

宮城県仙台二華中学校・高等学校  
Miyagi Prefectural Sendai Nika Junior & Senior High School

Super Global High School SGH

# SGH

## NEWSLETTER

発行 宮城県仙台二華中学校・高等学校  
〒984-0052 宮城県仙台市若林区蓮坊1丁目4番1号  
<http://www.nika.myswan.ne.jp/>

**Vol.10**  
2017  
平成29年7月3日

今回のSGHニューズレターでは、文部科学省によるSGH指定4年目における課題研究ⅡAの内容をご紹介します。

今年度SGH課題研究ⅡAを選択した生徒は、高校2年生239人中70人と約30%の生徒が選択しました。水曜日の6時間目、木曜日の6・7時間目の週3時間、主に5階のSR室、物理室、4階の化学室を使って活動が行われています。

二華高校の課題研究では「水問題」に関係があれば自由に研究テーマが設定できるため、多岐にわたる研究テーマが設定されてきました。

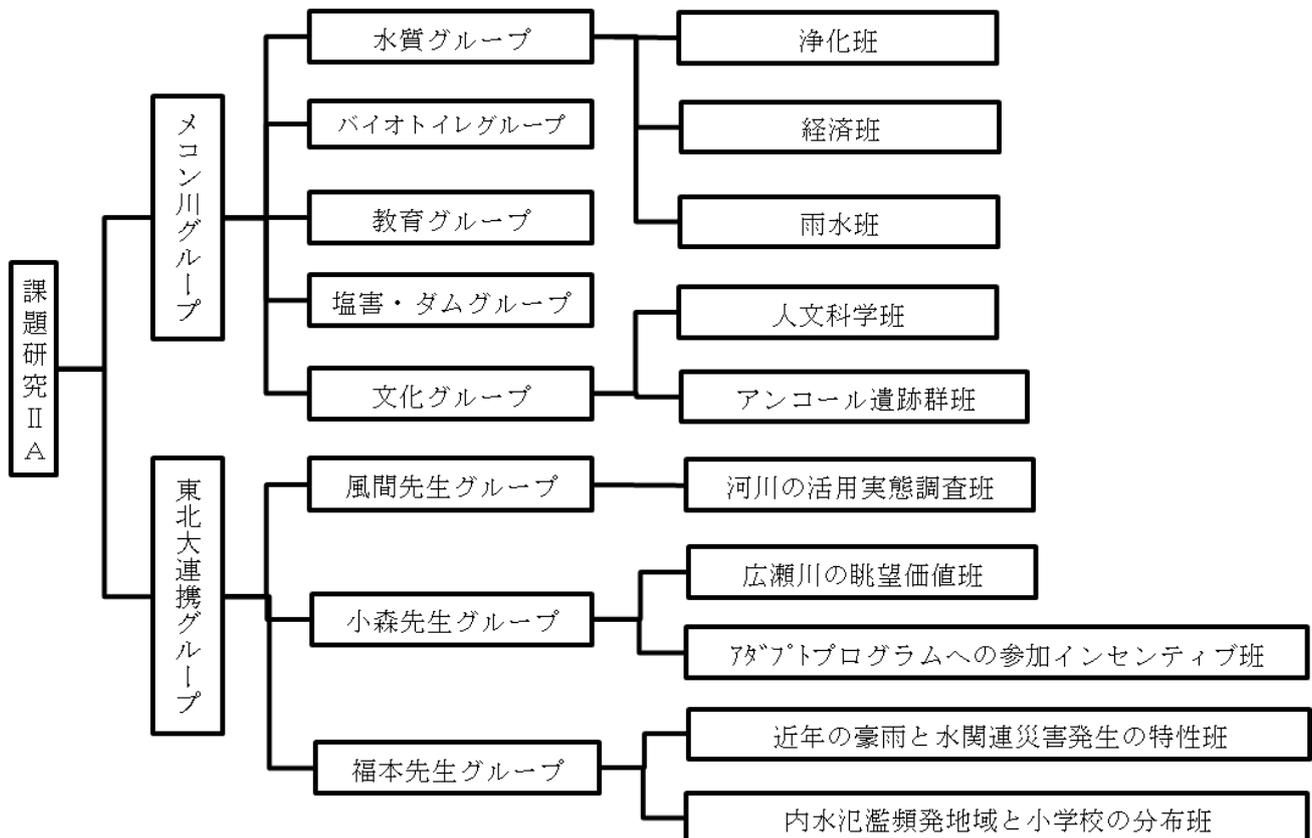
今年度は人数が増えたこともあり、以下のようなグループを編成しての研究となっています。以下のページでは、グループごとに自分たちの研究内容を紹介してもらいました。今回はメコン川グループを紹介します。

