

Title	洗濯用洗剤の商品形態と価値形成の変遷：ミニペーシ ョン連鎖に関する一考察
Author(s)	栗山，裕樹；妹尾，堅一郎；伊澤，久美；野口，貴史
Citation	年次学術大会講演要旨集，34：506-511
Issue Date	2019-10-26
Type	Conference Paper
Text version	publ isher
URL	http://hdl.handle.net/10119/16601
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに 掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

洗濯用洗剤の商品形態と価値形成の変遷 ～ミニベーション連鎖に関する一考察～

○栗山裕樹，妹尾堅一郎，伊澤久美，野口貴史（産学連携推進機構）

hiroki-kuriyama@nposangaku.org

1. はじめに

衣類等の汚れを落とす「洗濯」の方法や使用材料等は、様々な形態を取りながら変化してきた。まず、家庭用の洗濯用洗剤は洗浄力が主価値であり、配合成分や組成の変更により改良されてきた。次に、衣類の傷みを抑えるおしゃれ着用洗剤が商品化された。近年は、柔軟剤を配合した二剤一体化型の洗剤、計量の手間を省くジェルボール型洗剤やワンハンドプッシュ容器の登場等、商品形態を変えながら洗浄力以外の価値形成がなされている。

本論では、洗濯用洗剤の商品形態と価値形成の変遷を整理し、ミニベーション（あるレイヤーにおけるモデル転換による新価値形成、小さなイノベーション）とイノベーションの連鎖としてとらえた議論・考察を行う。

2. 洗濯とは

洗濯とは、水や洗剤、電力等を消費して、着用した衣類に付着した汚れを落とす行為である。さらに、汚れを落とすことを主目的としつつ、併せて衣類に風合いや香りを付ける等、付加的な機能を持たせることもある。洗濯において使用する資材としては、洗う対象である衣類（洗濯物）、洗剤、洗濯機等が挙げられる^[1]。本論では、洗濯を「衣類、洗剤、洗濯機の3要素を組み合わせて、洗濯機内で水に溶解させた洗剤で衣類に付着した汚れを落とし（洗浄）、衣類のすすぎ、脱水まで行う行為」とする。

3. 洗濯行為の変遷

古来、人は灰汁・植物で衣類を洗っていた。洗濯機や洗剤が発明されるまでは、衣類を手でもみ、たたき、すすぎ、絞り、広げて干すというような一連の作業は重労働であった^{[2], [3]}。

1691年に世界初の洗濯機が発明されて以降、改良が続けられ、1908年には電気洗濯機が発明された。その後、1980年頃から全自動洗濯機が普及し始め、家庭での洗濯の負荷が劇的に軽減されるようになった^{[2], [4], [5], [6]}。他方、石けんから始まった“洗剤”も進化し、洗濯負荷軽減の一翼を担っていった。

消費者のファッションの変化に伴い衣類の素材が多様化してくると、消費者は、洗濯物を衣類の素材や汚れの程度によって仕分け、それらに合わせた洗剤や洗濯機で洗濯するようになった。例えば、おしゃれ着用洗剤が使用されると、これに合わせて洗濯機には様々な洗濯コースが搭載されてきた。洗濯の方法を考慮して衣料や服飾が開発されたというよりは、その時代の衣料や服飾に応じて、繊維を傷めないような洗剤や洗濯機がそれぞれ開発されてきたと言える。

1990年代頃には形状記憶繊維が実用化され、これらの繊維を使用した衣類が普及し始めた。形状記憶繊維を使用した衣類はしわが残りにくいため、アイロンがけの手間を軽減できることが消費者に受け入れられている。この頃には全自動洗濯機の普及率も高まり、自宅での洗濯が便利になったことから、この時期をピークにクリーニングサービスの利用が減り始めたと見るができる^[7]。

