

〔特集〕震災を経て考える液体清澄化の新技術と普及の課題

被災地への安心・安全な水供給システム

藤岡 昭充*

1. 安全・安心な“水”供給の現状

2011年3月11日、未曾有の天災「東日本大震災」が日本を襲った。この大地震によって、電気、水道、ガスなどのライフラインはしばらく寸断された。さらに追い討ちをかけて、福島原発の事故が発生し、電力不足や東京都の水道水からの放射性物質検出といった人々の生活の安定を脅かす情報が飛び交った。

特に、水道水からの放射性物質検出の報道によって、水道水の安全神話は人々の心の中で崩壊し、首都圏の店舗からミネラルウォーターのペットボトルが消えるという前代未聞の現象が起こった。当たり前のようにならぬ生活を支えてきた“水”でさえも手の届かない希少品となるとは誰が予想したであろうか。

2000年以降、ミネラルウォーター市場は急速に規模を拡大し、近年、成長に鈍化を見せるものの市場規模としては3,000億円に迫る。自然志向、健康志向、ブランド志向がミネラルウォーター市場拡大を後押ししてきた中で、今回の大震災を機に、“水”的備蓄志向が再注目されるようになった。備蓄志向に最もフィットした“水”が、いわゆる宅配水と呼ばれるものである。宅配水とは、その名の如く、事業者が消費者へ直接届ける“水”である。従来の消費者が店舗で“水”を買うといった行為とは真逆の商品である。一般的に、12リットルや18リットルの再利用可能なリターナブルボトルが主流であったが、震災以降、宅配便で消費者へ届

ける使い捨てのワンウェイボトル（BIB）も増加傾向にある（表1、図1）。

ミネラルウォーターと時期を同じくして、宅配水も2000年以降急成長を遂げている。急成長の背景には、「重たい水を運ばなくても直接届けてくれる」「冷水と温水が使えるので便利」「ウォーターサーバーのデザイン性が住環境とマッチしている」といったことがあげられる。水道水が飲めない海外では、早くから普及しているが、日本国内では未開拓の部分が多い。とは言いながらも、現在1,000億円を超える市場にまで拡大していることも事実である。大量の“水”を備蓄することができ、販売店が直接消費者へ届けられる宅配水は、消費者の安心感、商品の安全性を確保する上で、まさに必要十分条件を満たしている商品といえる。宅配水事業者は水ビジネスとして展開する一方で、国民へ如何に安心、安全を説いていくかの社会的責任も負っていることは言うまでもない。

表1 日本市場の宅配水業界推定規模（JBWA調べ）

		顧客数 〔台数〕	成長率	製造量 〔kL〕	成長率	市場規模 （百万円）	成長率
2007年末	ガロンボトル	670,000	—	286,300	—	28,000	—
2008年末	ガロンボトル	933,000	139.3%	383,000	133.8%	38,300	136.8%
2009年末	ガロンボトル	1,320,000	141.5%	468,000	122.2%	48,800	127.4%
2010年末	ガロンボトル	1,566,000	118.6%	563,000	120.3%	56,370	133.0%
	OW・BIB	420,000	—	100,800	—	12,000	—
	宅配水計	1,986,000	150.5%	663,800	141.8%	68,370	140.1%
2011年末	ガロンボトル	1,700,000	108.6%	703,000	124.9%	65,000	115.3%
	OW・BIB	790,000	188.1%	275,000	272.8%	26,000	216.7%
	宅配水計	2,490,000	125.4%	978,000	147.3%	91,000	133.1%
2012年末 (推定値)	ガロンボトル	1,880,000	110.6%	765,000	108.8%	79,000	121.5%
	OW・BIB	1,000,000	126.6%	310,000	112.7%	32,000	123.1%
	宅配水計	2,880,000	115.7%	1,075,000	109.9%	111,000	122.0%