### Contents

- ◆ SGH課題研究ⅡAの紹介

### SGH課題研究ⅡAの紹介

仙台二華高校スーパーグローバルハイスクール(SGH)の活動の中心となるのは、課題研究、フィールドワーク、言語活動の3つの活動です。中でも高校2年生で週3時間行われるSGH課題研究ⅡAという科目はまさにその中核となる科目です。



## 課題研究ⅡAの紹介 ①

### 水質グループ 水質浄化班

水質浄化のグループは6つのチームに分かれてそれぞれ研究しています。

#### ・チーム貝殻

- 1 グループの目的：カンボジア・トンレサップ湖に住む人々は、湖水に含まれる不純物をミョウバンで凝集・沈殿させることで生活用水を生産している。そのため、生活用水は酸性を示す。この問題を解決するため、私は炭酸カルシウムを含む貝殻をミョウバンと共に使用することで中和を起こし、「安全・安価な水の現地生産」の実現を試みている。
- 2 目的の実現へ向けての段階
  - ①凝集に使われるミョウバンの最適な形状、ミョウバン投入後の最適な攪拌回数、最適な攪拌速度を調べる。
  - ②中和に最適な貝の種類を調べる。
  - ③この方法の問題点を解決する。
- 3 現在行っていること：中和に最適かつ入手しやすい貝は何か、貝はトンレサップ湖で実際どれほど消費されているのか、貝とミョウバンを用いた中和後に細菌類は繁殖するのか、もしそうならばどのようにして防ぐか、などを検証している。
- 4 やりがい・苦勞すること：綿密な管理が必要になる実験だが、「安全な生活用水を現地で生産」という画期的なことが実現できる可能性がある実験のため、常に好奇心と興味を持って実験に取り組むことができる。

#### ・チーム吸光度

- 1 グループの目的：発展途上国において、重金属などの人体に有害な物質の存在を認知するために、安価で正確な吸光度計を比較、検討、改良する。
- 2 目的の実現へ向けての段階：
 

様々な吸光度計の準備を行う

既存製品、自作など実際に比較検討を行う吸光度計本体を用意し、使用方法を確認。

吸光度計ごとに、RGB等の感度の検出にどの程度正確性が保たれるかを比較実験する

採取したデータを元に、対コストも考えて有用性を検討、改善点を見いだす
- 3 現在行っていること：「PicoScope」「Desktop Spectrometry Kit 3.0」などの使用方法を学んでいる。吸光度計自作のために文献調査を行って、作成のために材料を検討している
- 4 やりがい・苦勞すること：積極的に様々な器具を使用して実験ができる、プログラミングなどの勉強にもなる

#### ・チーム新浄化法

- 1 グループの目的：トンレサップ湖上で生活する人々に安価かつ安全な水を提供する。指標としてはミョウバンと同レベルのコスト、それ以上の安全性を目指している。
- 2 目的の実現に向けての段階：
 

企業に既製品の簡略化等を依頼。

酢酸セルロース、芳香族ポリアミドを用いた試作品の作成。

並行して微生物資材を用いた水質浄化を行っている企業への打診を行う。
- 3 現在行っていること：実際に試作品を作成するための準備をしている。必要な道具や薬品の入手・手配、確実かつ安全な作成法を模索している。
- 4 やりがい・苦勞したこと：安価な逆浸透膜の作成は前例がないので苦難の連続だろうが、この一年で行う研究として不足はないと思っている。