さらに、全自動洗濯機の普及により洗濯時間の選択の幅が広がった。また、共働き世帯が増加してきたこともあり、夜に洗濯する消費者が増えてきた。同時に、夜の防犯上の理由や雨天・花粉対策として、部屋干しをする消費者も増加し、それらに合わせた部屋干し用洗剤も開発・発売された^{[8], [9]}。

このように、洗剤および洗濯機がともに進化して便利になってくると、洗濯機が洗剤の機能の一部を有する事例も出てきた。例えば、三洋電機が2001年に発売した「洗剤がいらない洗濯機」である。この洗濯機は、水の電気分解により発生した電解水で汚れを分解・浄化する「洗剤ゼロコース」を搭載していたのだ。この洗濯機の登場は洗剤メーカーにとっては死活問題となった。そこで洗剤メーカー25社が加盟する日本石鹼洗剤工業会が洗濯機の洗浄能力を実験する性能評価テストを行った。その結果、「洗剤なし」では「洗剤あり」ほど汚れが落とせないことが判明した^{[10], [11]}。ただし、洗剤なしでも汚れが

しっかり落とせるようになれば、洗濯排水中に含まれる有機物等による環境負荷を低減できるだろう。その可能性が指摘されたため、洗剤メーカーは洗剤使用量削減を検討せざるを得なくなった。

他方、Miele が 2019 年に発売した「W1 洗濯機」は、Miele 指定の専用液体洗剤を自動計量・投入する TwinDos 機能を搭載している。ここでは、消費者が洗剤を選ぶ必要性がなくなっている^[12]。（ただし、これは一種の本体消耗品モデル化である。この議論については後述する）

このように、時代の変遷とともに衣類、洗剤、洗濯機の 3 要素はそれぞれ相互に関係しながら洗濯の進化を進めている。そのお陰で消費者は自宅でより手軽に洗濯できるようになってきたのである。

4. 洗濯用洗剤の変遷

次に、上記の洗濯行為の変遷の中で、洗剤がどのように変遷してきたかを見る。

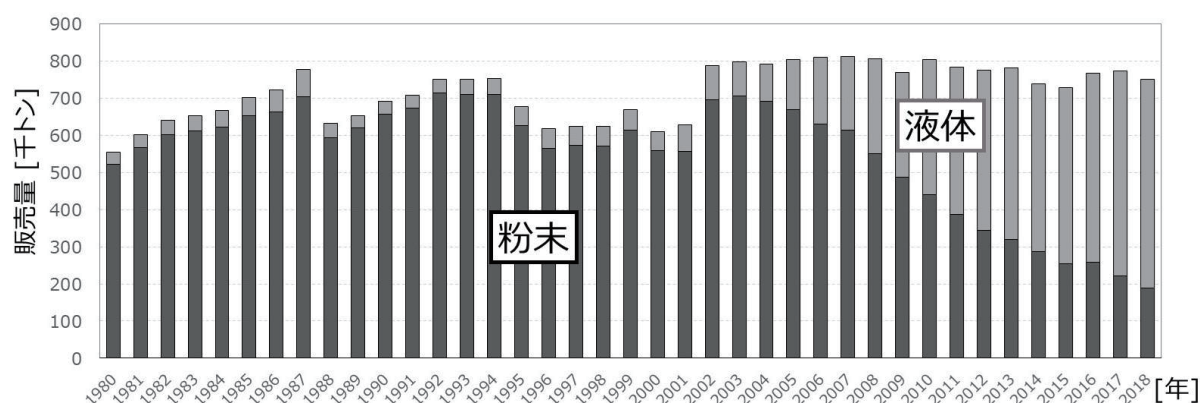
4.1. 洗濯用洗剤市場規模の推移

世界の洗濯用洗剤市場は拡大を続けており、売上規模は 2016 年には 500 億 US ドルに達している^[13]（図表 1）。粉末、液体に分けて見ると、いずれも販売金額が上昇している。液体は日本・米国・欧州等の先進国で多く使われ、粉末は東南アジア等の新興国等を含む地域で多く使われる傾向がある。

