

田

# マイクロバブル発生ノズル 「OKE-MATRIX-MB01」

取扱説明書



2007. 5

2008. 1

(有) OK エンジニアリング

連絡・問合せはメールで

メール : [oke@s3.dion.ne.jp](mailto:oke@s3.dion.ne.jp)

田んぼで実験写真

## 目次

### 1.はじめに

- (1) マイクロバブルとは
- (2) マイクロバブルの研究と応用
- (3) マイクロバブル発生メカニズムと既存のノズル

### 2. マイクロバブル発生ノズル「OKE-MATRIX-MB01」 ループ流方式

- (1) 新型ノズルは 特許申請中
- (2) 新型ノズルの機能と特徴
- (3) 第一弾の商品 バスルームで使用するもの

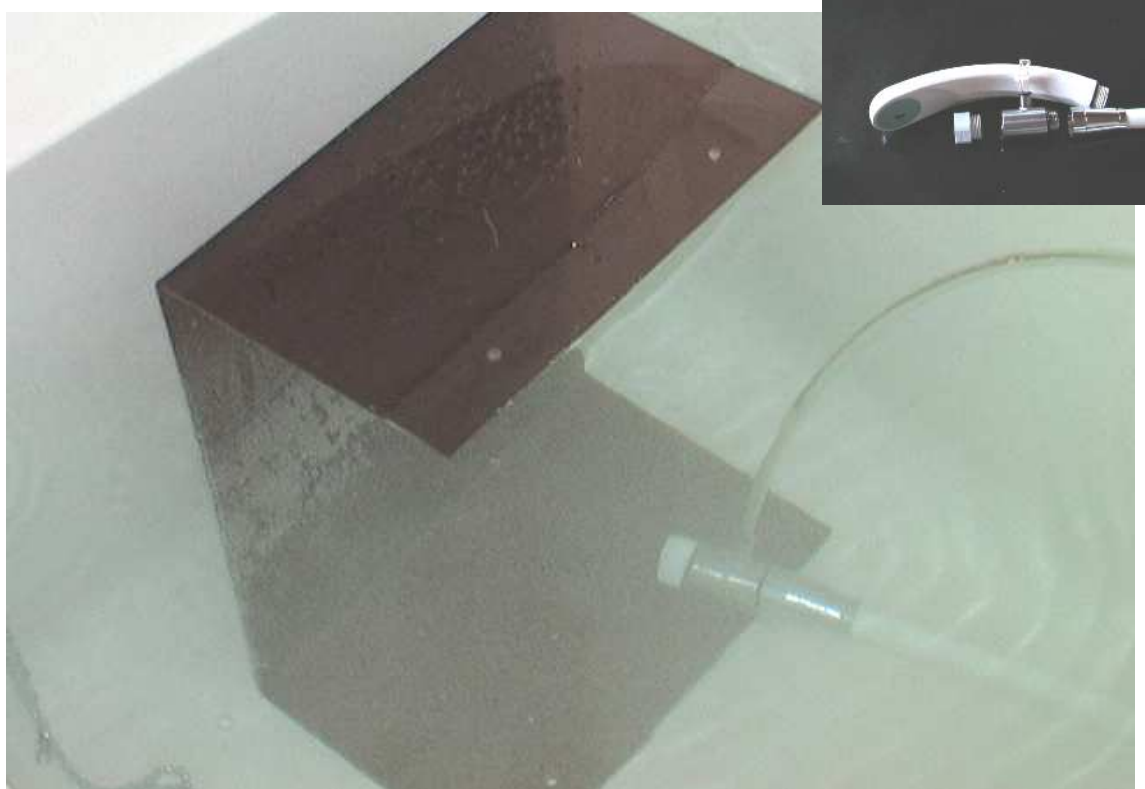
### 3. マイクロバブル発生操作方法

- (1) 浴槽にマイクロバブルを発生させる
- (2) シャワーヘッドを使用しない場合
- (3) シャワーヘッドを使用する場合
- (4) マイクロバブル発生状況写真

