



## 高濃度炭酸泉の毛髪への効果

### 高い浸透性を持つ炭酸泉

最近、医療や美容分野で話題になっている炭酸泉 (= 炭酸温水・図1)。私たちが通常、「炭酸」と聞いて思い浮かべるのは、コーラや炭酸入浴剤などですが、それらとはどう違うのでしょうか？今回は、炭酸泉とは何か、それは私たちの身体にどんな効果をもたらすのか、についてお話しします。

我々が炭酸泉や炭酸水と呼んでいるものは、二酸化炭素 = 炭酸が水溶液の状態になったものです。気体は炭酸ガス、冷却し個別化したものがドライアイスです。

もともと二酸化炭素は、地球上の動植物の生命に深くかかわっている物質です。私たち人間を含め、ほとんどの動物は酸素を吸い、二酸化炭素を吐き出しています。つまり生命は、酸素と二酸化炭素を

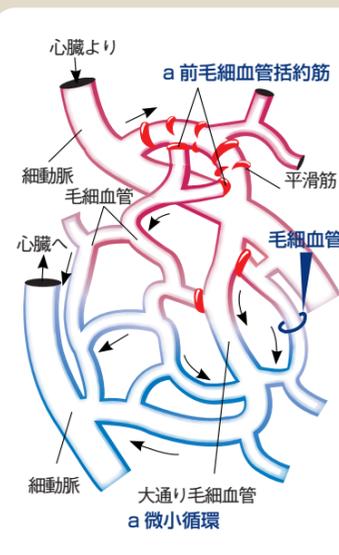
循環させることで成り立っている、といっても過言ではありません。そのため二酸化炭素 = 炭酸には、「細胞がほとんど拒絶反応を起こさない」「細胞の奥深くまで浸透する」という、重要な特性を持っています。

### 炭酸が血流を増やすしくみ

では炭酸が、体内に浸透するとどういふ現象が起きるのでしょうか？炭酸は皮膚を通過して、角質層の中の毛細血管の周りにまで到達します。毛細血管の動脈出口には、前毛細血管括約筋と呼ばれる、血液量を増やすバルブのような部分があります。ここに炭酸が浸透すると、前毛細血管括約筋が開いて血流が増加し、炭酸を吸収して肺から炭酸ガスとして排出しようと働きます。この時、毛細血管は太くなり、酸素、栄養素、水分の供給

が増えると共に、角質層の下に溜まっている老廃物を、肝臓や腎臓に運んで処理しようとするのです。血流が増える、つまり血行が良くなるのが、どれほど人間の自然治癒力、免疫力を高めるかはよく知られています。さらに老廃物を積極的に排出するという、デトックス機能にも優れているわけです(図2)。このことから炭酸は「血管のアンチエイジング」を行う物質として、近年、医療分野、美容分野で注目されているのです。

図2 毛細血管のバルブ役である前毛細血管括約筋



前毛細血管括約筋の周りに炭酸ガスが集まると、毛細血管が開いて血流が増加する。

図1 炭酸泉



手足を浸すと、炭酸ガスが気泡になって皮膚に付く。



### 天然の炭酸温泉と、美容用炭酸泉の違い

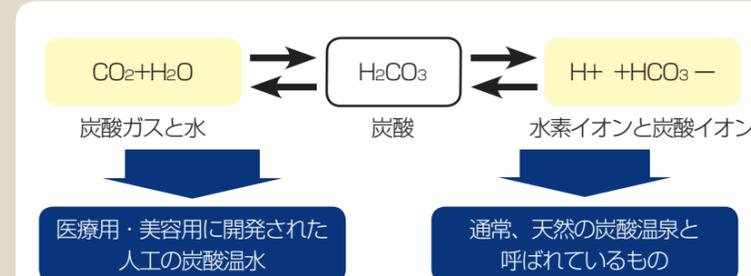
そもそも「酸」が付くくらいですから、本来、炭酸は酸性の物質です。しかし日本で炭酸温泉と呼ばれる天然温泉のほとんどが、実はpHが弱アルカリ性です。

地中で生れた「過飽和炭酸」は、高濃度の炭酸ガスを含んだまま、地表へと登ってきます。最初、炭酸はpH4以下にはならない弱酸性ですが、地表に向かう途中で様々なミネラルを溶かし、徐々に弱アルカリ性に変化して、温泉として湧き出てきます。このとき大部分の炭酸は、pHがアルカリに傾くため、炭酸イオンに変化しています。このような温泉は、正確には炭酸水素イオン温泉であり、この炭酸濃度では、身体の奥深くまで入り込むことはできません。今、医療や美

容分野で注目されている炭酸泉 = 炭酸ガス泉とは、違う性質のものなのです。(図3)炭酸ガスは低温で水に溶ける性質なので、高濃度の純粋な炭酸ガス泉は、天然では冷泉にしか存在しないのです。

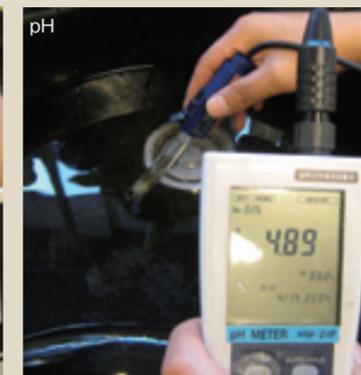
よって医療 & 美容分野で使われる炭酸泉は、基本的に人工的に作られた過飽和炭酸の炭酸温水であり、水温38~40度で、炭酸濃度が1000ppm以上のものが一般的です(図4)。

図3 炭酸はpHによって形態が変化する



炭酸は、pHによってガスのような不安定な形から、イオンの形にまで変化する特別な酸。酸性になるほどガスの状態が水の分子間に存在しているような形を取るため、細胞の奥まで浸透する。

