

洗淨試験等レポート

東洋技研

目 次

1.自動食器洗浄機使用時の洗浄試験

●テスト基準・洗浄試験・試験方法・判定評価試薬について

①脂肪残留試験

②無洗剤洗浄 脂肪分洗浄残留試験

③タンパク質残留試験

④デンプン残留試験

2.エポクリン NS-18 脂肪無洗剤洗浄残留試験

3.ラクピカ皿と陶磁器皿の水分及び油の撥水効果比較

4.牛脂塗布陶磁器皿の洗浄水油水分離効果試験

5.油吸着材の吸着効果比較

・ECO2（バラ）と油吸着シートの比較

6.フォーミュラ G-510 による厨房内施設の洗浄

1. 「自動食器洗浄機使用時の洗浄試験」

1. テスト基準および目的

業務用食器洗浄機基準 JFEA007-2012 一般社団法人 日本厨房工業会資料参照

但し、本洗浄力テストは、食洗機の洗浄力を判定することが目的ではない。

オープンイノベーションによる水質保全システムにおける、フォーミュラ G-510 の食洗機での推奨濃度による洗浄力の検証を目的とする。検証方法は市販の清浄度検査試薬により判定する。

2. 洗浄試験 ※検体は室温で 30 分間放置し自然乾燥させた後、洗浄を開始する。

残留検査項目	汚れ原料	乾燥 30 分後
<p>■ 脂肪残留試験</p> <p>バター</p>		
<p>■ デンプン残留試験</p> <p>1% 上新粉液</p>		
<p>■ タンパク質残留試験</p> <p>1% ローファット牛乳</p>		

3. テスト方法

3-1 ① 洗浄水：水温 56°C の G-510 1000 倍希釈液と 4000 倍希釈液を洗浄水とし、洗浄時間は 40 秒とする。

② すすぎ水は 77°C のお湯で、すすぎ時間は 10 秒とする。

③ 浸漬水（デンプン試験のみ）は 38°C～42°C 内とする。※30 分間浸漬

洗浄水 56°C	すすぎ水 77°C	浸漬水 42°C
		

- 3-2 ①の洗浄水、②のすすぎ水は、市販の「風呂水くみ上げポンプ」を使用し、先端部分に散水用のスプレーガンを装着し各検体に噴射した。※吐出口から皿まで 30 cm
- ・風呂水くみ上げポンプ吐出量：3.75 ㍓/分 ⇒ 業務用食洗機ポンプ吐出量：195 ㍓/分

★テスト用ポンプ能力は業務用食器洗浄機の 1/52

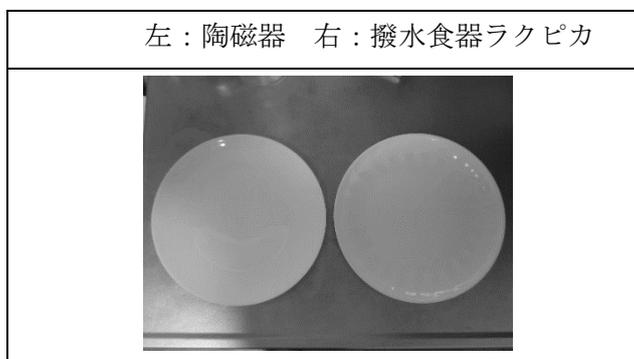


4. 判定評価試薬

4-1 サラヤ「清浄度検査試薬」により判定

	<p style="text-align: center;">【判 定】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 脂肪残留判定 : 濃黄色に着色 ■ デンプン残留判定 : 藍色に着色 ■ タンパク質残留判定 : 青色に着色 <p>※成分が残留していると着色する。</p>
--	--

