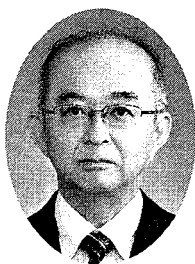


第27回 げんでん科学技術振興事業 【令和6年度】

〔表彰式〕

日 時：令和6年12月11日（水）13時～
会 場：茨城県庁 9階 講堂

主 催：（公財）げんでん ふれあい茨城財団
特別共催：（株）茨 城 新 聞 社
協 賛：日 本 原 子 力 発 電（株）
後 援：茨 城 県 教 育 委 員 会
茨 城 県 教 育 研 究 会
茨 城 県 高 等 学 校 教 育 研 究 会
N H K 水 戸 放 送 局



ごあいさつ

(公財) げんでんふれあい茨城財団

理事長 坂佐井 豊

げんでん科学技術振興事業は、今年で27回目を迎えることができました。第1回は、当財団設立の平成9年で、以後、毎年開催させて頂いております。このように長い間続けてこられましたのは、参加してくださる児童生徒の皆さんはもちろんのこと、ご指導に当たる学校をはじめ、作品審査や事業の在り方について熱心に携わって下さいました茨城県教育庁、茨城県教育研究会及び茨城県高等学校教育研究会、そしてご支援を頂いている各界の関係者の皆様のご協力があったのことに深く感謝申し上げます。

この科学振興事業は、児童生徒の皆さんに広く科学技術に関心を持って頂き、豊かな創造力を育んでいかれることを目標に掲げています。

事業開始当初は、自然科学研究に向き合う基本である動植物の観察が多かったようですが、近年の傾向を見ると、SDGsを念頭に、地域に生息する動植物の生態系の変化や人間の生産活動や消費活動はどのように私たちの環境に影響を与えているのかといった視点が、増えてきているように思います。

さて、今年の応募作品ですが、小中学校では、校内や生活範囲における公園や海岸の環境など、身近に存在する動植物などの環境を素材として取り上げ、児童生徒が自ずと湧き出る疑問を科学的な方法で追求・探求してまとめ上げられた力作が多く寄せられました。児童生徒の感性を柔軟かつ適切に捉え、検討し、正しく手順を踏みながら先生が指導に専念する姿が目に見えます。この事業の実施要領には、発達段階に合わせた調査研究であることという条件がありますが、まさに各作品は工夫された構成となっており感心いたしました。

次に、高校生の部では、高校生らしい尖った視点、例えば、化学、工学技術、商品開発を強く意識した現代的テーマが目立っていたように思います。一方で、分かってはいるが、それはなぜなのか、誰も説明していなかった事象を対象とする作品もありました。一見地味ともいえる研究に見えますが、こうした着眼点で科学に向き合う姿勢はとても大切なことだと改めて感心させられました。そのような豊かで柔軟なアプローチこそが未来を拓く新しい科学の基礎を拡げ、技術の進展に着実に繋がっていくのだと考えています。

今年も多くの優れた研究成果報告が提出されました。総応募校25校から27件の応募があり、助成対象校として20校を選考させていただきました。助成対象校の選定を含め、げんでん科学技術振興大賞、同奨励賞及び同特別賞の選考は、茨城県教育庁、茨城県理科教育研究部及び茨城県高等学校教育研究会の各部の代表者で構成される選考委員会で決定させて頂きました。

今回、受賞される児童生徒の皆さんをはじめご指導に当たられた先生方と学校関係者の皆様には、心よりお祝いと敬意を表します。

また、今年も茨城県主催の第68回茨城県児童生徒科学研究作品展における入賞作品から優れた作品の11グループに、げんでん財団賞を、小・中学校には各5校にげんでん財団学校賞を授与させて頂きました。

今、私たちは地球温暖化といったグローバルでかつ喫緊な課題をはじめ、深刻な国家間の紛争など困難な問題に向き合って生活しています。これからも私たちを取り巻く情勢はめまぐるしく変化していくでしょう。そうした中で、個々人が自然や科学技術をはじめ経済、哲学、文学、芸術といった各分野にきちんと向き合い、自ら感じ、驚き、発見する喜びという貴重な経験を積み重ね「人が自ら判断する」という大切な生きる力をつかみとって頂きたい。そうしたことにこのコンクールが微力ながら寄与できればと願っています。

第27回 げんでん科学技術振興大賞 表彰式次第

1. 開 会

2. 挨拶 げんでんふれあい茨城財団 理事長 坂佐井 豊

3. 来賓挨拶 茨城県教育委員会 教育長 柳橋 常喜

4. 来賓紹介

5. 表 彰

○ げんでん科学技術振興大賞（3校）

鹿嶋市立中野西小学校

竹園学園つくば市立竹園東中学校

東洋大学附属牛久高等学校

○ げんでん科学技術振興奨励賞（5校）

桜並木学園つくば市立並木小学校

東海村立白方小学校

つくば市立春日学園義務教育学校

日立市立泉丘中学校

県立つくばサイエンス高等学校

○ げんでん科学技術振興特別賞（2校）

県立土浦第一高等学校

県立日立北高等学校

6. 審査結果講評

小・中学校の部選考委員会 委員長 浅野 直俊

（茨城県教育研究会 理科教育研究部長、水戸市立上中妻小学校長）

高等学校の部選考委員会 委員長 平野 泰博

（茨城県高等学校教育研究会 理化部長、県立水戸南高等学校長）

7. 成果の発表（げんでん科学技術振興大賞受賞校）

鹿嶋市立中野西小学校

竹園学園つくば市立竹園東中学校

東洋大学附属牛久高等学校

8. 閉 会

1. 第27回 げんでん科学技術振興大賞・奨励賞・特別賞 受賞校一覧

(1) げんでん科学技術振興大賞

学校の種類	学校名 及び グループ名	調査・研究の名称
小学校の部	鹿嶋市立中野西小学校 ビオトープの水もどし隊 「中西エコクラブ」	みんなでもどそうビオトープ大作戦 2nd season
中学校の部	竹園学園つくば市立竹園東中学校 竹園東中学校科学・技術部3年、1年	なぜ校庭にシダ植物がないのか？ part4 ～竹園学区の環境の変化とシダ植物～
高等学校の部	東洋大学附属牛久高等学校 トモタマ bio-labo	ウイスキー廃液を用いた有用微細藻類オーランチ オキトリウムの培養

