

# 平成25年度 SSHニュース 岡山理科大学附属高校 No.3-1 課題研究の紹介

2013年5月24日

岡山理科大学 工学部 機械システム工学科グループの課題研究について紹介します。

## テーマ「重力だけを使って歩く2足歩行ロボットを作ろう」

大学指導者:岡山理科大学 工学部 機械システム工学科 衣笠 哲也先生  
生徒:青野, 頭司, 鶴見, 松本, 室山 (R2B 5名), 高校担当教員:石山

### 1. 研究テーマ

現在, 実用化されている2足歩行ロボットと言えば, ASIMO(本田技研)などが有名であるが, 人間の歩行と比べると, かなり違和感がある. 一方, 「受動歩行ロボット」と言っても, 人間の股関節にあたる部分から下の構造を持ち, 動力や制御機能を持たないロボット?がある.

これは, 重力の影響のみを受けて2足歩行するもので, 動力を持った2足歩行ロボットの研究や, ハンデキャップがある方のリハビリ技術, 義足の開発などに役立つと考えられている.

我々のグループでは, 最も基本的な構造の受動歩行ロボットの設計や製作を通して, 2足歩行のメカニズムについて研究する.

### 2. 現在の状況

研究室での講義と実験(図1)では, 衣笠先生より与えられた, 「受動歩行ロボットキット」(図2)を製作し, 歩行実験(図3)をしたが, 全く歩行せず, 苦労した. 高校では, 振り子の実験を行い, 周期的な運動について学習した. 今後, 理論的な学習と実践を通して, 自分たちのオリジナルの受動歩行ロボットを設計・製作したいと考えている.

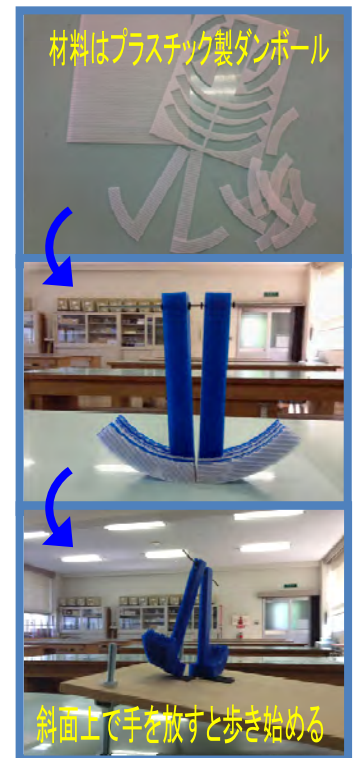


図2 受動歩行ロボットキット



図1 講義では, 高校物理の内容の「単振り子の周期」からスタートし, 「歩行の周期」についても学習した



図3 「受動歩行ロボットキット」を各自が製作して歩行実験! (はじめはほとんど歩行しなかった)

## 工学部 生体医工学科グループの課題研究について紹介します。

### 1. 研究テーマ

R2Bの3名(臨床工学技士志望2名, 情報系進学志望1名)は工学部生体医工学科医工学研究室講師の松宮潔先生のご指導のもと、「手術器具引き戻し装置の製作」というテーマで課題研究を始めました。これは、手術の時に使う鉗子(かんし)という器具で、大事な血管や神経などをうっかり傷つけることがないように、手術を行う医師の補助を行う器具・システムを開発しよう、というものです。このシステムでは、ゲーム機のXBox360で利用されるKinectやスバルの自動車に搭載されているEyeSightのようなカメラやコンピュータを利用する最先端の研究です。最後は工作機械を用いて実際の装置を製作することを目標にした、大変興味深いものです。

### 2. 現在の状況

この研究では、装置をばねとおもりによる簡単なモデルで表し、このモデルにおける運動方程式を立て、最適なばねのかたさやおもりの重さをシミュレーションにより算出した上で装置を製作し、動作を検討し、改良を行う計画になっております。現在はシミュレーションに向け、理論を理解し、運動方程式を立てるための勉強中です。かなり高度で難しい内容ですが、皆自分の興味のあることだけに真剣そのものです。

