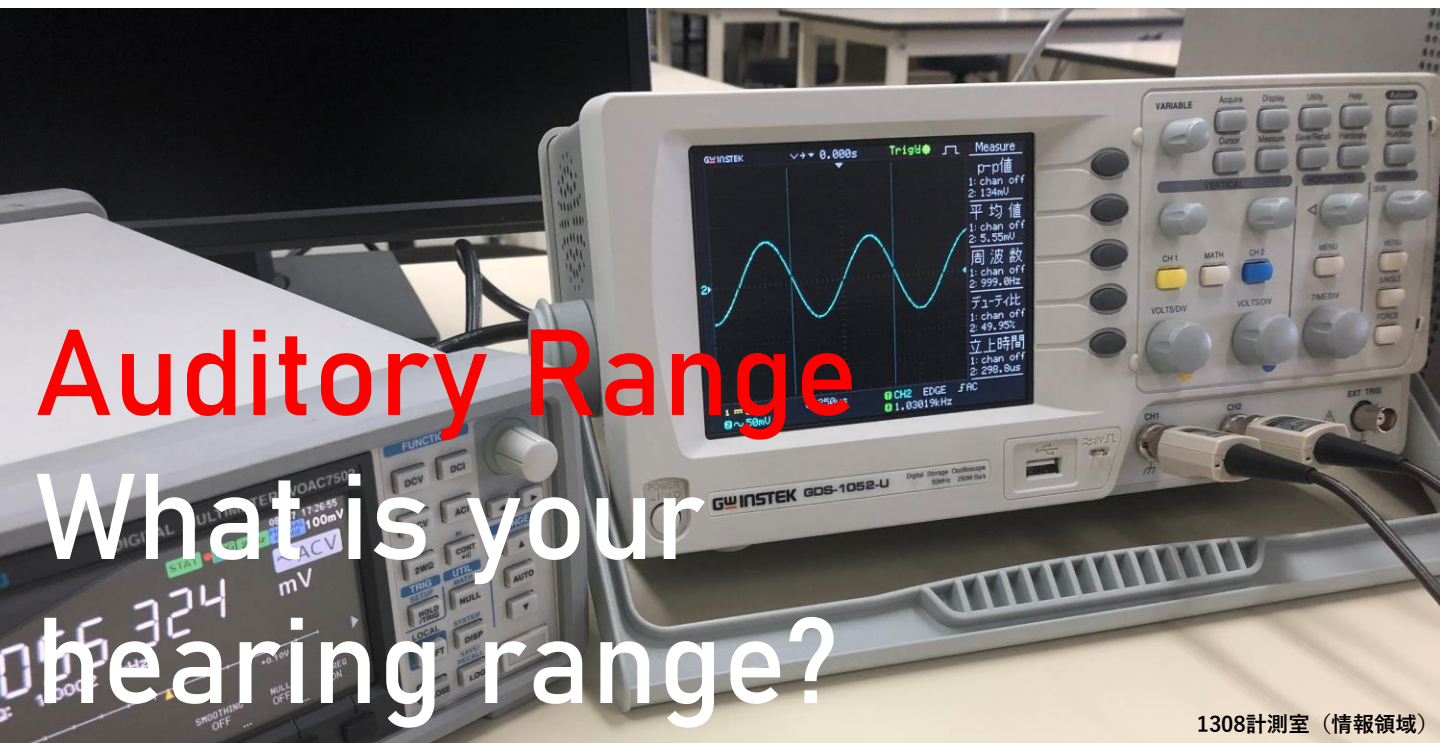




Science NewsLetter

Some people may be curious about what kind of school this is. Summer vacation is the season for school searching. Introducing the experimental and research activities of the Science and Technology Department at Tsukuba Science High School.

つくばサイエンス高校の科学技術科に関する研究活動や実験実習を紹介する広報誌です。



1308計測室（情報領域）

The frequency range audible to the human ear is 20Hz to 20kHz. But it is known that hearing ability declines with age. It is believed that humans gradually become less sensitive to high-frequency sounds starting in their twenties. For example, typically, a person in their 30s can hear sounds up to 15kHz, but they have difficulty hearing frequencies above 16kHz. The high-frequency range of 16kHz to 18kHz is referred to as “mosquito sound”, which is an uncomfortable sound range, and only young people in their teens can hear this high-frequency band.