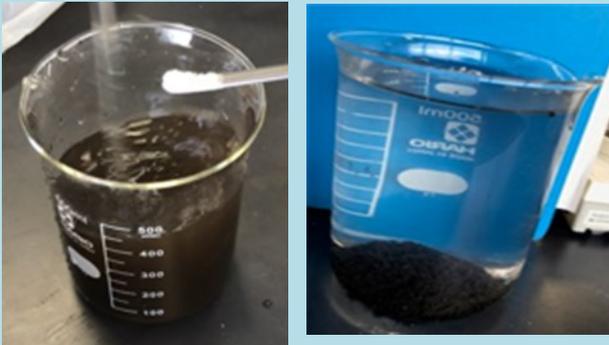


## 課題研究ⅡAの紹介 ②

## 水質グループ 水質浄化・経済班

## チームポリグル

私たちはトンレサップ湖を対象地域に設定しています。トンレサップ湖で水上生活を営む人々は、湖の水をミョウバンを用いて浄化し生活用水として使用しています。私たちはポリグルタミン酸という凝集剤を使用することにより現在のミョウバン浄化法より飲料水にかかるコストを軽減することを目標にしています。実際に泥水(左写真)にポリグルを入れる右の写真のようにきれいになります！



## チーム和紙

私たちはトンレサップ湖に自生しているホテイソウという植物と日本の和紙技術を利用して、湖水の浄化方法の一部として和紙フィルターの作成を行うほか、ホテイソウ自体が持つ浄化能力、ホテイソウから作った和紙の観光資源としての活用など植物を用いた様々な研究をしています。

現在は高3の先輩が昨年度に行った先行研究(ホテイソウの代わりに国内の稲を用いた和紙作り)を元に、観賞用ホテイソウを使った和紙作りを行っています。夏のメコン川FWでは実際にトンレサップ湖に生えているホテイソウを用いて現地で和紙を制作し、その浄化能力を調べることが目標です。

まだまだ調査中のことや課題難題の多い研究ですが、理系でも文系でも楽しみつつ、やりがいにあふれた研究活動ができます！！

## チームサポニン

私は、個人で昨年度の研究を続けています。「サポニンの水質浄化の力を主にし、最終的に水系感染症を防ぎ、生活の質向上を目指す」という研究になっています。サポニンは、野菜の灰汁に含まれる物質で、界面活性作用があります。野菜からサポニンを取り出して石鹸の代用品にする、サポニンがダイオキシンを分解する働きのあるきのこ類の菌糸生長を促進する、サポニンを取り出す野菜にはビタミンを多く含むものを持ちいることで栄養状態を改善する、という3点を柱に研究をしています。トンレサップ湖の水上の家で生活する人に焦点を当てています。

## 経済班

私たち経済グループは現在、カンボジアのアンコールクラウ村に新しい貧困ラインを制定しようと努力しています。現在、カンボジア政府ではカロリーベースを基準に貧困ラインを策定していますが、私たちは新しい視点、たとえば屋根の等級や家財道具などといったものから貧困ラインを策定しようとしています。まだまだ研究途中で、前途多難ではありますが、毎日楽しく研究しています。是非一度一緒に研究しましょう！

## 課題研究ⅡAの紹介 ③

### 水質グループ 雨水班

目的：生活用水や飲料水としてカンボジアで雨水を利用

#### 1, はじめに

現在、カンボジアの上下水道はほとんど整備されておらず、現地の多くの家庭がボトルウォーターを購入・利用している。その購入費が家計を圧迫し、子供が教育を受けられない一因になっている現状を踏まえ、安く安全な水を手入手できる手段として雨水の利用を研究している。