### 3. 実習を行いました

5月9日にはジュラルミンの板にドリル盤で穴を開けたり、糸鋸盤を使って切断したり、ボール盤やフライス盤で加工したり、工作機械を使用する実習を行いました。油断のできない作業だけに、皆真剣な面持ちで実習に取り組みました。

### 4. 最後に

大変難しいテーマですが、将来医療に活用される日が来るかもしれない、人々の役に立てるかもしれない、と思うと、やりがいを感じずにはられません。システムの実現にはまだ何年もかかるとは思いますが、その日が来るのを楽しみに、一同努力をして参りたいと思っています。

### 引き戻しシステムの概要

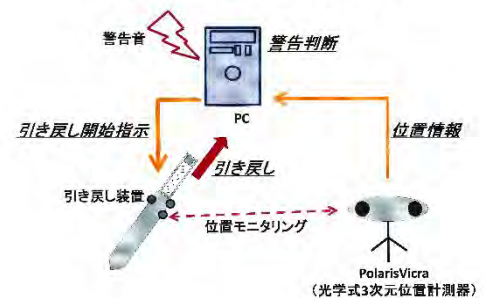


図1. 松宮先生提供の資料



図2. 松宮先生の講義風景



図3. 工作機械を用いた実習風景

大学の研究室で大学の先生から、数学の「整数」における専門的内容の講義を受け、それをもとに問題を発展的に考察しています。

### 1. 対象：Rコース2年生（4名）

小野祐貴 高橋隆一 本條晴也 三宅大輝

### 2. 指導大学 指導教官

岡山理科大学 理学部応用数学科 橋爪 道彦教授

### 3. 研究のテーマ

「整数」とは、数学の女王と呼ばれ、有名な話ではガウスの話など、道具が少ない分困難である分野になります。整数は新課程になり授業で扱われるようになり、特に入試問題などでは、出題頻度も高い現状です。その整数の基礎知識習得を橋爪道彦教授のもと、講義を受けることで習得し、実際に自らが様々な整数の問題を解くことで研究へとつなげています。

1つ目の研究テーマとして…

「 $10!$ 、 $100!$ 、 $1000!$ 、 $10000!$ 、 $100000!$ 、…の末尾に並ぶ0の個数に規則はあるのか調べてみる。」

ことを研究しています。(図1, 図2参照)

### 4. 現在の状況

研究するに当たって、まず基礎知識習得のため、いろいろな整数の問題を解いている。講義はとにかく生徒が自ら問題に対して取り組み整数のおもしろさを学習している段階です。「 $n!$ の素因数分解」を具体的に素数の数え上げをすることで求まる問題を、ガウス記号と除法の原理を組み合わせる過程を橋爪道彦教授のもと取り組んでいます。(図3参照)



図1.  $100!$ の素因数分解に挑戦



図2. 橋爪道彦教授からの助言

### 5. 今後の予定

基礎知識習得→様々な整数問題への挑戦→研究への導入→研究

今後いくつかの研究テーマを立て、整数の正体を研究として取り組むことで、様々なアイデアや技巧的な計算が要求されるため、知識だけではなく発想力を身につけていきます。「考える」ことの大切さを知り、取り組みたいと思います。(図4参照)



図3. 橋爪道彦教授の講義風景



図4. 基礎知識習得(具体的計算風景)

### 6. 感想

- ・今回の講義はすごく分かりやすかった。中でもガウス記号を使うことで新たな解法が分かり感動した。
- ・文字ばかりの定理も具体的に数字を当てはめることで見えてくることは具体→一般へ導くことができ大切であると思った。



# 平成25年度 SSHニュース 岡山理科大学附属高校 No.3-4 課題研究の紹介

2013年5月24日

1. 研究テーマ:「半田山周辺におけるキマダラカメムシの生息調査」  
岡山理科大学生物地球学部生物地球学科 中村 圭司 准教授のご指導を仰ぎ、Rコース2年B組 内西 友貴，榎本 祐介，櫃本 有希雄，藤原 熙士 の4名の生徒が、課題研究を始めました。キマダラカメムシ(図1)は南方系の外来生物で、温暖化北上種として知られ、近年、日本各地で繁殖が確認されています。数年前、半田山においても、キマダラカメムシの生息は確認されましたが、まだ正確な調査は行われていません。今回、この課題研究を行いながら、昆虫と環境との関係を学んでいこうと考えています。