(2) げんでん科学技術振興奨励賞

学校の種類	学校名 及び グループ名	調査・研究の名称
小学校の部	桜並木学園つくば市立並木小学校 ワクワク自由研究隊	上下段人工池・並木公園の「？」を調べつくそう大作戦！ ～ワクワク自由研究を通して、「？」を解決する～
	東海村立白方小学校 白方小環境調査隊	カミキリムシ駆除と白方小周辺の樹木、昆虫調査
中学校の部	つくば市立春日学園義務教育学校 春日学園科学部	外来種タンポポと在来種タンポポが生育できる 土壌条件のちがいを探る
	日立市立泉丘中学校 泉丘中ジオクラブ	日立の海岸の宝もの 高温水晶の調査
高等学校の部	県立つくばサイエンス高等学校 科学技術部	微小重力環境は、がんの進行を抑制するのか？

(3) げんでん科学技術振興特別賞

学校の種類	学校名 及び グループ名	調査・研究の名称
高等学校の部	県立土浦第一高等学校 化学実験部	コロイド状ポリアニリンを用いた導電性複合材 料の合成
	県立日立北高等学校 科学部	小麦粉でダイラタンシー現象が起こるのか

2. 受賞校の調査・研究成果概要

【小学校の部】

(1) げんでん科学技術振興大賞

学 校 名	鹿嶋市立中野西小学校	校 長 名	江面 祐子
調査・研究 計画の名称	みんなでもどそうビオトープ大作戦 2nd season	グループ名	ビオトープの水もどし隊 「中西エコクラブ」
		参 加 人 員	4,5年生 8名
		指導教諭名	堀米 優子

〔調査・研究成果の概要〕

【生き物採取と放流】

地域に生息している生き物で、まだビオトープにいない生物を採取し、ビオトープへ放流をすることを目的として5月と10月に生き物採取を行った。茨城県環境アドバイザー制度を利用し、講師の先生に採取の方法を教えていただいた。その結果、「マルタニシ」や「カワニナ」「スジエビ」など、昨年度採取し既に放流してある生き物は採取することはできたが、新たな生き物を採取することはできなかった。今年度も小魚を採取することはできなかったことから、場所を変えてもう一度調査したいという探究心が高まった。

【ビオトープの調査】

ビオトープの水質検査と生き物調査は、月に1回行った。検査ではCOD値や水温、などを調べ、北浦の水に近づけているか確認した。また、昨年度、学校周辺の水路から採取した生き物が、ビオトープの中で育っているかを調査した。その結果、水質は、春から夏、秋と季節が変わるごとにCOD値が上昇し、見た目は変化していないようだが、北浦の水より汚れていた。生き物は、5月に昨年度放流した生き物以外に、「ヤゴ」「シマゲンゴロウ」「ガガンボの幼虫」「カゲロウの幼虫」などが見られた。7月には「ヤゴ」はほとんど見られなくなった。9月になり、「エビ」も見られなくなってしまった。季節によって見られる生き物に変化があることが分かった。また、昨年度放流しなかった生き物がビオトープにいたことから、地域の生き物を呼び寄せることに成功したと結論付けた。さらに、昨年度、放流した物とは異なる大きさの、小さな「ドジョウ」や「ヨシノボリ」腹に卵を持った「エビ」がいたことから、ビオトープという環境の中で新たな命が生まれ、たくましく生きていることに気付いた。

【ホタルの養殖】

5月に「ゲンジボタル」の採取に成功した。5日後に産卵し、その3週間後にふ化した。幼虫は、黒くゴミのようだったが、顕微鏡で確認すると、幼虫であることが分かった。幼虫には「カワニナ」の稚貝を与えていたが、1か月ほどまでしか観察することができなかった。幼虫を育てることは難しいことが分かった。また、「ゲンジボタル」を養殖して増やすのではなく、学校裏水路の環境を「ゲンジボタル」が生息できる環境に整えることが大切だという結論にいたった。

(2) げんでん科学技術振興奨励賞

学 校 名	並木学園つくば市立並木小学校	校 長 名	大村 千博
調査・研究 計画の名称	上下段人工池・並木公園の「？」を 調べつくそう大作戦！ ～ワクワク自由研究を通して、「？」を 解決する～	グループ名	ワクワク自由研究隊
		参 加 人 員	16 名
		指導教諭名	室町 直樹、土屋 優太

〔調査・研究成果の概要〕

本校は、「調べたくなるような本物の問いを持つこと」「探求的な学び」等を研究しており、身近な事物・現象から、子どもたちが疑問や問いを持ち、試行錯誤しながら、解決に向かう学びを大切にしている。さらに、本校はメダカやアカミガメが多数生息する上下池があり、カエデやシダ植物等多様な動植物が生育する並木公園が隣接し、子どもたちが身近な事前の事物・現象に対して疑問等を持つことのできる恵まれた環境である。

