



脱炭素社会の実現に向けた兵庫県と青森県における

高校生の人材育成の試み

脱炭素社会の実現に向けた兵庫県と青森県における高校生の人材育成の試み

公益財団法人 地球環境戦略研究機関（IGES）関西研究センター
前田 利蔵

兵庫県では2020年度から3年連続で「ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクト」を開催している。青森県でも昨年度から「青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える地元高校生向けワークショップ」が始まった。これらは2050年の脱炭素社会の実現に向け、その担い手となる若手人材の育成を目的とした5～6日間の研修プログラムであり、企画・運営にIGES関西研究センターが携わってきている。これまでに兵庫県では延べ25校から104名が、青森県では6校から32名が参加した。昨今、気候変動問題をはじめとした地球環境問題に関する教育の充実の必要性が叫ばれてきており¹、そのような市民向けプログラムが各地で開催されるようになってきているが、高校生を対象とし、さらに高校生による社会へのメッセージをとりまとめているものはあまり例がないと思われる。本稿では、その立ち上げから実施に至る経緯や、そこから得られた成果や反省点などをとりまとめ、同様の活動の実施を検討するほかの団体等への参考として提示する。



前田 利蔵

IGESフェロー。これまで関西研究センター副所長、バンコク地域センター所長、北九州アーバンセンター副所長を務める。本稿で取り上げる兵庫県のプロジェクトには、これまでの3年間、同僚である田中勇伍研究員と共に携わっている。本来ならば本稿も共著とすべきであるが、田中が着任以前の事、また直接関わっていない青森県のワークショップについても触れているため、単著とした。文中、「筆者ら」としているのは、筆者と田中（もしくはほかのIGESスタッフを含む）のことを指す。また、2022年度の兵庫県のプロジェクトには、客員研究員の小川龍一（シン・エナジー株式会社から出向）も携わっている。



協力：田中勇伍 IGES関西研究センター リサーチマネージャー
2020年度～2022年度「ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクト」の企画・運営。



全体校正：マーク・エルダー（リサーチ・パブリケーションディレクター）、北村恵以子（出版マネージャー）
編集：青木正人（ウェブ担当）

¹ 2021年6月の地球温暖化対策の推進に関する法律改正に伴い、文部科学省及び環境省の連名により、全国の教育委員会等に対し、「気候変動問題をはじめとした地球環境問題に関する教育の充実について」の通知が発出された。その中で、「国民一人一人のライフスタイルを脱炭素型へと転換していくことが重要であり、持続可能な社会の創り手となることが期待される子供たちが、地球環境問題について理解を深め、環境を守るための行動をとることができるよう、地球環境問題に関する教育を今後ますます充実していくことが求められ」ることが強調されている。

1	ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクト 1
	プロジェクト立ち上げの経緯
	プロジェクトの設計
	プログラム構成
	現地視察
	実施体制
	高校生の参加者
	高校生の発表内容
	プログラム終了後の派生活動
	プログラム全体の振り返り
	2023年度（第4回）プロジェクトの主な改良点
2	青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える地元高校生向けワークショップ . . . 24
	経緯
	開催目的
	実施体制
	参加校
	プログラム構成
	発表内容
	プログラム全体の振り返り
3	他団体による類似プログラムとの比較 38
	(1) 千葉大学：未来カルテによる未来ワークショップ
	(2) 大阪大学：フューチャー・デザイン
	(3) 気候市民会議
	(4) WWFジャパン：気候変動・エネルギー問題を議論する中高校生向けワークショップ
	4つの取組の特徴と本プロジェクトへの示唆
4	考察：両プロジェクトを実施してみて 52
	(1) 人材育成の基礎となるエネルギー教育について
	(2) 発表させるという手法について
	(3) 地域脱炭素化を担う人材育成について
	両県主要関係者のコメント 55
	謝辞 61

1

ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクト

プロジェクト立ち上げの経緯

まず、「ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクト」が始まった経緯から説明したい。事の始まりは、2019年11月に、当時の兵庫県農政環境部環境創造局環境政策課²参事・千家弘行氏（現兵庫県立伊丹北高等学校長）及び公益財団法人ひょうご環境創造協会環境創造部長・大谷雄治氏（現同協会環境専門員）などから相談を受けたことである。

当初の企画コンセプトは、高校生を対象とした「環境リーダー」の育成であった。だが、昨今の地球温暖化の進行やそれに伴う災害の被害が顕著になってきていることから、これからは自然保全や公害対策等に対応できる環境（グリーン）人材だけでなく、気候変動の影響やリスクを理解し、産業や社会の脱炭素化への転換をリードできる人材が求められることを強調し、プログラムの重点をシフトすることを提案した。

その具体的な背景としては、2015年12月の国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）でのパリ協定の採択がある。今世紀後半のカーボンニュートラルの達成に向け、日本政府も2016年5月の閣議決定にて、2030年度の温室効果ガス（GHG）排出量を2013年度比26%削減し、2050年までに80%削減を目指すこととした³。

また、高校生と同世代であるグレタ・トゥンベリ氏が、2018年12月の国連気候変動枠組条約第24回締約国会議（COP24）や2019年9月の国連気候変動サミットにおいて気候変動対策強化の必要性について演説したことも背景としてある。同氏が15歳の時にスウェーデンで始めた「気候のための学校ストライキ」はフライデーズ・フォー・フューチャーという国際的な草の根運動となり、それが世界各地に広がっている⁴。2020年3月にはフライデーズ・フォー・フューチャー神戸が、神戸市に対し「気候非常事態宣言」を採択することを求めている⁵。このように、自分の意見を主張でき、次世代の声を代弁できる若い人材を日本でも育てることが必要ではないか、そのような声を吸い上げるような仕組みが必要ではないかという思いも背景としてあった。加えて、2018年10月に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による「1.5℃特別報告書」の影響も大きかった。同報告書は、地球温暖化1.5℃と2℃の間には地域的な気候特性に明確な違いがあると予測し、その例として、人間が居住するほとんどの地域における極端な高温の増加、海水面の上昇（リスクに曝される人口は最大1千万人規模で異なる）、夏季における北極の海氷の消滅（2℃だと10年に1回、1.5℃だと100年に1回程度）、サンゴ礁の死滅（2℃だとほぼ全滅、1.5℃だと70～90%死滅）などをあげている。

IGES関西研究センターでは、神戸大学においても2020年度から脱炭素社会をテーマとした半期の授業を開始すべく、その準備を進めているところでもあったことから、本プロジェクトの立ち上げも支援することとなった。

2 組織改編により、2022年度より兵庫県環境部環境政策課となっている。

3 その後、2020年10月の第203回臨時国会において、菅総理（当時）が「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した。

4 「大人への怒りで震えた声 反響呼んだ16歳の国連演説」2019年9月29日 朝日新聞デジタル

5 「神戸市に「気候非常事態宣言」を採択することを求めます」2020年3月18日 change.org



プロジェクトの設計

兵庫県環境政策課及び（公財）ひょうご環境創造協会関係者との複数回にわたる意見交換を通じ、本プロジェクトの目的を「環境・未来リーダー」の育成とし、「脱炭素化」、そして「気候変動対策」や「エネルギー問題」を軸に、知識を詰め込むだけでなく、それを理解し、自分事として捉え、何ができるか・すべきかを考え、それを自分の言葉で、社会に向けたメッセージとして発信することを目指すこととした。それを踏まえ、プログラム構成は、地球温暖化や気候変動の影響、各国や自治体、民間企業等の取組を理解する基礎知識のインプットに2.5日、それを受けたメッセージ（アウトプット）の作り込みと発信に2.5日、計5日間とした。

ただし、高校生向けにそのようなプロジェクトを実施した経験がなかったため、高校関係者の感触を確認すべく、兵庫県環境政策課にそのような意見交換の場を設けてもらった。2020年3月の意見交換会には、県内の国際高校と三田祥雲館高校の学校長をはじめ、神戸商業高校も含めた3校の教員に参加してもらった。プロジェクトの狙いやプログラムの構成案などを説明したところ、それぞれの先生方から賛同の意見をいただき、とりわけ国際高校の学校長からは「こういった企画は10年続けなさい。〇〇甲子園みたいな愛称が付くくらいまで」という意見をいただき、それが3年後の現在も一つの目標となっている。このときにいただいた意見は高校の現場に即した示唆に富んだものであり、現在のプログラム構成にも影響している。その主なものと、その対応策等を表1に示す。

6 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第6次評価報告書（AR6）サイクル『1.5℃特別報告書』1.5℃特別報告書の要点 2020年3月 環境省

7 IGES関西研究センターと神戸大学エコノ・リーガル・スタディーズ（ELS）が共同で開講している脱炭素社会をテーマとした授業については、以下の論文に、初年度の活動の概要をまとめている。「脱炭素社会に向けた大学生からの提言：シティズンシップ教育をめぐる神戸大学における実践事例」田中勇伍、前田利蔵、神戸法學雑誌第71巻第1号、2021年6月

8 その後、3年目以降は、インプット3日、アウトプット3日、計6日間に変更した。

9 意見交換会の参加者は、国際高校の井上真理校長、渡辺伸勝教諭（国際教育部副部長）、三田祥雲館高校の加嶋幸彦校長、菖池祐子教諭、神戸商業高校の石川正樹教諭（所属・肩書はいずれも開催当時）。これらの高校には本プロジェクトに積極的に関与してもらい、各先生方とは現在も親密な関係が続いている。石川教諭は2022年度から神戸星稜高校に異動し、同年度には同校の生徒も本プロジェクトに参加している。

表1 本プロジェクト案への高校関係者による主な意見とそれへの対応策

主な意見	対応策等
<p>環境分野の言葉を知っている生徒は2割程度。受講者の選定（スクリーニング）をどのようにするのか？ 学校の探究活動を経験した生徒が適任。探究学習未経験者には、学校で実際に活用されている探究学習用冊子を提供できる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ わかりやすい（意欲をかき立てる）実施要項やパンフレット等を作成し、配布する。 ・ 受講者の幅があるほうが、受講者間の交流を通じ、豊かな発想が生まれることが期待される。 ・ 受講希望者には志望理由書を提出してもらい、それを講義構成や最終発表のグループ分けの参考にする。 ・ 各グループに探究活動経験者を入れることも検討する。
<p>本事業の目的はリーダー育成にあり、要求レベルが高いが、受講者の状況を見ながらそれを調整する（低めから開始し、レベルを上げる方がよいかもしいない）。高校教員（チューター）による受講者支援も可能。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 議論できる土台作りのための学習ステップ（研修計画）とわかりやすい（興味を引く）資料を準備する。 ・ ①事前課題、②講義、③それらを踏まえた意見交換、④まとめという構成とし、知識・経験が乏しい高校生が、3日間の研修を通して次の力（※）を身に付けられる内容及びスケジュールとする。（※どのようなことができるか、あるいはやらなければいけないか、また、それを実現するための方策（ビジネスモデル等）まで考える力） ・ 事前課題は魅力的かつわかりやすいものとする（ギブアップしないレベル）。 ・ 高校教員による支援も検討する。
<p>プログラムのアウトプット（4日目につくる発表）を明確にしたほうがよい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 求める成果物、発表会、意見交換会がイメージできるようにする。どのような人の前で発表し、意見交換するのかなど。 ・ マスコミ取材を通して外部にアピールする。成果集を配布（情報発信）する。 ・ ひょうごユースecoフォーラム¹⁰での発表や各種会議やセミナーへの参加を促す。
<p>テーマは「気候変動、エネルギー問題」のままとする。個別の探究課題については例示し、グループで解決策（ビジネスモデル）として発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 持続可能な取組とするには、一定の利益が必要。起業家から直接話を聞く場を設けて、意欲を高める。また、事例等の資料で理解を深めさせる。 ・ ビジネスモデルは高校生には馴染みがないので、手厚い支援・誘導も必要。
<p>受講者へのインセンティブをわかりやすくしたほうがよい。例えば、視察や県幹部との意見交換、推薦やAO入試（総合型選抜）の実績としても評価が期待できるなど。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 受講への期待感を高めるため、研修目的を明確に伝える。また、自分たちが活躍する姿をイメージできるような方法を検討する。普段高校生が接することがない人（講師、他校生）との出会いや交流を強調する。
<p>視察は遠方ではなく、県内の施設でよいのではないか（時間の制約から）。合宿形式とするのも一案。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 県内での視察及び合宿形式での研修を検討する。

¹⁰ 兵庫県環境政策課及び教育委員会が主催する、地域レベルの幅広い環境保全・創造活動に取り組む若者世代の活動の活性化、並びにそれを通じた将来社会の担い手育成を目的とするフォーラム。2019年より毎年開催している。

プログラム構成

このような経緯の下、研修プログラム5日間のうち、講義等のインプット2.5日は以下の構成とした。

1日目	① 地球温暖化及び気候変動の状況とそのリスク【国立環境研究所 地球環境センター 副センター長 江守正多氏】 ② 国連気候変動サミット：2℃目標を達成しよう（ロールプレイングゲーム：エネルギー・気候政策シミュレーター「En-ROADS ¹¹ 」を利用）【IGES田中】 ③ 脱炭素社会に向けた各国の取組（経済・社会・環境への影響）【IGES前田】
2日目	④ 脱炭素社会に向けた民間企業の取組【トヨタ自動車（株）新事業企画部主幹 松村亘氏、IGES前田】 ⑤ 脱炭素社会に向けた自治体の取組【兵庫県環境管理局长 菅範昭氏】
3日目	⑥ 脱炭素社会に向けた地域の取組【神戸新聞社 論説委員 辻本一好氏】 ⑦ 地域課題解決のためのソーシャルビジネスのつくり方【（株）ボーダレス・ジャパン ハチドリ電力運営責任者 小野悠希氏】

【 】内は講師名。肩書は当時のもの。

受講者には、研修1日目に①気候変動の影響や将来リスクを伝え、②ロールプレイングゲームを通じ、いかに気候変動対策の国際合意を得るのが難しいのかを理解してもらっている。また③脱炭素社会形成に向けた経済的な側面（炭素税、排出量取引、再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT制度））、社会的な側面（民間企業の対応、家庭・個人でできること）、地政学的な側面（エネルギー安全保障・安定供給）なども講義で補足し、様々な視点から脱炭素というテーマを俯瞰できるような情報を提供している。2日目には脱炭素社会形成に向けた④民間企業や⑤自治体の取組を取り上げ、3日目には⑥地域の取組や⑦地域課題解決のためのソーシャルビジネスのつくり方の講義を入れている。

①は地球温暖化や気候変動の分析等に詳しい国立環境研究所の江守正多氏にリモートで講義してもらい、⑤は兵庫県農政環境部の菅範昭氏に兵庫県の取組を紹介してもらっている。⑥は神戸新聞社が主催する「地エネと環境の地域デザイン協議会¹²」の中心的な人物である辻本一好氏に、兵庫県の農、食、エネルギーに関わる地域づくりの取組を、⑦は社会課題の解決を目指すソーシャルビジネスをプロモートし、その事業会社の集合体を形成している株式会社ボーダレス・ジャパンの小野悠希氏に、同社の取組を紹介してもらっている。小野氏は再エネ100%電力を供給するハチドリ電力の代表でもあるため、そのビジネスモデルについても紹介してもらっている。また、受講者が発表資料を作成する際、現実と理想像とのギャップをいかに埋めるか、その課題と対策をどのように整理し、いかにビジネスコンセプトとしてまとめていくかなど、思考的トレーニングのアドバイザーとしても参加してもらっている。小野氏は兵庫県出身であり、年齢もまだ20代と受講者に近く、しかも講師陣の中の唯一の女性でもある。④の民間企業の取組については、第1～2回はトヨタ自動車株式会社新事業企画部主幹の松村亘氏に依頼し、第3回からは、②及び③と合わせ、筆者らが担当している。

