

## 重曹による汚れの洗浄技術

— 『エコプラスト®』水溶性プラストメディア —

旭硝子株式会社化学品カンパニー 桜井 茂

### はじめに

公害のない安全で豊かな世界をめざし、化学物質も、改めて自然さ、作用のおだやかさ、環境への負荷低減の観点から見直しが進んでいる。世界的な環境負荷低減の潮流の中で、わが国においても人々の意識の変化、規制強化は、従来の技術進歩を上回る速度で進むようになってきている。重曹(炭酸水素ナトリウム、 $\text{NaHCO}_3$ )はこうした社会的な背景から、人体と環境にとって安全な弱アルカリとして着目され、医薬品、食品、入浴剤、洗剤、飼料、消火剤、化学薬品用原料、土木などの従来からの用途だけでなく、歯磨き、デオドラント、高純度薬品用原料、樹脂発泡剤、ボイラーやゴミ焼却場や窯業炉や電子産業での排ガス処理、メンテナンス・クリーニング用プラストメディア、あるいは家庭用など広範囲な分野で利用されるようになってきている。

旭硝子(株)は、大正11年(1922年)に重曹の製造を開始して以来、多様化する用途での要求に応じ各種品種を供給し、また重曹を活用した商品を提案してきた。

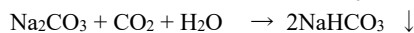
今回は重曹応用商品より、洗浄用途としての水溶性プラストメディアを紹介する。

### 重曹とは

重曹(じゅうそう)(sodium hydrogencarbonate, sodium bicarbonate, baking soda)とは炭酸水素ナトリウム  $\text{NaHCO}_3$  の呼称で、重炭酸ナトリウム、重炭酸ソーダとも呼ばれている。

重曹は無色の単斜晶系結晶、式量は84、密度は  $2.2\text{g/cm}^3$ 、水100gに対する溶解度( $\text{g}/^\circ\text{C}$ )は6.9/0、8.8/15、11.0/30、13.9/45、16.4/60、弱アルカリ性であり  $0.1\text{mol/dm}^3$  の水溶液のpHは8.3( $25^\circ\text{C}$ )で、 $50^\circ\text{C}$ より分解を始め  $\text{CO}_2$  と  $\text{H}_2\text{O}$  を失い、 $65^\circ\text{C}$ で急速に分解し  $270^\circ\text{C}$ で無水  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ (炭酸ナトリウム、ソーダ灰)に変化する<sup>(1)(2)(3)</sup>。重曹のラットの体重1kg当たり経口半数致死投与量(oral;rat;LD<sub>50</sub>(50% lethal dose))は4220(mg/kg)で塩化ナトリウムの3000(mg/kg)と同程度であり経口毒性が低いことを示している<sup>(4)</sup>。労働省ではこの数値が500(mg/kg)以下の物質を有害物質としている。CAS Registry Numberは144-55-8、化審法既存化学物質官報公示整理番号は(1)-164,(1)-310である。

重曹の製造方法は、水酸化ナトリウムあるいは炭酸ナトリウム水溶液に二酸化炭素を吹込み炭酸水素ナトリウム結晶を析出し、これを乾燥させることによる<sup>(5)</sup>。



国内の重曹の主要用途は入浴剤が3割、食品(膨らし粉、ベーキングパウダー、缶飲料)が2割、医薬品(人工透析剤、胃腸薬、注射薬)が2割、飼料添加物(牛、鶏)が1割であり、生体に関連して使用される用途が多く、この実績も重曹の安全性を裏付けている。また重曹は酸性成分ガスとの反応性に優れ、新たな用途として都市ゴミ焼却場排ガス処理において塩化水素ガスの除去等にも採用されている。

