

# 食器洗い乾燥機で洗えるモノ洗えないモノ

～高級磁器を500回洗ってみた～

食器洗い乾燥機(以下、食洗機)は家事の労働時間を確実に減らしてくれるので、重宝して使用されている方が多いと思われます。しかし、各メーカーの取扱説明書には洗えないモノとして例示されている食器類があるので注意が必要です。

## 洗えない食器 漆塗りや上絵付きの陶磁器

食洗機で洗えない食器の代表的なモノは漆塗りや上絵付き陶磁器等の高級食器です。上絵付き磁器の代表としては有田焼がありますが、近年では海外への輸出も視野に入れて食洗機対応という製品もあるようです。

今回は高級磁器として有名な有田焼の中から、下絵しかない磁器ならば食洗機で洗っても問題ないのか、また上絵付の磁器は実際に500回洗うとどうなるかを繰り返し洗浄して確認いたしました。今回テストした磁器は下記の10種類(4社)の磁器です。

食器番号1、2、5、6、7、8は上絵付き磁器と思われ、食器番号3は白磁、食器番号4は下絵のみの磁器、食器番号9、10は釉薬(ゆうやく)に色付けされているのではと思われます。

さて、下絵付けとか上絵付けとはどういうことでしょうか。何故、上絵付けの陶磁器は洗えないのでしょうか？

## 上絵付き磁器とは

上絵付の陶磁器が食洗機で洗えない理由は制作工程を追ってみると分かります。

- 1) 素焼きの状態の素地に下絵が絵の具で付けられます。
- 2) その後、全体に釉薬を掛けて1300℃程度の高温で焼成されます。この際に釉薬は透明なガラス質となり下絵を保護すると共に、水を通さずに汚れにくくなります。
- 3) 上絵付けは、このガラス質の上へ低温で溶ける絵の具で絵付けをして、更に低温(7～800℃)で焼成したものです。低温での焼成は色の発色が良いのが特徴です。

従って上絵はガラス質の上であり、食器の表面に露出した状態で保護されていないので洗浄には注意を要します。特に食洗機の洗剤(アルカリ性)で高温洗浄すると変色や剥がれてしまうことが予想されます。

表1 評価に使用した有田焼食器の一覧

1 (I社)	2 (I社)	3 (T社)	4 (D社)	5 (A社)
				
金の上絵付け	上絵付け	白磁	下絵のみ	プラチナ上絵
6 (A社)	7 (A社)	8 (A社)	9 (A社)	10 (A社)
				
金の上絵	金の上絵付け	プラチナ上絵	釉薬	釉薬

今回、使用した食洗機はミーレのビルトイン型の製品です。庫内にはギッシリと食器を並べた状態で500回の繰り返し洗浄を行いました。

表2 使用した食洗機の仕様

使用食洗機	ミーレ G6824SC
洗浄モード	クイックパワーウォッシュ(所要時間58分)
水量	11.5ℓ
水温	65℃
洗浄回数	最大500回まで
洗剤	食器洗い機用タブレット洗剤(乾燥仕上げ剤を併用)

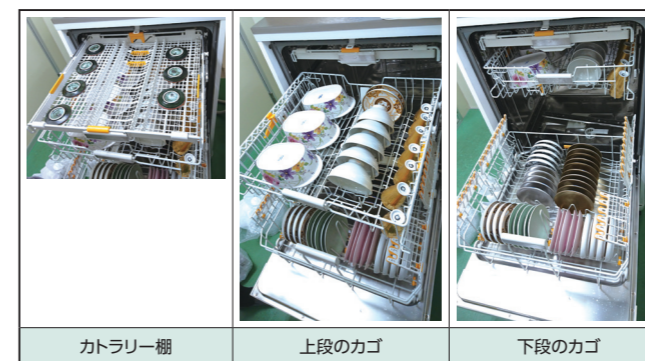


写真1 庫内の配置

## 500回洗った結果

上絵付けが施されていない食器番号3、4、9、10は実際に500回の洗浄を繰り返しても、予想通りに初期の状態と区別が付きませんでした。食器番号9、10の彩色は釉薬に色が付けられていると思われます。

