

1. Title of the studies

Group 1 : Using the Human Voice to Generate Electricity
Group 2 : Researching the Best Way to Walk in the Rain ~Using BASIC~
Group 3 : The Relationship between Ratios of Nitrate Compounds and Heat Absorbed by Cold Packs
Group 4 : Relationship between Planaria Asexual Reproduction and the Surrounding Environment
Group 5 : Using eDNA to monitor wild Mississippi Red-Eared Sliders, an invasive turtle
Group 6 : Effects of Greening the Kakogawa Riverside on the Environment and Community
Group 7 : Research into Guriko
Group 8 : Regionality as a Factor of Waste Output: Trends in Kakogawa City

2. Abstract

1 班 : 声による発電～ピエゾフィルムを用いて実用化に向けた研究～

化石燃料の使用や、放射性廃棄物の問題など、電力を得る場合に様々な問題がある。そこで、新しい発電方法として、声を使用して発電する方法を考え、発電機を作製した。声は空気の振動であるため、その振動を電気エネルギーに変換する装置として、ピエゾフィルムを使用した。声（空気）の振動から LED を光らせることや、その発電機のエネルギー変換効率を計算する。

GROUP 1: Using the Human Voice to Generate Electricity

There are a lot of forms of electric generation, but sound power is rarely used for electric generation. The purpose of our research is to find a more efficient power generation method using sound power. In the experiment, piezo films, which transform sound power to electricity, were used under several different conditions. The human voice was used to light an LED. Three configurations under which the amount of generated electricity was greater than in the control were found: when more than one piezo films was used, when piezo films were connected parallel, and when piezo films were put into close contact with aluminum foil.

2 班 : 雨に濡れない歩き方のシミュレーション

突然の雨に傘を持ち合わせず、濡れてしまったという経験はよくあることだ。そんな日の帰宅途中、できるだけ雨に濡れないようにするにはどうすればいいのか、ということに疑問を抱いた。そこで、BASIC 言語を用いてもっとも濡れにくい歩行方法を探ることにした。あらゆる角度からの風、雨密度、人間の歩行に伴う乱流など、さまざまな条件を考慮した式を作り、BASIC に入力する。このようにして、もっとも雨に濡れにくい理想的な歩行方法を考察した。

GROUP 2: Researching the Best Way to Walk in the Rain ~Using BASIC~

Getting caught in the rain without an umbrella is a nearly universal experience. We wondered what the best way to walk in the rain while staying as dry as possible was. We used BASIC to try to answer this question. Many factors affect amount of rain that strikes a person. For example, the angle of wind, rain intensity, air currents caused by walking, and so on all play a role. Using BASIC, we determined a mathematical expression that considers all of these factors. The results were expressed graphically. In this graph the best angle of the body relative to the wind was also considered.

3 班 : 溶解熱による冷却

一般的な瞬間冷却剤は、硝酸アンモニウムが水に溶解する際に熱を吸収する性質を利用している。しかし、硝酸カリウムなども同様の性質を持っている。本研究では、硝酸アンモニウムと硝酸カリウムの混合物が水に溶解する際に吸収する熱量を調べた。発泡スチロール容器の中に既知量の水を入れたビーカーを置き、その中

に試験管をセットして簡易的な熱量計を作成した。まず試験管内に熱量既知の水を入れたときの試験管およびビーカー内の水の温度変化を計測し、両者をグラフ用紙にプロットした。2 曲線間の面積と吸収した熱量は比例することから、その面積と熱量との関係式を求めた。その後、さまざまな割合の硝酸アンモニウムと硝酸カリウムの混合物を試験管内で溶解させて、同様に温度の変化を計測し、前述の関係式を用いてそれぞれが吸収する熱量を計算した。

GROUP 3: The Relationship between Ratios of Nitrate Compounds and Heat Absorbed by Cold Packs

When an ordinary instant cold pack is used, ammonium nitrate (NH_4NO_3) dissolves in water inside the pack and absorbs heat from outside. However, potassium nitrate (KNO_3) has the same property. The purpose of our research is to study the amount of heat absorbed in different mixtures of these two substances. We dissolved different quantities of NH_4NO_3 and KNO_3 in water, and calculated the quantity of absorbed heat by integrating the temperature change in time.

4 班：プラナリアの増殖と環境条件

プラナリア(種名;ナミウズムシ)は自ら身体を二つの個体に分裂して増殖する再生能力の高い生物である。きれいな水に生息しており、水質の変化に著しい影響を受けることから水質の指標生物ともされている。そのプラナリアが、生物教室にある濁った水槽のなかで生息し、増殖していた。このことを知って不思議に思い、どのような条件で自切して増殖するのかと考えた。実は、生物教室で増殖していたプラナリアは、汚濁に強いアメリカナミウズムシであるとわかったが、このプラナリアを用い、プラナリアをあらゆる環境条件のもとで飼育し個体数の変化を記録し、主として、「エサ・体長と自切の関係」「密度と自切の関係(プラナリアの多い場所での自切のしやすさ)」の二つを実験・観察で明らかにしようとした。結果、エサを与えた体長の大きいプラナリアが最も自切しやすく、生息密度が高いほど自切しにくい傾向が見られた。

GROUP 4: Relationship between Planaria Asexual Reproduction and the Surrounding Environment

Planaria are creatures that are important in the field of regenerative medicine, because they can divide themselves into two individuals, and regenerate lost body parts. Planaria usually live in clean water, but we observed them living and dividing in dirty water. We were interested in that, so we examined what environmental factors affect their division. We raised planaria under various conditions, and noted changes in the number of individuals. The result show that, large fed ones tend to divide, and division is inhabitant when population density is high. This indicates that planaria can sense their surrounding environment.