4-2 テストで使用する皿 ※皿の直径：263 mm

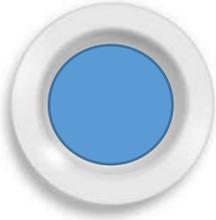


4-3 すすぎ後に検査試薬を滴下した状態 : 写真は陶磁器皿

脂肪残留検査試薬滴下	タンパク質残留検査試薬滴下	デンプン残留検査試薬滴下

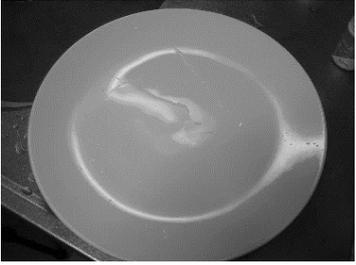
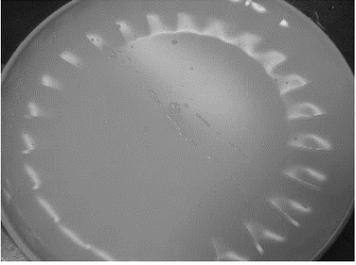
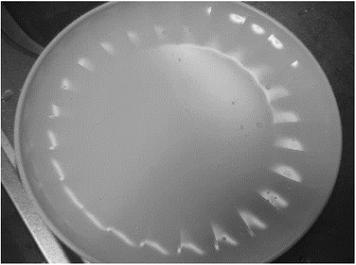
①【脂肪洗浄残留試験】

- バターを湯煎により溶かす ※追加で牛脂(ラード)の検証を実施
- 料理用ハケにより皿に塗布する。(青色部分に塗布)



- 塗布した皿を室温で30分間放置し自然乾燥させる ※室温 14℃
- 洗浄・すすぎ ※前項 3-1/3-2
- 脂肪残留試験を食器全面に行き渡らせ、直ちに試験薬を水で軽く洗い流す
- 油脂が残留している場合はその箇所が濃黄色に着色する。

■脂肪残留テスト判定 ※検査試験薬を洗い流した直後

■1000倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ皿
バター		
■4000倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ皿
バター		
■1000倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ皿
牛脂 (ラード)		

■ 4000 倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ皿
牛脂 (ラード)		

フォーミュラG-510の1000倍希釈洗浄液(濃度0.1%)及び4000倍希釈洗浄液(濃度0.025%)で検証。検体牛脂でG-510 4000倍希釈洗浄液で、陶磁器皿に脂肪分の残留(青○)が検出されたが、他の検体では残留は無かった。実機の食洗機の洗浄力よりはるかに低いテスト方法ではあるが油脂は検出されなかった。検証においてラクピカの効果は顕著であった。次に「無洗剤」による脂肪残留検査を実施した。

②【無洗剤洗浄 脂肪分洗浄残留試験】

洗剤を使用せずお湯のみで洗浄した陶磁器皿。洗浄水・すすぎ水の水温、洗浄時間は同じ。

■ 無洗剤洗浄：脂肪残留検査試薬を滴下し、試薬を水で洗い流した直後

「バター」を塗布した部分が、薄黄色く着色した。(青点線内側)



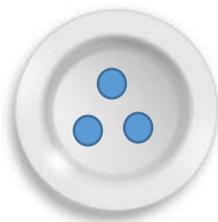
この検証でフォーミュラG-510の食洗機使用時の洗浄力が実証された。

③ 【デンプン洗浄残留試験】

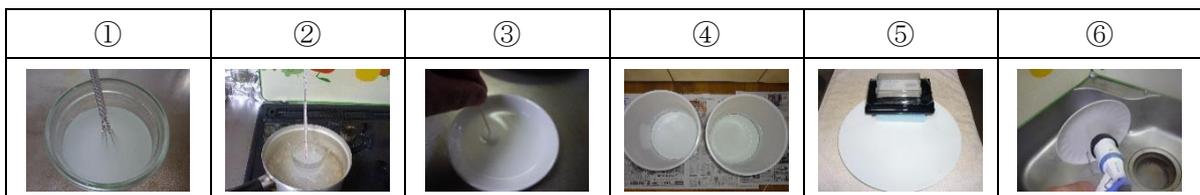
- 上新粉(原料：うるち米)を水に溶き、十分に加熱、糊化させた 1%上新粉液を作る ※写真①
- 加熱方法は湯煎による ※写真②
- 加熱は上新粉液の温度が 75℃以上に達した後、少なくとも 30 分以上加熱する
- 出来上がった上新粉液は、40℃±5℃に保温しておく
- 上新粉液を皿に直径 20 mmの円で 3 か所塗布する。(青色部分に塗布) ※写真③