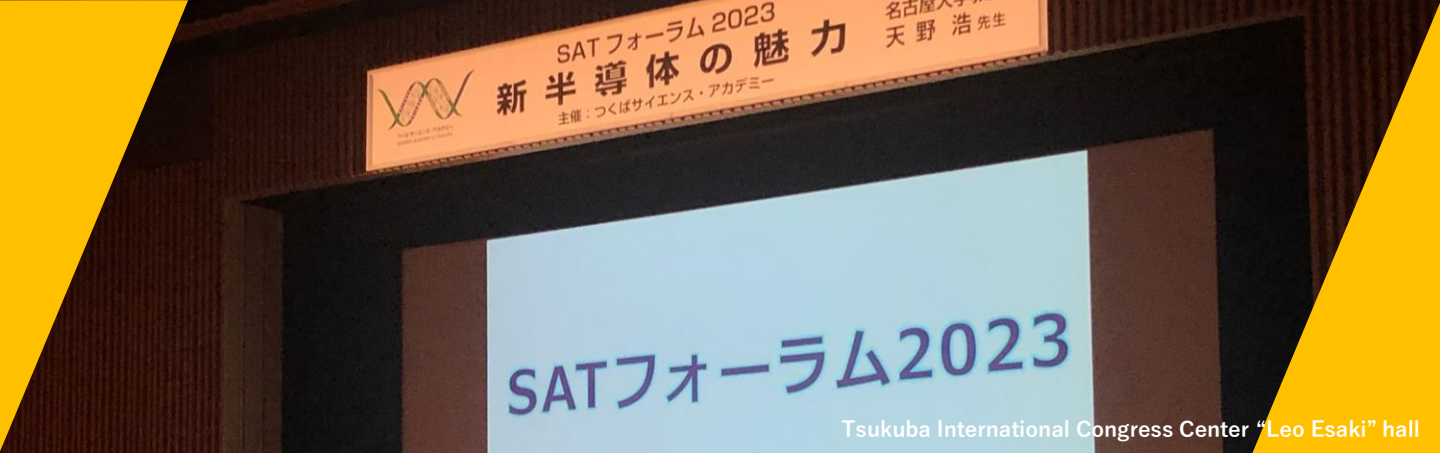
人間が聞こえる周波数帯域（音域）は20Hz～20kHz。しかし、加齢とともに聴力は低下する。それは20代から徐々に高周波音から聞こえにくくなるようだ。30代の人々は通常15kHzまでの音は聞こえるが、16kHz以上の高域音は聞こえない。16kHzから18kHzの間のモスキートサウンドと呼ばれる不快な高周波帯域を聞くことができるのは10代の若者だけ。

Science International Seminar

Nothing beats an inquisitive mind



Department of Science and Technology
Ibaraki Prefectural Tsukuba Science High School



※7月6日(木)に行われたSATフォーラムの内容を科学技術科長 家中が要約したものです。

SATフォーラム2023 新半導体の魅力

先駆者の軌跡をたどる…天野 浩氏という研究者の姿

何でも自分でやってみる…それが研究のスタートだった。

1953年、日本ではテレビ放送が開始。この時に必要だったのがブラウン管。赤崎勇教授は、このブラウン管の開発に関わり、さらに松下電器東京研究所でガリウムヒ素(GaAs)やガリウムリン(GaP)の半導体結晶に成功してLED事業で大成功を収める。ただし、赤色や緑色のLEDの商業化には成功するものの、その技術はアメリカやヨーロッパの特許だったのである。光の三原色のうち、残りの青色は日本の技術で商品化したいという思いから、1973年、青色LEDの研究を始める。当時、赤崎教授はどうしてもオリジナルな技術で窒化ガリウム(GaN)の結晶成長させたいという気持ちがあり、周囲の反対を押し切って当時生まれたばかりの技術、分子線エビタキシー(MBE)による窒化ガリウムの結晶成長に挑む。1981年、赤崎氏は松下技研半導体部長を辞職して名古屋大学に移るが、当時の心境は「我ひとり荒野に行く」だったという。

1969年、アポロ11号の月面着陸に成功した時、コンピュータを4つ並列に使う計算し、多数決で決めていたという。この時、日本でもコンピュータブームに。天野氏はどうしてもコンピュータの勉強がしたくて、大学1年の夏休みに自動車部品工場で夜勤のアルバイトをして、富士通のFM-8を購入する。Basicでインベーダーゲームを作り、マイコンの勉強をしたという。大学でもこういったマイコンの研究をしたかったが、当時の名古屋大学にはなかった。赤崎研究室のガリウムナイトライド(窒化ガリウム)を用いた青色LEDのテーマを見たとき、自分がやりたいのはこれだと思った。当時、使われていたブラウン管CRTカソードレイチューブは、冬、暖房がわりになるほど電力が必要だった。もし、青色LEDが実現したら、PCディスプレイを薄い平面型ディスプレイにできるに違いないと思い、この研究にのめり込んでいった。その実現のために必要なことは、LEDランプの中にある小さな半導体チップをつくること。n型、p型半導体…一番大事なのは、その前の半導体結晶を作ること。結晶を作るところから研究がスタートする。赤崎研究室の信念として、何でも自分でやってみる。結晶も自分でつくる…それが研究のスタートだった。