#### 2, 研究内容

① 雨水を長期間、水質が悪化しないように保存する

～進行状況～

- ・ 部室棟のといから雨水を採取
- ・ 採取した雨水を週1回水質調査パックテストを行う。

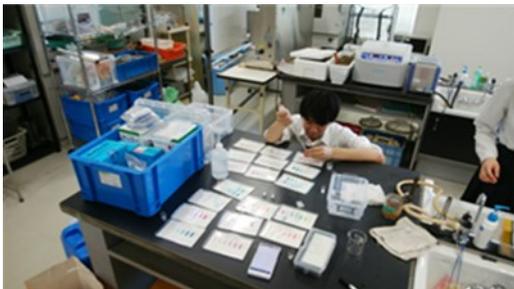


図:パックテストの様子

～今後の課題～

- ・ 継続的な水質調査によって得られたデータをもとに、現地でどのような工夫ができるか研究する。
- ・ 具体的な保存方法を模索する。

②湖の上に浮かべられる雨水タンクを設計・製造する

～進行状況～

- ・ 民家の縮小模型の作成
- ・ 60cm×180cmの屋根のみの模型の作成



図:模型作成の様子

～今後の課題～

- ・ 模型が完成次第、実験をする。
- 実験結果をもとに、タンクの形状や雨どいを改良する。
- ・ 現地で調達できる材料のみでタンクを作れるようにする。

雨水を利用するにあたって大きく分けて2つの課題があり、それぞれ研究している。

#### 3, 研究の特徴

- ・ 現地の状況や環境と直接的に関わっているため研究による現地への貢献度や研究の実現性が最も高い分野である。
- ・ 回数を重ねて実験や工作をすることができる。



## 課題研究ⅡAの紹介 ④

## バイオトイレグループ LBT(Let's Build Toilet)

〈現在やっていることについて〉

現在、我々は二華に2台のバイオトイレを建設しようとしており、それらを用いてカンボジアに建てるバイオトイレにもっと適した担体(菌の保持者)について研究をしています。おが屑によってバイオトイレ内の水分、空気、pHなどの要因が左右されます。これらをバイオトイレ中の微生物にとって最適になるようにおが屑を決定します。おが屑の代用品となるものを稲わら、葦、あざ道の草と考えて実験をする予定です。

〈目的〉

安価かつ衛生的で、排泄物を効率よく分解し、設置する地域で持続可能なバイオトイレ\*1を設計します。最終的には、カンボジアのアンコールクラウ村に提供、設置して地域のトイレ復旧、衛生面の向上を図ります。

\*1: バイオトイレ: 一般的に、好気性微生物によって排泄物を分解する便所の方式の一つです。水を使わず、におい漏れが少ないのが特徴。バイオトイレから取り出された堆肥は、農業や庭園での肥料として活用することができます。

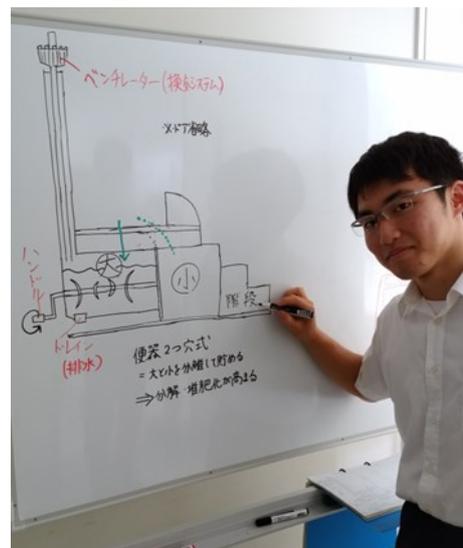
〈バイオトイレグループについて〉

トイレについての知識を蓄えることや設計を一から始めているため、とても苦労が多いのが本音です。しかし、その分、話し合いを重ねたり、東北工業大学の山田教授に力をかしていただきながら、新しいものを自分たちで創り出すことでやりがいを感じ

ます。他の班よりも班のみんなと協力することが多く、意見を重ねることでお互いに学びあうことができたり、専門的な知識を知ることで新しい発見があり、みんなと楽しみながら活動しています。

