



ATP ふき取り検査を活用した衛生管理指導と洗浄・殺菌操作の改善事例

三重大学大学院 生物資源学研究所 海洋微生物学研究室 教授 福崎智司 氏

本稿は、キッコーマンバイオケミファ㈱が5月26日、名古屋市中心小企業振興会館・吹上ホールで開催した第92回「ルミテスターセミナー」において、三重大学大学院の福崎智司教授が行った講演内容の概要である（ルミテスターは、キッコーマンバイオケミファ社が製造・販売するATP測定装置の名称）。

同氏は岡山県工業技術センターで食品技術グループ長、化学・新素材グループ長、研究開発部長などを経て、2013年より現職を務めている。主な著書に「次亜塩素酸の化学～基礎と応用～」（米田出版）などがある。（編集部）

はじめに

工業分野では「製造工程の効率化」を目的として開発された「5S」の考え方（整理、整頓、清掃、躰（しつけ）、清潔）が用いられており、この考え方は食品の衛生管理の場でも効果的に活用することができる。

「整理」とは、「要るもの」と「要らないもの」を区別して、要らないものを処分することである。「整頓」とは「要るもの」の置く場所、置く量を決めて、正しく保管することである。「清掃」とは、掃除によって埃や塵などを除去することである。そして「躰」とは、整理、整頓、清掃などに関する手順や約束事を遵守させることである。私は衛生管理の指導をする際、「数学では『 $100 - 1 = 99$ 』ですが、食品衛生では『 $100 - 1 = 0$ 』です。たとえ100人中99人がマニュアルを遵守して、正しい作業をしても、わずか1人のルール違反によって全品回収などの事態に陥る可能性があります」という表現をしている。そして「清潔」とは、整理・整頓・清掃が維持されている状態を意味する。

5Sでは、目視によって（作業環境が）きれいかどうかを判断する。しかしながら、食品衛生では「目で見てきれい」という状態が終点ではない。肉眼では見えない微視的な汚れ（つまり、微生物による汚染）も除去しなければならない。

微生物制御の技術は、大きく分けて「洗浄」「殺菌」「静菌」「遮断」の4つがある。製造現場においては、「これらの制御技術をいかに効率よく組み合わせるか？」を考えることになる（「洗浄」は、「固体表面を対象とした除菌操作」に相当する）。

食品分野における洗浄の目的は、①衛生的な環境の維持

（微生物の絶対数の減少、有機物汚れの除去）、②殺菌工程の効率化（殺菌効果の増強、殺菌に係る温度・濃度・時間などの負荷の軽減）、③機器の機能の維持、④感覚的な価値の増加——などが挙げられる。

いかなる洗浄方法を採用する場合においても、所望する清浄度を、より短時間で得るためには、①に示した「微生物の絶対数の減少」ということが必須である。また、「洗浄」によって有機物汚れを除去することで、その後に行われる「殺菌」を、より効率的に行うことが可能となる。一般的に「洗浄・殺菌」という表現が用いられるが、この語順には意味がある。「洗浄」によって「微生物の絶対数の減少」と「有機物汚れの除去」を実現した表面の方が、はるかに殺菌しやすくなることが経験的に知られている。ゆえに、洗浄は「微生物制御のFirst step」ともいわれている。

そして、「洗浄は人を介するプロセス」でもある。それゆえに、「なぜ、この操作が必要であるのか？」を従業員にきちんと教育する必要がある。5Sの一つに「躰」があるが、躰とよく似た言葉に「押しつけ」という言葉もある。「躰」と「押しつけ」の違いは、「従業員一人ひとりが『なぜ?』を理解しているか」という点であると思う。『なぜ?』を理解させるためには、「理論」が必要であり、科学的根拠に基づいた説明が必要である。

その「理論」を現場レベルで効率よく、能率よく実践するためには、それぞれの現場に合った形で落とし込む作業が必要となる。洗浄操作の落とし込みの際には、「必要十分な洗浄条件を設定する」という考え方で進める。「必要だが十分ではない」「十分だが、そこまでは必要ない」といった洗浄条件にならないよう、適正な洗浄条件を設定すること（洗浄条件の適正化を図ること）を目標とする。

洗浄実践ポイントの把握

(1)「汚れ」の定義

はじめに「汚れ」という言葉について定義しておく。本稿では「汚れ」という言葉を頻繁に使用するが、それは「不当な場所に存在する物質」「除去することが望ましい物質」といった意味で用いる。つまり、「その物質が汚れかどうか？」を判断する根拠は、化学的性状や清浄度ではなく、「どの場所に存在するか？」である。例えば、ソースが料理にかかっている

でも「汚れ」とはならないが、衣服に付着していれば「汚れ」とみなされる。この場合、ソース自体は何も変わっていない。同様に、食品が洗浄後の機器などに付着していれば、それは「汚れ」とみなされる。