図1に重曹の水への溶解度を、図2に重曹の水溶液のpHを示す。

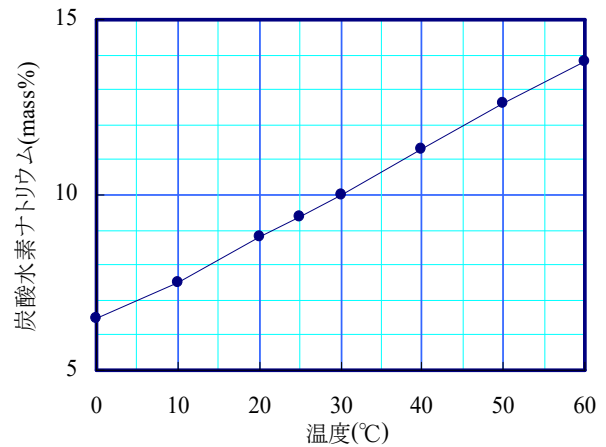


図1：重曹の溶解度

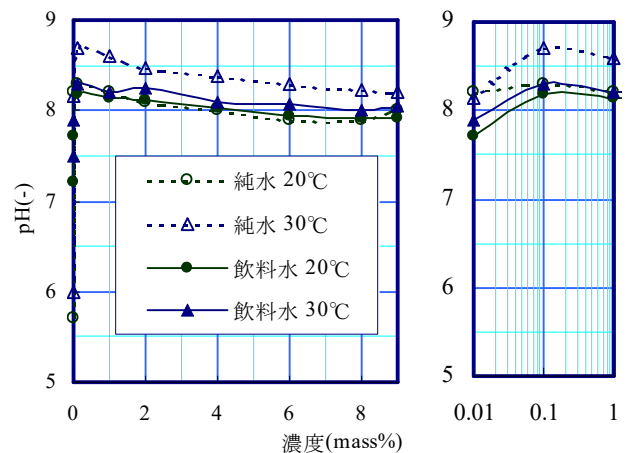


図2：重曹の水溶液のPH

### エコプラスト®

プラストメディアとして、安全で、水に溶け、排水処理が容易な物質という要求から重曹が使用されている。重曹プラストメディアは汚れ洗浄、塗装剥離、バリ取り、切削などの研掃メディアとして、乾式(ドライブラスト、ウェットブラスト)と湿式(ウォーターブラスト)の工法共に、建築、食品加工等の機器メンテナンス、樹脂・金属・電子部品加工の分野において広がりつつある。水溶性であることによりプラストメディアの施工後の回収と固形産業廃棄物処理の必要なくなるため施工費用を低減でき、水洗により設備内への残留物を容易に除去できるため、摺動部分、微細加工品への適用に優れる。プラストメディアの水溶液のpHは水質汚濁防止法に規定されている排出規制値5.6~8.6を満足している(洗浄対象物の付着物由来の有害物質に関しては対象物毎にご検討ください)。

当社は従来のメディア粒径に加えて造粒品として

2mm までを取り揃え『エコブラスト®』として販売中である。品名と相当する平均粒子径は次の通りである。

EB-10 : 2mm品  
 EB-20 : 1mm品  
 EB-60 : 0.3mm品  
 EB-80 : 0.2mm品  
 EB-100 : 0.1mm品

1mm品、2mm品は、現在は製造・販売を中止しております。申し訳ございません。

また電子部材用として10 $\mu$ mの微細品も有している。他の特徴としては、重曹のモース硬度が2.5であるためステンレス材等の母材を傷つけることなく塗膜、汚れだけを取り除くことが可能である。また特に油分の除去に効果的である。



図3：エコブラスト



図4：施工風景  
 (上) ウェットブラスト工法  
 (右) ウォータージェット工法

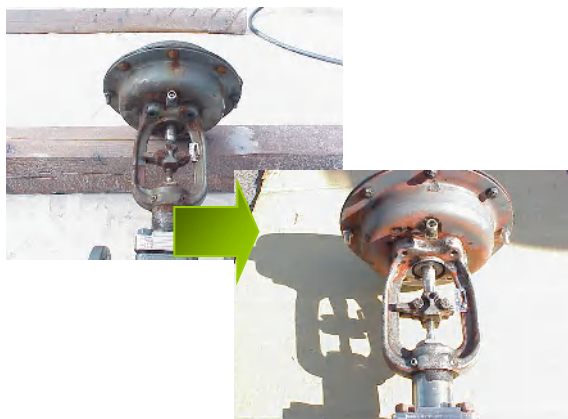


図5：実施例1 コントロールバルブ駆動部整備  
 (圧力0.5MPa、EB-60)



図6：実施例2 塗装下地処理  
 (圧力0.5MPa、EB-60)



図7：実施例3 コンクリート錆汁洗浄  
 (圧力0.5MPa、EB-60)

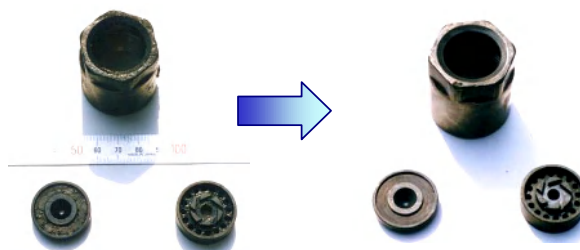


図8：実施例3 パーナーチップ洗浄  
 (圧力0.5MPa、EB-60)

### 展望

今回、洗浄に関する重曹の新たな応用商品として、水溶性プラストメディアを紹介した。コンクリート壁の洗浄のような大きなものから、小さな部品の洗浄まで、塗膜の剥離、油分の除去など使用範囲は広い。重曹は過去から身近に使用されている安全な化学物質であるので、環境への不負荷が低いと同時の作業者の安全にも寄与できる商品であり、今後広く使用されることが期待されている。

### 参考文献

- (1) 長倉三郎ら, "理化学辞典第5版", p.814, 岩波書店(2000)
- (2) "13901の化学商品", p.39, 化学工業日報社(2001)
- (3) "化学大辞典", 5巻, p.726, 共立出版(1978)
- (4) D.V.Sweet, "REGISTRY OF TOXIC EFFECTS OF CHEMICAL SUBSTRANCES 1985-86 Edition VOLUME 5", p.4431, p.4433 (1987)
- (5) "ソーダハンドブック", p.105, 日本ソーダ工業会(1975)

旭硝子株式会社 化学品カンパニー  
 事業統括本部 無機ファイングループ  
 〒100-8405 千代田区有楽町 1-12-1  
 新有楽町ビル 6F  
 電話 03-3218-5537