

生産技術分野

(成果情報名) ドラムドライヤーによるエキス末の製造技術開発							
(要約) 試験用ドラムドライヤーを用いて、スプレードライ品と同等の品質が得られる条件(ドラム表面温度や周速・原料供給速度等)を検討し、生産機の装置改良や熱量計算も考慮して生産性が向上できるようなエキス末の製品化研究を行った。その結果、投入量予測の把握、誘導板設置による速やかな製品剥離、有効成分の自社管理、適正な賦形剤選択など、これまでできなかった成分による原料評価や工程管理、品質管理力も向上し、紅芋エキス製造では3～4倍の生産性が向上することを見出し、スプレードライ品と同等の品質を保持させた製品製造の内製化を実現した。							
(担当機関) 工業技術センター・機械・金属班					連絡先	098-929-0111	
部会	生産技術部会	専門	エンジニアリング	対象	食品製造業	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

エキスパウダーが製造可能な県内企業は少なく、県外企業への委託に依存している状況である。その要因の一つが加工機(スプレードライヤー)の初期投資とランニングコストである。

そこで、既存設備であるドラムドライヤーを活用したエキス末の製造方法について、液体に添加する賦形剤の種類や投入量及び投入方法、さらにドラム表面に付着した乾燥物の剥離方法など一連の製造方法について検討を行うとともに、エキス末の成分分析など品質保持も含めた製造技術全般にわたる検証を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 製品のドラム表面からの剥離性と、エキス末品質を両立できる賦形剤を見出した。
2. 試験用ドラムドライヤーによる良好な実験結果から熱量を計算し、生産機へスケールアップを行い、原料投入量を予測した。
3. スクレーパー刃物のすくい角度の影響を調べた結果、剥離性にはあまり影響がないことが分かったが、刃先の管理は必要である。
4. スクレーパーによって剥ぎ取られた乾燥物のドラム表面への再付着を防止する誘導板を試作し、角度やドラム表面からの距離などの影響を確認したのち、生産機用の誘導板を設計・製作したところ、回転ドラムからの速やかな製品剥離を確認した。
5. アントシアニン量の定量分析方法を技術移転し、有効成分の自社管理が可能となった。

[成果の活用面・留意点]

1. 原料によっては、添加する賦形剤を選定しなおす必要がある。

[残された問題点]

特になし

[具体的データ]