図1に示すように、タンパク質や糖類、油脂、微生物など、さまざまな物質（汚れ）を指標としたふき取り法が用いられている。ふき取り法を効果的に活用することは、洗浄の「実践ポイント」を把握することにつながる。本稿では、ATP（アデノシン3リン酸）およびAMP（アデノシン1リン酸）を指標とした「ATPふき取り検査法」（以下、ATP検査）の活用事例を紹介する。

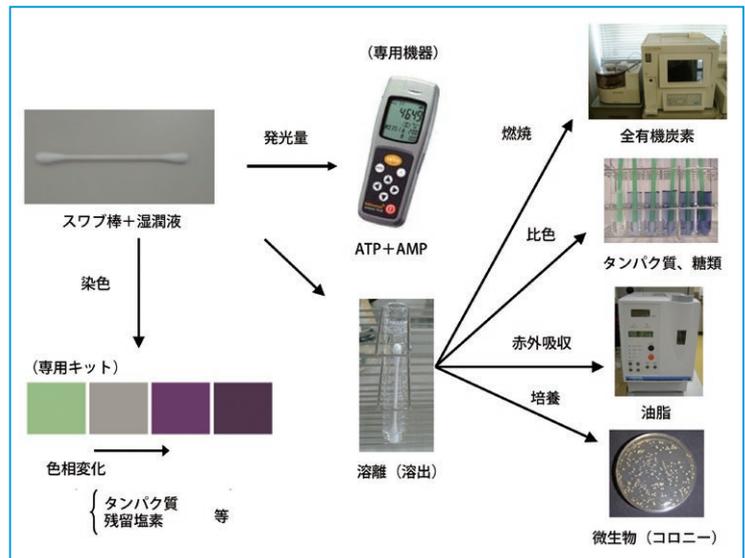


図1 ふき取り検査と汚れの指標

(2) 洗浄の実践ポイント

① 手が触れる箇所の清浄度

基本的に「人の手が触れるところは、汚れが付着しやすい」「作業者の手を介して、汚染が広がっていく場合がある」ということを認識すべきである。

写真1は、カット野菜工場でのATP検査を実施した一例である。この工場では、作業者はゴム手袋を着用し、1時間おきに手袋をアルコールスプレーで殺菌処理している。しかし、「手が触れるところ」でATP検査を行ってみると、写真1のような数値になった。RLU値※が高いからといって、必ずしも「菌が存在する」ということではないが、少なくとも「そこには汚れが存在している」ということはいえる。この工場の手袋殺菌の様子を観察してみたところ、手指にアルコールを噴霧して、万遍なく擦り込むような動作はしていた。しかし、手袋の表面を水で洗い流していないことが見て取れた。これでは、手袋の表面は殺菌できているかもしれないが、汚れは洗い流されていない。そして、その（汚れが残った）手でアルコールボトルを掴んでいるので、ボトルのATP検査では2万8000～6万6200RLUという高い測定値であった。また、その手が掴んでいる番重の取っ手やドアノブなども、高い測定値であった。

写真2は調理食品工場の事例である。ソースの蒸煮釜はきちんと洗浄されているが（840RLU）、釜を操作する制御盤のボタンは高い測定値であった（7万1400RLU）。秤の操作ボタンも同様である（2万900RLU）。

佃煮の蒸煮釜は3万8700RLUという高い測定値であったが、これは溶接箇所（凹凸が多い箇所）に汚れが付着しやすい、残留しやすいことを示

している。また、蒸煮釜の操作ハンドルも高い測定値であった（1万9100RLU）。

② 洗浄で使用する機器・機具の清浄度

洗浄で使用する機器や機具類についても定期的な洗浄が必要である。洗浄機器・洗浄機具の取っ手についてATP検査を行ったところ、写真3のような結果になった。写真3のデッキブラシは、床に接触する部分よりも、取っ手の方が高かった。

③ 設備の清浄度

写真4は、醸造工場とカット野菜工場での樹脂製の移送ベルトを対象にATP検査を行った一例である。左写真の醸造工場では、洗剤を使わず、水洗浄のみを行っているが、「水洗浄のみの場合は、樹脂への濡れ性が悪いため洗い残しや洗いムラが生じやすい」ということがわかる。右写真の調理食品工場では、洗剤を使用した洗浄が行われており、ATP検査の結果では「高い衛生度が維持されている」ということがわかる。

