

## 【本校 SSH におけるサステナビリティ】

鹿児島県立国分高等学校

### 1 本校の研究課題とサステナビリティ

本校の研究課題は「霧島から世界へ サステナビリティの視座を持った科学系人材育成プログラムの研究開発」である。「サステナビリティ」を研究課題に盛り込んだのは、これからの持続可能な社会を構築していく上で欠かせない概念であり、その持続可能な社会の構築には科学系人材の養成が必須であることがあげられる。同時に、これからの科学系人材には、有限性を前提とした地球環境、社会経済システム、人間社会における人権意識の 3 つの側面を認識した上での研究活動ができる人材が必要と考え、グローバル、ローカルの両面において持続可能な社会の構築に貢献する人材を育成することに繋げる必要がある。

現在、「サステナビリティ学」の創生が進んでおり、科学系人材を養成する上で最先端を進むこの学問分野のスキルを獲得することは、これまでの科学で解決することが困難となった複雑化する現在の諸課題に向き合うことに対して大いに有効であると考えられ、その入口となる基礎的なスキルを高等学校段階で学ぶ意義は十分にあり、将来的に社会に有為な人材を輩出する責務を果たすことにも繋がる。

これらのことから、サステナビリティ学の要素を本校 SSH の研究課題に取り入れ、その創生に携わる高等教育機関及び研究機関との連携を構築し、それを起点として課題研究をはじめとした全校体制の教育活動に波及させることを目指す。また、「課題先進国」ともいわれる日本において、地方はそのフロントランナーの立場にあり、サステナビリティ学の要素は本校も立地する地方においてこそ先行して取り入れられなければならない。その意味においても、本校 SSH においてサステナビリティに着目する価値は非常に高いと考えられる。

### 2 「サステナビリティ学」への理解

「サステナビリティ学」は地球環境と人類社会の持続可能性への展望を示す課題に果敢に挑戦しようとする学問である。日本では東京大学を中心にサステナビリティ学の体系化が目指されている。そこでは、複雑な問題を俯瞰的にとらえ、長期にわたる問題解決へのビジョンを解決するための知識と行動の構造化が提唱されている。述べられている要点をまとめると次のようになる。

