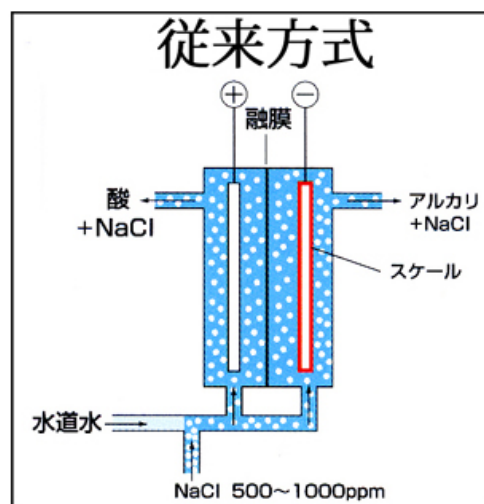
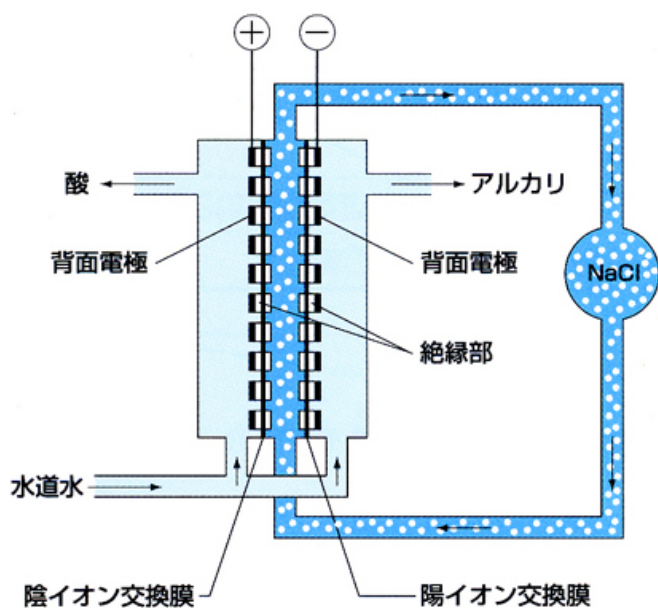
例えば、強酸性水が金属に錆を発生させる原因が pH にあると考え、pH を高くした装置が考案され、その一つにソフト酸化水の様な水を生成する装置も開発されました。

しかし、実際には pH よりも生成される水の中に含まれる、未分解の塩(塩化ナトリウム)が酸化作用に大きな影響を与えていることが判明し、この未分解の塩を極力混入させない方法として、**三槽型電解槽が開発された**のです。

生成された強酸性水に未分解の塩が混入している場合に、塩は Na^+ イオンと Cl^- イオンに分かれて溶解していますが、 Na^+ イオンはアルカリ金属イオンであるため置換し易く、酸による金属皮膜が出来た後も酸化反応を持続させ、また、 Cl^- イオンは電気分解で発生した Cl^- イオンと共有結合し易いために塩素ガス(Cl_2)を発生させ易くします。

塩素ガスはハロゲンガスであるため、他の塩素化合物に比べ、爆発的に反応するため腐食が起き易くなります。

三槽型方式モデル図



□三槽型電解槽から生成される無塩型酸性電解水の特徴

- 1) 無塩型酸性電解水には、他の機械から生成される強酸性水には含まれる塩(塩化ナトリウム)が殆ど含まれないため腐食が少ない。
- 2) 無塩型酸性電解水には塩分が殆ど含まれないため、人体に使用した後のべとつき感やツッパリ感が起こりにくく、また、乾いた後に粉を吹く事ありません。刺激が殆ど無い強酸性水です。
- 3) 保存期間が長い。未分解の塩分がありますと強酸性水の保存寿命が短くなりますが、無塩タイプは長期保存が可能です。(未開封 120 日、開封後 30 日を保証しています。)



製品例(容量:1.8L)

強酸性水は紫外線に弱い性質があるため、着色(白色)した容器に充填されています。また、開封後の注入口は空気に触れる面積が最小となる注入口です。

強酸性水は**食品添加物**として認められています。

無塩型酸性電解水の使い方

医療全般

褥瘡消毒

現在老人病院等で床ずれによる褥瘡の治療に効果を発揮している。褥瘡部位を洗浄する(膿汁は全て強酸性水で洗い流す)と早期に治癒する(学会のデータでは1週間程度)、他の薬剤は使わない。(埼玉医科大学 内科資料)

