

# ザ・バイオウォーターによる スケール剥離および防止のメカニズム

スケールとは、炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ ) あるいは二酸化珪素 (=シリカ  $\text{SiO}_2$ ) が配管内や給水給湯設備に析出して付着する現象です。ザ・バイオウォーターの水改質によるスケールの剥離・付着防止の反応機序は、以下のとおりです。

## 1) 炭酸カルシウム $\text{CaCO}_3$ に対して

### — 未改質水の場合 —

一般に給水給湯施設ではポンプで加圧された水やお湯が送られます。そのため高圧に加圧された水やお湯には気体が大量に溶け込んでおり、水栓を開放して通常圧に戻ると、溶け込んでいた気体が気化して大量の気泡が発生します。

### — ザ・バイオウォーター改質水の場合 —

一方、ザ・バイオウォーターで改質された水やお湯の場合、高圧下で溶け込んでいた気体は気化せずに水分子の連なりの中に包摂されたり(水和化)、粒度の揃った水分子の間で安定状態を保ったまま保存されています。この現象は、通常の水に見られる「アルカリシフト」が、ザ・バイオウォーターの改質水の場合には抑制されることから分かります。(参考1)

(参考1)

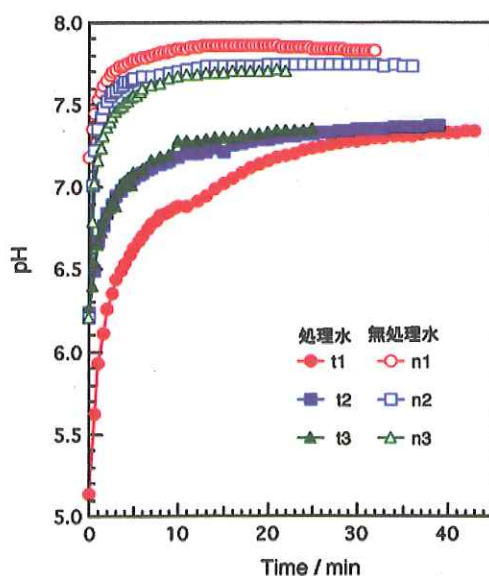


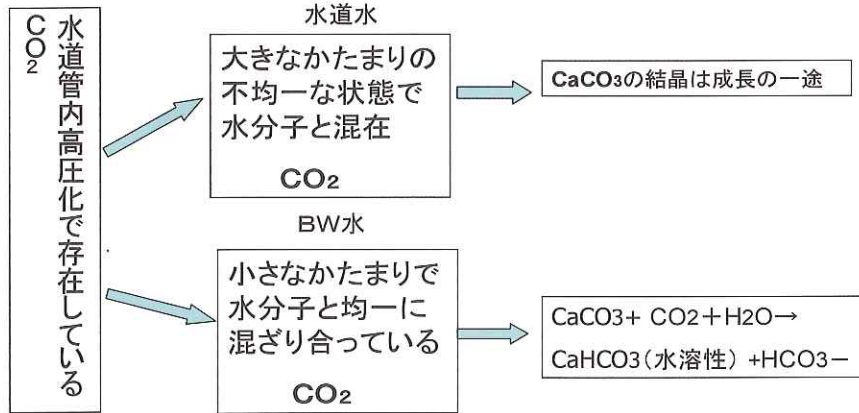
図3.1.1 処理水及び無処理水のpHの経時変化 (t1~t3:異なる採取時の処理水, n1~n3:異なる採取時の無処理水)

開栓後も二酸化炭素が多量に溶け込んでいる改質水では、 $\text{CO}_2$ の気化と $\text{OH}^-$ の発生による「アルカリシフト」が抑制されています。

一方で、水中の重炭酸イオン ( $\text{HCO}_3^-$ ) が炭酸カルシウム ( $\text{CaCO}_3$ ) と反応して重炭酸カルシウム ( $\text{CaHCO}_3$ ) を生成します。この重炭酸カルシウムは水溶性なので、スケールとして強固に付着している炭酸カルシウムを侵食し、溶かしていきます。そのため、通常の水圧でも既存のスケールが剥離していく現象が起きるのです。(参考2、3)

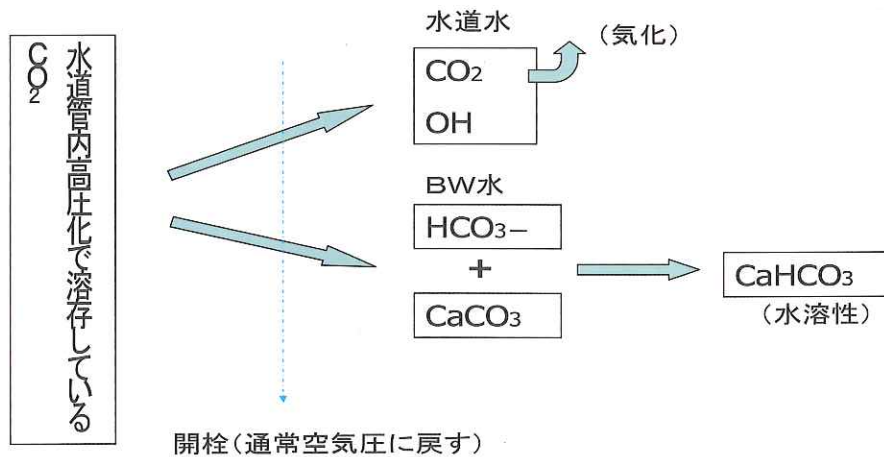
(参考2)

