

Wash Without Water で実現する 省エネ節水型食洗機の未来

三木 商吉 (みき しょうきち) ホバート・ジャパン株式会社 代表取締役

要約 1897年にアメリカで創業した当社ホバートは、食器洗浄機や調理機、食品加工機などの業務用厨房機器を製造、販売し、世界中で事業を展開している。企業ビジョンを「Wash Without Water」（水が不要の食洗機）と定義し、究極の目標に向かって取り組んでいる。当社の主力製品は食器洗浄機であり、主な5つの機種について概略し、3つの特長（省エネ性、省力性、衛生性）について説明する。また、当社のフライトタイプ洗浄機の省エネ技術である CLIMATE-PLUS とアンダーカウンター洗浄機の節水技術であるスチームリンスについて紹介する。

1. 当社の概要

当社は1897年にアメリカ・オハイオ州トロイにてチャールズ・ホバートが創業し、以来一貫して業務用厨房機器のメーカーとして世界中で事業を展開している。製造、販売する機器は食器洗浄機、食品加工機、調理機、厨芥処理機、計量・包装機など多岐にわたる。

創業後100年を過ぎた1999年にアメリカのコングロマリットであるイリノイ・ツール・ワークス（ITW）の一員となった。ITWは売上高1兆5,000億円、従業員4万人のニューヨーク証券取引所に上場する企業グループであり、長年にわたりFortune500（米国企業の売上高ランキング上位500社）にランキングされている。ホバートの所属する食品機械部門および自動車部品、測定・検査機器、化成品、溶接部品、建設資材、特殊材料の7つの事業部で構成されている。

当社ホバートの主力製品は、1926年に販売開始した食器洗浄機である。1953年には当社の開発したフライトタイプ洗浄機が世界初の特許を取得した。

日本においては、第二次世界大戦後、米国の名門ホテルの日本への進出と同時に洋食の大量調理が日本国内で広がり、それに伴って当社の食洗機や食品加工機も普及することとなった。当初は代理店に輸入販売を委ねていたが、1988年に日本法人であるホバート・ジャパンを設立した。現在、東京本社ならびに大阪、札幌、福岡に拠点を置き、全国のお客様に製品とアフターサービスを提供している。

当社が日本で販売する機器の製造は主にアメリカ・

ドイツ・中国の3拠点で行っており、それぞれの拠点の製品にはそれぞれの特徴がある。アメリカ製品は頑丈でパワーがあり、ドイツ製品はエコで効率的であり、中国製品はコスト競争力に優れている。

当社の掲げるビジョンである「Wash Without Water」は、「水が不要の食洗機」という夢のような製品を意味する。食洗機は水を使うものという既成概念自体に疑問を抱き、水を使わなくても洗浄が完結する食洗機の開発を究極の目標としている。

2. 当社製品の概要

2.1 業務用厨房と厨房機器の現状と展望

(1) 業務用厨房の現場

当社の製品である洗浄機や食品加工機などの厨房機器が使用されているのは業務用厨房のさまざまな現場だ。その業務用厨房が置かれているのは主に外食産業と、近年市場が急拡大している中食産業である。

外食とはつまり「家の外」で食事をすることであり、そのシチュエーションはバラエティに富んでいる。外食と聞いてまず思い浮かべるのは飲食店であるが、街中の個人経営店やチェーンレストラン、ファーストフード店、あるいはショッピングモールやテーマパークなどの大規模商業施設内にあるものまで含めると、その数は国内で145万軒にのぼる¹⁾。また、飲食店の他にもホテルや旅館などの宴会場、病院や学校、保育所などの給食、オフィスや工場の社員食堂、飛行機の

機内食、船舶（客船、輸送船、軍艦）の船内食など、多種多様な場所で外食は提供されている。外食産業の規模は26兆円（2019年）であり²⁾、これは国内の産業としては自動車、建設、不動産、医療、生命保険に次いで6番目の規模である。（図1）

中食も外食同様に多様性に富んでおり、総菜を販売するスーパーマーケットを筆頭に、弁当やベーカリー、洋菓子などのさまざまな専門店がある。調理はスーパーマーケットや専門店の店舗内厨房で行われる場合もあれば、セントラルキッチンという食品工場で調理したものを店舗にデリバリーする場合もある。

(2) 業務用厨房機器の普及の展望

上述のように、外食と中食のさまざまな現場にある業務用厨房において、洗浄機や食品加工機といった厨房機器は活躍している。しかしながら、厨房機器が日本の業務用厨房に普及した歴史はまだ浅い。厨房機器は人間の作業を代替するものであり、換言すると、機器がなくとも厨房業務は行えるのである。例えば、食洗機がなければ人が食器を洗えば良い。実際、老舗の和食料亭や洋食レストランの厨房においては食器洗いを修行の一環と考えると食洗機を導入しない現場もある。また、設備投資費を抑えるために、特に個人経営の店舗では最小限の厨房機器しか導入しない場合もある。このように、業務用厨房において厨房機器が完全に普及したとは言えないのが現状である。しかしながら、厨房機器の普及を後押しする近年の社会的変化が3つある。それは、労働力不足、食品衛生、そして、気候変動である。