5 年生 16 名がワクワク自由研究隊を結成し、4 チームで、主体的に探究的な学びである自由研究を行った。テーマは「①並木小カメ池のカメのこうら干し数と環境要因を調べる ②並木公園のシダ植物はどのような場所に生息しているのか iNaturalist で情報発信 ③メダカの目の秘密を探る！ ④カエデの種の形の秘密を探る」で、調査・研究を行った。

- ① カメのこうら干しは主に天気に依存し、薄曇りの日や晴れた日にこうら干しの数が増えるのは、太陽の紫外線や暖かさがカメにとって乾燥と体温調節に役立つためと考えられる。気温と湿度の影響もみられる。これらの要因が主に間接的に影響を与えている可能性もある。
- ② iNaturalist を活用し、並木小学校と並木公園周辺で見つけたシダ植物を観察し、記録・共有を行い、小学校周辺のどのような場所にシダ植物が生育しているのかを調べた。イヌワラビ・ベニシダ・スギナ・カニクサの 4 種類が観察され、日陰で土が湿り、コケ植物の近くに生育していることがわかった。
- ③ メダカの目のはたらきは高度に発達しており、においではなく、エサや天敵を視覚で見分けることができると分かった。特に色の認識に関しては、黒色や青色を良く見分け、黄色や赤色も弱いが見分けることは出来ると分かった。また景色の変化はゆっくりである方が認識しやすいと分かった。さらに、水中の小さな振動にも敏感でこれを利用し捕食者などの天敵を見分ける能力もあると分かった。
- ④ カエデの種が回転しながらゆっくりと落ちるメカニズムについて、形状、素材、羽の大きさ、そして羽の構造が滞空時間に影響を与える影響が明らかになった。種の形状は回転を生む重要な要素であり、素材や大きさ、骨のような厚い部分が滞空時間に大きく影響することがわかった。

子どもたちは自由研究の取り組みを通して、理科や課題解決の面白さを体感することができた。

学 校 名	東海村立白方小学校	校 長 名	菊地 義光
調査・研究 計画の名称	カミキリムシ駆除と白方小周辺の樹木、 昆虫調査	グループ名	白方小環境調査隊
		参 加 人 員	65 名
		指導教諭名	西連地 信男

〔調査・研究成果の概要〕

1. 調査・研究

白方小環境調査隊（1年生から6年生の希望者 65 名）は、小学校の校内に生息している昆虫やカミキリムシを調べた。サクラなどに寄生して枯渇させる特定外来種のカミキリムシ 2 種の被害対策で、茨城県は本年度、初めて県民対象に奨励金を出し、駆除に力を入れる。外来カミキリムシは「ツヤハダゴマダラカミキリ」と「クビアカツヤカミキリ」で国内ではそれぞれ約 20 年前と 10 年前に初確認された。これまで県内では県南のつくば市から県央の水戸市まで確認されているが、東海村ではまだ確認されていないので東海村の白方小学校周辺で調査した。

① カミキリムシについて

白方小では、枯死している樹木が 2 本（ケヤキ、モミジ）ある。オオシマザクラ樹木では、葉があまりつかず枯れそうになっている樹木が 1 本あった。まだ、外来種の「ツヤハダゴマダラカミキリ」と「クビアカツヤカミキリ」は見つけることはできなかった。しかし、8 種類、17 匹のカミキリムシを見つけた。

② コナラ、クヌギ、シラカシの樹木の樹液に集まる昆虫（カブトムシ、クワガタ、カナブン、コムラサキ、ヒカゲチョウ）について

白方小学校には樹液を出す樹木は、コナラやクヌギ、ヤナギなど 50 本ある。コナラ 25 本、クヌギ 23 本、ヤナギ 2 本で樹液を出す樹木はコナラ 3 本、クヌギ 5 本、シラカシ 1 本であった。この樹木を定点観察して、樹液に集まる昆虫の種類を調べた。

③ ゴマダラチョウとアカボシゴマダラ（特定外来生物）について生息数について

ゴマダラチョウとアカボシゴマダラ（特定外来生物）について生息数を調べて比較することは、2022 年から継続的に観察して個体数を比較した。

2. 研究成果

① カミキリムシを採集したが特定外来生物クビアカツヤカミキリと特定外来生物ツヤハダゴマダラカミキリが東海村白方小学校周辺に生息していなかった。また、カミキリムシを採集して 8 種類のなかま分けをすることができた。

② コナラ、クヌギ、シラカシの樹木の樹液に集まる昆虫（カブトムシ、クワガタ、カナブン、コムラサキ、ヒカゲチョウ）について調べることができた。

③ ゴマダラチョウとアカボシゴマダラ（特定外来生物）について生息数を調べて比較することができた。2024 年はゴマダラチョウの個体数は前年度に比べると数が減っている。3 年間の累計個体数を見るとアカボシゴマダラがゴマダラチョウの 2 倍になっていて数が増えている。

【中学校の部】

(1) げんでん科学技術振興大賞

学 校 名	竹園学園つくば市立竹園東中学校	校 長 名	茂在 哲司
調査・研究 計画の名称	なぜ校庭にシダ植物がないのか？ part4 ～竹園学区の環境の変化とシダ植物～	グループ名	竹園東中学校科学・ 技術部3年、1年
		参 加 人 員	7名
		指導教諭名	栗原 公子