*Akimitsu FUJIOKA：(株)ナック
クリクラ事業推進部
品質管理室
E-mail : a-fujioka@nacoo.com

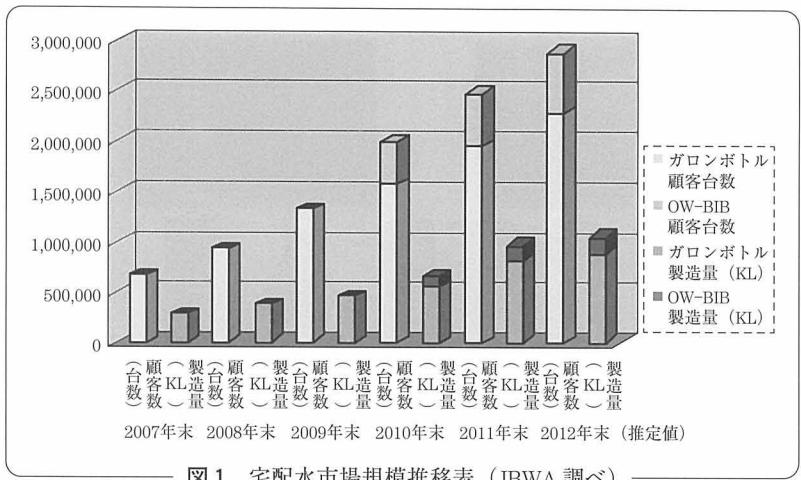


図1 宅配水市場規模推移表 (JBWA調べ)

2. 安心・安全な水 “クリクラボトルとクリクラサーバー”

(株)ナック(東証一部上場)は2002年、宅配水事業に参入した。当初は、「クリスタルクララ」のブランドで事業所用として展開してきたが、消費者から家庭でも使いたいとの声が数多く上がり、家庭用としての販売も開始した。顧客数は急激に増加し、2009年にはブランドを「クリクラ」へ変更し、消費者のニーズに合わせた商品へと変革を遂げた。現在も、400社以上のクリクラ販売店と40基以上のクリクラプラントを基点にし、クリクラグループ全体で販路を拡大している。

東日本大震災直後、クリクラグループは被災地避難所へ救援物資と支援クリクラボトルを輸送。また、仙台プラントではクリクラボトルの無料支給を行った(写真1)。“水”自体はもちろんのこと、備蓄用・給水用の容器としても非常に重宝された。

クリクラはカルシウム、マグネシウム、ナトリウム、カリウムの4種ミネラルを含む硬度30の軟水。内容量12Lで顧客へ販売している。クリクラの原水は主に水道水(一部井水)で、前処理活性炭によって塩素を除去し、孔

径約0.0001μmのRO膜フィルタで不純物をほぼ完全に除去する。RO膜フィルタ透過水に、前述の4種ミネラルを規定量注入し、クリクラ水ができる。最終処置として、クリクラ水をUV照射殺菌した後、UF膜によって除菌する。幾重のフィルタ除菌、UV殺菌を行うことにより、より安全なクリクラ水製造を実現している。

また、クリクラは環境に配慮したリターナブルボトルを使用するため、ボトルの衛生管理も非常に重要なポイントである。消費者から返却されたボトルは、プラントで入念なチェックを行う。ボトルの外観チェックと異物確認を行い、正常な回収ボトルのみ製造ラインへ回される。クリクラ水を充填するま