〈今後の流れ〉

現在材料や細菌選定のため実験を重ねていますが、終了次第校地内にバイオトイレ2台を設置し試験的に運用します。7~8月の夏のメコン川FWでは当班員2名がアンコールクラウ村を訪問、設置場所の有無や堆肥への抵抗感など様々な条件からトイレ設置に協力していただける家庭を探し、交渉を行います。秋以降も本校のバイオトイレの運用を継続し改良を重ねます。現地へのバイオトイレ設置は来年夏に行う予定ですが、その際正しく継続的に使用してもらうためにも利用・維持方法やその必要性についてはしっかりと説明します。



## 課題研究ⅡAの紹介 ⑤

### 教育グループ

私たち教育グループは堀江先輩の「カンボジア教育における給食制度導入の有用性と実現可能性」というテーマを引き継ぎ、カンボジアのバイヨン中学校をフィールドとして生徒たちの就学率を上げることを目的としています。実際には放課後に生徒たち自身が商品を製作し、その売り上げを使って給食制度を導入することで就学率を上げようとしています。

まずはTO DOリストを作成し、それらを給食、商品、企業の3つにカテゴライズしてそれぞれで進めていくこととしました。

#### ○商品班

商品班は、カンボジア現地で子供たちが作る商品について研究しています。何を作るか、現地の子供たちの技術を上げるにはどうすればよいのか、商品制作の過程で教育に結びつくものはあるか等それぞれのテーマを持ち活動しています。夏のメコン川フィールドワークでは、現地の子供たちにいくつかの商品を試作してもらい、それを今年の文化祭で販売する予定です。文化祭での販売を通じて今後の商品班の活動の見通しを立てていくつもりです。

#### ○企業班

企業班は、プロジェクトの費用の確保のためにアジアをフィールドに活動しているNPO法人に協力を求める目的で、大きなテーマを二つ設定し研究しています。

一つ目のテーマは「どのように企業に協力を求めればよいか」で、カンボジアを中心に活動している団体のリストアップ、対応マニュアルの作成をしています。

二つ目は「給食制度の導入のための初期費用はいくらか」で、おにぎりを基準に初期費用を概算しています。

#### ○給食班

給食班では3つの観点に分けて研究しています。

##### ・栄養面

昨年卒業された堀江先輩の研究をベースとして、いかに安価で栄養バランスのとれた給食が作れるかどうか

##### ・衛生面

特に水問題に注目してバイヨン中学校の近くの井戸水だけで給食を安全に作れるかどうか

##### ・設備面

具体的な内容として、中学校内に調理場は確保できるのか、商品売って得たお金で調理場の設備は補えるのか、などがあります

#### ○その他

これらの他に「子供の労働が家庭の生活にどのくらい影響を及ぼすか」を調べ、実現が現実的に可能かどうかを検証していきます。



## 課題研究ⅡAの紹介 ⑥

### 塩害・ダムグループ

#### ①好塩菌班

テーマ:米ぬかに保持した好塩菌を用いた塩害  
土壌の回復

研究内容:再現した塩害土壌に好塩菌をまいて、  
土壌の塩分濃度が下がるかどうかを検証、  
など

これから行うこと:現地での実用化に向けた調査  
Ex)現地で実用できる好塩菌の種類  
好塩菌が現地の生態系に及ぼす影響  
好塩菌の適切な培養方法

たいへんなこと:休日にも実験のために登校するこ  
とがある  
むずかしい  
日本で調べた菌が現地でそのまま使えない  
可能性がある

#### ②貧困解決班

テーマ:ベトナムベンチェ省における食から探る貧  
困ライン

研究内容:現地家庭訪問で、食事情調査、など

これから行うこと:FWの事前準備、貧困のライン引  
きの基準について調査

Ex)食品のストック  
一食の内容  
夏のFWで調査の予行練習

たいへんなこと:正確なデータ収集が難しい

#### ③三大珍味班

テーマ:三大珍味を用いた東南アジア地域の貧困  
解決

研究内容:フォアグラ、キャビアを東南アジア地  
域で生産し、利益を得ることはできるの  
か、など

これから行うこと:現地で実現可能かどうかの調  
査  
経済的観点から実現可能かどうかの調査、  
Ex)アヒルを育てる施設の費用  
現地での施設建設の敷地の広さ