※汚れの付着方法

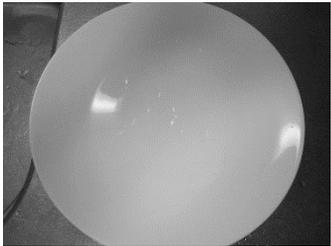
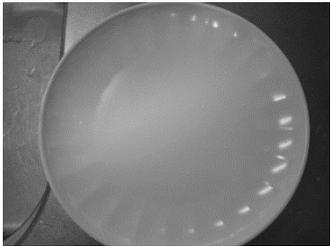
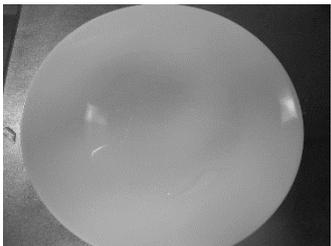
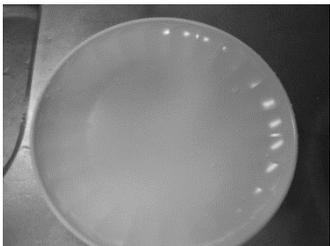
- ・ 作成された「1%上新粉液」を平皿にスタンプ治具により以下の要領で塗布する。
- ・ 平小皿に4 mmの厚さに上新粉液を取り、スタンプ治具のスポンジ部分を浸す
- ・ 上新粉液を浸したスタンプ治具により皿の3ヶ所に上新粉液を塗布する
- ・ スタンプ治具は皿1枚ごとに上新粉液を浸す
- ・ 塗布するための押付け強さは、スタンプ治具の中心のねじの先端部分(段差2 mm)が皿に接触する強さとする



- 塗布した皿を室温で 30 分間放置し自然乾燥させる ※室温 15℃
- 洗浄前に、40℃のお湯を入れたパール缶に 30 分間浸漬する。 ※写真④
- 前処理の手洗い作業を擬似的に標準化して行うため以下の作業を行う。 ※写真⑤
 - ・ 大きさ115 mm×70 mm×(20 mm)の下面の平らなスポンジで、一方の長辺の中心に糸または細紐を付けたものを準備する。
 - ・ このスポンジに40℃の水を含ませて合計重量100 gとし、さらにその上におもりを乗せて総重量 350 gとする。
 - ・ それを糸のついた長辺を前にしてのせる。
 - ・ 上記のスポンジを皿の端から端まで一回糸を持って水平に引く
 - ・ 上記で通った皿の上の軌跡と90度違う方向に、同様の操作を1回行う。
- 洗浄・すすぎ ※前項 3-1/3-2 ※写真⑥
- デンプン残留試験を食器全面に行き渡らせ、直ちに流水で試験を洗い流す。
- デンプンが残留している場合はその箇所が藍色に着色する。



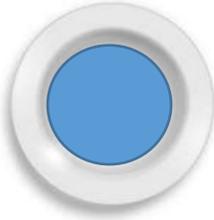
■デンプン残留判定 ※検査試薬を洗い流した直後

■1000 倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ
1%上新粉液		
■4000 倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ
1%上新粉液		

フォーミュラG-510の1000倍希釈洗浄液（濃度0.1%）及び4000倍希釈洗浄液（濃度0.025%）共に、デンプンの残留は認められない。実機の食洗機の洗浄力よりはるかに低いテスト方法ではあるがデンプンは検出されなかった。

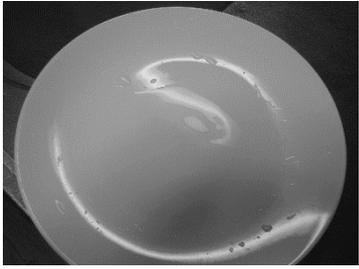
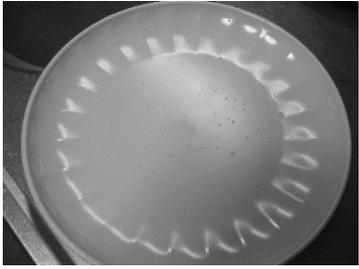
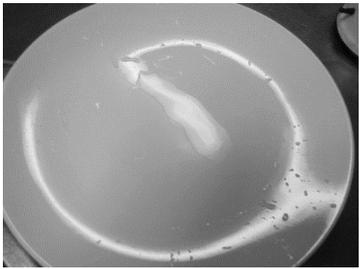
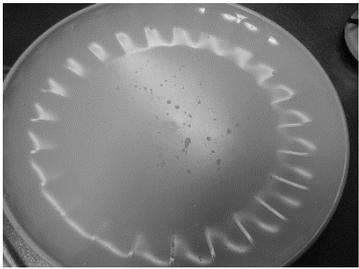
④ 【タンパク質洗浄残留試験】

