

山口県産農産品からつくる新医薬品 －山口から世界へ－

代表者 木村 綾佑（医学 B5 年）

構成員	西水 禎朗（農学 M2 年）	瀬戸口貴昭（医学 B6 年）	泉本 真志（医学 B5 年）
	杉山 尚平（医学 B5 年）	林 美瑠（医学 B5 年）	松尾 衿花（医学 B4 年）
	岩竹 千花（医学 B4 年）	夏山穂乃香（医学 B4 年）	小篠 裕一（医学 B4 年）
	戸坂 泰平（医学 B3 年）	佐藤 史弥（医学 B3 年）	佐々木 楓（医学 B3 年）
	北島 正和（医学 B3 年）	小野 佑太（医学 B3 年）	柳 智之（医学 B3 年）
	伊東 雅也（医学 B3 年）	村上 遼也（医学 B3 年）	高力 優香（医学 B3 年）
	大森 篤人（医学 B1 年）		

はじめに

山口県の農産品の中から医薬品の候補になるような人の健康に有用な有効成分の抽出と科学的な検証を行うことで、山口大学発の新医薬品の開発の第一歩につなげることを目標とします。方法としては県内のフィールドワークや専門家の方々へのインタビューにより新医薬品の候補となる農産品について探索し、各種の生化学試験を通じてその有用性を検証します。農産品を題材にした研究により、SDGs（持続可能な開発目標）に適合した創薬開発およびヘルスケア製品開発を産学官連携で目指すと共に、研究を通じた子ども科学教室や市民公開講座などの地域活動を行うことで、県産の農産品や地域の魅力を積極的に発信したいと考えています。



プロジェクトのメンバー

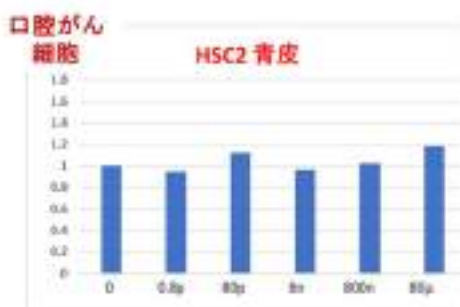
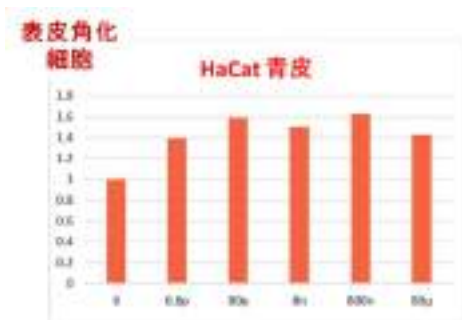
プロジェクトの背景

近年の医薬品開発においては従来よりも作用機序や化学構造が複雑化しているため、予期せぬ副反応や副作用が出現するリスクを内在することや、新薬開発に莫大なコストが必要となることが開発上の大きな課題となっています。また、比較的安価な天然資源に由来する創薬原料であっても乱獲や地球環境の変動による生息域の減少は安定的な医薬品供給のみならず、種の保存自体が危ぶまれるという懸念もあります。

そこで今回は比較的容易に入手、栽培が可能な山口県産の農作物の中から医薬品シーズを探索し、安全で低コストの創薬開発を実現することを目的に、山口大学発の新医薬品開発の萌芽的な研究を行います。

プロジェクトの利点

今回の研究対象は主に山口県産の農産物を研究の題材に用いることから、産学官連携や地産地消といった地方創生に根差した基礎研究と言えます。また山口県の研究を山口の学生が行うという点で、縁あって山口大学に入学した強みが生かせることも特筆すべきです。本プロジェクトのメンバーが医学部歯科口腔外科学教室で行った研究活動の中で、山口県光市産のグリーンバナナから正常細胞の増殖効果と口腔がん細胞の抑制効果を持つ有効成分を発見したことから、県内の農作物には創薬研究の新たな可能性に溢れていることを実証する機会でもあります。



光市産グリーンバナナの皮の抽出物の細胞増殖効果のデータ

探索方法

有効成分の候補となる農産物は JA 山口県や個人農園をはじめ、県内の道の駅や物産店、スーパーなどで山口県産の農産品を中心に探しました。また、パッションフルーツやカラシ粉など珍しい農産品については県外の物であってもサンプルに加えました。県内の農産品には穴が9つある岩国レンコンや、中国原産の野菜であるサイシンとブロッコリーを掛け合わせて作られたハナッコリーなど、固有種と呼ばれる山口県特有の農産品が多く存在しているのが特徴です。また東南アジアの国々と比べて高緯度という地理的特性を活かして生産される光市産グリーンバナナや、山口市の中村自然農園さんの青パパイヤなど独自の生産手法を行っている農産品もあることから、一般に流通している農産品とは異なる成分が含まれることが期待されます。

更に大学の敷地内に生えている植物や県内各所でのフィールドワークを通じてシーズの採取を行うなど、身近に存在する植物についても研究対象に加えました。（詳細の活動は“医薬品シーズの探索活動”の項目をご覧ください。）その中で今年はビワの葉、小野茶の有効性を新たに発見し、更に昨年から研究を続けている青パパイヤについても追加実験を行いました。



候補となる農産品の探索の様子

ビワの葉研究

実験方法

本年も昨年に引き続き約 50 種類以上の農産品のサンプルの抽出を行いました。その中で有効性の指標として正常細胞のモデルである HaCaT（ヒト上皮角化細胞）を増加させ、がん細胞のモデルである HSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）を抑制する働きがあるものを探索しました。実験方法は以下の通りです。

①サンプルの抽出

候補となる農産品を水道水、蒸留水の順に水洗し、皮や実、種などの部位別に分類し、それぞれを 2~3 cm 大に断片化した後、干し網を用いて 2 週間屋外で乾燥させました。この他食品乾燥機を 40℃で 24 時間稼働させることでも同じく乾燥処理を行いました。その後乾燥した農産品をフードプロセッサーで粉碎し、粉末になった試料を 99.5%エタノールで 48 時間の抽出処理を行い、遠心分離機で $1.5 \times 10^4 \text{rpm}$ 、5 分間遠心させることで溶媒を分離させ、有効成分のサンプルを抽出した後、溶媒をクリーンベンチ内で蒸発させ濃縮しました。



サンプルの抽出準備



遠心分離機とサンプル調整の様子

②細胞培養試験

実験には正常細胞のモデルとして HaCaT（ヒト上皮角化細胞）をまた、がん細胞のモデルとして HSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）を用いました。それぞれの細胞は 100mm プラスチックペトリ皿(Becton Dickinson Co., Franklin Lakes, NJ, USA)で、10%牛胎児血清(Fetal Bovine Serum；以下 FBS と略記。Thermo Fisher scientific Inc., Waltham, MA, USA), 100 $\mu\text{g/ml}$ ストレプトマイシン(Thermo Fisher scientific), 100 U/ml ペニシリン(Thermo Fisher scientific), 0.25 $\mu\text{g/ml}$ アムホテリシン B (Thermo Fisher scientific)を含むダルベッコ改変イーグル最小必須培地(以下 D-MEM と略記) とハム F12 培地(Ham's F-12 と略記) を 1 : 1 で混合されて作成された D-MEM / Ham's F-12 (L-グルタミン, フェノールレッド含有); 以降 D-MEM / Ham's F-12 と略記; 富士フィルム和光純薬株式会社, 大阪)を細胞培養液として用い、空気中に 5%の割合で炭酸ガスを含む培養器内で、温度を 37℃に設定して培養を行いました。



細胞培養の様子

③細胞増殖能の計測方法

細胞の増殖能は、3-(3,4-dimethyl-thiazol-2-yl)-2,5-diphenyl tetrazolium bromide 試験 (以下 MTT 試験と略記 ; Sigma Aldrich)を用いて測定しました。この実験方法は細胞中に存在するミトコンドリアと呼ばれる細胞小器官が持つ、脱水素酵素の働きを利用した実験です。実験に用いられる MTT と呼ばれる化学物質は淡い黄色ですが、脱水素酵素の働きにより分子内の水素が奪われるとホルマザンと呼ばれる紫色の物質に変化します。つまりホルマザンの濃度が高いものほどミトコンドリアが多く、更にミトコンドリアが多いものほど生細胞が多く存在することが分かります。

今回は 96 穴ウェルプレート(Becton Dickinson Co. Franklin Lakes, NJ, USA)と呼ばれる小さな穴が 96 個開いた細胞を培養するプレートを用いて、一つの穴に約 3000 個の細胞が入るように調整を行いました。その後、24 時間培養し、農産物から抽出、調整したサンプルを 12 種類の希釈倍率 (各 10 倍希釈) になるように D-MEM/ Ham's F-12 培養液を用いてウェルプレートへ添加しました。更に 48 時間培養後、最終濃度が 1 mg/ml となるように MTT 溶液を加え 37°C, 4 時間の条件で反応させ、形成されたホルマザンを 100 μ l の DMSO で溶解し、マイクロプレートリーダー(Bio-Rad Laboratories, Inc., Hercules, CA, USA)と呼ばれる色の濃度を正確に計測する機械を用いて、OD 490 nm で吸光度を測定することにより生細胞数を評価しました。



マイクロプレートリーダーと 96 穴ウェルプレート

前頁の実験方法によって抽出したサンプルを各細胞に投与した場合の各細胞の増減について今回の実験では水抽出のデータを比較して正常細胞のモデルである HaCaT（ヒト上皮角化細胞）が増加し，がん細胞のモデルである HSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）が減少しているものを有効性があると評価して比較を行いました。



実験の様子と乾燥中のサンプル

実験結果

今年抽出したサンプルの中で有効性が最も顕著であったのはビワの葉の抽出サンプルでした。今回用いたビワの葉は山口大学の小串キャンパスの第3講義室の裏に生えているビワの木から採取したもので，年によって実が付いたり，付かなかったりする変わった木です。私自身も一度だけ実が付いているのを見つけ，実際に食べてみましたが美味しかった記憶があります。ちなみにビワの実はその年の寒さや，降雨量が原因で実の出来にこのような変化が生じる様です。また，後述の地域活動の項目にも登場される，創薬開発シンポジウムに登壇して頂いた長崎国際大学薬学部環境毒性学研究室の佐藤博先生によると，ビワの名産地である長崎県茂木町には実を収穫する品種と葉を利用する品種の2つがあり，後者はビワ茶の原料等に使われているそうです。

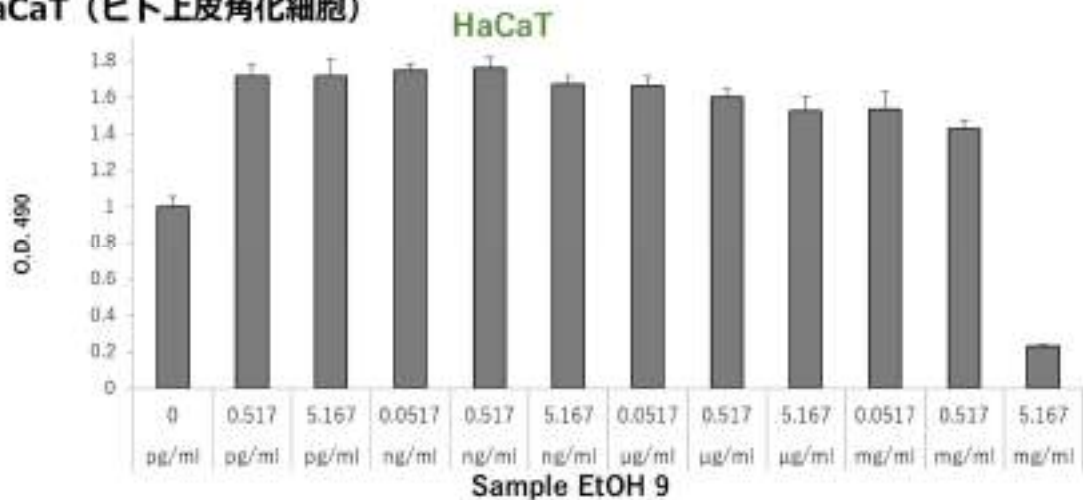


第3講義室の裏に生えているビワの木



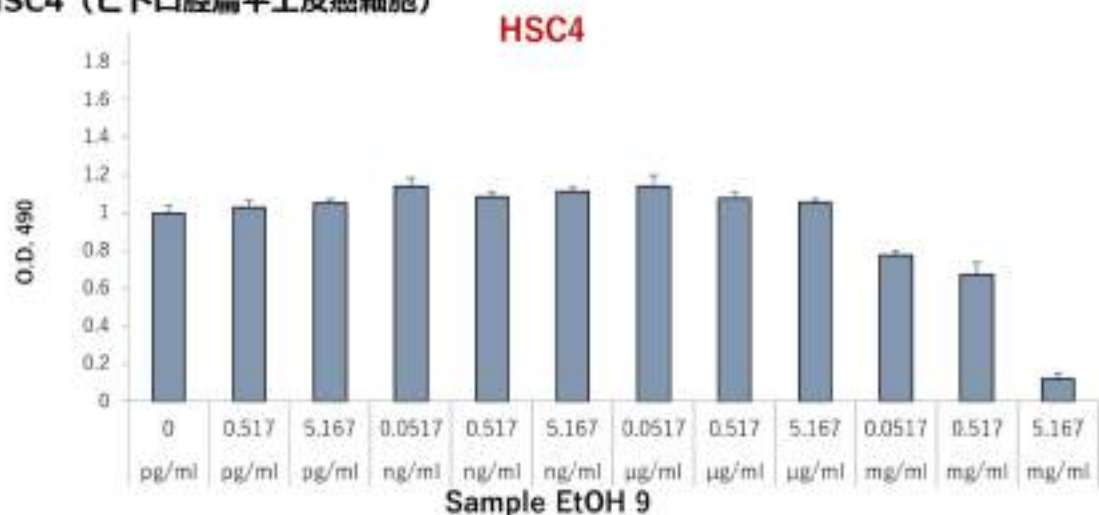
ビワの葉と抽出サンプル

HaCaT (ヒト上皮角化細胞)



正常細胞のモデルである HaCaT (ヒト上皮角化細胞) における細胞数の増減

HSC4 (ヒト口腔扁平上皮癌細胞)



がん細胞モデルである HSC4 (ヒト口腔扁平上皮癌細胞) における細胞数の増減

上図がビワの葉抽出物の各種細胞への影響を示したものです。左端の 0pg/ml はビワの葉の抽出物を加えていない空試験であり、以降低濃度から高濃度まで 10 倍毎にサンプルを加えた細胞の変化を示したグラフです。正常細胞のモデルである HaCaT (ヒト上皮角化細胞) においては低濃度においても 60~80%の増殖効果を示し、一方でがん細胞のモデルである HSC4 (ヒト口腔扁平上皮癌細胞) においては 50 mg/ml 以上の濃度において 20~30%の抑制効果があることが分かりました。