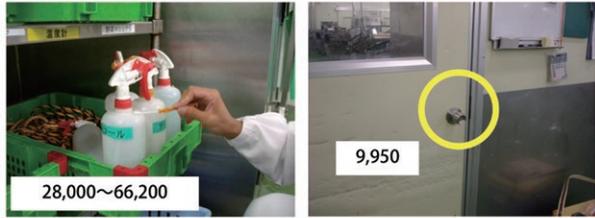
写真5は、清酒工場でのATP検査を行った一例である。洗米タンクの溶接部（写真5の②）で、特に高いRLU値となった。浸漬タンクでは、ふき取り箇所によって6320～18万8000RLUという幅広い値を示したので、作業者に「洗浄操作の終点の基準は何ですか?」と尋ねてみたところ、「米粒がなくなるまで洗浄している」という回答であった。「目視で終点を決めると、衛生度にバラつきが生じる可能性がある」という事例である。

写真6は、ちりめん加工ラインでのATP検査を行った一例である。この工場では、水洗浄のみを行っている。この製造ラインで使用されている移送ベルトは、水に濡れにくい樹脂製で、かつ網目構造（メッシュ状）になっており、洗浄しにくい洗浄体である。そのため、ステンレス鋼製の機器と比較すると、汚れが蓄積しやすいことがわかる（被洗浄



手袋

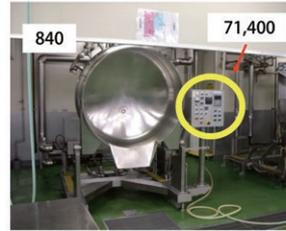
番重



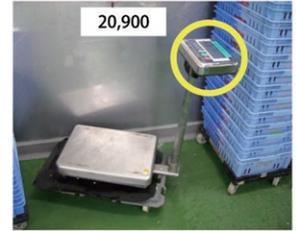
アルコールボトル

ドアノブ

写真1 カット野菜工場における ATP 検査の結果 (例) (単位: RLU)



ソース蒸煮釜と操作ボタン



秤の操作ボタン



佃煮の蒸煮釜



操作ハンドル

写真2 調理食品工場における ATP 検査の結果 (例) (単位: RLU)



消毒スプレー (取っ手)

高圧洗浄機 (取っ手)

デッキブラシ (取っ手)

写真3 洗浄機器や機具類の取っ手なども定期的な洗浄が必要

〈水洗浄のみ〉



洗米移送ベルト (PVC樹脂)

〈洗剤使用〉



カット野菜移送ベルト (PVC樹脂)

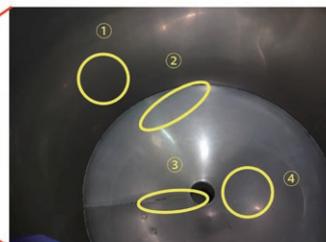
写真4 醸造工場 (左) とカット野菜工場 (右) での ATP 検査結果の比較 (例) (単位: RLU)



洗米タンク



浸漬タンク (6,320~188,000RLU)



- ① 側壁面: 6,560 RLU
- ② 溶接部: 98,600
- ③ 溶接部: 3,590
- ④ 排出部: 5,110

写真5 清酒工場での ATP 検査結果例 (単位: RLU)

体の濡れ性 (濡れやすさ) については後述する)。

乾燥機内の移送ベルトは、高温のため汚れが乾固しやすい箇所なので 80℃の熱水を噴霧して殺菌処理していた。しかし、熱水による洗浄効果は不十分であり、その結果として、ちりめん由来のタンパク質が熱変性を起こして、こびりついてしまっていた。つまり、「殺菌はできているが、洗浄による汚れの除去ができていない」という状況が見られた。洗剤 (アルカリ剤と界面活性剤) を使って濡れ性を上げて、タンパク質汚れを溶解して除去する必要がある。

写真7は、と畜解体処理室で ATP 検査を実施した一例である。この施設では、水洗浄と次亜塩素酸ナトリウムを用いた洗浄が行われている。この場合、ステンレス鋼のような親水性 (濡れやすい) の部材に付着した汚れは落としやすいが、樹脂のような疎水性 (濡れにくい) の部材では洗いムラが生じる可能性があることがわかる。濡れにくい部材を洗浄する際には、被洗浄体の性質 (親水性か疎水性か) に応じた洗浄方法を設定するよう、注意が必要である。

以上のように、ATP 検査では、清浄度を数値で示すことができる。清浄度を数値化できれば、洗浄のポイントが明確になる。これは現場の衛生管理の改善を図る上で、非常に重要なことである。

洗浄の基礎

(1)「洗浄」の定義

洗浄系には「汚れ」「被洗浄体」「洗浄力」「媒体」という4つの要素が存在する。「媒体」は聞き慣れない言葉かもしれないが、簡潔に言えば「汚れと被洗浄体の間に洗浄力を伝達するもの」という意味で、食品分野では、ほぼ例外なく「水」が用いられる。

