

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H01953

研究課題名(和文) ナチュラルクリーニングに関する情報分析と科学的検証

研究課題名(英文) Analysis and scientific verification of information about natural cleaning

研究代表者

大矢 勝 (Oya, Masaru)

横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授

研究者番号：70169077

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,500,000円

研究成果の概要(和文)：クエン酸、ビール、米のとぎ汁などの洗浄に関する情報を分析した結果、ビールの洗浄要因がビタミンEによるものと主張する誤情報が見出された。また中和によって洗浄されるとする酸・アルカリ中和説が化学的に誤りであることが確認できた。実験的検証により、酸による金属汚れ除去はルシャトリエの原理で説明するのが適当と結論付けた。またビールの洗浄力はアルコールとタンパク質、米のとぎ汁の洗浄力はでんぷん粒、タンパク質、米ぬか油等の複合的な効果によることが分かった。確率密度関数法による相互作用の評価や紫外線を用いた画像解析等の周辺技術の研究も進めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

消費者情報は便利で役立つ材料であるが、その中に誤情報が入り込みやすい点が問題である。本研究はナチュラルクリーニングを題材として、科学的な誤情報を明示するとともに、その原因が何によるかを明らかにした。消費者情報環境を整備するうえで貴重なデータが得られた。また過去の生活の知恵から、エマルジョン洗浄や各種塩溶液による洗浄技術開拓につながるヒントを得る一つのパターン化が確立された。確率密度関数法が画像解析の洗浄性評価手法の発展に寄与した点も評価できる。

研究成果の概要(英文)：As a result of analyzing information on cleaning of citric acid, beer, washing rice juice, etc., false information was found that claimed that the cleaning factor of beer was vitamin E. In addition, the acid-alkali neutralization theory, which claims that cleaning using acid or alkali is performed by neutralization, is widespread, but it was confirmed that the theory is chemically incorrect. Experimental verification concluded that it is appropriate to explain the removal of metal stains by acid by Le Chatelier's principle. It was also found that the detergency of beer is due to the combined effects of alcohol and protein, and the detergency of washing rice juice is due to the combined effects of starch granules, protein, rice bran oil and the like. In addition, research on peripheral technologies such as evaluation of interactions by the probability density functional method and image analysis using ultraviolet rays was also advanced.

研究分野：生活化学

キーワード：消費者情報 科学リテラシー 掃除 洗濯 酸 アルカリ

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 消費者情報の中で注目されるナチュラルクリーニング

ナチュラルクリーニングとは、重曹やセスキ炭酸ソーダ等のアルカリ塩、酢酸やクエン酸等の有機酸や各種果汁類、そして米のとぎ汁やビール、牛乳、麵のゆで汁、ほうれん草のゆで汁等を用いて、家庭での掃除や洗濯を行う手法を指すが、安全性や環境への優しさ、科学的な興味からマスコミ等で注目を集めていた。

### (2) メリット：科学的消費者教育教材・新技術シーズ開拓の材料としての可能性

ナチュラルクリーニングは、うまく活用すれば生活分野の科学的消費者教育に利用できる。また、酢酸に食塩を添加する手法や、他のアルカリ液に混合した際の重曹の効果など、過去の生活の知恵がハウスホールド商品開発に影響を与えた事例もある。

### (3) デメリット：非科学的な誤情報が広まる危険性

しかし、現在流通している情報には科学的に誤った情報や効果の点で問題のあるものなどが多く含まれている。例えば、単なる食塩水による油性汚れの洗浄やほうれん草の煮汁による鉄さび除去等、理論的にも実的にも殆ど効果が期待できない手法が紹介されていた。また「洗浄の酸・アルカリ中和説」などの学校教育の化学分野に悪影響を及ぼしかねない非科学的情報がナチュラルクリーニングの説明に用いられてきた。

### (4) ナチュラルクリーニングの科学的検証と体系化が求められる

このように、ナチュラルクリーニングにはメリットとデメリットがあるが、各手法に関して、効果の有無の実験的検証および科学的根拠を示すデータが学術的立場から発信されることが求められる。その際、経験則を中心に蓄積された生活の知恵を科学的な視点で体系化することにより、関連情報をわかりやすく整理することが求められる。

