

## ボトル缶による水素水の開発

—しみこむ元気水素水の商品化について—

### はじめに

高齢化の進行，ストレスの多い社会生活の中で，健康に対する意識は，年々高まっている。

アンチエイジング，メタボ対策，生活習慣病対策などの研究も，各分野で進められているが，その一つに，「水素水」があり，注目されている。

水素水は，体や肌の老化防止にかかわる酸化ストレスを，防ぐとされている。

いつまでも健康で，若々しくありたいという欲求に対して，今後，研究も進み，期待される商品といえる。

弊社（フレスコ株式会社）では，今までの技術を生かし，消費者の健康のお役に立てればと考え，水素水飲料の商品開発に取り組んだ。

現在市場には，いろいろな種類が出回っているが，弊社では，水素の含有量と長期保存を，差別

化要素として，商品化を行った。

本稿では水素水の概要と，弊社商品の内容について記した。

### 水素水について

#### 1. 水素水とは

一般的に，砂糖や食塩を水に溶かしたものを「砂糖水」「食塩水」と言うように，水に水素分子（ $H_2$ ）が溶けた溶液を「水素水」と言う。

水素分子は，一気圧の水素ガスと水が接していれば常温で，0.8mM程度溶ける。これを重量濃度で言うと1.6ppmということになる。

つまり，20℃程度の常温で，飽和状態の溶存水素量は1.6ppmということになる。

また，水素分子の特徴として，アルミニウム以外のものを透過することがあげられ，このことは水素水飲料の容器開発の面で重要な要素といえる。

第1図に水素分子の特性を示した。

#### 2. 水素水の効能について

水素水に関する研究は幾つかの大学で報告されているが，日本医科大学の太田成男教授の研究報告からその効果について探ってみた。

##### (1) 水素分子の抗酸化（還元作用）効果

化学反応による実験と培養細胞による水素分子効果の実験で，酸化力の強いヒドロキシラジカルを，選択的に還元することが報告されている。

##### (2) 水素ガス吸引による酸化ストレス軽減効果

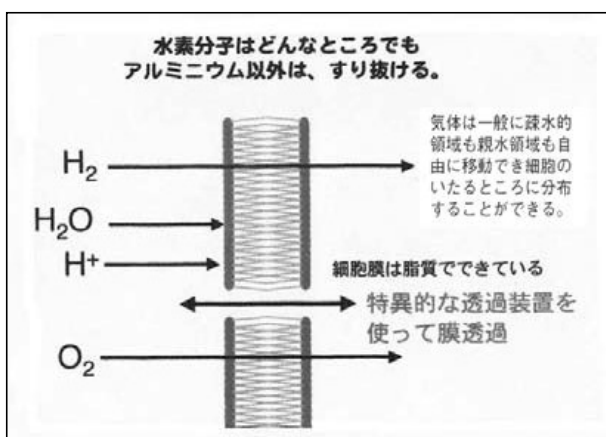
動物実験（ラット，マウス）により，水素ガス吸引が，脳，心臓，肝臓の酸化ストレスによる組織障害を，減少させることが報告されている。

##### (3) 水素水の飲用効果

水素水を飲むことによる飲用効果については，いくつかの動物実験の報告と臨床試験も行われており，いずれも酸化ストレスが軽減するものであり，具体的には次のような効果が報告されている。

- ①抗がん剤の副作用軽減
- ②身体的拘束による認知機能低下抑制
- ③動脈硬化抑制効果
- ④糖尿病患者臨床試験による抑制効果

なお，薬事法の関係もあり，「効果効能」を明記することができないこともあり，ここでは，今



第1図 水素分子の特性

まで発表されている研究結果の項目の紹介にとどめたい。

## 開発の経緯とコンセプト

弊社は、缶無菌、ロングライフのチルドカップなどを生産していて、この分野では比較的新しい技術を持った会社である。

また親会社には缶を中心としたパッケージ大手の大和製罐を持つなど多くの関連企業との接触も深い。

このような環境において、多くの情報と人との出会いの中で、商品化が進んだといえる。

### 1. 水素添加技術のブルーマーキュリー社

ヨーロッパのノルデナウの水や、トラコテの水を飲んで子供が元気になったという報道の中に「これらの水にはごくわずかの水素が含まれていた」と言う文言に目をつけ、日本の多くの方に水素の入った水を飲んでもらいたいという、室田渉社長の強い思いが、水素水製造プラント開発へ展開されたといわれる。2002年会社設立、2003年にデモ機が製造されて、改良を重ね現在の水素添加装置となっている。