- 乳脂肪 1%のローファット牛乳(低脂肪牛乳)をそのまま使用する
- 1%ローファット牛乳を皿に塗布する。(青色部分に塗布)



- 余分なローファット牛乳は、皿を縦にして流し落とす
- 塗布した皿を室温で 30 分間放置し自然乾燥させる ※室温 15°C
- 洗浄・すすぎ ※前項 3-1/3-2
- タンパク質残留試験薬を食器全面に行き渡らせ、直ちに流水で試験薬を洗い流す。
- タンパク質が残留している場合はその箇所が青色に着色する。

タンパク質残留判定 ※検査試験薬を洗い流した直後

■1000 倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ
1%ローファット牛乳 (低脂肪乳)		
■4000 倍希釈液	陶磁器皿	ラクピカ
1%ローファット牛乳 (低脂肪乳)		

フォーミュラG-510の1000倍希釈洗浄液(濃度0.1%)及び4000倍希釈洗浄液(濃度0.025%)共に、タンパク質の残留は認められない。実機の食洗機の洗浄力よりはるかに低いテスト方法ではあるがタンパク質は検出されなかった。

以上の洗浄試験は、食洗機の使用において一般社団法人 日本厨房工業会に置かれた「厨房研究会」により作成され、「業務用食器洗浄機基準」（2013.1.22 制定）に記載された洗浄試験手順を参考に、フォーミュラ G-510 による洗浄効果を検証すると共に、オープンイノベーションによる厨房排水の「水質保全洗浄・管理」システムの食洗機適用時の洗浄力および、機能性製品の洗浄効果などを実証したものである。

注釈：「業務用食器洗浄基準」とは、食洗機本体の食品衛生、使用者の安全および環境保全に必要な業務用食器洗浄機の材料、構造、強度、性能、取り扱い及び表示に関し、業務用厨房設備機器共通基準で定める共通の項目に追加、削除または置き換える事項を定めた資料です。

実証テストは、厨房現場で使用される食器洗浄機より、相当低い性能、条件の元で実施したが、洗浄効果、規定の残留検査において十分な結果が得られた。

■ 洗浄機比較データ

比較項目	ドアタイプ	風呂水ポンプ
本 体		
洗い水吐出流量	195 ℓ/分	3.75 ℓ/分
実質使用水量	130 ℓ/40 秒	2.5 ℓ/40 秒
※水量比較	1	1/52
洗浄時間	40 秒	40 秒
洗浄水温度	60℃	56℃
すすぎ水吐出量	65 ℓ/分	3.75 ℓ/分
実質使用水量	10.8 ℓ/10 秒	0.625 ℓ/10 秒
※水量比較	1	1/52
すすぎ時間	10 秒	10 秒
すすぎ水温度	80℃以上	77℃
ノズル	上下回転 ノズル噴射式	散水用(固定) スプレーガン

2. 【エポクリン NS-18 業務用スポンジの脂肪洗浄残留試験】

- ベーコン、ソーセージをバターで炒め盛り付けた皿を、60分間室内で放置し自然乾燥させる。
- エポクリン NS-18 で水洗浄する。室温 14℃ 洗浄水温 13.3℃
- 「脂肪残留試薬」を全面に行き渡らせ、直ちに試薬を洗い流す
- 油脂が残留している場合はその箇所が濃黄色に着色する。

検 体	陶磁器皿
洗浄直前 軽く水を掛ける	
洗浄直後 エポクリン NS18 で 水洗浄(13.3℃)	
脂肪残留判定試薬 添加直後	
脂肪残留試薬 水洗い直後 残留は確認できない	