## 2. 研究の目的

### (1) ナチュラルクリーニングおよび周辺知識の情報収集と体系化

ナチュラルクリーニングおよび周辺の汚れ除去の生活技術に関するデータを収集・整理しその問題点を探る。具体的にはクエン酸による水垢除去、ビールや米のとぎ汁等の天然界面活性物質による油性汚れ洗浄、そして洗浄における案・アルカリ中和説に関する情報を収集し、ナチュラルクリーニングに関連する情報の現状を把握するとともに、問題点を探る。

### (2) 代表的手法に関する洗浄メカニズムの検討

ナチュラルクリーニングの中の代表的手法として有機酸であるクエン酸、天然界面活性物質としてビールと米のとぎ汁を取り上げ、その洗浄力や洗浄メカニズムについて検討する。特にクエン酸についてはカルシウム汚れとの反応によって不溶性のクエン酸カルシウムが生成される仕組みを実験的に検証し、酸による金属汚れの溶解のメカニズム解明に役立てる。天然界面活性物質については、ビールや米のとぎ汁等の成分中の物質の洗浄力への寄与度を求め、洗浄メカニズム解明に役立てる。

### (3) ナチュラルクリーニング研究のための基盤技術の開発

ナチュラルクリーニングに関する研究を深化するための各種基盤技術の開拓研究を行う。具体的には洗浄メカニズムについて検討するためのツールとしての確率密度関数法、外観から洗浄性を評価するための画像解析法、の2種の洗浄解析手法を発展させる。洗浄における確率密度関数法は汚れの付着力と洗浄力の双方が正規分布に従うという前提の下で、洗浄力分布の平均値  $\mu_r$  と標準偏差  $\sigma_r$  を指標として洗浄力を表現するものであるが、温度、機械力、pH などの変化による  $\mu_r$  の変化である  $\mu_r$  を用いて2つの洗浄条件間の相互作用について、相乗効果、相加効果、相殺効果を識別する手法を開発する。また画像解析法においては、これまでに発展してきた可視光線照射下の画像解析のほかに、紫外線照射下の画像解析の利用について検討する。

## 3. 研究の方法

### (1) クエン酸によるカルシウム汚れの除去に関する消費者情報分析と実験的検証

「クエン酸」「清掃」をキーワードとしてWEB上の情報を検索し、著者属性で分類すると共に、特に沈澱生成に関する記述の有無と洗浄メカニズムに関する説明内容を中心に分類・整理した。実験的検証としては、クエン酸による炭酸カルシウムの溶解現象・沈澱生成の経時観察を行うとともにpH変化を記録した。なお水中・沈澱物中のカルシウムはXRFで、クエン酸はHPLC(RI検出)で分析した。

### (2) ビールの洗浄力に関する消費者情報の分析と実験的検証

生活の知恵関連の書籍を収集すると共に、「ビール汚れ」「ビール清掃」等をキーワードとしてWEB上の情報を検索し、ビール・アルコール飲料の洗浄利用に関する記述を収集し、特にその洗浄メカニズムの点から分類・整理した。また実験的検証にはビールの主成分であるアルコール、タンパク質、その他ビタミン類等を混合した模擬洗浄液との洗浄力比較試験を行った。洗浄試験には強極性油汚れとして脂肪酸にスダン を混合した着色油を付着させた汚染布と、無極性油汚れとして n-オクタデカンにスダン を混合した着色油を付着させた汚染布を用い、マグネチ

ックスターラーで 100mL ビーカー中の洗浄液を撈拌子で撈拌して洗浄した。洗浄率は表面反射率から求めた。

(3) 米のとぎ汁の洗浄力に関する消費者情報の分析と実験的検証

「洗浄・掃除・洗濯」と「米ぬか・とぎ汁」をキーワードとして WEB 上の情報を検索して情報を収集し、特にその洗浄メカニズムの側面から分類・整理した。実験的検証には、ビールの洗浄試験と同様、強極性着色油と無極性着色油を付着させた汚染布を試料とし、マグネチックスターラーを用いて洗浄試験を行った。

(4) 洗浄における酸・アルカリ中和説に関する消費者情報の分析

「酸・アルカリ・塩基」と「清掃・洗濯・洗浄」、「アルカリ性の汚れ」等をキーワードとして情報検索を行い、酸・アルカリ中和説に関連する情報を収集した。そして、「汚れは酸性汚れとアルカリ性汚れがある」「油汚れ、タンパク質汚れなどは酸性汚れ」「水垢汚れ、尿石、さび汚れはアルカリ性汚れ」「酸性汚れはアルカリで中和して除去される」「アルカリ性汚れは酸で中和して除去される」の記述の有無から当該説の支持情報に該当するか否かを判断した。また、酸・アルカリ中和説の問題点について、「中和の定義」「酸・アルカリに関する用語の混乱」「酸化と酸の混乱」「酸性汚れ・アルカリ性汚れの定義の問題」「脂肪酸の理解不足」の点から考察した。

