

学校長挨拶

北杜市立甲陵高等学校校長 鈴木 伸幸



本校は平成24年度にSSHの指定を受けて以来、地元北杜市に根付いた研究活動を展開しています。北杜市は豊かな自然にあふれ、研究フィールドとしても最高の場所です。また市内には高い技術を持った企業も多く、「北杜市ちえのわプラン」を立ち上げて、多くの地元企業や研究者の方々にご協力いただき、研究活動を行っています。

本校は積極的にフィールドワークを行い、五感をフルに使って研究に取り組んでいます。実体験から得たデータを分析し、高校生の視点から興味深い結論を導き出しています。いつの間にか忘れてしまった幼少期の「これなあに?」「どうして?」に正

面からぶつかり、探究心を持って研究を楽しんでいます。

しかしながら今年度もコロナ禍の影響で、活動にも制限がありました。そのために国内外での訪問研修も実施できず、一部はリモートでの研修となりました。残念な思いもありますが、楽しみは今後にとっておきたいと思います。まずは今年度の活動の一部をご覧ください。

◆サイエンスアプローチⅠ

1年生が取り組んだサイエンスアプローチⅠ（SAⅠ）は、2年次に行う課題研究に必要な科学的探究プロセスや研究手法を身に付けることを大きな目標としています。地域の課題を題材にした研究内容自体も第74回社会科学発表大会（第42回芸文祭社会科学部門）にて最高の評価をいただきました。

最優秀賞を獲得した1年4組コース班の研究は、北杜市内をめぐる観光モデルコースを設定し、実際にパンフレットを作成・配布するというもの。ゆるキャラの公募を通じて北杜の魅力をアピールしようという1年1組ゆるキャラ班の研究は優秀賞を受賞しました。



☆生徒の感想から☆

外部の方々と連絡を取り合い、活動をしていくことの大変さを実感した。SAⅠを通じて課題解決能力が少しは身についたと思う。発表資料等はわかりやすさを重視した。最優秀賞をとれ、苦労と努力が報われて嬉しい。

(1年 向山晴都)



◆サイエンスアプローチⅡ（サイエンスレクチャー・フィールドワーク）

本校1年生は毎年、サイエンスアプローチⅡ（SAⅡ）という授業の中で、科学技術研究施設の見学（フィールドワーク）や、研究者の方の講義を受ける（サイエンスレクチャー）等の体験をします。今年度も、北杜市内の研究施設（シミックバイオリサーチセンター・NTT ファシリティーズ）や講師（産業技術総合研究所の安藤尚功先生・国立遺伝学研究所の有田正規先生）のご協力の下に生徒たちは貴重な経験をしました。本校には600人以上を収容できるホールがあり、距離をとって着席し、換気を十分にいう事で、今年度もこのSAⅡのサイエンスレクチャーを始め、様々な講演会を行う事が出来ました。



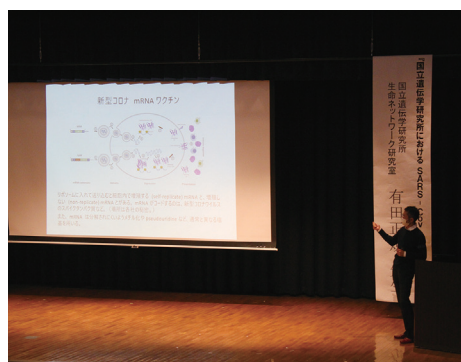
☆生徒の感想から☆

- ・ゲノムによる研究が面白かった。最新の技術を使ってでも分からないことがまだあるので、突然変異でまた感染が急拡大することがあってもおかしくないの、どんなことが起きても対応できるように、ちゃんと予防し続けることが大切だと思った。

（1年 柳澤洸之介 有田先生 サイエンスレクチャー）

- ・リチウムイオン電池のしくみがすごくわかりやすかったです。今やっている化学にもつながってすごく面白かったです。講演の仕方に工夫がたくさん（大阪弁シート）あり、とても楽しく聞くことができました。自分の発表にも生かしたいです。内容の中で「小さな成功体験を大切にする」という言葉が印象に残りました。

（1年 佐藤小豆 安藤先生 サイエンスレクチャー）



- ・シミックへフィールドワークに行って、新薬開発のためにどのような方法で動物実験が行われているかということを知れた。シミックが約8割、新薬開発に携わっているときいて驚いた。1つの薬に多くの人が関わっているありがたさを感じながら使いたかった。（1年 村松咲空 シミック フィールドワーク）
- ・北杜市の土地・気候とソーラパネルを有効活用してより効果的に発電していることが分かった。今はまだ批判されているが、再生可能エネルギーとしてこれから活躍すると思う。

