

洗

永瀬唯の
サイエンス・
パースペクティブ

濯

「洗うマシン」の進化論

7

機

永瀬唯（ながせ・ただし）
1952年生まれ。1987年、サイバー
パンクムーブメントを契機として、
技術文化史、SF思想史を中心と
した評論活動を開始。明治大学
理工学部講師。著書『宇宙世紀
科学読本 スペース・コロニーと
ガンダムのできるまで』（角川書店）、
『腕時計の誕生』（廣済堂出版）、
『京極夏彦の世界』（青弓社）、『欲
望の未来 機械じかけの夢の文
化誌』（水声社）ほか。



角形攪拌式1号機SM-A1 1952年
日立洗濯機1号機は米軍向け



試作第1号機 1947年
木の桶、3本脚の手づくり洗濯機

日立家電の歴史の始まりを告げた 電気洗濯機

常磐線常陸多賀駅のすぐそば、東に太平洋をのぞむ海岸と常磐線にはさまれた一画に、日立グループの家電製品部門を担当する日立多賀工場はある。

この工場を運用するのは、2006年春、株式会社日立空調システムと日立ホーム&ライフソリューション株式会社が合併してできた日立アプライアンス株式会社多賀事業所だ。

洗濯機をはじめ、電子レンジや電気掃除機、ジャー炊飯器、それに小型の汎用ポンプなど、多賀工場ではさまざまな製品がつくられている。

日立製作所が洗濯機を初めて商品化したのは1952（昭和27）年。日立グループにおける生活家電製品の歴史はここに始まる。

以来54年を経た現在、海外工場でも電気洗濯機をつくっているが、日立の洗濯機の代表ともいふべき高機能の最新製品は今なお、ここ多賀工場で製造されている。

多賀工場の歴史に詳しい富岡則夫（家電事業部 商品計画本部 知的財産権部 部長）は語る。

「実は、日立の電気洗濯機への取り組みは、1946年にはすでに始まっていました。開発開始は夏ということですから、終戦から丸一年の後のことです。翌47年には完成した試作品は、3本脚の台にモーターをとりつけ、これを動力

源として、上に置かれた木の桶の中の攪拌装置^{かくはん}を駆動していました。まだまだ技術が未熟だったこともあり、商品化には至りませんでした」そして5年、米軍からの受注により、商品としては日立製作所最初の電気洗濯機が世に出ることとなった。

「ただし、1号機と同じ木製の桶を洗濯槽にした試作2号機による研究開発は進められていたものの、商品としての実績はまだありませんでした。商品化に向けての本格的な開発は、この発注を受けて開始されたのです」（富岡）

多賀工場では不眠不休で開発が進められ、1952年5月、ついに100台の洗濯機が構内に勢ぞろいした。型式名をSMA1というこの洗濯機は、民間向けにも市販されたが、まだまだ重く、値段も高かった。しかも、アメリカ製を手本としたこの洗濯機には攪拌式という、日本の風土に最適とはいえない方式が採用されていた。

「移動渦巻き式」の開発で 洗浄方式のせめぎ合いに終止符

終戦後、日立を筆頭に電気洗濯機を商品化した国内メーカーは、まず、アメリカから学んだ攪拌方式を採用した。しかし、そこへ英国フーバー社製の噴流式洗濯機が輸入された。

主管技師の大杉寛（家電事業部 多賀家電本部）の解説を聞こう。

「洗濯機にはいくつもの方式があります。大

きく分ければ、攪拌式とドラム式、そして渦巻き式の三つです。現在でも国や地域により洗濯の方式は違って、アメリカでは攪拌式、ヨーロッパではドラム式が、そして、アジア地域では日本にならって、いわゆる渦巻き式が好まれています。

攪拌式の洗濯機では底っぱい大きさのアジテーターという装置を使います。大きな羽根をつけたこのアジテーターは、120度回転したところで逆転します。ガクンガクンと回転方向を変えるたびに、水に浸かった洗濯物はゆさぶられ、洗われます。

一方、ヨーロッパのドラム式は円筒を横倒しにした形のドラムを回転させます。洗濯物は回転のたびに頂点から下へと落ち、その衝撃で洗濯が行われます。

英国で採用された噴流式は、アジテーターより小さなパルセーターという装置が槽の壁面にあり、これを高速で回転させるというものでした。噴流式は高速回転のため、洗濯時間も短くすむうえに機構的にもよりシンプルで、製造コストを抑えることもできました」

しかし、こういった長所にもかかわらず、いまだにアメリカでは攪拌式、ヨーロッパではドラム式が好まれている。なぜ、地域によって異なる方式が採用されているのか、富岡は「それにはわけがある」と言う。