〔調査・研究成果の概要〕

入学当初、理科の学習で校庭の植物観察をしたとき、シダ植物がどこにも生えていないところから始めた研究である。初年度はやっと1株見つけ、気温や生えている場所の土の性質を調べてまとめた。2年次は学区の中のシダ植物の観察と竹園中学校ができた50年前からの地図で学区の環境の変化を考察した。3年次はシダ植物の生えているところの環境と似たような校庭の環境のところ3カ所にイヌワラビの移植を試みたが、校庭にシダ植物を増やすことはできなかった。昨年度、移植して枯れてしまったように見えた3カ所の「イヌワラビ」の中の移植場所2カ所で、今年度は、同じ「イヌワラビ」を観察することができた。この結果から校庭でシダ植物は育つといえるが、シダ植物の増え方は環境の変化にあると考え行なった研究である。観察はTAKAGIデジタル土壌酸度pH計を使用し、シダ植物の生育している場所の照度や湿度、温度、pHを調べた。照度については、木陰などに生育しているため低い傾向にあるが、日当たりのよい地点などもシダ植物は生育していた。土の湿り気については、DRY～WET+であり、大きな変化は見られなかった。土の温度については、30℃近い値をしめすときがあった。土のpHについては、全体的に酸性を示した。学区の中のシダ植物調べを行うと、竹園公園では、昨年度に比べ、広い範囲で「イヌワラビ」や「スギナ」が見られた。吾妻方面では、道路沿いなどに「スギナ」が多く、土のpHは酸性であった。水田が多くある倉掛方面でも、水田の周りには「スギナ」が群生していた。昨年移植し、今年度も同じ場所で観察できた「イヌワラビ」の根元を掘って、地下茎を観察すると、地下茎が広がり、発芽したように見えた。竹園東中は50年前ごろ開発され、シダ植物がなくなってしまったが、孢子が飛んできて、「イヌワラビ」が見られるようになった。また、学校で移植したシダ植物「イヌワラビ」は、根本を掘ってみると地下茎が広がっているように見えたことから、移植した「イヌワラビ」が無性生殖により、発芽して、今年2カ所に見られたのではないかと考えた。この結果から校庭や学区のシダ植物は、孢子が飛んできて増えたこと、増えたシダ植物は、その場所が生育に適していれば、無性生殖で増えていくことを導き出した研究である。

(2) げんでん科学技術振興奨励賞

学 校 名	つくば市立春日学園義務教育学校	校 長 名	根本 智
調査・研究 計画の名称	外来種タンポポと在来種タンポポ」が 生育できる土壌条件のちがいを探る	グループ名	春日学園科学部
		参 加 人 員	10 名
		指導教諭名	今橋 真歩
〔調査・研究成果の概要〕			
本研究は、つくば市春日地区で急激に広がった雑種タンポポ、セイヨウタンポポ、カントウタンポポの分布を調査したものである。また、分布の違いの要因を調べるために土壌の性質の調査を行った。さらに、春日地区のタンポポの分布図を作成し、昨年度までの分布図と比較し、その変遷についても調査した。昨年度までの研究で、在来種のカントウタンポポのみが群生していたかつらぎ公園の広場に、雑種のセイヨウタンポポが生えるようになったことが明らかになり、雑種のセイヨウタンポポが生えている土壌のpHの範囲がカントウタンポポよりも広い可能性が示唆された。これを受け、今年度は春日地区のタンポポの変遷について調査すること、タンポポの種類ごとの生息場所の環境（土壌のpH、土壌の水分量、地温、生息場所の照度）を調べ、タンポポの種類と環境要因の関係性を明らかにすることを目的とした。			
分布について調査した結果、学校ではセイヨウタンポポが最も多く生息していた。かつらぎ公園内のA地点では、東側と西側で分布が異なっており、東側にはカントウタンポポが多く、西側にはセイヨウタンポポが多いという結果になった。B地点では、カントウタンポポ、セイヨウタンポポ、雑種タンポポが混在していた。C地点では、生えていたタンポポの約 77%がカントウタンポポであった。昨年度はかつらぎ公園全体でセイヨウタンポポが増えていたが、今年度は全体的に在来種であるカントウタンポポが増加しており、その増加はA・C地点で顕著であることが分かった。また、タンポポの種類にばらつきが見られたB地点では、木陰になっている場所とよく日が当たっている場所があり、セイヨウタンポポは木陰にも多いことが分かった。			
環境要因とタンポポの種類について、全地点の照度は多くのタンポポは 50000lux 以下だったが、ハイブリッドセイヨウタンポポは 50000lux よりも値が高かったため、他のタンポポに比べて日向を好む可能性がある。カントウタンポポが生息していた土壌のpHは 6.3 ～ 7.0、ハイブリッドカントウタンポポが生息していた土壌のpHは 6.3 ～ 7.0、セイヨウタンポポが生息していた土壌のpHは 5.8 ～ 7.2、ハイブリッドセイヨウタンポポについては個体数が少なく傾向がつかめなかった。学校、A地点、B地点、C地点のpHを比較すると、学校のpHが 6.0 ～ 7.2 と最も範囲が広がっているため、セイヨウタンポポが多く分布したのではないかと考えられる。			

学 校 名	日立市立泉丘中学校	校 長 名	多田 賢一
調査・研究 計画の名称	日立の海岸の宝もの 高温水晶の調査	グループ名	泉丘中ジオクラブ
		参 加 人 員	12 名
		指導教諭名	成田 ひとみ

〔調査・研究成果の概要〕

日立層群初崎層・会瀬海岸の岩石中に高温水晶が沢山含まれていた。北側の鶴首岬・高磯海岸・川尻海岸の岩石中にも高温水晶が流れ着き同様に堆積・形成され少しずつ含まれていた。月1回の干潮日に、各場所から岩石を採取した。また、同時代の舟戸山の凝灰岩には高温水晶は無かった。会瀬海岸の貝化石の岩石（3百万年前～5百万年前位）と関東ローム層（古房地鼻付近）には高温水晶が含まれていた。