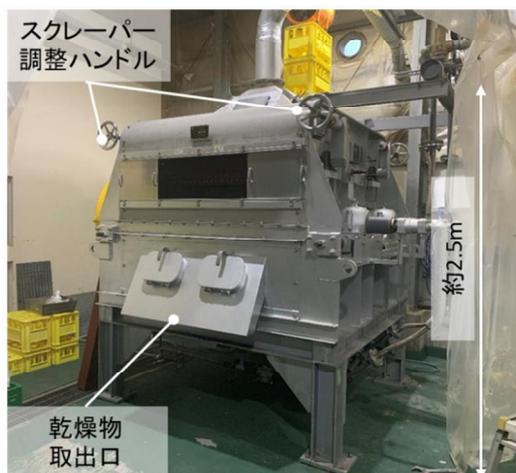


図1 ドラムドライヤーの外観

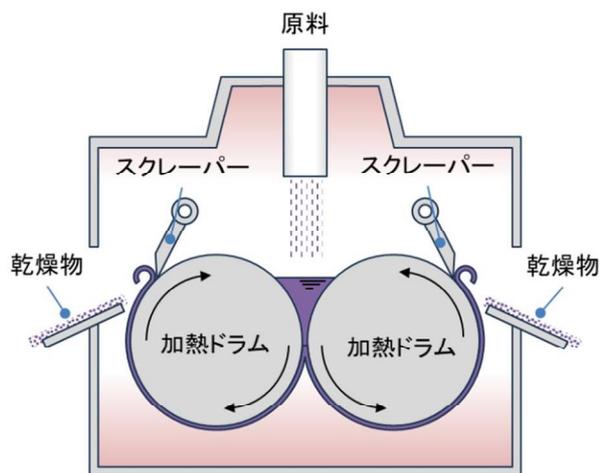


図2 ドラムドライヤーの内部構造

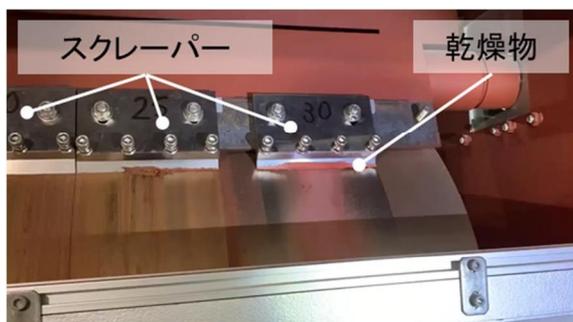


図3 スクレーパー刃物のすくい角の違いによる剥離性実験



図4 試作した誘導板による剥離性実験



図5 製作した生産機用誘導板



図6 生産機でシート状に剥離される乾燥物

[研究情報]

課題ID : 2020 技 020
 研究課題名 : ドラムドライヤーによるエキス末の製造技術開発
 予算区分 : 公募、ものづくり生産性向上支援事業
 研究期間 : 2020 ~ 2021 年度
 研究担当者 : 棚原靖、鎌田靖弘、金城洋、紀元智恵
 発表論文等 : なし

(成果情報名) 枯渇する工芸品原材料(壺屋焼化粧土)に関する調査研究							
(要約) 壺屋焼の化粧土原料の賦存調査を実施した。この調査で得られたボーリングコア中の砂質シルト層部にある白色の安富祖粘土について、その鉱物組成等の性状を調査した。その結果、安富祖地区観葉植物団地内で採取されたボーリングコアは、安富祖粘土とされる白色部の層厚が比較的厚く、粗粒部が少なかった。また鉄分が1%前後と少なく、焼成試験体は白色を呈し、壺屋焼化粧土として利用可能であることがわかった。							
(担当機関) 工業技術センター・環境・資源班					連絡先	098-929-0111	
部会	生産技術	専門	窯業	対象	焼物	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

壺屋焼は伝統的工芸品の指定をうけているが、指定の要件（伝産法第2条）である原材料の入手が難しくなっている。特に、化粧掛けに用いられる白土は確保が困難であり、伝統的工芸品が供給できなくなる懸念があり、調査により、安富祖粘土のボーリング調査地点を絞込、良質な化粧土の確保に結びつけることができる。

安富祖粘土はこれまでも採取されてきたが、本格的なボーリング調査は行われておらず、本調査研究により、化粧土の原料となる安富祖粘土の確保につながる。

[成果の内容・特徴]

1. B-2、B-3、B-9は2mm以上の粗粒部が比較的多いが、焼成呈色に影響する Fe_2O_3 が1%以下である。焼成体は白色を示しており、篩分けが必要となるが、化粧土として利用可能であると考えられる。
2. B-5、B-8は白色の砂質シルト層は比較的厚く、その上層は2mm以上の粗粒部が少なく、 Fe_2O_3 は1%以下である。焼成体は白色を呈しており、粉碎することにより、化粧土として利用可能であると考えられる。

[成果の活用面・留意点]

1. B-2、B-3、B-9の粘土は、粗粒部が比較的多く、篩分け工程が必要なことから、大量に確保する化粧土としての利用は難しいと考えられる。
2. 今回得られたB-5、B-8の安富祖粘土を化粧土として利用する場合、すい簸、あるいは粉碎処理し、木節粘土などを配合する必要があると考えられる。

[残された問題点]

実際に、粘土を採掘する場合には、地権者からの粘土採掘許可が必要になってくる。

[具体的データ]



図 焼成試験体 (1, 250°C)

表 試料(2 mm>)の化学組成(%)