(5) 確率密度関数法による洗浄における相互作用評価方法の開発

汚れとしてタンパク質(ヘモグロビン)と強極性油(脂肪酸)等を用い、pH 効果と温度効果の相互作用が相乗効果、相加効果、相殺効果のいずれに相当するののかについて  $\mu_{PI}$  を指標として判定した。汚染布は布に汚れ液を滴下・乾燥して作成した。また洗浄試験にはターゲットメーターを用い、表面反射率から K/S 値を求め、洗浄率を算出した。

(6) 画像解析法による洗浄性評価方法の開発

汚れとして無極性油に蛍光物質(ピレン)を添加したもの、紫外吸光性のあるアルキルベンゼンそのままモデル汚れとして用いる方法、そして極性の低い油溶性染料を色素トレーサーとして混合した無極性油等を布に付着させて汚染布を作成し、ターゲットメーターで洗浄した前後の画像から洗浄率を求めた。画像撮影には紫外線照射のできる暗箱を作成し、デジタルカメラ(マニュアルモード)を用いて撮影した画像データを、独自に作成した画像解析アプリケーションを用いて解析し、洗浄率を求めた。

#### 4. 研究成果

(1) クエン酸によるカルシウム汚れの除去に関する消費者情報分析と実験的検証

WEB 情報を分析した結果、金属系汚れの洗浄にクエン酸を用いることを肯定的に捉える情報が大部分を占めていることが確認できたが、クエン酸カルシウムの再沈降の問題に触れているものは見当たらなかった。また pH の変化をみると初期に pH は酸性側から弱酸性～中性に変動するが、その後再び酸性側に移行し、12 時間以上経過すると pH が上昇するという傾向を示した。また成分の揭示変化を分析することにより、クエン酸による炭酸カルシウムの溶解は、一旦溶解した炭酸イオンが炭酸カルシウムとして沈殿し始め、その後クエン酸カルシウムに置換していく反応である事が予測された。酸による溶解反応に複雑なメカニズムが関与することが分かった。

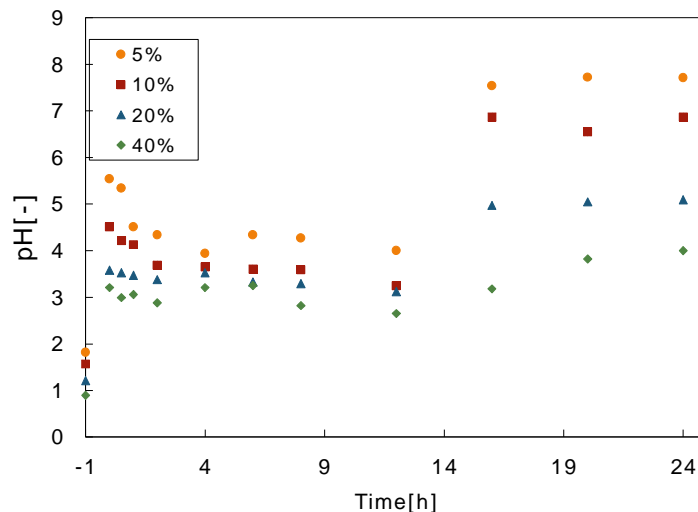


Fig.1 Time dependent change in pH

(2) ビールの洗浄力に関する消費者情報の分析と実験的検証

書籍・WEB 情報を分析した結果、ビールの洗浄力は成分のアルコールのほか、ビタミン E、酵素などを要因として挙げているものが多くみられた。実験検証の結果、ビールはアルコール濃度が低い割に油性汚れの除去力が比較的高く、その要因としてアルコールとタンパク質の相互作用であることが推定された。ビタミン E 説に関しては成分にもほとんど含まれておらず、またビ