弊社も、関連会社である神奈川柑橘果工株式会社の協力により水素添加装置の導入がかない、水素水製造が行えるようになった。

### 2. ネイチャー・メディシン

2007年日本医科大学の太田成男教授は、前述のラットなどの実験で、悪玉活性酸素ヒドロキシラジカルの除去に成功した論文が、世界的医学雑誌「ネイチャー・メディシン」に取り上げられ、注目された。

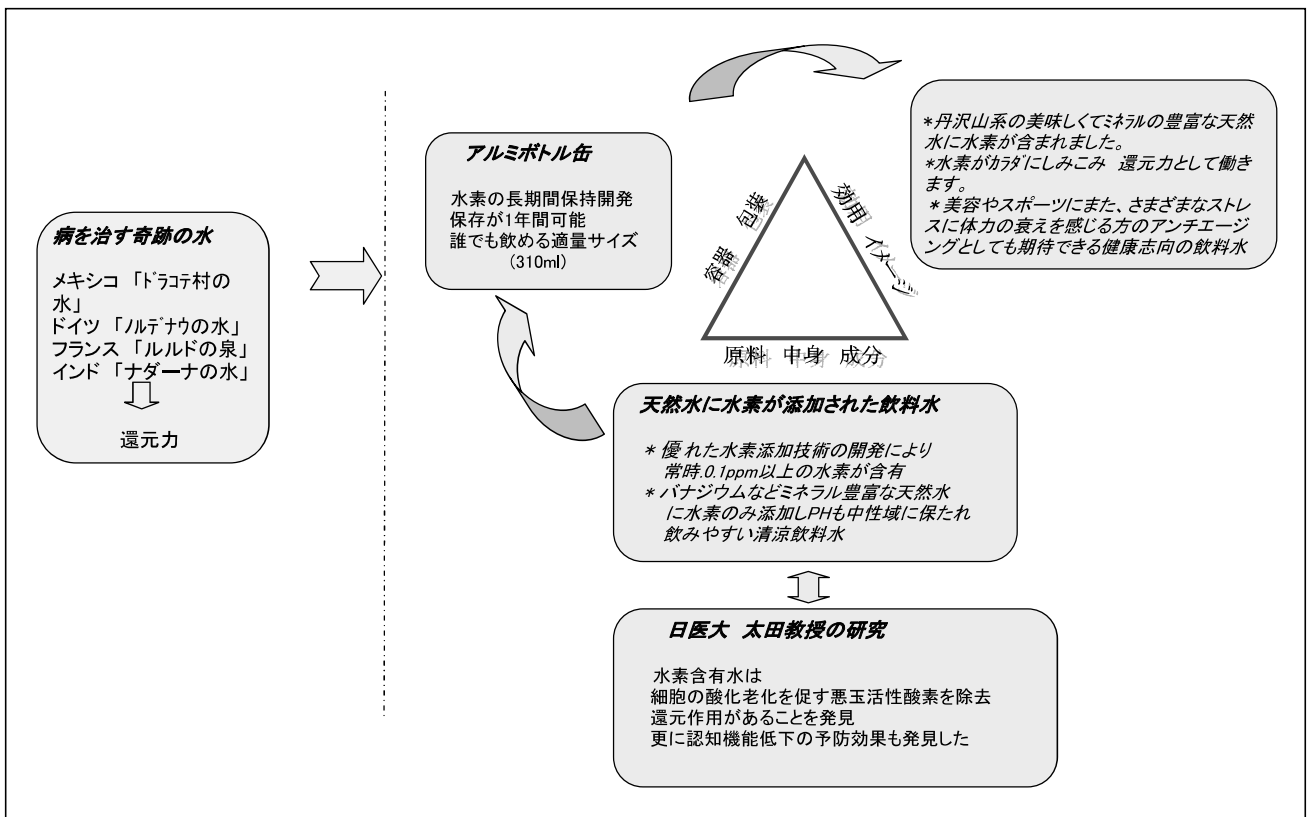
さらに2008年には、認知機能低下を予防するという論文も発表され、水素水の認知が高くなり、益々注目されていくことになる。