この4つの要素から「洗浄」という用語を定義すると、「被洗浄体の表面に付着している汚れを、外部から必要な洗浄力を加えることにより、媒体の中に懸濁・溶解させて系外に取り除く操作」ということになる。

(2) 物理洗浄と化学洗浄

「洗浄」は、大きく「物理的作用力を利用した洗浄（いわゆる物理洗浄）」と「化学的作用力を利用した洗浄（いわゆる化学洗浄）」に分類できる。「物理洗浄」とは、機械作用（装置や道具）や熱などを使用する洗浄である。例えば、ブラシや掃除機、洗濯機、食洗機などを使った洗浄をイメージしていただければよい。

ただし、物理的作用力だけで洗浄を行うとすると、そこには多大なエネルギーが必要となる。そこで、「化学洗浄」を組み合わせることになる。化学洗浄とは、読んで字のごとく「物質が『化ける』ことを利用した洗浄」と言い換えてもよい。すなわち、汚れと被洗浄体の界面状態を変化させるのである。この状態変化を上手に活用するためには、「汚れと被洗浄体の性質」「汚れの付着形態」などについて、正しい知識を持っておく必要がある。

汚れ（物質）の状態を変化させる働きをするものが「洗剤」である。物理的にこするだけでは落ちにくい汚れが、洗剤を使うことで、容易に落とせるようになる場合がある。洗剤の本質とは「洗浄における物理的仕事量を減少させる」という点にある。

以上に述べた「洗浄力」に関わる要素について、[図2](#)のようにまとめたので参考にさせていただきたい。過度なブラッシングを行うと、被洗浄体の表面に傷をつけてしまう場合がある。被洗浄体の表面に凹凸があると、そこが汚れの滞留場所になる可能性がある。こうした状況を避けるためにも、洗剤を上手に活用すべきである（[写真8](#)）。



写真6 ちりめん加工ラインでのATP検査結果 (例) (単位: RLU)

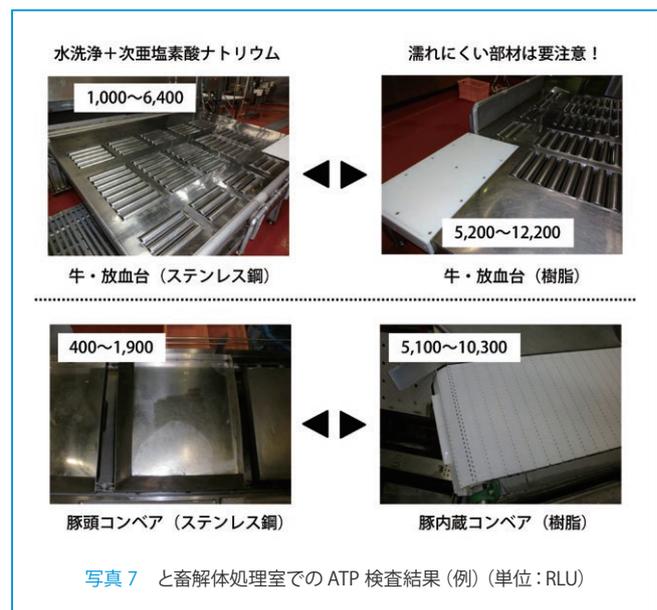


写真7 と畜解体処理室でのATP検査結果 (例) (単位: RLU)

(3) 界面における洗剤の働き

洗剤の働きとは、汚れを物理的に落とすことではない。洗剤には、第1に「系の界面に吸着する働き（界面吸着）」、第2に「界面の状態を変える働き（界面活性）」、そして第3に「汚れを低分子化させる働き（分解）」である。これらの働きにより、「汚れと被洗浄体の間にある相互作用」を最小化させ、「汚れの分散と溶解」を促進させる。そして、第4に「汚れに代わり被洗浄体に吸着する働き（吸着置換）」、第5に「離脱した汚れを分散・保持する働き（再汚染防止）」——という5つの働きがある。

「強い洗浄力を持つ洗剤」とは、言い換えると「強い吸着力を持つ洗剤」のことである。ただし、その反面、吸着力が強い洗剤には「すぎ性に劣る」という性質もある。つまり、洗剤の残留が問題となることもあるので、洗剤を選択する際には注意が必要である。