写真1 クリクラボトル支援風景

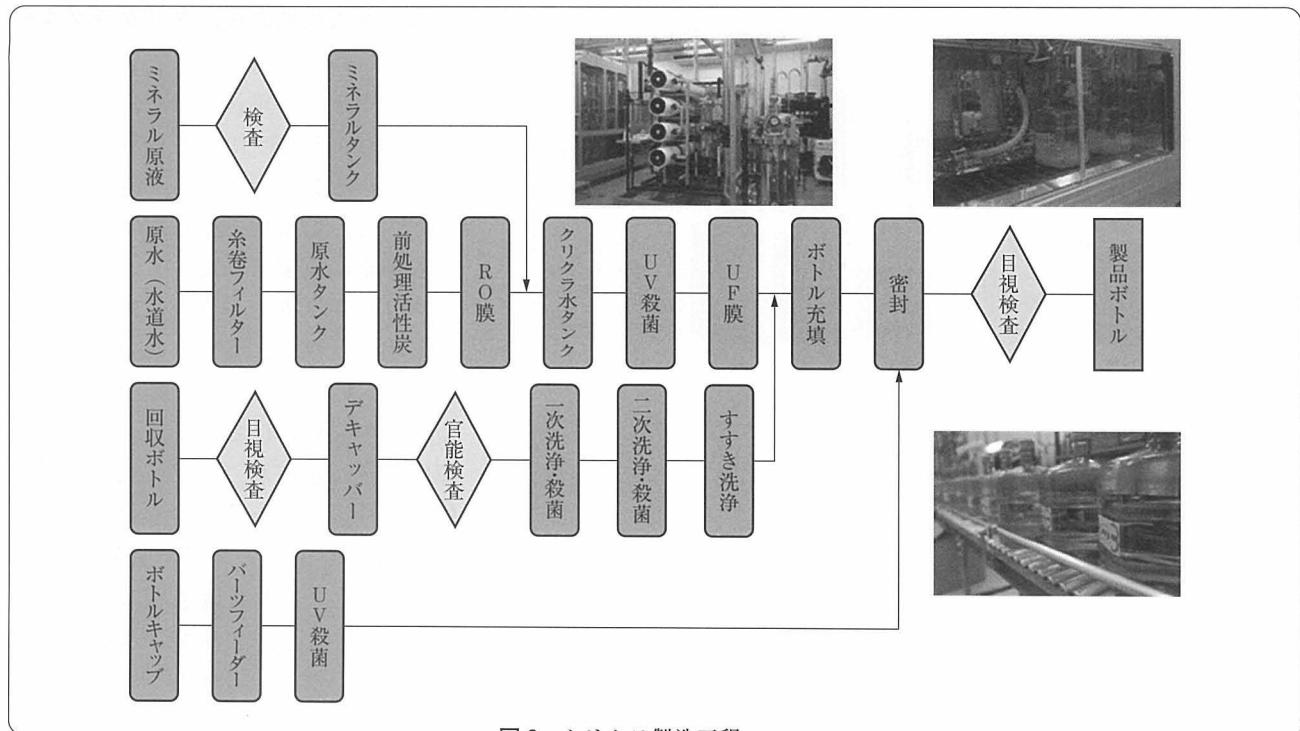


図2 クリクラ製造工程フロー

で、ボトル自体の官能検査（臭気検査）を行い、少しでも異常を感じたものは、製造ラインから除外する。官能検査に合格したボトルは、リンサと呼ばれるボトル洗浄機内で、アルカリ洗剤による洗浄、微酸性次亜塩素酸水による殺菌、クリクラ水によるすすぎ共洗いを行う。全工程を経て、徹底的に洗浄・殺菌されたボトルにクリクラ水が充填され、製品となる（図2）。さらに製品水は、食品衛生法に基づく定期水質検査、自社基準に基づく水質検査を実施、また製品水に放射性物質が含まれていないかの放射能測定も定期的に行い、安全を確保している。

クリクラプラントは、1時間当たり150本製造可能なスタンダードタイプ、450本製造可能なグランデタイプがある。全国に40箇所以上あるクリクラプラントでの生産本数は合計で150万本/月を超える。製造ラインはオートメーション化されており、少人数で最大の生産効率を上げている。製造に携わるプラントオペレーターは、専任指導員の研修を受講し、製造技術スキルと知識を徹底的に身につける。基準をクリアし、製造ライセンスを取得した者のみが、正式にプラントオペレーターとなり、安定した生産、衛生管理体制を構築する。また、製造ライン上の重要工程は、センサーによって自動監視され、運転データの自動収集やトラブル時の自動機器停止など、人的トラブルを最小限に抑える設計となっている。さらにインターネット回線を利用したプラント遠隔制御・管理システムを導入することにより、