図4 炭酸生成器で人工的に生成した炭酸泉



pH測定 水道水 40度 炭酸泉 40度

・炭酸濃度測定  
計測機器：東亜ケーディー  
計測場所：BONAMI 赤坂  
水温：40度  
計測日：2010.09.16 15:00  
外気温：27度  
測定方法：炭酸泉生成器 RAMUNE Spa HS-800 (美容室専用機) を通常使用のとおりに作動させ炭酸温湯を生成しシャンプーボールに取り測定  
CO<sub>2</sub>濃度表示：66%=1000ppm  
1%表示=14.9ppm  
14.9ppm×75(計測値)=1117.5ppm



ただしその生成方法には現在、いくつかの種類がありますので(図5)、炭酸泉を作る機械を導入する際には、特徴を詳しく比較検討して見る必要があります。

### 毛髪内部のpHを整える炭酸泉

高濃度の炭酸泉は、髪に対して非常に有効に働きます。先ほどの血流促進効果で、毛根の活性化が図れることはもちろん、実はカラーやパーマ、ヘアケア面でも大きな効果が期待できるのです。

ひとつは、炭酸が細胞の奥深くまで浸透し、内部のpHを弱酸性に変える力を持っている点です。これは炭酸にしかない力といっても過言ではありません。

毛髪内部はS-S結合、塩結合、水素結合で構成され、この結合がしっかりしている状態だと、ダメージを受けにくく、健康な状態になります。この結合を保つために必要な等電点はpH4.5～5.5の弱酸性領域。しかしパーマやカラー施術、シャンプー剤などにより髪はアルカリ性に傾き、それがダメージを進行させる原因となりがちです。このときpHが4.7

～5.3の炭酸泉で洗うと、髪の奥深くまで浸透した炭酸が、毛髪内部を等電点に引き戻します。その結果、アミノ酸の結合が正常に戻り、髪は健康な状態に戻ると考えられます(図6)。

### 浸透性の高さから残留物をはじき出す

またこの「深く浸透する」という性質は、髪に対するデトックス効果を発揮します。炭酸の力で、内部に残るシリコンなどの不要なコーティング類をはじき出すからです(図7)。ですから、パーマ

やカラーの前のプレシャンプーに炭酸泉を使用すると、前処理剤を初めとする薬剤の浸透がよりスムーズになり、パーマのかかり、カラー剤の発色がよくなります。また残留シリコンなどによる手触り感の悪さを防ぐこともできます。

これと同じことが、後処理時にも言えます。後処理時に炭酸泉で洗髪することによって、残留アルカリを中和して、内部のpHを弱酸性に戻そうと働きます。

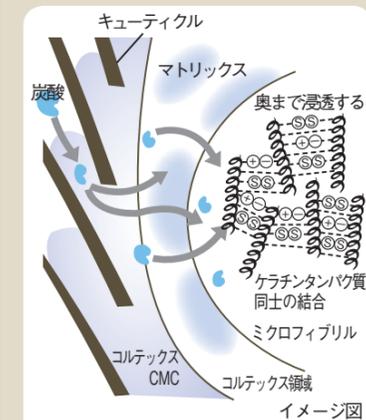
さらに、浸透力の高さを利用して、トリートメント剤の有効成分を毛髪の奥深くまで届けることが可能です。炭酸泉と組み合わせたトリートメントは、お客さまがいち早く効果を実感できる使用法だと思います。

### ヘアカラーへの有効性

また炭酸は、毛髪内部のタンパク質の結合pHを整えると同時に、その周囲を支える水素結合を整えていきます。ヘアカラーのときに炭酸泉を使うと持ちが良くなる、発色がきれいだという声を良く聞きますが、これは水の分子がヘアカラーの染料を巻き込みながら結合を整えていくので、色がきれいに見ると同時に、カラーの持ちが良くなるのではないかと考えられます(図8)。

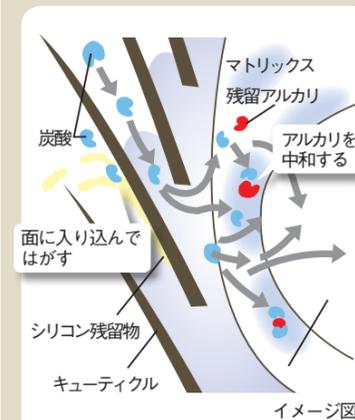
炭酸泉はこれからの美容において、非常に大きな可能性を秘めています。トリートメントやパーマ、カラー時の水洗に使用することで、クオリティを大幅に向上させたり、ダメージを防いだりする効果が期待される物質なのです。

図6 炭酸がタンパク質の結合を強化



CMC やマトリックスの中に炭酸泉が浸透すると、アルカリ剤などで緩んだタンパク質同士の結合に必要なクーロン力やファンデルワールス力が回復。タンパク質同士の結合が正常な状態を取り戻すため、タンパク質の周りに弱く結合する水と水の膜が形成される(=水素結合)。

図7 炭酸がアルカリを中和



毛髪内部に残ったアルカリ剤の近くでは、酸の働きとなり、アルカリ剤を中和。残留アルカリを洗い流す。

図5 溶解の方法の違い

	空間散布方式(ヴィータ方式)	中空糸膜方式	ミキシング方式
炭酸溶解率	◎	×	×
保守性	◎	×	◎
安全性	◎	◎	×
ランニングコスト	◎	×	△
サロン応用性	◎	△	△

メンテナンスフリー (空間散布方式)

時間がかかる (中空糸膜方式)

フィルターが高価 (中空糸膜方式)

図8 タンパク質の周りを保護する水素結合