11 En-ROADS はNPOのClimate Interactiveとマサチューセッツ工科大学（MIT）が共同で開発したエネルギー・気候政策シミュレーターで、無料で利用でき、日本語版も公開されている。

12 参考：神戸新聞社「地エネと環境の地域デザイン事業について（<https://www.kobe-np.co.jp/info/chiene-kankyo/>）」、note「地エネと環境の地域デザイン（<https://note.com/chiene/>）」

これらの講師はプログラム最終日の発表会にも参加し、受講者の発表への評価やコメントを提供している。県内各校に配布したプロジェクトのチラシを図1に示す。

図1 県内の各高校に配布したプロジェクトのチラシ（2022年度（第3回））



なお、研修に先立ち、受講者には以下の資料なども事前学習用に共有している。

- ・ 国立環境研究所 上級首席研究員 江守正多氏 「20分でわかる！温暖化のホント」地球温暖化のリアル①②③
- ・ 資源エネルギー庁：わたしたちのくらしとエネルギー（2019年12月）
- ・ 同世代による活動事例：Fridays For Future Japanから環境省・経産省の審議会への提言/提案の発表（2021年3月）

各講義の後には、受講者それぞれの理解促進のため、小グループで感想を共有したり意見交換したりする時間を設けている。席の配置は、意見交換がしやすいよう、5～6名ごとの円卓（正餐形式）としている。午前と午後席替えし、受講者同士、なるべく多くの人と意見交換できるように配慮している。

講義資料や配布資料は受講者用ウェブサイトにて共有している。講義の様子は動画でも残し、当日参加できなかった受講者が見られるようにしている。

プログラムの日程は、高校の行事（試験、部活動の大会、修学旅行等）と重ならないよう配慮している。研修1日目を10月上旬に開催し、その後は1ヶ月程度ずつ間隔を空けている。それにより、前回の講義内容を復習し、関連するニュースなどへの感度が高まることを期待している。2日目や3日目はちょうど国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）の開催時期でもあり、関連する報道が増えるという背景もある。そこで両日のオープニングでは、受講者に気になったニュースなどを発表してもらっている。例えば、2020年10月26日の菅総理（当時）による2050年カーボンニュートラル宣言は、初年度（第1回）のプログラムの1日目と2日目間のことであり、タイムリーな話題となった。

これらのインプットの後、受講者は関心のあるテーマごとにグループに分かれ、発表内容を検討し、発表資料を作成する。本プロジェクトのアウトプット（最終成果）は発表とすることを募集時から伝えている。応募時及び研修1日目や2日目の終了時にも、各自の関心のあるテーマをあげてもらい、誰がどのようなテーマに関心があるか大まかに把握し、グループ構成のあたりをつけ、グループ分けがスムーズに進むよう心掛けている。各グループの人数は、意見のとりまとめやすさや作業分担の効率性等から4～5名程度を目安としており、これまで最少は2名、最多は8名となっている。各グループの構成は、高校も学年も男女も混合になっているところが多い。

なお、2022年度（第3回）からは④～⑦を研修2日目にまとめ、3日目を視察とし、インプット3日、発表資料作成2日、発表1日、計6日間に変更した。これは、2020年度（第1回）のプログラムに視察を入れていなかったものの、自主的に視察をアレンジしたグループがあったことに端を発する。これに触発され、2021年度（第2回）には各グループの希望を確認し、各テーマに合わせグループごとに視察や聞き取りをアレンジした。その参加者の感想を聞くと、それが地域での取組（講義の④～⑦に相当）の理解促進に効果的であったことがわかったため、2022年度（第3回）からは、これを正式にプログラムに組み込むこととした。視察に先立ち、視察先の関連資料も配布しており、これが講義でカバーできない点の補足という位置付けになっている。視察の内容等については次項にて説明する。

過去3年間のプログラムの変遷を表2に示す。基本構成は大きく変わらないが、細部は少しずつ改編してきている。

表2 ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクトのプログラム構成の変遷

日程	2020年度 (第1回)	2021年度 (第2回)	2022年度 (第3回)
1日目 10月上旬	オリエンテーション	オリエンテーション	オリエンテーション
	自己紹介	自己紹介	自己紹介
	①気候変動リスクと人類の選択	①気候変動リスクと人類の選択	①気候変動リスクと人類の選択
	④各国、自治体、民間企業による脱炭素化の取組	②国連気候変動サミット：2°C目標を達成しよう	②国連気候変動サミット：2°C目標を達成しよう
	②国連気候変動サミット：2°C目標を達成しよう	④各国、自治体、民間企業による脱炭素化の取組	④各国、自治体、民間企業による脱炭素化の取組
	小グループでの意見交換	小グループでの意見交換	小グループでの意見交換
1日目のまとめ	1日目のまとめ	1日目のまとめ	
2日目 11月中旬	前回の振り返り、この1ヶ月間に何があったか？	前回の振り返り、この1ヶ月間に何があったか？	前回の振り返り、この1ヶ月間に何があったか？
	④政府および民間企業の脱炭素化への取組	④政府および民間企業の脱炭素化への取組	④地エネと環境の地域デザイン
	③自治体および地域の脱炭素化への取組	③自治体および地域の脱炭素化への取組	④地域新電力のビジネスモデル
	小グループでの意見交換	小グループでの意見交換	小グループでの意見交換
	④兵庫県の温暖化対策	③脱炭素社会の理解を深める	③脱炭素社会に向けた兵庫県の取組と課題
	小グループでの意見交換	③脱炭素社会の理解を深める	⑦ソーシャルビジネスのつくり方
脱炭素社会の実現に向けて何をすべきか考える	脱炭素社会の実現に向けて何をすべきか考える	脱炭素社会の実現に向けて何をすべきか考える	
2日目のまとめ	2日目のまとめ	2日目のまとめ	
3日目 12月中旬	前回の振り返り、この1ヶ月間に何があったか？	前回の振り返り、この1ヶ月間に何があったか？	現地視察 (3コース) A. 北摂コース (資源・エネルギーの地域循環) B. 六甲コース (食とエネルギーの地域循環) C. 淡路コース (メガソーラーと地域課題解決型発電所)
	⑦ソーシャルビジネスのつくり方	⑦ソーシャルビジネスのつくり方	
	④地エネと環境の地域デザイン	④地エネと環境の地域デザイン	
	小グループでの意見交換	小グループでの意見交換	
	関心のあるテーマごとにグループ分け	関心のあるテーマごとにグループ分け	
	グループごとに提案内容の検討	グループごとに提案内容の検討	
宿泊を予定していたがキャンセル	宿泊	宿泊	
4日目 12月中旬	グループごとに発表資料の作成	グループごとに発表資料の作成	関心のあるテーマごとにグループ分け
	進捗状況の共有	進捗状況の共有	グループごとに提案内容の検討
	3~4日目のまとめ	3~4日目のまとめ	進捗状況の共有
5日目 12月下旬 ~1月上旬	自主的に視察したグループがあった (神戸市下水道設備)。	オプションとしてグループごとに視察予定を取りをアレンジした (高効率太陽光発電、可処分牧場 (バイオガスの利用)、神戸市環境局 (廃棄物管理、バイオガスの利用)、自主的に視察したグループもあった (コンビニの食品廃棄物の管理状況の聞き取りなど)。	グループごとに発表資料の作成
	発表会の準備・リハーサル	発表会の準備・リハーサル	発表会の準備・リハーサル
5日目 6日目 1月下旬	脱炭素社会形成に向けた提案の発表	脱炭素社会形成に向けた提案の発表	脱炭素社会形成に向けた提案の発表
	プログラム全体の振り返り	プログラム全体の振り返り	プログラム全体の振り返り

* 赤字はプログラム外の活動。

凡例：

講義	ロールプレイングゲーム	受講者間の意見交換等	視察	発表資料の作成	発表会
----	-------------	------------	----	---------	-----

現地視察

2022年度（第3回）より、研修3日目に（3～4日目は合宿）、バスで日帰りできる以下の3コースの視察先を用意した。各コースの参加者数は10名程度とし、受講者に興味のあるコースを選定してもらった。それぞれのコースに、兵庫県環境部、（公財）ひょうご環境創造協会、IGES関西研究センターの職員がアテンドした。

表3 2022年度の視察3コース

<p>A 北摂コース 北摂地域循環共生圏¹³（資源・エネルギーの地域循環）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 神戸バイオマスセンター（神戸市北区）：木質バイオマスの燃料チップ化、熱利用【一般社団法人徳島地域エネルギー 事務局長 豊岡和美氏】 ・ 宝塚市西谷地区：県有環境林の間伐、ソーラーシェアリング（営農型太陽光発電）【兵庫県環境政策課 副課長兼温暖化対策班長 満月卓氏】 ・ 国崎クリーンセンター啓発施設ゆめほたる（川西市）：廃棄物発電、資源リサイクル【国崎クリーンセンター啓発施設ゆめほたる】
<p>B 六甲コース バイオガス利用と小水力発電（食とエネルギーの地域循環）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 弓削牧場(神戸市北区)：バイオガス化施設【弓削牧場 弓削忠生氏】 ・ 六甲川水車新田小水力発電所（神戸市灘区）【NPO法人PVネット兵庫グローバルサービス 河原一郎氏】 ・ 東灘処理場（神戸市東灘区）：こうべバイオガス活用事業、KOBЕ グリーン・スイーツプロジェクト、神戸生まれの循環型肥料「こうべ再生リン」【神戸市東灘処理場】
<p>C 淡路コース 再エネと地域貢献（メガソーラーと地域課題解決型発電所）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高田屋嘉兵衛公園ウェルネスパーク五色（洲本市）：あわじ環境未来島構想、エネルギーパーク洲本、地域再生可能エネルギー活用推進条例、域学連携事業、大学生の滞在拠点「ついでほん」、竹チップ焚きバイオマスボイラー【洲本市企画情報部企画課新エネ・域学連携係長 高橋杏氏】 ・ 淡路島ソーラーファーム（営農型太陽光発電）【同上】 ・ 龍谷フロートソーラーパーク洲本（水上太陽光発電）【同上】 ・ 淡路貴船太陽光発電所、淡路風力発電所（淡路市）【淡路貴船太陽光発電所 松村孝一氏】 ・ 淡路夢舞台（脱炭素先行地域の選定地）【IGES田中】

【 】内は説明者。

13 北摂地域循環共生圏事業は、環境省及び兵庫県の委託業務によりIGES関西研究センターが全体調整的な役割を担ってきた取組であり、その内容は「兵庫県-IGES-APN 地域循環共生圏フォーラム ～再生可能エネルギーの導入による地域循環共生圏の創出～（<https://www.iges.or.jp/jp/events/20210215>）」（2021.2.15）及び「北摂里山地域循環共生圏（hokuCES）（<https://hokuces.jp/>）」にて公開している。そこから木質バイオマス有効利用事業が始まり、この詳細については宝塚市「北摂里山地域循環共生圏 木質バイオマス有効利用事業説明会が開催されました（<https://www.city.takarazuka.hyogo.jp/kankyo/energy/1014263/1045788.html>）」（2022.4.15）に公開されている。視察先の選定には、このような兵庫県及びIGES関西研究センターの成果を活用している。

A 北摂コースは、宝塚市西谷地区にある県有環境林の間伐（森林保全）及びその木質バイオマスの熱利用、ソーラーシェアリング（営農型太陽光発電）、川西市の国崎クリーンセンター（廃棄物発電施設）を視察した。B 六甲コースは、弓削牧場の牛ふんを活用したバイオガス化施設と消化液の利用、六甲川水車新田の小水力発電所、神戸市東灘の下水処理場でのバイオガス発電や再生リン製造事業などを視察した。C 淡路コースは、エネルギー、農と食、暮らしの持続を目指すあわじ環境未来島構想の下、洲本市の水上太陽光発電施設や営農型太陽光発電、竹チップボイラー、淡路市のメガソーラー、風力発電、そしてこれから脱炭素先行地域としてカーボンニュートラルを目指す淡路夢舞台地域を視察した¹⁴。いずれのコースも地域資源を活かした再エネ開発及び資源循環をテーマとしている。

写真1 各視察コースの様子



A 北摂コース：神戸バイオマスセンターでの説明（左）と県有林の間伐状況の視察（右）



B 六甲コース：弓削牧場のバイオガス施設（左）と六甲川の小水力発電施設の視察（右）



C 淡路コース：営農型太陽光発電（左）とメガソーラーの視察（右）

¹⁴ C 淡路コースの視察先の選定にも、IGES関西研究センターがこれまで関わってきた取組の知見が活かされている。IGES関西研究センターは環境省及び淡路市より「令和3年度～4年度 淡路市再生可能エネルギー導入促進検討業務」を受託し、同市の再エネ導入ポテンシャルを検討してきた。その結果が、第1回脱炭素先行地域に選定された淡路市の提案にも活かされている。これらの事業の概要は「令和3年度ひょうご版再エネ100セミナー 再生可能エネルギーがつくる新しい社会 (<https://www.iges.or.jp/jp/events/20220302>)」（2022.3.2）などに公開している。

視察後、ホテルの会議室にて視察の感想等を共有した。その後、受講者に関心のある発表テーマをあげてもらい、希望するテーマごとに仮のグループ分けをした。翌日、改めてグループごとに発表内容を調整し、グループを確定した。その後、グループごとに発表シナリオを作成し、午後にそのスライドを作成した（写真2）。関係者はそれをリソースパーソンとしてサポートしている。ただし、ほとんどのグループはその日のうちに発表スライドの完成まで至らず、お互いに連絡先を交換し、オンラインで作業を続けた。

写真2 各グループが発表内容を検討している様子



発表スライドは指定したグーグルドライブ（共有フォルダ）に保存してもらい、それに対し筆者らが改善点等を指摘した。1月上旬（研修5日目）にも研修会場を確保し、希望するグループはそこで発表スライドを完成させた。そこにも筆者らがリソースパーソンとしてアattendし、必要に応じアドバイスした。基本的に発表スライドの作成は受講者に任せており、声を掛けるのは壁にぶつかっている感じが感じられるときに限るなど、介入し過ぎないことを心掛けている。

実施体制

本プロジェクトの実施主体は兵庫県（環境部環境政策課）であり、事務局は（公財）ひょうご環境創造協会が担っている。事務局作業は、プロジェクトのチラシ作成、県内の高校への案内、受講者への連絡調整、情報共有用のウェブサイトの更新・管理、会場手配、講師依頼、視察の手配、宿泊先の手配、受講者への交通費の支払い等、多岐にわたる。IGES関西研究センターはプログラム構成案や担当する発表資料を作成し、研修当日のファシリテーションを担当している¹⁵。その他、兵庫県教育委員会が運営に協力し、株式会社神戸新聞社、株式会社ラジオ関西、生活協同組合コープこうべが後援している。全体プログラムや受講者による最終発表資料などは、以下の兵庫県サイトに公開されている。

ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクト
～脱炭素社会の実現に向けた高校生からの提言について～

2020年度（令和2年度）第1回 (<https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk19/hyogokoukouseimirairi-da.html>)

2021年度（令和3年度）第2回 (<https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk19/02koukousei-kankyoreader.html>)