表3-1 食器番号3の洗浄後

洗浄回数	洗浄後の食器状態(左が洗浄後、右は未洗浄の状態)
500	

表3-2 食器番号4の洗浄後

洗浄回数	洗浄後の食器状態(左が洗浄後、右は未洗浄の状態)
500	

表3-3 食器番号9の洗浄後

洗浄回数	洗浄後の食器状態(左が洗浄後、右は未洗浄の状態)
500	

表3-4 食器番号10の洗浄後

洗浄回数	洗浄後の食器状態(左が洗浄後、右は未洗浄の状態)
500	

次に食器番号2、8に関してですが、こちらは500回の洗浄後でも、殆ど変化に気付かない程度でした。食器番号2に関しては、未洗浄のものと並べてみれば風合いが少し変わっているかなと感じます。しかし、十分に食器としての彩りを保っています。食器番号8に関しては更に風合いの変化が少なかったのです。両方とも上絵付けを用いられていると思われるのですが、何か工夫されているようです。

一方で食器番号1、5、6、7に関しては500回の洗浄を待たずに退色してしまいました。特に金色の彩色に関しては例外無く食洗機で洗えないという結果になりました。50～200回の洗浄で彩色が剥げ落ちて白い下地が現れました。

表4-1 食器番号2の洗浄後

洗浄回数	洗浄後の食器状態(左が洗浄後、右は未洗浄の状態)
500	

表4-2 食器番号8の洗浄後

洗浄回数	洗浄後の食器状態(左が洗浄後、右は未洗浄の状態)
500	



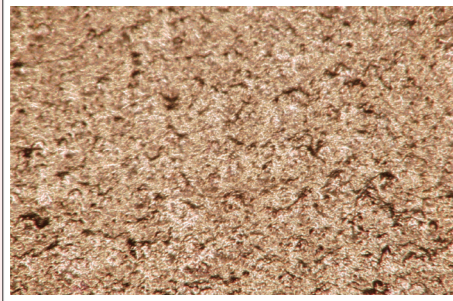
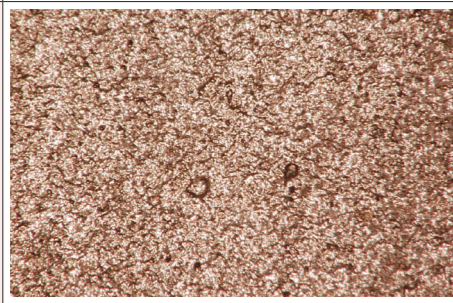
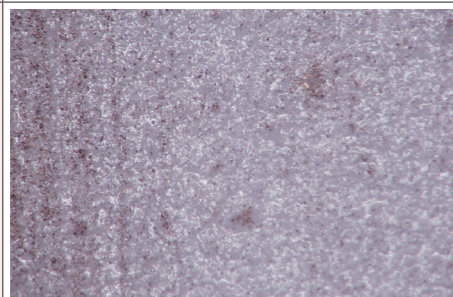
## 洗える上絵付け磁器と 洗えない上絵付け磁器表面状態の違い

それぞれ釉薬が形成したガラス質に保護されない状態は見た目にもハッキリ分かりますが、マイクロスコープで表面の詳しい状態を拡大して確認してみました。洗浄で退色する食器の場合は、洗浄前後での表面状態の変化が表5の様にハッキリと分かりました。

表5を見て頂くと未洗浄の状態は表面がゴツゴツと粗い状態であることが分かります。これが食洗機で50回洗った後には表面がかなり平滑になっている様子分かります。高温のアルカリ洗剤で金色の絵の具が溶かされていると推察されます。200回の洗浄では完全に溶かされて白い下地が出ています。

上絵付けされた食器が洗えないリストにあるのは一般的に上絵付けの絵の具がアルカリ洗剤に対して弱いからと分かります。

表5 食器番号6の表面状態 (100倍)

<p><b>未洗浄</b></p> <p>初期から表面は凹凸が目立つ仕上がり。</p>	
<p><b>50回洗浄</b></p> <p>表面がアルカリで浸食され平滑になっている様子が確認できる。</p>	
<p><b>200回洗浄</b></p> <p>表面の絵の具が完全に浸食され下地のガラス質が露出した状態</p>	

食器番号8の表面状態の変化を表6に示します。

表6 食器番号8の表面状態 (40倍)

<p><b>未洗浄</b></p> <p>ガラス質の上に彩色されている様子が分かる。明らかにガラス質の平滑さと異なる表面状態。</p>	
<p><b>200回洗浄</b></p> <p>浸食されていることは確認できない。</p>	
<p><b>500回洗浄</b></p> <p>表面状態に明確な変化は認められない。</p>	

こちらの表面もガラス質の様に平滑ではなく、表面に絵の具が盛られている様子分かります。しかし、その表面は粗くはなくてガラス質を思わせませす。黒い紋様もプラチナの地の部分も上絵付けの絵の具でも表面がガラス質になり、アルカリ洗剤に対して強いものが使われていると思われませす。