製品開発

今回はこの研究結果から、医薬品のひな型を作成することになりました。昨年度の有効性を示した自然薯や青パパイヤについては作物の収穫期が問題でしたが今回のビワの葉について、ビワは常緑広葉樹であるため年中収穫が可能です。また、実際に医薬品を作る場合には治験というヒトへの臨床試験を踏まえる必要があり、それには高額な費用と長い年月がかかります。そこで私たちはまずはヘルスケア製品としての製品化を行い、その後に栄養機能食品などの認証を段階的に取得する方向によって、医薬品としての開発を進めることにしました。

今回作成したのはビワの葉チンキです。チンキとはハーブや生薬などの薬効のある植物をアルコールに浸漬する事で作られる液状の製剤です。通常の水や精製水だけの抽出と比較して脂溶性のある成分についても抽出する事が出来るため、薬用植物に含まれる有効成分を余すことなく利用することが可能です。今回は乾燥させたビワの葉 100g をホワイトリカー1L に漬け込みました。抽出方法にアルコールを使うため、子どもや運転をされる方には不適ですが、アルコールを揮発させれば誰でも利用することが出来ます。



乾燥させたビワの葉と作成したビワの葉チンキ

今回開発した“3講裏のビワの葉チンキ”は文字通り、第3講義室の裏のビワの葉を利用した製品でビワの実を感じさせるような鮮やかな橙色が特徴です。そんなチンキの活用法ですが、内用だけでなく外用にも使用することができ、暮らしの様々なシーンで活用できることが魅力です。チンキの最も定番な使用法としては飲用であり、チンキ 1~2ml を 100ml の水やお湯に薄めて飲みます。子供や妊娠中の方は、熱湯を注ぐことでアルコール分を飛ばすことが出来ます。外用ではチンキを精製水で 10 倍に薄めるとスキンケアやボディケアに使うことも出来ます。また、バスタブにチンキを大さじ 2 杯程度入れて、よくかき混ぜると手軽に薬草風呂を楽しむことが出来ます。



開発した“3講裏のビワの葉チンキ”

小野茶研究

小野茶畑の訪問

2022 年の医学祭でおもしろプロジェクトの企画発表を見学に来られた宇部市の篠崎圭二市長より小野茶研究についての産学官連携での研究についてご提案を頂き、その後宇部市農業振興課の古川裕宗さん、古谷みどりさん、そして JA 山口県小野茶業組合の藤田博義さん、JA 山口県宇部緑茶センターの三藤学さんとの共同研究が始まりました。2023 年の 3 月に研究説明会を行い JA 山口県の皆さんから小野茶をご提供頂けることになりました。



宇部市郊外にある藤河地茶園

一番茶が収穫される 5 月の初旬に茶園にお招き頂きました。宇部茶が生産されている藤河内茶園は山口県のお茶の約 9 割が生産されています。約 65 ヘクタールの茶畑はひとつの茶畑の規模として西日本最大級であり、一番茶の収穫に多くのトラクターがひっきりなしに畑を走っていました。



積んだお茶を加工する農家の方々と小野茶の木

JA 山口県小野茶業組合の藤田博義さんによると、小野湖からの蒸気と赤土の下で丹精込めて育てられる小野茶は甘みと苦み、渋みの 3 つが見事に調和しており、お茶の味や風味も強いことが特徴だそうです。また、緩やかな丘陵を活かして茶畑の水はけを良くすることで、お茶の摘採の期間を長くすることが出来るそうです。

広大な茶畑は観光名所としても有名であり、“ビュースポットやまぐち”として一般の方でも見晴らしの良い展望台を訪れる事が出来ます。また毎年 5 月のゴールデンウィークには“宇部市八十八夜お茶まつり”が開催され実際に茶摘みの体験の他、多くのイベントが開催されるそうです。



宇部市農業振興課の古谷さんと小野茶業組合の藤田さん

小野茶の抗菌活性

今回はそんな小野茶の力強い味わいの成分であるカテキンの抗菌作用について調査しました。小野茶の茶葉を40℃と70℃の2種類の温度条件で24時間乾燥させ、その後ミキサーで粉砕しエタノールで抽出を行ったほか、水蒸気蒸留での抽出やその残渣の分画など様々な方法で抽出を行いました。その中でも特に色味の強い40℃で乾燥した茶葉のエタノール抽出物を用いて抗菌性を調べました。



上は小野茶の茶葉の乾燥の様子 右上の写真で左は70℃、右は40℃で乾燥させたもの
左下は新たな抽出法である水蒸気蒸留法 茶葉も抽出の方法を変えることで様々な色になります

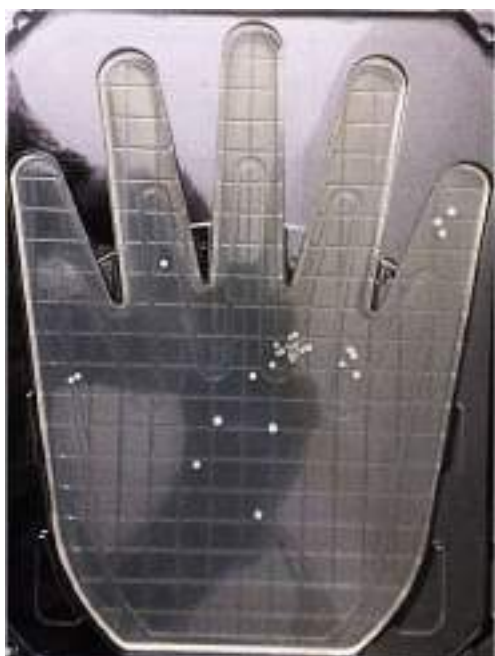
抗菌性の評価には寒天培地を用いた細菌コロニーの培養試験を用いました。細菌コロニーとは細菌が増殖して集まってできる塊で、この数が多いと細菌が多く存在していることが分かります。今回は小野茶の抽出物をグリセリン石鹼に混ぜて作成した小野茶石けんを用いて、未洗浄の場合と既存の浴用石けん、グリセリン石けん、そして小野茶石けん（グリセリン石鹼 10g にエタノール抽出物 1 ml を添加 {生茶葉とエタノールを 1 : 1 の比で抽出したもの}）の 4 種類のサンプルを用意し、水道水で 20 秒洗浄後、ハンドぺたんチェックⅡトリプトソイ寒天培地（SCD 寒天培地・栄研化学）に 5 秒間手を圧着し、その後、恒温槽を用いて寒天培地を 37℃で 48 時間加温し、寒天培地に生じた 1mm 以上のコロニーの数を計測しました。その結果、小野茶石けんではコロニー数が最も少なくなりました。



未洗浄



浴用石鹼



グリセリン石鹼



小野茶石けん

未洗浄	浴用石鹼	グリセリン石鹼	小野茶石けん
多数	125 個	34 個	18 個

培地試験の実験結果

小野茶石けんの特徴

そんな抗菌性に優れた小野茶石けんですが、小麦由来の成分を使っていないので小麦アレルギーの心配がないことや、1個当たりの製造コストは約200円であること、また石けんの素地にグリセリン石けん素地を用いているので保湿感も期待されることから、安価に安全性が高く、高品質の石けんの生産を行うことが出来ます。

また、飲用のお茶として価値のある1番茶よりお値打ちの2番茶・3番茶や、また成熟した葉の生い茂る耕作放棄地の葉の方が抗菌作用を持つカテキン含有量が多いことから、その畑の茶葉を用いることで耕作放棄地の管理・剪定に繋がる点や、茶エキスの抽出もお茶の葉を乾燥させるだけで良いことから、飲用のお茶として用いられる収穫量に影響を与えることなく高品質の生産が可能になることから、SDGsに配慮した生産方法を実現することが出来ます。

実際にグリセリン石けんと小野茶石けんのミニサイズを製作し、使用感についてアンケート調査を行いました。質問項目にはさっぱり感やしっとり感等の使用感の他、価格設定や満足度、および自由記載欄を設け、使用者のニーズ調査を行いました。



石けん使用感アンケート

山形県産農産品から作る新農産品-山形から世界へ-

●石けんの使用感を教えてください。

○さっぱりしていますか
グリーセリン石けん（透明）

とてもしている・している・普通・していない・まったくしていない

グリーセリン石けんより野茶入り（緑色）

とてもしている・している・普通・していない・まったくしていない

○しっとりしていますか
グリーセリン石けん（透明）

とてもしている・している・普通・していない・まったくしていない

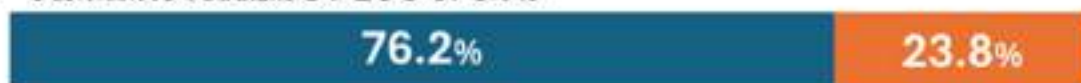
グリーセリン石けんより野茶入り（緑色）

とてもしている・している・普通・していない・まったくしていない

小野茶石けんのサンプル（右側）とアンケート（一部抜粋）

アンケートの結果（回答者：21人）、しっとり感の小野茶石けんの方があり、また、価格は500円であれば購入するとの回答が多くありました。1個当たりの原価が約200円のため収益性も十分に見込める模様です。小野茶を使用していることについてはとても良いとの回答が多くあり、小野茶石けんの満足度や印象はグリセリン石けんよりも総じて高いことが分かりました。

● 小野茶石けんの使用感はしっとりしていますか



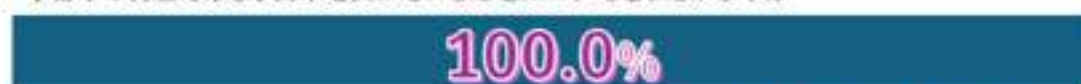
● 小野茶石けんの満足度はいかがですか



● 小野茶石けんはいくらであれば購入したいですか



● 宇部市の特産である小野茶を使っていることについてどう思いますか



アンケート結果（一部抜粋）

山口大学医学祭での子ども科学教室“小野茶宝石石けん教室”の開催

今回開発した小野茶石けんをテーマに 10 月 7 日，8 日に山口大学医学部キャンパスで開かれた第 78 回山口大学医学祭において市内の子どもを対象とした子ども科学教室を開催しました。参加者は事前の予想を上回る小学生からお年寄りの方までの約 30 人の来校者の方々が参加し大盛況となりました。また篠崎宇部市長の代理として宇部市健康福祉部の佐々木さんも来られ，産学官で取り組む本プロジェクトの活動を視察して頂きました。



事前実験と作成した小野茶石けん

科学教室ではこれまでのおもしろプロジェクトでの活動報告を青パパイヤの効果を中心に発表を行いました。その後，石けんでなぜ汚れが落ちるのかについての解説や，培地実験の写真を用いて石けんを使った手洗いの大切さについて紹介を行い，子供達と宝石石けんづくりを作りました。



活動報告と石けん教室のスライド

宝石石けんは透明度の高いグリセリンソープを石けんの基材に用いることで綺麗な石けんを作ることができます。これは石けんの中の水分の含有量の違いにより透過性生まれるものですが，その特性からドライフラワーや食品添加物用の色素を加えることで色鮮やかな石けんを作ることができ，またアロマオイルを加えることで芳香を放ち，実用だけではなくお部屋のインテリアとして飾ることも出来ます。

また，小野茶抽出物を加えた石けんも製作しました。茶葉に含まれるカテキンには前述の実験の様な抗菌効果が期待されます。この様な宇部市の特産品の新しい利用可能性と地域の魅力についても科学実験を通じて紹介しました。



石けんづくりの様子

参加者の皆様からのアンケートからは“子供でもできる簡単な作業だった”，“子どもと一緒に楽しく石鹸づくりができた”，“良い経験を息子にさせる事ができた”，“宇部の小野茶を使って石鹸を作ることができ大変興味深かった”など、嬉しくなるようなコメントを多く頂きました。

更には今年度から始まった医学祭での展示内容についての参加者投票において医学部長賞を受賞することも出来ました。今後も子どもを対象とした体験型の実験教室を行っていくことで、科学への興味や関心を抱いて貰うことや地域の魅力を知って貰えればと思います。



子供達を書いてくれたイラスト

山口つながり感謝祭への出展

宇部市のココランドで開催された山口つながり感謝祭において研究発表会と小野茶宝石石けん教室を開催しました。今回は山口大学の学生による活動の紹介として、おもしろプロジェクトを代表して出展しました。小野茶石けん教室では培地実験の写真を用いて手洗いの大切さと石けんが汚れを落とすメカニズムについて紹介の後、実際に参加者の皆さんに石けん作りを体験して頂きました。またゲストで来られていたタレントでAKB48の道重佐保さんや乃木坂 46の畠中清羅さんにも石けんづくりに参加して頂きました。研究発表では県内の企業さんや市民の皆さんへ向けて青パパイヤでの研究成果を中心に、おもしろプロジェクトでの活動をご紹介しました。また、山口県知事の村岡嗣政知事や参議院議員の北村経夫先生におもしろプロジェクトの活動についてご紹介し、激励のお言葉も頂きました。この様子は産経新聞や山陽新聞の他、複数のWebニュースに掲載されました。



小野茶石けん教室とゲストの畠中清羅さんと道重佐保さん



研究発表会の様子



村岡嗣政知事と北村経夫参議院議員と。フィナーレにはバルーンリリースが行われました

村岡嗣政山口県知事と北村経夫参議院議員への研究報告

山口つながり感謝祭で集まった寄付金の贈呈式が山口県庁で開催され、山口大学の学生として招待されました。贈呈式の終了後に宇部市の特産品である小野茶の研究報告書と新たに開発した小野茶石けんをお渡ししに伺いました。村岡知事からは山口県産の農産品について研究している点を高く評価して頂き、“是非これからも進捗をお聞かせ下さい”と激励頂きました。また、北村先生からは昨年末に開催された国政発表会において私たちの研究活動について、“山口のことを考えた研究に取り組んでいる山大学生がいる”と取り上げて頂いたのことでした。

小野茶研究については篠崎宇部市長からのご提案によりはじまったもので、宇部市農業振興課をはじめ、6次産業推進課、JA山口小野茶業組合、JA山口緑茶センターの皆さんに産官学連携研究に全面的に協力をして頂いております。今後も更に小野茶石けんの有用性の研究や新たな製品の開発を進めて参ります。



村岡嗣政山口県知事と北村経夫参議院議員



お渡しした小野茶石けんと研究報告書

ときわ公園にぎわい創出事業への出展

宇部市教育委員会が後援となって行われた、ときわ公園にぎわい創出事業“学生による宇部市の総合文化祭 C-UBE”に野外ワークショップにおいて恒例の小野茶宝石けん作りを慶進中学校・高等学校の科学部の皆さんと共同で行いました。これは本プロジェクトで学生研究員をされている慶進中学校3年の関晴臣さんが慶進中学校・高等学校の科学部で活動しておられ、共同での活動をご提案頂きスタートしたものです。