2022年度（令和4年度）第3回 (<https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk19/05koukousei-kankyoreader.html>)

¹⁵ ここで兵庫県とIGES関西研究センターの関係性についても補足しておく。IGES本部は神奈川県葉山町にあるが、関西研究センターは兵庫県神戸市にある。関西研究センターには兵庫県環境部から2名の職員が派遣されており、同部と連携した活動も多い。関西研究センターは兵庫県環境部のシンクタンク的な役割も期待されており、それが本プロジェクトの企画・運営への関与につながっている。2023年2月には、2050年カーボンニュートラルの実現に向けた政策提言、広報・普及啓発、次世代の担い手づくり等の取組支援を一層強化するため、兵庫県、三井住友銀行、神戸大学、神戸新聞社及びIGESの5者による連携協定を締結した (https://web.pref.hyogo.lg.jp/press/20230119_12177.html)。本プロジェクトにはそのうちの3者が関与しており、2023年度（第4回）のプロジェクトからは5者が関与する。

高校生の参加者

高校生の参加者数は、3年間で延べ25校から計104名になる（表4①）。ワークショップ形式による参加者間の密なコミュニケーションを目指しているため、定員は30～40名程度を目安としている。実際、定員程度の志望者数及び参加者数で推移しており、特に足切りはしていない（部活動の日程等と重なったりすることにより、数名の辞退者はいる）。

会場は神戸市内にある（公財）ひょうご環境創造協会の会議室としていることもあり、近隣の阪神地域からの参加者数が全体の8割弱。それ以外は、播磨地域からが約2割、それ以外からが数%。交通費を支給し遠方からの参加者にも配慮しているものの、近隣の参加者数が増える傾向にある。その対策としては、他地域の高校への働きかけを強化するとともに、合宿形式にして往復の負担を軽減したり、将来的には地方での開催を企画したりするなどの検討が必要となるかもしれない。

高校タイプ別の参加者数を見ると、県立校が7割強、その他の公立校が1割強、私立校が2割弱となっている（表4②）。県立校の割合が多いのは、主催の兵庫県から各校に案内（チラシ等）を配布していることが影響しているのかもしれない。総じて私立校やその他の公立校からの参加者は、チラシ等を見て自分の意志で参加している傾向にあり（他方、県立校の参加者には「高校の先生に推薦されて」参加している者も見られる）、リーダーとしての素養のある者が多いように見受けられるため、これらの高校への情報伝達手段の強化も今後の課題の一つといえる。参加者の学年は1年生と2年生の比率が約1：2であり（3年生の参加はこれまで2名のみ）、男女比も約1：2となっている。

地域	高校名	2020年度 第1回	2021年度 第2回	2022年度 第3回	計
阪神	神戸商業	2	1		80
	国際	7	5	8	
	三田祥雲館	4	4	6	
	宝塚北	1			
	長田	1	3	1	
	尼崎福園		1		
	尼崎北		1	1	
	伊丹北		7	4	
	兵庫工業		2		
	星陵			2	
	神戸市立貴合	1			
	西宮市立西宮	2			
	カナディアンアカデミー	1			
	須磨学園	1	4		
	滝川第二	2		2	
神戸星城		2	3		
小林聖心女子学院			1		
播磨	姫路西	1			21
	姫路東	7	2		
	夢前	1			
	姫路市立飾磨	4	4		
	白陵	1			
	賢明女子		1		
但馬	豊岡	1	1		3
	近畿大学附属豊岡			1	
丹波					0
淡路					0
合計	25校	37	38	29	104

表4① 高校別の参加者数

高校のタイプ	学校数	参加者数
県立校（色なし）	14	74
その他の公立校	3	11
私立校	8	19
計	25	104

表4② 高校タイプ別の参加者数

■ 高校生の発表内容

高校生の発表内容を見ると、環境教育や情報発信をテーマに選定するグループが多い（表5）。その内容は、高校生を対象としたもの、小学生などの初等教育を対象としたもの、行動経済学を活用して人々の行動変容を促すもの、自治体（兵庫県）の取組を一般市民にわかりやすく伝えるもの、パリ協定などの国際合意の内容を伝えるもの、再エネの普及促進を目指すもの、その普及促進策の根本的な議論を促すものなど、対象や切り口により様々なものがある。

初年度（第1回）はこのような発表が大勢を占めたが、次年度（第2回）以降はテーマがより具体化してきている。これは、講義等によるインプットをより具体化してきたためと推察される。例えば、2021年度（第2回）には、食品や食品ロスをテーマとしたグループが3つあり、通勤の近距離交通に着目したグループもあった。バイオガスや消化液の利用促進のテーマは、神戸新聞社・辻本氏の発表にある弓削牧場や神戸市下水処理場の取組の影響を受けている。初年度にそのテーマを選定したグループが自主的に下水処理場に視察に行き、次年度には別のグループの要望により、弓削牧場の視察と神戸市環境局への聞き取りをアレンジした。その効果を確認できたことが、2022年度（第3回）の視察B六甲コースの企画につながっている。

第2回以降、再エネ、特に太陽光発電をテーマとして取り上げるグループも増えてきている。これは講義の中でその説明を詳しくするようにしたことが影響していると考えられる。第2回には再エネを選定したグループ向けに宝塚市西谷地区のソーラーシェアリング（営農型太陽光発電）の視察をアレンジしており、それが第3回の視察A北摂コースと、C淡路コースの3種類の太陽光発電の視察につながっている。

第3回には森林・里山管理や木質バイオマス活用をテーマとして取り上げるグループも出てきた。これはA北摂コースの県有環境林の間伐や木質バイオマスの燃料チップ化、C淡路コースの竹チップボイラーの視察などが影響していると考えられる。発表テーマに関するアンケート調査においても、自然保全や生物多様性などをあげる受講者も複数名おり、一般的に高校生の関心の高いテーマと考えられる。これ以外にも、ふるさと納税を利用した再エネ普及促進策や環境NPOへの資金的支援など、資金に着目した発表も出てきている。

発表形式は、ほとんどのグループがスライドを利用しているが、スライドの合間に動画や紙芝居を入れたり、発表前に寸劇を入れたり、動画だけで作成してユーチューブに掲載したりするグループもあり、様々な工夫が見られる。受講者には、グーグルのフリーソフトを利用してスライドを作成し（中には個人のパワーポイントを利用する者もいる）、それをグーグルドライブで共有するよう求めている。総じて、高校生はメッセージの組み立て（発表シナリオの作成）には苦勞しているものの、それができれば、スライド作成はスマートフォンやタブレットを使い共同編集しており、慣れている印象を受ける。

表5 高校生の発表テーマ

2020年度（第1回）	2021年度（第2回）	2022年度（第3回）
既存の基盤を活用した環境教育の提案	若者に発信！！地球温暖化ってな～に？〔紙芝居の動画入り〕	再生可能エネルギー促進のための教育
自治体の取り組みを住民に伝えたい！〔動画入り〕	環境NPOのコミュニティづくり	What else do we have to do？ 環境を守るために教育を変える
これからの未来：高校生が主体となって取り組む社会へ	普通の生活に溶け込む環境対策：関心がなくとも勝手に行動する社会	木質バイオマスの活用方法
ムーブメント案	食品ロスの取り組み	提案！環境納税 再エネ生活を目指して
社会問題を解決させるビジネスを：消化液の現状と私たちの考えるビジネス	食品ロスを減らす方法：How to Reduce Food Loss in コンビニ編	ソーラーシェアリング
環境行動の仕掛けづくり	代替肉普及への提案	エネルギーの歴史から見る再生可能エネルギーの教育
一般JKが環境問題をわかりやすく解説してみた〔全編動画〕	太陽光発電を活用したい！ソーラーシェアリングをもっと増やそうの巻	ハイテク田舎〔寸劇もあり〕
	バイオガスでsustainableなごみ捨てin Kobe	森林共生・里山管理：近未来の里山
	職場MM（モビリティ・マネジメント）の促進	里山創りと生物多様性

発表テーマのカテゴリー別の凡例：

環境教育 情報発信	資金 手当て	バイオガス 消化液	食品 食品ロス	交通	再エネ	木質バイオ マス	森林保全
--------------	-----------	--------------	------------	----	-----	-------------	------

発表会は全体で2時間程度とし、各グループの発表時間は7～8分程度としている。発表会には講師陣のほか、兵庫県教育長、環境部長、（公財）ひょうご環境創造協会理事長、神戸新聞社等も参加し、コメントや評価をしている。その内容は、高校生の提案を実際の施策等につなげるには、どのような点に着目し、どのような追加的な検討が求められるかなど、次のステップにつながるようなものとしている。発表会には、これ以外にも、希望する受講者の保護者や高校の教員も参加している。

プログラム終了後の派生活動

プログラム終了後、希望する受講者には、（公財）ひょうご環境創造協会が提供するラジオ番組「正木明の地球にいいこと」に出演してもらい、研修や発表会の感想などを話してもらっている¹⁶。2020年度と2021年度は各8名、2022年度は10名が出演した。同番組は、地球環境を守るために役立つ知識や情報を発信し、リスナーと一緒に環境問題について考えることをコンセプトとしており、兵庫県在住の気象予報士／防災士である正木明氏がパーソナリティーを務めている。

初年度には、プログラム終了後、受講者のうちの有志7名が協力し、「高校生版兵庫県温暖化対策パンフレット」を作成した（図2）¹⁷。同パンフレットは、兵庫県内各地域で起こっている地球温暖化の事例を自分たちの視点で捉え、自分たちに何ができるかを考え、その内容を高校生向けにとりまとめたものであり、これは兵庫県環境部の協力及び監修により実現した。

図2 高校生版兵庫県温暖化対策パンフレットの抜粋



その他にも、初年度の受講者が第2回プログラムにオンラインで参加し、その活動内容を紹介するなど、過去の受講者との交流も生まれてきている。今後、かつての受講者がプログラムの講師として戻ってくることや、リソースパーソンとして参加してくれることを期待している。受講者には連絡先を確認しており、数年たってから、その後の進路などを聞き取り調査することを予定している。

高校からのリクエストにより、本プロジェクトの内容等を伝える出張講義も実施している。これまで長田高校と伊丹北高校の2校において、前者は第2回（2021年度）のプログラムに参加した高校生の口コミもあり、1年生の「総合的な探究の時間」において、後者は本プロジェクト立ち上げを主導した千家弘行氏が2021年度から学校長を務めていることもあり、その招きで、3年生全員を対象に実施した。これは幅広い層の高校生に本プロジェクトのエッセンスを伝えるよい機会であるが、実際に担当してみて、1時間程度の講義でプログラム全体の内容を伝えるのは難しく、加えて対象人数が多いと対話形式で進めることも難しく一方的な説明になりがちなため、テーマを絞るなどの取捨選択が必要と感じている。今年も9月に尼崎北高校の依頼により、1年生全員を対象に、「探究活動の問いの立て方」というテーマでの講義が予定されている。

16 ラジオ番組「正木明の地球にいいこと」(https://www.eco-hyogo.jp/ecoplaza/article_entry/news/radio/)の過去の放送（アーカイブ）は（公財）ひょうご環境創造協会のウェブサイトで公開されている。

17 「高校生版兵庫県温暖化対策パンフレット」(<https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk19/documents/koukousei-insatuyou.pdf>)は兵庫県のウェブサイトで公開されている。

プログラム全体の振り返り

毎回の研修後、受講者には講義等の感想をGoogleフォームにて提出してもらい、それを匿名で受講者に共有している。主催者側も、それを参考にプログラムの構成等を見直している。参考として、以下に2022年度（第3回）のプログラム終了後の、受講者からの主なフィードバックを示す（29名中17名が回答）。なお、プログラム全体を5段階で評価してもらったところ、評価5（期待以上・大変満足）が15名、評価4が2名、平均値は4.9であった。

設問① プログラム全体の感想

全体を振り返ってみて、何が一番印象的でしたか？何が役に立ちましたか？何が勉強になりましたか？それともあまり役に立ちませんでしたか？

現地視察が印象的だったという意見が多かった。講義を聴くだけでなく、基礎知識を学んだ上で、実際に現地に行き、現物を見て、関係者に話を聞くことで、より理解が深まっていることがわかる。グループに分かれての発表資料の作成や受講者間の意見交換が印象的だったという意見も多かった。学んだことを踏まえ、ほかの受講者と意見交換し、またほかのリソースパーソンや有識者と対話し、それを通して自分たちの考えをまとめ、発表することにより、選定したテーマについての理解が深まっていることがわかる。「考えて考えて何ができるかを考える事が一番大切だと気づいたことが一番印象的でした」「自分の頭の中で切れていた糸が繋がったような、知識が変わった場面でした」「環境問題などの地球規模の問題も、人々が本気で取り組めば、世界が一つになることができ解決に少しでも近づくのではないかと思った」という感想もあり、一部、プロジェクトの狙いが実現できているような印象も受ける。1名だけではあるが、ソーシャルビジネスについて学んだことをあげている受講者もいた。

現地視察（11名）

- 基礎知識を学んだ上で、実際外に行って目で見て学ぶことができたこと。
- 実際に見て、それについて調べて考えて発表するということで、環境についての理解を深められた。
- 実際に森を見に行ったり、他校の生徒と話し合いができてとても良い経験になりました。
- 北摂コースで神戸バイオマスセンターにて里山関係の話が聞けたこと。
- 北摂コースに行きましたが、想像とのギャップもかなりありました。実際に自分で見ないと気づけないことがたくさんあることを感じました。
- 消化液の使用法を初めて勉強した時は、使用のメリットが分からず、あまり良くないものだと考えていましたが、弓削牧場さんの無農薬野菜の栽培や実際の農家さんの声を聞いて、消化液にもまだまだ可能性があるということがわかりました。
- 実際に消化液やバイオマスを利用しているところを見て、お話を伺えたことです。使っている人の思いやどのような雰囲気なのかは実際に見てみないとわからないと思います。
- 合宿を通じて、現地で行っている取り組みや、今後発展させていかないといけない点など見て、聞いて感じる事ができました。他にも、色々な方のお話しも聞くことができて、自分が知らなかった分野や、興味が今までなかった分野についても知ることができました。

発表資料の作成、受講者間の意見交換（7名）

- ・勉強した後にプレゼンを行ったこと。今まで習ったことや感想を発表するのではなく、学びを踏まえた自分たちの考えを発表したので、より深く考えることができました。
- ・調べる中で、これまでだと一視点からの考え方だけについて調べていたけど、周りのアドバイスをくださる方から色々なことを聞いて、今まで考えたことのなかったことを考える機会になったのがすごく良かったし、私以外にこのプロジェクトに参加していた人達の考えの深さにすごく刺激を受けました。
- ・学んだことの中で興味を持ったものを自分自身でまとめて本格的にプレゼンテーションするというのは、普段の学校生活でもなかなか経験することができないので。
- ・授業などでディスカッションをしても、多くの意見や多方面の意見を聞くことができないので、（このプロジェクトは）自分にはとても新鮮な考えを持っている人たちが多くいて、とても刺激的でした。
- ・再生可能エネルギーはあまり安定していないものというイメージがあって、それを使うと今より生活が不自由になると感じていました。でも実際は、今の発電方法で生活を続ける方が後々不自由になることを知って、なんでそれなら再生可能エネルギーや資源循環型社会を実現できるものをもっと使わないのか考えた時に、その難しさにぶつかって、ニュースで見てもそんなのもっと簡単に解決できると思っていたけど、そんな事はないことに気づきました。もっと考えて考えて何ができるかを考える事が一番大切だと気づいたことが一番印象的でした。
- ・元々部活で里山作りに励んでいたので興味があったものもあり、知りたかったことを学ぶ事ができた上に、それがどう環境保全に繋がるかも考えることができ、自分の頭の中で切れていた糸が繋がったような、知識が変わった場面でした。
- ・全員が本気で取り組んでいたことが刺激になった。環境問題などの地球規模の問題も、人々が本気で取り組めば、世界が一つになることができ解決に少しでも近づくのではないかと思った。