タミンE 自体にも洗浄力がないことが確認され、消費者情報の問題点が明らかになった。

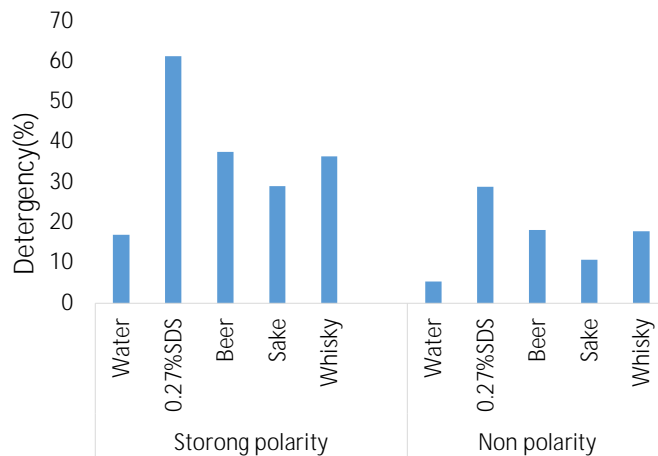


Fig.2 Detergency of oily soil by several alcohol drinks.

### (3) 米のとぎ汁の洗浄力に関する消費者情報の分析と実験的検証

WEB 情報の分析より、米のとぎ汁の洗浄メカニズムに言及する情報は比較的少数だが、でんぷん粒、米ぬか油、タンパク質などを要因に挙げているものがみられた。実験的検証の結果、米のとぎ汁はかなり低い表面張力を示し、一般の界面活性剤ほどではないが油污れを除去する能力を有していることが確認できた。また洗浄力要因としては、でんぷん粒、米ぬか油、タンパク質などの複合効果である可能性が高いことが分かった。

### (4) 洗浄における酸・アルカリ中和説に関する消費者情報の分析

WEB 情報では「酸・アルカリ中和説」が非常に大きな影響力を有していることが分かった。またその元情報を辿ることにより、その始まりが、酸化と酸の混同により参加した油が酸性だとする誤情報、化学的な意味合いの中和に関する知識不足（別の性質のものを混ぜれば中和とする用法）、酸廃棄物をアルカリで中和する産業での中和を酸・塩基ではない廃棄物にも適応した不注意などが原因であることが分かった。そして、中和説ではなくルシャトリエの原理で説明する方が適切であると結論付けた。

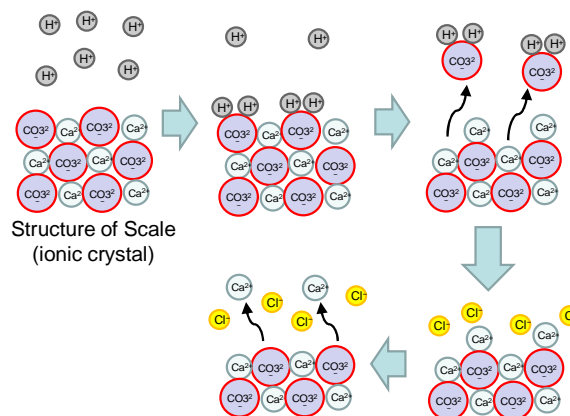


Fig.3 Removal mechanism of Calcium carbonate soil by acidic cleaner.

### (5) 確率密度関数法による洗浄における相互作用評価方法の開発

ヘモグロビン汚れの洗浄においては pH 効果と温度効果、界面活性剤の濃度効果と温度効果のそれぞれ間に相加効果が確認された。また脂肪酸汚れの洗浄においては pH 効果と機械力効果の間には相加作用が認められたが、pH 効果と温度効果の間には相乗効果が認められた。この pH 効果と温度効果の相乗効果は位相差顕微鏡観察により可溶化等の進行が著しく高まる現象として確認された。

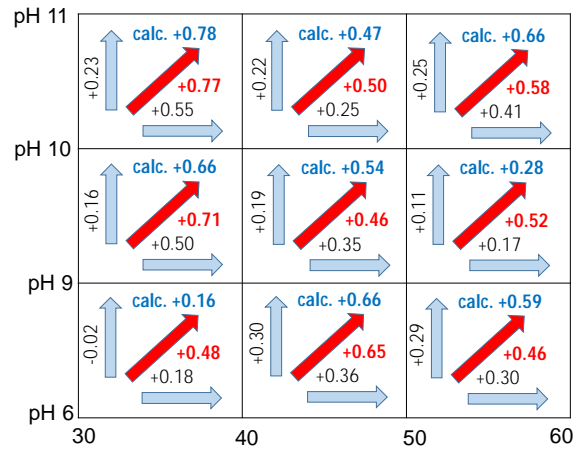


Fig.4 Interaction between pH and temperature effect on hemoglobin detergency ( $\Delta\mu_{rl}$ ).