当日、私達のブースには約200人の方々に参加して頂き、大変な盛り上がりを見せておりました。また宇部日報さんにも取材して頂いた他、本イベントを訪れていた篠崎市長とそのご家族にも体験して頂きました。市長には試作した小野茶石けんと研究報告書をお渡ししました。これからも宇部市の魅力と化学の面白さについて活動を通じて発信出来ればと考えています。



イベントでの様子

YU アイデアコンテスト 2023 への出場

小野茶石けんのアイデアについて山口大学ベンチャー企業支援室が開催した YU アイデアコンテスト 2023 で発表させて頂きました。YU アイデアコンテストは学生の学習意欲の応援や社会に貢献する人材の育成を目的として、アイデアを持つ学生に自身の考えを発表する場やそのアイデアやプランをより実現に近づけるヒントを得る場として 2020 年から毎年開催されています。昨年は健康寿命の延伸を目的とした青パパイヤを原料にしたヘルスケア製品の開発を主題に、山口県産の農産品の地理的特性による特徴や提供価値について発表させて頂いたところ、優秀賞を受賞しました。今年は研究シーズの一つである小野茶について、「小野茶石けん」小野茶 chacha” の紹介」というテーマで耕作放棄地の茶畑の茶葉を用いた小野茶石けんの製品開発による農家さんの収益向上と、農業の魅力発信について、小野茶の地理的特性による特徴や提供価値について実際の抗菌実験の結果と併せて発表しました。その結果、最優秀賞を受賞することが出来ました。質疑応答や発表会後の懇談では審査員を務める県内の起業家の方からも貴重なアドバイスを頂き、今後の販売化や研究に向けて大きな励みとなりました。



発表の様子



授賞式の様子

小野茶石けん“小野茶 chacha”の紹介

皆さんは宇部市の特産品**小野茶**を知っていますか。小野茶は赤土と小野湖から湧き上がる濃い霧により、深い甘みと濃厚な味わい、渋みと苦味のバランスに優れた、特徴のあるお茶です。そのまま頂いても大変美味しいお茶ですが、今回はこの茶葉を使った新商品、小野茶石けん“**小野茶 chacha**”を開発しました。



宇部市の篠崎市長のご提案で
小野茶の研究がスタートしました



開発した小野茶 chacha

お茶に含まれる**カテキン**は抗菌作用が持つことが知られています。また**ポリフェノール**の持つ抗酸化作用には美白効果やシワ予防などのアンチエイジング効果も期待されます。そんなお茶のパワーがたっぷり詰まった生茶の抽出エキスを保湿で優れた**グリセリン石けん**に配合しました。



原材料には宇部市の**藤河内茶園**の茶葉を使用しています。国内でも最大級の茶園ですが、近年生産者の方が少なくなっており、広大な茶園の中でも手付かずになっている茶畑がありま
す。その区画の茶葉を使用することによって、従来の茶の収穫量に影響を与えることなく、新たな製品を生み出すことが出来、更に手付かずの**茶畑の手入れ**にも繋がります。

宇部市の藤河内茶園とJA 山口小野茶組合の皆さんと

小野茶石けんは医学祭や自治体のイベント(山口つながり感謝祭やときわ公園賑わい創出事業 U-cube)で**子ども科学教室**として、県内の子供達に地元の地域産品の素晴らしさと科学の面白さを知って貰うような活動も既に行っています。近年話題の **SDGs**にも注目の製品開発と活動を通じて山口大学発のヘルスケア製品の開発を目指します。



山口県産産物を用いた研究で
SDGsに適したヘルスケアの提供を目指す



小野茶石けん教室を医学祭や自治体のイベントなどでも実施しています

小野茶石けん“小野茶 chacha”の紹介リーフレット

青パパイヤ研究

中村自然農園の見学

昨年度からの青パパイヤ研究では抗腫瘍活性が明らかになりました。実験材料の青パパイヤは山口市の中村自然農園の中村進卓さんよりご提供頂いております。中村さんは山口で有機農法を続けられて 17 年のベテラン農家さんで有機農法の指導もされており、これまでに多くの農家さんを輩出されておられる他、日本初のヨーロッパ出身の国会議員であるツルネン・マルティ元参議院議員も現職の時に中村さんの畑を訪れるなど、国内でも大変注目されている農園です。今回はそんな中村さんの畑にお邪魔しました。中村さんの畑では生姜や玉ねぎ、トマトをはじめ約 70 種類もの野菜を育てられており、昨年提供頂いた青パパイヤからはこれまでの研究で口腔がんを抑制する働きが明らかとなりました。また今回は山口県内の農地を視察されておられる衆議院議員の高村正大先生の秘書官である津室智孝さんと共に中村さんの畑にお邪魔して有機農法の魅力や作物の育て方、また昨今の農業を取り巻く諸問題に至るまで様々なお話を伺うことができました。



中村自然農園の畑と中村さん、秘書官の津室さん

中村さんは土壌の細菌やミネラル、土壌の電位など様々な側面からアプローチを行うことで科学的な有機農法に取り組まれておられます。牛糞や酵母をベースに独自の配合法で作った堆肥の作成により土壌細菌を増やされており、中村さんの土壌は 1g 当たり 2 億個を超える細菌が生息する豊かな土壌を実現されているそうです。一般の観光農園では土壌消毒に対してバスアミドと呼ばれるガスを注入されている影響で微生物は 700~800 個しか残っておらず、これは農産品の美味しさにも影響します。これは微生物の出す根酸が土壌のミネラルを溶かし、それを植物が吸収するというサイクルに基付いたもので、更にここで毎年軽トラック 2 台分の海水を畑に撒くことで農産品に効率よくミネラルを供給されているそうです。この処理によって連作障害の問題も副次的に解決されておられます。



農産品や有機農法についてお話される中村さん



南国のフルーツを思わせる香りを放つパパイヤの花と鈴なりの青パパイヤ

生産された農産物は県内のスーパーの他、各種イベントでも販売されておられるそうで、中でも手塩にかけて育てた金時ショウガは県内の料亭にも卸しているそうです。また、生産された農産品の一部は長門市にある長門ラボという施設で加工され、加工食品としての販売にも取り組まれておられます。この長門ラボは会員になると施設内の設備が自由に使用でき、大掛かりな設備購入なしに加工品の生産を行うことが出来ます。中村さんの作る加工品で最も人気の商品は野菜を使ったおつまみで、各種のイベントではすぐに売り切れるほどの人気だそうです。また青パパイヤについてもフリーズドライ製法によって、ご自身で酵素の抽出もされているそうです。

最近では県内の海域や砂浜の浄化などの活動にも参加されておられ、“海の綺麗さは山や畑に由来する”と語ります。土壌にまかれた農薬はそのまま雨に流され、川に注がれ最後は海に流れ込みます。その影響はシジミなどの汽水域に住む小型の貝類に顕著に表れるそうです。大きなハマグリは自分で泳いで適した環境に移動することが出来るそうですが、その一方でシジミは移動能が高くないため農薬の影響をそのまま受け、全滅することもあります。そのため有機農法が果たす役割は農地のみならず、海の環境を守る重要な働きを担っています。帰り際にはそんな豊かな農園で、丹精込めて作られた青パパイヤや新生姜、レタスをお土産に頂きました。



青パパイヤと同じ畑で育てられるショウガとパパイヤの木の全景

新長州ファイブの農園見学

新長州ファイブさんは工学部の学生を中心に宇部市内の休耕地を利用して青パパイヤをはじめ多くの農産物を生産されております。活動されている学生さんの多くは先日訪問した中村自然農園さんのお弟子さんで、中村さんの農法を守りながら農業に取り組まれています。また代表の辻辺さんは青パパイヤの生産のみならず、積極的に青パパイヤの広報活動に励んでおられ、市内の飲食店と青パパイヤを使ったメニューの開発や、県内のイベントで青パパイヤをはじめとした各種農産品の販売もされており、ご自身もパパイヤマンとしてご活躍されているそうです。宇部市の琴貞にある畑は水田の休耕地を耕して青パパイヤを育てています。今回はそんな丹精込めて作られた青パパイヤの実や葉、花などを頂きました。



新長州ファイブの皆さんと青パパイヤの木

新長州ファイブのメンバーでの迫山さんによれば、単年草である青パパイヤの木は温度変化などの外部環境の変化により木の性別が変わることがあり、注意深く生産をする必要があるとのこと。また木といっても幹や茎は中空の繊維質の組織から構成されており、一般的な木を構成するメカニズムにおける木化に必要なリグニンの沈着が起きないことからこの繊維質についても利用可能性があるそうです。青パパイヤの表面に付着する琥珀色の結晶は青パパイヤの酵素の結晶成分であり、酵素がたくさん含まれる証拠です。実際に実や花の収穫する際には切断した断端から真っ白な酵素が滴る程に溢れ出し、青パパイヤが酵素の王様と呼ばれる理由にも納得でした。

また新長州ファイブの畑ではこの青パパイヤだけではなく、コウリヤンといった穀物なども生産されており、市場ではあまり見られることのない、珍しい作物の数々に驚かされました。最近では工学部の学生さんのみならず、医学部の学生も新長州ファイブさんの畑で生産されており、医農連携の可能性を強く感じました。



実から滲み出る酵素とパパイヤを収穫して下さる迫山さん



頂いた青パパイヤの実や茎。葉は1枚が1メートル近くあり、大変大きい

頂いた青パパイヤの実や葉は、当日の内に実験室に持ち帰り抽出しました。昨年の研究では蒸留水抽出と比較すると、エタノール抽出の方がHSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）の抑制作用、およびHaCaT（ヒト上皮角化細胞）の増殖効果が高かったことから、今回の抽出においては全ての部位に対してエタノール抽出処理を行いました。青パパイヤの実については実と皮ごとに切り分けて実を乾燥させた他、かさ高い皮については2倍量のエタノールを加えて抽出を行いました。この他、皮付きの実を丸ごとミキサーで粉碎した後、等量のエタノールを加えたサンプルや、茎や花、葉などについても2倍量のエタノールを加えて抽出を行いました。更に皮に付着した琥珀色の酵素の結晶についてもスパーテルで採取しました。

また、新鮮な青パパイヤだからこそできる実験として、青パパイヤの実の表面に傷を付けてこぼれ出る酵素サンプルを直接採取する実験も行いました。青パパイヤをろうと台に立てかけて、下にコーニングプレートを置くことで効率的に抽出しています。抽出した酵素サンプルは活性を保持するために冷蔵庫で保存しました。パパイヤの酵素には耐熱性の酵素であるパパインが有名ですが、この酵素は熟したパパイヤにはほとんど含まれないことが特徴です。また作用としてはシステインプロテアーゼとしてタンパク質のペプチド鎖（システイン残基やヒスチジン残基）を分解することによってお肉を柔らかくする働きがあります。一方で抽出の際にしみ出た酵素はエタノールと反応して白く凝集塊が生じたことから、青パパイヤの酵素は他の動植物由来の酵素と同様にエタノールで失活したことが予想されます。この結果から昨年度の口腔がん抑制効果については酵素ではない別の成分に由来する可能性も考えられます。

これらの貴重なサンプルは昨年の実験と同様にHaCaT（ヒト上皮角化細胞）とHSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）を用いた培養試験を行い、またその結果が顕著であれば創傷治癒アッセイや動物実験を行います。

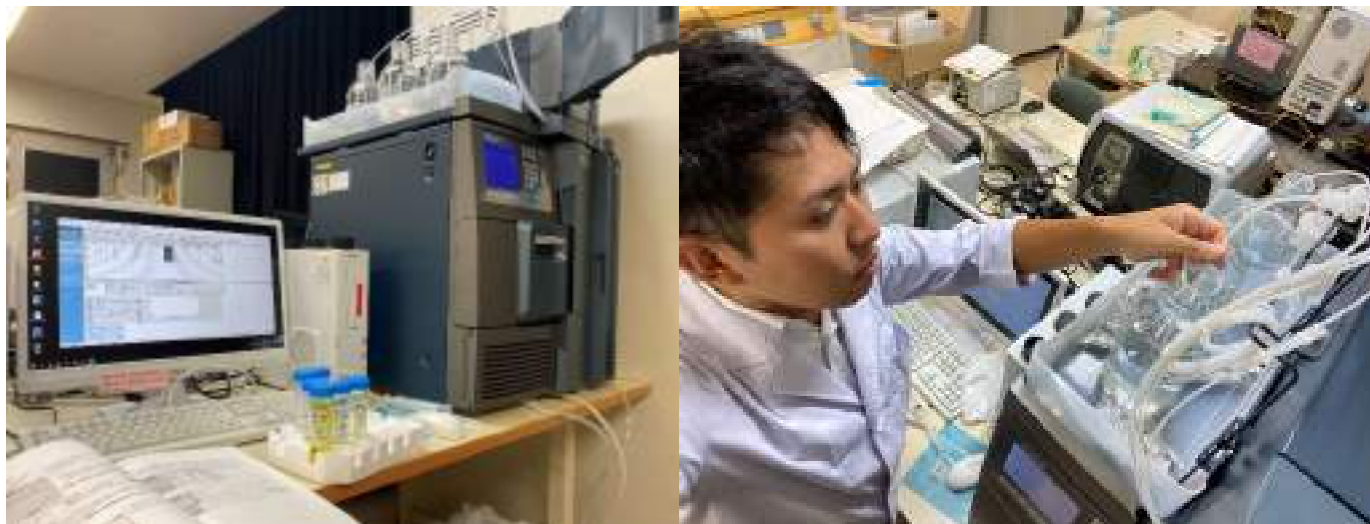


各部位のエタノール抽出サンプルと酵素抽出システム

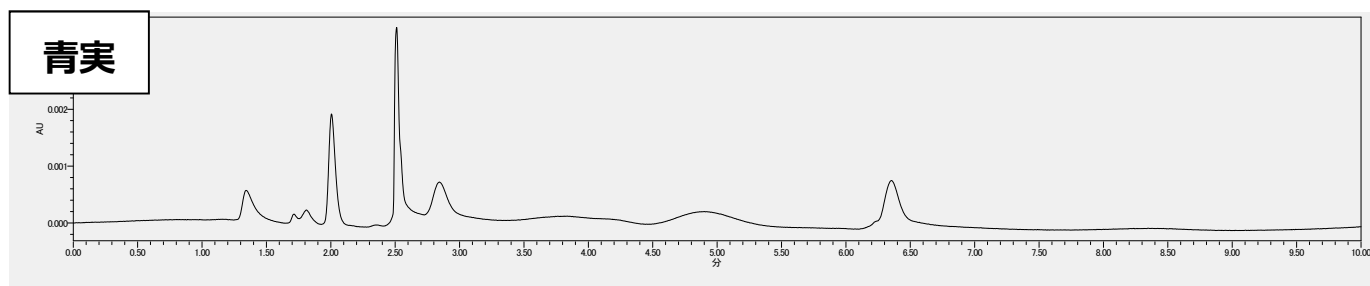
青パパイヤの実験（高速液体クロマトグラフィー）

今回は青パパイヤの成分分析や部位によって成分に差があるのかを測定するために、高速液体クロマトグラフィーによる分析を行いました。高速液体クロマトグラフィーは液体中に含まれる成分を固定相と移動相の相互作用を用いて分離し、各種検出器でその波形を導出する方法です。今回は高速液体クロマトグラフィー