### 4. ジャグジー使用の操作方法

- (1) ジャグジーの特徴
- (2) ジャグジーを楽しむ
- (3) 注意点と留意すること

### 5.おわりに



# マイクロバブル発生ノズルと操作方法

## 1.はじめに

(有) OK エンジニアリング 松永 大

### (1) マイクロバブルとは

マイクロバブルとは非常に微細な泡のことです。一般的には数十ミクロン以下の泡をマイクロバブルと言っています。正確な規定はありません。(1ミクロンは1,000分の1ミリ)目で見える限り「泡」と言うよりも「白い濁り」に見えます。水に含まれる気体の量によって濃さが決まります。例えば、加圧溶解タンク(4 kg/m<sup>2</sup>)で十分気体を溶解させた水をこの**新型ノズル**(写真1)で噴射すると、牛乳のように真白(右写真)になります。水道水の場合は「白い薄い濁り」に見えます。放置すれば3~7分の時間で元の透明な水に戻ります。水よりお湯のほうが白く濁ります。



20 ミクロン前後

### (2) マイクロバブルの研究と応用

マイクロバブルの研究は、20年ほど前から研究所レベルで行われていましたが、現在環境、食品、医学、工業まで色々な分野でマイクロバブルの働きや特性の研究が行われ始め、マイクロバブルの性質が解明されつつあります。

マイクロバブルが世間で知られるようになったのは、7年前にNHKで「マイクロバブルと牡蠣養殖」が放映されてからです。広島のお牡蠣養殖が赤潮で被害を受け、その対策として用いられたのがマイクロバブルです。この時、大きな副産物として牡蠣が倍のスピードで成長し、今通常出荷まで2年かかるのに1年で出荷、30年ぶりに「ワカ」(身が柔らかくジューシーで非常にうまい)が復活したと報じられました。

養殖の分野では牡蠣、ホタテ、真珠、車えび、うなぎなどに活用が広がっています。マイクロバブルは養殖だけでなく、牡蠣の殺菌洗浄、生けす、観賞用水槽、水耕栽培、風呂、水の浄化、アオコ対策、各種油浮上分離、洗浄機、脱臭、医学関係、船舶の抵抗低減などに利用されつつあります。



アオコ浮上分離

「マイクロバブルの世界——水と気体の織りなす力」(宮本誠著)を読んでもらうとマイクロバブルの全体像が理解できます。(「マイクロバブル宮本」でネット検索可)

### (3) マイクロバブル発生メカニズムと既存のノズル

マイクロバブル発生メカニズムの種類は10種類ほどありますが、「ノズル」を用いたものは大きく分けて3種類あります。水を巡回させて剪断する**巡回流方式**、ベンチューリー管に代表される乱流によって剪断する**乱流方式**、それと溶解した気体をノズルを用いて乱流によって気泡化させる**加圧溶解方式**に分類されます。実際にはキャビテーションと圧壊のメカニズムが作用しています。

私の開発した「**新型ノズル**」は、**複合的多段階乱流方式=ループ流方式**です。

## 2. マイクロバブル発生ノズル「OKE-MATRIX-MB01」

### (1) 新型ノズルは ----- 特許申請中

私が今回開発したノズルは、世間には未発表ですので、上記の本には載っていません。特許は未公開なので詳細はまだ明らかにできませんが、既存のマイクロバブル発生メカニズムと異なります。既存のノズルと比較して、この新型ノズルは機能、価格、シンプルさを総合すると高い評価を受けるのではないのでしょうか。

昨年、田んぼでマイクロバブルの実験中にマイクロバブルが見えなくなる現象（ステルスバブル）を見たのが、新型ノズル発明のきっかけでした。マイクロバブル発生装置を7年間研究していますのでその事に気付き、新型ノズルを開発し特許申請しました。



写真1：ノズル

### (2) 新型ノズルの機能と特徴

- ① マイクロバブル径20ミクロン前後を発生させます。
- ② 小型でも発生効率が良い。

既存のノズルと比較すると数分の1程度の大きさで同等の効率があります。

自吸真空度が高い。(10 ページを参照)