1,500回以上実験したができない…でも楽しくて楽しくてしょうがない。

大学4年、修士(大学院)1、2年の3年間、1,500回以上実験したが、きれいな結晶はできなかった。しかし、これが楽しくて楽しくてしょうがない。大学の学生実験は大体、助教の先生が授業時間内に終わるように実験内容をつくって、その通りやるとその通りの結果が出る。正直、何の面白みもない実験しかやっていなかった。しかし、これはもう全然違っていた。装置自身も自分たちで組み上げて、実験の内容も自分で考えられる。こんな楽しい経験は今までなかった。1,500回という話をすると、最近意地悪な方がいて、当時、AI(人工知能)があったらもう2、3回でできたのでは？と言われるが、それにはちょっと反論したい。少なくとも今のAIは、世の中にあるすべてのデータを集めて、最適化することはできる。しかし、人間が今までつくったこともない、経験やデータがないものは、AIにはできない。何の成果も出ていない修士2年の8月、ここで転機が訪れる。就職活動はもう間に合わないし、実験は楽しくてしょうがない。人と比較することばかりしてきたけど、ドクター(博士課程)に進むことで、やりたいことに熱中できる人生を選ぶことができた。1年先輩の小出康夫氏が窒化アルミ(AlN)、私が窒化ガリウム(GaN)の結晶成長実験をやっていた。窒化アルミは表面がきれいで、窒化ガリウムはガタガタで汚かった。当時の発振器は20年前の中古品で、思った温度に上がらない。とにかく成果を出すことに焦っていて、低い温度のまま実験をしてしまった。炉から取り出すと、原料を流し忘れたかと思うほど表面が今まで見たことがないくらいきれいで光沢があった。ひょっとしてと思って顕微鏡を見たら、表面が真つ平らな窒化ガリウムができていた。このときは言葉にならないほどの感動だった。その後、X線回折で結晶品質も評価され、ついに世界一きれいな窒化ガリウムに成功する。

ここで得た経験は「自ら掴んだ信念に従え」ということ。

次にチャレンジしたのが、p型結晶。当時、窒化ガリウムではp型半導体はできない材料と言われていた。その無謀とも言えるp型ガリウムナイトライド(gallium nitride)にチャレンジすることになる。これも何度も実験したが、p型はできない。そんな時、電子線を当ててみると、青色発色が強くなる時があるという面白い現象を見つける。ここでもp型にはならなかったが、ルミネッセンス国際会議で発表をした。自分が一番先に見つけたと思っていたが、文献を調べると4年も前にモスクワ大学で全く同じ現象を発見していたということが分かり、論文を書くことができなかった。当時の研究室の雰囲気は、p型なんてできないんだから、従来のMIS(metal-insulator-semiconductor)構造の古い型のLEDでも作って論文書いて、早く出ていけという雰囲気だった。当時ライバルだった、セレン化亜鉛(ジンクセレナイド)は、p型がどんどんできた時代。しかし、すでに他の人がやったLEDでは、まったくモチベーションを保つことができず、まさにストレス最大だった。そのときの気持ち、経験したことをぜひ、若い人に伝えたい。ここで得た経験は、「自ら掴んだ信念に従え」ということ。年寄りの言うことは聞いてはいけないという話。根拠は全くないがp型はできると感じていた。散々実験をやったけど、どこかでまだ理解していないことがあるに違いないと思っていた。これだという道が見つかるまではやらないことも勇気だ。そしてどうなったか…。ドクター3年間では学術論文3本を書くことができずに退学となる。ダメドクターとなった。その後、助手として籍をおき、1年目、自分の間違いに気づく。ガリウムリンは亜鉛よりもマグネシウムの方が活性化しやすく、p型になりやすいことが分かったと、ストレスは完全に発散した。『世界初のp型(半導体)ができる』このモチベーションは何よりも代え難いものだった。もうストレスもどこか吹っ飛んで、『これだ』という確信がもてるまで辛抱強く、じっと耐えることの大切さを学んだ。こうしてようやくp型とpn接合によるLEDが完成する。

天野 浩(あまのひろし)氏…故 赤崎勇氏(名古屋大学)と共に世界初の青色LEDに必要な高品質結晶創製技術の発明に成功した。2014年、赤崎勇氏、中村修二氏と共にノーベル物理学賞を受賞する。名古屋大学未来材料・システム研究所附属未来エレクトロニクス集積研究センター長。現在は、ウィルス不活性化や水の浄化に役立つ新紫外線LEDの開発や車や航空機の電源回路の研究で新たな半導体の可能性に挑戦している。

CO₂ Laser processing Machine

How to use is infinite depending on the idea!

1108研究室 (ロボット領域)

Science column

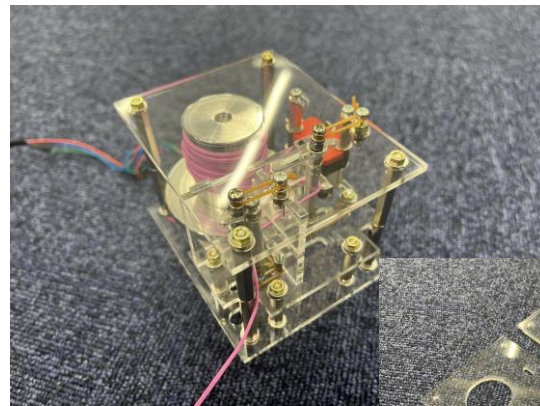
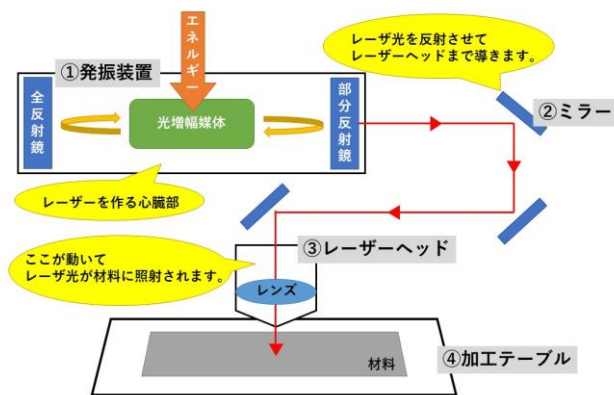
サイエンスコラム：レーザ加工機でできること