たいへんなこと:前人未到の研究なので見通しが  
つかない  
相談相手がいないなど

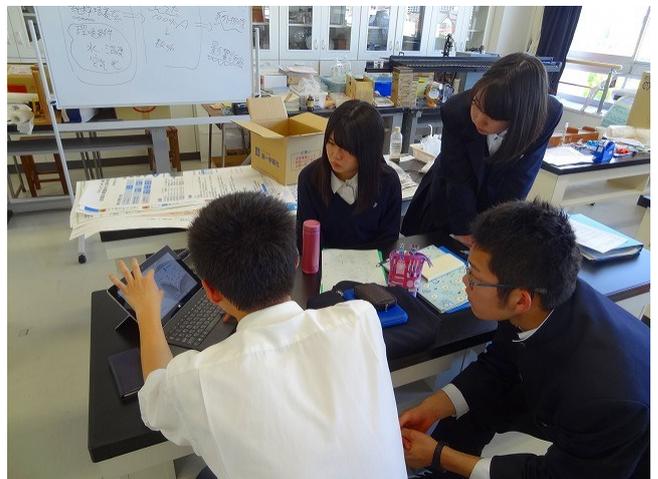
#### ④ダム建設班

テーマ:メコン川上流のダム建設が生む  
国際問題の解決策

研究内容:周辺国にとって最善となる解  
決策を考える

これから行うこと:過去のデータ研究  
現在建設されたダムと  
周辺の地域の人達に調査  
Ex)生活状況、環境

たいへんなこと:多くの予算を用いる案は難しい



## 課題研究ⅡAの紹介 ⑦

## 文化グループ

## ○人文科学班

## ①どんな研究内容か。

「アジア」「水」をキーワードに、人文科学(おもに文学部の研究分野)の中から自分で研究テーマを決めて、文献調査を中心に進めていく。東北大学文学部の先生方(生徒の研究テーマの専門家)に直接指導を受けて論文完成を目指す。自分の好きなテーマを設定できるので、楽しんで活動することができる。

## ②生徒のテーマ

- 「水から見た和歌と人々の関係～古今和歌集と新古今和歌集～」(国文学)
- 「人の生涯と水～「死に水」の検証～」(宗教学)
- 「環境倫理から見た水問題」(倫理学)
- 「古代(縄文～古墳)における水利用と水問題」(考古学)
- 「阿武隈川と農民の生活」(日本史学)

## ③研究の進め方

7月下旬のオープンキャンパスを皮切りに3回程度、生徒が指導を受ける先生の研究室を訪問し、直接専門的な研究方法の指導を受ける。

## ○アンコールワット遺跡群班

## ①どんな研究内容か。

カンボジアの都市シェムリアップについて、かつての使われていたが、戦乱や都市開発によって使えなくなっている水路を復活させ、現代の都市で利用する。

## ②研究方法

- ・カンボジアで使われていた水利施設の調査(文献調査)
- ・宮城県石巻などの事例を参考に、現在の地名の中に過去の災害を伝えるものはないか、住民のインタビューなどを実施し検証。
- ・先行研究、各種データ(地理学・地学など)に基づき、現地の地理・気候を調査。
- ・現在のカンボジアの地理や施設、災害の状況の調査(可能な限りさかのぼる)

## ③研究の進め方

後藤先生を中心に、多くの専門家の指導・助言を得ながら、現地の調査・支援活動をおこなっている上智大学の協力のもと、メコン川FWを活用していく。

## ④研究の目標

内乱後、無計画な都市開発が続いているシェムリアップに、世界遺産アンコールワットが観光地として保全されることと併行して、歴史的景観やかつての技術を利用した都市を復活させ、カンボジアの発展に貢献する。