中央管理部門で運転データ集約・分析、緊急時の遠隔修理対応が可能な環境となっている。

—HACCPシステム導入—

クリクラプラントはHACCPシステムに基づき、プラント運転管理、衛生管理を行っている。クリクラ住之江プラントは、平成21年5月厚生労働大臣より業界初の「総合衛生管理製造過程」認証工場として承認された。より安心・安全な製品を生産するためのHACCPシステムとして、全プラントへHACCPの考え方を定期的に研修や講習会を開催し

HACCPシステムとは

従来の衛生管理方法は、さまざまな工程から侵入する可能性のある危害を、最終検査によって監視していた。しかし、最終製品を一つ一つ検査することは現実的ではなく、実際にはロットごとに製品の一部を抜き取り検査することが一般的であった。この方法は、時間とコストがかかり、完全な検査ができるとは言いきれない。

そこで考え出されたのが、HACCPである。HACCPとは、従来のような最終製品検査で製品の安全を確保しようとするのではなく、製造、加工等のあらゆる工程でどのような危害要因があるのかを分析（危害要因分析=HA）し、特にその危害要因を抑える為に重要であると判断した工程（重要管理点=CCP）を連続的にモニタリングし、製品の安全を確保しようとする管理手段である。

HACCP : Hazard Analysis and Critical Control Point

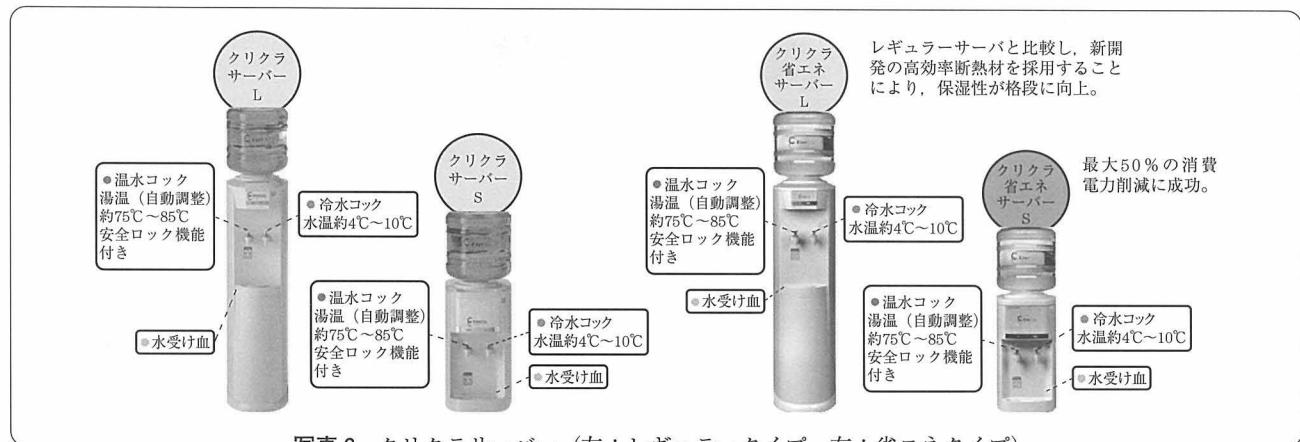


写真2 クリクラサーバー (左: レギュラータイプ 右: 省エネタイプ)

ながら浸透させている。

クリクラボトルからクリクラ水を提供するための専用給水装置として、冷・温水機能を搭載したクリクラサーバーを使用している。このクリクラサーバーはクリクラ水を快適にそして安全に顧客へ提供するためのさまざまな工夫が施されている(写真2)。

クリクラサーバーは常時冷水および温水を使用することができる。これは、クリクラボトルからクリクラサーバー内のタンクに入ったクリクラ水が、冷水タンクおよび温水タンクに分かれて貯水される。冷水タンクに貯水されたクリクラ水はコンプレッサで圧縮された冷媒をコンデンサにて熱交換し、ドライヤで乾燥させた冷媒をキャピラリーチューブにて圧力を下げ、冷水タンクに巻きつけられた蒸発器によって冷却される。また、温水タンクに貯水されたクリクラ水は、350～450Wのバンドヒータの熱により加熱している。冷水タンクは熱膨張式サーモスタットという温度調整器により、自動的に水温が約4～10℃になるように調整されており、それに対して温水タンクはバイメタルサーモスタットという温度調整器により自動的に水温が約75～85℃になるように調整されているため、いつでも最適な冷・温水が手軽に利用できる機能となっている(図3)。