日本の場合、2002 年以降の洗剤全体の販売量は約 800 千トンのまま推移している。しかし、2004 年頃から液体洗剤の使用量が増加し、2011 年には粉末洗剤と液体洗剤の販売比率が逆転し、現在は液体洗剤が主流となっている（図表 2）。



図表 1. 世界の洗濯用洗剤市場の商品形態別金額推移



図表 2. 日本の洗濯用洗剤市場の商品形態別販売量推移

日本・米国・欧州等の先進国で液体洗剤が多く使われているのには、ドラム式洗濯機の普及が関係している。欧州では、水の硬度が高いことや、洗浄力を高めたいというニーズから、元々ドラム式洗濯機で温水を使って洗濯するのが主流となっていた。他方、米国や日本では縦型洗濯機が主流であった。しかし、最近では、洗濯機に乾燥機能を一体化しやすく、水の使用量も少ないドラム式洗濯機が浸透しつつある。日本で 2004 年頃から液体洗剤の使用量が増加してきたのは、P&G が液体洗剤の拡販を進めたこ

とに加え、水の使用量が少なくてすむドラム式洗濯機において、粉末洗剤の溶け残りの心配が少ないためと考えられている^{[14], [15]}。

4.2. 洗濯用洗剤の歴史

次に、洗剤の歴史の概要を図表3に示す。洗剤の歴史は、洗剤に含まれる界面活性剤の改良（(1), (2)）に始まり、界面活性剤を含む洗剤の組成改良（(3), (4)）、そして商品形態が変化する（(5)–(11)）という流れで進行した。ただし、その間も界面活性剤や洗剤の組成も改良され続けている。

この流れの中で、商品形態の変遷は、(5)粉末洗剤のコンパクト化、(6)詰め替え容器の利用、(7)液体洗剤の浸透、(8)液体洗剤の超コンパクト化、(9)柔軟剤や漂白剤との一体化、(10)液体の固形化、(11)計量容器の利用という流れで進んでいる^{[2], [6], [9], [14]}。

図表3. 洗濯用洗剤の歴史

洗剤の変遷	変遷の概要
(1) 石けんの登場・普及	12世紀頃から欧州で工業的に生産され始め、米国や日本には18世紀後半から19世紀頃にかけて普及した。
(2) 合成洗剤の登場・普及	1928年に合成界面活性剤が開発され、米国で家庭用合成洗剤として発売された。日本では、1960年代の電気洗濯機の普及とともに合成洗剤が普及し始め、1963年には石けんの生産量を上回った。
(3) 合成洗剤のソフト化	1950年代から下水処理場での泡立ちや河川での発泡等の環境問題が深刻化した。これに対応する形で、界面活性剤の改良により、高生分解性の洗剤への転換（ソフト化）が進められた。
(4) 合成洗剤の無リン化	1970年代初頭、河川・湖沼や海の富栄養化が注目された。洗剤中のリン酸塩が原因の一つと考えられ、1979年には「琵琶湖の富栄養化防止に関する条例」が公布された。ライオンは、条例公布に先立ち、無リン洗剤を発売した。
(5) 粉末洗剤のコンパクト化	1987年に花王が粉末コンパクト洗剤「アタック」を発売した。体積が1/4になり、利便性や省スペースの利点から急速に普及した。このコンパクト洗剤は世界のデファクトスタンダードとなった。
(6) 詰め替え容器の利用	1995年に日本で「容器包装リサイクル法」が制定された。以降、詰め替え容器の利用が進んでいる。
(7) 液体洗剤の浸透	粉末洗剤の溶け残りを解消できる洗剤として、先進国を中心に液体洗剤が浸透してきた。日本では、P&Gが液体洗剤の拡販を進めたこともあり、2011年に粉末洗剤と液体洗剤の販売比率が逆転し、現在は液体洗剤が主流となっている。（図表2）
(8) 液体洗剤の超コンパクト化	花王は、洗濯にもLCAを取り入れ、輸送効率を高めるために液体洗剤のサイズをさらに小さくし（超コンパクト化）、かつ水の使用量を削減するためにすすぎ1回の洗剤を発売した。
(9) 柔軟剤や漂白剤との一体化	洗浄力だけでなく、風合い付与や防臭の機能を有する成分を一体化した。P&Gは2002年に柔軟剤入り洗剤「ボールド」を発売した。また、1997年には漂白剤入り洗剤「アリエールピュアクリン」を発売した。
(10) 液体の固形化	洗濯1回分の洗剤を水溶性フィルムに密封し、計量の手間を省いた「アリエールジェルボール」を、P&Gが2014年に発売した。
(11) 計量容器の利用	花王が2019年に「アタックゼロ」を発売した。片手で簡単に計量と投入ができる「ワンハンドプッシュ」容器を使用している。

