

2020年度

九州 Earth 戦略のためのオープンイノベーション  
による新事業創出

## 委託調査成果報告書

(要約のみ掲載)

2021年3月

一般財団法人 九州オープンイノベーションセンター



この事業は、競輪の補助を受けて実施しました。

<https://jka-cycle.jp>

## 目 次

さつまいも由来 1,5-D-アンヒドロフルクトースの新しい機能性の探索 ：オキシトシン分泌作用 . . . . . 1 (株式会社サナス)	1
光触媒フィルターによる環境アレル物質分解とアレルギー反応 抑制効果の実験医学的検証 . . . . . 2 (学校法人産業医科大学)	2
ハイブリッド式ポリペクトミースネアの開発 (Multifunctional Endoscopic Snare の開発) . . . . . 3 (国立大学法人長崎大学)	3
スカンジウムと生体活性アパタイトを有し、水耕栽培に用いるリサイクル 可能な 3次元多孔質セラミックス植物根担持体の実用化と商品化 . . . . . 4 (岩尾磁器工業株式会社)	4
薬用植物栽培のためのプラズマ小型種子殺菌装置の開発 (株式会社タベテク)	

2020年度 機械工業振興チャレンジ研究調査  
「九州 Earth 戦略推進のためのオープンイノベーションによる新事業創出」  
成果報告書（要約版）

1. 研究テーマ名 「さつまいも由来 1,5-D-アンヒドロフルクトースの新しい機能性の探索：  
オキシトシン分泌作用」

2. 研究担当者

国立大学法人鹿児島大学大学院医歯学総合研究科：川口 博明、丸山征郎  
国立大学法人鹿児島大学：井尻萌、藤本佳万  
鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場：浦底早紀、脇大作、川畑健次  
株式会社サナス：林洋美、吉永 一浩

3. 研究成果

1) 目的

1,5-D-アンヒドロフルクトース (1,5-AF) はさつまいもでん粉を原料として生産できる機能性の糖（食品素材）である。これまでに我々は 1,5-AF に変色防止作用、微生物の増殖抑制作用および健康増進作用などの機能を見出しており、これらの機能は化工食品の日持ち向上や、健康食品で利用されるようになった。最近になってこの 1,5-AF にマウスに対するオキシトシン産生促進作用が見出された（特開 2020-196679）。オキシトシンはヒトなど動物の脳から分泌されるホルモンで、例えば、ヒトでは他者との共存、すなわち調和のとれた社会的共同生活の遂行（社会的生存）にも大きな役割を果たしている。オキシトシンは家畜動物に対してはストレスを低減させるなどのメリットが生まれると推定される。そこで、本研究では豚と牛に対する 1,5-AF 投与による血中オキシトシン量の変動について調べた。

2) 結果

豚は 6 頭の実験用のミニ豚を牛は 2 頭の肉用牛と 2 頭の乳用牛を試験動物とした。1,5-AF は 20%w/w の水溶液を用い、それぞれの動物に対して 1,5-AF を牛では静脈投与し、豚では経口投与と静脈投与し経時的に採血し、血中オキシトシンを測定した。その結果、ミニ豚への投与では経口投与、静脈投与のいずれでも投与後 2 時間後に血中オキシトシンが投与前と比較して増加することを確認できた。

牛については注射用水と 1,5-AF 投与で、投与後のオキシトシンの血中濃度の変動を調べた。その結果、投与後 1 - 4 時間後でオキシトシンの平均値は注射用水より 1,5-AF 溶液の投与の牛のオキシトシン含量が高くなった。一方で牛でも統計的に有意差を得るまでは至っていないことから、今後、動物数を増やした試験が必要と考えられた。

3) 今後の展開

豚や牛に対しても 1,5-AF で血中オキシトシンが増加する可能性が見出された。今後は家畜動物でのオキシトシンの作用による畜産でのメリットに対しての評価が必要である。

2020 年度 JKA 補助事業 機械工業振興チャレンジ研究調査  
 「九州地方成長産業戦略（九州 Earth 戦略）に基づくイノベーション創出事業」  
 成果報告書（要約版）