💡 洗浄の最適化は、洗浄力要素の有効な組み合わせ

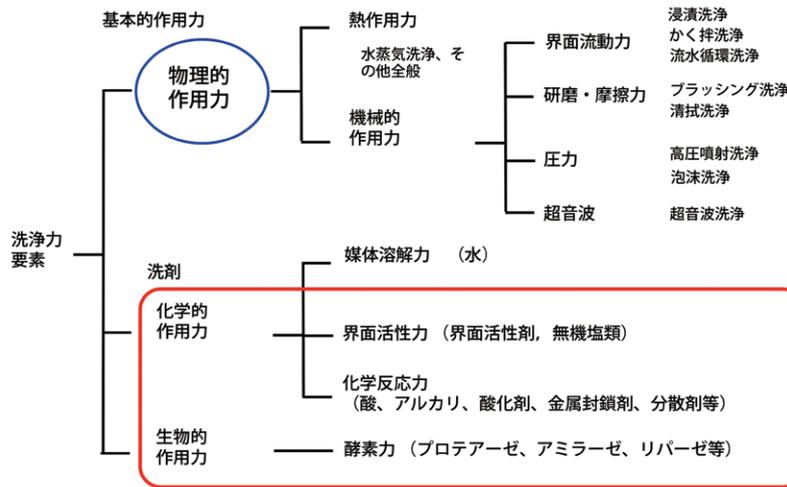


図2 洗浄力要素の種類



写真8 過度なブラッシングにより、表面に傷をつけていないか

水より比重の大きい樹脂粒子を入ると……

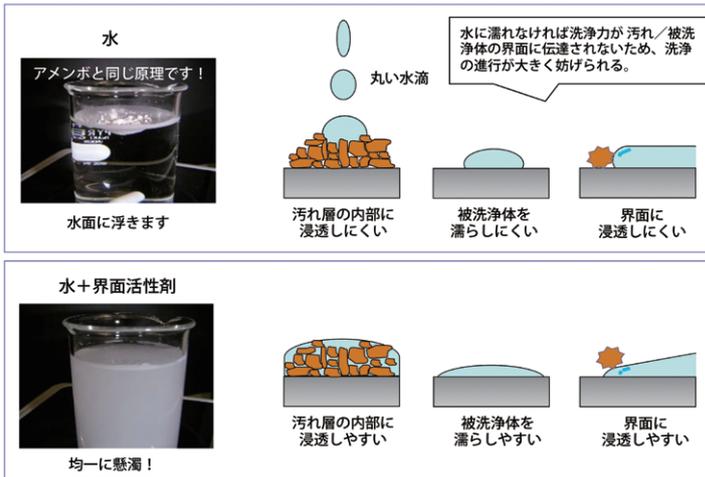


図3 濡れなければ「洗浄力」は伝わらない

(4)「媒体」としての水

媒体としての水には、洗浄特性上の短所がある。それは、第1に「表面張力が大きい」（ゆえに対策として界面活性剤を添加する）、第2に「親油汚れに対する溶解力の欠如」（ゆえに対策として界面活性剤やアルカリ剤を添加する）、第3に「硬度成分の存在」（ゆえに対策として金属イオン封鎖剤を添加する）という点である。こうした「水」の短所を克服してきた歴史こそが、「洗浄技術の発展の歴史」であると言っても過言ではない。

もう1点、洗浄において大切なのは、図3に示すように「汚れと被洗浄体が濡れなければ、洗浄力は伝わらない」ということである。水に濡れなければ、洗浄力が汚れ（被洗浄体の界面）に伝達されないため、洗浄の進行が大きく妨げられる。しかし、そこに界面活性剤を添加することで、濡れ性が向上して、洗浄力が伝わりやすくなる。

被洗浄体の性質を考慮して適した洗浄方法を選択する

被洗浄体によって、適切な洗剤は異なる。ここでは、いくつかの被洗浄体を挙げて、効果的な洗浄方法を選択する際の考え方について説明していく。

(1) 耐アルカリ性の無機材料

耐アルカリ性の無機材料（例えば、ステンレス鋼、チタン、ガラス、セラミックスなど）にタンパク質汚れが付着している場合は、アルカリ洗浄（pH > 12）が有効である。高温洗浄（～80℃）を組み合わせると、さらに有効である。

① ステンレス鋼のタンパク質汚れ

図4の左グラフは、タンパク質汚れが付着したステンレス鋼を、pHの異なるアルカリ剤で洗浄した場合の、タンパク質の離脱曲線を示している。pHが高い方が、タンパク質汚れが速やかに落ちていること

がわかる。右グラフからは、pH13のアルカリ洗浄では、温度が高いほどタンパク質汚れが速やかに除去されていることがわかる。この場合、温度が10℃高くなると、洗浄速度は約1.5倍大きくなっている。

②ステンレス鋼の熱変性タンパク質汚れ

ステンレス鋼に付着した熱変性タンパク質汚れは、アルカリ洗浄液 (pH > 12) に次亜塩素酸ナトリウムを添加することで、洗浄が促進される。次亜塩素酸イオン (OCI⁻) は、汚れを酸化分解して、洗浄除去を促進するので、特にタンパク質汚れや熱変性タンパク質汚れの除去に効果を発揮する。

