

## 洗剤の基礎「pH と汚れ落ち——必読 洗剤使用の基礎 理論」

世界に冠たる経済大国である我が日本ですが、メンテナンスではどうでしょうか？日本のメンテナンス会社で、世界をまたにかけている会社を、私は寡聞にして聞いたことがありません。世界的に見ると、サービスマスター社、ABM（アメリカンビルメンテナンス）社、ISS 社など、世界を相手にしている会社が見られます。日本のメンテナンス会社は管理面ではかなり優秀ですし、また作業クルーの質も大変素晴らしいと思われそうですが、清掃技術に関しては、残念ながら（世界的に見ると）遅れているのではないかと懸念されます。仮に大手メンテナンス会社の方が欧米のメンテナンス会社の人間と話をしたとすると、技術面では話が中々合わないのではないかと心配されます。これには、歴史的経緯、国民性の違い、生活習慣の違いなど、様々な理由が考えられますが、最大の理由は、良い教科書が日本にはない所為ではないかと私は考えています。弊社は東京ビルメンテナンス協会の賛助会員ですが、同時に米国 ISSA(International Sanitary Supply Association)の会員になっています。ISSA には非常に多くの、しかも分かり易い技術書にあふれています。イラストが数多く分かり易い物から、かなり技術的に突っ込んだ物、また分かり易いビデオなどがあり、これからメンテナンスを始めようとする人から、メンテナンスクルー、本部社員にいたるまでかなり幅広い層が利用できるようになっています。今回この連載を通じて、力不足ではありますが、そうした一部を私なりに紹介できればと考えています。皆様の参考になれば幸いです。

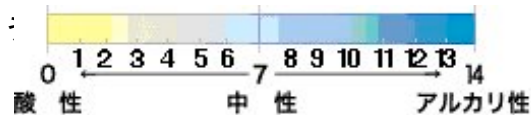
米国での新人に対する清掃教育の柱になっているのは、「安全」と「洗剤」になっています。安全に関しては、今更言うまでもありません。この点は日本も同様です。機械や器具に対する教育もされますが、力点を洗剤に強く置いている印象を受けます。これは機械、器具は「見よう見まね」で覚えることが出来ますが、洗剤については「見よう見まね」というわけにはいかないと考えられているからです。私もそう思います。洗剤を上手に扱う為には、基礎的な知識がどうしても必要になります。そこで、洗剤に絞って話を進めて行きたいと思います。

### 洗剤を使いこなせるのがプロ

時々、現場で家庭用の洗剤を作業クルーの方が使用している光景を見ることがあります。本社の方が苦りきって、注意したりしますが、熱心な人が何とか現場を良くしたいと、善意から、そうする事が多いようで、大変気の毒な気がします。洗剤の基礎を覚えれば、こうした事も減っていくでしょう。洗剤を使いこなせてこそプロなのです。

## pH（水素イオン濃度）について

洗剤を使いこなす為には、pHと洗剤の関係を覚える必要があります。pH そのものについては殆どの方がご存知です。詳しく勉強したい方は、インターネットで調べることも可能です。pHは以下のよう



7（純水→混じりけのない水）が中心で中性になります。7から数字が増えて行くとアルカリ性になり、数字が増えるほどアルカリが強くなっていきます。逆に、数字が減って行くと酸性になります。

日本 0⇔3（強酸） 6⇔8（中性） 11⇔14（強アルカリ）  
米国 0⇔2（強酸） 7⇔8（中性） 11⇔14（強アルカリ）

日本では6~8を中性洗剤、11~14を強アルカリ性洗剤、1~3を強酸性洗剤と言います。米国では7~8を中性洗剤、11~14を強アルカリ性洗剤、1~2を強酸性洗剤と言っています。

日本では7を中心に左右対称に考えています。米国では後述のように中性洗剤は殆どが7~8であること、レモン果汁が2~3で有るように、この範囲はそれ程危険とは考えられないことから、実質を取って規定しています。

さて、pHの数字は1つ違うと、化学的にはかなり大きな差が有ります。1つの違いはイオン濃度では10倍の差になります。即ち、9は8の10倍強く、10は8の100倍、11は8の1000倍、12は8の10000倍強い事になります。しかし、実生活の上ではイオン濃度は10倍違って初めて体感的に分かるものなのです。そのため、単位を細かく分類すると、返って煩雑になってしまうのです。そこで10倍になって初めて単位が1つ上がるようになっています。こうした数え方は科学の世界には時々見られることで、地震の強さを測るマグニチュードは1の差が約32倍になっているそうです。

pHに戻りますと、pH8.0とpH8.1では化学的にはかなりの差が有るものの、実生活上では殆ど差が無く、pH値で1、イオン濃度差10倍のpH9になって初めてその差が良くわかるのです。