科学技術科 教諭 萩谷 佳大 (ロボット領域)

高出力のレーザ光によって、木やアクリル、紙、金属など幅広い素材の加工が可能となります。さまざまなスケールでパーツをつくるので、ロボットやものづくりの可能性が広がるでしょう。では、皆さんならどんなものを作りますか？

レーザ (laser) は、Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation の略で、誘導放出による光の増幅という意味です。右図の①発振装置の中でレーザ光は作られます。発振装置の中には、特定の波長の光を入射すると、その波長の光を増幅できる物質である光増幅媒体 (レーザ媒体) と2枚の反射鏡があります。光増幅媒体を2枚の反射鏡の間にはさみ、特定の波長の光が光増幅媒体を何度も通過することで光が増幅され、レーザ光を得ることができます。これを発振といいます。レーザは光増幅媒体の違いにより、半導体レーザ、固体レーザ、ファイバーレーザや気体レーザというように呼び方が異なります。これは、光増幅媒体が異なることで、発振するレーザ光の波長や発振装置の大きさ、電力消費の違いによりレーザ光の用途が異なるためです。本校では、光ファイバーを用いたファイバーレーザ加工機とCO₂ (炭酸ガス) を用いたCO₂レーザ加工機の2種類があります。

レーザ加工では、レーザ光をレンズで集光し、工作物に照射します。レーザ出力や加工速度、レーザ照射回数などを変化させることで、さまざまな種類や厚みの材料を加工することができます。小さいパワーで長時間レーザ光を材料に作用させると、ゆっくり加熱と冷却が行われ、熱処理・溶接などに利用できます。一方、短時間に大きなパワーを作用させると、熱伝導する前に表面のみが加熱され、蒸発・除去が起こります。本校では、短時間に大きなパワーを作用させ、材料の切断や彫刻の用途でレーザ加工機を使用しています。コンピュータで部品データを作成 (CAD) し、データを加工機用のソフトウェアに入力することで、加工機の制御プログラムが自動生成 (CAM) されます。部品データさえ作ってしまえば、複雑な形のものも、高度な技能は必要とせず、短時間で正確な加工が可能です。右の写真のように、ロボットの部品は複雑な形状や正確な寸法が要求されます。これらの部品を加工するためには、本来高度な技能が要求されますが、レーザ加工機においては、その必要がありません。自らのアイデアをそのまま現実の作品として生み出すことができます。レーザ加工機の導入により、生徒たちは探究活動を飛躍的に深めてくれるはずです。



加工機で製作したロボットの機構の一部 (テザー巻取り装置) (つくば工科・ロボット工学科)



Tracking the ISS with an astronomical telescope



Would you like to join us for stargazing on the rooftop on clear nights without clouds?



Important to see
with your own eyes.

県立海洋高校実習船「はくあき」にて

Scientific report

サイエンスレポート：海洋調査（大洗海岸沖）



県立海洋高校実習船『ひたち』



茨城県立海洋高等学校

〒312-1214 茨城県大洗町大洗町2-1-26

Tel.029-262-2525 Fax.029-263-5593 <https://www.kaiyo-hs-bk.ed.jp>

今回の海洋調査の意義

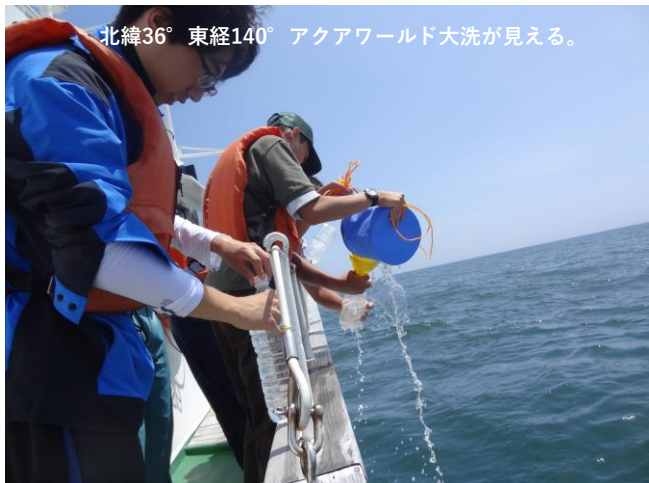
研究を行うための予備調査、本調査、アンケート調査といった情報収集活動は、研究対象の実態を知り、研究内容の妥当性や実現への可能性の評価、またアイデアとしては、社会実装性、市場価値を明らかにする重要な活動となります。皆さんは今まで研究のためにどのような調査を行ってきたでしょうか？物事の事実を知るという意味、それをどのような手段で得ようとするのかによって、研究の基盤、根底にある探究心や研究の目的である課題解決の大本にある使命感の真価を問われることとなります。つまり、あなたは真に何を知りたいのか？ということです。今回の海洋調査、海の中にあるマイクロプラスチック、微生物、塩分濃度など各自で内容を設定して、調査に臨みました。今まで経験したことがない規模の活動だったはず。揺れる船体、風、潮の匂い、海の色…『五感で感じて、センスをつかめ！』私たち科学技術科が大切にしているコンセプトです。その場でしか感じられない体験をすることがのちの研究の質に変化をもたらすことでしょう。高校では必修となった『総合的な探究の時間』の活動の中で、情報を得る手段として、インターネットやYouTube動画の引用はよくある話です。しかし、誰かの画像や動画だけで得た情報では、その情報の真価は決して得られないということは付け加えておきます。