（1年 黒河内祐暉 NTT ファシリティーズ フィールドワーク）

◆課題研究Ⅰ（中間発表会）

10月28日に2年生の課題研究Ⅰの中間口頭発表会を行いました。どの研究グループも準備を進め内容の濃い発表を繰り広げていました。普段個別に研究を進めている仲間の発表をお互いに聞くなかで、質疑応答も例年になく活発なものとなりました。2月に行われるポスター形式の最終発表会に向けて研究内容のまとめ方やレイアウトの工夫、研究を進める上での新たな課題や目標がそれぞれ見つかったようです。



各会場での発表の様子




◆全国スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

本年度は、第1部が分野ごと日程を分けて神戸国際展示場で参集開催されました。第2部は昨年と同様、オンラインでの実施でした。本校からは、「リポミセス酵母を利用した低価値食品の有効活用」と「甲陵高校周辺から分離したリポミセス酵母の解析と培養条件の確立」を融合させたテーマである「野外から分離したリポミセス酵母による廃棄野菜を用いた脂質生産」についてポスター展示のみで参加しました。各テーマに取り組んでいた谷脇瑚葉さんと村上優さんは、協力して朝や放課後の時間に追加実験をするなど大変熱心に実験をしていました。第2部では他校の発表に対して積極的に質問をし、有意義な時間を過ごすことができました。この研究に興味を持つ後輩も出てきて、継続研究へと繋げることもできました。

野外分離のリポミセス酵母による 食品廃棄物を用いた脂質生産


背景と目的 北杜市立甲陵高等学校

リポミセス酵母




土壌から分離され、
菌体内に中性脂質を蓄積する。

⇒ 培養 ⇒




脂質回収

⇒ 利用 ⇒



食用




工業原料
バイディーゼルの原料

目的
野外から脂質生産に適したリポミセス酵母を分離し、食品廃棄物からの脂質生産を検討する。


野外からのリポミセス酵母の分離 食糧廃棄物を用いた培養

分離方法




分離場所：
弓道場の矢道、紅葉樹の下
森の森、グラウンド、砂利、
桜の木の下、中庭(芝生)、
校志の道(腐葉土)、
ブルーベリーの木の下、


①土壌採取




②土壌上澄み液の回収



③フィルターろ過




④培養(28℃)



培地条件

- ・pH3
- ・1000 ppmシクロヘキシミド

⑤コロニーチェック、土壌成分の測定



pH
屈折率

廃棄されやすい食材の選択
アンケートの実施

- ・対象者：甲陵高校の先生方23名
- ・質問項目：1. 廃棄されやすい食材は？
2. 1の回答の具体例を





図1 廃棄されやすい食材の割合

↓


キュウリ、キャベツ、タマネギが廃棄されやすい食材であることが分かった。

食品廃棄物の培地化(供試食材：キュウリ)


粉砕




ろ過




果肉入り




液体のみ




減菌



接種



振盪培養



果肉入りでは、振盪不足になり
培地表面にカビの
コンタミがみられた。

➡

食材の液体のみ
を培地に利用

解析結果：分離しやすい場所の特徴

中庭→分離菌株No.3を分離

土の温度：22.4℃
pH：6.63
屈折率：0

グラウンド→分離菌株No.8を分離

土の温度：25.2℃
pH：6.34
屈折率：0

本酵母菌は菌体外に酸性多糖を生産する特徴があり、これにより他の微生物より優位に生育できる可能性がある。従って、弱酸性土壌で生育しやすいと考えられる。

食品廃棄物を用いたリゾセス酵母の培養

培養条件：28℃、固体培地で1週間静置
(炭素源として乾燥米5%を含有)

脂肪球測定：

大きい脂肪球 → 大小各6細胞の脂肪球直径を測定し、平均半径(r)から脂肪球体積(μm^3)を算出

小さい脂肪球 →

脂質生産物	No.296 (μm^3)	No.4-C (μm^3)	CBS1807 (μm^3)
キャベツ	~10	~10	~10
キュウリ	~10	~10	~10
タマネギ	~10	~10	~10
キャベツ+タマネギ	~10	~10	~10

図2 各廃棄物における培養結果

↓

供試した全ての廃棄物で本酵母菌は、脂質が生産可能であることが示された。

食品廃棄物培地を用いた野外分離株による脂質生産培養

方法

```

    graph LR
      A[前培養] --> B[接種]
      B --> C[①②]
      C --> D[振盪培養]
      D --> E[脂肪球測定]
  
```

表1 培地情報

濃度	屈折糖度計値	培地pH値
① キャベツ	50%	3.5% pH6.2
② タマネギ	100	7.0 pH5.6

結果・考察

菌株	キャベツ (μm^3)	タマネギ (μm^3)
野外面No.3	~140	~240
野外面No.8	~210	~140

培養条件：培地5 mL/30 mL容試験管, 160 rpm, 培養温度28℃

図3 野外分離菌株の脂肪球体積値

- Fe、Zn、Mgが多く含まれているタマネギは、野外面No.3の脂質生産に適していた。
- Mg、Feが多くCuが少ないキャベツは、野外面No.8の脂質生産に適していた。また、キャベツ近地のpHと野外面生息土壌のpHが近いことも影響していると考えられる。