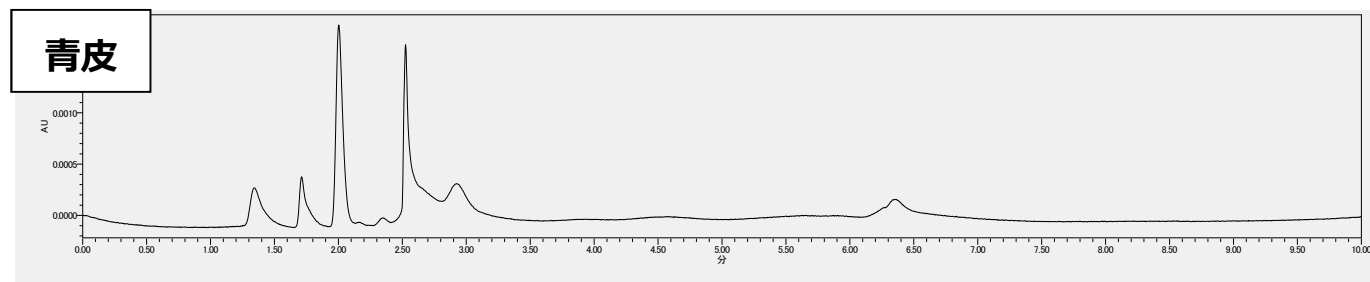
(Empower®e2965, Water, USA) を用いてパパイヤの青い実、青い皮、青い種、黄色い実、黄色い皮、黄色い種の6種類のエタノール抽出物について分析カラムに 5C18-MS-II 4.6ID×150 mm (COSMOSIL, Japan) を用い、注入量 10μl、分析時間は 10 分、分析モードを未知資料注入モードに設定して分析しました。以下に各クロマトグラフを掲載します。



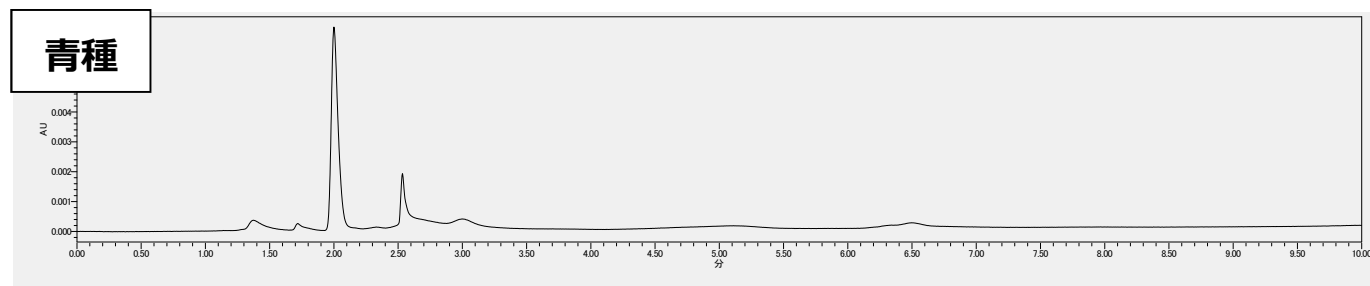
高速液体クロマトグラフィーと送液用の移動相



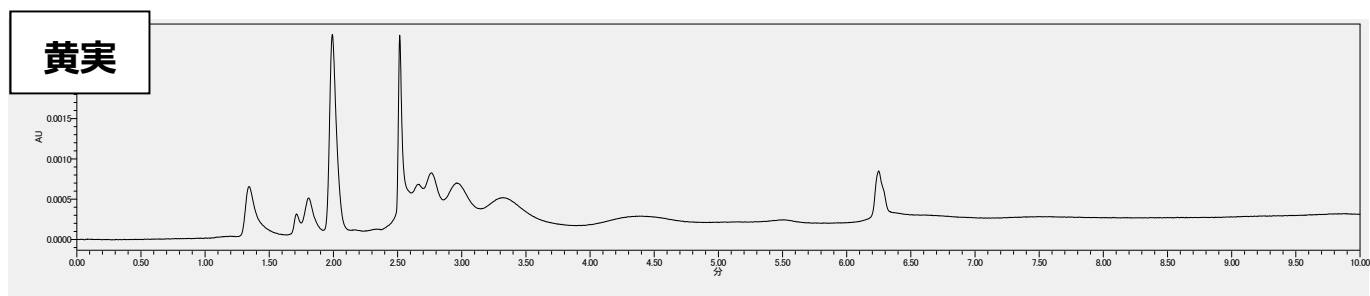
青実のクロマトグラフ



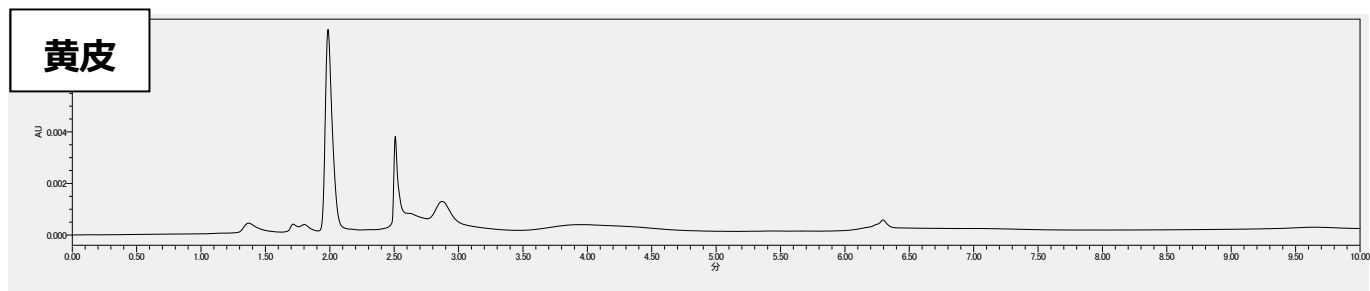
青皮のクロマトグラフ



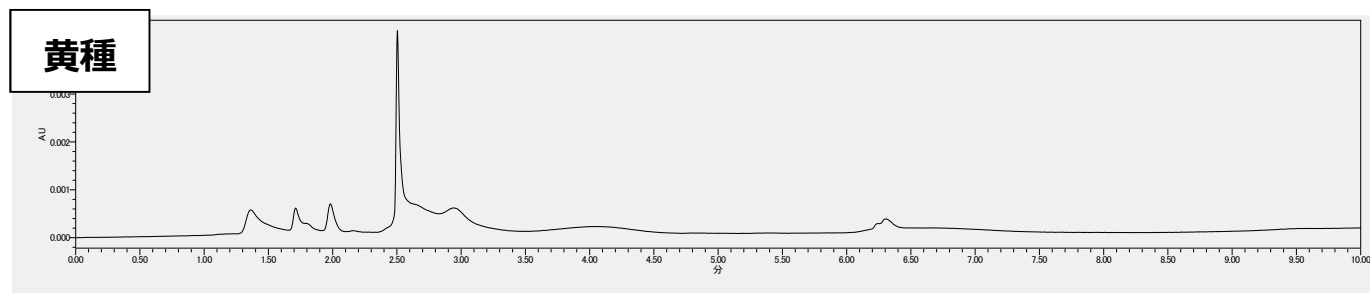
青種のクロマトグラフ



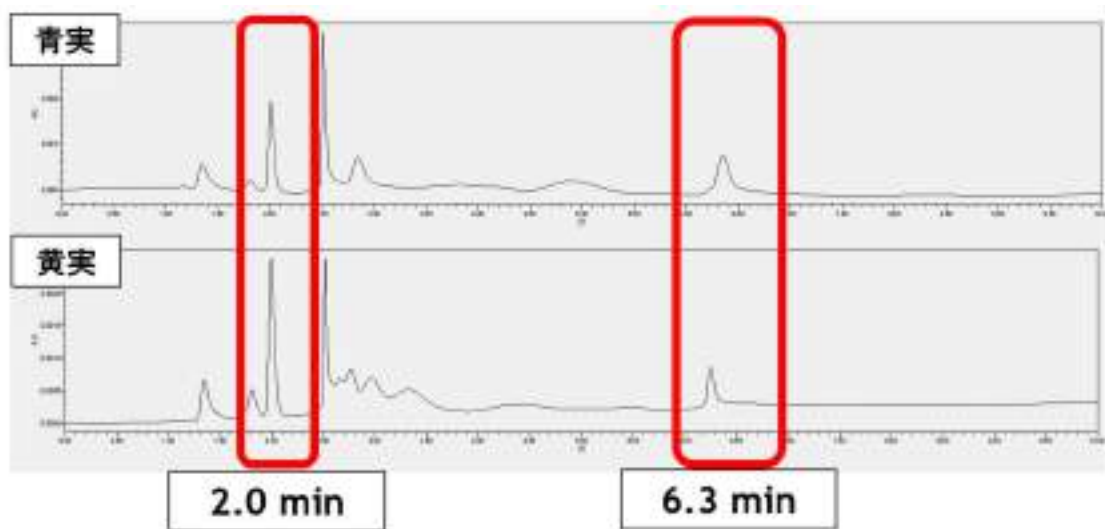
黄実のクロマトグラフ



黄皮のクロマトグラフ



黄種のクロマトグラフ

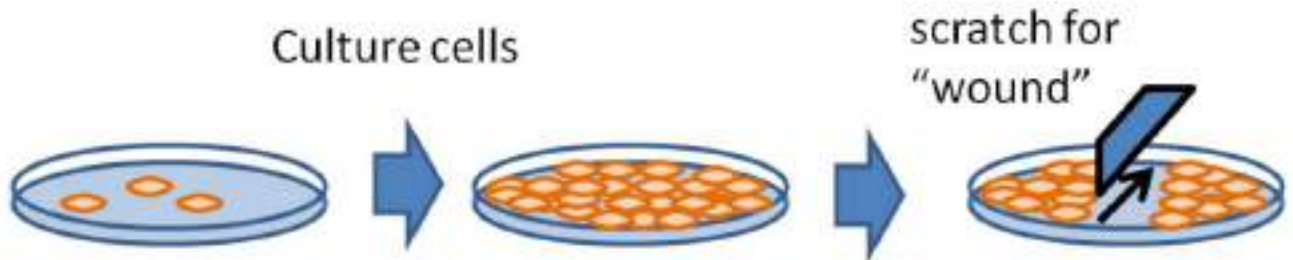


青実と黄実のクロマトグラフの比較

HaCaT（ヒト上皮角化細胞）増殖作用を持つ青パパイヤの実よりも、黄色いパパイヤの実の方がピークが高いことから、パパイヤが熟す際に生じる物質は細胞増殖作用を抑制する可能性があることが分かりました。今後は質量分析による成分の分子量測定を通じて有効成分の候補の更なる解析を進める予定です。

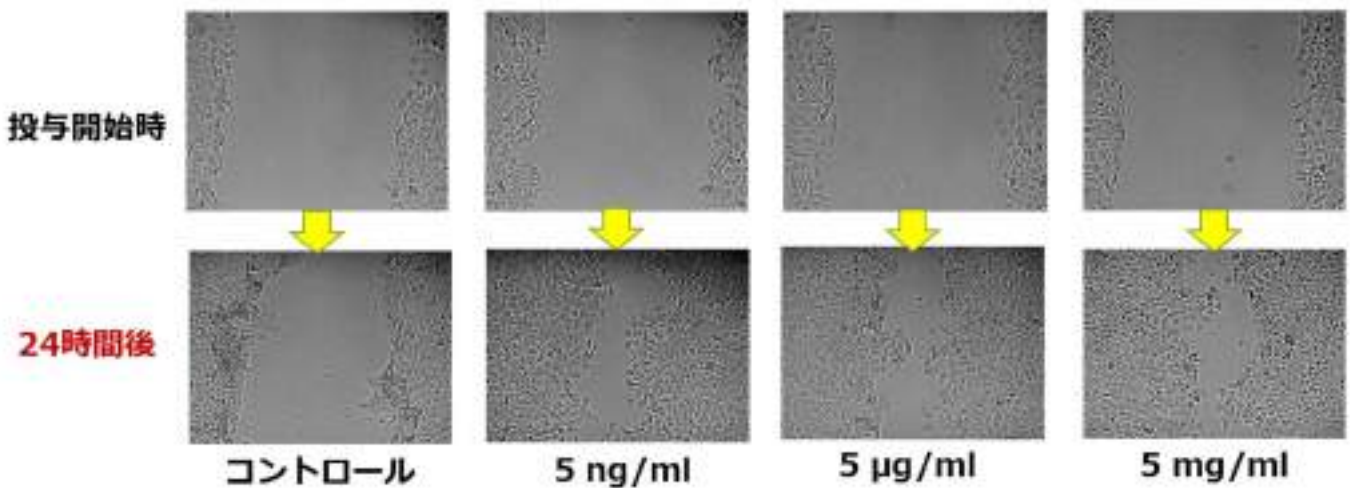
青パパイヤの実験（創傷治癒アッセイ）

創傷治癒アッセイは6穴ウェルプレートに細胞を播種，培養後マイクロピペットなどで底に傷をつけ，その後サンプルを投与し，細胞移動能いわゆる傷が塞がる程度を観察する実験です。今回はHaCaT（ヒト上皮角化細胞）とHSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）を用いて12穴プレートに 5×10^4 個/穴で播種し，24時間後にイエローチップを用いてスクラッチ（傷）を加え，直後と24時間後にスクラッチによる幅を観察することで細胞移動能を評価しました。