### 3. アルミボトル缶

今回の開発に関して、ボトル缶の存在が、大きな要素となっている。

特にボトル缶の先駆者である大和製罐のニューボトル缶の製品技術と、工場充填での適合技術が、製品の出来映えに大きく左右した。

それは水素がアルミにウム以外は透過してしまうという性質と、弊社が商品化していく中で、特に充填技術により水素含有量をできるだけ多くし、賞味期限を長くするという狙いから、ボトル缶が



第2図 水素水のコンセプト設計

優れた容器でもあった。

以上のような経緯から、開発が進み商品化ができた。

弊社商品のコンセプト（商品概念）を、第2図で表してみた。

## しみこむ元気水素水について

### 1. 製造について

原料である水は、古来より信仰の山として知られる丹沢山系の水を使用している（神奈川柑橘果工株式会社製造ライン）

この水は、バナジウム、カルシウム、ケイ素などのミネラルが含まれている天然水で、中性域の水である。

水素水を充填後レトルト殺菌し、長期保存にも安心できるようにした。

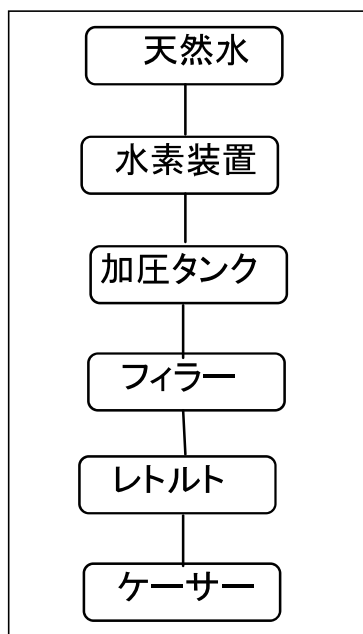
水素水の製造方法については、第3図の製造フローを参照されたい。

また、水素は食品添加物として、安全性が確認された細胞毒性試験（財団法人 日本食品センター）にも合格したものを使用している。

工場で行われる食品添加物水素を写真1に示した。

### 2. アルミボトル缶にこだわる理由

今まで述べてきたように、しみこむ元気水素水は、水素の残存の維持を重点設計とした。したがって、透過しないアルミ材質を使ったこと、また、キャップの密封性より、容器から水素の気散を防いでいる。第4図は、他の容器との比較と、アルミボトル缶にこだわる理由を示したものである。



第3図 水素水製造フロー

### 3. 水素含有量について

ボトル缶への充填直後は、ほぼ飽和状態に近い1.4ppm～1.6ppmの残存水素量が存在するが、殺菌により熱気散がおこり、ヘッドスペースの部分に抜けてしまう。

弊社では、充填量、充填方法など種々テストを重ね、レトルト殺菌後でも多量の溶存水素が確保でき、長期にわたる保存テスト（1年以上）の結果6カ月では0.2ppm以上、1年では0.1ppm以上の溶存水素量を確保することができた。

第5図は、溶存水素濃度の経時変化を見たものである。

### 4. 溶存水素量測定と酸化還元電位

水素水は、抗酸化力（還元作用）があるということから、指標として「酸化還元電位」が使われることが多い。

酸化還元電位・ORP（oxidation-reduction-potential）は、酸化させる力と還元させる力の差を電位差で表し数値化したもので、酸化還元力の指標となっている。単位はmVで表す。