1つ目の労働力不足は日本全体が抱える社会問題の1つであるが、特に外食産業においては深刻である。

外食産業の担い手の中心となる若年層の労働人口の減少が著しいためである。また、外食産業の現場の中でも厨房は、調理に使用する熱が室内を高温にし、洗浄に使用のお湯が室内を多湿にするため、労働環境が厳しい現場だと言える。そのことが厨房の人手の確保をさらに難しくしている。現在は新型コロナウイルスの影響により外食産業自体が一時的に縮小しており労働力の需給は緩和しているが、それでも依然として人手不足に苦しんでいる厨房現場はある。このような状況だからこそ、厨房機器を導入して業務を効率化することが、業務用厨房における労働力不足問題の解決策の1つとなるのである。

2つ目の食品衛生は、食品を扱う厨房において極めて重要な問題である。食中毒や異物混入の事故は絶対に防がなければならない。そのためには、厨房における食器や調理器具の洗浄作業を確実に、衛生的に、行わなければならない。人の手で行う洗浄に比べて洗浄機による洗浄は確実性が高く、食器や調理器具を衛生的に管理することができる。特に当社の洗浄機は、国際的な規格であるドイツのDINやアメリカのNSFによって、衛生的な洗浄を実現する機器であることが認証されている。また、2020年6月に食品衛生法が改正され、HACCPという国際基準が日本にも導入された。HACCPはアメリカのアポロ計画の中で宇宙食の安全性を確保するために考案された衛生管理手法であると言われている。HACCPの重要なポイントの1つが衛生管理のトレーサビリティ（温度などのデータを記録して追跡可能にする）であるが、厨房機器を導入することによってそれが容易となる。

3つ目の気候変動は世界的な問題であるが、日本においても、先般イギリスで開催された国連の会議

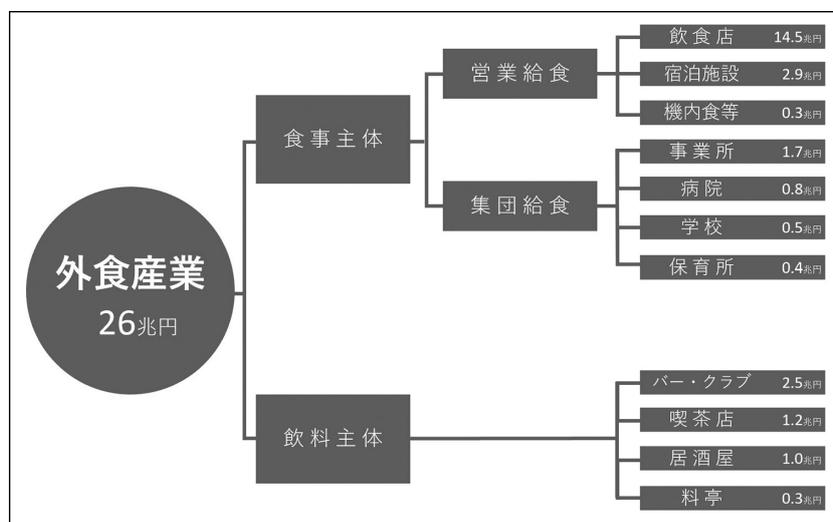


図1 外食産業の市場規模

(COP26) が連日メディアで報道され、また、国連が提唱する SDGs も認知度が高まっており、多くの関心を集めつつある問題である。この気候変動の問題においても、省エネ性などで厨房機器が果たす役割は大きい。

これらの大きな社会的変化により、日本の厨房において、業務用厨房機器が今後もますます普及していくことが期待される。

2.2 業務用洗浄機の概要

業務用厨房で使用されている洗浄機は、洗浄物の種類や処理能力の違いによって主に以下の機種がある。(図 2)

(1) アンダーカウンター洗浄機

カウンターの下に収まる小型サイズの洗浄機である。あらゆる食器類に対応するが、残菜などの汚れがないグラス類を洗う場合は、汚れた食器類とは分別して洗浄するためにグラス専用機として用いる場合も多い。当社は 2018 年に業務用としては世界初の乾燥機能付きのアンダーカウンター洗浄機を発売した。

(2) ドアタイプ (フードタイプ) 洗浄機

アンダーカウンターでは処理能力が足りない場合に使用するワンサイズ上の機種である。以前は左右の仕切パネル (ドア) を上下に開閉する方式であったためにドアタイプと呼ばれているが、現在は箱型のフードを上下に開閉する方式であるためフードタイプとも呼ばれる。洗浄機の左右をテーブルに接続して設置する。当社は 2019 年に世界で初めてドアタイプとアンダーカウンターを一体型にした二段式洗浄機を発売した。