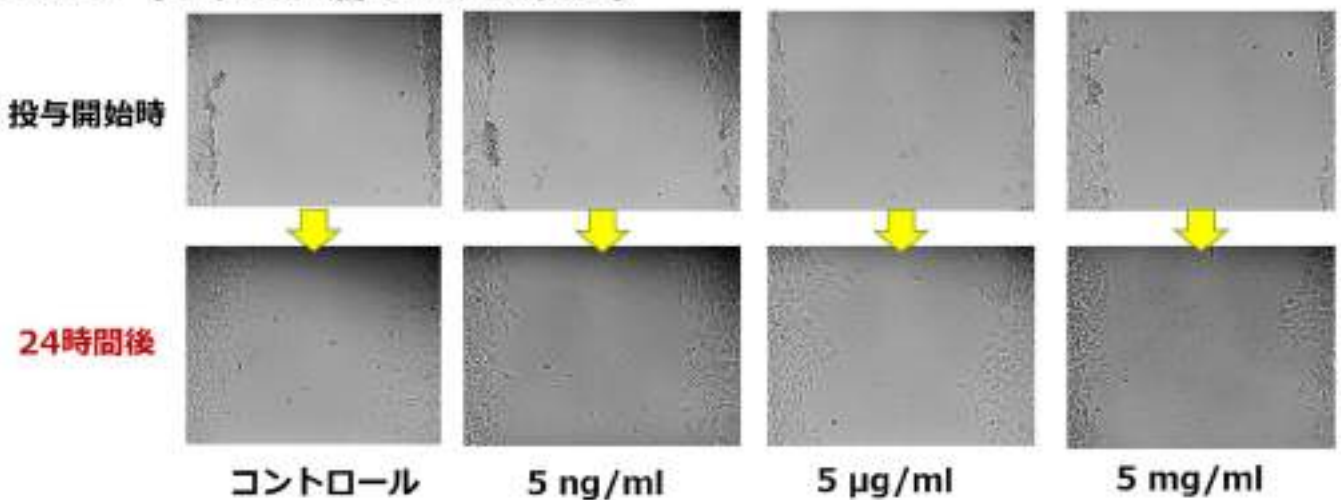


創傷治癒アッセイのイメージ

HaCaT（ヒト上皮角化細胞）



HSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）



各細胞に青パパイヤ抽出物を投与した場合の比較

HaCaT（ヒト上皮角化細胞）に青パパイヤ抽出物を投与すると創傷治癒の促進効果が見られました。一方HSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）に青パパイヤ抽出物を投与すると創傷治癒は見られないことから，青パパイヤ抽出物の創傷治癒効果は，HaCaT（ヒト上皮角化細胞）に特異的に増殖を促進させることが明らかとなりました。

青パパイヤの実験（ハムスター頬嚢炎モデル）

今回は青パパイヤが口腔内の炎症にも有効かどうかを調べる実験としてハムスターの頬嚢である頬嚢を金属ブラシで擦過することで疑似的に口内炎を作り出し、青パパイヤ抽出物を投与することで治癒の程度を観察しました。

①実験動物と飼育法

実験には体重 120～150g, 10 週齢のメスのゴールデンシリアンハムスター（日本チャールズリバー）9 匹を用いました。飼育方法は 1 ゲージに 1～2 匹を入れて、放射線で滅菌された固形飼料と滅菌水を常時与えました。

②実験群と治療方法

これらのハムスターに対して頬嚢への金属ブラシによる擦過に加えて 5-FU の腹腔内投与を行い、頬嚢炎を作成し、青パパイヤ抽出物(20mg/kg)の経口投与の有無で頬嚢炎に対する治療効果を検討しました。さらに生理食塩水の腹腔内投与のみを行なった未処理対照群とも比較しました。

実験群は以下の 3 群です。5-FU（フルオロウラシル）群：頬嚢の金属ブラシによる擦過と 5-FU(40mg/kg)の腹腔内投与を行った群、5-FU+青パパイヤ群：頬嚢の金属ブラシによる擦過と 5-FU(40mg/kg)の腹腔内投与と青パパイヤ抽出物(20mg/kg)の経口投与を行った群、生食塩水群：生理食塩水の腹腔内投与を行った群。

③実験結果



屠殺後頬嚢を切除し観察したところ、フルオロウラシル群では顕著な頬嚢炎が認められましたが、フルオロウラシル+青パパイヤ群では頬嚢炎が顕著に改善しました。ただし、生食塩水群と比較するとフルオロウラシル+青パパイヤ群において軽度の頬嚢炎の残存が認められました。

青パパイヤの実験（マウスの舌炎モデル）

①実験動物と飼育法

実験には体重 20～30g, 10 週齢雌の ICR マウス（日本クレア）6 匹を用いました。飼育方法は 1 ゲージにマウスを 3 匹入れ、放射線で滅菌された固形飼料と滅菌水を常時与えました。

②実験群と治療方法

舌への酢酸塗布に加えて 5-FU の腹腔内投与を行い、舌炎を作成しました。青パパイヤ抽出物(20mg/kg)の経口投与の有無で舌炎に対する治療効果を検討するために、舌炎部に 1 %トルイジンブルー溶液を綿棒で塗布して潰瘍部の染色を行いました。トルイジンブルーには炎症の起こっている部位に集積する性質があるため、青い色素が濃いほど炎症が強く表れていることが分かります。

実験群は以下の 2 群です。酢酸+フルオロウラシル群；50%酢酸(30 秒間)の舌塗布と 5-FU(40mg/kg)の腹腔内投与を行った群、酢酸+フルオロウラシル+青パパイヤ群；50%酢酸(30 秒間)の舌塗布と 5-FU(40mg/kg)の腹腔内投与と青パパイヤ抽出物(20mg/kg)の経口投与を行った群。

③実験結果

生理食塩水投与群



青パパイヤ抽出物投与群



マウスの舌炎モデル

屠殺後、舌を切除しトルイジンブルー染色を行なったところ、酢酸＋フルオロウラシル群は顕著に舌背部が青色に濃染しました。一方、酢酸＋フルオロウラシル＋青パパイヤ群では淡く染まりました。この結果から青パパイヤ抽出物の連日投与により舌炎部の改善が認められることが明らかになりました。

青パパイヤの実験（マウス背部腫瘍に対する効果）

①実験動物と飼育法

実験には体重 20～30g, 10 週齢雌の C3H/HeNjcl マウス（日本クレア）6 匹を用いました。飼育方法は 1 ゲージに 3 匹を入れて、放射線で滅菌された固形飼料と滅菌水を常時与えました。

②実験群と治療方法

培養した SCC7（マウス扁平上皮癌）をマウスの背部皮下に 1 匹当たり 1×10^5 個の細胞を注射することで、1 週間後に 50mm³ 程度の腫瘍が出来る様に調整しました。その後、200μl の生理食塩水、あるいは青パパイヤ抽出物 (20mg/kg) をそれぞれ 3 週間連日経口投与し、投与開始直後、1 週目、2 週目、3 週目に体重と腫瘍径を計測しました。

実験群は以下の 2 群です。生理食塩水群：生理食塩水の経口投与を行った群、青パパイヤ群：青パパイヤ抽出物 (20mg/kg) の経口投与を行った群。

③実験結果

生理食塩水投与群

青パパイヤ抽出物投与群

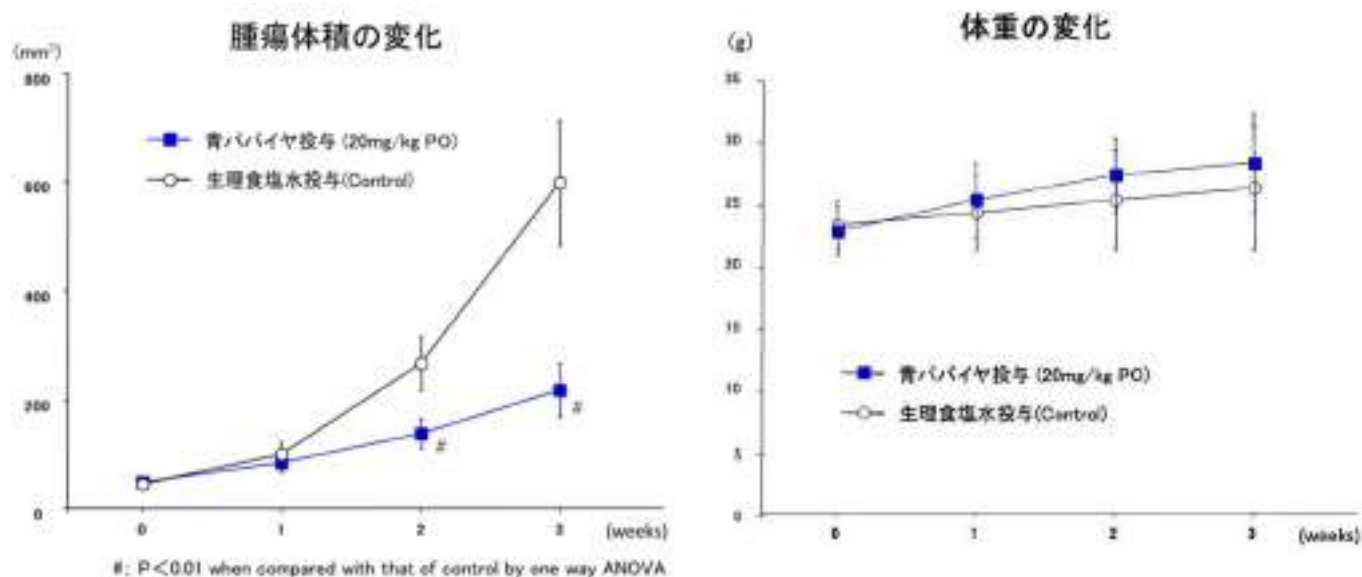
投与前



投与
3 週間後



生理食塩水群と比較して青パパイヤ群では、有意な腫瘍抑制効果が認められました。さらに実験期間中、両群間に有意な体重差を認めませんでした。以上から青パパイヤ抽出物の投与により、体重減少など有害事象を認めることなく、SCC7（マウス扁平上皮癌）由来の背部腫瘍の増殖を抑制することが明らかとなりました。



腫瘍体積の変化と体重の変化

山口医学会での発表



学術講演会のポスターと発表したスライド

第129回山口大学医学会学術講演会でこれらの青パパイヤの効果について、昨年からおもしろプロジェクトの中で行ってきた研究成果を発表しました。“山口県産青パパイヤからの抗腫瘍活性成分の探索”という演題で青パパイヤの口腔がん抑制効果とヒト上皮角化細胞の増殖効果、並びに創傷治癒アッセイや液体クロマトグラフィーでの成分分析、各種動物実験の結果について紹介しました。

会場からは分析の手法や試験開発したサプリメントの概要についても質問を頂き、複数の先生方に興味を持って頂きました。今後も更に青パパイヤの多角的な評価による研究を進めて参りたいと思います。

医薬品シーズの探索活動

光市のバナナ農園“森林の里”の訪問

光市にグリーンバナナの採取へ伺いました。バナナの果実の研究は先行研究で行いましたが、東南アジアではバナナの葉を使ったお茶が飲まれていることが分かり、新たに研究シーズに加えることになりました。事務局長の吉田正富さんは休耕地を開拓して完全無農薬のバナナ生産に成功し、ひかりバナナとして販売されています。敷地内の直売所でバナナは勿論、バナナプリンやバナナパンをはじめ、バナナチップスやバナナコロッケに至るまで数々の食品の製造と販売を行い、ひかりバナナの魅力の発信に努められています。

ひかりバナナが無農薬で生産できる秘密はその生産方法にあります。バナナの種子を一度凍結させることによってバナナは耐寒性を獲得し、赤道直下の東南アジア諸国よりも高緯度の日本で生産することが可能となります。原産地の国々ではバナナを餌とする昆虫が生息していますが日本では非常に少なく、また一部のダニの発生についても手作業で除去することで無農薬により生産する事が出来ます。そのため皮まで食べることが出来るのがひかりバナナの特徴です。



温室で育てられるバナナの木

今回の訪問では温室にもお邪魔させて頂きました。休耕地に建てられた複数のビニールハウスの中では多くのバナナが植えられていました。バナナの木は約5メートルの高さであり、1つの木から複数の房からなる軸を付けます。1つの軸の重さは20kg程の重さがあるそうです。また、バナナは種類にもよりますが多年生の草本植物であり、ショウガ目バショウ科の植物として分類され、その性質から枯れると地下茎から新しいバナナの子供が生えてきます。



バナナの木とバナナの子供



バナナの横に植えられているコーヒーの木と販売所の“森林の里”

一方で日本ならではの障害もあるそうで、1年目に沢山の実を付けたバナナでも2年目には収穫量が落ちるそうで、その原因には土壌細菌による連作障害があるそうです。そのため吉田さんはバナナの横にコーヒーの木を植えることで収穫量を増やされたそうです。またそれだけではなく副産物として獲れるコーヒーの実を用いたひかりコーヒーの開発にも取り組まれているそうです。



バナナの葉と実

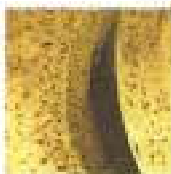
今回はそんな貴重なひかりバナナの実と葉を頂き、バナナの茎や葉、軸の部分も各部位に分けて、それぞれを乾燥させて成分の抽出を行いました。



光市育ちの 「ひかりバナナ」です。

ひかりバナナは、懐かしのグロスミッシェル種。
香りと糖度が高く、モチモチとした食感が特徴のバナナです。

ひかりバナナは、「凍結解凍覚醒法」によって作地適合された次世代作物です。
氷河期を乗り越え、世代を繋いだ植物のチカラに着目し、
果物の冷凍種子・植物の種子や細胞に、独自の凍結工程・解凍工程で氷河期を体験させ、
順応性を最大限に覚醒させる事に成功しました。
植物の栽培可能地域を塗り替える夢の技術。それが、凍結解凍覚醒法です。
その凍結解凍覚醒法により、この日本でも栽培が可能になったバナナ。
もともと休耕田で荒地となっていたこの場所を、一から開拓し、ハウスを設置し
一株ひとかぶ丁寧に植え、大切に育てていきました。
本来、日本にはバナナにつく害虫や、病気はありません。
それでも、なんでも食べてしまうヨトウムシや、ハダニは発生してしまいました。
しかし、農薬等には一切頼らず、根気よく手作業で駆除していきました。
愛情をたっぷり注いで育てられたひかりバナナを、どうぞご賞味ください。



バナナは、冷蔵せずに常温にて保存、追熟させてください。
シュガースポットが現れましたら食べごろです。
農薬等、一切使用しておりませんので、皮まで食べていただけます。

バナナの皮には、虫やで食う材料はほぼ無いので、食後の安心に深く関わる「セロトニン」の原料の「トリプトファン」という物質が豊富に含まれています。
また、セロトニンの分泌に関わるビタミンB6やマグネシウムも豊富に摂取できる優れ食材です。

食べごろの時期について、詳しくはホームページをご覧ください。

ひかりバナナのリーフレット（吉田さんご提供）

フィールドワークの実施

新型コロナウイルス感染症の影響により昨年実施できなかったフィールドワークを1年越しに行いました。訪れたのは須佐湾エコロジーキャンプ場です。海と山に囲まれている地形から、両方の環境で多くの種類のサンプルを採取できるということで訪問しました。週末ということで多くの家族連れやキャンパーの方々が訪れており、人気があることが伺えます。通常のキャンプスペースのみならずロッジやハットサイト（小屋）なども併設されており、近年話題のワーケーションにも対応した素敵なキャンプ場でした。



植物採取の様子

フィールドワークでは山道に自生する平地では見られない植物から、ハマヒルガオやツユクサといった海辺ならではの野草の採取を行うことが出来ました。これまでの活動では海辺の植物の採取を行っていなかったこともあり、新たな植生の植物にはこれまでにない効果が期待されそうです。なお今回は漁業権の観点から水中の生物についての採取を控えております。こちらについては今後道の駅等での購入を通じて収集を検討しているところです。今回は実費での活動となりましたが、貴重なサンプルの収集に加えて夏休みの思い出の1ページにもなりました。