- ① 100gにした岩石を塩酸クリーニング法で高温水晶がどの位の大きさで何g含まれているか、4サイズのふるい使用・計量・個数測定した。塩酸使用では、35%、17.5%、トイレ用洗剤9.5%などで岩石の溶け方を対照実験した。原液の35%の塩酸は、1番速く岩石が粉々になり高温水晶を数えることができた。
- ② 高温水晶の顕微鏡撮影。水晶は、柱面が無く6つの三角形の面を持った六角錐を上下にふたつ結合した形。六角錐の高温水晶は、火山マグマ中で形成するが多い。573℃から870℃（1気圧）で結晶ができる。4百万年前の火山活動によって、もたらされたものと考えた。（鮮新世時代5百万年前～258万年前）珪藻化石による柳沢・安藤先生の研究参照。
- ③ 「日本の高温水晶が見られた産地」の資料と「シームレス地質図」をもとに供給源を探すと、茨城県に近い上滝鉾山（栃木、日光市鬼怒川）・白井掛（福島、白河市）・西郷瀬（福島、西白河郡西郷村）のいずれかの地域の火山活動によってもたらされた可能性が高い。シームレス地質図では、新生代新第三紀中新世のデイサイト・流紋岩・火砕岩の分布域として認められた。
- ④ 3百万年前の阿武隈山地の資料によると、那須火山帯・阿武隈山地・八溝山地は、現在の標高350mまでが海だった。当時の噴火活動で放出された高温水晶が、日立の海岸の初崎層近辺に流れつき堆積したと考えた。
- ⑤ 高温水晶の数は初崎864個＋1.4g。高磯3百個、（川尻数個。ここは石英が多かった。）会瀬海岸の貝化石の含まれる岩石中には、高温水晶・最大直径2.0mmが沢山あり驚いた。高温水晶の含まれている岩石は、表面がキラキラ光る。砕けた物が沢山含まれていた。
- ⑥ 大甕古房地鼻近くの関東ローム層中にも、2.0mmの高温水晶発見。マグマ中で形成された高温水晶が混ざったと考えた。
- ⑦ ウミユリの化石の入った岩石の研磨体験をした。

【高校の部】

(1) げんでん科学技術振興大賞

学 校 名	東洋大学附属牛久高等学校	校 長 名	金澤 利明
調査・研究 計画の名称	ウイスキー廃液を用いた有用微細藻類 オーランチオキトリウムの培養	グループ名	トモタマ bio-labo
		参 加 人 員	3 名
		指導教諭名	片岡 佑輔

〔調査・研究成果の概要〕

近年、世界的に注目されているオーランチオキトリウムは、スクアレンや DHA などの人類に有用なオイルを生産する従属栄養の微細藻類である。現在、オーランチオキトリウムの培養には、比較的高価な GTY 培地が用いられている。本研究では、SDGs の達成を目標に、ウイスキー廃液を用いた培養に挑戦した。ウイスキー廃液に注目したのは、2022 年現在、輸出額が日本産酒類の中で 1 位であり、今後も増加することが予想され、廃液の適正な処理や有効活用が喫緊の課題になっているためである（中西ら、2022）。また、渡邊（2015）によって、ウイスキーと同じ蒸留酒である焼酎の廃水で、GTY 培地と同じ程度の効率で培養できることが確認されているためである。

研究の結果、ウイスキー廃液およびウイスキー廃液＋グルコースの培地は、GTY 培地と同等の効率でオーランチオキトリウムを培養できることが明らかになった。なお、ウイスキー廃液の培地において細胞群体が形成されたが、これは生物の代謝を制御するために重要な、ビタミンやミネラルが不足したためと考えられる。このことから、ウイスキー廃液の栄養バランスの改善を行うために、酵母エキスを添加することで、より培養に適した培地になることが示唆された。

そして、9 月 28 日に千葉大学で開催された「第 18 回高校生理科研究発表会」でポスター発表を行ったところ、優秀賞を受賞することができた。審査員の方々からは、ビールや日本酒の廃液でも同様の培養が可能かどうかの検証や血球計算板を用いた個体数の推計を行うと良いというアドバイスをいただいた。また、全国で年間に発生するウイスキー廃液の量とそれらの廃液を利用することでどの程度のオーランチオキトリウムの培養が可能かを計算することが研究の社会的意義を示すために重要であるとのアドバイスをいただいた。これらのアドバイスを活かして、ウイスキー廃液の社会実装につなげたい。

(2) げんでん科学技術振興奨励賞

学 校 名	県立つくばサイエンス高等学校	校 長 名	石塚 照美
調査・研究 計画の名称	微小重力環境は、がんの進行を抑制するの？	グループ名	科学技術部
		参 加 人 員	7 名
		指導教諭名	家中 祐幸、前田 裕徳

〔調査・研究成果の概要〕

1 細胞培養等の知識・技術の習得

細胞培養や微小重力実験装置について、基礎から学習し、同時に無菌操作や細胞培養に係る器具の操作練習や予備実験を重ね、がん細胞（THP-1 細胞）の培養サイクルが実行できるようになった。

2 微小重力実験装置（クリノスタット）による微小重力実験

THP 1細胞が入ったフラスコをクリノスタットに取り付け、CO₂ インキュベータ内で疑似微小重力環境下の培養実験を行った。実験中、定期的に細胞の状態を蛍光顕微鏡で観察・記録し、細胞数を計測した。

3 結果

通常重力下で静置した状態では、細胞同士が重なり合い、局所的に存在しているのに対し、微小重力下では細胞同士が離れ、全域的に存在していた。また、細胞が肥大化しているもの、分化して形態が変化している細胞が多いのに対し、微小重力下では、細胞の大きさが一様に小さく、分化している細胞数が少なかった。