図1 キマダラカメムシ

## 2. 現在の状況

事前学習として、生徒一人一人がキマダラカメムシについて調べ学習を行い、調べ学習で生じた意見・疑問を中村先生に話し、お考えを伺いました(図2)。また、中村先生の研究室で学ぶ大学生の研究についても、説明を受けました。課題研究のテーマの候補の一つとしてあがった「水生昆虫」を研究する学生もおり、生徒らはとても熱心に聴いていました(図3)。調査に先立って、キマダラカメムシなど各種標本を観察し、実物を確認しました(図4)。5月16日は、キマダラカメムシが生息すると思われる、サクラの樹木の分布のようすを調べ始めました(図5)。残念ながら、当日キマダラカメムシは観察できませんでしたが、今後もさらに観察を続けていく予定です。(担当 中田 由紀子)

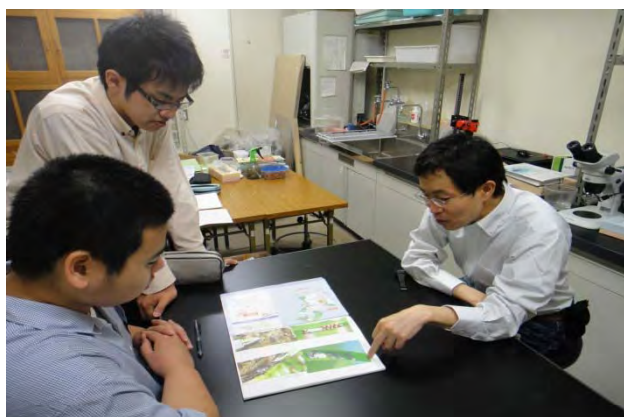


図2 質疑応答



図4 標本観察



図3 研究室見学



図5 野外観察

岡山理科大学 生物地球学部 生物地球学科(地学)グループの課題研究について紹介します。

## テーマ：龍ノ口山にみる白亜紀の火山活動

指導教官：岡山理科大学 生物地球学部 生物地球学科 能美 洋介教授

対象：Aコース・Rコース2年生 吉原，高山，竹内，中塚，田中

### 1. 研究テーマ

岡山市の北部に位置する龍ノ口山には、白亜紀の火山活動に伴う地層が分布しています。その詳細は明らかではありません。地球は基本的に岩石や地層からできており、岩石には岩石ができた当時の条件（温度、圧力など）や過程（例えば、マグマが冷えて固まったなど）が記録されています。そこで、龍ノ口山の岩石や地層から当時の火山活動の様子を明らかにしていきます。

### 2. 現在の状況

理大附属高校では地学が開講されていないため、地学の知識を習得することが先決です。そのため、まず課題研究に関わる内容を教科書や資料集を用いて学習しています。また、花崗岩の薄片を偏光顕微鏡で観察・スケッチ（図2）し、その色や特徴から含まれている鉱物を予想しました。次の研究室訪問の際に答え合わせです。

