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。

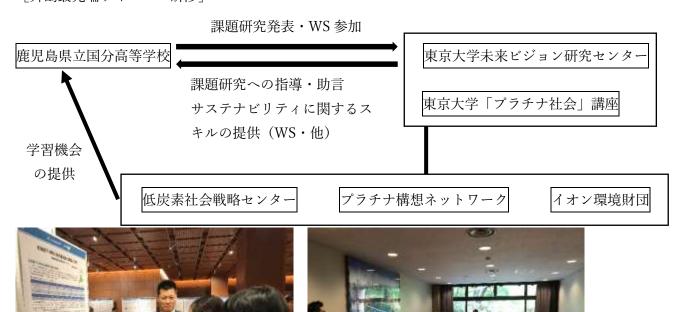
- (1) 人為起源による地球規模の環境問題の解決は困難である
 - ⇒ 国境を越えて広がる問題であり、問題解決への道筋は複雑である
- (2) 技術イノベーションと社会変革を深く関連付け、両者の発展を目指す「共進化」こそが、地球持続性に繋がる
 - ⇒ 大前提として知識そのもののイノベーションが必要であり、既存の学術体系に限界がある
- (3) 「知識の構造化」と「行動の構造化」の必要性
 - ① 知識の構造化…研究成果の体系化から新たな統合化された知識を生み出す
 - ② 行動の構造化…世界での取組事例を分析し、抽出した単位行動を組み合わせて新しい行動を状況 に合わせて組み合わせ、新しい行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ティングから分析する

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。

年度ごとに本校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]



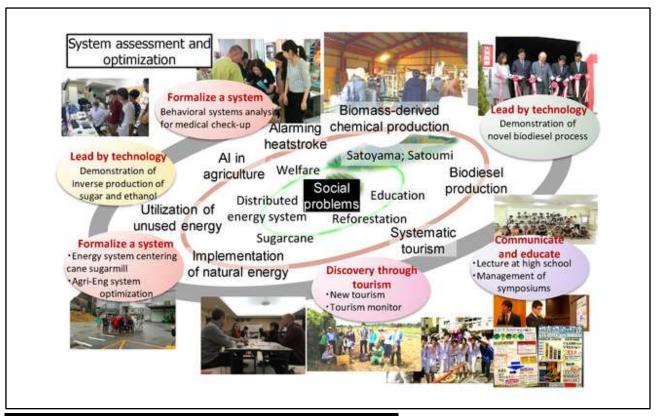
4 本校 SSH における「サステナビリティの視座」の普及

「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)

「ライフサイクに思考」という言葉を
剪池先生から学がまいたの
簡単にいうと、「製品の
加工、製造、建設、運用、解体、廃棄に至る全温程で生料3環境への負荷を
分析する」、たいうちょうです。「持続可能が社会」「循環型社会」といったでであった
にすれい、フォアキャスティング(このままい、たらどうなるのがという課題解決型)と(いっちキャスティング)
【そこへ行っにはどうまればいかが、という目標追求型)のあたのシナリオが折を行うことが大け
といいます。つまり「つながる方法を探す」ということらしいです。また、私が言語の方がハで、
最も重要でと思い、たのは、「町可視ののすることの大けで」です。担任の先生もおしよる
ことがありますが、「全体を見ながら局所は見る」ということしま、本事に大けりかこと
ですが、実際には黄色しいことでで、思います。しかし、今回のお話を聞き、その重要で
を改めて感い、「視野をないする」、報かをしたいと思いました。また、初めての
ついして、すいと緊張しま、たが、いい経験になりました。危々が文献を参考に
様々な管料を用いた。は答められましたが、「条件がそ3のていない」という指摘も
頂きました。何がきといるときはできたが、「条件がそ3のていない」という指摘も
頂きました。何がきとしいるときはできたが、「条件がそ3のでいなが、という指摘も
頂きました。何がきによるときにできたいです。 かっまを高に「疑う」ことが天まだらでは、大きにであるで、

1 東京大学 (1日目)