敢えてお湯は使用せず、水温 13.3℃の水道水のみで洗浄したが、脂肪分の残留は認められず、エポクリンの無洗剤による使用効果が検証できた。

3. 【ラクピカ皿と陶磁器皿の水分及び油分の撥水比較】

- 撥水加工食器ラクピカと陶磁器食器に、小さじ1杯分の着色水及び使用済み植物油を垂らし、撥水効果を検証した。撥水効果が高いほど汚れが付着しにくく、汚れは落ちやすい。

■付着状態比較

検 体	陶磁器皿	ラクピカ皿
水 (赤色の水性絵具で着色)		
油		

ラクピカの撥水効果がよくわかる。陶磁器の皿は水、油共に皿一面に広がるが、ラクピカの皿は、撥水効果により1か所に集まり、表面張力が小さくなり球状になる。その違いが写真でも判別できる。ラクピカはハスの葉と同じ「ロータス効果」と言える。

- ・濡れにくい
- ・汚れが付きにくい
- ・汚れが落ちやすい

メーカー通常品の接触角※83.7度のところ、<ラクピカ>は水との接触角が92.4度以上を実現。※接触角とは、固体表面上に液体が接している状態で、液体の表面に引いた接線と固体表面と成す角度のことで、90度以下の状態を“濡れた状態”と呼び、90度以上の状態を持つ個体を“撥水性がある”といいます。

4. 【牛脂塗布陶磁器皿の洗浄水油水分離効果試験】

牛脂を塗布した陶磁器の皿を洗浄した汚水の油水分離効果を検証した。同時に、油吸着材 ECO2(バラ)で、水面に浮上した油分を吸着させた後の洗浄水を検証した。

<p>・牛脂を塗布した陶磁器皿 塗布した皿を室温で30分間放置し自然乾燥させる ※室温 15°C</p>	
<p>シャワーリングした洗浄水を鍋に溜める。※泡は発たない 水面に油分が浮上し、油水分離されている。</p>	
<p>水面に浮上した油分を ECO2 に吸着させる。</p>	
<p>ECO2 で油分を吸着した後の洗浄水を取水</p>	
<p>水面に油分は確認できない。 乳化、可溶化現象もない。 G-510 の洗浄水は適切に油水分離された。同時に ECO2 の優れた油分吸着力が確認された。</p>	

5. 【油吸着材の吸着効果比較】

現在多くの飲食店で使用されているシート状の油吸着材と、本システムで使用する ECO2 による油の吸着効果を比較検証した。

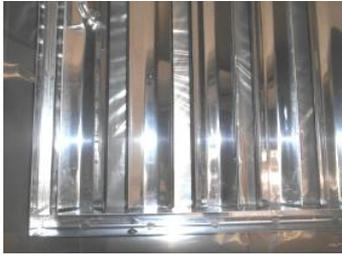
吸着剤の性能は、吸着材の自重に対して吸着量が表示される。

- ・シートタイプ 自重の約 10 倍
- ・ECO2 バラ 自重の約 8 倍～10 倍

吸着剤シートタイプ 2.1g	ECO2 バラ 2.1g	水道水 300CC	使用済み油 10g	テスト検体 油を投入攪拌
				

	油吸着剤シート 2.1g	ECO2 バラ 2.1g
油吸着材 2 分間投入		
油吸着材 取出し後の処理水		
判定評価	水面に油分が残る	水面に油分がない

6. 【フォーミュラ G-510 による厨房施設の洗浄】

	洗浄前	洗浄後
<p>■オイルカップ 目安：5～10 倍希釈</p>		
<p>■グリスフィルター 目安：5～10 倍希釈</p>		
<p>■レンジフード 目安：5 倍希釈</p>		
<p>■壁 面 ひどい汚れの目安：5～10 倍 日常の洗浄目安：20～40 倍</p>		

- 汚れの程度により、スプレーで散布し約 5～10 分間放置する
- 洗浄水にお湯を使用するとさらに効果がある。・洗浄水 35～45℃ ・漬け置き 50～60℃
- 洗浄には、エポクリンスポンジ、ブラシ、パワークロス推奨