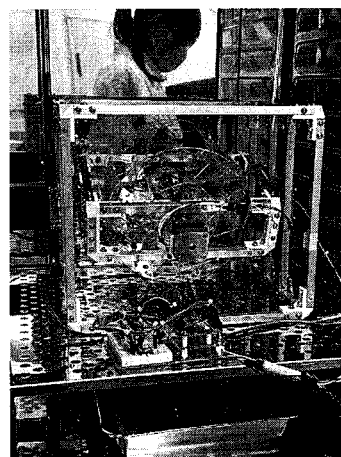
細胞数を比較すると、増殖傾向に違いが見られた。特に培養初期において、増殖速度が静置に比べ、微小重力下では約 1/2 になるなど、顕著な違いが見られた。

4 考察

本実験で、増殖した細胞数に違いが見られた理由として、微小重力下では、密度差による対流などが通常重力下とは違う状態になる。細胞増殖因子（リガンド）が細胞表面にある細胞増殖因子受容体（レセプタ）との結合や細胞内での連鎖反応において、物理的に結合反応や連鎖反応が妨げられ、細胞増殖などに関わる遺伝子発現に遅れが生じたと考えられる。培養初期において顕著なのはそのためで、コンフルエント状態に近くなれば、リガンドとレセプタの結合が容易になり、増殖に関わる遺伝子発現の確立が上がっていくのではないかと考えられる。また、細胞の肥大化の抑制や分化の抑制が見られたことは、力学的影響が細胞活動全般に影響を与えることに繋がる。今後も実験を重ね、科学的に信頼があるデータを取り、細胞内に起こる遺伝子発現率を定量化する実験を行い、全容の解明につなげたい。

微小重力環境における細胞生理学的変化に関する研究は、宇宙生物学の分野で進展し、がん治療でも注目されている。現在、小児の急性リンパ性白血病や小児・成人の急性前骨髄球性白血病が白血病の大半を占めており、新たな治療法の開発が急務である。

私たちは今回の研究を通して、微小重力環境がこうした血液疾患や白血病細胞に与える影響や細胞数の減少および細胞死の誘導を裏付ける基礎研究に一步踏み入ることができた。



CO₂ インキュベータ内に設置した自作クリノスタット

(3) げんでん科学技術振興特別賞

学 校 名	県立土浦第一高等学校	校 長 名	プラニク ヨゲンドラ
調査・研究 計画の名称	コロイド状ポリアニリンを用いた 導電性複合材料の合成	グループ名	化学実験部
		参 加 人 員	20 名
		指導教諭名	増田 智

〔調査・研究成果の概要〕

ポリアニリンの合成の最大の特徴は、水を溶媒に用いて合成できる点である。本研究では、以下の 2 通りの方法でポリアニリンの合成を試みた。

① 酸性水溶液中でのポリアニリンの電解重合による合成

② アニリンの化学酸化重合中に繊維を加えたポリアニリン複合材料の合成

①の電解重合では、反応溶液を酸性にする必要があるが、その理由としてアニリンと酸が反応してアニリン塩が生じないと重合が起こらないからである。一般に、塩酸や硫酸などの強酸を用いた合成が報告されている。重合の際に、塩酸では発煙が見られたことから、硫酸の方が取り扱いやすいことがわかった。また、硫酸を用いて合成した方が、電気伝導度が大きいポリアニリンが得られたが、その原因については現在調査中である。また、陰極にステンレスメッシュなどの表面積が大きい電極材料を用いなければ、陽極表面にポリアニリンの生成は見られないこともわかった。

他の身近な酸として、薬局でも入手可能なクエン酸とビタミン C として知られるアスコルビン酸を用いた合成についても検討したところ、アスコルビン酸ではポリアニリンが得られなかった。この結果から、アスコルビン酸とはアニリン塩の生成に至らないことが原因であると考えられる。一方で、クエン酸を用いた場合、酸としては弱いものの、飽和溶液のような高濃度の条件下では、アニリン塩のようなものを形成したと考えられる。ただし、その濃度が薄くなると、アニリン塩が十分に形成されないのではないかと推察した。

②では、脱水作用のある濃硫酸を用いず、塩酸酸性の氷冷下でアニリン塩の溶液を調製した。この溶液に多繊維交織布（8 種の繊維が 1 枚の帯状に織り込まれた布生地）を浸し、そこに酸化剤として過硫酸アンモニウムを添加して重合反応を行った。

電極間距離を固定し、テスターを用いて抵抗値を測定したところ、ナイロンやアクリル、ポリエステル繊維において抵抗値が低くなった。これらの繊維の共通点は疎水性がある構造と帯電性をもつことであり、繊維にポリアニリンが物理的に吸着しやすくなる要因となっていることが考えられる。また、反応時間が長くなるほど、抵抗値が小さくなる傾向が見られたが、これはポリアニリンの吸着量に依存していると推察した。

本研究で作製した抵抗値の低いポリアニリン複合体は、情報通信分野で重要となる電波遮蔽体（特定の周波数の電波を遮蔽する）として期待できると考えられる。

学 校 名	県立日立北高等学校	校 長 名	清水 秀一
調査・研究 計画の名称	小麦粉でダイラタンシー現象が起こるか	グループ名	科学部
		参 加 人 員	5 名
		指導教諭名	勝間田 雄太、沢畠 博之

〔調査・研究成果の概要〕

ダイラタンシー流体の先行研究では粉体と混合比を変えたり、粉体の種類を変えたりしてダイラタンシー流体の強度を調べるなどの研究が行われてきた。研究結果はいずれも、粉体を小麦粉にした場合にはダイラタンシー現象を示さず、その原因としてあげられているのがグルテンであった。しかし、小麦粉がダイラタンシー現象を示さない原因がグルテンであることを確かめた研究がされていないため、小麦粉からグルテンだけを取り除くことができれば、小麦粉でもダイラタンシー現象が起こせるのではないか、という仮説を立て研究を行った。