現場に行くまで分からない。

海中のプランクトンを調査する班（実習船はくあき）は、100円ショップで売っている洗濯機のごみとりネットを用いて、事前に簡単なプランクトンネットをつくらせておいた。那珂湊港を出港して20分経ったところで、北緯36°東経140°アクアワールド大洗が遠くに見える…そこで停船。早速、プランクトンネットやバケツを海中に投げ入れ、採取を始める。立っているデッキから水面までは1m以上あり、軽い網やバケツは風で飛ばされて意図しないところに落ちた。現場に行ってみて初めて分かることも多かった。海洋高校の先生方や生徒の皆さんが手伝ってくれたからこそ、サンプルを採取することができた。

一方で、海水を採取する班（実習船ひたち）は、0.5マイル（約800m）、2.5マイル（約4km）、5.0マイル（約8km）と、数か所で停船して、そこで採取した。潮目と呼ぶのが相應しいか分からないが、途中で明らかに海の色が変わった。たまたまかもしれないが、ゴミや海藻類など漂流物が全くない。沖に出て停泊するまでは気が付かなかったが、波間に漂うと船体が前後左右に揺れ、途端に船酔いに襲われる生徒が続出する。

同行していたつくば工科高校ロボット工学科の水中ロボット班の水中カメラの試験は、防水とカメラの制御には成功したが、強い外光とアクリルケース内の反射の影響で、予想していた映像を撮ることができなかったようだ。





姥の懐マリプール付近にて

自分でフィールドに立つ

実習船による調査の後、1kmほど離れた『姥の懐マリプール』付近の海岸に向かった。目的は、海岸の生物の観察と海岸に打ち寄せられたプラスチックごみの回収。しかし大洗海岸と同様、地元住民の方が定期的に清掃されているのだろう。思ったよりもゴミが少ない。よく探すと自然分解されないプラスチックゴミを見つけることができた。

潮の干満を利用した珍しいプールだが、コロナ禍の影響で閉鎖中だった。海岸は遠浅のため、大きな波は来ない。この気温ではつい自然と足を入れるくなる。冷たい……。網で小魚を捕らえて写真を撮ったり、ゴミを拾ったりして30分ほど滞在。また歩いて那珂湊港に戻る。

海洋高校では、夏休み以外でも実習船や学校施設の見学会、地域のショッピングモールで出展や販売を行い広報活動をしている。その間でもわざわざ私たちのために時間を割いてくれた。実は明日も体験航海を行うという。海洋高校の先生方や生徒たちは、いつも自然を相手に活動している。普段、学校や家の中で過ごしていることが多い私たちとは、見ているもの、感じるもののスケールが違う。教務主任・工藤教諭の「海は世界につながっている」という言葉が記憶に残る。

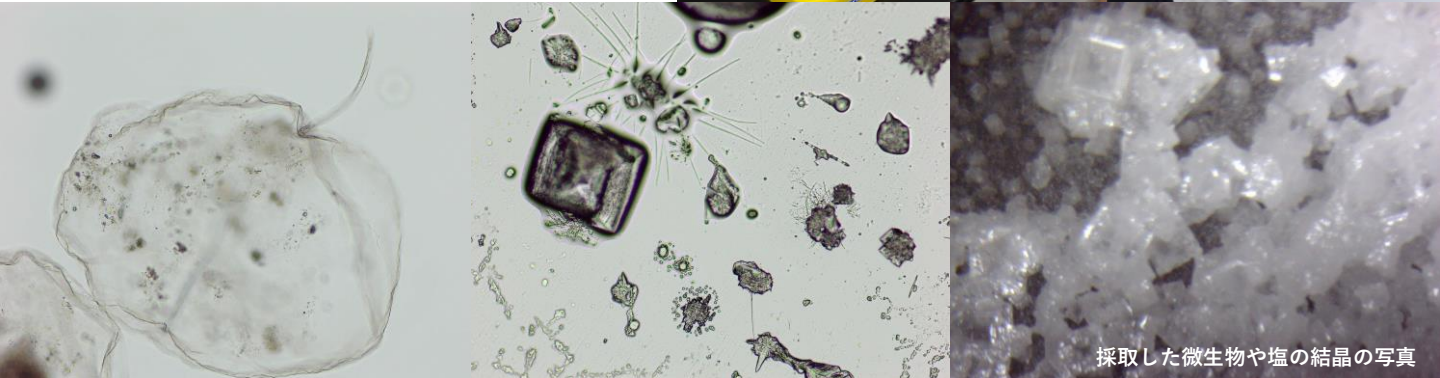
調査を研究につなげてほしい

学校に戻り、2207BT室で採取した海水から、塩分濃度の変化を調べた。①0.5マイル、②2.5マイル、③5.0マイルの3地点で採取した海水50mlをそれぞれビーカーに入れ、バーナーで熱して蒸発させてみた。結果は、それぞれのポイントで残留物の量が違っていた。(①1.2g ②1.8g ③0.9g) その残留物を顕微鏡で見ても塩の結晶であることが分かることから、塩分濃度が違うことが分かる。