### 3. 今後の予定

現地調査により龍ノ口山にどのような種類の岩石や地層がみられるかを記載し、さらに岩石の薄片作成、顕微鏡観察を通じて研究を進めていきます。



図1. 能美先生による講義  
岩石の薄片プレパラートをみせていただいています



図2. 花崗岩の薄片観察とスケッチ  
その奥では、教科書等を使っての学習

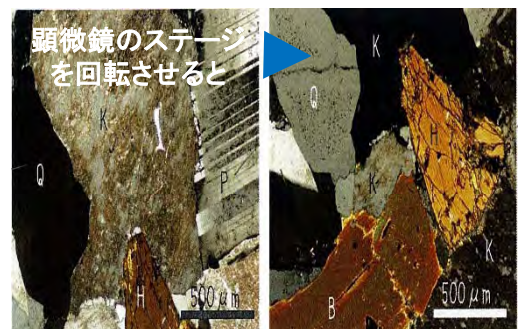


図3. 花崗岩の偏光顕微鏡写真



岡山理科大学総合情報学部情報科学科グループの課題研究について紹介します。

大学指導者：岡山理科大学総合情報学部情報科学科准教授 柳 貴久男先生  
生徒：東，佐上，和氣（R2B 3名），高校担当教員：藤本

## （1）研究テーマ

「社会情報の解析」をテーマに，R2Bの3名は理科大学総合情報学部情報科学科柳先生のもと，課題研究を始めた。

「統計学」とは，難しいし頭も痛くなるようなテーマであるが，平行線をたどっている議論についても統計学による分析結果によって人を納得させることもある。また様々な分野でも研究発表には欠かせないものである。データと言っても，スポーツシーンでのデータ収集や分析，文字列で記述されたデータの山から情報や知識を探し出すことなど身近には様々なものがある。その中から自分たちの身近なものを調べ，データを収集し，分析を行なっていくことで研究に繋げていく。

## （2）現在の状況

### 4月25日（統計とは）

#### 【感想】

柳先生から統計に関することをいろいろ聞いた。過去のデータを調べて計算をして予想を立てたり，実際に自分たちがアンケートを取り解析するものなど，様々な手段があった。また数値化・表化を簡単にすることが出来ても，研究材料としてみた時には難しくなるデータもあることを知りました。

### 5月9日（研究テーマ探し）

各自，インターネットや文献を調べてテーマになりそうなもののデータを持ち込み最終的に課題を決めた。その中から「図書館の貸出回数と利用統計」と「サッカーJ2の試合統計」の2つを，題材として研究を進めていくことに決定した。



図1.データ収集

### 5月16日（データ収集）

まずは，1つ目の研究テーマ「図書館の貸出回数と利用統計」のデータ収集を行う。高校図書館の司書教諭に協力をいただいて，昨年度のクラス単位の貸出回数などのデータを入力して集計していく。このデータから教室と図書館の距離と貸出数の相関関係があるか調べていく。

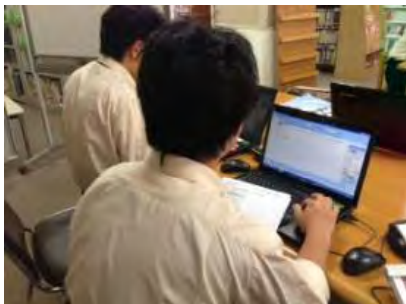


図2.Excellに必要なデータを入力して分析していく

# 平成25年度 SSHニュース 岡山理科大学附属高校 No.3-7 課題研究の紹介

2013年5月24日

## 「動物の病気を知ろう」

指導教官 倉敷芸科大学生命科学科准教授 加計 悟先生 鹿児島大学共同獣医学部准教授 三浦 直樹先生  
参加生徒 A2B武田 怜奈 R2B荒川 智之 R2B藤原 柁之 R2B山木 裕介

### 1. 研究テーマ

「動物の病気を知ろう」を研究テーマに、倉敷芸術科学大学加計研究室を訪問しました。生徒達は動物の病気の中でも動物のメタボ因子を調べたいという希望を持ち、こくたいちょう動物病院上田先生にもご助言をいただき、これから本格的に研究を始めたいと思っています。

### 2. 研究の現状

4月25日(図1.2)

倉敷芸術科学大学に、これから使わせていただける実験室の器具の説明や動物病院の見学をしました。

5月9日(図3)

倉敷芸術科学大学の生命科学科の1年生の薬品の希釈実習に参加しました。



図1. 実験室での様子



図2. 動物病院のチェックボード



図3. 生命科学科1年生の実習に参加して



図4. 指導教官加計先生との記念撮影

5月16日(図5.6)

