



SSH 生徒研究発表会

12月10日(木) 栃木県総合文化センターメインホールにおいて、平成27年度SSH生徒研究発表会を行いました。当日は運営指導委員の先生方やご指導頂いた宇都宮大学の先生方をお招きして、SS科学研究Ⅰを選択した2年生とSS科学研究Ⅱで数学コースを選択した3年生が、1年間の研究の成果をパワーポイントを使って発表しました。また、その後にロビーにおいて1年生の自由研究も含めてポスターセッションを行いました。

○日 時 : 平成27年12月10日(木)

◇SSH生徒研究発表会 9:30~12:30

○場 所 : 栃木県総合文化センター 宇都宮市本町1-8 TEL 028-643-1000

◇受付 付: 大ホール入口(1階)

◇発表会 会: 大ホール

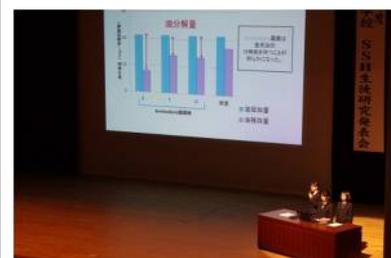
◇運営指導委員会: 総合文化センター会議室

○タイムスケジュール

9:00	受付
9:30~9:45	開会の挨拶(学校代表)、来賓挨拶(JST)
9:45~9:50	SSH活動報告
9:50~10:05	「SS科学研究Ⅱ」課題研究発表(3年生)
10:05~12:10	「SS科学研究Ⅰ」課題研究発表(2年生)
12:10~12:20	講評(運営指導委員長)
12:20~12:30	閉会の挨拶
12:30~13:40	ポスター展示・解説【自由見学】 (科学部, SS科学研究Ⅰ, 自由研究)

微生物の機能を活用した環境問題解決への取り組み

本年度までの研究によって、土壌から食用油(サラダ油・オリーブ油)と機械油(真空ポンプの油)を分解する微生物が単離され、その菌種が決定された。また、それぞれの油分解量を定量する実験から、食用油を分解するBurkholderia属菌と機械油を分解するRhodococcus属菌の油分解能力に違いが認められ、これは、それぞれの微生物が有する脂質代謝経路によるものだと考察した。今後は、単一の微生物のみを試験するのではなく、「共代謝」という見地から複数の微生物を同時に培養しながら油分解能力を高められないか、本学院内で試験できうる範囲で検証していき、油汚染問題解決の一助となるように研究を発展させていきたい。



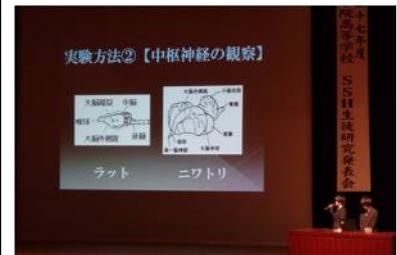
コラーゲンペプチドの研究

本年度までの研究結果から、構造上、コラーゲタンパク質に類似点が多くかつより身近で食事から摂取しやすい「グルテン」タンパク質に注目し、その機能性のなかでも特に「抗酸化作用」に関して試験を行い、評価した。試験の流れは、グルテンに2種類のタンパク質分解酵素を処理し、分解物が得られたことを高速液体クロマトグラフィーにより確認し、その後 ABTS ラジカルを用いたアッセイによって抗酸化作用を調べたところ、グルテンそのものよりも明確な抗酸化作用が認められた。このように、グルテンを分解したペプチドに抗酸化能があると考えられ、今後サプリメント化して実用できうると考えられる。



ラット及びニワトリの脳構造について

ラットおよびニワトリの脳を摘出し、それぞれの構造や神経組織を観察した。また、構造の違いや機能の差を比較すると、ラットでは嗅球が、ニワトリでは視覚に関する構造がそれぞれ発達していることがわかった。



ダイコンスイーツの開発

近年、日本人のがんによる死亡率が高まっている。身近な食べ物でそのリスクを低減できないか考えたところ、大腸がんや生活習慣病の発症のリスクを低減する効果がダイコンにあることを知り着目した。デオキシコール酸の吸着率を測定すると、熱乾燥サンプルの値が最も高かったので、このサンプルを使用し、蒸しパンとして製品化してみた。



ウイルスの持続感染によって転写量に変化する宿主遺伝子の解析

カイコマキウウイルス感染細胞における網羅的な宿主遺伝子発現解析が RNA-seq によって行われている。そこで、数個の宿主遺伝子を選抜し、その発現量がウイルス感染によって変動するかどうかをリアルタイム PCR によって調査した。その結果、5つの宿主遺伝子の転写量がウイルス感染により継時的に変動することを確認した。