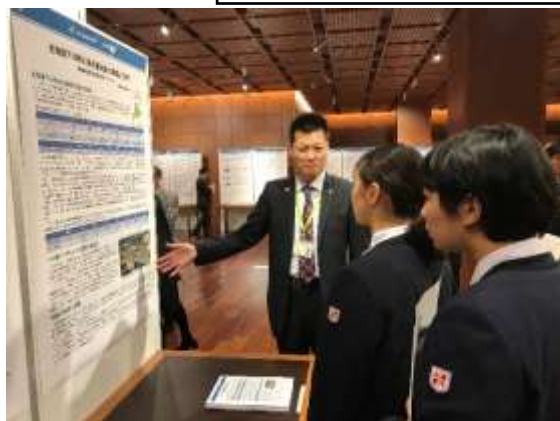
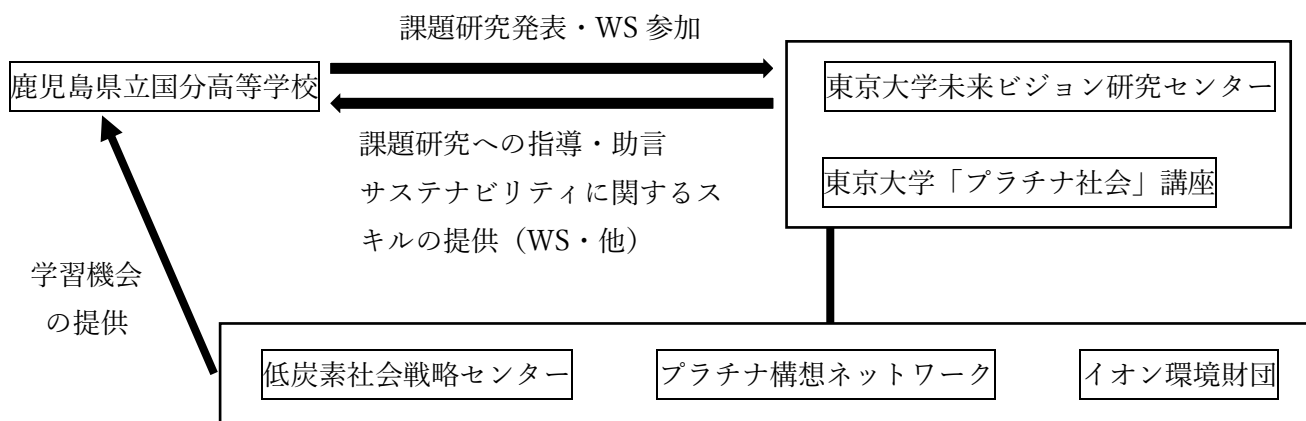
- (1) 人為起源による地球規模の環境問題の解決は困難である  
⇒ 国境を越えて広がる問題であり、問題解決への道筋は複雑である
- (2) 技術イノベーションと社会変革を深く関連付け、両者の発展を目指す「共進化」こそが、地球持続性に繋がる  
⇒ 大前提として知識そのもののイノベーションが必要であり、既存の学術体系に限界がある
- (3) 「知識の構造化」と「行動の構造化」の必要性
  - ① 知識の構造化…研究成果の体系化から新たな統合化された知識を生み出す
  - ② 行動の構造化…世界での取組事例を分析し、抽出した単位行動を組み合わせる新しい行動を状況に合わせて組み合わせ、新しい行動を設計するためのシステムを構築する
- (4) 「知識循環プロセス」の構築  
⇒ 知識を社会に普及することで、構成や行動の設計が妥当であるかどうかを検証する
- (5) 2050 年までの未来をフォアキャストとバックキャストから分析する

### 3 サステナビリティに関する高等教育機関等との連携構築

現在、「サステナビリティ学」創生を進める中心的な役割を担う高等教育機関・研究機関との連携を構築し、最先端の動向を学ぶ機会を確保している。連携先の中心として東京大学未来ビジョン研究センター及び東京大学総長室総括プロジェクト機構「プラチナ社会」総括寄付講座に依頼し、SSHの目的に資する形で東京大学と連絡をとりながら学びの場を企画・設定してきた。

年度ごとに本対象のワークショップを開催するとともに、課題研究活動初期における本校1年生の課題研究発表に対する指導・助言等を依頼している。また、本校の目的とする生徒の課題研究に関するスキルの早期取得・向上及び教職員の指導スキルの早期取得・向上を図り、サステナビリティに関する最新の研究動向や研究手法を学ぶ。さらに、ワークショップで得た知識を基に実際の社会で実践的なプログラムを組み、そこで学んだ成果を踏まえたワークショップを再び東京大学で実施するなど、発展的なプログラムを設定している。また、東京大学を通してサステナビリティに関連する様々な研究機関・企業等と接触する機会を得て、サステナビリティに関する知識を高いレベルで学んでいる。SSH指定後にこのような機会があった例としてまとめると以下のとおりである。

[舞鶴最先端サイエンス研修]



### 4 本校 SSHにおける「サステナビリティの視座」の普及

「サステナビリティの視座」獲得に向けた起点となる学習は前述のとおりである。高等教育機関等との連携で身に付けたスキルを理解し、それを普及・拡大させるための取り組みを進めている。その柱となるのが協働的課題研究をはじめとした課題研究に関する取り組みである。2年次のサイエンスリサーチ (SR)・キャリアリサーチ (CR)における取り組みを中心に、1年次での舞鶴最先端サイエンス研修を通して獲得したスキルを持つ生徒を核として、他の生徒への普及・拡大を図る。また、教職員の指導スキルにおいても同様であり、職員研修等や指導実践の機会を通して普及・拡大を図る。スキルの向上