上記のように、消費者のニーズや生活スタイルの変化に合わせて洗剤は変化してきた。その中で、洗剤の商品形態にまで変化が起きているというそれぞれの「変化点」は、何らかの価値形成に繋がっているはずである。そこで次項では、洗剤の商品形態の変遷と価値形成の変遷の関係について考察する。

5. 考察

石けんが主流であった時代から現在までを、洗剤の商品形態の変化を節目としてとらえ整理を試みることにしよう。それぞれの期ごとに、洗剤の商品形態と価値形成がどのように行われてきたのか、またこれらがどのようなミニベーションを起こしてきたのかを考察する。

なお、ここでは衣類、洗剤、洗濯機のいずれかが、当時採用していた従来モデルを新規モデルに置換し、洗濯全体の価値向上に貢献することを“ミニベーション（小さなイノベーション）”と呼ぶこととする。これに対し、衣類、洗剤、洗濯機のいずれかが喪失し、洗濯全体のモデル自体が変化することをイノベーションと呼ぶこととする。（さらに、もし洗濯不要の衣類の登場があれば、それは一番上のレイヤーのモデル変革となるのでマクロベーションと呼べるだろう）^{[16], [17]}。

①界面活性剤および洗剤組成の改良による、洗浄力・環境安全性の両立（図表3の(1)～(4)）

後述する粉末洗剤のコンパクト化の前までは、洗剤の変遷は、主に組成改良により行われてきた。新しい界面活性剤の開発や洗剤組成の変更が主であり、ソフト化や無リン化もこれらの延長と見ることができる。

まず、新たに界面活性剤を化学合成することで洗浄力を向上させ、顧客価値を創出した。しかし、その結果、洗濯排水による河川汚染という社会価値棄損が起きてしまった。そこで、顧客価値を維持したまま、洗濯排水による環境問題が起こらないような洗剤の開発が求められた。洗浄力を高めるということと、排水に問題が起こらないようにするということは、ある意味「トレードオフ」の関係である。一般的に言えば、「トレードオフ」関係の解消はモデル転換の一つであり、それはイノベーションとなる。そこで、界面活性剤および洗剤組成の改良により、洗浄力と生分解性の両立を図れる優れた洗剤が開発されたことは、一種のイノベーションと見ることができる。ただし、洗剤の品質改良というレベルの話なのでミニベーションとしてとらえることにする。とはいえ、顧客価値と社会価値の相反を両立に転換したことは大きな意味を持つものであった。

②粉末洗剤のコンパクト化による、簡便化・省スペース・省資源の実現（図表3の(5)）

粉末コンパクト洗剤「アタック」は、洗剤の体積を一気に従来の1/4にコンパクト化した。この劇的な変化により、持ち運びや使用上の利便性、また省スペースという顧客価値、さらに省資源という社会価値を創出したことで急速に普及した。これを切っ掛けとしてコンパクト洗剤化は世界に広まった。これも洗剤自体のミニベーションと言えるのではないかな。