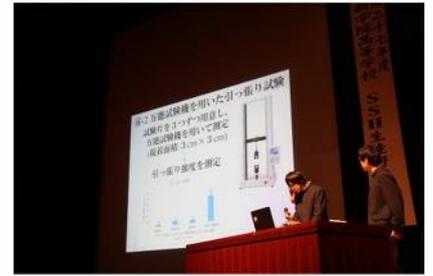
身の回りの植物から過剰紫外線対策分子を探そう

過剰紫外線による皮膚の光老化を抑制する分子を見つけ出すために、食べられる植物からチロシナーゼ阻害剤の探索研究を行った。その結果、タイム、オレガノ、レモンバームおよびバジルのシソ科植物およびイネ科植物の黒米から得られたエタノール抽出物が、強いチロシナーゼ阻害活性を示すことを明らかにした。



地球環境に配慮した高分子材料の創製とリサイクル

住宅用断熱材として多用されている硬質系発泡ポリウレタン廃材を、アミン分解し、それにより得られるアミン分解物をさらに化学改質することにより、ホットメルト接着剤として再利用しようと考えた。アミン分解物と化学改質後の調製物を、それぞれ加熱融解試験と引っ張り試験を行い評価した。PUR 廃材にベンジルアミンを加え、180°Cで加熱攪拌することで減容化が進行し、熱可塑性のアミン分解物が得られた。さらに、そのイミド化による化学改質物はホットメルト接着剤として利用可能であり、PUR 廃材のケミカルリサイクルに成功した。



細菌を吸着するゲルファイバーの作製

アルギン酸ゲルにシクロデキストリンを吸着させたゲルファイバーを合成し、セラチア菌の増殖を抑制する効果を確認した。セラチア菌は情報伝達物質を放出するが、その物質を α -CDに取り込むことにより物質濃度が低下し、セラチア菌の増殖を抑えられる。ゲルに吸着させる α -CDの量に比例して、セラチア菌の出す赤い色素の発生を抑えることが確認された。



銅イオンの計測を通して知る栃木県環境

土壌中に含まれる銅イオンの濃度を調べ、それらの振る舞いを研究した。昨年度と同様に2つの果樹園で採取した土壌試料を地中約5 cmから採取し、ジエチルジチオカルバミド酸抽出吸光光度法と全量分析を用い、本校で行える作業を増やし効率を向上させた。果樹園1は土壌中に銅の流れを遮断する壁となる粘り気が強い赤土が含まれ、果樹園2は山から下した赤土が含まれない土壌であった。そのため、果樹園1は保持能力が高かった。また、昨年度調べた果樹園では果樹園1、2よりも低い値を示したことから、ボルドー液を散布してから年月が経つと降雨によって流されその土地の銅の含有量は少なくなることが明らかになった。



音場の測定と再現について

はじめに音場を再現するために必要な信号処理理論を学習し、音場制御の基本的な手法について学んだ。そして、コップの中、廊下、ギターの中、コンサートホールなどのインパルス応答（空間伝達関数）を測定し、そこでの音場の再現を行い、音響分析ソフトでそれらのインパルス応答を解析した。今回実験を行った栃木県総合文化センターメインホールでの実験では、どの客席に着席しても、ほぼ同じように聞こえるように設計されているという結論に至った。



レアアース磁石作成プロセスに関する研究

ネオジム・ホウ素・鉄を用い、永久磁石となる $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ の結晶格子の作製を目的として行った。均一に混ぜ合わせ、1400°Cで30分加熱し、溶解焼成した。着磁させてヒステリシス曲線を見ると、磁石とはなっていないことが分かる。X線解析で構造を解析すると、ところどころ一致するも、目的とする構造とは程遠く、元素マッピングを見ると、含有率に偏りがあることが分かった。



懸垂鎖と等差数列 [SS 科学研究Ⅱ 数学コース]

「懸垂鎖と等差数列」をテーマに研究活動を行った。一本の鎖を用意し、鎖の両端を固定して手を離すと、重力の作用により鎖はある特別な形になる。この状態の鎖を懸垂鎖とする。「あらゆる鎖の中で懸垂鎖の位置エネルギーは最小である」という仮説を立て、懸垂鎖の形に関する予測を導き、この予測を実験により検証した。懸垂鎖を方眼紙に描写し、各辺の傾きの測定実験を行ったところ、予測に近い結果が得られた。また、Mathematicaを用いて作図を行った。研究結果として、懸垂鎖についての仮説が正しいとすると、懸垂鎖のすべての辺が y 軸（鉛直上向き）と平行でないなら、各辺の傾きから得られる数列は等差数列であることがわかった。



ポスター発表風景