薄力小麦粉 100 g、イオン交換水 50 mL をボウルに入れ、30 分間手でよくこねた。得られた固体を別の容器のイオン交換水 1L 中でもむことで、グルテンと懸濁液を分離した。懸濁液を遠心分離機で 3000 rpm で 10 分間、遠心分離を行った。上澄みを除き、乾燥させて粉末を得た。小麦粉からグルテンが取り除かれたことを確認するため、グルテンを取り除いた小麦粉でニンヒドリン反応とヨウ素デンプン反応を行った。ニンヒドリン反応は呈色を示さず、ヨウ素デンプン反応は呈色を示すことが分かった。この結果から、小麦粉からグルテンのみを取り除くことができたことが分かった。

電子顕微鏡を用いて粒子の形状を確認した。グルテンを取り除いた小麦粉は表面が滑らかで丸みを帯びており、形状が主に楕円形と球状で片栗粉の形状に酷似していた。また、小麦粉に見られた角張った粒子がなかったことからグルテンが取り除かれたことが分かった。グルテンを取り除いた小麦粉と片栗粉の粒子の大きさを比較したところ、グルテンを取り除いた小麦粉のデンプン粒子は大きさが平均して小さいことが分かった。

水とグルテンを取り除いた小麦粉を質量比 1 : 1.5 で混合して手で握って圧力を加え、圧力を解放したときの混合物の様子で、ダイラタンシー現象が起きているかを確認した。グルテンを取り除いた小麦粉は圧力を解放した瞬間、片栗粉のように表面が乾いた状態にはならなかったが、固体の状態になった。その後、液体のような挙動を示した。このことからグルテンを取り除いた小麦粉もダイラタンシー現象を示すことが分かった。

4. げんでん科学技術振興事業選考の推移（第1回から第27回）

【小学校の部】

	応募件数	助成校数	審査件数	大賞受賞校名	奨励賞受賞校名
第1回 (H10年)	14	14	11 (次年度へ継続3件)	常北町立小松小学校	美浦村立大谷小学校 つくば市立桜南小学校 結城市立山川小学校
第2回 (H11年)	16	15	15 10年度分3件を含む (次年度へ継続3件)	美浦村立大谷小学校	つくば市立大曾根小学校 つくば市立並木小学校 大子町立さほら小学校
第3回 (H12年)	29	21	21 11年度分3件を含む (次年度へ継続3件)	潮来町立延方小学校	つくば市立沼崎小学校 江戸崎町立江戸崎小学校 美野里町立竹原小学校
第4回 (H13年)	42	30	23 12年度分3件を含む (次年度へ継続10件)	美浦村立大谷小学校	東海村立村松小学校 岩井市立七郷小学校 河内町立長竿小学校
第5回 (H14年)	28	20	28 13年度分10件を含む (次年度へ継続2件)	阿見町立阿見第一小学校	旭村立旭北小学校 新利根町立柴崎小学校
第6回 (H15年)	28	20	21 14年度分2件を含む (次年度へ継続1件)	金砂郷町立金郷小学校	石下町立飯沼小学校 石下町立石下小学校
第7回 (H16年)	30	21	20 15年度分1件を含む (次年度へ継続2件)	取手市立小文間小学校	阿見町阿見第一小学校 土浦市立宍塚小学校
第8回 (H17年)	33	22	20 16年度分2件を含む (次年度へ継続2件)	常陸太田市立機初小学校	阿見町立本郷小学校 つくば市立吾妻小学校
第9回 (H18年)	36	24	25 17年度分3件を含む (次年度へ継続2件)	つくば市立二の宮小学校	笠間市立南小学校 常陸太田市立金郷小学校
第10回 (H19年)	39	28	25 18年度分2件を含む (次年度へ継続5件)	土浦市立宍塚小学校	常陸太田市立機初小学校 常総市立飯沼小学校 【特別賞】 笠間市立南小学校 つくば市立吾妻小学校
第11回 (H20年)	27	22	26 19年度分5件を含む (次年度へ継続1件)	つくばみらい市立 十和小学校	常陸太田市立誉田小学校 阿見町立本郷小学校 常総市立飯沼小学校
第12回 (H21年)	27	20	19 20年度分1件を含む (次年度へ継続1件)	美浦村立大谷小学校	常陸太田市立水府小学校 五霞町立五霞東小学校
第13回 (H22年)	19	15	14 21年度分2件を含む (次年度へ継続3件)	城里町立青山小学校	水戸市立国田小学校 城里町立古内小学校
第14回 (H23年)	22	17	17 22年度分3件を含む (次年度へ継続3件)	美浦村立大谷小学校	東海村立白方小学校 土浦市立宍塚小学校
第15回 (H24年)	14	10	12 23年度分3件を含む (次年度へ継続1件)	古河市立下大野小学校	土浦市立宍塚小学校 美浦村立大谷小学校 水戸市立内原小学校