についても課題研究活動をはじめとした校内外での学習を通して、より幅広い分野から思考する機会を増やすことで向上の幅を拡大することに努めている。

3年次のサステナビリティサイエンス（SS）において、生徒個人としては論文の作成を通してサステナビリティに関する理解を深めるとともに、他の生徒と文理の枠及び研究分野の枠を越えてサステナビリティに関するテーマを軸としたワールドカフェ方式の議論を行い、互いに身に付けたスキルを活動を通して提供し合う。このことで、サステナビリティの視座を身に付けることをより確かなものとし、研究分野のみでは解決が難しい課題について、多くの分野に携わる生徒が共に向き合うことで解決策が生まれる経験を積むことを狙いとする。教職員はこのプログラムでファシリテーターを務め、身に付けた指導スキルを高める実践を行うことに努める。

以上のように、本校のSSHでは高等学校段階からサステナビリティの視座を獲得するカリキュラム編制を行い、地球環境、社会経済システム、人間社会における人権意識に幅広く目を向けながら研究に取り組む科学系人材の育成が行われることで、持続可能な社会を構築するための有為な人材を輩出することを目指している。その理想としては、以下に掲載してある資料（菊池康紀准教授，東京大学）にあるように、様々な分野で持続可能な社会の構築を目指す活動が行われる中で、地域・日本または世界のそれぞれの場あるいはその全体の柱・中核となり得る科学系人材を育てることである。



技術の社会実装トライアル/A trial of technology implementation

<http://park.itc.u-tokyo.ac.jp/YKikuchiLab/>



### 1 東京大学 (1日目)

研修前夜、GSテーマ別選択研究の準備を夜中の2時まで行なった。自分ではバスタを  
尽したつもりだったがそれは大きな間違いだった。当日体調を崩し、腹痛、耳なりのお最  
悪のコンディション。体調管理の日さち初日から反省することになった。

私は先輩方がこれまで行なった理数科生物班の研究を説明することにな  
っていた。部活の大会と重なって時間的余裕がなく、原稿とパワーポイントの準備だ  
けに追われていた。自分が研究したことではないことも伝える上ではそれでは不十分で  
あったと反省した。先輩方の研究内容をもっと深く理解すべきであった。

質疑応答にも満足に答えられる100%の発表を行うには100%以上の準備と理解  
が必要だと痛感した。

事前WS課題発表では私たちは割り箸のマイ箸のテーマに取り組む、割り箸という  
解に至った。その後菊池先生の講義を受け、こちらが正解ではなく、使い方し  
て解は変わる。つまり解なしということも教わった。私はこのテーマに取り組むまで  
は社会で言われているエコ活動の「マイ箸」を疑うことはなかった。しかし今回自  
分達で課題に取り組むことで当たり前を疑うことの大切さ、それが真の  
解を見いだす一歩であることと学べたことが一番の収穫となった。

### 3 エコプロ2019 (東京ビッグサイト) 日本科学未来館では、難しいという理由のありのままに「はい/いいえ」の 興味をもつことができた。

1日目の反省点を生かしてたくさん質問をした。企業がしている取り組みを多く見てよかった。  
初めのうちは、「このように聞かまわっていて、自分の何に悩むのだろうか」と思っていたが、疑問が  
解決されるうちにエコ活動やバイオマスへの興味が高まり、最終的には貢献したいと思えるよ  
うになった。ある企業が海のプラスチック問題について取り組んでおり、ゴミ捨いをし、集まったゴミを積み  
重ねてモンスターをつくり写真を撮るといった活動を始めたそうだった。楽しみながらエコ活動ができることはすごく良いと  
思った。全体を通して「ゴミになるものを減らす」考えの企業が多いうえに感じた。ここで私はすごく