空気を自吸するのでジャグジー機能もあります。

自吸させると簡易ジェットバスになります。また、この機能を利用し、マイクロバブルとジャグジーを交互に発生させれば脱油洗浄機等に利用できます。

新型ノズルの発生メカニズムは複合的ですが、機構がシンプルです。だから超小型から大型までわりと安く製作できます。用途は広く普及タイプです。



### (3) 第一弾の商品開発

最初の商品は、風呂場で利用できるもの、シャワーホースに小型ノズル(写真1)を組み込んだ「プチバブラー」。現在、モニター中です。

「牛乳色」とはいきませんが、ほんのり薄い白色の「プチ温泉気分」にさせてくれるマイクロバブルバスを提供します。新型ノズルは、ホースに取付けるだけでOKです。

多機能タイプのノズルです。



写真2

浴槽に入ればマイクロバブルバスになります。

エアーを自吸させるとハンディージャグジーになります。

シャワーヘッドを装着すれば、マイクロバブルのシャワーになります。

シャワー状態で「詰栓」を抜くと空気を自吸し、泡を含んだシャワーとなります。

### 3. マイクロバブル発生操作方法

#### (1) 浴槽にマイクロバブルを発生させる

マイクロバブルを発生させるには、水道直結の給湯器であれば、シャワー専用出口に「写真2」のホースをつなぎます。シャワー専用でない蛇口の場合、アダプターが必要になります。

**注意**

水道水に含まれている空気をマイクロバブルにするので、自吸口は閉じておきます。したがって、水道水の空気量によってマイクロバブルの量と濃さが決まります。  
(自吸量調整が微妙なので閉じていたほうが無難です。)

継手



#### (2) シャワーヘッドを使用しない場合

「写真2」のようにシャワーホースに新型ノズル(写真1)を組付けています。このままでお湯を出せば、マイクロバブルを発生します。

「写真3」のように右の「継手」(付属品)を取付けると、ノズルだけ(写真2)の状態よりマイクロバブルの発生が少し多くなります。



写真 3

#### (3) シャワーヘッドを使用する場合

シャワーヘッドを装着した「写真4」の状態にして、お湯を出してシャワーしてもマイクロバブルを発生しますのでマイクロバブルのシャワーを楽しめます。この時は詰栓をしておいてください。



写真 4 }

この状態でシャワーヘッドを浴槽に入れば、少し薄いけれどもマイクロバブル風呂になります。

「詰栓」を抜き「写真5」の状態では空気を自吸させると大小の泡を含んだシャワーとなります。

この時は、マイクロバブルは非常に少ないようです。  
ノズルのタイプ、シャワーヘッドの形状、種類によって空気を自吸出来ないことがあります。また水圧の状態も影響します。



写真 5

#### (4) マイクロバブル発生状況写真



## 4. ジャグジー使用の操作方法

### (1) ジャグジーの特徴

ジャグジーとして使用する場合は、基本的にはマイクロバブルは発生しません。なぜならば、空気を多く自吸し泡が大きく、**0.01** 秒位で泡同士が結合しやすい為です。しかし、普通の泡ではありません。右の写真である程度読取れますが、普通に発生させた「泡」と違います。



ジャグジーの泡

旋回流方式のノズルも3年間研究しましたが、同じような現象が生じていました。マイクロバブルの表面はマイナスの帯電をしているとする説もありますが、この泡は径が大きいのでは分かりません。この現象は今後の研究で正確な説が出てくるでしょう。

### (2) ジャグジーを楽しむ

「写真3」の状態から「写真6」のように径6ミリのホースを組付け、ホース端面からエアーを自吸させると、ちょっとしたハンディータイプのジャグジーが楽しめます。想像以上に水と泡が勢い良く噴射します。