須佐湾のツユクサと参加したメンバー

帰路では道の駅阿武町を訪問しました。海が近いこともあり、地元の農産品から定置網漁で採れた魚介類、またそれらの加工食品まで多くの種類の商品を取り扱っています。道の駅阿武町事務局の金田浩祐さんによると、農事組合法人うもれ木の郷の製品が特に人気だそうです。うもれ木とはカルデラから見つかる噴火の際に倒れた大杉の根のことで、地元の方々がそれを加工、販売することを生業としていたことに由来するそうです。そんなうもれ木の郷では火山大地の地質を活かしたほうれん草の栽培や独自のお米のブランドである“うもれ木の郷米”といった様々な作物の生産をはじめ、それらを活かした加工品の製品開発にも取り組まれています。



道の駅阿武町店内

また、生産する作物の種類や数量、更には価格設定についても農家の方に全て決めることが出来る他、それらを利用した加工品の販売や製品開発は農事組合がサポートするなど、柔軟な流通および製品開発システムにより、県内の農事組合の中でも勢いがあるそうです。

この他、漢方的一种であるトウキを栽培し、それをカステラに加えた製品の販売を行っている御菓子司八代峰月堂や、畑に塩をまいて野菜や果物にミネラル吸収させる“宇田博士の幸せ野菜”など個性的な製品開発の数々には大変驚きました。



販売される様々な海産物と豊富なミネラルが特徴の宇田博士の幸せ野菜®



今回購入した野菜

道の駅萩往還の訪問

9月に道の駅萩往還を訪れました。萩往還は昨年のおもしろプロジェクトの活動の中で農産品の探索のために県内の各所を巡る中で立ち寄り、店内で販売されている萩市の様々な農産品やその加工品の種類の多さにとても驚きました。萩市物産協会の事務局長であり、野菜ソムリエプロの資格を持つ土田愛美さんに道の駅萩往還の歴史、そして山口県の農産品の特徴や利用法について専門的な見地からお話を頂いた他、実際に店舗で販売されている農産品について紹介して頂くなど、大変お世話になっています。



道の駅萩往還

今回は9月の初旬ということで、スイカやブドウなどの季節の果物が店頭に並んでいました。その中でもポポーという珍しい果実やハスイモの茎、ユズキチの他、萩の土壌から育てられるジャガイモやサツマイモなどの旬の農産品を紹介して頂きました。



萩往還ではスタッフさんがお客さんのニーズに合った旬の野菜を提案してくれます

ポポーはバナナやマンゴーなどの南国フルーツの濃厚な甘みとアボカドの様なクリーミーな食感から森のカスタードクリームと呼ばれるフルーツです。ビタミン A や C が豊富に含まれるフルーツでもあり、阿武町にはポポーを専門に栽培される農家があるそうです。



幻のフルーツとも呼ばれるホボー

萩市の特産品として名高いユズキチは、柑橘類で有名な生産者である萩耐久社をはじめとした農家では純粋な品種として生産されています。一方で民家の庭先や畑で育てられているユズキチは交雑種とされ両者は区別されますが安価でまた味わいも様々であり、各家庭のユズキチの味があるそうです。

ハスイモの茎はリュウキュウとも呼ばれ、茎の皮を剥いて水にさらしアク抜きして食べる野菜です。刺身のつまやサラダなどにして食べられています。イモの部分は食用にはされず茎だけを食べる珍しい品種でもあります。これらを実験室で乾燥させ成分を抽出することになりました。



上からユズキチ、ハスイモの茎、下はイチジクとホボー



道の駅萩往還で販売される様々な農産品

萩往還を訪れるのは3回目ですが、季節に応じて旬の野菜や果物が並べられており、いつ来ても新鮮さを感じる商品展開がなされています。土田さんによれば店舗で販売される農産品や加工品は2週間毎に考え直されているそうです。商品の紹介方法も手書きのポップや生産者の写真など、その商品の情報や背景が分かるようになっており思わず手に取ってしまいます。これらの情報発信にはこれから製品開発を行っていく上で大変勉強になりました。



土田さんと販売されている野菜

藤屋商店の梅干し

旅行で箱根を訪れた際に箱根湯本で梅干しの製造と販売をされている藤屋商店を訪問しました。店内では様々な種類の梅干しの利用や特性についての説明を頂き、地元の方や湯治客の皆さんの健康づくりにも役立っていることを教えて頂きました。県外の農産品にはなりますが、研究のヒントや宇部市で生産されている梅干しにおいても応用できないかを検討するためにいくつかの梅干しのサンプルを調整し分析することにしました。



店内には様々な種類の梅干しが並んでいます

藤屋の梅干しには塩分控えめの甘いハチミツ梅から、昔ながらの塩を効かせたしょっぱい梅干しに至るまで、幅広い年齢層に合わせて様々な商品展開を行っています。青梅や赤紫蘇、梅干しを利用した加工食品も取り扱っており、近隣の小田原でも有名な白味噌の赤紫蘇巻や、梅干しを製造する際に取れる使用した赤紫蘇を乾燥させたゆかり、梅干しから出てくる梅酢はサラダのドレッシングをはじめ、多くの料理に利用される使い勝手の良い調味料でもあります。梅干しだけではなくその過程で取れる副産物も利用している点は、梅干しを余すことなく使っているという印象を受けました。

お店の方によると昔ながらのしょっぱい梅干しが健康に良いとのことで、脱力感を感じる妊婦さんが藤屋の梅干しを食べて調子が良くなったというエピソードもあるそうです。近年は健康志向の高まりと共に減塩される方が増えている中で、昔ながらの塩分を効かせた梅干しがどのように健康に役立っているのかということに大変興味を持ちました。



梅干し樽の底からとれるたまり梅酢。30年物の梅干しは塩の結晶が輝く

長崎国際大学・清水養蜂場への訪問

12月15日（金）～17日（日）の3日間、長崎県佐世保市の長崎国際大学で訪問研究を行いました。これは10月に行われた6次産業化シンポジウムの中で登壇者として発表して頂いた環境毒性学研究室の佐藤博先生のご厚意により実現したもので、T2ファージを用いたウィルスの測定法の習得や、佐世保市内での地域産品を用いた製品開発の事例などを見学することを目的に行われました。

15日の夕方に長崎国際大学に到着し、歓迎のセレモニーとして大学内に付属のお茶室である自明堂でお抹茶を頂きました。長崎国際大学では松浦藩に伝わる茶道の流派である鎮心流を教養科目に取り入れている他、学内の研究室と連携して茶葉の持つ科学的な効果についての研究も行っているそうです。お茶室ではお抹茶とお茶菓子を頂きました。お茶の席が初めてのメンバーは大変興味津々の様子でした。現在小野茶についても研究をしていることもあり、抹茶としての加工や抽出などは実験のヒントにもなりました。

その後は波佐見町で月桃を栽培されている生産者の方と面会しました。実際に月桃の株を持ってきて頂き、その生態や利用法についてもお話を伺いました。6次産業化シンポジウムの中では佐藤先生が月桃の利用についての講演をされたのですが、実際に本物の月桃を拝見する貴重な機会を頂きました。



お茶室でのセレモニーと長崎国際大学の佐藤先生、田中先生

16日には佐世保市での地域産品を活用した事例研究として佐世保市の清水養蜂所を訪問しました。清水美作さんは長崎県養蜂協会の会長を務めておられ、佐世保市で100年以上続く歴史ある養蜂業を営まれております。清水さんのお宅では養蜂についての様々なお話を伺いました。品質の良い蜂蜜を作る為に巣箱の位置を工夫することや、蜜蜂の為に地元の米農家の方々と協力して休耕地にレンゲソウなどを植えるなど、養蜂を行うには多くの農家さんの協力があってからこそ出来ると語る清水さんは、養蜂を守る活動も行われており外来種や農薬といった問題に対しても積極的に取り組まれています。



清水養蜂場の清水美作さんと丹精込めて作られたハチミツ

外来種では北アメリカ原産のニセアカシアの問題があります。ニセアカシアは落葉広葉樹として樹高が 20m 以上になる高木で、共生する根粒菌が窒素固定を行うことから痩せた土地でも生育することが可能であり、明治初期に東北や北海道など当時の炭坑や鉱山の栄えた地に緑化資材として持ち込まれました。その一方で繁殖力の強さから外来植物として問題視されており、ニセアカシアを伐採しようとする動きもありましたが、緑化のみならず蜜源植物としても重要な働きもあったことから、伐採の箇所を水害のリスクのある河川周囲等に限定することで外来種としての被害を抑えながらも蜜蜂の餌となる花を確保しました。

また近年、蜜蜂の減少の要因とネオニコチノイド系農薬の蜜蜂への影響についても懸念されており、2010 年以降に使用されるようになったネオニコチノイド系農薬の使用と共に県内の蜜蜂飼育群が減少していき、2017 年には約 9 割が全滅したそうです。現在では使用が禁止になっていますが、当時はまだ流通されていたため、非ネオニコチノイド系農薬やレンゲソウやクロガネモチなどの蜜源植物の種子を農家の方々に配布し、安全性の高い農薬への切り替えを推進するのみならず蜜源植物も増やすことに成功しました。この取り組みにより蜂の減少を防いだのみならず、休耕地の窒素同化による富栄養化が進み、米の収穫量が前の年に比べて 2 割増加するという効果もありました。この事例は九州農政局にも取り上げられ養蜂等振興強化推進事業として国庫支出事業となりました。

蜜蜂は蜂蜜が取れるだけではなく、副次的に多くの植物の受粉を助けています。令和 4 年 11 月に農林水産省畜産局が国内における受粉などを通じて農作物に貢献する蜜蜂の働きは約 6700 億円もの経済効果を生み出すと報告しました。蜂蜜・養蜂製品の生産額と総額が 83 億円であることを考えるとその重要性は計り知れません。



蜜源樹木を増やす取り組みのポスター（清水さんご提供）

その後は実際に養蜂場を見学させて頂きました。佐世保の山中にある養蜂場には屋外に数十個の巣箱が置いています。蜜蜂は集まって羽ばたくことで熱を生み出し、巣箱の中は冬の日でも 20 度前後に保たれるそうです。燻煙機で箱の中に煙を送り、巣箱の蜂を落ち着かせると箱の蓋を外し中から巣枠を取り出すことができます。1 つの巣枠には約 1000 匹の蜜蜂が生息しています。蜜蜂は社会的昆虫として女王蜂を中心とした群れを維持するために蜜を集める働き蜂、子どもを作る雄蜂などそれぞれの役割を担いながら生活しています。森の動物

たちも巣箱には蜂蜜が入っていることを知っているようで、時折アライグマが山から下りてきて巣箱を荒らしに来るそうですが蜜蜂は力を合わせて追い返します。巣箱の周りにはいくつものスズメバチの死骸が落ちていましたが、これも蜜蜂が撃退したものです。大きな体と顎を持つスズメバチですが、ひとたび蜜蜂が敵だと認識すると一度に数十～数百匹の巣の中から蜜蜂が出てきてスズメバチを包み込み、蜂球と呼ばれる集合体を作ります。この蜂球では蜂は体を一斉に振動させて熱を発生させ、スズメバチを蒸し焼きにします。

蜜蝋は若いメスの働きバチの腹からのみ分泌される成分で、蜂の巣を構成する主成分であり、蜂の巣を精製すると蜜蝋を採取する事が出来ます。蜜蝋は石けんや蝋燭などに利用されます。また食品添加物としても使用される他、保湿作用もありリップクリームなどの化粧品にも使われているそうです。精製され蜜蝋は淡い黄色でほのかに甘い香りがしました。今回はそんな貴重な蜂蜜や蜜蝋、またプロポリスをお土産に頂きました。



清水養蜂場での様子

17日には薬学部環境毒性学研究室の佐藤先生より、研究室内でのこれまでの研究紹介を行って頂きました。佐藤先生は環境衛生学、公衆衛生学がご専門で、光触媒を用いた悪臭の低減作用についての研究や、長崎県波佐見市の月桃から抽出した精油の抗菌活性などの研究に取り組まれております。



研究室での研究事例の紹介

研究室では T2 ファージを用いたウィルスの測定法についてこれまでの研究事例（ハチミツの抗菌価についての研究モデル）をもとに、必要な器材や手順について学んだ他、実際に培地やサンプルを作成しながらその手技を学びました。T2 ファージはその生態からウィルスの実験モデルにも用いられます。一方でそのサイズが大変小さいことから、大腸菌と共に培養をすることで視覚的に増殖の様子を観察出来るような処理を行います。これは T2 ファージが大腸菌の中で増殖し、その後大腸菌の細胞膜を破り、放出される際に培地にスポット（空胞）を形成することを利用し、このスポットの数を T2 ファージの増殖評価に用います。また T2 ファージの増減をもって抗ウィルス作用を評価する為、この方法によって農産物の抽出物の抗ウィルス作用を探索することが出来るようになりました。また教育支援センターの深澤先生より MTT サンプルの分析についてもお願い致しました。



T2 ファージの取り扱いと大腸菌の培養の様子

● 実験報告

(1) 新たなMS2ファージの調製と力価測定

- ・新規のファージの調製（生食ではなくTMS-buf. を使用して集積）
- ・これまで調製・保存しているファージの力価測定（ファージの安定性の検討）

(2) ハチミツの抗ウイルス作用の検討（予備実験）

- ・ハチミツの種類（パラ・サラワク・control）
- ・“原液”としてそれぞれ滅菌水で40%に希釈したものを使用（深澤先生より）
- ・滅菌水で30%～0.5%まで希釈
- ・各希釈液とファージと混合後、プラークの形成を検討する

(3) ハチミツの抗ウイルス作用（本実験-1）

- ・（2）で効果が見られた濃度について、詳しい検討を行なう

【実験 1】

【実験項目と目的】

(1) 新たなMS2ファージの調製と力価測定

- ・新規にMS2ファージを調製する
その際のファージの集積には生食ではなくTMS-buf. を用いる
- ・これまでに調製・保存しているファージの力価を測定し、安定性を比較する

【実験の概要】

(1) 新たなMS2ファージの調製と力価測定

(a) ファージの調製方法について

3mlのTop agarに更新培養した指示菌150μl
ファージ液を加えてBaseの上に重層・均一に広げ、一晚培養
TMS-buf. を2ml重層後コンラージ棒で掻き取り、50mlチューブで遠心分離
上清を0.22μmのフィルターでろ過後、冷蔵庫中で保存

(b) 添加するファージ原液の量

220315（生食）の原液を5μlと10μl入れたものを調製する
※ 今回はそれぞれ9枚ずつ行った

(c) ファージ力価の測定

指示菌の更新培養：4mlのN-brothに一夜培養菌20μlを接種、3.5時間培養
ファージの希釈：TMS-buf. を使用 10^8 , 10^9 , 10^{10} 希釈したものを測定