### ◇加速試験

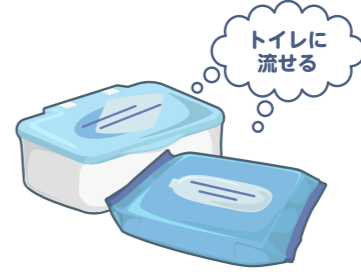
今回の結果から500回までの洗浄で変化するサンプルが得られました。(途中の50、100、200、300、400回のサンプルも保存してあります。)実際に食洗機で繰り返し500回の洗浄を行うのは手間と時間が大変に係ります。今後、食洗機による洗浄の耐久性を短時間で評価する試験装置・試験法を今回の結果から開発することを模索しています。



# 流せるトイレクリーナーを調査

〜水へのほぐれやすさはいかに〜

お掃除に便利なトイレクリーナー。近頃では、そのままトイレに流せるといった商品が数多く販売されています。今回は市販のトイレクリーナーを使い、水へのほぐれやすさを調査しました。



「流せる」と「ほぐれやすさ」の関係

多くの水洗トイレメーカーでは配管の詰まりを防止するため、汚物やトイレレットペーパー以外のものを流さないよう案内しています。

トイレレットペーパーの品質基準は日本工業規格(JIS P 4501)で決められており、「水へのほぐれやすさ」も

その一つ。トイレクリーナーについての品質基準は現状、報告されていませんが、「トイレに流せる」というには少なくともトイレレットペーパーと同じように水にほぐれることが求められます。消費者庁からもパッケージに「トイレに流せる」「水にほぐれる」などと記載する場合、トイレレットペーパーと同程度のほぐれやすさを有している、あるいは使用後にトイレクリーナーを水洗トイレに流しても水洗トイレの取り扱以上の問題が生じないことが必要と注意喚起されています。

今回は、市販の乾式のトイレレットペーパーと水に流せるタイプのトイレクリーナー4つを使い、水へのほぐれやすさの傾向をそれぞれ比較しました(表1)。

JIS規格に準拠した試験を実施

試験方法はJIS P 4501に準拠し、行いました。まず、水道水(20

±5℃)を入れた300mlのビーカーを用意。次に回転子・マグネチックスターラーという試験器具を使い、回転子の速度(回転数)が600±10回転/分になるよう攪拌・調整しました。

次に一辺が114±2mm角の試験片を攪拌中のビーカーに入れ、ストップウォッチを使ってほぐれるまでの時間を測定。回転子の速度は試験片の抵抗によっていったんは下がりますが、試験片がほぐれることで抵抗が減るため、回転数は徐々に上昇します。試験片がほぐれ、540回転まで回転数が回復した時点で測定を止め、試験開始から100秒以内であれば、ほぐれやすさの基準を満たしたことになります(図1)。試験は各試験品とも5回行い、平均値を求め、基準を満たして

表1 試験品

試験品	トイレレットペーパー	A	B	C	D
外観					
シート					
材質	パルプ	パルプ			
成分	-	界面活性剤 グリコールエーテル 安定化剤 除菌剤	水 エタノール 界面活性剤 除菌剤 香料	水 エタノール 除菌剤 界面活性剤 銀系除菌剤 香料	エタノール 界面活性剤 除菌剤 オレンジエキス シリコーン
大きさ(mm)/枚	75m×114mm (1ロール)	300×245	160×250	440×160	340×230
厚み(mm)/枚(※)	0.10	0.15	0.15	0.15	0.10
購入価格(円)	96	287	110	279	690