大洗付近は、親潮(千島海流)と黒潮(日本海流)、対馬海流も流れ込む。近くには淡水の那珂川もある。塩分濃度は水温や周囲の状況によって常に変化している。確かに実習船から見た海の色、潮の流れ、揺れ方がいつも変化していた。茨城県沖、大洗海岸はどのようなメカニズムで塩分濃度が変化しているのか……それを解明するにはさらに細かい調査が必要となるが、今回はあくまで調査という活動を体感してもらうことが目的。つくばサイエンス高校が行う調査とはいったいどういうものなのかを経験することで、本ミッションは終了。2年次で取り組む課題研究に期待したい。



2207BT室で観察する様子

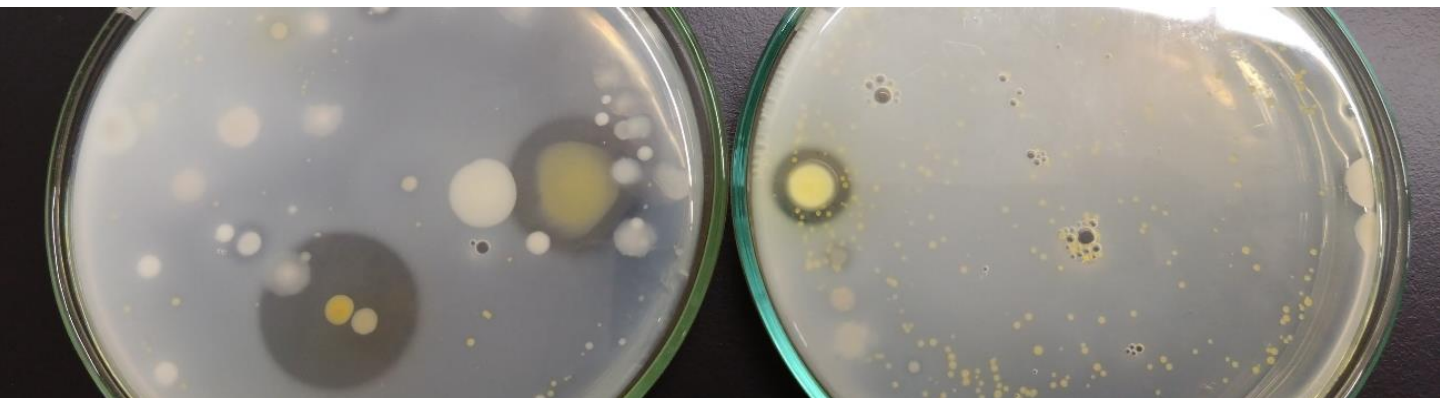


採取した微生物や塩の結晶の写真

これからできること……プロテアーゼ生産菌のスクリーニング（化学生物領域）

環境中には様々な微生物があり、目的とする微生物をふるい分けることをスクリーニング（スクリーニングという単語は他の分野でも使われる）といいます。例えば、養分がある寒天培地にもう1層、特定の微生物だけが分解できる物質をエマルジョン（emulsion）化させた乳白色の層を重ねて培養するとクリアゾーンが確認されます。クリアゾーンが見られるということは、その微生物がエマルジョン化した物質を分解できているということです。クリアゾーンをつくる微生物だけを単離すれば、その物質を分解する微生物を環境中からとってこることができます。またクリアゾーンの大きさによって、その微生物の能力の強さがわかります。今回の写真では、スキムミルク（タンパク質）をエマルジョン化した層でスクリーニングをしています。

この一連の操作を体験することで、培地作製・無菌操作・微生物単離技術など基本的な微生物関係の実験技術を学ぶことができます。また、単離した菌体をストックしておき、分解産物を分析装置で調べることや、有用な菌体であれば社会課題に絡めていくなど、課題研究につなげていくこともできます。化学生物領域を選択した皆さんは、ぜひ参加してください。



She headed to JAXA alone.

JAXA筑波宇宙センターにて

There are many things that can only be answered in space. That's why humans strive for the cosmos.

Scientific talk

サイエンストーク：微小重力装置の製作で思ったこと

『微小重力装置の製作と植物の反応実験』班のメンバー、科学技術科1年 納谷さんにインタビュー。

家中：「失敗が楽しいって言ってたけど、まさに失敗の連続、試行錯誤だったよね」

納谷：「SOLIDWORKS(3DCAD)で設計したんですが、初めは直径40cmくらいは必要なんじゃないかと思っていました」

家：「レーザー(加工機)で切り出すとなると、設計図は出力サイズも考慮しないと、ということでその形になったんですね」

納：「そうなんですけど、かなり大きすぎましたよね。レーザーで切り出すまで、その大きさが全然分からなかったです」

家：「先生も見えていたけど、パソコンの画面上、設計の段階では何の疑問ももたなかったよね・・・」

納：「レーザーで、アクリル板をカットして、パーツを組み立ててみたら、あれ？大きすぎるねって」

家：「そうそう、その段階になるまで全く気が付かなかったよね。スケール感としては数字も出ているし、分かってはいたけど、実際に組み上げてみて、そこで初めて、間違いというか、ミスに気づいたよね。それから2回、3回と作り直したよね」