人体塗布

強酸性水で人体を拭くと細菌の出す硫黄成分を分解するため、臭いが消えるとの報告あり。(癌患者での報告。但し癌の治癒効果はない)

耳鼻科で緑膿菌除去

竹山耳鼻咽喉科、鴨宮耳鼻咽喉科等より強酸性水は緑膿菌に対する効果が大きいとの報告が多数あります。

アトピー性皮膚炎

アトピー患者に強酸性水を使用すると強酸性水の殺菌効果によって、かき壊しが減り、また、強酸性水は他の薬剤に比べて皮膚組織を破壊しないため治癒が早いとの報告があります。(有効性は95%程度)

水虫の治療

水虫には強酸性水に5～10分浸けるだけでかなりの改善があるとの報告例があります。また、患者さんからの感染防止のため、ケア後に手指消毒を行う事例があります。(老人介護医療現場)

器具の洗浄、消毒

器具の洗浄、消毒には強酸性水に1分以上器具を浸け、その後に中和処理を行います。(アルカリまたは水道水)この際、芽胞菌は強酸性水が比較的効きにくいいため、長めに浸けます(5分程度)カーボンスチール(鉄)、亜鉛等を含むものは錆が出やすいので注意すること。銅、銀等に溶出はありませんが変色します。金属皮膜を形成する物は、表面の変質を起こしますが腐食は進行しません。

歯科領域

手指洗浄

強酸性水に10秒以上浸ける、又は手洗い器にて洗浄する。バットや洗面器に強酸性水を入れて使う場合(ベースン法)は、10～20回使用毎に水を交換してください。

また、開放容器で使用する場合は、利用しなくても毎日(出来れば半日)取り替えること。

(昭和大学資料)

器具洗浄

強酸性水で10秒以上浸ける。(強酸に浸けた器具を中和せずに放置すると錆の原因になるので注意)その後、アルカリ水又は水で中和する。

使用例:洗面器やバットの中に強酸性水を入れ、使用した器具をそこに浸ける。その後、超音波洗浄器に入れて洗浄、中和を行う。(洗浄水は強アルカリ+アルコール1%程度)

使用例:血液等の付着が多い物は、強酸性水に浸ける前に一度強アルカリに浸ける。

口腔内

強酸性水はイソジン等と異なり、対ウイルス効果が高いので、含嗽により肝炎等の感染予防に効果が高いので、治療前に患者に含嗽して貰う。(機能水学会資料)また、風邪の予防にも役立つ。理想的な含嗽方法は、強酸性水で10秒ずつ6回(計1分)続けて含嗽する。また、硫黄成分を分解するので口臭予防にも役立つ。(機能水学会資料)

根管洗浄

根管洗浄の際、強酸性水を使って効果を高める。

以前、強酸性水のみで根治療を行った事もあるが、持続性が低いので難しいとの意見があります。(多数医院・・・但し、量を多く使うと効果的との意見もあります。)

使用例:根管内に5mLのシリンジで3～5回洗浄する。

歯周病

腔内を強酸性水で洗浄する事により細菌のバイオフィーム形成を阻害し、歯周病予防及び治療効果の促進が出来る。(治療薬ではないので、強酸性水自体での治療効果は低い)

印象材

印象材を練る際に強酸性水を使用すると汚染を防げると言われています。(硬化が早まるので注意が必要)また、印象の洗浄に使用することにより、感染予防が出来ると言われています。

手術前後

術前、術後に含嗽して貰うことにより感染予防が期待できる。(機能水学会資料)

強酸性水は、生体に与えるダメージが少ないので歯肉の盛り上がりが良い。酸に因む止血効果がある。

無塩型酸性電解水の殺菌データ

□細菌に対する強酸性水と消毒薬の効力比較

B型肝炎ウィルスを殺せる消毒薬といえば、最強のグルタルアルデヒドか次亜塩素酸ナトリウムぐらいしかありません。困ることは、これらの薬品は内臓に障害を起こしたり、アレルギーを起こしたり、色々な副作用があることです。

強酸性水の殺菌力はグルタルアルデヒドと同等、むしろ殺菌スピードで上という評価が医学界でも認められつつあります。更に注目すべきことは、床ずれやアトピー治療にも有効とされ、毒性は認められない点です。