【小学校の部】

	応募件数	助成校数	審査件数	大賞受賞校名	奨励賞受賞校名
第16回 (H25年)	17	12	11 24年度分1件を含む (次年度へ継続2件)	土浦市立宋塚小学校	水戸市立上大野小学校 筑西市立大村小学校
第17回 (H26年)	8	4	6 25年度分2件を含む	大洗町立大洗小学校	北茨城市立富士ヶ丘小学校 筑西市立大村小学校
第18回 (H27年)	9	6	6	水戸市立双葉台小学校	筑西市立大村小学校
第19回 (H28年)	17	10	10	かすみがうら市立 上佐谷小学校	つくば市立百合丘学園水山小学校 大洗町立大洗小学校
第20回 (H29年)	12	7	6 次年度継続1件含む	坂東市立岩井第二小学校	五霞町立五霞東小学校 水戸市立上大野小学校
第21回 (H30年)	6	5	6 29年度分1件を含む	大洗町立大洗小学校	坂東市立岩井第二小学校 古河市立上大野小学校 鉾田市立旭東小学校
第22回 (R1年)	10	7	7	鉾田市立旭東小学校	坂東市立七郷小学校 筑西市立養蚕小学校
第23回 (R2年)	8	6	6	東海村立白方小学校	つくば市立みどりの学園義務教育学校 鉾田市立上島東小学校
第24回 (R3年)	10	6	6	古河市立古河第五小学校	東海村立白方小学校 東海村立中丸小学校
第25回 (R4年)	8	6	5 次年度継続1件を含む	取手市立取手西小学校	稲敷市江戸崎小学校 東海村立村松小学校
第26回 (R5年)	9	5	5	下妻市立総上小学校	東海村立白方小学校 鹿嶋市立中野西小学校
第27回 (R6年)	7	5	5	鹿嶋市立中野西小学校	桜並木学園つくば市立並木小学校 東海村立白方小学校
合 計	514	378	376	27	62 (特別賞2校を含む)

5. 第27回げんでん科学技術振興事業実施要項（令和6年度）

1. 趣 旨

茨城県内の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校、高等学校及び特別支援学校の児童生徒から科学技術に係る調査・研究計画を公募し、優れた計画に対し助成するとともに、優秀な調査・研究成果に対し、「げんでん科学技術振興大賞」及び「げんでん科学技術振興奨励賞」を授与することにより、明日を担う児童生徒の科学技術に関する独創性と豊かな創造性の育成を図る。

2. 応募資格

- (1) 茨城県内の小学校、中学校、義務教育学校、中等教育学校、高等学校及び特別支援学校の児童生徒グループとする。（学校、学級、部活動、同好会等）
- (2) 応募件数は、1校で2件までを可とする。

3. 調査・研究の対象

- (1) 小学校・中学校の部においては、理科を対象とする。
- (2) 高等学校の部においては、物理、化学、生物、地学、工業、農業、水産及び自然科学に関するものを対象とする。

4. 助成対象校の選考及び内容

- (1) 助成対象校は、原則として20校以内とするが、小学校、中学校、高等学校毎の応募学校数に応じて選考する。いずれの場合も特別支援学校を含むものとする。
- (2) 選考は、茨城県教育庁、茨城県教育研究会（理科教育研究部）及び茨城県高等学校教育研究会の協力を得て、選考委員会を設置して行う。
- (3) 財団は、上記の結果を助成対象校の学校長に通知の上、助成金を支給する。

5. 調査・研究成果の提出及びげんでん科学技術振興大賞及びげんでん科学技術振興奨励賞の授与

- (1) 助成を受けた児童生徒のグループは、調査・研究計画書に基づき、調査・研究を行い、その成果を財団事務局に期限までに提出する。
- (2) 調査・研究の成果については、選考委員会において選考し、原則として、小・中・高等学校各1校に「げんでん科学技術振興大賞」（賞状及び副賞等）を、また小学校2校、中学校2校、高等学校1校に「げんでん科学技術振興奨励賞」（賞状及び副賞等）を授与する。

(参 考)

6. 令和6年度 第68回茨城県児童生徒科学研究作品展 (兼日本学生科学賞茨城県作品展)

(1)げんでん財団科学賞 受賞者

【小学校の部】

作 品 名	学 年	氏 名	学 校 名
空とぶヒーロー！バッタのなぞをつきとめろ！パート3 ～トノサマバッタとショウリョウバッタのちがいを調べて～	4年	菅原 康太	龍ヶ崎市立馴馬台小学校
ミミズさん パートⅡ ミミズの生かつのぞいてみよう	2年	湯原 新	阿見町立舟島小学校
プロペラオリンピック ～将来環境にやさしい飛行機を飛ばすために パートⅠ～	6年 3年	上野 雷太 上野 太暉	水戸市立千波小学校
わたしのまわりの植物 ～パート4&5～クローバーは地球を救う！？	5年	野村 瑠菜	結城市立絹川小学校
カブトムシと土の研究パート3	4年	宮澤 琉社	神栖市立波崎西小学校

【中学校の部】

作 品 名	学 年	氏 名	学 校 名
炭による土壌改良	2年 2年	三浦 萌愛 石原 伶那	県立並木中等教育学校
落ち葉が茶色に変色するメカニズムを探る	1年	菊地 幸生	県立並木中等教育学校
カブトムシの研究 11 ～カブトムシはフローラルな香りが好きだった！～	1年	緑川 愛菜	日立市立泉丘中学校
葉の基部が活発に成長する理由の解明	1年	中村 莉海	県立並木中等教育学校
キバネツノトンボの研究 5th season —生態・生活環境と種間比較—	3年	内山 旬人	小美玉市立小川南中学校

【高等学校の部】

作 品 名	学 年	氏 名	学 校 名
イースト菌の環境条件における発酵の研究 part.3 ～光の波長における発酵制御への影響～	4年	中島 桃花	県立並木中等教育学校

(2)げんでん財団学校賞 受賞校

【小学校の部】

	学 校 名
1	茨城大学教育学部附属小学校
2	日立市立水木小学校
3	神栖市立波崎西小学校
4	つくば市立並木小学校
5	常総市立玉小学校

【中学校の部】

	学 校 名
1	城里町立桂中学校
2	日立市立中里小中学校
3	行方市立麻生中学校
4	竹園学園つくば市立竹園東中学校
5	茨城県立下妻第一高等学校附属中学校