研究テーマ：「光触媒フィルターによる環境アレル物質分解とアレルギー反応抑制効果の実験医学的検証」

実施機関：産業医科大学 株式会社フジコー

### はじめに

光触媒によるアレル物質の分解は知られているが、実際のアレルギー反応の抑制効果を実証したデータは示されていない。本事業では、実験動物にアレル物質である卵白アルブミン（OVA）を気管内投与してアレルギー反応を誘発する実験系を開発し、光触媒フィルターによる OVA の分解・失活効果について実験医学的評価を行った。

### 試験方法

試験プロトコル(図1)に沿って、OVA の感作・ばく露実験を実施した。まず OVA の気管内投与によって OVA 感作マウスを作成し、光触媒処理の時間（0、1.5、3 時間）に応じて調製した OVA 溶液を、マウスへ気管内投与を実施した。

最終投与から 24 時間後に解剖を実施し、アレルギー反応の解析をおこなった。

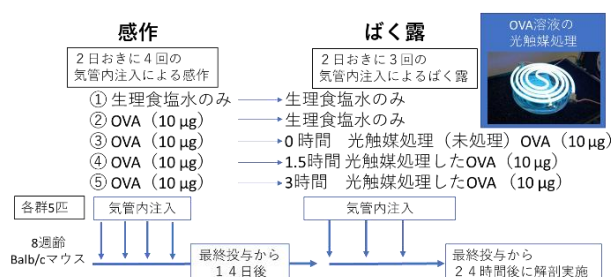


図 1. 試験プロトコル

### 結果

まず、光触媒フィルター+UV 照射の処理によって、アレル物質(OVA)が分解されることを確認した(図2)。

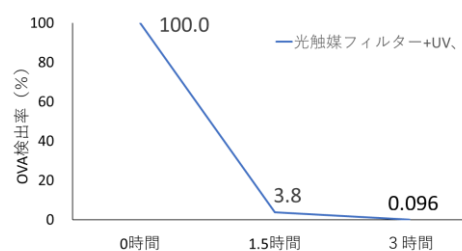


図 2. OVA分解性試験

次に、マウスへの OVA の気管内注入試験において、光触媒未処理(0 時間)のアレル物質では、アレルギー反応が誘発されたのに対し、光触媒処理を 1.5 時間、3 時間行ったアレル物質では、アレルギー反応(気管支肺胞洗浄液中の好酸球数)が抑制された(図3)。以上のことから、光触媒フィルターによるアレル物質の分解性能と、生体へのアレルギー反応抑制効果を実証することができた。

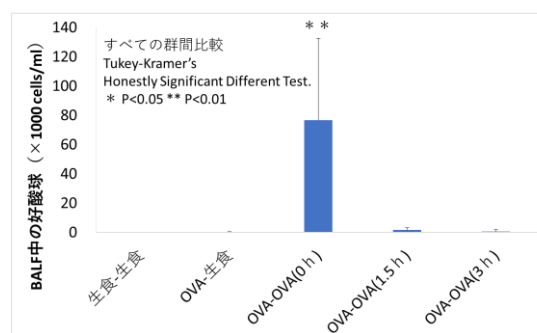


図 3. 気管支肺胞洗浄液中の好酸球数

### 今後の展望

実環境での光触媒フィルターのアレルギー反応抑制効果を検証するために、光触媒フィルターを搭載した空気清浄機を用いた、アレル物質のマウスへの吸入ばく露試験を実施する予定である。

## 成果報告書（要約版）

研究テーマ名：ハイブリッド式ポリペクトミースネアの開発（Multifunctional Endoscopic snare）の開発

研究代表者：長崎大学腫瘍外科 客員研究員 高木克典

### はじめに

従来の内視鏡下大腸ポリープ切除は、局注針カテーテルで病変を浮かし、ポリペクトミー用スネアに入れ替えてポリープを切除する。本手技では局注針とスネアを頻回に替えるため、手術時間が延長、術者や患者の負担となっている。そこで我々は、1) スネア入れ替えの回数を減らす 2) 手術時間を短縮することを目標に、局注針とスネア一体型ハイブリッド式ポリペクトミースネア（Multifunctional Endoscopic Snare）を考案した。