他方、洗濯機にコンパクト洗剤に対応する投入口が設置された。このことは、洗剤メーカーにとって、単にコンパクト洗剤という新たな市場を創出したということだけでなく、洗剤メーカーが洗濯機メーカーを先導したという産業上の主導権に関する意味を持つと見て取れる。

③液体化・超コンパクト化による、洗剤の溶け残り解消・すすぎ1回洗濯の実現（図表3の(7), (8)）

液体洗剤へのシフトが進む中、花王が超コンパクト液体洗剤を上市した。これにより「すすぎ1回」が一気に普及した。この普及は洗濯機側にもすすぎ1回コースを搭載させることになった。ここでも、洗剤メーカーが洗濯機メーカーを先導したという意味がある。

ここでは、洗剤使用量・水使用量を削減できたことに加え、粉末洗剤における溶け残りの問題を解消できたことが顧客価値の一つであると言える。また、液体洗剤の超コンパクト化により、省資源・省スペースという価値も提供された。これらもモデルの転換を通じて価値提供を行ったミニベーションと言えるのではないかな。

④洗剤不使用（洗剤がいない洗濯機）による、洗剤の無価値化

電解水で衣類の汚れを落とすという革命的な洗濯機は、洗剤自体を不要とし、洗濯の手間も資源も削減できるという顧客価値・社会価値を創出したと言える。これは、従来洗剤メーカー側が主導するミニベーションに洗濯機メーカー側が後追い対応してきたパターンを逆転させ、洗濯機メーカー側からの一種のファイトバックと見なすことができる。つまり、この試みは洗濯という生活行為から洗剤を締め出すこと、つまり従来の洗濯モデルの構成要素の一つをなくすという大きなモデル転換というイノベーションを意味する。イノベーションとは、その常として従来の何らかの業界を崩壊させるものだ。この場合は、洗剤業界を崩壊させる可能性を孕む試みであった。

しかしながら、結果的に、電解水がすべての汚れを分解できるわけではないことが判明し、大きな変革には繋がらなかった。とはいえ、軽度の汚れであれば洗浄できることが判明したことは、今後、洗剤の役割を他で代替する可能性（化学的問題解決ではなく、物理的問題解決等）を示唆した。

⑤柔軟剤や漂白剤との一体化による、洗剤の機能の複合化（図表3の(9)）

洗剤に柔軟剤や漂白剤を事前配合した二剤一体型の洗剤は、衣類の汚れを落とすだけでなく、衣類に風合いを付与したり、嫌なニオイを軽減するという新たな顧客価値を創出したと言える。

本来、洗剤に柔軟剤や漂白剤を配合すると、その時点で化学反応を起こしてしまうため、肝心の洗浄力、風合い付与、ニオイ軽減といった価値を損失させてしまう。それに対し、今回はこれらを配合しても化学反応しないような商品設計がなされたわけだ。①でも指摘したように、一般的に「トレードオフ」関係の解消はモデル転換の一つであり、それはイノベーションとなる。ここでも「トレードオフ」の解消を行った技術開発により新たな価値の提供が行われたと見て取れる。その意味でミニベーションと言えるのではないかな。

また、洗剤のこれまでの物理的な構造変化（粉体から液体へシフト）に対し、化学反応にまで踏み込んだ複雑な商品形態設計がなされたという点でも、従来の開発観点から新しい開発観点への移行がなされたという意味があると言えるだろう。

⑥液体の固形化および計量容器の利用による、計量の手間の削減（図表3の(10), (11)）

ジェルボール洗剤は、洗濯1回分の液体洗剤を水溶性フィルムに内包することにより固形洗剤のように扱うことができる。これにより、消費者の計量の手間を省き、手も汚れないという顧客価値を提供した。商品形態としては、洗剤と計量器を一体化して価値提供を行ったものとして、ミニベーションと呼べるだろう。また、アタックゼロのワンハンドプッシュ容器、Mieleの洗濯機のTwinDos機能は、それぞれ洗剤容器、洗濯機自体に洗剤の計量機能を有している。