(2) これまでに調製・保存しているファージの力価測定

ファージの希釈：TMS-buf. を使用 10^7 , 10^8 , 10^9 希釈したものを測定

【実験方法・結果・考察】

(1) 新たなMS2ファージの調製と力価測定

(a) ファージの調製方法について

3mlのTop agarに、更新培養した指示菌150μlを加える

地域活動

宇部市 SDGs 私たちの未来共創補助金への採択

5月に宇部市 SDGs 私たちの未来共創補助金に採択されました。おもしろプロジェクトへの採択を頂いた際に、審査員の先生から“宇部市の未来共創補助金にも応募してはどうか”とのコメントを頂いたことがきっかけで興味を持ち、応募したところ採択されました。宇部市 SDGs 私たちの未来共創補助金は宇部市の SDGs を推進する取り組みに対して助成が行われるもので、私達のプロジェクトでは SDGs の中でも“全ての人々に健康と福祉を”及び、“陸の豊かさを守る”という項目に注力して研究活動を行っています。またおもしろプロジェクトを通じて行われる宇部市の特産品である小野茶の研究や、市内の小中学生を対象とした科学教室の実施などの地域活動プログラムについても評価を頂きました。



交付式で篠崎市長と

市庁舎で行われた交付式では篠崎市長から激励を頂いた他、市内の事業者の方々との意見交換も行われました。市内で量り売りの専門店を営んでいる方や、常盤公園の植栽を管理されているボランティア団体など、地域での様々な取り組みを知り、多くのヒントを得ることが出来ました。

今回の補助金交付ですが学生が主体となって行う研究に対しての外部研究費の採択は医学部でも初めてとのことで、大変身が引き締まる思いであると共に宇部市をはじめ、山口県の農産品に秘められた医学的可能性を探索することに胸を膨らませています。今後は宇部市ならびに山口県だからこそ出来る研究に取り組み、地方創生に微力ながらも取り組んで参りたいと思います。



意見交換会の様子

研究室見学と科学教室の実施

9月には宇部市内の小学生から高校生までの5名の学生を歯科口腔外科学講座の研究室にお招きし、現在行われているおもしろプロジェクトの研究紹介と実際に研究に用いられる農産品の抽出物のサンプルを作る科学教室を行いました。まず研究紹介では先行研究の青バナナから、昨年度のおもしろプロジェクトで新たに正常細胞の増殖効果とがん細胞の抑制効果が見つかった青パパイヤの研究について実験の内容や結果について説明しました。また、山口大学を志望する学生に向けて、普段の学生生活の様子などについても併せて紹介しました。



研究紹介の様子

科学教室では、まず研究室で実際に培養している各種細胞について顕微鏡を用いて観察して貰いました。また細胞のインキュベーターの説明や、これまでに調整してきたサンプルの紹介を行いました。5月にJA山口小野茶業組合から頂いた小野茶の一番茶を2つの温度に分けて乾燥させた茶葉の色や味の違いの体験や、それらの加工の方法によって生まれる変化を学んで貰いました。



細胞の観察や農産品のサンプルの解説

そして実験ではこれまでに学生さんが自宅で採取し、乾燥して貰った農産品の抽出処理を実際に体験してもらいました。乾燥させた農産品をミキサーで粉碎し、エタノールを加えてマグネットスターラーでの震盪処理を行い、その後抽出を行いました。この他、抽出の種類を学ぶことを目的に、冷凍して保管をしていた生茶葉の水蒸気蒸留についても体験してもらいました。抽出の際の色の変化や水蒸気の匂い、また共洗いなどの実験手技についても実験を通じて学んでもらえたと思います。今回抽出したサンプルは今後、HaCaT（ヒト上皮角化細胞）とHSC4（ヒト口腔扁平上皮癌細胞）を用いた実際の細胞実験に使用し、その効能を学生さんにもお伝えする予定です。



農産品の抽出の様子



参加してくれた学生の皆さんと抽出した農産品のチューブ



抽出後にプレートに出して乾燥させます

木むら先生のけんきゅう

ハナすのかわ	えんまめのかわ	はけふのき
みかんのかわ	さるすまは	たすのこわ
ピラウラニのしんのかわ	チョウワのしん	えんまのへ
アボカドのた	さほのしん	おひのうの
スイカのかわ	つやのしん	ふせうのかわ

名前	乾燥前(g)	乾燥後(g)	メモ
畑のみょうが			乾燥すると、2割のようになくなる。
畑の枝豆の皮			乾燥すると、1割のようになくなる。
大分県産 デラウエの茎			乾燥すると、2割のようになくなる。
畑のスイカの皮			乾燥すると、1割のようになくなる。
畑のゴーヤ(熟)の へた、ワタ、タネ	117	-81% → 22	乾燥すると、2割のようになくなる。
畑のゴーヤ (生)のタネ	219	-92% → 18	乾燥すると、2割のようになくなる。
ナリタ えんまのへ	33	-99% → 7	乾燥すると、2割のようになくなる。
畑のひょうたんの 茎			乾燥すると、1割のようになくなる。



関さんファミリーは3人兄弟で取り組んでくれました

SNS での発信

今年から Instagram を通じて研究内容や各種イベントの告知を行うことになりました。大学ホームページでも各月の報告書を掲載していますが、更に私たちのプロジェクトやおもしろプロジェクトそのものに興味を持ってもらうことを目的にアカウントを開設しました。小野茶石けん教室や市民公開講座などの開催のお知らせを行うと共に投稿には必ずハッシュタグ“#おもしろプロジェクト”を付けることで認知度を高める他、おもしろプロジェクトのホームページへのリンクも載せています。フォロワー数も現在では 2000 人を超え、山口大学関連のアカウントの中では最も有名なものとなっています。



Instagram のページと QR コード（実際にアクセスできます）

創薬開発シンポジウムの主催

2023年10月13日の17:30～19:00に“地域産品を用いた6次産業化シンポジウム～山口から世界へ～”というタイトルで山口大学医学部キャンパスの医修館1F 第一講義室で主催しました。シンポジウムには会場参加28名、オンライン参加107名の合計135名の参加申し込みがありました。



シンポジウム会場と試験フォーム（テスト用の回答3件を引いて107件の回答がありました）

シンポジウムは第1部が講演、第2部がパネルディスカッションの2部構成で行われ、第1部の講演では基調講演に佐世保市産のもやしを用いた健康食品であるクメフルを開発した長崎国際大学薬学部分子生物学研究室の田中宏光先生をはじめ、特別講演に長崎県産の月桃を使った抗菌活性の研究を行っている同大学環境毒性学研究室の佐藤博先生、教育講演として昨年からの県内の農産品についてご指導を頂いている、一般社団法人道の駅萩往還の土田愛美先生に萩往還で行われている6次産業化への取り組みについて講演頂きました。更に一般公演としてプロジェクトの支援教員である歯科口腔外科学教室の原田耕志先生にニンニク抽出液の活性作用について、また本プロジェクトからも青パパイヤの抗腫瘍活性に関する研究を中心に、これまでの研究報告を行いました。



左上から田中先生、木村さん、原田先生、左下が土田先生、佐藤先生



シンポジウムの様子と司会を務めてくれた泉本君と杉山君

また、第2部では「地方創生と6次産品の未来」というテーマでパネルディスカッションを行いました。パネリストの先生方には“注目の一次産品は”“6次産業化に何が必要か”“私が考える地方創生”の3つの小テーマからお話を伺いました。

1つ目のテーマである“注目の一次産品は”では、土田さんの注目する一次産品として萩の夏みかんを紹介されました。ゆずきちははじめとする柑橘類で有名な萩では5月頃になると夏みかんの花が一斉に咲き始め、皇太子の頃に萩を訪れた昭和天皇は「この地には香水がまいてあるのか」との言葉を残したという逸話もあるそうです。夏みかんの実とは違った香りであり、観光資源となり得ると共にこの成分について期待がされそうです。

2つ目のテーマである“6次産業化に何が必要か”において佐藤先生はエビデンスに基いた研究と、積極的な情報発信の必要性について説明されました。また研究や産業の目標のハードルを高くせず、できるだけハードルを低くしながら取り組みやすくすることも重要だそうです。

3つ目のテーマである“私が考える地方創生”では、田中先生は一極集中が進む昨今において、時代が変容しても支えられるような地域づくりには、地元の特産や名産となりうる看板コンテンツが必要であるとおっしゃいました。さらに佐藤先生は理論のみならず、まずは現場に出て人々との交流を通じて学び、地域の課題を知ることの重要性を説かれました。



意見交換会の様子と土田さんへの感謝状の贈呈

シンポジウムの後には医心館の食堂で意見交換会が行われました。意見交換会では衆議院議員の高村正大先生の秘書である津室智山さんにご挨拶頂いた他、宇部、山口、防府の農業の現状についてもお話し頂きました。また、昨年から研究活動でお世話になっている土田さんに感謝状を贈呈致しました。土田さんにはいつも山口県の農産品の特徴や利用法について教えて頂いています。この場でも改めて御礼申し上げます。

①どのような成分や材料を使ったらよいか。またその成分の効能は？

●ハンドクリームを手作りする
【ハンドクリームの作り方ー精油を使って100分で完成！】

材料

1. オイル類(総量100g)
スイートアーモンドオイル、浸透バオイル、オリーブオイルなどさまざまな種類がある。
乾燥油に向くもの、脂溶性に向くものなど、好みや使用目的の好みに合わせて選ぶ。
オイルによっては開封後3週間が有効な期間があるものがあるが、オリーブオイルは開封後1年はど品質が持つ。




④作ったハンドクリームの効果を身近なもので検証するにはどうしたらよいか？

●ハンドクリームの保湿・柔軟効果の検証

検証1：切り餅

表面には以下の材料を塗布し、経過観察した。

(1) エタノール半量用薬液「無味」
(2) 何も塗らない「コントロール」
(3) 市販のハンドクリーム「少なめに塗布」
(4) 市販のハンドクリーム「多めに塗布」



検証2：イチゴとトマト

表面に以下の材料を塗布し、経過観察した。

(1) 何も塗らない「コントロール」
(2) 市販のハンドクリーム「少なめに塗布」
(3) 市販のハンドクリーム「多めに塗布」



エタノールは、保湿効果に使っている。乾燥油や漂白剤を塗っているものは白く、それを行っていない市販のものには黄色い状態で見られており、未精製のエタノールにはほんのり黄色の香りがある。



未精製のエタノール

1. 精油

ハンドクリームを作る場合の精油は10滴を考えたが好みや香りを調べるのがおすすめだが、乾燥油・浸透油の方、市販のものがあるため、検証目的の配合がある方は使用できない可能性があるため、おなじみの方に相談する。

結果 検証1：切り餅

(1) エタノール (2) 何も塗らない (3) ハンドクリーム(少) (4) ハンドクリーム(多)

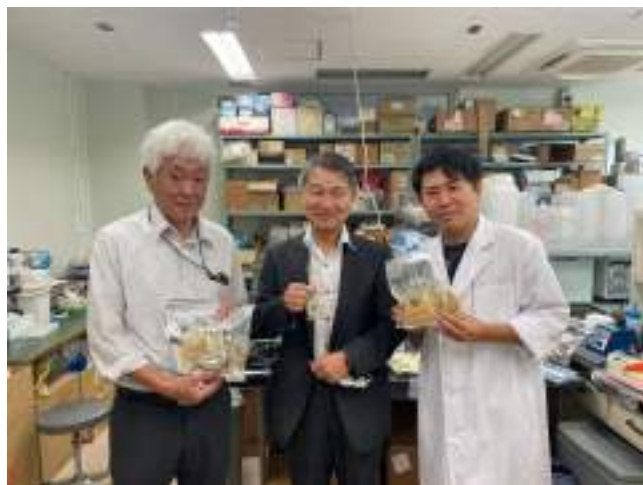


↓ 120分後



また、田中先生は実際に佐世保自然工房でもやしを使用したサプリメントを製造販売しているご経験から、製品化にあたっての各種法規や申請方法についてご教授頂きました。

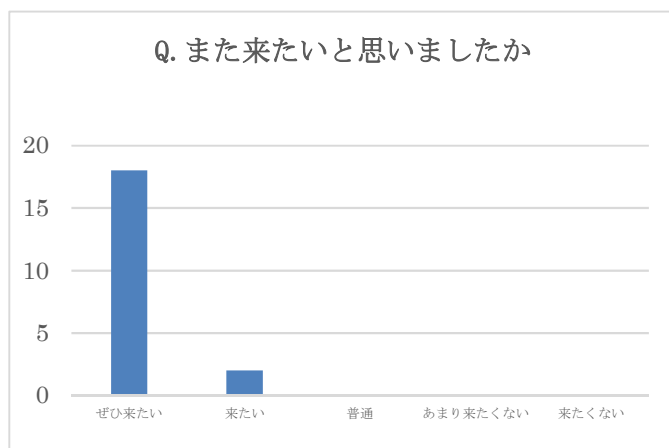
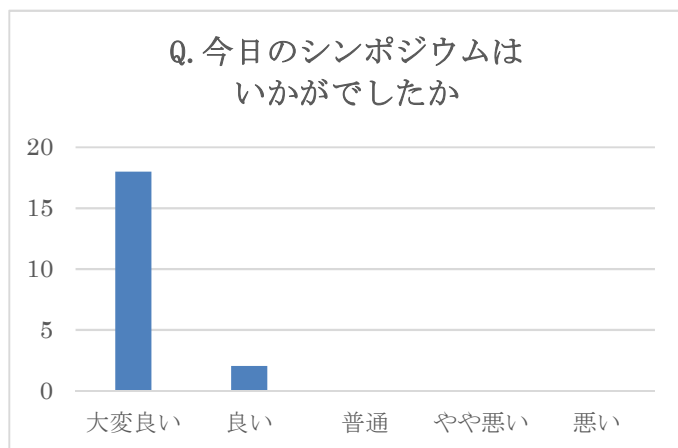
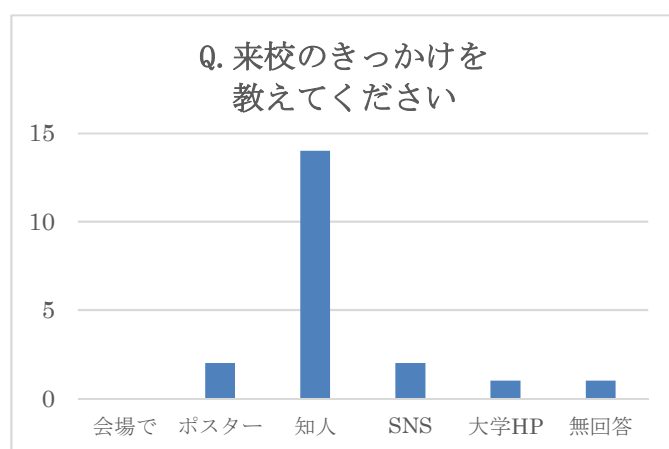
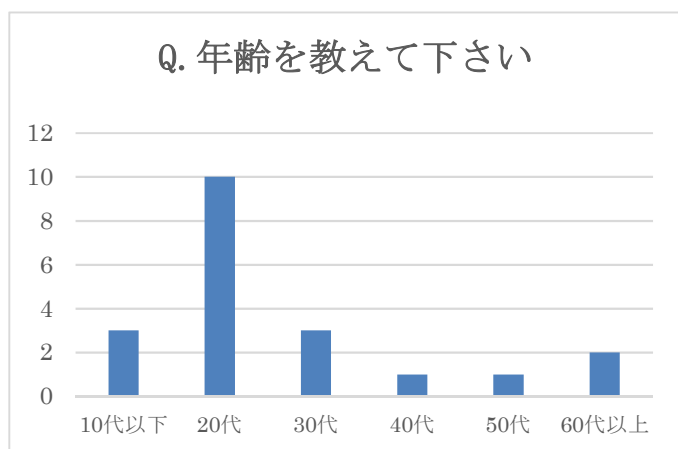
田中先生の記事とふるさと納税対象品として販売されているクメフル（田中先生ご提供）