pH8を基本にして…

pH9⇒10倍 10、 pH10⇒100倍 10、 pH11⇒1000倍 10、

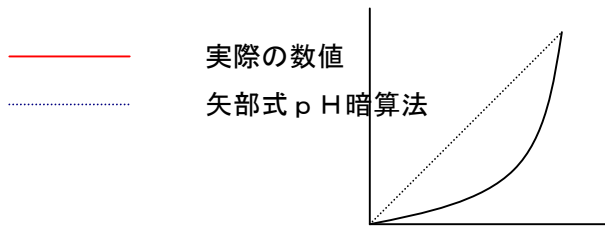


pH 12 ⇒ 10000倍 10

## pHが1つ違って初めて違いがわかる!

さて、ここからが本論になりますが、業務用の洗剤は殆どが水で薄めて使用します。そうしますと、仮にpH11の万能洗剤を使用する場合、100倍希釈にするとpH9になる訳です。10倍希釈でしたらpH10になります。50倍で希釈した場合はどうでしょうか？実際には乗数になりますので約9.3ということになるでしょう。科学の実験ならば、正確な数値が必要ですが、現場で実際に使用する際には、上記のようにpHは1違って初めて違いが分かるわけですので、コンマ以下をあまり細かく知ろうとする必要はありません。pHが9～10の間にあり、その中間ということで、pH9.5程度と認識すれば事足りる訳です（矢部式pH暗算法）。こうして覚えてしまえば、現在自分で使用している洗剤のpHを容易に認識することが出来ます。即ち、pH11の洗剤を50倍で使用している場合はpH9.5程度で使用していることになり、20倍ならpH9.8程度、100倍で使用している場合はpH10で使用していることになります。いまご使用の洗剤のpHをいつも頭に入れておく習慣をつけて下さい。自動車のシートベルトと同様で、すぐに身につくようになります。

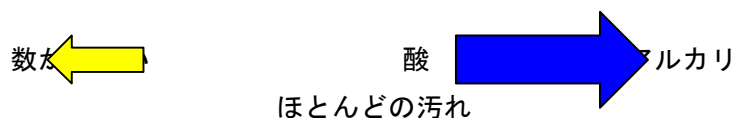
図) 実際の乗数 認識する為の数え方 (矢部式pH暗算法)



注意) 問い) pH8の洗剤を水で100倍に薄めたらpHはいくつになるでしょう？  
 答え) ×pH6 OpH7  
 水(pH7)で希釈しますので、pH8を10倍で薄めると、pH7になりますが、100倍に薄めてもpH7のままです。いくら水で薄めても純水に限りなく近づくだけで、pH7を超えて、アルカリ性が酸性になること

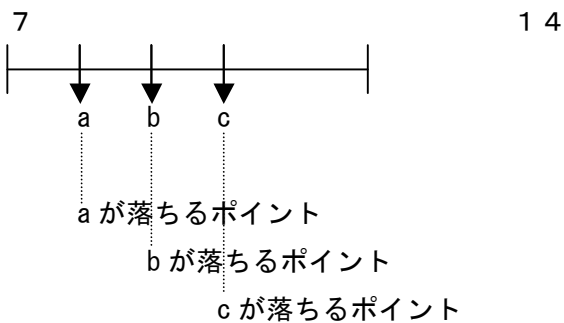
はないのです。ここだけは注意をしましょう。

さて、汚れは酸で落ちる汚れとアルカリで落ちる汚れは厳然として異なります。しかし、実際にはアルカリ側で落ちる汚れが殆どなのです。洗剤の種類が100種類あったとして、恐らく90%はアルカリ側の洗剤になります。それだけアルカリ側で落ちる汚れが多いからです。



そこでアルカリ側で落ちる汚れを例にとると、7~14の間のどこかで汚れはストンと落ちる事になります。7→14に向かってアルカリを強めて行けば、汚れは落ちやすくなりますが、素材を傷めやすくなり、逆に14→7に向かってアルカリを弱めていけば、素材は傷めにくくなりますが、汚れも落ちにくくなるわけです。上記のように自分で使用している洗剤のpHを覚えておけば、汚れが落ちにくい場合、pH値を上げていけば、汚れを簡単に落とすことができるわけです。今は環境の問題もあり、闇雲に強い洗剤を使用することはよくありません。かと言って、洗剤の力（化学的力）をうまく利用しなければ、作業効率も悪くなり、衛生性も向上しません。素材を傷めずに、作業効率の上がるpH値を見つけてやると作業が驚くほど向上します。仮に上記のようにpH9.5程度（矢部式pH暗算法）で洗剤を使用しており、汚れが落ちにくい場合はpH値を上げていけばよいことになります。