ソーシャルビジネスについて学んだこと（1名）

設問② プログラム構成について

プログラムの構成を、インプット3日間（視察含む）、アウトプット3日間（資料作成予備日と発表日含む）としました。この構成は適当でしたか？アウトプット（発表資料）作成に対し、インプット量は十分でしたか？どのような構成にしたら、もっと参加しやすくなると思いますか？（全体をもっと短くする・長くする、5日間（または3日+2日）の合宿形式にする、アウトプットをやめる・簡略化する、など）

インプット3日間、アウトプット3日間というプログラム構成は適当だったという意見が多かった。4日目に発表資料が完成しているグループもあることを想定し、5日目の発表資料作成日は自由参加としたが、実際には完成していないグループがほとんどだったので、そこは参加を前提にしたほうがよかったのかもしれない。1ヶ月ごとの活動という日程や合宿を入れたことについては、肯定的な意見が多かった。インプットに関しては、「講義の後に意見交換の機会があればもっとよかった」「まず軽く話し合いをしてからインプットの講義をすべき」「インプットの時に班での話し合いの時間をもう少し増やしたほうがいい」という意見もあり、一方的な講義にならないよう、理解促進のための意見交換の時間を設けることが必要なことがわかる。

プログラム構成は適当だった（13名）

- 今回の構成のインプット3日間+アウトプット3日の構成はすごくよかったです。しいて言うなら、アウトプット3日間の内1日は自由参加だったのがいまいちでした。私は6日間とも参加しましたが、わたしのグループの内2人は欠席してきたので準備が思うようにいかなかったの、6日間全て参加必須にしてくれたらもっと準備が捗って良かったのかなと思いました。
- プログラムの構成は申し分ないかと思います。ただ、僕自身も含め、やはりギリギリになる人が多かったように見えたので、1月9日（資料作成予備日）をいつも通り来てもらうか、提出期限的なものを作ればスタッフ側も含めた全員が理解できるため良いのかなとも思いました。
- よかったと思います。私たちの班は、悩んだけど1月9日の日に集まって、スライドを作り終えることができたし、発表当日も午前の時間を使って発表練習できたので。
- インプットとアウトプットの時間配分はとても良かったです。合宿もとてもたのしかったし、有意義なものでした。しかし、1日目と2日目にあった講義の時間の後に細かく話し合いや意見交換の機会があればもっとよかったです。
- 良かったです！宿泊は1日か2日ぐらいが負担にならなくていいと思います。友達とも仲良くなれてめっちゃ楽しすぎました。
- やっている途中はカツカツでしんどいなと思うこともりましたが、終わってみるとこのぐらいが丁度いいのかなと思います。インプットだけでは自分の中で消化できなかったと思うし、新しい視点を得ることができなかったと思います。
- プレゼンテーションを考えて実際にするのはすごく大変だったけど学んだことを全面に出せたのすごく良かったです！
- 私は今のままでいいと思います。理由としてはインプットするだけだと自分が思っている以上に内容を理解していないことが多々あるからです。アウトプットすることでリスナーに話をより理解してもらうために言葉を変えたり、自分でももっと理解しようと行動するのでより深くインプットできることにもつながると思います。加えて同じ学校の子がいたらそこで固まってしまうがちですが、アウトプットのためだとすると他校の子に話しかけるハードルも下がると思います。
- 1ヶ月に1回ずつの活動だったにもかかわらず、全員が揃うということは無かったので、これ以上日数を増やしたら参加度が減ってしまうかもしれないので、今回ぐらいの構成でいいと思いました。
- プログラムの構成は丁度良かったです。発表をするには、合宿の次の日だけではなかなか難しく、自由参加の資料作成予備日もあって助かりました。1ヶ月に1回ずつぐらいの頻度も頭を整理するにも丁度でした。
- ちょうど良い構成だと思います。
- 合宿良いですね。
- 適当だった。

インプットの時間がもう少し欲しかった（3名）

- インプットの時間がもう少しあれば私たちの提案をより説得力のあるものにできると感じました。
- まず、軽く話し合いを行ってからインプットの講義を行うべきだと思う。最初、講義の重要性についてよくわかっていなかった。
- 私はインプットの時に班での話し合いの時間をもう少し増やしたほうがいいと思いました。その方が自分たちで考えるので疑問点などが生まれやすいと思ったからです。班で話し合ったことを周りに伝えてそれを踏まえて話し合えばより深く理解出来ると感じました。

アウトプットの時間がもう少し欲しかった（1名）

- インプット以外に講師の皆さんからたくさんのアドバイスや参考になることを教えていただいたので、インプット量は十分だったと思います。資料作成に思いの外時間がかかったので、アウトプットの時間がもう少し有るともっと自分の納得の行くものができると思います。

設問③ 発表資料の作成について

今回、アウトプット（発表資料）の作成に苦労しているグループが多いように見受けられました。実際に取り組んでみて、どのように感じましたか？ 自分にとって意味がありましたか？ これをもっと効率よく進めるには、どうしたらよいと思いますか？ メッセージ・提言まで仕上げず（発表会という形式にせず）、感想を共有するだけにしたほうがよいですか？

アンケート結果を見ると、発表資料の作成に苦労したグループが多かったようであるが、「インプットするだけより理解度が高まった」「最後にアウトプットするのが大切」「自分たちで案を考え、それを発表することはやるべき」「最終的にプレゼンをするという課題があったからこそ、自分自身で環境のことを調べたり、考えたりする機会が増えた」「こんなに考えて作ったスライドは初めて」というように、発表を肯定的に捉えている意見が多く、それが選定したテーマについてより深く考えるきっかけになったことがわかる。

ただし、「友達と議論をしていくと、たくさん問題が次々と出てきて」なかなかまとまらず、「自分が考えていること、伝えたいことをうまく反映させることに苦労」もしており、グループ内での意見を統一することの難しさも伝わってくる。他方、「他校の子（参加者）と意思疎通することで、それぞれ考えていることは違うんだなと改めて認識」し、「全員の前で発表する前に、まずは班の中で意見や学んだことをアウトプットする事で自分の頭の中の考えを整理しつつ他の人に伝わるか確認でき」「反応を見て自分の考えが常識とズレてないか確認でき」という意見もあり、グループ内での意見交換の効果も感じられる。

なかには、「テーマが抽象的で内容が飛躍しすぎてテーマから外れてしまうことがあったので、ある程度具体的なテーマをしっかりと立てて考えていった方がよかった」という声もあり、その対策として、知識補完の必要性があげられ、講師やリソースパーソンを積極的に活用すべきだったという意見もあった。実は、リソースパーソンの一人としては、高校生が発表資料の構成やシナリオを検討しているのを周りで見ていて、どこまでサポートしたらよいのか判断が難しいところがある。あまり誘導し過ぎるのもよくなく、とはいえ方向性が定まらないのもよくなく、はたまた違う人間が何回も同じような介入をするのもよくなく、試行錯誤している。そのようななか、「各場面でコーディネーターさんがアドバイスをしてくれたりサポートしてくれたのが凄く良かった」という意見は励みになる。

発表はあったほうがよい（17名）

- 今回のアウトプットをまとめるのはすごく難しかったです。ですが、今までのスライド作成で得た知識をたくさん活用して作ることが出来ました。さらに、資料をまとめるためにさらに踏み込んだことまで自分たちで調べることが出来たのですごく良かったと感じています。もっと効率よくするためにはインプットの時間を増やすといいかなと思います。資料を作る際に圧倒的に知識が足りていないように感じたのでもう少し学ぶ時間があるといいと思います。
- 時間が短く私達の班は同じ学校で固まった班だったので、正直難しかったです。しかし、最後にアウトプットするのが大切だと言うことは今回身をもって分かりました。その為、やはり発表の場は必要かなと思います。インプットだけや、感想だけで終わってしまうとそれをどう活かすかが明確にされず、脳の片隅に置かれているだけのコレクションのようになってしまうような気がします。だからこそ、どんな案であろうと自分たちで案を考え、それを発表するということはやるべきなのではないのかなと思います。
- テーマにもよるのですが、提案を一つに絞らなくてはならなかったことがとても難しく感じました。友達と議論をしていくと、たくさん問題が次々と出てきてなかなかまとまりませんでした。でも、それをなんとか考えてまとめて、人の前で話すことに私はとても意味を感じました。なぜなら、どう工夫するのかを考えるだけでなく、他の人の工夫や意見をみることで、感想を書くだけでは発見できないことが発見できるからです。発表会をすることはとてもメリットが大きいと思います。
- 発表という形はすごく良かったです。自分の考えがまとめられて、知識を活用するのでさらに学びがあって良かったです。またグループの人たちと意見交換をするのもすごくいい経験でした。

- 今回のようにグループごとに提案できる方がいいと思います。効率よくスライドを作るためにパワーポイントの練習をしようと思います。
- とても意味があったと思います。今まで知らなかった他校の子と意思疎通することで、自分が気づいてなかったところを質問してくれたら、掘り下げてくれたり、つっこんでくれたのでとても有意義で、それぞれ考えていることは違うんだと改めて認識できました。そして、他校の子と一緒に発表したり、他校の人や偉い方に自分の発表を聞いてもらう機会はあまりないと思うので、発表も凄くいい経験になりました。詳しいコメントもいただけてとても良かったです。
- 意味大ありでした！私は個人的に人に役割を与えるのが苦手でしたが、停滞していたグループLINEに進んで意見を入れる事で意外とすんなり受け入れてくれて、自分から自信を持って動く事が出来るようになりました。また、自分の説明が分かりにくくて班の人に正しく理解して貰えてなかったことがありました。この事から、全員の前で発表する前に、まずは班の中で意見や学んだことをアウトプットする事で自分の頭の中の考えを整理しつつ他の人に伝わるか確認できる、反応を見て自分の考えが常識とズレてないか確認できると思いました。また、各場面でコーディネーターさんがアドバイスをしたりサポートして下さったのが凄く良かったです。そこからも学べる事が沢山ありました。最後にプレゼンするという大きな課題があり沢山焦ったり苦労はしましたが、その「少し負担になる」くらいの目標があったことで、リーダーになるための力や努力しないといけない部分を学ぶ事が出来たと思います。是非これからもプレゼンを組み込んで頂きたいと思いました。また、学校の部活で私自身もこのプロジェクトについて学んだ事をプレゼンする予定です。（自分の高校も）レギュラー入り出来るよう頑張ります。
- もっと大きな発表会にしても良いと思う。また、2年生が多い中で、最初は必要ないとわかりつつもすごく遠慮してしまう場面があったので、ここでは学年関係なく、一緒に学んでいきましょう、などの声掛けがあった方が、積極的に動いて効率が良いと思う。
- 発表はある方がいいです。でも作るのは苦労しました。連絡がつかないのが難点です。
- 発表資料を作成するには苦労しました。しかし、時間をかけた分学びは深まり、問題点も明確になりました。だから発表会は必要だと思います。より効率的に進めるにはグループの数をもう少しだけ減らしたらいいと思いました。
- 時間が少なかったというのもあってしんどかった部分はありますが、プレゼンテーションに対してこんなに考えて作ったスライドは初めてだと思うので勉強になったいい経験になりました。
- 自分たちで考えてスライドにまとめることは意味があったと思う。仲間との意見交流も盛んだっしすごく勉強になった。欠席者が毎回違ってみんなの進捗がバラバラだったのが苦労した。
- 実際に取り組んでみると、自分はあまり環境について理解していなかったのでそこを調べるところから始まったので時間がかかりました。でも、このような機会があったおかげで環境についての知識を得ることが出来たので自分にとって意味があることでした。事前に環境についての情報をニュースなどで得ておくともスムーズに取り組めると思います。
- 感想を共有するだけだとつまらないと思います。私が発表をすること聞くことが好きだということもあると思いますが、資料作成やプレゼンに苦労するのは不慣れだからだと思います。高校生でプレゼン慣れている人など極少数だと思うので、とても良い経験としてすごく意味があると思うのであったほうがいいと思います。
- 難しかったです、アウトプットもして良かったと思います。インプットするだけより理解度が高まったと思います。資料制作の際に、テーマが抽象的で内容が飛躍しすぎてテーマから外れてしまうことがあったので、ある程度具体的なテーマをしっかりと立てて考えていった方が良かったと思いました。
- 自分が考えていること、伝えたいことをうまく反映させることに苦労しました。ただ文字を乗せれば良いものではなく、強調させることも必要だと知り難しいと感じました。わたしたちの班は資料作成予備日に参加することができなかったため、その期間に参加したり、講師の皆さんに参考になることを聞きに行く機会を設ければ良いと思いました。私個人の考えですが、今回最終的にプレゼンをするという課題があったからこそ、自分自身で環境のことを調べたり、考えたりする機会がさらに増えたと思うので、感想を共有するだけにするというよりはプレゼンをしたほうが良いのではないかと感じました。
- 発表時間が短いです。もう少し長くしてください。

設問④ 視察について

今回、視察を初めてプログラムに入れました。参加してみて、どのように感じましたか？役に立ちましたか？3コース用意しましたが、自分の関心に合うものがありましたか？ほかに行きたい・見たいものがありましたか？1コースか2コースに絞って、人数を多くしたほうがよかったですか？視察をもっと効果的にする案（こうして欲しかったという点）があれば、教えてください。

視察は現場を生で見れて、関係者の話も直接聞けて、理解を深めるのに、また資料作成に役に立ったと、肯定的な意見がほとんどであった。3コースそれぞれの参加人数は10名程度と少数で、質問もしやすく、適当であったという意見が多かった。追加的な要望としては、ほかのコースの内容をもっと知りたかった、視察後にその課題などを話し合う時間が欲しかったという意見があり、視察後（ホテルでの夕食後）の1時間程度の振り返りだけでは足りなかったと推察される。時間的な制約はあるが、今後はできるだけ余裕のある行程を組むことを心掛けたい。

視察先の選定については、受講者の指摘にあるように、重なる内容のものもあり、再エネ（太陽光発電、小水力発電）やバイオマス資源（木質、竹）の有効利用などに偏っていた傾向がある。今後、生物多様性や野生動物などの生態系、海洋プラスチックごみ問題などを学べるコースも選択肢に加えることを検討したい。準備が大変になるが、「欲を言えばもうちょっとコースを増やして、そこから生徒が3つぐらいに絞って」いけると、確かにより積極的な参加を促せると考えられる。今回は1～2日目の講義を聴いて視察先を選定した受講者もいたが、理想的には「視察の前の段階で自分が発表したいことについて決めて、それに沿った視察ができれば良い」のは確かにそのとおりなので、準備のための時間的な制約があるものの、できるだけ受講者の希望に沿えるようなメニューを用意したい。「体験型アクティビティ」についても今後の検討事項とする。「グループ分けは大事なので、もう少し丁寧にしたら良かった」という意見も大事な指摘で、急がせ過ぎず、時間的な余裕をもって、お互いの意見をすり合わせるようなプロセスを心掛けたい。