ところで、TwinDosについては、Miele指定の専用液体洗剤の使用を前提とする商品である。これは、従来洗濯機の本体側レイヤーと洗剤という消費材レイヤーが分離しており、それぞれのレイヤー内で多数の競合関係が存在していた産業構造自体を変えるモデルである。すなわち、本体と消耗品を1×1の関係で結び、洗剤側のNを排除するものである。すなわち本体消耗品モデルに持ち込んだ商品であると言えよう。言い換えれば、Mieleは、消費者と洗濯機メーカーと洗剤メーカーの関係を「N:N:N」から「N:1×1」に移行させる試みと見ることができるのだ。そのため、消費者にとっては洗剤を選ぶ手間が省けるが、洗剤メーカーにとっては洗濯における競合関係から締め出されうることを意味する。

そもそも洗剤と洗濯機は、双方が一组で使われることで、衣類の汚れを落とすことに貢献してきた。洗濯機の登場以来、洗濯の負荷が軽減され、仕分け洗い等により洗剤の種類や使用量が増えてきたことから、ビジネスモデルの観点で洗濯は一種の「消耗品・本体モデル」だったと見ることができるだろう^[16]。すなわち、洗濯機の登場以前は、消耗品である洗剤のみが存在していたのに対し、後にこの消耗品の消費を促進する本体として洗濯機が登場したと見て取れる。「洗剤がいない洗濯機」の登場は、洗濯機と洗剤の関係性を一体化しようとする動きだ。また、「自社の特定洗剤を純正品として、洗濯機との一体化を推奨する洗濯機」の登場は、これまた産業のあり方を変えようとする試みである。いずれも、従来の競争領域の中でのインクルーブメント競争あるいはミニベーション対応を超えて、大きなイノベーションを興そうという試みに見えるのである。

6. むすび

以上の議論は、下記のように4つの観点で整理できるだろう。

＜商品形態の変遷＞

洗剤の商品形態が変化する前は、界面活性剤の化学合成や洗剤組成の変更により、主価値である洗浄力のインクルーブメントを主体としつつ環境負荷を低減（生分解性向上、富栄養化防止）する、「洗剤の組成を開発する時代」であった。

その後、粉末洗剤のコンパクト化を始めとして、詰め替え容器の利用、液体へのシフトおよび超コンパクト化、柔軟剤や漂白剤との一体化、液体の固形化、計量容器の利用という流れで変遷してきた。これらは、主価値である洗浄力以外に様々な付加価値を開発し、それを顧客価値として提供するという流れだったと見ることができる。すなわち、洗濯作業（持ち運びや計量）の簡便化、洗剤・水使用量の削

減、粉末洗剤の溶け残り解消、機能複合化、省スペースや社会価値（環境保全や省資源）を提供する「商品形態を設計する時代」であったと言える。

<価値形成の変遷>

上記の「洗剤の組成を開発する時代」では、まず洗浄力向上という顧客価値を追求した結果、環境という社会価値に問題を生じさせてしまった。そこで、洗剤のソフト化・無リン化により顧客価値と社会価値の両立を実現した。次に「商品形態を設計する時代」では、粉末洗剤のコンパクト化、粉末から液体へのシフトおよび超コンパクト化の過程において、消費者の利便性を優先し、顧客価値に重点を置いた価値形成がなされているように見える。

今後、SDGs やサーキュラー・エコノミーの潮流を見ると、再び社会価値が重要視されること、さらにこれらを制度（国際標準、規制、認証等）にまで昇華させる動きが出てくることが予想される。この点からも、「洗濯」という行為における価値形成の次世代がどのようなものになるのか注目したい。