クリクラサーバーは衛生管理と安全性確保の目的で、1年に1度サーバー本体を回収し、専門の施設にて分解洗浄及び部品交換等のメンテナンスを行う。汚染された外気がボトル内に入らないようにエアフィルターをサーバー内部に搭載、また温水コックにはチャイルドロック機能を装備することにより、衛生管理と安全性確保を徹底している。

現在、クリクラサーバーは標準タイプと省エネタイプの2種類があり、環境配慮の意識が高まる昨今、省エネタイプの需要が高まっている。標準タイプに対して省エネタイプは、温水タンクの周囲に高効率

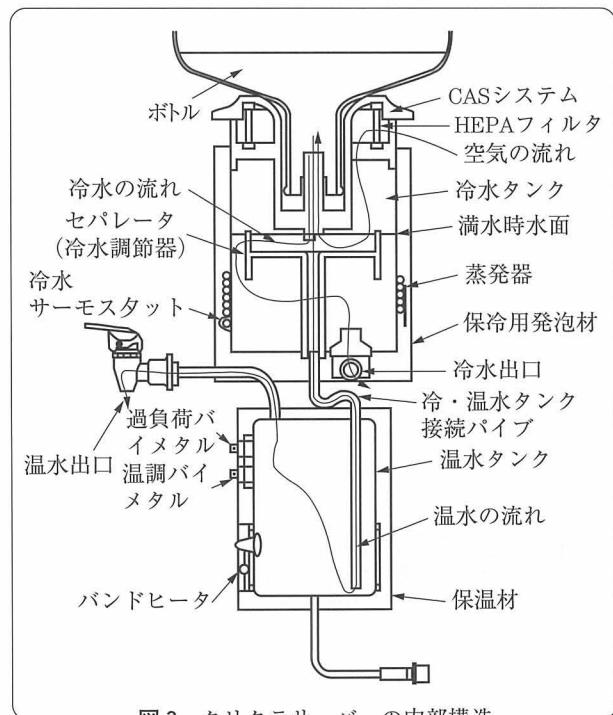


図3 クリクラサーバーの内部構造

断熱材を採用することにより、一度加熱した温水の保温効果を向上させてヒータの通電時間を短縮し、消費電力量の低減、すなわち電気代の節約を実現している。

3. 供給（宅配）システム

宅配水における最大のメリットは、商品をダイレクトに顧客へ手渡しできることや、対面でサーバーメンテナンスを行えるところにある。配達担当が顧客とコミュニケーションの時間を持てることは、顧客へ“安心感”を与え、顧客からの要望にも迅速に対応することができる環境ともいえる。特に、顧客年齢層は乳幼児を抱える30代もしくは重たい物を運ぶことが困難な50代以上に集中し、まさに顧客のニーズに応えた宅配システムである。それに対して、