5 班：環境 DNA を用いたミシシippアカミミガメの生息分布調査

私たちは、希少種のカメの保全につなげるため、環境DNAを用いた技術がカメにも応用できるかどうかを検証した。私たちは対象種をミシシippアカガメとし、水槽、フィールドでそれぞれ環境DNAが増幅するかどうかを調べた。その結果、水槽では環境DNAの増幅は見られたが、フィールドでは増幅は見られなかった。よって、環境DNAの濃度が高い時は、カメでも環境DNAを用いた方法が利用できると分かった。今後の課題として、我々はフィールドで環境DNAを検出できるような条件を検討していかなければならない。

GROUP 5: Using eDNA to monitor wild Mississippi Red-Eared Sliders, an invasive turtle

We decided to confirm whether we could apply an environmental DNA (eDNA)based method to monitor the presence of, and so protect, endangered species of turtles .The target species was *Trachemys scripta*, and we examined the amplification of the eDNA in water from a tank or from a reservoir . As a result, amplification could be seen in the tank water, but couldn't be seen in the reservoir .So we found that the eDNA based method could only be used when the concentration of the eDNA was high. As a future study, we have to think about the conditions where eDNA can be amplified in natural surroundings.

6 班：加古川下流域における緑地計画の提案～加古川を人と自然のふれあいの場に～

私たちは、加古川河川敷における緑地計画を提案する。加古川市が行った市民アンケート結果から、河川敷

を緑地として期待している市民が多いことが分かった。しかし、現在の河川敷内には目立った樹木がなく、普段の利用者は数人というような状態であり、人々が集う憩いの場としての緑地の役割を果たしているとは言えない。このことから、河川敷内の「緑」を増やし、自然の中で自由に過ごせる憩いの場として利用される加古川を目指して研究を行っている。私たちが実施した調査結果から、樹木を増やすことで、気温、CO2濃度を下げる、風力を弱めるといった効果が得られることが分かった。しかし、河川敷を管理している加古川市との協議で、植樹のデメリットについても検討する必要があるという指摘を受けた。デメリットとして、洪水時の流木の危険性と整備費の増大が挙げられる。私たちは、これらについても客観的に検討し、デメリットが解決された緑地計画を作成することができた。

GROUP 6: Effects of Greening the Kakogawa Riverside on the Environment and Community

It is appropriate to make the riverside of the Kakogawa River greener from a scientific standpoint and a social standpoint. Currently there are few trees on the riverside of the Kakogawa River, though public questionnaire results say many citizens of Kakogawa expect that this place would work as a green zone. We researched the effects of the presence and absence of trees. It was found planting trees is effective in lowering the local temperature, reducing the level of CO2 in the area, and weakening the force of wind. It is expected that planting trees might have some demerits, but here we propose a plan that addresses these problems.

7班：じゃんけんゲーム「グリコ」における戦略の考察

じゃんけんを用いたゲームに「グリコ」がある。すべてのプレイヤーは同じ戦略を用いることができ、ある戦略を選んだときに得られる利得は、どのプレイヤーも同等であるため、必勝法は存在しない。しかし、確率論を用いて「グリコ」を分析することにより、相手の戦略によらず引き分けとなる戦略が存在することを見つけた。さらに、より優位に立つための戦略を考え、その有効性を確認するためにコンピュータ上でシミュレーションを行った。

GROUP 7: Research into Guriko

Guriko is a popular game among Japanese children, based on rock-paper-scissors. There is no effective ways to consistently win at Guriko because one player gets the same amount of points as the other player if both players use the same strategy. We examined Guriko from the viewpoint of probability and found a strategy which results in a tied game. By applying this strategy, we found a second strategy with which the game could be won. Lastly, we verified the validity of our proposed strategies by using a computer simulation.

8班：加古川市における生活ゴミ量の地域性

加古川市域で排出される生活ゴミには、どのような地域的差異があるのだろうか。市が収集する家庭ゴミのうち、可燃ゴミに注目し、統計データの分析から地域性を明らかにする。さらにゴミ収集車を追跡し、ゴミステーションごとの袋数調査やインタビュー調査により、その要因を検討する。

GROUP 8: Regionality as a Factor of Waste Output: Trends in Kakogawa City

The purpose of our research is to find out how much garbage people in Kakogawa City produce and to support measures to reduce waste.

Using data provided by Kakogawa City, we investigated the relationships between the quantity of burnable trash produced per person and various demographics such as population density and the number of households. We found that people in rural areas produce more burnable trash than people in urban areas. We also found that this is a unique feature to Kakogawa City.

We established a method to measure the quantity of garbage in smaller units such as towns and wards. We believe this will support municipal measures to reduce garbage.