視察は有意義だった。（17名）

- ・ 視察をすることで、ただ座って話を聞くのとは違う学びがあってよかったです。実際のものを見る事でイメージが強くなるし、より理解することができたと思います。
- ・ いつもは知ることのない知識や得る機会がない経験ができてよかったです。とても楽しかったです。
- ・ 私は視察に参加してみても良かったと思います。実際に目で見ることによって印象が強くなるし、環境についての関心も高まりました。人数も多すぎず少なすぎずちょうど良かったです。
- ・ 現場での活動を見て、座学だけでは説明されていないことを現場の人から詳しく聞くことが出来て良かった。自分の関心に合うものがあり、積極的に参加することができた。人数的にも丁度現場の人に質問しやすかった。
- ・ 環境問題について1日どこかに行くというのはなかなかないので、すごくいい経験になったし、初めて知ることたくさん多くて楽しかったです。
- ・ とても良かったです。
- ・ 視察へ行ったことによって自分の考えも広がったし、写真で見るとより実物で見るとより良かった。人数が少ない（今回位の人数）ほうが近くで色々なものも見れたし、質問もしやすかったので、良かったと思いました。
- ・ 人数が少なかったからこそ、学べるものが大きかった。また、他班の視察についてももっともっと知りたかった。
- ・ 話を聞いたり、写真を見たりするだけでは限界があると思うので、自分の見聞きすることはとても良かったです。実物を見ることでより理解できました。3コースありましたが、どこ行ってもとても楽しそうだったので、そこで得た知識を聞く機会がもう少し長くあったらなと思いました。
- ・ 役に立ちました。私は淡路島に行きましたが、メガソーラーが思っていたよりも大きく、実際に見たことでその大きさがわかったからです。みんなで考えることが学びにつながると思うので見学して終わるのではなく、見学した時、その問題点を言い、話し合う機会があればいいと思いました。

- ・ 視察自体はとても楽しかったです。人数は少人数の方が発表会の準備のときに様々な視点から意見が出るのでいいと思います。コースの種類は、全体的にエネルギーの問題に関わりの深いものが多くて、もう少しだけ他の分野（海のプラスチック問題など）も有ればいいなと思いました。
- ・ 良かったです。が、木をチップにしたり竹をチップにしたりということや、ソーラーシェアリングなどの点で被っていたところもあったので、3コースとも全く違う内容を用意していただけたらもっと幅広いことを学べるかも知れません。私個人としては、生物多様性のことを発表しようと思うほど生物が好きなので、野生動物観察センター？などの野生動物の生態系と温暖化や二酸化炭素問題、里山などと結びつけられたコースがあったら凄く嬉しかったです。
- ・ 視察の時間はすごく役に立ちました。実際にその現場を見ることでイメージも着きやすかったですし、より関心が湧きました。資料を作成する際も生の意見を取り入れることができたのでよかったです。私は第2回目の講義を聞いてバイオマスに興味が出たので意欲的に視察に参加することが出来ました。
- ・ 難しいであろうという事を分かった上で述べさせてもらいますが、視察の前の段階で自分が発表したいことについて決めて、それに沿った視察ができれば良いのではないのかなと思います。例えば、食に関するコース、教育に関するコース、太陽光に関するコース等。このようにすれば、もっと興味を持って視察に行き、より具体的な発表ができるのではないのかなと思います。
- ・ 今のままで3つのコースでいいと思います。欲を言えばもう少しコースを増やして、そこから生徒が3つぐらいに絞っていくと面白いと思いました。
- ・ 3コースから好きなコースを選べるのが良かった。もっと体験型アクティビティを増やしてほしい。
- ・ 人数は多くしすぎない方がいいと思います（単純に見づらくなるから）。私は北摂コースでしたが最後のゴミ処理場が休みだったことが唯一残念でした。他のチームのお昼ご飯は羨ましかったです！3チームほどある方が、最後にグループが混ざった時に色々な視点から考えられていいと思います。グループ分けは大事なので、もう少し丁寧にしたら良かったかなと思います。

設問⑤ プログラムの改善案

プログラム全体を通して、気になった点、改善すべき点などあれば教えてください。こうすればもっと参加しやすくなる・参加者が増える、という案もあれば、お願いします。

プログラムの改善点として、1日目に実施しているエネルギー・気候政策シミュレーターEn-ROADSを利用したロールプレイングゲームの時間をもう少し長めにしたほうがよいという意見があった。これは元々半日から一日程度かかるゲームを、70分程度で、簡単な紹介と試行で終わらせてしまっているのが、妥当な指摘といえる。ただし、視察を除くと講義等のインプットに充てられるのは2日しかないため、どこまでその時間を確保できるかは、ほかの講義内容との調整による。できれば本プログラムの中での扱いはこの程度に留め、実際のシミュレーションは、各自で、もしくは各高校において体験してもらいたいというのが主催者側の本音である。

発表のグループ分けについては、数日間かけて一緒に発表資料をつくる仲間となるため、各自の思惑が似通い、意思疎通が図りやすいメンバー構成となるようにすることが理想である。それには時間をかけて、お互いが納得のいく構成になるように誘導する必要があるが、ここも与えられた時間の制約から、思うように時間をかけられていないのが実状である。とはいえ、各自の意見を吸い上げ、同じような関心を持つ受講者同士を顔合せし、意見交換や意見のすり合わせを促すなど、チームビルディングを促すような仕掛けを検討する必要がある。

発表会に関しては、県の教育長や環境部長などのゲストを招き、発表へのコメントを依頼していることから、ある程度フォーマルな形式にて、2時間に収まるようにしている。ただし、受講者同士のコメントを主とするならば、受講者からの指摘にあるように、午前と午後の部に分け、各発表時間をもう少し長くすることも考えられる。これは今後の検討事項とする。

本プロジェクトの募集要項やチラシについては、それを見て参加を決める大事なメディアとなっているので、受講者からの指摘にあるように、視察や発表などのプログラムの内容や雰囲気が伝わるよう、今回の受講者のコメントや写真などを取り込み、高校生にアピールするものに修正したい。

プログラムの改善案

- プログラム全体を通して、それぞれのグループにわかれて、2°Cに抑える為のシュミレーションゲームが難しさをすごく実感できてすごく面白かったのも、もっと時間を割いて、2回くらい違う役割になって2回戦くらいまでしてみたかったです。例えば、はじめは再生可能エネルギー促進派の役割をした後に某電力会社の役割をしてみて、自分の中で2つの役割を通してどちらの気持ちも理解できるようになれば、もっと違うアイデアを出すこともできたのかなと思います。
- プレゼンするグループ分けをよくある適性診断っぽくスタッフにサポートしてもらいながらちゃんと決めたい。
- もっと発表時間を延ばすべきではないかなと思います。正直なところ、最終的な感覚では20分以上は喋れそうだと僕たちの班では言っていました。その為、最終調整の時間をもう少し減らし、午前の部、午後の部のようにしてやれば良いのではないのかなと思います。
- 発表に対する質疑応答の時間があれば良いなと思いました。
- 私のスマホだけかもしれませんが、アンケートが一行ズラッと書く形で見直しができないので書いたものを見られるようにしていただけたら幸いです。
- 工業センターは適度に落ち着ける場所で綺麗でとても良かったです。
- 高校生でこのような貴重な経験をできとても嬉しく思います。ありがとうございました。
- 最後になりましたがこのような貴重な体験をさせて頂き本当にありがとうございました。参加して本当に良かったです。ここで学んだことをこれからの活動に活かしていきます。ありがとうございました。
- 色々な体験をすることが出来て、本当に良かったです。短い間でしたが、ありがとうございました。

募集内容を高校生にアピールするものにするために

- 堅そうなイメージをなくしていけたらいいなと思います。例えば、学校で貼られていたポスターも、高校生の楽しんでいる写真などを載せて現場の雰囲気より伝わって「楽しそう！」と思ってもらえるような工夫をしたらもっと参加者も増えるのではないかなと思います。
- もっと広告などを出して大きくアピールした方がいいと思う。
- 泊まりのプログラムを今後も入れる予定があるのでしたら、それをもっと全面的に出しても良いのかなと思います。もしかしたら、そうなさっているのかも知れませんが、もし可能なら兵庫県の全ての私立、公立高校に参加募集のお知らせをした上で、今まで参加した生徒が通っているもしくは通っていた学校にはもっとアピールしてお知らせしたら、来る人数も増えるのでは？と思います。
- 実際に参加してみて、どうしてみんな参加しないんだろうと思ったので、特に改善点はありません。強いていうならばもうちょっと色々な学校で紹介してみたり、実際に私達が発表した映像を学校関連の方に見せて、面白そうでしょ〜と推してみてもいいと思います。私たちの学校では先輩方も参加していたので緊張しなかったのですが、学校初の参戦だと緊張して人が来にくくなるのかも知れないので、実際の雰囲気を味わってもらって参加しやすいのかなと思います。
- 感想を聞いてるとチラシを見たけど素通りしたという意見が多かったので、参加者の感想をチラシに入れたらどんな雰囲気が分かるし、広告を工夫して素通りさせないとか、私も先生に紹介されるまで自分がこういった事に参加するのに適している人ではない(環境について色々知ってないといけない)という印象があったので、でも来てみたら意外とマニアックなところまで行ってる人はなくて(その印象より参加してみても肩の力が抜けるギャップがまた安心を与えることもあります)。ただ国際高校の方のプレゼンを見て凄かったし負けたくないと思えた部分なので、全体のレベルを上げるには、ゴール、目標の例として国際高校のプレゼンを初回で見せたりするのもいいと思いました。

2023年度（第4回）プロジェクトの主な改良点

昨年度の受講者の指摘等を踏まえ、今年度のプログラムは以下の点を改良した。

- ・ プログラムを全6日間に変更（講義2日、視察1日、発表資料作成2日、発表1日）
- ・ 1～2日目を連続とし（9/30～10/1）、遠方からの参加者の負担を軽減（宿泊支援あり）
- ・ 3～4日目の視察と合宿を継続し、時期を早めに（12/17～18 → 11/25～26）
- ・ 視察を2コースに絞り、両コースにバイオマス資源活用の視察先を入れた
- ・ 1日目のロールプレイングゲームの時間を長めに設定（70分 → 80分）
- ・ 最終日の発表の時間を長めに設定（2時間 → 3時間）
- ・ チラシに昨年度の受講者の写真やコメントを使用し、内容が伝わるように工夫（図3）

図3 2023年度（第4回）ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクトのチラシ



出所：「第4回ひょうご高校生 環境・未来リーダー育成プロジェクト参加者募集」兵庫県

2

青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える地元高校生向けワークショップ

経緯

青森県でのプロジェクトは、そのタイトル「青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える地元高校生向けワークショップ」が示すように、環境や脱炭素化だけでなく、エネルギーを前面に出した構成となっている。これは県の担当部署がエネルギー総合対策局エネルギー開発振興課のためという背景もある。なぜエネルギー担当部署がパートナーとなっているのか、さらにはなぜ関西にある研究機関が青森県と連携しているのかについては、本事業立ち上げの経緯を説明する必要がある。

事の始まりはたまたまである。IGES関西研究センターは2020年度前期より神戸大学社会システムイノベーションセンター内のエコノ・リーガル・スタディーズ（ELS¹⁸）と共同で、「脱炭素社会の地域づくり」をテーマとした授業を開講している。その協力関係にある法学研究科及び経済研究科の先生方に誘われて、2021年3月に青森県六ヶ所村の次世代エネルギーパークを視察した。むつ小川原ウインドファームや六ヶ所原燃PRセンターを視察し、最後に国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（QST）六ヶ所研究所を訪問したところ、同研究所の池田佳隆所長（当時）が案内してくれ、核融合発電の意義や魅力を市民や学生にアピールする広報戦略を手伝ってもらえないかという依頼を受けた。その背景には、文部科学省核融合科学技術委員会において、原型炉設計特別合同チームに「他分野からの参画を促すと共に、人文社会系も含めた様々な連携を通し、複合的視点を持った多様な人材からなる炉設計体制を構成する」の指摘がある。たまたま視察に訪れた神戸大学関係者がその「人文社会系」であり、さらに文理融合研究拠点の社会システムイノベーションセンターにも関与していたことから、その広報戦略について積極的に意見交換することになった。

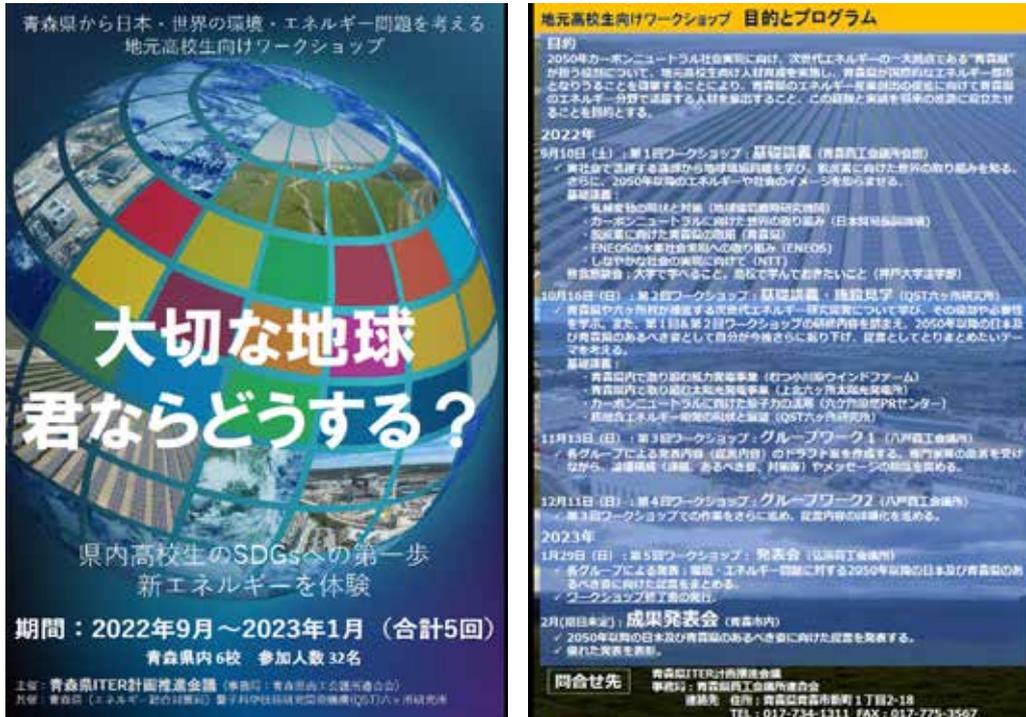
筆者らはそこで兵庫県での高校生を対象とした環境・未来リーダー育成プロジェクトを紹介し、同様の枠組みであれば協力できるかもしれないことを伝えた。その条件として、核融合、すなわち今世紀後半を見据えた次世代エネルギー開発の必要性を前面に出すのではなく、2050年を目標とした脱炭素社会の形成をまずは喫緊の課題として示すこと、そして脱炭素・エネルギー政策全般の文脈で核融合を捉える必要があることを指摘した。また、そのような高校生を対象としたワークショップを実施するには行政（青森県）によるサポートが必須であり、高校との連絡調整も必要になることを伝えた。

その後、QST六ヶ所研究所及び神戸大学において複数回の意見交換を重ね、その間、QST六ヶ所研究所が青森県エネルギー総合対策局エネルギー開発振興課及び青森県ITER計画推進会議¹⁹（事務局：青森県商工会議所連合会）に働きかけ、両者のサポートが得られることとなった。さらに、これまでQST六ヶ所研究所に視察に訪れたことのある高校に声掛けし、これらの高校からも関心が寄せられたため、本事業を本格的に進めることとなった。