納：「そこが面白いです。失敗してもすぐに作り直せるところ」

家：「そうだね、いくら失敗しても何度でも作り直せるからね・・・ま、材料費はかかるけど」

納：「そこが楽しい！」

家：「楽しい？設計を変えて、切り出して、組み立てて・・・結構手間だけど」

納：「それが簡単なんで。レーザー加工機“様”ですよ。普通高校ではこんな機械は使えない」

家：「簡単だけど、1年生のうちからここまで自由に使いこなすなんて、とても驚いてます」

納：「そうなんです」

家：「どうですか？今回の製作を体験して？」

納：「はんだ付けもこんなにやったのは初めてだし、3Dプリンタも使えるようになったし、工具も種類がたくさんあって、サイエンスなら何でも作れると思う」

家：「課題研究が始まると、もっと専門的なことができるようになります」

納：「いろいろなことにチャレンジしたいです」

家：「楽しみにしていますね」

微小重力装置(クリノスタッド)は、試料を搭載した回転体を回転させ、試料に作用する重力ベクトルの方向を常に変化させることにより、時間平均としての重力を相殺する装置である。進学課外、部活動・・・忙しいスケジュールの合間を縫って、現在もなお研究は続いている。

Summary :

The universe is an unknown world, existing beyond our reach. However, precisely because it is an uncharted place, there are possibilities and dreams. In Japan, efforts towards Lunar surface exploration and Mars exploration have become fully operational, rapidly bringing the once unknown realm of space closer to us. To enable long-term human habitation in space under microgravity or zero-gravity conditions, it is necessary to understand the effects these conditions have on the human body, animals, plants, and all types of substances on Earth.

In order for humanity to live in space for extended periods under microgravity or zero-gravity conditions, it is essential to understand the effects of these conditions on the human body, animals, plants, and all substances found on Earth. Additionally, given the need for technology to enable stable food production in microgravity or low-gravity environments, it is important to investigate the impact of gravity on crops, which has not yet been clearly understood. Such research, often referred to as astrobiology, is conducted at universities and research institutions worldwide.

At our high school, students study mathematics and physics in their classes, and we have well-equipped facilities that allow us to conduct advanced research such as building robots and cultivating microorganisms. This enables us to engage in research that is more advanced than what is typically conducted at regular high schools. Considering our research environment, I began to think that as high school student, I might be able to undertake research related to astrobiology. Even if our research were somewhat off the mark, I believed that actively conducting research could bring us even a little closer to the field of space research.

As a first step, I used the technological resources in our high school's robotics area to create a “microgravity experimental device.” I envisioned that this device could be used to explore the effects of microgravity on plant germination and growth. In this way, I aim to carry out experiments, accumulate more research, and ultimately feel a greater sense of proximity to space.

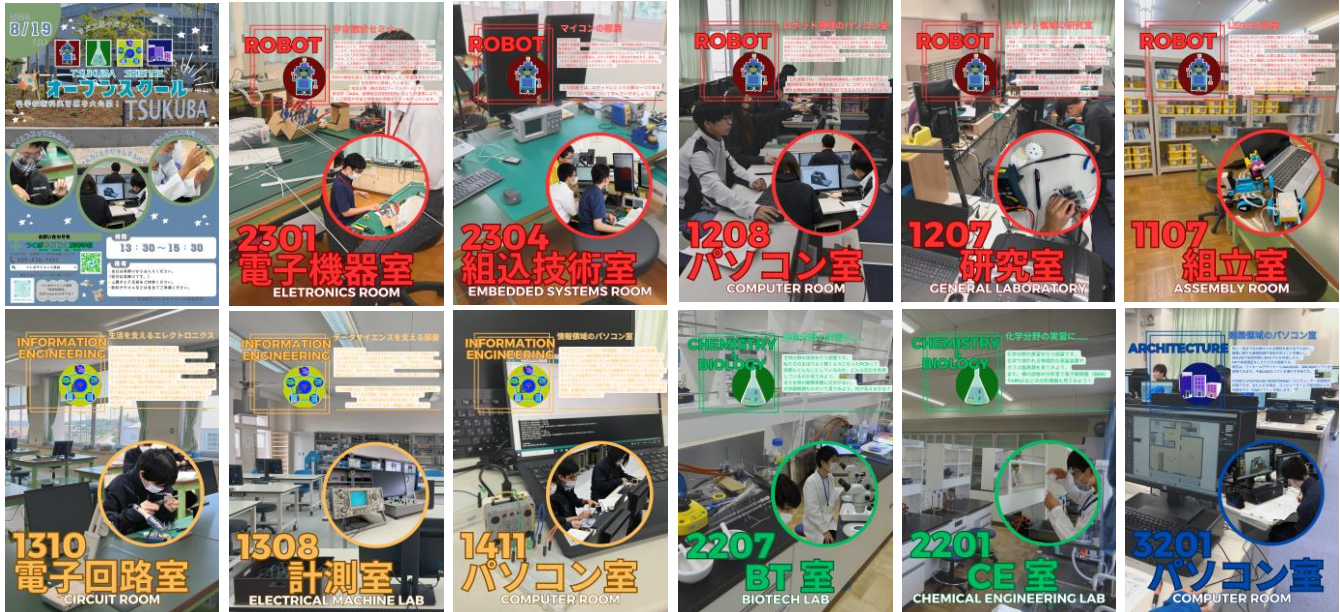


School information Sessions

学校説明会

The Ibaraki Prefectural Board of Education has made a significant shift in its education policy. They've transitioned from primarily focusing on industrial high schools geared toward craftsmanship and employment, to a new emphasis on science-focused high schools with a strong focus on preparing students for admission to science-oriented universities.