※厚みは公表値が確認できなかったため、凡その実測値を記載

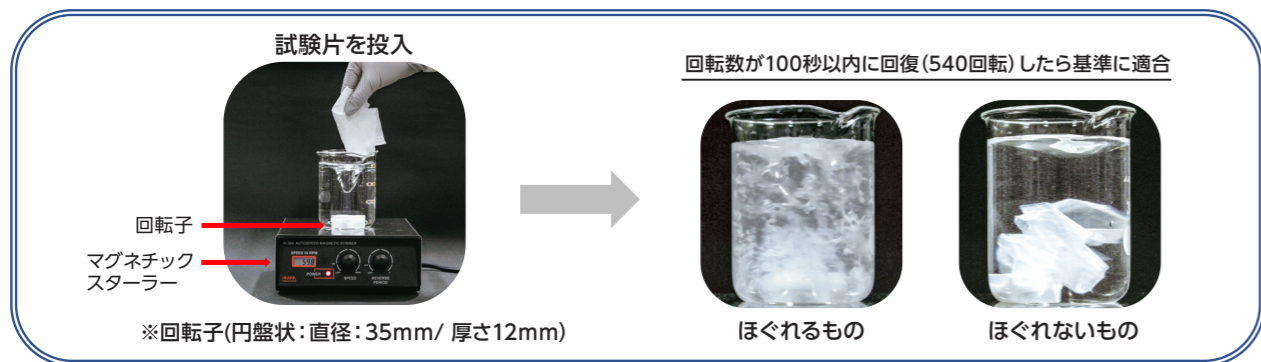


図1 試験の様子

経過時間	トイレレットペーパー	A	B	C	D
投入直後					
100秒後					
JIS規格基準	○	○	×	×	×

図2 JIS P 4501ほぐれやすさ試験結果

いるか判定しました。また、2枚以上重なっているものについては1枚にして行いました。

基準を満たしたものは1つだけ

試験結果を図2に示します。ほぐれやすさの評価はJIS規格に従い、基準を満たしたものは「○(水に対してほぐれる)」、そうでないものは「×(水に対してほぐれない)」と判定しました。また、投入直後と100秒後の試験片の状態や水の濁度については目視により観察しました。

結果、Aの試験片のみがJIS規格の基準を満たし、他の試験片は水に対する「ほぐれやすさ」の基準に達しませんでした。また、投入から100秒後の試験片の状態を観察したところ、Aは投入してから早い段階で細かくほぐれ、白く濁っている様子が確認できました。

一方、Bの試験片ではAの試験片ほどの細かなほぐれはみられず、CとDについては大きな変化は観察されませんでした。B、C、Dでは回転子への抵抗が大きくなり、回転数が回復しない傾向がみられました。

時間をかければほぐれるものも

図2の結果から、JIS規格の基準に達しないトイレクリーナーもみられました。実際にはトイレクリーナーを使用する際はトイレに流した後に配管を通り、長い時間水に浸される環境が考えられます。

そこで、JIS規格基準に達しなかったB、C、Dについて水に長時間浸された場合の「ほぐれやすさ」を調べるため、追加試験を行いました。水量、試験片の大きさ、試験片投入前の回転数などの基本的な試験方法はJIS規格に準じ、測定時間のみ6分に延長して行いました。

結果を図3に示します。縦軸は回転数、横軸は測定時間とし、経過時間ごとに回転数を記録しました。回転数が高くなるほどほぐれやすく、JIS規格では、540回転まで回復した状態を「ほぐれた」としています。試験の結果、トイレレットペーパーとAは開始から100秒以内に540回転まで回復しているのに対し、BとCは投入直後からおおよそ100秒で回転数が徐々に回復。時間をかけることで540回転にまで回復し、ほぐれる様