その結果、最初の相談を受けてから1年後の2022年4月には全5日間のプログラム内容の概要が固まり、同年7月に対象とする高校に連絡し、9月からプログラムが始まることとなった²⁰。ワークショップ開催の目的は以下に示すように、2050年カーボンニュートラル実現を長期目標としつつ、青森県の特徴である次世代エネルギー拠点を中心に、エネルギー産業創出及びその人材育成を前面に出したものとした。各高校に配布したワークショップのチラシを図4に示す。

18 エコノ・リーガル・スタディーズ（ELS）は神戸大学の法学研究科と経済学研究科が合同で行なう教育・研究プロジェクトで、神戸大学社会システムイノベーションセンター内のプロジェクトでもある。

図4 青森県ワークショップのチラシ



出所：青森県ITER計画推進会議

開催目的

開催目的は「2050年カーボンニュートラル社会実現に向け、次世代エネルギーの一大拠点である“青森県”が担う役割について、地元高校生向け人材育成を実施し、青森県が国際的なエネルギー都市となりうることを啓蒙することにより、青森県のエネルギー産業創出の促進に向けて青森県のエネルギー分野で活躍する人材を輩出すること、この経験と実績を将来の進路に役立たせること」とした。

実施体制

ワークショップの実施体制は、青森県ITER計画推進会議（事務局：青森県商工会議所連合会）が主催、青森県（エネルギー総合対策局）及びQST六ヶ所研究所が共催、それを神戸大学及びIGES関西研究センターがサポートすることとなった。その他にもQST六ヶ所研究所と関係のある民間企業等が、現地視察の案内や講師を務めることとなった。兵庫県と青森県での実施体制の比較を表6に示す。

19 青森県ITER計画推進会議は、ITER（国際熱核融合実験炉）計画に関連するプロジェクト（幅広いアプローチ（BA）活動）の青森県での実施を推進するとともに、次世代炉（核融合原型炉）の誘致を目指し、また日本における新たな核融合研究開発の拠点づくりを目指し、1995年12月に設置された。青森県商工会議所連合会会長が会長を務め、県、14市町村、商工団体、企業等、計61団体が会員、26市町村、県内関係諸団体等、計43団体が賛助会員（2023年2月時点）。事務局は青森県商工会議所連合会。参照：青森県エネルギー総合対策局エネルギー開発振興課「青森県ITER計画推進会議」

20 この短期間にワークショップ実現まで辿り着けたのは、青森県関係者との調整を積極的に進めたQST六ヶ所研究所関係者の尽力に負うところが大きい。

表6 兵庫県と青森県での実施体制の比較

役割	兵庫県	青森県
主催	兵庫県（環境部）	青森県ITER計画推進会議（事務局：青森県商工会議所連合会）
共催 (実施)	公益財団法人ひょうご環境創造協会	青森県（エネルギー総合対策局） 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（QST）六ヶ所研究所
協力	兵庫県教育委員会 IGES関西研究センター	神戸大学社会システムイノベーションセンター ²¹ 、IGES関西研究センター
後援	株式会社神戸新聞社、株式会社ラジオ関西、生活協同組合コープこうべ	新むつ小川原株式会社、ENEOS株式会社、コスモエコパワー株式会社、双日株式会社、六ヶ所原燃PRセンター、NTT宇宙環境エネルギー研究所、日本貿易振興機構（JETRO）など

参加校

参加校については、まずQST六ヶ所研究所がこれまで視察を受け入れたことのある9つの高校に声掛けした。その結果、そのうちの6校が関心を示し、計32名が参加することとなった。その内訳は、青森高校（1名）、三本木高校（3名）、八戸高校（15名）、八戸工業大学第二高校²²（8名）、弘前高校（1名）、むつ工業高校（4名）である。2年生が26名、1年生が6名、男女比は2：1。「エネルギー」を前面に掲げ、青森県ITER計画推進会議主催のため、理系（男子）の参加が多い傾向にある。

プログラム構成

プログラムはインプットに2.5日、アウトプットに2.5日の全5日間とした（表7）。5日間の日程は、兵庫県のプログラムと同様、それぞれ1ヶ月程度の間隔を空けている。会場は青森県商工会議所連合会の協力により、県内商工会議所の会議室を使わせてもらえることになり、1日目は青森商工会議所、3～4日目は八戸商工会議所、5日目は弘前商工会議所となった（ただし、5日目に予定していた1月29日は降雪の影響で電車が止まったため、開催を延期し、3月5日に青森商工会議所での開催となった）。2日目は午前に六ヶ所次世代エネルギーパークの視察、午後はQST六ヶ所研究所を会場とした。

²¹ 神戸大学社会システムイノベーションセンターからは、法学研究科・高橋裕教授及び同センター・フェローの若城康伸氏（現 摂南大学 経済学部経済学科 准教授）が参加している。

²² 八戸工業大学第二高校の田代誠教諭は本ワークショップの主旨に賛同してくれ、プログラムのほとんどに参加してくれた。同教諭に受講者の高校での様子を教えてもらえるのは、貴重な情報であった。

表7 青森県ワークショップのプログラム

日程	2022年度（第1回）
1日目 9月10日（土） 青森商工会議所	オリエンテーション
	自己紹介
	① 気候変動の現状と対策 IGES前田
	昼食懇談会：大学で学べること、高校で学んでおきたいこと 神戸大学法学研究科 教授 高橋裕氏
	② カーボンニュートラルに向けた世界の取組 日本貿易振興機構(JETRO) 田中麻里氏
	③ 脱炭素に向けた青森県の取組 青森県 エネルギー総合対策局 エネルギー対策局 木村幸雄氏
	④ ENEOSの水素社会実現への取組 ENEOS水素事業推進部 木村巧志氏
⑤ しなやかな社会の実現に向けて NTT宇宙環境エネルギー研究所 秋山一也氏	
小グループでの意見交換	
1日目のまとめ	
2日目 10月16日（日） QST六ヶ所研究所	現地視察：六ヶ所村次世代エネルギーパーク 1) 六ヶ所村風力発電所、2) 上北六ヶ所太陽光発電所、3) 原燃PRセンター、4) 青森県量子科学センター、5) QST六ヶ所研究所
	昼食懇談会：QST六ヶ所研究所 主幹研究員 宇藤裕康氏、研究員 白戸高志氏
	⑥ 青森県にあるエネルギー関連施設の説明 ・青森県内で取り組む風力発電事業 むつ小川原ウインドファーム 木曾強氏 ・青森県内で取り組む太陽光発電事業 上北六ヶ所太陽光発電所 瀬波りら氏 ・カーボンニュートラルに向けた原子力の活用 六ヶ所原燃PRセンター 結名真美氏 ・核融合エネルギー開発の現状と展望 QST六ヶ所研究所 宇藤裕康氏
	次世代エネルギーの役割・必要性、青森県のエネルギー・環境政策に関する意見交換
	2日目のまとめ
3日目 11月13日（日） 八戸商工会議所	1～2日目の振り返り、グループ分けの想定テーマの確認
	⑦ 再エネ普及促進策、建築物の省エネ（ZEB/ZEH）、木質バイオマスの活用 IGES 前田
	⑧ 脱炭素のまちづくり、エネルギーの地産地消 IGES 前田
	昼食懇談会：QST六ヶ所研究所 上席研究員 星野毅氏
	テーマごとのグループ分け
	グループごとの意見交換、発表内容の骨子の作成
各グループの発表骨子の共有	
3日目のまとめ	
4日目 12月11日（日） 八戸商工会議所	グループごとに発表資料の作成
	昼食懇談会：QST六ヶ所研究所 技術員 武石沙綾氏
5日目* 3月5日（日） 青森商工会議所	グループごとに発表資料の作成
	発表会の準備・リハーサル
追加 3月20日（月）	脱炭素社会形成に向けた提案の発表
	プログラム全体の振り返り
	「核融合エネルギー講演会」（於：青森県観光物産館アスパム）にて2グループが発表

*当初は1月29日（日）に弘前商工会議所にて発表会を開催予定であったが、降雪の影響により電車が止まったため、3月5日（日）に青森商工会議所での開催に変更となった。

凡例：

講義	受講者間の 意見交換等	視察	発表資料の 作成	発表会
----	----------------	----	-------------	-----

2.5日間のインプットの構成は次のとおり。まず1日目の「①気候変動の現状と対策」と「②カーボンニュートラルに向けた世界の取組」にて脱炭素化に向けた世界的な動きを、「③脱炭素に向けた青森県の取組」にて青森県の政策や地域の特色などを説明した。その後、「④ENEOSの水素社会実現への取組」と「⑤しなやかな社会の実現に向けて」にて、民間企業関係者が産業界や民間企業の取組を紹介した。

席の配置は、兵庫県のプログラムと同様、5～6名ごとの円卓とし、講義の後、円卓ごとに受講者間で感想等を共有する時間を設けた。昼食時には、神戸大学法学研究科の高橋教授による「大学で学べること、高校で学んでおきたいこと」をテーマとする懇談会を設けた。2～4日目においてもQST六ヶ所研究所の研究者や技術員がそれぞれの研究内容や業務内容、キャリア形成（なぜここで働いているのか、なぜ青森県に戻って来たか）などを説明し、受講者も関心を寄せていた。ちなみにこの昼食時の企画は青森県ワークショップ独自のものであり、次年度の兵庫県でのプログラムにも組み込みたいと考えている。

2日目は六ヶ所村次世代エネルギーパークへの視察とし、午前中に1) 六ヶ所村風力発電所、2) 上北六ヶ所太陽光発電所、3) 六ヶ所原燃PRセンター、4) 青森県量子科学センター、5) QST六ヶ所研究所を回り、午後に⑥それぞれの施設の補足説明を入れた（写真3）。その後、円卓ごとに受講者間で感想等を共有し、それぞれの施設に関する質問等に関係者が答え、受講者の理解促進を図った。

写真3 視察とその後の補足説明の様子



3日目はこれまでの講義や視察を補足する意味で、⑦再エネ普及促進策、建築物の省エネ、木質バイオマスの活用、さらには⑧エネルギーの地産地消など、脱炭素社会実現に向けた各種施策を説明した。その後、各受講者の関心のあるテーマをカテゴリごとにプロットし（受講者の参加志望動機や1日目及び2日目の感想に示されたものを参考とした）、それを基に、テーマごとのグループ分けをした。その結果、大きく4つのグループに分かれ、それぞれのグループ内で最終発表の内容をどうとりまとめるか話し合ってもらった（写真4）。3日目の最後にそのアウトラインを発表してもらい、関係者がそれにコメントし、後は各グループで発表資料の作成を進めてもらうこととした。発表資料は受講者が青森県商工会議所連合会が用意した共有サーバーに保存し、関係者がそれにコメントした。各グループの人数は、9名のグループが3つ、5名のグループが1つとなった。9名のグループは人数が多いため、意見交換を通じ、さらに2～3個の小グループに分かれることを想定していたが、結局、いずれも9名のままで進めることとなった。

写真4 各グループが発表内容を検討している様子



4日目は発表資料の作成日とした。会場に関係者も集まり、リソースパーソンとして必要に応じアドバイスした。1つのグループは4日目の最後までに発表資料の作成がほぼ終わったものの、残りの3グループは途中段階に留まり、その後、各自が連絡を取り合い、5日目の発表会までにオンラインで完成させてもらうこととした。

発表内容

4グループによる発表内容は次のとおり。

- ・ 再エネ拠点青森：県民一人一人が再生可能エネルギーに前向きに理解できる社会へ
- ・ 個人や家庭でできる脱炭素化の取組（EV・太陽光）
- ・ 青森県をエネルギー開発の中心に！六ヶ所学園都市構想・ESG投資教育
- ・ 核融合について：正しい核融合の知識を高校生から

1つ目と2つ目のグループは、青森県の特徴を活かした再エネ開発と個人や家庭でできる脱炭素化の取組に着目している。具体的には、森林伐採による太陽光発電の開発を抑制するため、建築物の壁面や吹き払い柵（道路への積雪を軽減するための柵）への垂直型太陽光発電の設置や、家屋の断熱性能の向上、地中熱の利用促進、屋根置き太陽光発電によるEVの充電、それらの施策を可能にする炭素税の導入などを提案している。3つ目のグループは、六ヶ所村をエネルギーの研究開発拠点となる学園都市にすべく国立大学を誘致すること、そして県内の小・中・高校でのESG投資教育を充実させ、県内のグリーン企業への投資を促進することで、産業の育成及びそれを支える人材の育成を提案している。4つ目のグループは、核融合技術のメリットやデメリットを広く一般市民に伝えること、そのために小中高生への情報発信と今回のプログラムにあるような視察の機会を提供すること、駅などに核融合PRブースを設け、高校生がその内容を説明することなどを提案している。

発表後、関係者が各発表を評価し、評価の高かったグループに、3月20日の核融合エネルギー講演会にてその内容を発表してもらうこととした。同講演会は、毎年、青森県及び青森県ITER計画推進会議の主催で開催されているものであり、今回は評価の高かった2グループが発表した。ワークショップ5日間及び同講演会の内容は、青森県ITER計画推進会議ウェブサイトに公開されている²³。

23 2022.08.30「青森県から日本・世界の環境・エネルギー問題を考える地元高校生向けワークショップ」を開催します。（9月～1月、計5回）
<https://www.iter-aomori.jp/ins/archives/465>

なお、青森県ITER計画推進会議の事務局である青森県商工会議所連合会は、県内の高校1・2年生を対象に「青森県から考える世界・日本のエネルギーのこと」をテーマとした高校生エネルギーレポートコンクールも開催している²⁴。本ワークショップの開催に先立つ6月20日～8月31日に募集期間があり、139件の応募の中から、本ワークショップにも参加したむつ工業高校の生徒が最優秀賞を受賞している。青森県商工会議所連合会は1993年度から県内の高校2年生を対象に、ほぼ毎年、フランスやスウェーデンのエネルギー施設を見学する「青森県の高中生による海外エネルギー事情研修会」を開催してきたが、2020年度以降、新型コロナウイルス感染症の影響によりそれが実施できなくなり、その代替として当該コンクールが実施された²⁵。これまで26回の研修会に計180名が参加しており、高校生のエネルギー人材の育成に継続的に取り組んでいることがわかる。

プログラム全体の振り返り

兵庫県でのプログラムと同様、青森県のプログラムでも毎回の研修後、受講者に講義等の感想をGoogleフォームにて提出してもらい、それを匿名で受講者に共有した。以下に青森県のプログラム終了後の、受講者からの主なフィードバックを示す（32名中24名が回答）。プログラム全体の5段階評価は平均4.7で、評価5（期待以上・大変満足）が19名、評価4が4名、評価2が1名であった。

設問① プログラム全体の感想

全体を振り返ってみて、何が一番印象的でしたか？何が役に立ちましたか？何が勉強になりましたか？それともあまり役に立ちませんでしたか？

プログラム全体を通して、最も印象的だったのは現地視察という声が多かった。六ヶ所村次世代エネルギーパーク内の風力発電、太陽光発電（メガソーラー）、原子燃料再処理に関するPRセンター、青森県量子科学センター、QST六ヶ所研究所を視察したが、初めて訪れる人が多かったようである。1日目の民間企業による講義や、講義の後の受講者間の意見交換、グループに分かれての資料づくりとその発表をあげる声も多かった。以上から、講義と視察の組合せが受講者の理解を深めるのに役立っていることがわかる。「核融合炉の壁の材料の開発の話」や「風力発電の機械が完全に外国産という話に驚いた」というように、特定の説明が印象に残ったという意見もあった。