図5の左グラフは、種々の温度 (40 ~ 150℃) で熱変性したタンパク質汚れが付着したステンレス鋼をアルカリ洗浄したときのタンパク質の離脱曲線を示している。アルカリ洗剤だけを用いた場合、温度が高くなるほどタンパク質汚れが落ちにくくなることわかる (120℃以上では汚れはほとんど除去されていない)。右グラフからは、アルカリ洗剤だけではタンパク質汚れが除去できなかった系に、次亜塩素酸ナトリウム (400ppm) を添加することで、汚れが速やかに除去されていることがわかる。

③酸化剤が洗浄効果に及ぼす影響

酸化剤には、次亜塩素酸ナトリウムの他、過酸化水素、過炭酸ナトリウムなどがある。それらの洗浄効果を比較した一例を図6に示した。セラミックス表面に付着した牛乳汚れが、pH7の過酸化水素、pH11のアルカリでは、ほとんど除去されていない。しかしながら、pH11で過酸化水素とアルカリを組み合わせると、汚れの除去効果が顕著に高まることわかる。これは、過酸化水素をアルカリと反応させて、ペルヒドロキシアニオンの状態にすることにより ($H_2O_2 + OH^- \rightarrow HOO^- + H_2O$)、過酸化水素の洗浄力を引き出すことができるのである。

さらに、同じpH11でも、過酸化水素より過炭酸ナトリウムの方が、過炭酸ナトリウムより次亜塩素酸ナトリウムの方が洗浄力は高い。

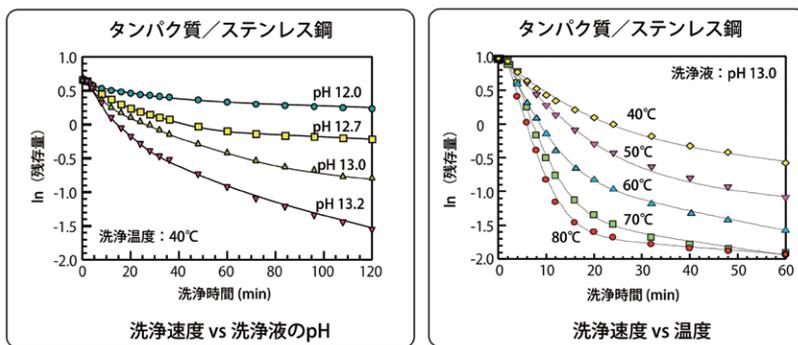


図4 ステンレス鋼におけるタンパク質汚れの洗浄

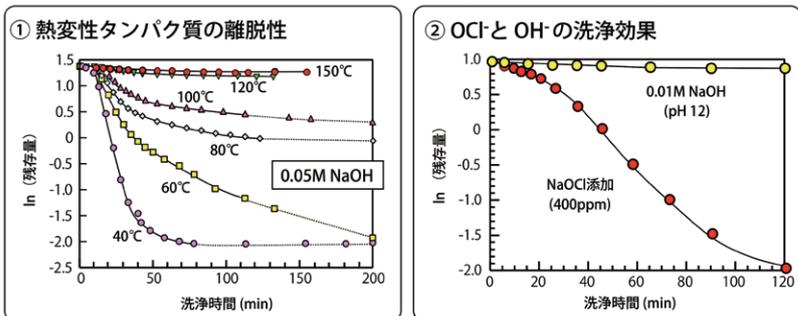


図5 ステンレス鋼における熱変性タンパク質汚れの洗浄

④油脂汚れ

ステンレス鋼 (親水性) に油汚れが付着する場合、空気中では図7のイラストで示すように広がった状態になっている。この被洗浄体を水中に入れると、(被洗浄体は親水性なので) 水や無機イオンが吸着してきて、油汚れは押し縮められる。さらに、洗浄液中に入れると、油脂汚れは (洗剤の作用で) さらに押し縮められる。この状態になれば、物理的な力を加えることで、油脂汚れを除去することができる。

ステンレス鋼に付着した油脂汚れに対するアルカリ剤および界面活性剤の効果を図8に示した。水洗浄のみでは5%に満たない除去率が、pH13のアルカリ洗浄によって約90%が除去されるようになった。さらに、界面活性剤とアルカリ剤を組み合わせると、ほぼ100%除去できるようになった。

(2) 非鉄金属 (親水性)

アルミニウム、亜鉛、スズ、鉛などの非鉄金属 (親水性) については、基本的には高温洗浄が可能 (~ 80℃) である。ただし、アルカリ洗浄 (pH > 10) の場合は、金属の腐食を防ぐために防錆剤を添加する必要がある。基本的に、鋼 (鉄が主成分) は酸性側では溶け、アルカリ性側では溶けないという性質がある (これを「不動態化」という) が、非鉄金属はアルカリ性側でも溶ける性質がある。そのため、防錆剤としてケイ酸塩などを添加して洗浄する必要がある。