### 装置設計及び試作

#### （1）ハイブリッドポリペクトミースネア先端の設計

シングルチャンバー ハイブリッドポリペクトミー装置



試作1号機：セラミック素材

試作2号機：セラミック素材 スネア収納溝拡張

試作3号機：セラミック素材 先端突出型 スネア収納溝省略

試作4号機：チタン 先端引き込み式

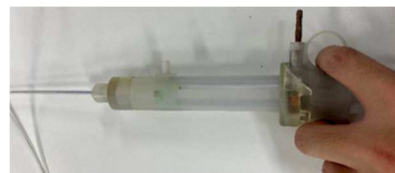
上記4種を改良しながら試作、結果、コールドポリペクトミーにも対応可能である、試作4号機を採用し、模擬ポリープのポリペクトミーを可能とした。

#### （2）ハイブリッドポリペクトミースネア手元装置の設計

試作1号機：3Dプリンター使用 円筒形型

試作2号機：3Dプリンター使用 三角錐型

構想3号機：3Dプリンター ガンタイプ



上記2種の試作、1種の基本設計を施行した。試作1・2号機で動作確認、および性能に問題なく、臨床応用可能と考えられたが、人間工学に基づいた構造の3号機を試作することとし、今後の開発にあたる。

### まとめ

本研究の結果、試作したハイブリッドポリペクトミー装置でポリープ切除は可能であった。当初の目的であった、スネアの入れ替え回数の減少と、手術時間の短縮は、実現可能と考えられる。また、本研究で得られた知見から、下記の3点を満たす装置が最適であることが判明し、開発研究を継続することとした。

1. 引き込み式の先端形状にすること
2. スネアの1本化と、1本化スネアを回転することによるスネアの角度自由化
3. 手元装置はほぼ完成しているが、ガンタイプにすることによるさらなる操作性向上

2020 年度 JKA 補助事業 機械工業振興チャレンジ研究調査  
—九州 Earth 戦略推進のためのオープンイノベーションによる新事業創出—  
成果報告書〈要約版〉

「スカンジウムと生体活性アパタイトを有し、水耕栽培に用いる  
リサイクル可能な 3 次元多孔質セラミックス植物根担持体の実用化と商品化」

研究代表者 岩尾磁器工業株式会社 素材開発部 山本英樹  
実施機関 野口農園、安拓界合同会社  
国立大学法人九州大学 国立大学法人岡山大学  
国立大学法人東北大学 佐賀県工業技術センター  
国立研究開発法人農業-食品産業技術総合研究機構

#### 研究開発の目的

既往研究において希土類元素の一種であるスカンジウムを培地に添加することにより、微生物の物質生産能が向上することを見出している。さらに作物の成長効果を促すアパタイトを固定化した根床担持体として、農作物水耕栽培に適したリサイクル可能なセラミックス多孔質を開発する。そのセラミックス多孔体を用いた水耕栽培による作物の成長促進効果の確認を実施し、実用、事業化を目的とする。

#### 研究開発の実施内容

- ・セラミックスおよび陶磁器材を用いた多孔質植物根担持体の開発と製造方法の確立
- ・多孔質セラミックスへのアパタイトの固定化方法の確立
- ・水耕栽培パイロット設備の設計と製作、動作確認
- ・微生物や酵素の解析で成長促進効果解析  
食物分析用の器具、治具の準備は整ったが、培養液がないため 3 月以降に解析は延期した。
- ・多孔質セラミックスで既存のロックウールと同様にレタスの発芽、成長を確認  
パイロット設備完成が冬季になり実験できなかったため、バット容器での予備実験で確認できた。

#### 今後の展開

- ・水耕栽培パイロット装置でのトマト栽培を実施し、アパタイトとスカンジウムの成長促進効果を確認する。
- ・最終ユーザーとなる既存の水耕栽培事業者との連携を検討する。
- ・本装置の量産化、設備拡大を目的に、サポインなどの第二次産業製品での助成金申請を検討する。