### BW水のスケールの剥離現象 (開栓前給水管内の場合)



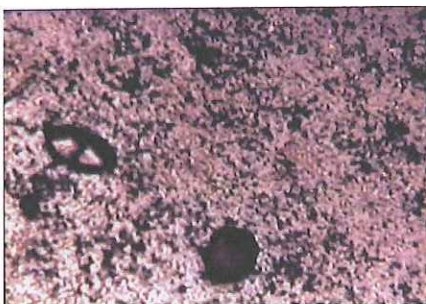
(参考3)

### BW水のスケールの剥離現象 (開栓後の場合)

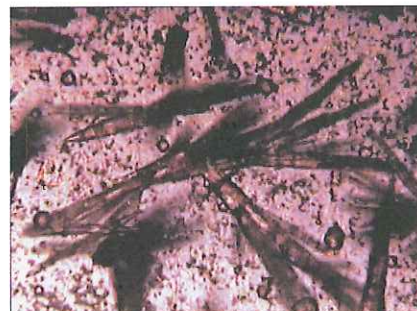


改質水の中では、スケールはカルサイト結晶(粒状結晶)として析出されます。カルサイト結晶はスケールとして固着しにくく、仮に付着しても容易に払拭できます。一方未改質水の中では、アラゴナイト結晶(針状結晶)が析出されます。アラゴナイト結晶はスケールとして強固に固着しやすい性質を持っています。(参考4)

(参考4)



カルサイト結晶 — BW改質水



アラゴナイト結晶 — 未改質水

## 2) 二酸化珪素(シリカ)SiO<sub>2</sub>に対して

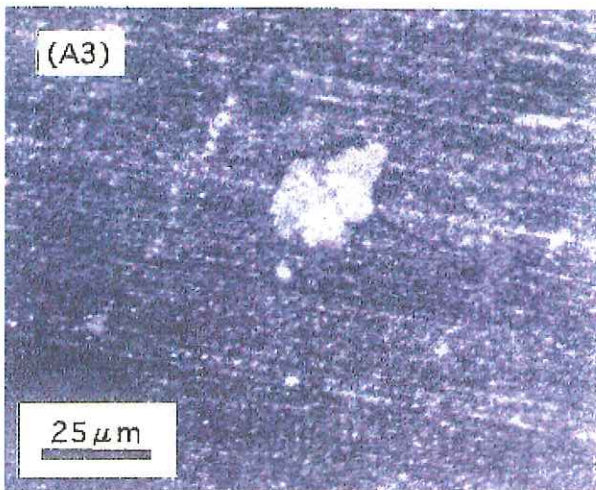
### — 未改質水の場合 —

シリカは横に手をつないでゲル状の被膜を形成します。このゲル被膜が次々に堆積して強固なスケールを形成し、配管内に堆積していきます。

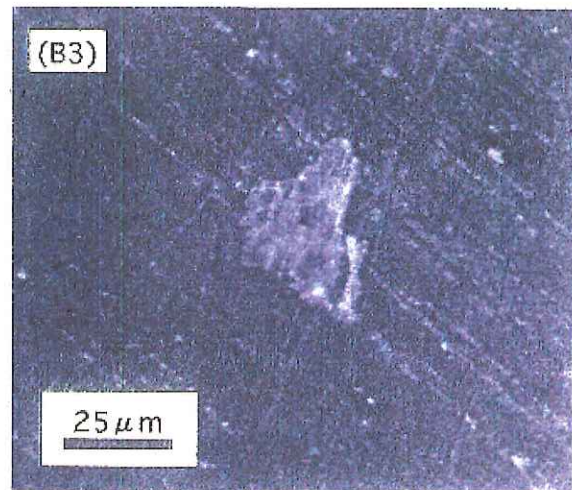
### — ザ・バイオウォーター改質水の場合 —

改質水の中では、シリカ SiO<sub>2</sub> の周囲を水分子が取り囲む現象が起きます。するとシリカ SiO<sub>2</sub> が横に手をつなぎにくくなり、ゲル被膜の形成が妨げられ、スケールとして強固な堆積層が出来にくくなるのです。(参考5)

(参考5)



未改質水の場合

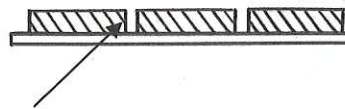


BW改質水の場合

### スケールの断面図



ゲル被膜の堆積層  
固いので剥がれにくい



平板状で、ゲル被膜が切れ切れになっている  
ので剥がれやすい

参考1, 4, 5は神奈川県産業技術総合研究所作成

## 都市拓業株式会社

本 社 横浜市南区三春台25番地  
〒232-0002 TEL. 045-231-1686(代)  
FAX. 045-252-8478  
E-mail: info@biowater.co.jp  
URL: http://www.biowater.co.jp/