こくたいちょう動物病に行きました。

院長の上田先生は本校のOBで、猫の去勢手術の見学や、これからの課題研究のアドバイスをいただきました。



図5. 上田先生の手術の見学



図6. 上田先生との記念撮影

### 3. 今後の展開

鹿児島大学の三浦先生指導の下、リアルタイムPCR法を用いてメタボ犬の血液中よりその因子を調べることによって、人間のメタボ因子も知ることを目的に実験を進める。



分子遺伝学研究室(岡山大学理学部生物学科)で、細菌やファージを材料にして研究をします。現在は、微生物の知識や培養方法、基本的な実験技術を学んでいます。

指導教員：富永 晃 准教授

生徒：石井綾華，片岡大典，児新美恵  
(Rコース3名)

## 1. 研究テーマ

DNAやRNAなど分子遺伝について、授業でも未だ詳しく習っていないので、細菌やファージを材料にして、身近なテーマで研究しようと考えています。5月中には研究テーマを設定する計画です。細菌の増殖を抑制する抗菌物質や、ファージのはたらきに興味を持っています。

## 2. 現状報告

1回目：ファージについての英文読解と自分の興味について話した。

2回目：培地の作成方法と手の付着細菌を検査した(図1)。

結果をご覧ください(図2)

3回目：抗菌剤の濃度と細菌の増殖抑制，薬剤抵抗性菌の存在の確認，ファージの培養と溶菌作用の観察実験を行った。一日後には、結果が分かるのでわくわくした。

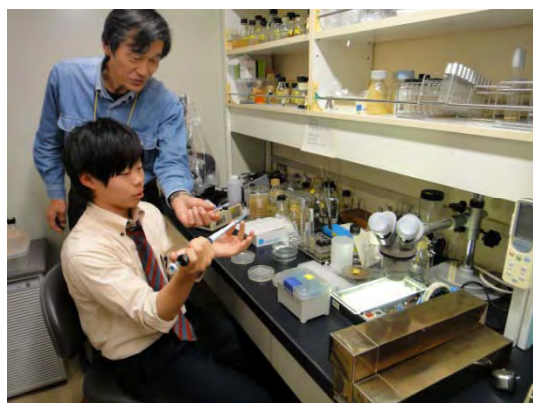


図1. 実験操作を丁寧に教えてくれたので、安心して実験できた。

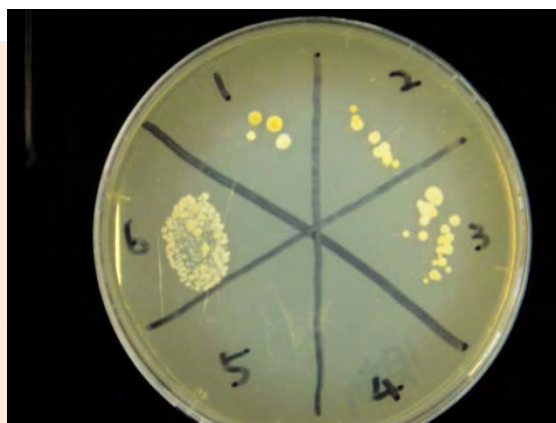


図2. 培養結果，手の付着細菌  
手を洗っても落ちない細菌がいた。



図3. 実験操作，抗菌剤を濾紙に含ませて置く

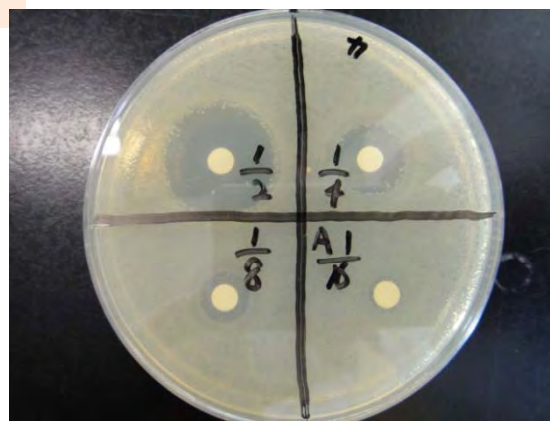


図4. 培養結果。自分で実験したので薬剤のはたらきがよく分かった。濃度が薄いと効果なし。