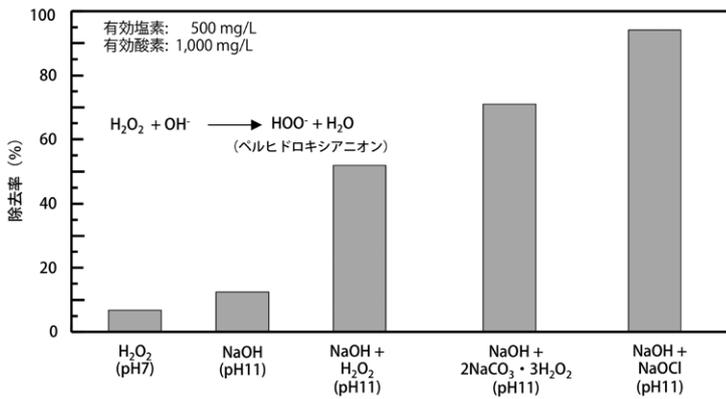


図6 酸化剤の洗浄効果の比較 (セラミックス表面からの牛乳汚れの除去)

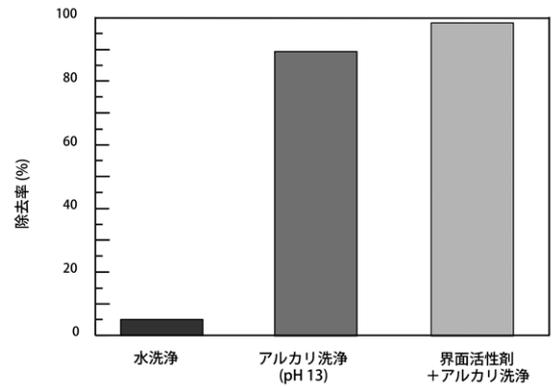


図8 ステンレス鋼に付着した油脂汚れに対する洗浄液の pH および界面活性剤の効果

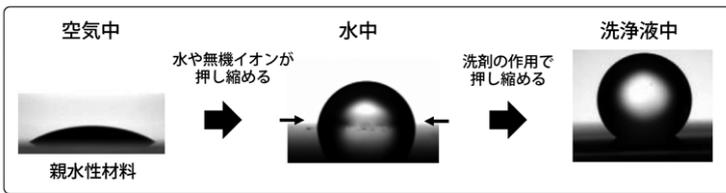


図7 空気中・水中・洗浄液中における油汚れの挙動 (被洗浄体が親水性材料の場合)

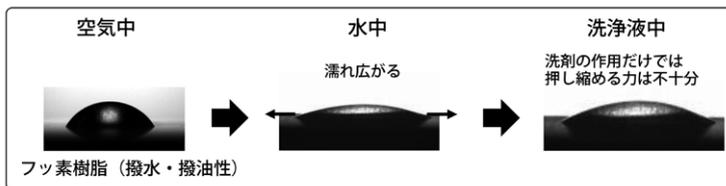


図7 空気中・水中・洗浄液中における油汚れの挙動 (被洗浄体が疎水性材料の場合)

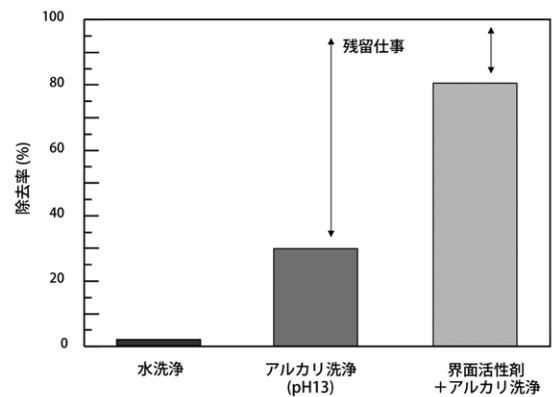


図10 フッ素樹脂に付着した油脂汚れに対する洗浄液の pH および界面活性剤の効果

(3) 耐アルカリ性の樹脂材料 (疎水性)

ポリ塩化ビニル (PVC)、ポリプロピレン (PP)、ポリエチレン (PE)、フッ素樹脂、シリコンゴムなどの耐アルカリ性の樹脂材料に、タンパク質や微生物などが付着している場合、アルカリ洗浄 (pH > 12) が有効である。この場合も、高温洗浄 (~ 80℃) を組み合わせると、できるだけ熱を加えると効果的である (注: 温度条件については、材質によって考慮する必要がある)。ただし、樹脂材料は水に濡れにくいので、界面活性剤を添加することで洗浄性を高めることができる。