試料名\元素名	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	Ba	強熱減量
B-1	64.0	21.2	3.01	1.06	1.25	4.41	0.11	0.02	0.03	4.9
B-2	62.4	24.3	1.08	1.20	0.81	4.49	0.19	0.03	0.03	5.4
B-3	59.5	26.3	1.14	1.23	0.87	5.01	0.12	0.02	0.03	5.7
B-9	61.9	24.8	0.87	1.32	0.84	5.58	0.13	0.03	0.03	4.3
B-5①	73.4	17.0	0.76	0.64	0.91	2.44	0.00	0.00	0.00	4.8
B-5②	77.7	13.6	0.64	0.51	0.65	1.72	0.00	0.01	0.00	5.1
B-5③	78.8	12.2	0.83	0.35	0.31	1.14	0.00	1.12	0.00	5.2
B-7	72.1	20.0	2.16	0.28	0.90	1.85	0.00	0.04	0.02	2.6
B-8①	74.8	17.6	1.22	0.65	0.92	2.61	0.00	0.02	0.01	2.1
B-8②	73.6	18.4	1.30	0.64	0.97	2.60	0.00	0.13	0.01	2.3
B-8③	77.8	15.4	0.75	0.38	0.41	1.23	0.00	0.23	0.00	3.7
B-4	64.4	20.3	6.62	0.95	1.01	3.49	0.00	0.16	0.02	3.0
B-5R	60.8	20.9	9.12	1.03	1.07	3.96	0.00	0.13	0.02	2.8
B-6	73.2	14.6	4.82	0.80	0.95	2.57	0.00	0.12	0.00	3.1

[研究情報]

課題ID : 2022 技 003

研究課題名 : 枯渇する工芸品原材料（壺屋焼化粧土）に関する調査研究

予算区分 : 県単、工芸原材料供給強化・調査事業

研究期間 : 2022 ~ 2024 年度

研究担当者 : 花城可英、赤嶺欣哉

発表論文等 : なし

(成果情報名) 乾燥状態の簡易測定システムの構築							
(要約) 乾燥機を用いた乾燥工程は、県内企業でも多く見ることができ、その運用は経験的に行われていることがほとんどである。乾燥物の表面温度を熱電対により直接測定し、乾燥状態をリアルタイムに把握することができれば、 <u>乾燥工程を効率化</u> することが可能となる。そこで、乾燥実験により定率乾燥速度などのパラメータの算出を行い、熱流体シミュレーションによる予測とマイコンを用いた簡易測定システムの構築を行った。これにより、乾燥中の含水率をリアルタイムで推測することができ、乾燥物の状態把握が可能となった。							
(担当機関) 工業技術センター・機械・金属班					連絡先	098-929-0111	
部会	生産技術	専門	エンジニアリング	対象	乾燥工程	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

乾燥作業は、食品や陶磁器、廃棄物など、県内企業の様々な製造工程で広く行われている。乾燥は一般によく知られた加工方法の一つであるが、その背後にある物理現象は非常に複雑である。そのため、実際の乾燥工程における条件設定や操作は、多くの場合、経験則に基づいて行われているのが実状である。一方で、水の蒸発に伴う潜熱は非常に大きく、乾燥工程には膨大なエネルギーが必要となるため、乾燥の効率化は重要な課題である。

本研究では、こうした課題の解決に向けて乾燥に関する知見を集約し、乾燥工程の効率化を通じて県内企業の生産性向上に寄与することを目的として、情報収集、乾燥実験、シミュレーションなどの取り組みを行った。

これらの乾燥実験およびシミュレーションで得られた知見を基に、近年著しく進歩し扱いやすくなったマイコンを活用し、リアルタイムに乾燥状態を把握できる簡易測定システムの構築を目指した。

[成果の内容・特徴]

1. 乾燥実験により、定率乾燥速度や熱伝達係数を算出した。
2. 修正した熱伝達係数を採用することで、乾燥物の重量、表面積を入力することなく、含水率の予測が可能となった。
3. マイコンを用いた簡易測定システムを構築し、含水率のリアルタイム表示や乾燥期間の表示が可能となった。
4. 気液混合や相変化を伴う流体シミュレーションに関する知見を得た。

[成果の活用面・留意点]

1. 熱電対で乾燥物の温度を測定し、乾燥状態を把握することで、乾燥時間や温度を調節して効率的な運用を行うことが可能となる。
2. 簡易測定システムを使用する前に、含水率や乾燥速度などのパラメータの測定、入力が必要である。
3. 乾燥器内部の乾燥状態にはばらつきがあるので、乾燥物の温度を測定する際には、もっとも乾燥が遅い場所を測定する。

[残された問題点]

今回の研究では、セラミック製試料のみでしか実験を行うことができなかったため、今後実際の現場の様々な乾燥物に対しても予測が可能か検証を行う必要がある。

[具体的データ]