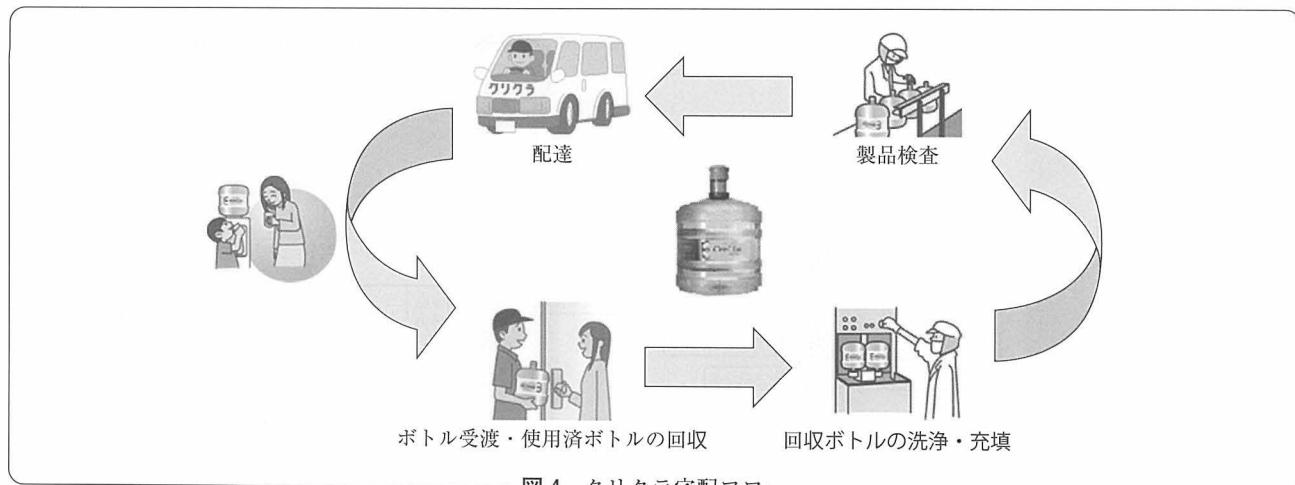


図4 クリクラ宅配フロー

東日本大震災以降、ボトルとウォーターサーバーを宅配便で届けるワンウェイ方式を扱う企業が顧客数を伸ばしている。ボトルは使い捨てのPET容器であることから、宅配システム構築や人員確保のハードルが低く事業としてはスタートしやすいシステムである。

クリクラでは、「定期配送」という形態で2週間に1度、クリクラ配送担当が、“御用聞き”にお伺いする（一部地域を除く）。その場で注文を受ける

システムで、顧客も在庫を見ながら、消費ペースに見合った注文ができる。また、配送時にボトル差し替えも行うことにより、高齢者の負担を少しでも軽減できるようなサービスを提供する。共働きなどで不在の多い家庭にも、納品と回収が可能なシステムで対応する。

“美味しい・便利”“安心・安全”をキーワードに、クリクラは顧客との距離を縮める（図4）。

P&P Info.

オーガー式フィーダー

—充填量1~100kg—

鎌長製衡は、脱気装置付の微粉体の袋詰め全自动計量充填装置の国内唯一のメーカー。従来の脱気技術の加振、真空脱気に加え、圧縮で嵩密度を増加させるオーガー式フィーダーをラインナップした。脱脂粉乳、小麦粉など食品から、鉄鋼の金属粉、フェノール樹脂など化学、医薬品の微粉体の計量・充填用として能力や用途に応じたオーガー式のフィーダーが設計・製作されている。

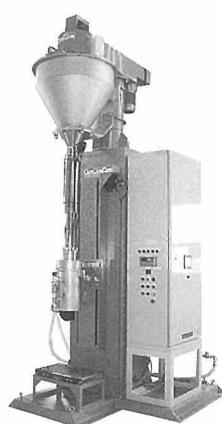
〈特長〉

- 1) 高速・高精度の計量・充填を実現
- 2) 装置はコンパクトで、簡単に

- 分解できる
- 3) 含気量の多い粉体に脱気機能付で対応
- 4) メンテナンスが容易
- 5) 粉体の飛散や粉塵がなくクリーンな作業環境が保てる
- 6) 計量精度・充填量など能力や用途に応じた装置の設計製作が可能

〈用途〉

- ・粉体のダンボール詰め、半自動・全自动昇降式の計量充填用
- ・粉体の紙袋・PE袋、紙内層PE袋の半自動・全自动昇降式の計量充填用
- ・ファイバードラムの昇降式の計量充填用
- ・微量配合用切込み（供給）装置



オーガー式フィーダー

鎌長製衡株式会社

営業本部・東京支店 〒103-0027
東京都中央区日本橋1-14-7
TEL: 03-3243-2080
<http://www.kamacho.co.jp>

〈資料請求番号: 3109〉