東京大学に表情に、ます、建物の近かに在りにた。 西洋 いたして、和はには知るだれた。 教養は緊張して、本当にこの内容で教養して良いのでいう不易もあって、のでして不安に思っていたのしる、情報系 の言之致で、北きなでころはなかりがあかとしていなとで、なこで探と聞かれてもったらだらしょうころ思っていたのもおった からだったに思う。自なののはまま直前になって長いた。 そころそし、南地名生のワークショップでも 受けた。そこで「ライナサイクル思考」のこりをディナン、移に驚き、深てまの得して、まないらまで、「無料」 と「は解りのようの気にからしい考えていなかった。をはかめ来はから大門でえるからで、無比」に根料が手に入る。 サボヤロマも かったここのトラいのなりとでののは「はない」方ははない「おは見き」の何料に「なすする Coutill 出」する。しゃて、花物を運動する時によう、うからでのかせる」原料を何で知うと、どれなに見い性質を持っている うと、生産うにのどこれでColt利性別、水もラマ、ない影響をBはず、なく理解した時、まではに侵い、気にしいてない」 という南地大生の言葉にいい納得した。また、三松満でもけらい思い、ま言いもののは門道いで、様はな 流性に1、7 環境的は変化することをもし、よったには本がになる通りで、ひゃられれないにの tiling (報明ないはのはです。 「我に」「疑う」「報門tto」=22, LCAのようては、 括据的5 製造、生屋、製品の中国·展至311同二条件1110万元上、石展第1月3時は系色文715 たいいの研究Urliel 日常でも疑問すもつには大けいしたい。南地共生や尾下共生のように 最前線で環境を向ころう行事、までもかいない思いた。先生みたいな大きな存在にいなかなくしも、LCA の ロナが出土水の massin 将来,専門的に環状に関わって出たい。

1 東京大学(1日目)

研修前夜、GSテーマ外選択研究の準備を夜中の2時まで行、た。自分ではバストを
でしたっもりだったがそれは大きな問達、だった。当日体調を崩し、腰傭、耳なりの対象
悪のエデジョン。体調管理の甘され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、た理数料生物かまの研究を説明することになっていた。部分の大会とは重なり時間的余裕かなく、原稿とハワーポイントの準備だけに追かれていた。自分が研究したことでないことを伝える上ではそれでは不十分であったく反省した。先輩方の研究内容をも、と深く理解すべきであったと。
質疑応答しも満足し答えられる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。
事前いる課題発表では私たちは割り第の子マに取り組み割り着い、う解に至ったこの後菊池先生の言葉、義を会はどちらかが正解ではなく、使い方して解は変わる。つまり解なしていうことを数わった。私はこのテマに取り組むまでは社会で言われているエコ活動の1つてイギを疑うことはなからた。しかし今回自分達で課是自に取り組立ことで当たり前を疑うことの大切されが真の解を見いだす。歩ですであるとざべたことが一番の収穫となった。

/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まめった。
初めのうちは、このように聞きまめっていて、自分の何になるのだろうが」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はった。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、ゴミ捨いをして、集まったゴミを積み重ねてモンスターをつくり写真をとるという活動を始めたそうた。。楽しみながらエコ活動ができることはすごく良いなど思った。全体を通して「ごミになるものを減らする考えの企業が分いように感じた。ここで私はすごく

問題的は疑問をもった。「みんなかつらえチックを減らそうと活動と発表をしているのに、お菓子ヤマイばしなどのフラスチックを用いた製品を囲るというのは矛盾していないか」と。これを一緒に固っていた人に言うと、「エコフロ事体がフラスチックの塊じゃないか」と言った。すごくおかしなことであるが、この活動はすごくためになるし必要だと思うから、無くすべきではないと思った。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。エコフロが一番考えを発展させて新たな考え

4 東京大学(2日目)

エコプロで学んでことを多つのグループにかかれてそれぞれ来有しましたの最初に自分ではかけいすーワードをかいを大きな紙にはりつけ、アループのできのキーワードについる説明しまり残問したりしましたの直回さんと田原さんの珠とけほとんど同じな業に話を聞きに行っといてのですが、見る観点が全然達、といえ、同じ企業でもたくさんの情報を得ることができまいたのそしてアルレープでまとめにことを共有して他の母からららに情報を得ることができましてもよいこのとのない時間で意見交換からまとめをして発表までできるのはすがではましてきましてあれてこの話がで、看見いけると見いましたのまに、1つのものを「人とではなくり、の人で見ることによってよりの、の親点から物事を考んらことができまってと東感しましての活動で、番買ったことにより日をわけてけるときに新しい考ん方ができなということであるエコプロのときには報間に見いたができないができるが深くと導かんできる驚きました。

4 東京大学(2日目)

グルーフの内で意見を持てして、時日の活動の窓の数名すした。たらずも疑りのに思ったころはすぐに
開いてけるこうないでは、疑問がよける理解度が深る底でもした。自分では、得に情報の共通さす
見っける行業はないかからなく難しかった。それなからも、みんなどのけるとないをしますした。
ので、種は決して、共通によっける付業の重要工程をいて。といて、全差でした。
同かけの際のかないて、もかん
原稿もしゃて、その状態で自分が得に知像す一瞬でわかりですいように受検するのはとおぶった。では、自分が 新しくな人かにするなしくて、おいでんで、発想す みんないんにんではなるはよれまでいった。しかし、多者として、 みんなのますのかないで、紙が見なからまなにり、受す見てしまうことがあった。
だったまれまました。
といし、多者として、
ではなしましたにいるとし、菌女先生か、私にちがたとして一般でのは、たったりのであって、外にりをいてもれることができたとしましている。
では、「これなななる」といるといるといる。
ではないたいないで、紙が見なからまないで、それに気がたとして一般でのは、またないでは、でいまして、ことが、できたのは、大きなりのは一般で、かってなな様では思っているまた。
「心核性か考えられることから、1地は、環境はは、人間にとても見かで、かっ解決か難しく、「これ要素も