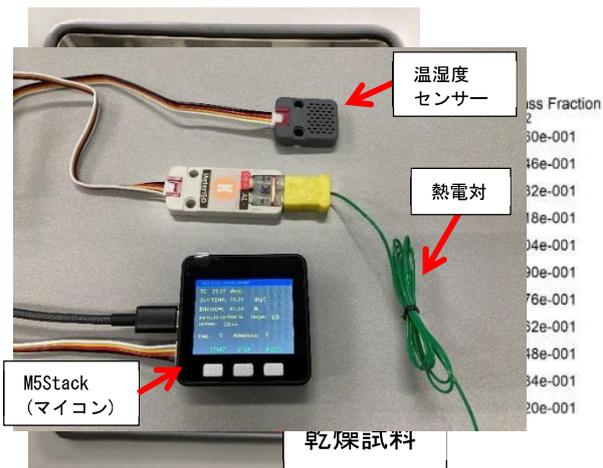


図1 恒温恒湿器を用いた乾燥実験

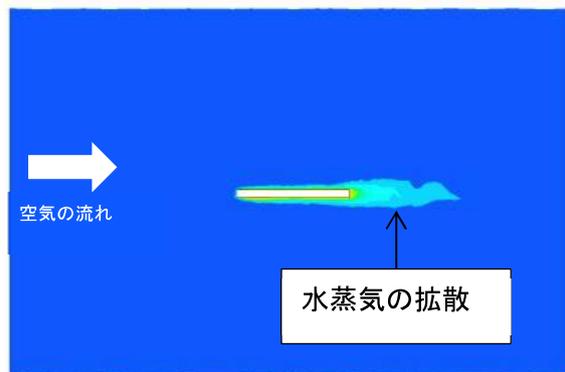


図2 シミュレーション結果 (水蒸気質量分率)

図3 簡易測定システム

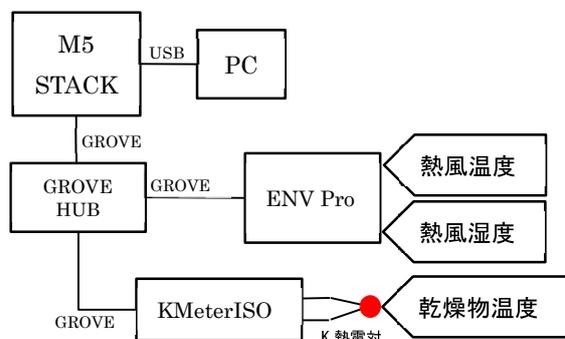


図4 配線図

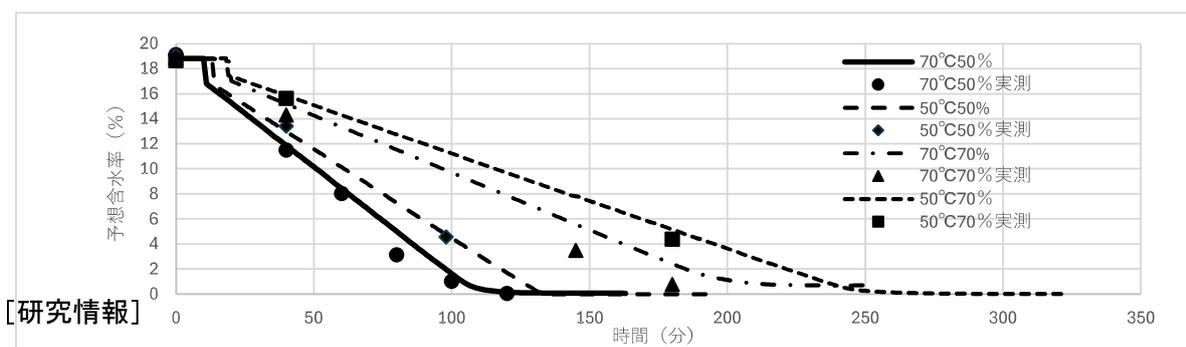


図5 マイコンで算出した予想含水率

課題ID : 2023 技 007
 研究課題名 : 乾燥工程の効率化に関する研究
 予算区分 : 県単、工業研究費 (単独)
 研究期間 : 2023 ~ 2024 年度
 研究担当者 : 金城 洋、泉川達哉
 発表論文等 : なし