「まず、水が違います。ヨーロッパで使われる水道の水はいわゆる硬水で、洗剤も溶けにくいのです。これに合っているのがドラム式で、使う水



移動渦巻き式（手動ローラー絞り機付）
SH-PT1 1955年
日立独自の移動渦巻き式で洗濯機ブーム

を少なくできる。しかも、洗濯物の生地が傷みにくいという長所があるのですが、ただし、きわめて重い。当時のドラム式は、ゆうに100kgはあるのです。アメリカでは、硬水と軟水と地域によつて使える水の性質が異なっていることもあつて、ドラム式と同じく生地が傷みにくい攪拌式が採用されましたが、これも重く、逆回転を間欠的に繰り返すため、内部の機構が複雑になり、製造コストも高くなりました」

日立では、最初の攪拌式に続いて、ドラム式も発売、さらに、1953年には、初の小型機、攪拌方式のRA-1を発売した。さらには、攪拌式とドラム式、噴流式をめぐる各社のせめぎ合いのさなかの1955年、日立製作所は、噴流式を改良した渦巻き式、厳密には「移動渦巻き式」の洗濯機SH-PT1を市場に投入、こうした競争に終止符を打つこととなった。

一般家庭への普及、 そして1槽式全自動と 2槽式共存の時代へ

移動渦巻き式では、噴流方式と同じ小型の



「スカット」SC-AT1 1960年
脱水機と洗濯槽を一体化した全自動洗濯機

パルセーターで水をかき回し、回転する水流をつくり出す。パルセーターは洗濯槽の下面の端に配置されており、高速の水流を渦としてつくり出す。製造コストも安く、しかも、高速運転のために洗濯時間も短く、ドラム式や攪拌式には及ばないものの、噴流式よりは生地の傷みもずっと少ない方式が実現したのである。

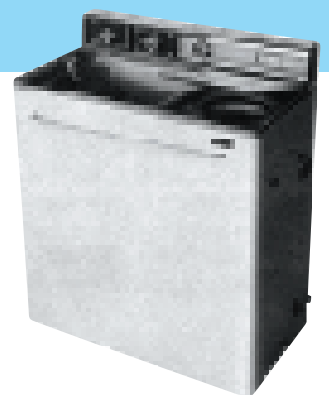
これをきっかけに、日本では、アメリカの攪拌式やヨーロッパのドラム式に代わつて、日立になつた渦巻き式が主流となつた。

1957年になると、洗濯機の普及率はついに10%を超える。白黒テレビや冷蔵庫に洗濯機を加えて「三種の神器」と呼ぶようになったのはまさにこの年のことだつた。

そして迎えた1960年、日立は二つの革新技術を生洗濯機の世界で実現する。

一つ目は脱水機と洗濯槽が一体になつた全自動洗濯機SC-AT1（愛称スカット）であり、もう一つは、脱水機構と洗濯部分を横に並べて連結した2槽式洗濯機SC-JT1だつた。

2槽式のSC-JT1の技術は、1963年に発売された2槽式「ベア」に受け継がれ、その後しばらくは2槽式が主流の時代が続く。



2槽式「ベア」SC-PT200 1963年
2槽式洗濯機時代の幕開け

ちよつと考えると、1槽式全自動のほうが2槽式よりも格段に優れているように思える。しかし、1槽式全自動洗濯機は、構造上の問題から、この時点では攪拌式を採用せざるをえなかつた。また、洗濯できる量も少なかつた。2槽式ではこの容量も多いうえに、脱水と洗濯を同時並行で行える。つまり、洗濯物がたくさんある場合には、2槽式のほうが便利だつたのである。そうした変化のさなかの1965年、攪拌式の1槽式全自動か渦巻き式の2槽方式かという問題への回答が、この年に発売された渦巻き式全自動洗濯機PF-500（愛称ノンタッチ）によつて形となつた。

さらに、洗濯機の普及率がついに86%となつた1968年には、日立は2槽式のPSシリーズ「青空」を発売、ベストセラーとなつた。こうして、このちしばらくの間は、高級機としての1槽式全自動と2槽式との共存の時代が続く。

日本人の洗濯習慣を変えた 「からまん棒」

ところで、この時代も、そして現在も、アメリ



「ノンタッチ」PF-500 1965年
世界初の渦巻き式全自動洗濯機

カやヨーロッパでは相変わらず、それぞれ攪拌式とドラム式が大きなシェアを占めている。これには生活習慣の違いも影響しているのだという。

「世界的にみると、洗濯を頻繁に行うという習慣は必ずしも一般的ではありません。清潔さに対するこだわりも違ううえに、下着までまとめて業者に出すという風習がある地域もあります。