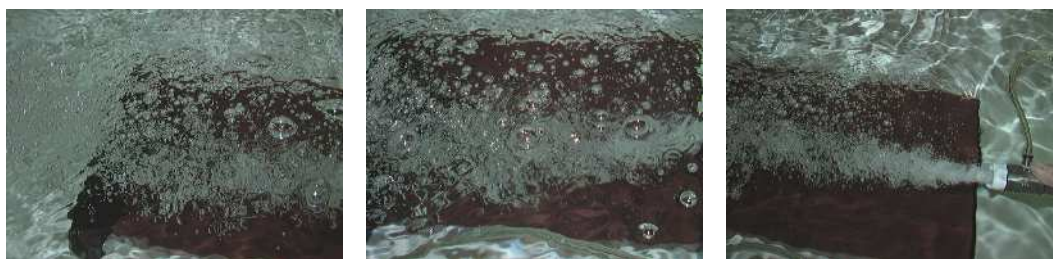
水圧によって多少の強弱は生じます。

ホースの先に付けたノズルから噴射するので、あらゆる角度、どんな所にも当てる事が出来ます。

ジャグジーをストップさせるには、径6ミリのホース端面に「詰栓」をするか、吸入口をお湯に浸けてください。または、給湯を止めて下さい。



写真6

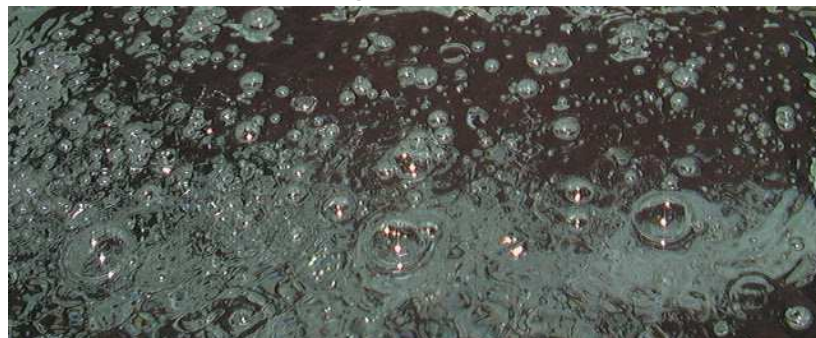


### (3) 注意点と留意すること

使用時の圧力が**2 kg/mm<sup>2</sup>**以上あると、ノズルが噴射の反動で強く振られますので、ノズルを手で保持するか、固定してからエアーを自吸させてください。

また、**ノズルの噴射口は常に水の中に置いてください。厳守してください。**

通常、水道水の圧力（**1.5～3 kg/cm<sup>2</sup>**）で十分です。



## 5.おわりに

### (1) なぜ「取扱説明書」を作成したのか

ノズルのモニターをしてもらおうと新型ノズルセットを**実費**でお渡しし、その時、口頭で操作方法を説明していましたが、「全くマイクロバブルが発生しない」などの声が出されるなど、十分に説明しきれてないことが判明しました。そこで、急遽「**操作方法**」を作成することになりました。

この説明書は新型ノズルの**モニター用**として、操作方法だけを記述するつもりでした。しかし、一般的にマイクロバブルの認知度が低く、「マイクロバブルの説明の必要がある」との指摘を受け、この文書を作成しました。この「取扱説明書」は、皆さんの提言をもとに今後とも利用しやすく改善する考えです。

「取扱説明書」の研究実験関係の写真は、私も所属している「生活環境科学研究所」で私たちが行ったものも掲載させていただきました。

### (2) モニターのお願い&協力者募集

ジャグジーで液体シャンプーを入れると興味深いことが起こりましたが、それ以外にもなにか面白いことが有ると思います。それを皆さんが好奇心を持って試してください。そして新しい発見をしてください。この「取扱説明書」に捉われずに。

また、マイクロバブルの新商品のアイディアがありましたら提案をお願いします。

「新型ノズル」の発生メカニズムを応用して開発します。

「新型ノズル」の評価、新しい発見、新商品のアイディア、疑問に思ったこと、分からないことが生じましたら**気軽に電話**してください。

**実費**でのモニターのご協力ありがとうございます。また、モニターのご協力頂ける方を募っています。よろしくをお願いします。

販売は**2008年春**を予定しています。

マイクロバブルを発生させ使用すること自体が、自然環境を復活し、守ることにつながると考えています。それを目的意識的に行えば、より効率的に環境を守ることになります。多くの家庭で、多くの河川で、海で、海岸で、下水処理場で、工場廃液処理に使用される時代が近い将来ることを感じます。

この事業が、数多くの仕事起こしのきっかけになれば幸いだと考えていますし、その為には皆さんと共に努力したいと思っています。(2007年5月5日初回)

2008年1月15日

(有) OK エンジニアリング  
代表 松永 大