研究室での技術指導の様子

なお、シンポジウム前日の令和 5 年 10 月 12 日付の宇部日報の 3 面には“地域産品で創薬シンポ あす、山口大医学部”の見出しでシンポジウムの開催を紙面に掲載して頂き、シンポジウム翌日の同年 10 月 14 日付の紙面には“地域産品で創薬開発 山口大おもしろプロジェクト 専門家が講演や研究発表”という見出しでシンポジウムの写真と共に掲載して頂いた他、Yahoo ニュースにも同記事が掲載されました。

参加者からのアンケートでは“学生目線の運営で新鮮さを感じられ、ここ数年では大変興味深いシンポジウムだった”“地元の農業と医学研究を組み合わせたととても興味深い話を聞くことが出来た。地方医大である山だからこそ着目できる研究分野だと思う”、“世間で関心の高い健康寿命にもつながる内容でもあるので「持続可能なまちづくり」と「医学・薬学」との連携したテーマであることも面白い”などの声を頂きました。



会場でのアンケート（回答者 20 人）

地域産品を用いた創薬開発と 6次産業化シンポジウム

～山口から世界へ～

キャンパス会場&オンライン配信 ハイブリッド開催



参加無料
申込不要

(会場参加の場合)

時間: 2023年10月13日(金) 17:30～19:30(開場17:00)

場所: 山口大学医学部キャンパス 医修館1階 第1講義室

(※ご来場の際は公共交通機関をご利用下さい。)

第1部(講演)

17:35 基調講演「大学発ベンチャー“佐世保食品工房”のふるさと納税対象品モヤシ粉“クメフル”の紹介」

長崎国際大学薬学部 分子生物学研究室 准教授 田中宏光 先生

17:50 講演① 「山口県産青パパイヤからの抗腫瘍活性成分の探索」

山口大学医学部医学科 木村綾佑 さん

18:05 講演② 「熟成ニンニク抽出液のポテンシャル」

山口大学医学部 歯科口腔外科学教室 講師 原田耕志 先生

18:20 教育講演「6次産業化と道の駅萩往還の役割」

一般社団法人 萩物産協会 道の駅萩往還 事務局長 土田愛美 先生

18:35 特別講演「月桃のこと知ってみませんか ～月桃のにおい成分と有効活用～」

長崎国際大学薬学部 環境薬理学研究室 教授 佐藤博 先生

第2部(パネルディスカッション)

19:00 テーマ 「地方創生と6次産業化の未来」

司会・進行 山口大学医学部医学科 泉本真志 さん 杉山尚平 さん

(※第1部と第2部の間に10分の休憩があります。)

当日のZoom配信・後日配信をご希望の場合
はこちらのQRコードからお申込下さい。



主催: “山口大学おもしろプロジェクト 山口県産農産品から作る新医薬品 ～山口から世界へ～” 後援: 宇部市

本シンポジウムは“宇部市SDGs私たちの未来共創補助金”の助成を受けて実施されています。

〒755-0046 山口県宇部市南小串1丁目1番1号 お問い合わせ: 6jisangyo.symposium@gmail.com

シンポジウムのポスター

山口大学 GIVING CAMPAIGN 2023 への参加

10月30日(月)～11月5日(日)の期間で開催された山口大学 GIVING CAMPAIGN 2023 (ギビング・キャンペーン)に参加しました。このイベントは大学や学生の活動を応援し、教育や研究分野への支援の輪を広げることを目的としたオンラインチャリティーイベントです。私たちは山口大学学生創薬プロジェクト“山口県産農産品から作る新医薬品”の団体名でエントリーしました。その結果、多くの方々のご支援のお陰で36団体中6位ならびにGoogle Pixel 賞や東大IPC 賞, JERA 賞の各賞を受賞することが出来ました。寄付金は実験機材や材料となる農産品購入, ならびに子ども科学教室や公開シンポジウムの実施等の費用にご活用させていただきます。この場をお借りして改めて御礼申し上げます。



GIVING CAMPAIGN での受賞結果

栄養管理部とのフードロス削減に向けた会議

山口大学医学部広報課の野村さんからのご紹介で、附属病院の栄養治療部で管理栄養士の堀尾先生と病院内のフードロスの解決に向けた会議に参加させて頂きました。堀尾さんは私たちのプロジェクトの中で農産品の皮や種といった通常廃棄される部位についても研究をしている点に注目されたとのことで、これまでの研究成果を紹介しながら病院の調理場から出る余剰食品や廃棄物についてどのような利用法があるかについて検討しました。

この他、コンパニオンプラントについての紹介も行って頂きました。コンパニオンプラントは日本語で混植、混栽とも呼ばれ、異なる種類の農産物を植えることで、収穫量の増加や耐害虫性を待たせることが期待できるとされる他、土壌中の微生物叢を多様にする働きもある様です。実際に光市のバナナ農園である森林の里ではバナナと共にコーヒーの木を植えられていたことから、このような栽培法が有機農法にも応用出来ないのかについても話し合いました。



管理栄養士の堀尾先生

更に、昨年のおもしろプロジェクトの中で行われた外部講義では、当時日本政策投資銀行価値総合研究所の中村容子先生（現ジャパンインターナショナル研究所）から、国内の一次産品を活かした地域活性化の具体的な事例についてご紹介頂いた中で、青森県の郷土料理である氷頭なます（サケの頭を食酢に漬けた料理）をヒントに、サケの頭部に含まれるプロテオグリカンの効率的な抽出に成功した、弘前大学の研究など地域の特産品を用いた技術開発についても学びました。そこで魚介類の骨や皮といった部位についても廃棄として出ないかお聞きしましたが、魚介類はほとんどが加工されて入荷するとのことでした。しかし、広報課の野村さんのお知り合いが大学の近くで鮮魚店を営まれておられるということで、そちらの方から魚介の廃棄部位を頂けることになりました。

堀尾先生は柚子の種やドクダミの葉を用いて作ったボディスプレーや、柿の実を原料とした柿酢などの製品開発も独自に行われており、生活の中の知恵に多くの研究シーズがあることを強く感じました。今後は病院食の調理の過程で出る卵の殻や玉ねぎの皮などを譲って頂けることになり、更に研究の可能性が広がりそうです。フードロスを減らしながら、地球に優しい研究開発を進めて参りたいと思います。



会議の様子と堀尾先生が作られたボディスプレー

宇部市 SDGs 私たちの未来共創交流会での発表

2月に宇部市 SDGs 私たちの未来共創交流会が宇部市立図書館で開催されました。このイベントは宇部市のSDGsの情報を発信するとともに、SDGsに取り組む企業・団体等の交流・連携を促進することにより、「持続可能なまちづくり」、「共創のまちづくり」を推進することを目的に、宇部市および宇部 SDGs 推進センターが主催となって開催されました。私たちのプロジェクトチームは令和5年度の“宇部市 SDGs 私たちの未来共創補助金”の助成対象となった5団体を代表して事例発表を行いました。



事例発表の様子

事例発表の後にはポスターセッションが行われました。市内のSDGsに取り組む事業所や団体など計14団体がポスター発表を行い、各々の取り組みや活動事例を発表しました。会場では実際に小野茶石けんの見本をお配りし、これまでの研究成果を実際に体感して頂けるようにしました。また複数の参加者から共同研究や農産品シーズ提供の申し出を頂き、来年度以降の研究での強い追い風となりました。



交流会での様子



宇部市SDGs 私たちの未来共創交流会

SDGsに取り組む企業・団体の皆さんが一堂に集まり、「持続可能なまちづくり」、「共創のまちづくり」に向けて情報を発信します。

日時 令和6年2月21日(水) 14:00~15:50

場所 宇部市立図書館 2階 講座室
(宇部市琴芝町一丁目1番33号)

定員 80名程度 要事前申込
※下記「申込用QRコード」よりお申込み下さい

参加費
無料

【開会挨拶】 14:00~14:05

【事業説明】 14:05~14:15
宇部市の取組について

【事例発表】 14:15~14:35

令和5年度宇部市SDGs
私たちの未来共創補助金事業 取組事例発表

「山口県産農産品からつくる
新医薬品 -山口から世界へ-」

山口大学医学部5年生 木村 綾佑 氏



【基調講演】 14:35~15:10

「企業の持続的発展のため
SDGs経営に取り組みましょう」

講師: 三井住友海上火災保険株式会社
三井住友海上経営サポートセンター
経営リスクアドバイザー

松本 徹也 氏



【交流会】 15:10~15:50

ポスターセッション
による取組発信

《参加団体発表者候補》
14団体



- ◆主 催/宇部市、宇部SDGs推進センター
- ◆共 催/三井住友海上火災保険株式会社

【お問い合わせ】

宇部市 総合政策部 連携共創推進課
〒755-8601 宇部市常盤町一丁目7番1号
TEL/0836-34-8891 FAX/0836-22-6008
MAIL/co-creation@city.ube.yamaguchi.jp



申込用QRコード



わたしたちは こんな企業(団体)です



山口県の農産品の中から健康に有用な有効成分の抽出と科学的な検証を行うことで、山口大学発の新医薬品の開発を目標とする学生プロジェクトです。現在はJA山口小野茶業組合様をはじめ、宇部市農業振興課様、萩市物産協会様と産学官連携で共同研究を行っています。農産物を題材にした研究により、SDGsに適合した創薬開発を産学官連携で行いたいと考えています。



研究メンバーと活動の様子

わたしたちの SDGs推進プロジェクト



SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS



プロジェクトの様子

昨年、県産の青パパイヤの口腔がん抑制作用を世界で初めて発見しました。この研究から今回は マウスやハムスターの舌炎や腫瘍抑制効果を調査しました。また宇部市内の中高生にも学生研究員として農産品の探索と成分抽出を大学の研究室で行ってもらいました。これらの研究成果は山口大学医学会での発表や市民公開シンポジウムの主催を通じて積極的に発信しております。更に宇部市の特産品である小野茶の抗菌活性研究を明らかにし、小野茶石けんの開発と子ども科学教室を実施しました。

プロジェクトの実績



青パパイヤ抽出物の投与結果

担癌マウスに青パパイヤ抽出物を投与したところ、優位に腫瘍体積の増加を抑制しました。また舌炎や頬嚢炎に対しても炎症の抑制効果を示しました。

また小野茶石けんの抗菌試験では小野茶抽出物を加えた石鹸は加えていない石けんよりも培地実験での最近コロニー数を半減させました。

今後の予定



長州ファイブの皆さんと村岡知事
今後は宇部市で青パパイヤを生産されてる長州ファイブさんと共同で宇部市の青パパイヤを用いて更に研究を進めてまいります。また小野茶石けんについても研究を行う他、製品の良さを発信し製品化と販売を行いたいと考えています。

謝辞

今回のプロジェクトにあたっては、全面的にご指導・ご協力頂いた医学部歯科口腔外科学講座の原田耕志先生に深謝致します。また適切なご助言を頂きました学術研究員の Tarannum Ferdous さん、そして三島克章先生に厚く御礼申し上げます。

学内のみならず地域の皆様にも多くのご協力を頂きました。JA 山口県小野茶業組合の藤田博義さん、JA 山口緑茶センターの三藤学さん、長崎県養蜂協会会長の清水美作さん、中村自然農園の中村進卓さん、長州ファイブの辻辺貴晃さんには共同研究に関する技術協力と丹精込めて生産された農産品の提供を頂きました。農産品の候補探索に当たっては、一般社団法人萩物産協会道の駅萩往還の土田愛美さん、道の駅阿武町事務局の金田浩祐さん、ジャパンインターナショナル総合研究所の中村容子先生にご協力頂きました。

実際の研究では山口大学農学部の高橋肇先生、長崎国際大学薬学部環境毒性学研究室の佐藤博先生、分子生物学研究室内の田中宏光先生、山口大学農学部創成科学研究科農学系専攻の西水禎朗さん、慶進高等学校の幸田智久さん、石原藍さん、山中駿さん宇部高校の原田燿子さん、慶進中学校の関宏臣さん、長谷川葵さん、浦山嵩仁さん、宇部フロンティア大学附属中学校の幸田健吾さん、原田寛子さんにご尽力頂きました。

行政からは宇部市の篠崎圭二市長をはじめ、健康福祉部の佐々木里佳さん、総合政策部連携共創推進課の神徳宗一郎さん、三戸敏彰さん、総合政策部地域ブランド推進課 6 次産業推進係の磯田冴子さん、産業経済部農業振興課の古川裕宗さんと古谷みどりさん、山口県知事の村岡嗣政知事、秘書課の伊本昇司さん、参議院議員の北村経夫先生、衆議院議員高村正大事務所の津室智山さんに産学官連携での研究活動や事業紹介においてお世話になりました。

また、YU アイデアコンテスト 2023 では山口大学ベンチャー企業支援室の岡崎正太郎さん、山口大学大学研究推進機構産学公連携・研究推進センターの林里織先生、UBE STARTUP ビジネスプランコンテスト 2023 では山口フィナンシャルグループ YMFG ZONE プランニングの岩本賢治さん、西田宗一郎さん、西林美沙さん、プレゼン資料コンサルタントの市川真樹先生、山口大学 GIVING CAMPAIGN 2023 では山口大学基金事務局の中尾淑乃さんに企画の調整や提案およびプレゼンのサポート頂きました。

今回の研究は皆さんのご協力が無ければ実現出来ませんでした。これからも更に研究を進め、山口大学発の新医薬品の開発に邁進して行きたいと思えます。最後になりましたが昨年より引き続き、本プロジェクトについて親身になって支援、相談に乗って頂いた学生支援センターの石井智子コーディネーターと、素敵な写真と共に医学部のホームページや Instagram でおもしろプロジェクトでの活動を取り上げて頂いた、医学部総務課広報・国際係広報戦略センターの安井直美さん、野村直子さん、そして物品購入からシンポジウムの開催まで多岐に渡りお世話になりました医学部学務課学生支援係の白石千春さんに感謝申し上げます。本当にありがとうございました。



これからも山口県の魅力を発信していきます