たとえばタイなどでは、20人とか30人とか集まつて需要ができてくると、洗濯屋さんをやるという人間が出てきて、アパートや集落の汚れ物を下着までまとめて、その業者がやっていたりするそうです。日本だと、下着までまとめてクリーニングに出すという習慣はありません。

ただし日本でも、江戸や明治の初めまでは、よほど汚れるまでは洗濯しなかつた。ところが、明治時代に、画期的な道具、つまり、洗濯板が発明され、たらいと洗濯板とで揉み洗いをするようになったのです」（家電事業部 家電事業企画本部 事業企画部 部長代理 三好庸一）

洗濯には、押す、叩く、揉むという三つの方法がある。江戸時代までの日本では文字どおり石に叩きつけて洗濯していた。しかし、洗濯板

なら、揉み洗いが手軽に個々の家庭でできる。こうしたこともあつて、日本では洗濯を頻繁に行う風習が定着していったのだという。

「戦後は、そこに洗濯機が登場し、洗濯することへの日本人のこだわりは加速されていきます。しかし、1980年代以前にはまだ、そのこだわりは、衣料が汚れたら着替えし、汚れ物がたまったら洗うという域にとどまっていた。ところが、1980年代には、それが一度着たものはすぐに着替えし、即座に洗濯するようになっていくのです」(三好)

そのきっかけになったのが、1982年に日立が発売した「からまん棒」を代表とする全自動洗濯機だった。

「からまん棒では、槽の底のバルセーターを大型化し、攪拌方式のアジテーターに近いものになっています。ただし、アジテーターが120度で反転するのに対して、従来の渦巻き式と同じく360度の回転を行っている。加えて反転までの時間は従来の渦巻き式よりは短く、ほんの数回転で逆転します。しかし、これを実現するためには、従来の2倍以上の伝達トルクが必要とされ、また、短時間での反転を可能にする、



2槽式PSシリーズ「青空」 1968年
大容量・高機能のベストセラーモデル



「からまん棒」KW-10L 1982年
商品特性を伝える画期的なネーミング



「静御前」KW-S421 1987年
高速脱水機能と静音性能を同時実現



「お湯取物語」NW-60RS1 1994年
風呂水利用という新しいコンセプト

まったく新しいタイマー機構も実現しなければなりません。しかも、槽の底の中心に新方式のバルセーター(バルジテーター)を置くため、渦が固定されることになり、衣類が絡みやすくなってしまうという問題も生じたのです」(家電事業部 多賀家電本部 家電第一設計部 部長 鍛冶信一)

高速で回転する水流をつくり出す渦巻き式は、短時間で洗濯をすませることができ、生地は傷みやすい。その原因は洗濯物が絡みやすいことであつた。

「それを解決したのが、槽の中心に『棒』を立てることだったのです。底部に配置したバルジテーターの羽根とともに、この棒の部分でも水流をつくり出し、衣類の絡みを防止する。結局、発売された商品は、バルセーター(バルジテーター)の羽根の直径が従来の1.8倍と大きいうえに、真ん中に突き出た棒で絡みを防止するという画期的なものとなりました」(大杉)

この「からまん棒」あたりを境に、日本人の洗濯にまつわる習慣は、「汚れたから洗う」から、「一度着たら、すぐに洗濯する」というよう

「たとえば、ずっと以前には、手ぬぐいやタオルで体を拭いていたのが、バスタオルを使うようになり、さらに二人一人別々のバスタオルを使うようになりました」(大杉)

そうなるに当然、洗う物の量も増えていく。しかし、日本の家の事情から、洗濯機本体の大きさは変えられない。そんなきびしい条件のもとで、洗濯機の容量は1980年代から90年代にかけて着実に増えていく。

「80年以前の洗濯機の主流は2.5kgでした。これが、80年代から90年代にかけて、3kgから4kg、5kgと増えてゆき、今ではコンパクトでも8kgとか、最大では10kgのものもあります。縦横高さ合わせて同じという条件でも3.6kgが限界だった容積で今は9kgの洗うことができるのですね」(鍛冶)

次世代型「ビートウォッシュ」と、「洗うマシン」の行方

1980年代には、こうした新方式に加えて、マイコン(マイクロプロセッサ)を内蔵することにより、より精密で複雑な制御ができるよう

になり、また、1987年の「静御前」を端緒として、今までは桁^{けた}違いの静音化が追求されていった。

ここに至つてようやく、全自動機のシェアは伸びはじめ、1990年にはついに、2槽式を追い抜くことになる。

そう、1990年代は、ほぼ完成された技術が深化してゆく、静かな革新の時代となった。エレベーターや新幹線^{しんかんせん}の回で紹介したように、1980年代の後半から90年代にかけては、交流電流をいったん直流にかえてから交流に変換、きわめてなめらかな制御が行えるインバーター技術が普及、電気製品にも革命をもたらした。この技術は、まだ一部の機種ではあるが、洗濯機にも実装された。また、節水技術も驚異的なレベルに達している。