(6) 画像解析法による洗浄性評価方法の開発

紫外線画像を利用する場合、定電圧電源装置の利用、紫外線強度の測定等を行うことで紫外線照射の条件を整えることが必要であることが分かった。極性の小さな油性色素 (Elixa Red 348) を用いると GC で求めた無極性油の洗浄率と色素の反射率の K/S 値から求めた洗浄率が比較的近い値を示した。また蛍光トレーサーとしてピレンを用いて UV 光を用いて実験した結果、クベルカムク式に変換した数値よりも RGB の B 値の総計である B が汚れ量との良い相関性を示した。UV 吸収性のある微極性のアルキルベンゼンを無極性汚れのモデルとして用いて UV 画像を利用すると、比較的精度高く汚れの定量を行える可能性を見出した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 駒津 順子、大矢 勝	4. 巻 72
2. 論文標題 洗浄における酸・アルカリ中和説の問題点	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本家政学会誌	6. 最初と最後の頁 197 ~ 205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11428/jhej.72.197	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Oya-Hasegawa Miyako, Miyamoto Karen, Oya Masaru	4. 巻 70
2. 論文標題 Synergistic Action of Temperature and pH Factors in the Cleaning of Fatty Acids Soils; Analyzed by Probability Density Functional Method	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Oleo Science	6. 最初と最後の頁 521 ~ 530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5650/jos.ess20304	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Oya Miyako, Taniguchi Yosuke, Fujimura Naoaki, Miyamoto Karen, Oya Masaru	4. 巻 15
2. 論文標題 Kinetic analysis of hemoglobin detergency by probability density functional method	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0237255	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Oya Masaru	4. 巻 23
2. 論文標題 Effect of Fine Bubbles on Removal of Linear Alkyl Benzene Sulfonate Surfactant during the Rinsing Stage of Laundry Washing	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Surfactants and Detergents	6. 最初と最後の頁 945 ~ 952
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/jsde.12429	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 駒津 順子、田母神 礼美、大矢 勝	4. 巻 70
2. 論文標題 クエン酸によるカルシウム系汚れの洗浄に関する消費者情報の実験的検証	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本家政学会誌	6. 最初と最後の頁 643 ~ 652
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11428/jhej.70.643	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 坂本 ゆか、大熊 俊稀、大矢 勝	4. 巻 61
2. 論文標題 ビールを活用するナチュラルクリーニングに関する消費者情報の分析と実験的検証	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 繊維製品消費科学	6. 最初と最後の頁 38 ~ 45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11419/senshoshi.61.1_38	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 大矢 勝	4. 巻 65(1)
2. 論文標題 洗剤の基礎	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 洗濯の科学	6. 最初と最後の頁 8-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Oya Masaru	4. 巻 -
2. 論文標題 Relation between mechanism of soil removal from fabrics and a parameter derived from probability density functional method for washing force analysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Textile Research Journal	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/0040517518790978	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 武藤 祐子、小林 政司、大矢 勝	4. 巻 59
2. 論文標題 1950 年代から2000 年代までの中国における洗剤関連リスク情報の変遷	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 繊維製品消費科学	6. 最初と最後の頁 123 ~ 130
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11419/senshoshi.59.2_123	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Akihiro Fujimoto, Terumasa Tanaka and Masaru Oya	4. 巻 66
2. 論文標題 Analysis of Cleaning Process for Several Kinds of Soil by Probability Density Functional Method	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Oleo Science	6. 最初と最後の頁 1109-1120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5650/jos.ess17043	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 藤本 明弘、大矢 勝	4. 巻 58
2. 論文標題 界面活性剤/高級アルコール/水系の希薄エマルションに よる油性汚れの洗浄性	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 繊維製品消費科学	6. 最初と最後の頁 678 ~ 685
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11419/senshoshi.58.8_678	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計56件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 駒津順子, 大矢勝
2. 発表標題 酸・アルカリを利用する洗浄に関する消費者情報の問題点
3. 学会等名 家政学会年次大会
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 佐藤勇也, 大矢勝, 大崎和隆, 高井政貴, 松友伸司
2. 発表標題 洗濯排水の再利用の課題と対処方法の検討