<主導権争いの変遷>

上記の変遷と同時に、洗剤メーカーと洗濯機メーカーの間で、協調関係だけでなく先導関係・主導権争いも行われてきた。従来は、洗剤の機能を最大限に引き出すために洗濯機が使われてきた。しかし、粉末洗剤のコンパクト化や液体洗剤の超コンパクト化では、それらに対応した洗濯コースを洗濯機メーカーが搭載することになった（洗剤メーカー先導のミニベーション）。他方、「洗剤がいない洗濯機」は、洗剤業界崩壊の可能性を示唆している（洗濯機メーカー先導のイノベーション可能性）。

<ミニベーションの連鎖>

洗剤は、消費者の生活スタイルの変化や環境保全への関心の高まりという社会文化を起点に、関連制度制定にも対応しながら、技術開発を通じて商品形態を変遷させてきた。そして、洗浄力と生分解性の両立→洗剤のコンパクト化→機能の複合化（成分の複合化に加え、計量作業の複合化）というミニベーションを連鎖的に起こしてきた。

今後も、洗濯における3要素、洗剤に関する新たな技術・社会文化・制度の相互作用、洗剤の商品形態の改良・新規開発を通じたミニベーションの連鎖、そして洗濯イノベーションの創出に注目したい。

参考文献

- [1] 片山倫子「水系洗濯の基本と最近の洗濯機および洗剤の傾向」『洗濯の科学』Vol.50, No.1, 2005, pp.2-8
- [2] 中曽根弓夫「石鹼・合成洗剤の技術発展の系統化調査」『国立科学博物館 技術の系統化調査報告 第9集』2007
- [3] 日本石鹼洗剤工業会 HP https://jsda.org/w/03_shiki/index.html (最終アクセス日：2019年9月18日)
- [4] 岩下繁昭「洗濯機 100 年のイノベーション史」 <http://www.monotsukuri.net/washing.pdf> (最終アクセス日：2019年9月18日)
- [5] 山田勲「繊維製品の洗濯・洗剤について 衣料用洗剤および洗濯関連製品の最近の動向について」『繊維製品消費科学』Vol.56, No.9, 2015, pp. 706-711
- [6] 大西正幸「洗濯機技術発展の系統化調査」『国立科学博物館 技術の系統化調査報告 第16集』2011
- [7] 厚生労働省「第31回 厚生科学審議会生活衛生適正化分科会 参考資料4 クリーニング業の実態と経営改善の方策(抄)」2018
- [8] 尾下博幸「洗濯機の変遷、洗濯行動の変化と最近の衣料洗剤のトレンド」『洗濯の科学』Vol.53, No.4, 2008, pp.28-35
- [9] 掬川正純「家庭洗濯と洗剤の25年」『洗濯の科学』Vol.51, No.1, 2006, pp.3-9
- [10] 山出暁子「商品開発物語(番外編)洗剤のいない洗濯機 vs 洗剤メーカー」『エコノミスト』Vol.79, No.47, 2001, pp.50-51
- [11] 「バカ売れ『洗剤がいない洗濯機』 三洋電機と花王・ライオンが全面対決!」『週刊現代』Vol.43, No.34, 2001, pp.212-215
- [12] Miele HP <https://m.miele.co.jp/media/ex/jp/pdf/Miele-Laundry-W1-201906.pdf> (最終アクセス日：2019年9月18日)
- [13] 大野龍「日本および世界・アジアの衣料用洗剤のトレンド」『洗濯の科学』Vol.62, No.2, 2017, pp.27-33
- [14] 松本泰正「洗たく洗剤から見る GSC」『化学と教育』Vol.65, No.2, 2017, pp.56-59
- [15] 佐々木麻紀子「最近の洗濯用洗剤 -家庭洗濯の視点から-」『日本衣服学会誌』Vol.59, No.2, 2016, pp.53-56
- [16] 妹尾堅一郎『妹尾教授のビジネスモデル塾』2014, 商工中金経済研究所
- [17] 妹尾堅一郎「イノベーション、産業生態系、ビジネスモデル」『研究 技術 計画』Vol.31, No. 3/4, 2016, pp. 250-251