むしろ、今、注目すべきは、乾燥機が一体化された洗濯乾燥機だろう。2001年には、従来の全自動洗濯機と同じ形、同じ容積の洗濯乾燥機が登場、5年後の現在では年間需要の25%を超えるにいたっている。

こうした変革を象徴しているのが、最新製品の「ビートウォッシュ」シリーズだ。



「白い約束」NW-D8AX 2001年
イオン洗浄で「白さ」を追求



「ビートウォッシュ」BW-D9GV
2004年
ダントツの洗浄力と節水を実現
した第3世代の洗濯乾燥機



「ビッグドラム」BD-V1 2006年
業界最大槽（直径60cm）。自社
開発初のドラム式洗濯乾燥機

日立では1994年の「お湯取物語」により、風呂の残り湯を洗濯に使う節約技術を実現しているが、ビートウォッシュでは、その残り湯を乾燥用にまで用いている。いずれの場合も、風呂水の汚れは、洗剤を使うため衣類に付着することはないし、すすぎ洗いには水道水を使うので、洗浄能力を損なうことはない。

また、洗い水（洗い湯）は循環され、上から繰り返し返しシャワー状などにして注がれるため、水の量も極端に少なくすむ。使う水の量があまりにも少ないので故障ではないかと勘違いするユーザーもいるという。

水の量が少なくすむのには、もう一つの理由がある。

「従来とはまったく異なる形状のパーセーターによって、洗濯物を跳ね上げては戻し、つまり、ドラム式のような『叩く』洗い方が採用されています」（家電事業部 多賀家電本部 家電第一設計部 主任技師 宮野譲）

このため、衣類の絡みという難問も、ドラム方式なみに改善されている。そのうえに、ビートウォッシュでは次代を先取りした乾燥機一体型となっているのだ。

では、このビートウォッシュこそ、次の時代の洗濯機の様子がけそのものなのだろうか？

日立の技術陣は、そうとは限らないと言う。確かに、年々、洗濯乾燥機のシェアは伸びており、このままの勢いが続けば、2010年代には、従来の全自動洗濯機を抜くことになる。しかし、こういった方式の洗濯乾燥機が、最終的に主流となるかはまだはっきりとは見えていない。また、ここまで普及した乾燥機能も、洗濯ことに必ず使っているユーザーの数は少ない。雨が続きときなど、干しにくい場合に限って使うユーザーのほうがまだまだ多いのだ。

ここでも鍵となるのは、使用者側の意識の変化だろう。集合住宅などで、天日に干しにくい環境に住む人の数は増えており、また、女性の下着など、外から見えないところに干すのをいやる層は確実に増えている。

ただし、自然の太陽で干した洗濯物の、あの心地よさが失われはしないかと嘆くことはない。新しい技術が普及したからといって、自分が選んだライフスタイルを変える必要はないのだ。たとえば、あの2槽式の洗濯機はそれを望む消費者が多いからこそ今なお売られており、新製



独特の形状をもつビートウィング。

品も投入され続けている。また、2006年11月、同社の自社開発では初めてとなるドラム式洗濯乾燥機を発売。業界最大の直径60cmのドラム槽を搭載し、ドラム式の常識を打ち破る仕上がりを目指しているという。

ユーザー側の意識の変化に応じて、新しい世代の洗濯機は製品化されてきた。しかし、それぞれの方式を好む層が無視できない率で存在する限り、「古い技術」であろうとも、減じることはない。

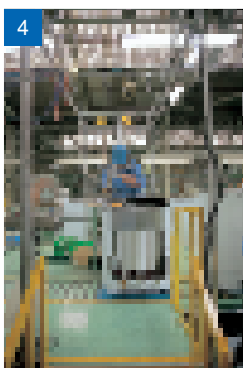
技術がライフスタイルを変えるのではない。ユーザーが主体的に選ぶライフスタイルこそが、技術のありかたを決めてゆくのだ。



検査。空気の抜けたゴムボールを入れてわざと負荷をかけて運転し、それでも停止しないかを確認する。



外装工程。



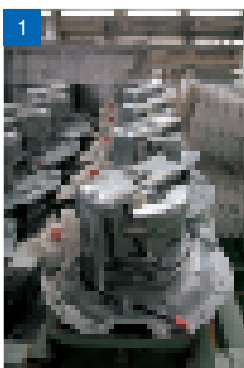
外枠に外槽を取りつける。四隅をパネつきの棒で吊るして固定。宙吊り状態の外槽だけが振動するしくみ。



外槽にバスケットとビートウィングをはめ込む。



バスケット。ステンレス製バスケットは日立が初めて開発した。



モーター。