5 国立科学博物館 1つしの考えないといけないものにとないでは、

4 東京大学(2日目)

エコファ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い話し合った。今までと
変的らないままの価値感や視点で見ていたら気付かなかったか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。先生があっしゃ、た「同じものを見てもまとめ方があかったがうのはそれでい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て、「度受け取めることをしいがけた。 研修を終えて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が、身の回りにたくさんあることが、分がり、これがは第二年の本行人網にしばらいずに物事の本質を見抜くことができるようになりた」に

6 全体をとおしての感想

準備段階ではたなるがく1つの情報源にたこれだいように、たってエスムデータを集めた。アンケートの作成時には、分かりですく解けるように何度も行道したしたの約1か月、全力で預張、たっから、高池失生にほかられたときにまてもうれっかったっても東際に高池失生のプルセンを聞とき、自分たちに足りたいものもたって人浮かが上がった。これからの課題研究に生かせる物の見な、考かるを学ぶともやでできたのエコフるでは、自分が、想像したいなかった。これがらの課題研究に生かせる物の見な、考かるを学ぶともやでできたのエコフるでは、自分が、想像したいなからたと自分は課で考えることやできまることではることにないかいと自分は課で考えることやできまなのになる。最後を認いたの人は、自分はおいてきるかにできるうにできるうなななが、と自分は課で考えることやできまなが、としているので、自分をあっているとうないといているようではあるといるが、人を引いなって、人を引いなっているりーター性やで見かかるようになって、人を引いなっているり、仲間を存かなり、かり見かかるようにないてはましているから、かりまないないるのでは、かり間、初かて知ること、学がを深めることやできたのとてたた実していたのかであり、概念を与れてより、本生にありからつことできたると

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かなかったかい、近かくにつれて緊張を覚えた。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かできた。東大生と話をして、東大生の父ががついと変めった。私たちの質問に何でも答えてくださってためになりました。「夕くのことを面立せることは正直無理だがら、やるべきことを1つ1つやりこなしていくことが大切」と言ってくださった。今後の目標にする。 1つ1つ 丁寧かっスセーディー にできるようになりたい。 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がことがあるのでと思い、「舞鶴最先端サイエニス研修"の意図が分かった気がした。

この研修を通して、私に必要はことは①113んなことに疑問をもつまうになること。このためには、普段の生活の中で探察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かるべきことは懸命に1つ1つする。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

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 ユナ品が多で写んてご。

6 全体をとおしての感想

このを研究をとおいて「看変化していと。それは、環境問題に対する考え方、です。中学生の分り環境問題について考えてきましたが、漠然としてもかとして考えていましたが、「つらの製品からも作られているのは、人間が必要としていらからで、人間は環境を悪くしていて、それに対してしっか」と

責任を持つ必要があるという考え方に変かりました。 焼地大生から、 Case by case というフレーズがたくさん 関かれました。そこからもわかるように、大次に応じて半ばらする力が環境問題を解決しよりとする意欲を身につけていからけれいす方りません。そのためには専門家の父生方と意見を交流し合い、一議隣し万ければ方りません。

人は自然を破壊していっているのです。 動物が添きにそれを直してくからかけもしので、人間がもいと、これからの一行来が心配です。これ大夫を殺っていく生で、一分回私たちか学んだことが生かせるはするので、私にちが大神をでっている「これです。 大笑したる日間でしてこし

今日の研修し参加し、課題研究し取り組む姿勢や美美が大きく変わった。これまでは何み新し、発見や結果を導くことが研究でありてれを成し遂けるには苦し、努力を必要しないと、しかしていは問達いだく気付めされた。結果を求めることに急ぎすき、にわか知識では誤ったに動き導き研究本来の楽してを味めえないのではないがと、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。 科学のリテラン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、民味の物をうのみにせず、広、知識も基盤とし、分析、議論を重ねるかなのではないかと。この貴重な体験を大いに生かし、生物別エのリーダーになれるよう自ら行動し、おしいと続けようと思う。

6 全体をとおしての感想

自分の中での考え方や棚の見方か大きく変め、た研修だ、た。1つ1つの主張や考えかい変め、たのではなく、目に入るものの見方や投え方が根本的に変め、た気かした。それほと、教め、た考え方は広くたくさんのものに共通していることなのた。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め、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とも実感した。疑問を解決するために、人に質問したり本サイニ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め、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。自分の考えたけでなく、といきくさんの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。