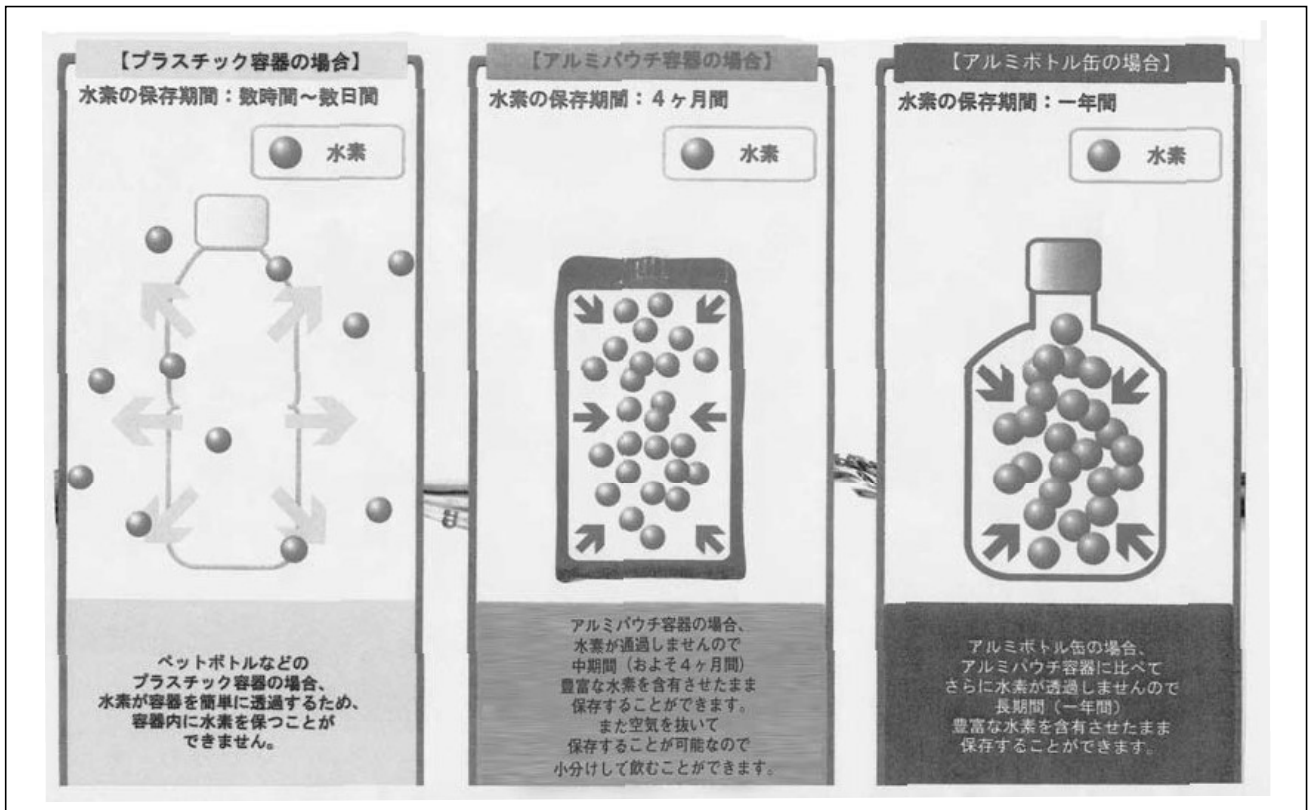
電子を与える力が大きくなれば、すなわち-（マイナス）の電位が大きければ還元力が大きくなり、+（プラス）電位が大きければ酸化力が強いことになる。