汚れの係数

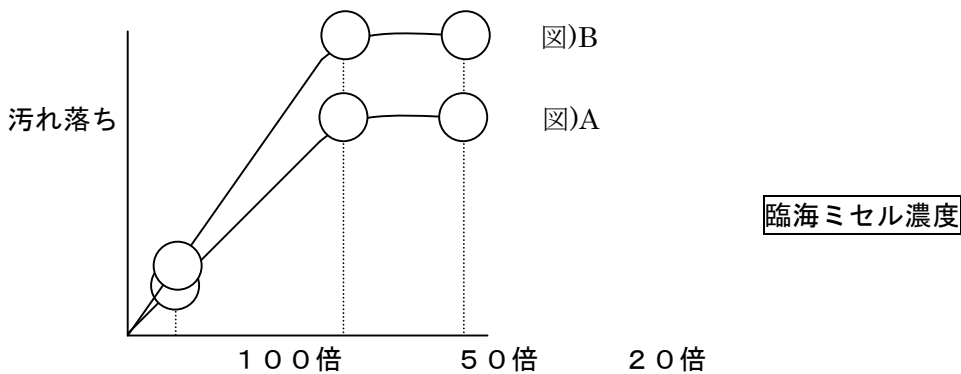


pH値を上げ下げする方法は

1. 希釈倍率を変える。
2. 洗剤を変える。

の二通りあります。

ここで理解しておかなければならない事は、洗剤には臨界ミセル濃度と言うものがあり、各洗剤には固有の「最もピッタリした希釈倍率」と言うものが有ることです。



上記A（仮にpH11の万能洗剤だとします）と言う洗剤は50倍での所に臨界ミセル濃度が

あります。ここで使用するのが最も効率的であることを示しています。即ち、100 倍では 50 倍のポイントと比べると、洗浄効果がかなり劣っています。一方 20 倍は、洗剤をかなり濃く使っているものの、洗浄効果は 50 倍とそれ程大きく変わってはいません。pH 値をコントロールするのに、希釈倍率を変えて対処することは、間違っていないかもしれませんが、効率の面から考えると、あまり得策ではないこととなります。

注) 但し、ここ数年、米国では洗剤が著しく進歩しており、最近の「ハイブリッド型洗剤」などでは、少し状況が異なります。ここでは話が複雑になるのを避ける為、言及しません。興味のある方は弊社にご連絡下さい。

次に洗剤をもう少し洗浄効果の高い洗剤 B (pH 値の高いもの = pH12) に換えてみます。比較すると以下の様になります。

図) A B の両方をのせ、ポイントを上げる

上記の様に洗浄効果を考えると、洗剤を変えたほうが、効率が良い理屈になります。その上、各メーカー共に、洗剤を作るうえで、様々な特徴を出しています。「リンス拭きが楽」「汚れが再付着しにくい」「ワックスの光沢を落とさない」「消臭効果あり」などです。言い方を換えると、様々なオマケや付録がついているのです。こうした各洗剤の特徴を臨界ミセル濃度に合わせて出るようにしていますので、正しい希釈で使用したほうがその洗剤のパワーをフルに引き出すことが可能になるのです。旅行の名人がクーポン券を活用し、ビックリするくらい旅行費を安くし、楽しみを多くしているのと同様で、正しい洗剤を正しい希釈で使うことがどれだけ重要かお分かりになるとと思います。

一方、現場によって着く汚れの種類も、汚れの落としにくさ(「汚れの強さ」と表現しましょう)も異なります。しかし、メンテナンススケジュールが一定の場合、ごく特殊な場合を除けば、それぞれの現場においては、その現場での汚れの種類も汚れの強さも、殆ど一定です。そこで、その現場に合った洗剤を一度慎重に選んでやれば、作業効率も衛生性も向上することになります。勿論日常清掃と定期清掃では、同じ場所であっても扱う汚れの種類が異なります。日常清掃では中性洗剤がメインになるでしょうし、定期清掃では万能洗剤がメインになります。ともあれ「正しい所に正しい洗剤、正しい希釈で」が洗剤をうまくコントロールする基本になるのです。今回は pH 値の考え方を述べさせていただきました。勿論洗剤には、助剤、添加剤、場合によっては溶剤が配合されておりますし、同じ pH 値であっても界面活性剤の違いなど、汚れ落ちに対しては様々な議論があることは事実です。しかし、本論の洗剤と pH 値の関連は洗剤を扱う上で、最も重要で、最も骨太な、清掃技術論の基本になります。

最後に pH 値を答えて下さい。(矢部式 pH 暗算法で)

1. pH10 の洗剤を 100 倍希釈したら pH はいくつになるでしょう？
2. pH12 の洗剤を 50 倍希釈した場合は？
3. pH8.5 の洗剤を 120 倍希釈した場合は？

答えは次回に回しましょう。