24 青森県「高校生エネルギーレポートコンクール」<https://www.acci.or.jp/energyreport/2022/>

25 参照：東奥日報「エネルギーの未来描こう 高校生レポートコンクール 入賞者決まる」2022年3月27日

現地視察（17名）

- ・ 六か所研究所見学
- ・ 施設見学が印象に残りました。
- ・ 施設見学は楽しかった、講義は眠かったがプレゼンを作っていく段階で理解が深まりやってよかったと思えた。
- ・ 知っていたもともと持っていたエネルギーに関する知識を、施設の見学を通して深めることが出来た。ITERと六ヶ所が繋がっていることが印象的だった。
- ・ 第二回ワークショップの施設見学によって、発電の方法がイメージしやすくなった。
- ・ 印象的なことは施設見学です。また、他の学生と議論し合うことは今後のための良い経験になったと思います。
- ・ QSTの見学と講義
- ・ 一番、見学が印象的でした。普段なら、絶対行かないようなところに行って、とてもわくわくしました。実際に施設を見学することで、興味がより湧きました。
- ・ 核融合発電がどのようなものかをよく知り、また、グループでこれからのあり方を考えることが普段しない事なので良い経験になりました。
- ・ 六ヶ所の研究所の見学
- ・ 実際に研究所に行った日が印象的でした。エネルギーの知識もつきまじし、問題を解決するためのプロセスと思考力が身につきました。
- ・ 施設見学が一番興味深かったです。
- ・ 印象に残ったのは施設見学で、実際に風車の下にたったり、様々な施設を見学したりできてとても良かったです。実際にグループでディスカッションすることでコミュニケーション能力も高まった。
- ・ 核融合炉の壁の材料の開発の話が一番印象に残っています。
- ・ 見学も面白く、講演や意見交流で知識や考えを深められてよかった。
- ・ 話を聞いた後に実際に施設見学をして、理解が深まった。百聞は一見にしかずだと思った。
- ・ 風力発電の機械が完全に外国産だという話に驚いた。原子力発電の再処理について学べたので良かった。

講義（3名）

- ・ 講義で聞いた様々な企業が構想していた未来が印象に残った。
- ・ 1日目のたくさんの方のお話を聞いたことが一番印象的で自分の夢を考える上で役に立ちました。
- ・ ENEOSさんの講演や雷を使った発電に関することなどの知らなかったことをたくさん教えていただいた講演が印象的でした。また、後半のグループワークも多くのことが学べて勉強になりました。

発表資料の作成、受講者間の意見交換（4名+6名）

- ・ 講義のあとにディスカッションしたことが一番印象に残っています。青森県とか日本とかが今どんな位置にいるのかや、これから目標達成のために自分たちに何が出来るかを考えることが出来ました。
- ・ インプットされるだけでなく、アウトプットする時間があるため仲間の意見や専門家の人たちの意見を聞き自分の考えを深めることができました。環境改善のために新たな技術を開発することだけに焦点を当てていましたが、ワークショップを通していろいろな視点からアプローチすることの大切さを学びました。
- ・ 最後のみんなで発表した時です。他のグループではこのように考えているんだと新しく思うことが沢山あり、勉強になりました。
- ・ グループでスライドを考えて作り、発表したことが印象に残っています。

設問② プログラム構成について

プログラムの構成を、インプット3日間（視察含む）、アウトプット3日間（資料作成予備日と発表日含む）としました。この構成は適当でしたか？アウトプット（発表資料）作成に対し、インプット量は十分でしたか？どのような構成にしたら、もっと参加しやすくなると思いますか？（全体をもっと短くする・長くする、5日間（または3日+2日）の合宿形式にする、アウトプットをやめる・簡略化する、など）

プログラム構成は適当だったという声が多かったが（13名）、インプットの量が多かった（一日に詰め込む量としては）、資料を読む（理解を深める）時間が欲しい（エネルギーのことを知らないといけないので）、参加者同士の討論の時間がもっと欲しい（理解を深めるのに役立つので）という声もあった（6名）。アウトプット作成に関しては、もう少し時間が欲しかったという意見がみられた（7名）。また、学校行事と重なり思うように参加できなかった参加者もいたので（1名）、日程設定時に配慮が必要となる。

プログラム構成は適当だった（13名）

- ・ 丁度良いバランスでした。
- ・ 良い構成だったと思います。
- ・ 適当だったが間があきすぎだと感じた。
- ・ すべて適切だったと思う。
- ・ この構成で適当。
- ・ 適当だったと思います。
- ・ 今のままでいいと思います。
- ・ 日数、インプットは十分だと思います。これ以上やると理解できなくなりそうです。学生同士の討論は参考になるので、積極的にやったほうが良いと思います。
- ・ とても良い期間でした。開催日の間に調べ物も出来たので良かったです。合宿形式も面白いと思います。
- ・ ワークショップの構成はかなりちょうど良かったと思いました。ただ核融合はかなり理解するのが大変で、発表資料を作成するときに時間がかかったのも、もっと説明があると助かりました。また、前半のインプットの部分は合宿形式にしても良いとは思いますが、後半のアウトプットは合宿形式にしないほうが良いと思います。
- ・ 十分です。
- ・ 適当である。合宿形式も面白いかもしれない。
- ・ 適当だと思う。

インプットの量が多かった。理解する時間がもう少し欲しかった（6名）

- ・ インプットする内容の量はとても豊富で感謝しています。が、1日で詰め込む量としては多く感じ、特に午後の講演は長く集中力を保つことが大変でした。
- ・ インプット量が少し多かった気もする。合宿形式にするのは面白そう。
- ・ 発表の資料作りは時間を割けばLINEでやり取りしながら家でもできることなので、インプットの機会をもう少し増やして欲しかったです。
- ・ とても良かったけど、初めの講義の時に、エネルギーのことを知らないで参加していると、ついていけなかったりしたので、分からないことを調べながら資料を読む時間を1日増やして欲しいです。
- ・ インプットの時間を少し減らしてアウトプットの時間に回す。
- ・ ディベートの機会をもっと持たかった。

アウトプットの時間がもう少し欲しかった（7名）

- もう少し長くして欲しいかもしれません。インプット4日アウトプット4日とかが僕はいいです。
- アウトプットに関しては、私のグループは同じ高校の生徒が多かったので学校でも活動できましたが、もしそうでなかったら3日間で完成させるのは大変だと思います。実際、他のグループでは誰か一人が作業を請け負っていたというような話も聞きました。アウトプットの日は期間をあまりあけずに実施していただけたらさらに嬉しいです。アウトプットをもう1日長くして欲しい。
- インプットに対して、発表準備も含めアウトプットの時間が少ないと感じた。
- スライドを作る時間が足りなかったのかなと思います。
- 開始時期を早めて、アウトプットの3日間の間隔を長くすることで、ワークショップ外でも話し合いで発表原稿が進むようにする。
- 後半は、次回のワークショップまである程度スライドや原稿を準備するための日数があつた方が良くと思います。

学校行事と重ならないような配慮（1名）

- 5回中行事が重なってしまい3回しか参加することが出来ず、ほかの学校とのコミュニケーションがあまり取れませんでした。なので、参加する学校の行事をある程度把握して行事と重ならないように5日間設置すれば良いのかなと思います。

設問③ 発表資料の作成について

今回、アウトプット（発表資料）の作成に苦労しているグループが多いように見受けられました。実際に取り組んでみて、どのように感じましたか？ 自分にとって意味がありましたか？ これをもっと効率よく進めるには、どうしたらよいと思いますか？ メッセージ・提言まで仕上げず（発表会という形式にせず）、感想を共有するだけにしたほうがいいですか？

発表をアウトプット（成果）にすることについては、回答のあつたほぼ全員が肯定的な意見であつた（23名）。発表資料のとりまとめに苦労したグループが多かつたようであるが（習っていないことを自分たちで調べてまとめなければならないため；相手に伝えるためにどの順序で話せばよいか考えることに時間がかかつた；意見がなかなか出ない等）、「学んだことを活かして自分の考えを持つことができるのもアウトプットの利点」「自分の意見を提言にまとめる上で新しく気づくこともあつた」「レポートの提出だけでは絶対に得られないものがある」といった意見もあつた。複数の高校からのメンバーから成るグループ（4グループ中の3グループ）では、なかなか意見が一致しない（そのための時間が足りない）、議論が進まないという課題がみられ、グループメンバーで集まれる機会が欲かつたという意見もあつた。他方、同じ高校からのメンバーだけで構成されたグループでは、放課後に集まり作業を進めることができたとのこと。オンラインでの意思疎通を促すだけでは、発表資料のとりまとめまでは現実的に難しいと思われる。これら3グループは9名ずつの構成となつており（残りの1グループは5名）、意見の集約に時間を要するのは予想されていた（そこから小グループに分かれることを促していたのだが、実際にはそうはならなかつた）。実際にアウトプット作成のために日程を延長することは容易ではないため、各グループの定員の上限を決めるなりして、意見の集約をスムーズに進めるための配慮が必要と考えられる。

発表はあったほうがよい（23名）

- ・ 講義を聞いて資料を作成し、発表するという流れがとても良いと思った。
- ・ 提言を作成するときに、習っていない範囲の事を自分たちで調べて、まとめなければならぬため、苦労しました。来年以降は、過去のスライドなどを参考にできるため、今年より効率よく作業できると思います。
- ・ アウトプットをもう少し増やして、高校生同士の会話を増やしたら良いと思います。
- ・ 実際にzoomなどで添削の時間を作るとプレゼンの資料を作りやすいと思った。
- ・ 発表の機会はもちたい。
- ・ 自分の中で理解していても相手に伝えるためにどの順序で話せばよいか考えることに時間がかかった。またグループ内で最後のゴールを統一しなければ上手く議論が進まないと感じました。発表をすることで何のために提言するのか、飛躍しすぎた発表になっていないのか確認することができた。学んだことを生かして自分の考えを持つことができるのも、アウトプットの利点だと思う。
- ・ 個人的にかなり苦労しました（笑）。でも最初全員先輩且つ異性っていうところもあり全く自分の意見が言えなかったのが、資料作成後半になっていくにつれ自分から提案してみたり、こうすればいいんじゃないと言えたりしてとても良かったです。発表会は達成感も感じられるのでした方がよいと思います。
- ・ 発表会は行った方がよいと思います。インプットは少し減らした方がよいと思います。
- ・ 圧倒的に時間が足りないと思いました。意見がなかなか出ないのと、一致しないからです。しかし、発表形式にすることで、より詳しく分かりやすくまとめようとするので、より深い理解につながるのではと思いました。
- ・ 特に改善点は無いと思います。
- ・ 発表はあったほうがよいと思う。資料作りはそこまで大変ではなかった。
- ・ グループ内で、積極的に活動をしている人とあまりしていない人がいたので、作成するために集まる機会を増やして欲しいです。
- ・ 発表をすることでより詳しく調べることが出来ました。
- ・ 学校が違うから家に帰って発表資料を作るのは大変だと思ったけど発表会はした方がよいと思う。
- ・ 自分にとって意味がありましたが、自分たちの意見が反対されることがありました。ほかの学校の方が優れているのは分かりますが、皆さん自分たちのことしか頭にないと感じました。それぞれの学校が同じ人数くらいになるようにすれば良いかと思います。もう少し発表資料の作成時間を増やすか、ほかの学校同士集まる機会を作ってくれば良いのかなと思いました。発表でいいと思います。
- ・ 意味はありました。効率をよくするにはどうしたらいいかあまり分かりませんが、発表会にした方がよいと思います。やる気が出るので。
- ・ 今後も同じような構成で行った方がよいと思います。僕は所属している部活（自然科学部）でスライドの作成を行っていたので、個人的にはかなり楽しんで取り組むことができました。核融合の班では多く意見を出してくれて、原稿・スライドの作成に積極的に取り組んでくれて、学校でも放課後にワークショップのことやろうと言ってくれた方がいたのでとても助かりました。順調に進んだのもその方のおかげです。僕はスライドの作成・共有サーバーへのアップロードなどを行いました。グーグルスライドやパワーポイントの使い方について新たに学ぶ点もありました。核融合についてはかなり難しいと感じていたので、多くの時間を班員との意見交換に費やししながら発表資料の作成を行い、その結果核融合へのより深い理解につながりました。
- ・ 3日間の活動以外にもものすごく多くの時間をかけ、しんどい思いをしましたが、グループとして他の人と一つのを完成させるのは身になると思うので必要だと思います。レポートの提出だけでは絶対に得られないものがあると思います。
- ・ ワークショップ内で完成させて提出した方がよいと思う。私たちの班ではグループで協力して、お互いのスライドを直したり、アドバイスしたりすることができた。
- ・ 難しかった感じはするが、将来的にも必要な能力だと思うのであったほうがよい。
- ・ 学校の課題との両立が難しかったが、自分の意見を提言にまとめる上で新しく気づくこともあったので良かったと思う。
- ・ 班員が休みの日などLINEやメッセージなどをやり取りできれば効率的に進められたと思います。
- ・ 一回休んで実際に会わなかっただけで話についていくのが難しかった。ただ、発表は続けたほうがよいと思う。

その他（1名）

- ・ 発表資料作成の時に休んでいたため分からない。

設問④ 視察について

視察に参加してみて、どのように感じましたか？役に立ちましたか？3コース用意しましたが、自分の関心に合うものがありましたか？ほかに行きたい・見たいものがありましたか？視察をもっと効果的にする案（こうして欲しかったという点）があれば、教えてください。

視察は有意義だったという意見が大半であった（20名）。再生可能エネルギーの存在を身近に感じることができるようになった、原燃PRセンターの展示をもっと見たかった、核融合研究施設を見て、関係者の話を聞いて、将来そのような仕事をしてみたい、海外の同様の施設も見てみたいと思うようになった、参加前よりもエネルギー問題について考えるようになり、環境問題の深刻さも改めて感じられるようになり、初日のような講義をさらに聞いてみたいという意見があった。他方、説明がわかりづらい、難しすぎた、高校生にわかるように説明してほしいという意見もあり、これらは改善点としてあげられる。日程の制約から、半日間で、4施設を駆け足で回ったため、その弊害が出ているといえる。視察による学習効果が大きいと思われるだけに、理想としては、1日かけて、それぞれの施設の説明や質疑応答に時間をかけ、参加者の理解を助けるような日程としたい。