問題の疑問をもった。「みんながプラスチックを減らそうと活動と発表をしているのに、お菓子やマイボトルなどの  
プラスチックを用いた製品を配るというのは矛盾してはいないか」と。これを一緒に聞いていた人に言うと、「エコプロ事件  
がプラスチックの塊じゃないか」と言った。すごくおかしな話であるが、この活動はすごくためになるし必要だと思え、無くて  
はならないと思った。これもまた私たちが取り組んだ課題のようだなと思った。エコプロが一番考えを発展させて新たな考え  
を出せることか。



#### 4 東京大学 (2日目)

エコプロで質問したことや疑問に思ったことをまとめてみんなと話し合った。今までと変わらぬままの価値感や視点で見ていたら気付かなかった小さな違和感に気付くことができるようになってきたなと感じた。先生がおっしゃった「同じものを見てもまとめ方がちがうのはそれぞれの価値感が違うからだ。」という言葉の意味が分かった。また今までの自分の考えが、他の視点から見ると変わることがあるということを体験したので、他の人の考えを否定しないで一度受け取めることを心がけた。研修を終った社会で常識とされていることも、本当に正しいとは限らないという気持ちになり、他の人の主張も認め、今まで否定してきたことを考え直す機会になった。今まで考えるチャンスさえも見落としてきたことか身の回りにたくさんあることが分かり、これから第一印象や先入観にしばられずに物事の本質を見抜くことができるようになったらいいと思った。

#### 6 全体をとおしての感想

準備段階にはなるべく1つの情報源にたよらないように、たくさんインタビューを集めた。アンケート作成時には、分かりやすく解けるように何度も直した。約1か月、全力で頑張ったから、菌池先生にほめられたときはとてもうれしかった。でも、実際に菌池先生のプレゼンを見たとき、自分たちに足りないものもたくさん浮かび上がった。ここからの課題研究に生かせるものを見つけて学ぶことができた。エコプロでは、自分たちが想像していたような企業に参加している。地球環境の危機を感じた。今まで他国レベルの環境問題を、自分でできることはなにかと自分自身で考えることができた。環境保全活動の中には、自分たちでできることをたくさんあり、エコプロで知った活動も国高校でもやっていた。生徒会副会長になって、人を引くことができるリーダー性も身につけてきた。この時期、自分は本当に向いているのかと毎日悩む。この研修では、仲間と協力して乗りこえたい。サポートしあおう。本当に多かっただけで、自分の個性を生かしたリーダーシップをとりたいと思う。3日間、初めて知ることを学び深めることができた。とても充実していた。和気には、機会を与えて下さり、本当にありがとうございました。

#### 6 全体をとおしての感想

飛行機に乗っている間はウキウキしなかった。近づくと緊張を覚えた。東大の先生方は思っていたより優しく、多くのことを聞くことができた。東大生と話をすると、東大生のイメージがガラッと変わった。私たちの質問に何事も答えて下さったためになりました。「多くのことを両立させることは正直無理だから、やるべきことを1つ1つやりこめていくことが大切」と言ってくれた。今後の目標にする。1つ1つ丁寧かつスピーディーにできるようにしたい。エコプロが始まる前に、注意を受けてから、メインの活動以外にも学ぶことがあるのだと思う。「舞鶴最先端サイエンス研修」の意図が分かった気がした。

この研修を通して、私に必要なことは①いろいろなことに疑問をもつようになること。このためには、普段の生活の中で探究心をもって過ごします。②質問はたくさんすること。このためには、後回しにする気持ちは消します。③やるべきことは懸命に1つ1つやる。このためには1つのことに対して再確認をするようにします。