一方、これらの被洗浄体に油脂汚れが付着している場合、水中に入れると図9のように、より一層濡れ広がった状態になっている。この状態になると、洗剤の作用だけでは、油脂汚れを押し縮める力としては不十分である。図10に示すように、フッ素樹脂に付着した油脂汚れは「界面活性剤+アルカリ洗浄」でも約80%に留まっている。そのため、人が外部から力 (グラフでは「残留仕事」と表現している部分) を加えなければならない。

(4) 水を使った洗浄がしにくい機器

食品製造現場には、制御盤やタッチパネル、操作レバーなど、水を使った洗浄がしにくい機器が存在する。また、ドライ環境を維持しなければならない現場もある。こうした現場では、雑巾やふきん、不織布、ペーパータオルなどを使用して、乾式 (乾ぶき) または湿式 (吸水ぶき) の清拭洗浄 (ふき掃除) を行う。基本的に、乾ぶきよりも、適量の水を含水させた吸水ぶきの方が、高い清浄度が得られる。

湿式 (吸水ぶき) の清拭洗浄では、水や界面活性剤 (陰イオン界面活性剤、非イオン界面活性剤)、アルカリ剤などを使うことがある。ただし、界面活性剤やアルカリ剤は吸着残留しやすいので注意が必要である。最近では無機塩 (例えば食塩など) を加えることで、洗浄効果を高められる場合があることもわかってきている。

泡沫の吹き付け



10分後に適度な破泡



測定箇所	水洗浄後	フォーム洗浄後
メッシュコンベア (SUS)	1,300	310
ゴム製パッキン (Siゴム)	19,000	2,000
洗浄ブラシ (ナイロン)	38,700	1,010

写真9 泡沫洗浄の①(蒸米放冷機、単位:RLU)

泡沫の吹き付け/壁面



かく拌シャフト



測定箇所	水洗浄後	フォーム洗浄後 (10分)
壁面 (SUS)	34	31
かく拌シャフト (SUS)	37,100	1,840
かく拌翼 (SUS)	11,300	40

写真10 泡沫洗浄の②(発酵タンク、単位:RLU)

また、洗浄と同時に殺菌を行うことを目的として、エタノールや界面活性剤（陽イオン）、酸化剤（過酸化水素、次亜塩素酸ナトリウム）などを用いる場合もある。

壁面、傾斜面、網目（メッシュ）構造、チューブ配管系など、形状が複雑な設備・機器の場合は、泡沫（フォーム）洗浄が有効である。泡沫は比重が小さく、流れ落ちにくいいため、壁面、傾斜面、網目などでも使用することができる。また、泡沫と洗浄対象の接触時間を長くする（反応時間を確保する）ことにもつながる。なお、泡沫洗浄で大切な要素は、「適度な保水力と破泡性」である（つまり、泡立ちがよく、泡切れもよいこと）。

ここでは、次亜塩素酸ナトリウムを活用したフォーム洗浄の事例を紹介する。写真9～10は、水洗浄を行っていた酒造施設において泡沫洗浄を実施した一例である。フォーム洗浄用の洗浄液には、次亜塩素酸ナトリウム（吐出濃度として200～1000ppm、pH10～11）が配

合されている。

写真9は蒸した米を放冷する機械である。この工場では、通常は水洗浄を行っている。そこで、フォームを10分間付着させてから水洗浄を行い、ATP検査を行ったところ（フォーム洗浄の方が）RLU値は1桁少なくなった。写真10は、発酵タンクで、通常は熱水によるCIP洗浄を行っている。そこで、通常の洗浄後にATP検査を行ったところ、壁面は低いRLU値であったが、かく拌シャフトやかく拌翼は高いRLU値となった。これは、これらの部品が、構造上、CIP洗浄時に圧力が伝わりにくいためである。そこでフォーム洗浄を行ったところ、RLU値は1～2桁減少した。

まとめ

「洗浄・殺菌」という言葉が示すとおり、「洗浄は微生物制御のFirst step」として位置づけられる。殺菌効果を高めるためには、洗浄により初発菌数を減少させることが重要である。

ATP検査などのふき取り法を用いることによって、自分たちの施設内にある「洗浄の死角や不良箇所」を把握することができる。ATP検査では清浄度（汚染度）が数値で表現できるが、清浄度を数値化することは、洗浄作業の実効性を検証するための科学的根拠にもなる。

そして、適切な洗浄を行うためには、「洗浄のメカニズム」を理解した上で、作業の最適化を図ることが必要である。その際、「何を、どうするか?」といった手順は大切だが、従業員一人ひとりが「なぜ（その作業を）するのか?」という根拠を理解できるよう、教育や躰を行うことが重要である。

[発行元]

kikkoman

キッコーマンバイオケミファ株式会社

TEL03-5521-5490 FAX03-5521-5498
Email: biochemifa@mail.kikkoman.co.jp