3. 学会等名 日本繊維製品消費科学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村竜也, 大矢勝
2. 発表標題 米のとぎ汁の洗浄メカニズム
3. 学会等名 日本繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 築澤徹, 大矢勝
2. 発表標題 金属汚れの酸型洗浄剤の開発
3. 学会等名 日本繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂本ゆか, 大矢勝
2. 発表標題 ナチュラルクリーニングに関する学術的分類
3. 学会等名 日本繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森野大地, 大矢勝
2. 発表標題 紫外線照射画像解析による木綿布及びPET 布に付着した紫外線吸収剤の定量
3. 学会等名 第52回洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村竜也, 大矢勝
2. 発表標題 アルカリ電解水の洗淨メカニズム
3. 学会等名 第52回洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田嵐土, 大矢勝
2. 発表標題 ハンドヘルド式XRF を用いた各種汚れの定量法
3. 学会等名 第52回洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 築澤徹, 大矢勝
2. 発表標題 色相変化による鉄酸化物汚れの洗淨評価アプリケーションの開発
3. 学会等名 第52回洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤村直瑛, 宮本かれん, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法によるタンパク質の変性度合いの数量化～ヘモグロビンの過酸化水素処理が洗浄性に及ぼす影響～
3. 学会等名 第52回洗浄に関するシンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 細井翔, 大矢勝
2. 発表標題 共分散構造分析による身体洗浄料の泡沫触感の構成因子解析
3. 学会等名 第59回日本油化学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮本かれん, 藤村直瑛, 大矢勝
2. 発表標題 汚れの変性に対応する確率密度関数を用いた洗浄解析法の検討
3. 学会等名 第59回日本油化学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤勇也, 大矢美安子, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法による洗浄作用の機械的因子と化学的因子の解析
3. 学会等名 第59回日本油化学会年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 坂本ゆか, 大熊俊稀, 大矢勝
2. 発表標題 ビールを用いたナチュラルクリーニングに関する消費者情報の検証
3. 学会等名 家政学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 駒津順子, 田母神礼美, 大矢勝
2. 発表標題 クエン酸を用いた水垢除去に関する消費者情報の検証
3. 学会等名 家政学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaru Oya
2. 発表標題 Identification of synergistic effect, additive effect, or offsetting effect between different washing condition parameters using probability density functional method
3. 学会等名 11th World Surfactant Congress and Business Convention, CESIO 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂本ゆか, 大矢勝
2. 発表標題 米のとぎ汁の界面活性と洗浄力
3. 学会等名 繊維製品消費科学学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮本かれん, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法による洗淨解析の速度論的意味付け
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Junko Komatsu, Remi Tamogami, Masaru Oya
2. 発表標題 Experimental Verification of Consumer Information on Calcium Stain Removal with Citric Acid
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Naoaki Fujimura, Masaru Oya
2. 発表標題 Analysis of the Effect of Enzyme and Oxygen Bleach on the Cleanability of Protein Soils by Using Probability Density Functional Method
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Karen Miyamoto, Masaru Oya
2. 発表標題 Kinetics Meaning of Cleaning Analysis with Probability Density Functional Method
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuka Sakamoto, Toshiki Okuma, Masaru Oya
2. 発表標題 Evaluation of Consumer Information on Natural Cleaning Using Natural Surfactants
3. 学会等名 Comfort and Smart Textile International Symposium 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大矢勝, 駒津順子, 坂本ゆか, 築澤徹, 中村竜也
2. 発表標題 ナチュラルクリーニングの分類体系と情報学的及び実験的検証
3. 学会等名 第51回 洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口庸介, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法による洗淨における相乗作用の判定
3. 学会等名 第51回 洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 築澤徹, 大矢勝
2. 発表標題 金属汚れの酸型洗淨剤の開発
3. 学会等名 室内環境学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村竜也, 大矢勝
2. 発表標題 ナチュラルクリーニングの洗浄性 - 天然界面活性物質に着目 -
3. 学会等名 室内環境学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法によるタンパク質洗浄における酵素処理効果の分析
3. 学会等名 日本家政学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Masaki Tanaka, Masaru Oya
2. 発表標題 Cleaning Liquid of Dilute Emulsion System containing Fatty Alcohol for Removing Non-Polar Oil from Fabrics
3. 学会等名 The Fiber Society 's Spring 2018 Conference ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yosuke Taniguchi, Masaru Oya
2. 発表標題 New Method for Estimating Synergic Effect or Offsetting Effect in Removal Process of Soils and Dyes from Fabrics