6 全体をとおしての感想

「手収移らたと思ふがやはり「ライオナル思考」の考えだ。」「製品を作るCO2を出さないのは企業に任せ、それは人任せだ。」 私も仲良しの1人として環境を壊してはいけないことは衝撃  
 だった。絶対に忘れない。今回の研修で私は「自然」に興味を持った。そして何かせいぜい8100  
 景観を、今度はライオナル思考で、すべての視点から考え研究してみたいと思ってる。また「前」のように  
 今更思っているけれど、考えを菊池先生から受けて、私も早く試してみたい。2020で、疑い、疑問も  
 もって、様々な視点から見ると、本当に楽しい。二極論はよく、多様な考えを大事にしたい。  
 そして3日間、最初私は面紙をまわすのが本当に怖くて、不安だった。でも研究がせよ、みんなが  
 東京に来て良かった!! 勇気を出して希望を込めて心から思える。自分の行動としては、あの3日間と違って、  
 声も大きくなり、おしゃべりも多くなり、いろいろなことを学びたい。自分の「楽しい」を優先させたい。ここ  
 へ来た。ライオナル思考は視野を広げ、そして多岐多岐の分野からは同じ見識視野をなくする。これは

7 東京大学（菊池先生・兼松先生・尾下先生・五十嵐先生）への質問等 この研修で「学んで」。

6 全体をとおしての感想

この研修をとおして「着変化したこと。それは、「環境問題に対する考え方」です。中学生の頃から  
 環境問題について考えてきたが、漠然としたものとして考えていたが、1つ1つの製品が今も  
 作られているのは、人間が必要としているからで、人間は環境を壊して、それに対してしっかりと  
 責任を持つ必要があるという考え方に変わりました。菊池先生から、「case by case」という  
 フレーズがすごく印象的でした。そこから学ぶように、状況に応じて判断する力や、環境問題  
 を解決しようとする意欲を身につけていかなければなりません。そのためには、専門家の先生方  
と意見を交流し合い、議論しなくてはなりません。  
 人は自然を破壊してきているのです。動物が勝手にそれを直してくるわけがないので、人間が  
 もと意識しないと、これからの将来が心配です。この状況を救っていく上で、今回私たちが学んだ  
 ことが生かせるはずなので、私たちが活躍を期待しています。充実した3日間でした!



6 全体をとおしての感想

今日の研修に参加し、課題研究に取り組む姿勢や意義が大きく変わった。これまでには新しい発見や結果を導くことが研究でありそれを成し遂げるには苦しい努力を必要だと思っていた。しかしそれは間違っていたと気付かされた。結果を求めることに急ぎすぎ、自分の知識では誤った結論を導き研究本来の果しさを味あえないのではなかつた。自分の研究では結果が出なくても次の研究に受け継がれていくのであれば、それは十分価値ある研究なのではないかと思った。

科学的リテラシーを養うために必要なものは何か、これを学ぶために参加した研究で自分なりの解答を出してみた。それは結果を出すことにとらわれず、既存のものをうのみにせず、広い知識を基盤とし、分析、議論を重ねるものではないか。この貴重な体験を大いに生かし、生物Ⅱのリーダーになれるよう自ら行動し、チャレンジし続けようと思う。

6 全体をとおしての感想

自分の中での考え方や物の見方が大きく変わった研修だった。1つ1つの主張や考え方が変わったのではなく、目に入るものの見方や捉え方が根本的に変わった気がした。それほど教わった考え方は広くたくさんのもに共通していることなのだ」と実感した。同じものを見ても研修を受ける前と後では考えることが変わった。良い意味で人を疑うことができるようになったと思う。何気ないことに疑問を持つことが新しい知識や発見につながるというこれも実感した。疑問を解決するために、人に質問したり本やインターネットを使用したりすることが、コミュニケーション能力や情報収集能力を高める役に立ったと思う。問題に取り組む姿勢や意欲も変わったと思う。また、以前より他の人の意見を積極的に聞きたいという気持ちになった。自分の考えだけでなく、よたくさん人の考えから分析することが解決につながると思えるようになった。