8月19日(土)に学校説明会＆オープンスクールを開催。午前は市民ホールやたべにて学校概要等の説明、午後はオープンスクールとして、改修工事が終了した実習施設を開放。多くの中学生やその保護者の方が科学技術科の実習施設を見学した。



上のポスターが張ってある11実習室と教科書を展示した図書館、1年次生が授業で使用している美術室や普通教室は、自由に見学・体験できるオープンスクール。ただし、残念なことに今回公開できたのは、科学技術科の42ある実習室・研究室のうち11室のみ。工事や整備を急ピッチで行っているものの、すべての改修工事が完了するまではあと数年かかる。

2回目の学校説明会は10月14日開催。

普通科高校？工業高校？どちらとも違うつくばサイエンス高校をご覧ください。

第2回 学校説明会
茨城県立つくばサイエンス高等学校

2023年 10月14日(土)

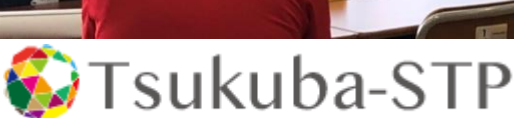
申し込みはこちらから

第1部
11:15~12:00 場所: 市民ホールやたべ
「学校説明会」
- 学校概要について - 科学技術科について
- 特色選抜について

第2部
13:30~15:00 場所: 本校校舎内
「施設見学」(オープンスクール形式)
※ 学校説明会・オープンスクール・科学技術科セミナーそれぞれ参加可能です
〒305-0861
茨城県つくば市谷田町1-8-18
TEL 029-836-1441

科学技術科セミナー特別版
「天気予報のサイエンス」
本校の「科学技術科」では研究者や技術者を招き、最新の科学を学んでいます！今回の特別版で中学生の皆さんも天気予報について学んでみよう！
講師: 寺田 サキ 氏
気象予報士、琉球大学大学院理工学研究科
日時: 令和5年10月14日(土)10:00~11:00
会場: 市民ホールやたべ

Science Training Program



Produced by Leave a Nest Co., Ltd.

0204 Classroom

We are collaborating with local junior high schools to implement initiatives aimed at enhancing students' intellectual curiosity and spirit of inquiry towards science and technology. Through these efforts, we are nurturing junior high school students to actively and collaboratively engage in learning.

中学校と連携し、科学技術に対する知的好奇心や探究心を高め、主体的・協働的な学びを推進しています！



- ①ロボット領域
「ロボットを最適に動かす方法アルゴリズムにせまってみよう！」
迷路を進むロボットがゴールまでたどり着くためには、どのような命令を送ればいいのか。しかもできるだけ命令は少ない方がよいというのだ。
- ②情報領域
「情報と通信の技術で社会課題を解決しよう！」
身近な困りごとをIoTやAIで解決できれば、もっと豊かな生活ができる。しかし、何が、どこに必要なのか？アイデアを出してディベートしてみよう。
- ③建築領域
「建物の「強い構造」の秘密」にせまってみよう！」
台風や地震など自然災害に強い建物の構造、その秘密を知り、実験してみると目的に合わせた構造が見えてくる。新しいカタチは作れるのか？
- ④化学生物領域
「微生物の力を引き出そう！」
酵母の発酵は温度によって違うのか？発生するCO₂から分かること。温度や加える砂糖によって発酵はどう進むのだろう。微生物の可能性を探る。



Inflation is an exponential expansion that occurred in the very early stages of the universe and can address important challenges in the Big Bang theory, namely the horizon problem, flatness problem, and monopole problem. Additionally, the initial density fluctuations influenced the formation of later cosmic structures, such as galaxies and galaxy clusters, making inflation theory crucial in explaining the origin of these density fluctuations.

Why did we choose the word 'inflation' for the poster's title? It symbolizes our desire to cultivate a new and liberated school culture that transcends the confines of conventional high schools. We hope that this initiative will spread across Japan like the Big Bang, and we also hope that various other challenges will similarly gain momentum. 'Inflation' in indeed the perfect word to encapsulate this vision. We will be distributing this poster to local junior high schools.

Check out Instagram too !
Thank you for 300 Followers



@TSUKUBAKOKA_H



@TSUKUBA_SCIENCE_H_DOS

Responsibility for the wording of the article rests with the editor, Ienaka, head of the Science and Technology Department.

Ibaraki Prefectural Tsukuba Science High School

1818 Yatabe, Tsukuba City, Ibaraki Prefecture

TEL 029-836-1441 FAX 029-836-4700

URL: <http://www.tsukuba-science-h.ibk.ed.jp/>

茨城県立つくばサイエンス高等学校

〒305-0861 茨城県つくば市谷田部1818

Mail: koho@tsukuba-science-h.ibk.ed.jp

Instagram: [tsukuba-science-h_DoS](https://www.instagram.com/tsukuba-science-h_DoS)

Unauthorized reproduction or duplication of text and images in this magazine is strictly prohibited. Moreover, some parts of the content use a chat GPT.