3. 学会等名 The Fiber Society 's Spring 2018 Conference ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷口庸介, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法における洗浄力の加算則の可能性
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中将貴, 大矢勝
2. 発表標題 無極性油汚れの新規洗浄性評価方法の開発
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 飯田絵里沙, 大矢勝
2. 発表標題 油脂・石けん・金属石けんの混合汚れの分析法
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大熊俊稀, 大矢勝
2. 発表標題 油性汚れに対するアルコール飲料洗浄の有効性の検証
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 大矢勝
2. 発表標題 高級アルコール系希薄エマルションシステムによる油性汚れの洗浄性
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中将貴, 大矢勝
2. 発表標題 無極性汚れの洗浄試験に適してトレーサーの探索
3. 学会等名 第50回洗浄に関するシンポジウム記念大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 谷口庸介, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法による洗浄における相乗作用の判定
3. 学会等名 第50回洗浄に関するシンポジウム記念大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大熊俊稀, 大矢勝
2. 発表標題 ナチュラルクリーニングの洗浄性に関する研究
3. 学会等名 第50回洗浄に関するシンポジウム記念大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 飯田恵里沙, 野間真二郎, 松本唯, 大矢勝
2. 発表標題 バスルームに付着する汚れの分析
3. 学会等名 第50回洗淨に関するシンポジウム記念大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 飯田恵里沙, 松本唯, 野間真二郎, 大矢勝
2. 発表標題 浴室汚れの分析と類型化
3. 学会等名 第57回日本油化学会年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田母神礼美, 大矢勝
2. 発表標題 Ca系水垢汚れの酸洗淨における除去性低下要因
3. 学会等名 室内環境学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大矢勝, 藤本明弘
2. 発表標題 確率密度関数法による洗淨力の加算則の検証
3. 学会等名 第49回 洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤本明弘, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法による汚れ除去メカニズムの解析
3. 学会等名 第49回 洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田母神礼美, 大矢勝
2. 発表標題 酸型洗淨剤による金属よごれの除去メカニズム
3. 学会等名 第49回 洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 恒川弥子, 藤本明弘, 大矢勝
2. 発表標題 パッチ式すすぎ過程におけるマイクロバブル水による界面活性剤の除去効果
3. 学会等名 第49回 洗淨に関するシンポジウム
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masaru Oya, Akihiro Fujimoto
2. 発表標題 Additive Law of Removal Efficiency in Detergency Analysis with Provability Density
3. 学会等名 The Asian Conference on Oleo Science 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Shiori Arima, Masaru Oya
2. 発表標題 The Effect of the Physicochemical Foam Characteristics on the Foam Feeling
3. 学会等名 The Asian Conference on Oleo Science 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Noriyuki Hanawa, Akihiro Fujimoto, Masaru Oya
2. 発表標題 Analysis of Oily Soil Removal Mechanism of Fatty Alcohol Based Emulsion Systems
3. 学会等名 The Asian Conference on Oleo Science 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Akihiro Fujimoto, Masaru Oya
2. 発表標題 Characterization of Commercial Laundry Detergent by Probability Density Function Method
3. 学会等名 The Asian Conference on Oleo Science 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masaru Oya, Akihiro Fujimoto
2. 発表標題 Analysis of Removal Effect and the Mechanism of several kinds of Soils from Fabric Substrate using Probability Density Function Method
3. 学会等名 14th Asian Textile Conference
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Akihiro Fujimoto, Masaru Oya
2. 発表標題 Detergency of six kinds of soils with commercial laundry detergent by probability density function method
3. 学会等名 14th Asian Textile Conference
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大矢勝, 藤本明弘
2. 発表標題 確率密度関数法による油性汚れの除去メカニズムの判別
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤本明弘, 大矢勝
2. 発表標題 確率密度関数法による市販洗剤の性能分類
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田母神礼美, 大矢勝
2. 発表標題 無機系シミの除去用薬液調製のための最適化手法
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 恒川弥子, 大矢勝
2. 発表標題 ファインバブルの洗浄利用等に関する消費者情報の分析
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大熊俊稀, 大矢勝
2. 発表標題 ナチュラルクリーニング素材としての米糠の洗浄力と実用性の評価
3. 学会等名 繊維製品消費科学会年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Masaru Oya, Akihiro Fujimoto
2. 発表標題 A new method for analyzing soil removal process as a transition in the distribution of soil adhesion force
3. 学会等名 International Detergency Conference
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------