(3) 食缶・器具洗浄機

寸胴鍋やバットのような調理に使う容器を食缶と呼ぶ。この食缶や、包丁やトングなどの調理器具は、食器類に比べて大型であり、なおかつ油汚れが多いことが特徴である。この特徴に合わせて設計しているのが食缶・器具洗浄機である。油汚れを落とすために通常の洗浄機よりも強力な洗浄ジェットを出すことができ、また、大型の洗浄物に対応するために開口部を大きくしている。

(4) ラックコンベア洗浄機

上述の 3 つの機種は、洗浄機に一定量の洗浄物を投入したあとにドアを閉じ、洗浄とすすぎを 1 つのサイクルとして行った後、洗い上がった洗浄物を取り出して、また次の新しいサイクルを開始するという、いわ

ゆるバッチ方式の機種である。それに対してコンベアにより洗浄物を運搬しながら洗浄とすすぎを行う連続式の機種がある。本機種は洗浄物をラックと呼ばれる樹脂製のかご型の容器に搭載し、そのラックごと洗浄機のコンベアに載せて連続で洗浄を行う方式である。通常はラックを入口で搭載し、出口で回収するために、出入口にそれぞれ 1 名ずつのオペレーターが必要となるが、バッチ式に比べて洗浄の処理能力が格段に高い。

(5) フライトタイプ洗浄機

本機種はコンベアによる連続式であるが、ラックコンベアとは異なり、洗浄物を直接搭載する方式である。コンベアにはフライトと呼ばれる垂直に伸びたペグが多数あり、それぞれのペグの間に皿やお碗のような洗浄物を搭載することができる。ラックコンベアに比べてさらに処理能力が高い機種であり、ホテルの宴会場や大規模な病院の洗浄室、あるいは機内食工場など大量の食器が使用される現場に導入されている。全長は小型のものでも 4 メートル、大型のものでは 10 メートル以上になることがある。

(6) その他の洗浄機

上記の 5 つの機種以外にも、コンテナやトレイなど特定の洗浄物に特化した専用機種がある。

2.3 当社の洗浄機の特長

当社の洗浄機の特長は主に 3 つあり、省エネ性、省力性、そして衛生性である。

(1) 省エネ性

洗浄機内でエネルギーが消費されるのは大きく 2 系統あり、洗浄槽などの加熱を行うヒーター系と、高圧の洗浄ジェットを送り出すポンプなどを動かすモーター系である。前者には電気、蒸気、ガスが使用され、後者には電気が使用される。当社の洗浄機は、すすぎを効率的に行うことにより、すすぎ水 (80℃のお湯) の消費量を抑えることや、洗浄機から排出される湯気の排熱を回収して再利用することなどにより、ヒーター系の消費エネルギーの低減を実現している。また、洗浄ジェットを広範囲に効果的に噴射する技術によりモーター系の消費エネルギーも最小限に抑えている。

省エネ性を認証する国際的な規格として ENERGY STAR がある。アメリカの環境保護庁が設立したプログラムであり、厳格な省エネのガイドラインを満たした製品のみが取得できる。当社のアメリカ製の洗浄機は全て ENERGY STAR 認証を取得している。



図2 当社の洗浄機の製品ラインナップ

(2) 省力性

洗浄作業に関わる作業は、主に洗浄中の洗浄物投入・回収作業と、洗浄後の機内清掃作業の2つに大別できる。当社の洗浄機ではそれぞれの作業において省力化を実現する2つの機能を提供している。

1つ目は、洗浄が続くにつれて洗浄槽に蓄積される残菜を自動で除去して排出する ASR (Automatic Soil Removal) である。従来は食器に付着した残菜をできるだけ手で取り除いてから洗浄機に投入する必要があったが、ASR が洗浄槽に持ち込まれた残菜を除去する機能を果たすため、投入前に残菜を取り除く手作業を軽減することが可能となる。

2つ目は、機内清掃作業の一部を自動で行う Auto Clean である。一日の洗浄作業が終わった後には洗浄機内の清掃作業が待ち受けている。洗浄機内に付着した汚れをしっかりと落とさなければ雑菌が繁殖してしまうからだ。Auto Clean は洗浄ノズルを取り外すことなく通水清掃し、また、手の届きにくい内壁を清掃専用ノズルで洗い流すことで清掃作業を軽減化する。