○ = 有効 = 効果が得られないことがある。 × = 効果なし		消毒対象物				対象微生物								
		環境	器具	手皮膚	粘膜	一般細菌	MRSA	感受性菌	耐性菌	結核菌	真菌	芽胞	HIV	HBV
強酸性水	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
グルタルアルデヒド	ステリハイド	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
次亜塩素酸ナトリウム	ミルトン		○			○	○	○	○		○		○	○
消毒用エタノール	-		○	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○	×
ウェルパス	-	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○	×
イソプロパノール	-		○	○	×	○	○	○	○	○	○	×	○	×
ポピドンヨード	イソジン	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○		○	×
希ヨードチンキ	-	×	×	○	×	○	○	○	○	○	○		○	×
クレゾール石鹼液	-					○	○	○	○	○		×	×	×
塩化ベンザルコニウム	オスバン	○	○	○	○	○		○		×		×	×	×
塩化ベンザルコニウム	ハイアミン	○	○	○	○	○		○		×		×	×	×
クロルヘキシシン	ビピテン	○	○	○	×	○		○		×		×	×	×
両性界面活性剤	テゴ51	○	○	○	○	○		○				×	×	×

* 上記の表の作成には「殺菌・消毒マニュアル」(医歯薬出版)を参考にした。

種類		EOW 処理後	備考
HSV-1	herpes simplex virus type1	-	単純ヘルペスウィルス 1 型
HSV-2	herpes simplex virus type2	-	単純ヘルペスウィルス 2 型
MCMV	cytomegalo virus	-	サイトメガロウィルス
adeno v.type1	adeno virus type1	-	アデノウィルス
HIV	human immunodeficiency v.	-	エイズウィルス
polio v.	polio virus type1,2,3	-	ポリオウィルス

influenza v.	influenza v. typeA-Hong Koong	-	インフルエンザウイルス
HBV	hepatitis B virus	* -	B型肝炎ウイルス
HCV	hepatitis C virus	* -	C型肝炎ウイルス
* HBV,HCV についてはウイルスの抗原性不活性化で判断した。			
* 歯科展望 第86巻 第2号 平成7年8月15日発行より引用			

HB ウィルスに対する不活性化作用 inactivation of HBs-Ag by HOP water							
Treatment	Neutralizer	Time(min)	100	200	400	800	1,600
HOP water	Anmonia *	1	38	19	0.8	1.1	1.0
		1	35	22	1.0	0.9	0.8
		15	34	17	0.7	1.1	1.0
		15	36	20	0.9	1.0	0.9
		60	36	10	1.0	1.1	1.0
		60	37	23	0.9	1.1	0.9
HOP water added			29	21	9.7	4.8	1.1
Anmonia **	(-)		34	21	11	2.8	1.9
Cut off index of HBs-Ag by RIAsystem							
* :1% Anmonia was diluted 1:100 in HOPwater after teratment.							
* * :1% Anmonia waz diluted 1:100 in HOPwater before treatment.							
日本歯科保存学会誌 第37巻 第5号 平成6年10月発行より引用							

□無塩型酸性電解水の殺菌力

試殺菌種	菌による作用	強酸性水	対 照 水			
		pH2.6 1100mV	水道水	酸性水 HCl pH2.6	次亜塩素酸 Na 10ppm	塩化ベンザル コニウム 100ppm
大腸菌 (Escherichia coli)	食中毒	直後	2分	24時間	30秒以内	30秒以内
サルモネラ菌 (Salmonella typhimurium)	食中毒	直後	2分	24時間	30秒以内	30秒以内
緑膿菌 (Pseudomonas aeruginos)	院内感染・眼 疾患・下痢	直後	24時間	24時間	30秒以内	殺菌されず
セレウス菌 (Bacillus cereus)	食中毒	2分	殺菌されず	殺菌されず	殺菌されず	30秒以内
黄色ブドウ球菌 (Staphylococcus aureus)	食中毒	直後	殺菌されず	24時間	30秒以内	30秒以内
MRSA (Staphylococcus aureus)	院内感染	直後	殺菌されず	24時間	30秒以内	30秒以内
腸炎ビブリオ (Vidrio parahaemolítica)	食中毒	直後	30秒以内	30秒以内	30秒以内	30秒以内
赤色酵母 (Rhodotorula sp.)	水周りの赤色 着色	直後	1時間	殺菌されず	2分	-
カンジダ菌 (Candida albicans)	カンジダ症	直後	30分	殺菌されず	5分	10分
黒カビ菌 (Cladosporium)	風呂場の黒カ ビ	直後	殺菌されず	殺菌されず	5分	-
水虫菌の一種 (Trichophyton mentagrophytes)	水虫	直後	殺菌されず	殺菌されず	5分	-

初発菌数/約2万~800万の細菌が殺菌されるまでの時間。(財)食品薬品安全センターでのシャーレ試験結果)