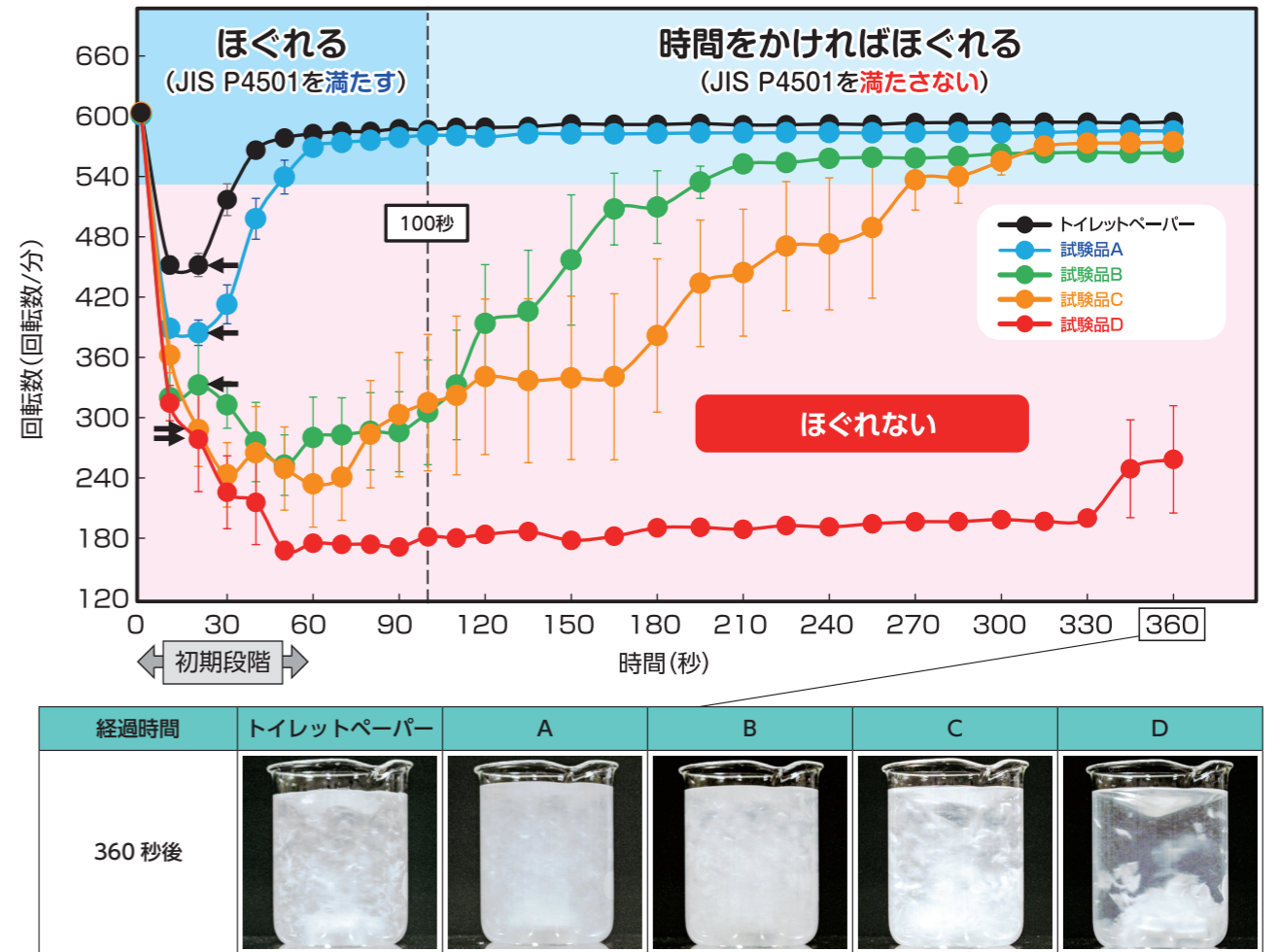


図3 経時変化の様子

子が観察できました。唯一、Dの試験片は360秒経過しても回転数が回復せず、ほぐれる様子が観察できませんでした。

図2、3の試験から「トイレに流せる」タイプでもほぐれやすさの傾向に違いがあり、AのようにJIS規格の基準を満たすものもあれば、BとCのようにJIS規格には達しないものの、水に浸す時間を長くすることでほぐれるものもありました。

一方で、Dのように時間をかけてもほとんどほぐれないものもあり、商品によるほぐれやすさの違いが明らかになりました。

試験片を投入してから20秒後に注目した場合(図3 黒矢印↓)、回転数は、トイレトペーパー、A、B、C、Dの順で高く、60秒経過(図3 初期段階)するまでに、回転数が200回転を下回る場合は、JIS規格に達せず、ほぐれにくい傾向がみられました。以上の結果から、トイレクリーナーの結果から、トイレクリーナーのほぐれやすさには、試験片を投入してから、短時間のうちに回転数が高くなるが大きく影響していると考えられます。また、今回の試験に使用した試験片は水に浸

されている時間を除き、成分、材質等に大きな違いはみられず、シートの構造などの特性が「ほぐれやすさ」に影響していることが推測されます。

**正しく使うことが大事**

トイレクリーナーは、お掃除の際、活躍する便利グッズですが、使い方を誤ってしまうと配管の詰まりなどにつながる可能性もあります。トイレに流せるタイプでも今回の結果から分かるように、商品によってほぐれやすさに大きな違いがあり、取り扱いには注意が必要です。

トラブルを防ぐためには流せると書かれた商品でもできるだけ流さず、どうしても流す場合には「多めの水で流す」「一度に大量のペーパーを流さないで1枚ずつ流す」など、自治体や各メーカーの指示にしたがい、適切に扱うことが大切です。シートを厚手で丈夫にしたり、汚れが落ちやすいよう表面の形状を変えるなど、メーカーごとにさまざまな工夫がみられます。便利グッズを正しく使い、快適なお掃除ライフにお役立ててください。

※結果は今回の条件に限ったもので、メーカーの各種公表値と必ずしも一致しない場合があります。