参考文献

食ロス削減関係者資料活用消費者教育推進課https://www.csa.go.jp/policy/policy/bottomer_policy/information/food_loss/dietary_efficiency_200031_0001.pdf (2021/01/17アクセス)
柳澤まな、長田孝幸、芝本剛一、石原敬之、オレサキマユミ、17(0)、(2017)
林田正太郎ら「日本乳業」(全国乳業シンポジウム) http://www.nipponlact.com/japanese/pamphlet_all.html#all_02_hmk (2021/12/17アクセス)
菅江芳子「2000年」『五訂増補食品成分表』2009 日本版 女子栄養大学出版部 <http://epl.s.u-nagasaki.ac.jp/epl-s.pdf>, [epl-p2.pdf](http://epl-p2.s.u-nagasaki.ac.jp/epl-p2.pdf), [epl-p3.pdf](http://epl-p3.s.u-nagasaki.ac.jp/epl-p3.pdf)

謝辞

本研究を遂行するにあたり、多大なるご指導・ご協力をいただきました山梨大学大学院総合研究部 生命環境(生命工学)研究室 長沼孝文 先生に感謝致します。 また、本研究に協力してくれた甲斐県高橋酵母チームに感謝します。

研究成果をまとめたポスター

☆生徒の感想から☆

私は SSH の課題研究で、目標を設定して実験を行い結果から考察をしてさらに実験を重ねていく研究活動の魅力を知り、楽しく充実した時間を過ごすことができました。発表会に向けては、大学の先生にも協力していただき、研究対象の酵母についてより深く学ぶことができました。また、他校の研究発表を聞くことで新たな視点や考え方などに触れ、研究活動への意欲がより一層高まりました。

(3年 村上優)

◆宇宙ミツシヨン帰還式

課題研究Ⅰの講師でもある長谷川洋一先生（一般財団法人ワンアース代表理事）による東日本大震災復興支援事業「東北復興宇宙ミッション」について、記念品帰還式が本校ミューズホールにて9月に行われました。

東日本大震災からの復興を支援するため世界各地から寄せられた厚意に対し、本校生徒が世界各国



の言語に翻訳した「ありがとう」を記した横断幕と、震災から10年の思いを乗せた「各地の記念品」を乗せて飛び立ったドラゴン宇宙船は、日本時間7月10日(土)に無事地球に帰還しました。

本式典では、動画視聴を交えた長谷川先生の講話を伺ったのち、北杜市長と本校生徒とに宇宙から帰還した「横断幕」のレプリカと、「米（農林48号）」が授与されました。

被災地支援や宇宙開発に関心のある生徒はもちろん、どの生徒にとっても新たな学びがあったようです。

◆科学研修講演会

1年生の科学研修旅行の代替措置として、国立天文台特任研究員の柴田雄先生と、電気通信大学先端ワイヤレス・コミュニケーションセンター教授の石橋功至先生のご協力により Zoom によるオンライン講演会を行いました。全生徒が各教室でオンライン講演や施設紹介を受け、現地に行くのと変わらない、有意義な時間を過ごすことができました。

先生方はお二人とも本校の卒業生であり、身近な先輩方の活躍を目の当たりにすることは、未来の自分たちの姿に思いを巡らせるきっかけともなりました。

☆生徒の感想から☆

- ・分かってはいたが、話を聞いて、これだけ技術が発達しても、宇宙空間で人類が行ったのは、月だけという事実がとてつもなく小さく、まだまだ宇宙は未知であり、興味深いことがあるのだなと思いました。また、コンピュータで見える宇宙も、とても臨場感があってとても楽しかったです。

（1年 守矢悠佑）



- ・石橋先生の話は内容が最先端なのにも関わらず、難しい専門的な用語を一切使用せず、分かりやすい例を提示しながら話をしてくれて、とても分かりやすく興味深かった。グラントフリーアクセスの完成により、グラントによる遅延がなくなり、6Gの世界が実現した場合、さらに機械やロボットと人が密接に繋がる世界の実現に近づくと思ってわくわくした。

（1年 大森斗南）

北杜市立甲陵高等学校

〒408-0021 山梨県北杜市長坂町長坂上条2003
TEL 0551-32-3050 FAX 0551-32-5933
URL <http://koryo.main.jp/hs/>（甲陵高校HP）
E-mail koryossh@yamanashi-koryo-h.ed.jp



甲陵高校では、学校見学・授業見学を随時受け付けております。お気軽にお問い合わせ下さい。