-の値の大きな食べものとしては、レバー類、さつまいも、きゅうりなどがあげられ、+の値の大きな食べものは、酒類、トマト、お茶類などがあげられる。

弊社の「しみこむ元気水素水」の電位は、やはり経時的に減少するが、-600mV～-100mVと



写真1 食品添加物 水素



第4図 アルミボトル缶にこだわる理由

なり、還元物質であることがわかる。

しかし、酸化還元電位は、原水の成分などにも影響するともいわれ、酸化還元電位で、水素の濃度を判断することは難しい。

弊社では、溶存水素量が水素水のベネフィットを高めるものとして、水素の量に重点をおいた設計とした。

なお、水素濃度測定器（アプリクス製）を写真2に示した。

## 5. 商品内容

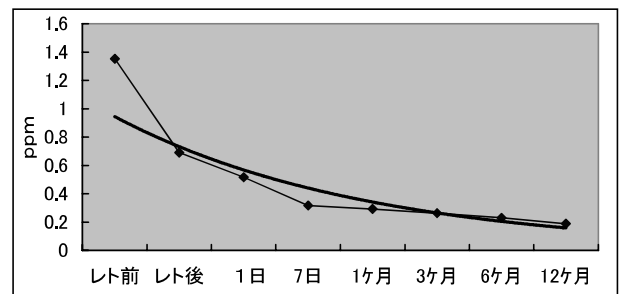
第6図は「しみこむ元気水素水」の商品についてまとめたものである。

## おわりに

弊社が、市場導入した商品を中心に、「水素水」について記載してきたが、最後に今後の課題、問題点などにふれてみたい。

まず第一は、水素関連事業を発展させるためには、医薬に限らずいろんな分野での多くの基礎研究の推進である。

薬ではないので、いわゆる薬事法でいう「効果効能」がうたえず、どのように消費者に、製品の



第5図 溶存水素濃度



写真2 水素濃度測定器（水素含有量 酸化還元電位）

商品名		内容量		商品画像	
しみこむ元気 水素水		310 ml			
商品JANコード		希望小売価格			
4562273430015		200円			
ケースJANコード		原産国			
4562273430022		日本			
ITFコード		ケース入り数			
14562273430012		24本			
単品サイズ(ボトル缶)		硬度			
径 cm	高さ cm	重量 g	75		
6.3	13.5	335	溶存水素量		
ケースサイズ		0.1ppm以上			
縦cm	横cm	高さcm	PH		
27	41	14	7.8~7.9		
成分表(1000ml当たり)		容器			
エネルギー;0 kcal、たんぱく質;0g		アルミボトル缶			
脂質;0g、炭水化物;0g		保管方法			
バナジウム含有量;34μg		直射日光、臭気のある場所を避けて保管してください			
カルシウム;20mg ケイ素;22mg		使用上の注意			
(財)食品環境検査協会分析データより(2008年12月測定)		開封後はお早めにお飲みください			
販売者	フレスコ株式会社	ミネラル成分が結晶・沈殿する場合がありますが、品質には問題はありません			
製造者	神奈川柑橋果工株式会社				
原材料	天然水、水素(食品添加物)				

第6図 しみこむ元気水素水の商品内容

良さを伝えていくかである。

これには、さまざまな臨床試験により、健康効果、予防効果などを、今より明確に表現できるようにしなくてはならない。

第二は、製造技術、品質管理の問題である。水素水関連商品については、まだ歴史も浅く、試行錯誤の部分もあると考えられるが、製品の多様化、保存性、成分品質（水素含有量など）の向上、検査法の統一化などの課題がある。

第三は、販売上の位置づけとコストについてである。

水素水が、健康ドリンクや特保飲料などではなく、水のカテゴリーに位置づけられるとすると、価格面での問題がある。

水は生命に欠かせないものであり、好みのものを購入するようになったが、産地をうたっているペットボトルの水、スポーツドリンク、ミネラルウォーターなどの安価製品の中で、いかに「価値」をアピールしていくかである。

以上、考えられる課題について、私見を述べてみた。

現在、多くの方に水素水を飲んでいただき、体調の回復や、健康効果の報告をうけている。また、研究機関では疾病予防などの臨床試験も進んでいると聞いている。

私共も、この魅力ある商品の普及に努力し、さらなる発展を期待したい。

## 参考文献

- 1) 水素水の生体への効果, アンチエイジング医学—日本抗加齢医学会雑誌 Vol 4, No 6
- 2) 太田成男・大沢郁郎, 水素分子による新しい概念の抗酸化治療法と予防医学, 実験医学 2008年 8月号
- 3) 丸山甲斐, 水素の世紀, 幻冬舎ルネッサンス

本件に対する問い合わせ先

フレスコ株式会社 東京事務所

品質保証部 野田孝徳・林 紀生

TEL 03-5255-5966

(フレスコ株式会社社長 竹中 暁)