(3) 衛生性

下膳という言葉が示す通り、食器洗浄は食事における一連のプロセスの下流に位置している。調理、盛付

け、サービス (料理提供)、喫食、下膳、洗浄という順である。しかしながら、食の衛生という観点においてはこの順序が変わる。清潔な調理器具や食器が用意されていないければ、衛生的な調理も盛付けも不可能である。つまり、衛生的な洗浄を行うことこそがスタート地点なのである。欧米ではこのような考えのもとに衛生的な洗浄を定義する厳しい規格が設けられている。残念ながら日本にはこのような規格は存在しない。

衛生的な洗浄を定義する国際規格は2つあり、ドイツの DIN とアメリカの NSF である。DIN では洗浄オペレーション (洗浄・すすぎ温度や、洗浄物がジェットに当たる必要時間など) や、洗剤やリンス剤、食器の形状や大きさなどが細かく設定されている。洗浄オペレーションをしっかりと定義することにより洗浄の衛生性を確保する考えである³⁾。一方、NSF は材質 (平滑性、耐食性など) や溶接やフレーム形状などが詳しく設定されている。機器の材質やコンポーネントを定義することで洗浄機全体の衛生性を確保する考えである⁴⁾。また、両者ともに洗浄機の性能 (衛生性) のテスト基準が明確に定義されている。

当社のドイツ製品は DIN、アメリカ製品は NSF の認証を受けており、高い衛生性が保証されている。

3. 当社洗浄機の省エネ・節水技術

3.1 排熱回収による省エネ技術

当社のフライトタイプ洗浄機の省エネ技術の1つである CLIMATE-PLUS は、洗浄機から排出される湯気の排熱を回収して再利用することにより、ヒーター系の消費エネルギーを低減するものである。CLIMATE-PLUS は冷媒を用いたヒートポンプによって熱回収を行っており、従来の冷水を用いた方式よりも高い熱回収率を実現する。当社の一般的なフライトタイプ（2タンク・電気式）を例として比較すると、排熱回収装置がない場合には消費電力が32kWhであるが、CLIMATE-PLUS を装備した場合には24kWhとなり、消費電力を約25%低減することができる。（図3）

3.2 スチームすすぎによる節水技術

通常の洗浄機は、洗剤を落とすすぎ工程では80℃程度のお湯を高圧のジェットにして洗浄物に噴射している。ジェットの利点は圧力によって洗剤をすすぎ落とすことができる点だが、圧をかけるために一定の水量を消費せざるを得ない。当社はこの点に着目し、アンダーカウンター洗浄機のすすぎ工程において、ジェットの噴射時間を短縮し、その代わりにスチームを噴霧する方式を開発した。ジェットが2次元で直線的に進むのに比べ、スチームは3次元で空間的に拡散するため、より少量の水で広範囲に洗浄物をすすぐことが可能となる。これにより、当社のアンダーカウンター洗浄機の従来機では1回のすすぎに2Lの水を消費していたが、新型のスチームすすぎ搭載機では水の消費量を1Lに低減することを実現した。

4. ロボットによる自動化への期待

数年前より外食産業の厨房にロボットが導入される事例が増加している。試験段階のものもあれば実用段階のものもある。日本が抱える労働力不足問題の解決策としての期待は大きい。当社においても専門企業と共同で開発を行っており、近い将来の実用化に向けて鋭意取り組みを進めている。（図4）



図4 開発中のロボット

参考文献

- 1) 厚生労働省. 衛生行政報告例.
- 2) 日本フードサービス協会. 外食産業市場規模推計について. 2020年8月.
- 3) DIN SPEC 10534 Food hygiene - Commercial dishwashing
- 4) NSF/ANSI 3 Commercial Warewashing Equipment

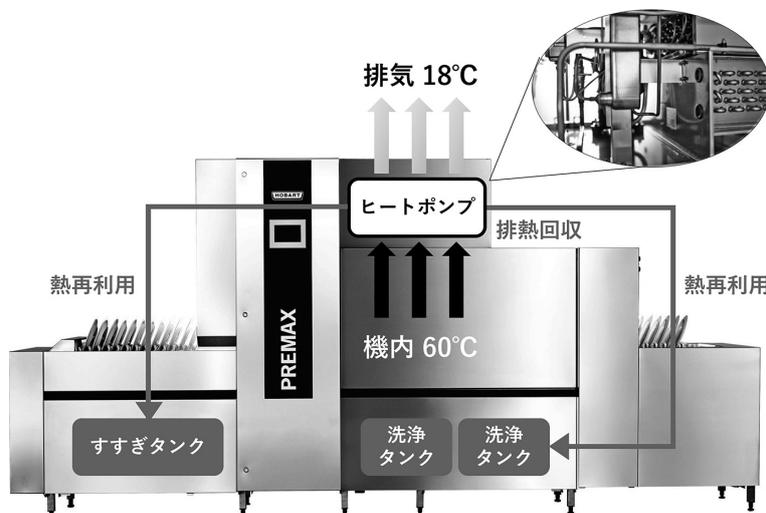


図3 CLIMATE-PLUS の仕組み