視察は有意義だった。（20名）

- ・ 普段では絶対見られないものを見られて新しい視点から見るのができたとしても楽しかったです。再生可能エネルギーの存在を一番身近に感じました。
- ・ 視察することで、再生可能エネルギーの存在を実感することができました。
- ・ 青森県に住んでいても県内に知らないエネルギー関連の施設が多くあることに驚きました。原燃のPRセンターの展示をもっと見たかったと感じました。
- ・ 六ヶ所村の施設を見て、実際に核融合に関係して働いている方々のお話を聞いて、将来核融合に携わりたいと考えるようになったので、とても良い機会でした。
- ・ 外国の核融合の実験施設を見てみたいと思った。
- ・ 参加前よりもエネルギー問題について考えるようになった。石油備蓄基地に行ってみたかった。
- ・ 環境問題の深刻さを改めて感じる事ができた。問題解決方法もインプットを通してしっかりと考える事ができたし、グループでも伝えたいことを提言することができた。
- ・ 初日のような授業を、さらに聞きたい。
- ・ 核融合の話をもっとわかりやすく説明して欲しかったです。
- ・ 視察に参加して知らなかった施設を多く見る事ができてよかった。施設場所の方の説明が理解しづらいものがあったため、もう少し時間をとって高校生の理解度合いを考えながら進めてほしい。
- ・ 視察するには十分だったと思います。ただ、少し難しすぎたものもあったので、そこを削ってもいいかもしれません。(量子化学センターとか)
- ・ 自分が全く分からない事ばかりで興味が持てました。視察は今でも十分効果的な気がします。
- ・ 見てみないと実感が湧かないから行ってよかったと思う。
- ・ 自分の目で施設を見ますます興味が湧いた。
- ・ 多くの施設があり、驚きました。
- ・ 私は何度も訪れたことがあるところばかりでしたが、ほとんどの人にとってはいちばん印象に残っていると思うので、とても良いワークショップだったと思います。
- ・ 自由観察時間みたいなのがあったらいい。
- ・ いろいろな施設を見学出来て楽しかった。
- ・ とてもよかったです。
- ・ 全体的に良いと思った。

その他（3名）

- ・ 自分は参加出来ませんでしたが、県内の様々なエネルギー関連施設を見学できるいい機会となったと思います。
- ・ 視察には参加することが出来ませんでしたが、行ってみなければ分からないことがあると思いました。
- ・ 見に行けませんでした。

設問⑤ プログラムの改善案

プログラム全体を通して、気になった点、改善すべき点などあれば教えてください。こうすればもっと参加しやすくなる・参加者が増える、という案もあれば、お願いします。

プログラムの改善点については、多くの意見が寄せられた。参加者数及び日程については、概ね肯定的な意見が多く、現行のままでもよいと考えられる（もっと研修期間を長くしてもよいという意見もある）。ただし、そのインプットの提供の仕方や最終発表のグループ分けについては、高校生が理解しやすくし、意見が集約しやすくなるような工夫が求められる。学校行事と重ならないような日程の設定や、日曜ではなく土曜の開催も検討事項として残る。参加者との連絡調整も余裕をもった対応が求められる。開催場所については、今回、青森県商工会議所連合会の会議場を使わせてもらえたことから、青森市、八戸市、弘前市（ただ降雪の影響により日程を順延し、青森市での開催に変更）と、各地での開催とした（2日目は六ヶ所村での視察）。これを一つの会場に集約したほうが、参加者の便宜上、また運営上、効率がよかったかもしれない。

本ワークショップの高校生へのアピールを強化するには、高校に配布するチラシに研修内容をわかりやすく記述し、次世代エネルギーや核融合、環境問題や地球温暖化などに関心のある参加者に直接響くように工夫すること、理系だけでなく文系の生徒の参加も促すこと、またAO入試（総合型選抜）に役立つことや交通費の支給などの実利面を強調することなどがあげられている。反省点としては、発表会での関係者の態度に対する苦情があげられている。これによりワークショップ全体の評価が下がってしまうため、関係者一同、認識の再確認が求められる。

プログラムの改善案：参加者数、日程、開催場所などについて

- ・ 今回くらいの参加者の量でいいと思う。多すぎると逆に資料作成の時に困ると思う。
- ・ 講義の内容が難しすぎたけど、他校の方々が優秀な方々ばかりでディスカッションを聞いていてとてもためになりました。
- ・ 最終発表時の班員が全て違う学校の人だと作業が全く進まない可能性が高いので、同じ学校の人が最低でも1つの班に2人はいた方がいいと思います。
- ・ 全体的に、もっと日数を増やしても良いような気がしました。
- ・ 少し前の設問にも記入しましたが、インプットの3日間は情報量が多く、午後まで体力が残っていない人が多かったので、わがままではありますが、できれば講演内容や量はそのまま、どうにか午後も吸収できるような工夫を探していただきたいです。アウトプットの3日間に関しては、生徒中心に活動する時間を多く確保したいので、グループの活動を始める前の大人（代表者）の方のお話を短くしていただきたいです。その他、素晴らしい講演内容や進行、アドバイスなどたくさんいただき、本当にありがとうございました。上記のように多く記入してしまいましたが、全体を通してどれも本当に良いものでとても感謝しています。今後の活動や将来に活かしていきたいと思います。ありがとうございました。
- ・ 朝が早く、受付時間よりも早く着いてしまい、することがありませんでした。集合場所の近くに朝早くからやっている場所があればいいなと思います。行事に重ならなければ参加しやすいと思います。
- ・ もしできるのであれば、土曜日に実施する方が宿題等との両立がしやすいなと思いました。時期も冬ではなくて春夏秋の方が、交通がストップすることもないのではないかと思います。

- 弘前に行くのは雪が降っていないときが適切だと思った。
- 施設見学以外では、開催場所を一ヶ所にしたほうが楽なのではと思いました。アクセスが良いところなら、みんなが来やすいと思います。
- 見学の時を除いて、開催場所を1か所に定めたほうがいいと思う。
- 運営の連絡が遅いので改善して欲しい。
- とても充実していました。

募集内容を高校生にアピールするものにするために

- 地球環境やエネルギーに関することなどに興味を持っている高校生は青森県にもっといると思います。そこで、より多くの人に参加してもらうために、学校に配布するパンフレットを、このワークショップにおいてどのような活動をするのかすぐわかるようなものにするのはどうでしょうか。例えば、「次世代エネルギーに興味のある人」「環境問題について考えたことがある人」「核融合に興味のある人」「地球の将来について興味のある人」などの文言を記載するなどです。参加したいと思う人の入り口が大きくなると思います。また、今年多くの生徒から好評だった六ヶ所村内のエネルギー関連施設が見学できるなどの文を記したり、来年からは私たちが今年活動した時の写真などをパンフレットに掲載したりすると、イメージしやすくなると思います。
- 私は文系。文系からは1人しか参加しなかった。理系だけのものだと思っていた人がほとんどだと思う。しかし、教育や政治的な面から考える場面も多かったため、それを知ってもらえばよいと思った。
- 修了証がもらえるということをもう少しアピールすれば、それに食いついて参加する生徒が増えると思う。
- 「交通費支給します！」とか「AO受験に役立つかも!？」と宣伝すると、八高生は喜んで参加すると思う。

反省点

- 最後の発表の際に、聞いている大人の方の中で足を組み鼻で笑っているような方がいるのが少し気になった。高校生にとってそのような態度の大人の目の前で発表することは必要のないプレッシャーを受けるし、高校生は高校生ならではの意見を出す、大人は大人の視点で発表を聞きながら、少し不合理であったとしても高校生の考えたものをまず受け止める、という形が大前提だと思っていたので期待はずれだった。最後の最後がっかりした。

3

他団体による類似プログラムとの比較

ここで、本事業実施にあたり参考にした他団体による4つの類似プログラムを概観し、本プロジェクトの計画及び実施にあたり参考にした点などを整理する。

(1) 千葉大学：未来カルテによる未来ワークショップ

千葉大学大学院社会科学研究院の倉阪研究室では、2020年7月、2050年の各自治体の姿を視覚化する「未来カルテ2050」を公開し、それを利用して、中学生、高校生、大学生、市民、行政職員等を対象とした「未来ワークショップ」を開催している。2021年9月には基礎自治体の脱炭素政策を検討する「カーボンニュートラルシミュレーター（CNS）」も公開し、それを利用した「脱炭素未来ワークショップ」も開催している。

「未来カルテ2050」は、対象とする自治体の産業構造、保育、教育、医療、介護の状況、公共施設・道路、農地などの維持管理可能性、住宅の供給可能性、再生可能エネルギーによる自給可能性などについて、将来の状況をシミュレートして数値で視覚化し、人口減少・高齢社会のインパクトを地域レベルで実感できるプログラムである²⁶。これは、自治体の政策や総合計画の検討に活用されるだけでなく、中学生・高校生や自治体職員、地域住民の勉強会など、将来の課題に気づくための各種研修プログラムなどでの活用を想定してつくられている。

CNSは、2050年の民生部門（家庭・業務）、輸送部門（自家用・業務用）、農林水産業部門のエネルギー需要を推計し、省エネや再エネの普及、建物の建て方、まちづくり、公共交通の活用といった自治体の施策等により、それらの部門からの温室効果ガス（GHG）排出量をどれだけ下げられるかシミュレートするプログラムである。工場などの産業部門、発電所などのエネルギー転換部門については、国など広域的な取組が行われるものとして、CNSのシミュレーションの対象とはしていない。CNSでは、2050年までの総投資額（かかったお金）、総省エネ額（節約できたお金）、再エネ販売額も推計できる。

「未来ワークショップ」及び「脱炭素未来ワークショップ」は、「未来カルテ」の情報を踏まえ、ワークショップ参加者が2050年の未来市長として課題と政策を考え、今から対応しておくべきことを現市長に政策提言するという構成となっており、これまで18市町村で開催されている（図5：2022年2月時点）。これらのワークショップは、2050年までの脱炭素社会の実現に向け、人口減少・高齢化が進行するなか、いかに地域のエネルギーを活用し、域外に流出していた地域の富を域内に循環し、地域の課題解決のために戦略的に活用するか参加者に考えてもらい、「未来カルテ」で示された未来を政策によって変えられることを認識してもらうことを目的としている。

26 「未来カルテ2050」は倉阪研究室のウェブサイト（<http://opossum.jp.org/>）からダウンロードでき、市町村コードを入力すれば、各市町村の未来カルテを入手できる。未来カルテには、国勢調査や国立社会保障・人口問題研究所の人口予測などの各種統計データを用いて、5年ごとの推移をシミュレーションした結果が掲載されている。また、再生可能エネルギー、廃棄物、公共施設・道路などについては、実績データを掲載している。2017年9月、2040年の各自治体の状況を予測した「未来カルテ」が公開され、2020年7月にそれが「未来カルテ2050」として更新された。本項は、倉阪研究室のウェブサイト「基礎自治体レベルでの地域ストックマネジメントと脱炭素を同時に考える」を参考にした。「多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保（Open Project on Stock Sustainability Management：OPoSSuM オポッサム）」は、2014年度に科学技術振興機構（JST）社会技術研究開発センター（RISTEX）「持続可能な多世代共創社会のデザイン」研究開発領域に採択され、2019年度まで継続。その後、2019年度より環境省環境研究総合推進費に採択（2-1910）され「基礎自治体レベルでの低炭素化政策検討支援ツールの開発と社会実装に関する研究」（Open Project on Supporting-tools for Municipalities towards De-carbonized Societies：OPoSuM-DS）として継続されている。

図5 千葉大学による未来ワークショップの開催実績



出所：「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」の地域ゼロカーボンワーキンググループ会合（2022年2月4日）での千葉大学の発表資料

筆者らは2022年2月に本取組について千葉大学・倉阪教授に聞き取りした²⁷。その要点を以下に示す。

募集内容を高校生にアピールするものにするために

- 2015年の千葉県市原市でのワークショップは2日間の構成で、まちあるき（未来地図づくり）と政策提言を組み合わせた。2016年の千葉県八千代市でのワークショップは、午前インプット、午後アウトプットの1日コースとした。市内の中学校、高校すべてに声を掛けしたが、集まりが悪く（台風等の影響により日程がずれたこともある）、中高生の時間を確保することが難しいことがわかったため、それ以降は基本的に1日コースとしている。それに伴い、まちづくり（まちあるき）的な視点は割愛し、未来カルテを主なインプットとしている。
- 鹿児島県西之表市では、未来ワークショップを総合的な学習の時間として年間のスケジュールに入れており、高校生は夏にワークショップをし、提言した政策を、3月に市民向けにも発表している。ワークショップには種子島高校の進学コース全員（20名程度）が参加しており、それを継続することにより、共通意識を持つ人材育成ができています。
- 一日コースの場合、ワークショップの午前中は未来カルテを基にしたインプットとし、参加者は少人数の班に分かれ、それぞれその市町村の課題などをメモする。それを参加者間で共有し、午後にはその内容についてほかの班のメンバーが質問し、それぞれが回答する。その後、各参加者が提言を考える（10分程度）。提言を見せ合うと似たようなものになってしまうため、この段階では共有しない。提言の発表時に、ほかの参加者が「いいね」シールを貼っていき、評価の高い提言を取りまとめ、市長に提示する。
- 千葉県白井市では、2021年に市の第3次環境基本計画（2022年度～2030年度；「地球温暖化対策実行計画（区域施策編）」及び「地域気候変動適応計画」を包含）へのインプットを目的に、市職員向けに実施。環境部局だけでなく、まちづくりや農林関連部局も参加し、各自がCNSを操作した。それとは別に、市民向けにも半日のワークショップを計6回実施（午前と午後で参加者を入れ替え）。参加者にはタブレットとキーボードを配布し、市職員が環境基本計画の概要から脱炭素施策、CNSの使い方まで説明（インプット）。そこから政策提言を引き出し（アウトプット）、それに対し市幹部がコメント。それにより、通常のパブリックヒアリングより幅広い意見を入手できた（計500件以上）。同様のワークショップを白井中学校の1・2年生全員（計108名）を対象にも実施。午前は体育館にて全員で課題等を検討し（インプット）、午後は各教室で提言をまとめた（アウトプット）。各教室をZoomでつなぎ、全員がタブレットでお互いの提言に「いいね」シールを貼り合い、評価の高いものを最後に「市町の部屋」にて提言。ここでも計500件以上の幅広い提言が集まった。

27 環境省の令和3年度国際脱炭素化社会研究調査等委託業務の一部として実施した。

未来カルテの効果

- 未来カルテという補助線を入れることで、意見が出やすくなり、政策提言の質・量ともに大きく改善する。例えば、2017年7月に実施した東北大学環境学研究所の大学院生41名を対象とした調査においても、仙台市長選の候補者に示すことを想定した提言が、未来カルテの講義前は地域交通等の自分の利便性に関するものが多く、環境関連のものがほとんどなかったが、講義後は、高齢化、農林業、まちづくり、再エネ等に対象の幅が広がり、地域交通についてもこれらの点を踏まえた内容（バリアフリー化など）に変わってきている²⁸。

未来ワークショップの運営及び今後の展開

- 未来ワークショップを全国各地で実施できるよう、ファシリテーター養成講座を開講している。現地でのファシリテーションは、ファシリテーション研修を受講済みの研究室の学生が支援することも可能。
- 未来ワークショップはオンライン（リモート）でも実施可能。MiroやGoogle Jamboardなどのオンラインツールを使って付箋を貼ってあげれば、リモートでの作業性に特に支障はない。千葉県君津市や福島県双葉町では完全オンラインで実施。それ以外にも、現地参加者は1ヶ所に集まり、ファシリテーターはオンラインで参加する半リモートの形式もある。研修を受けた現地の先生や自治体職員などもファシリテーターとして参加。鳥取県境港市、福岡県田川市、鹿児島県西之表市などでの実績がある。
- 全国の中学・高校の総合的な学習（探究）の時間のプログラムとして利用してもらえることを想定している。
- 「未来カルテ」やCNSは将来の方向性を示す参考的なツール。精緻な分析をしようとしても、未来のことは誰にもわからないので。
- 「未来ワークショップ」を実施するにあたり、できるだけ誘導しないように心掛けている。複数の政策オプションがあるなかで、参加者の選択次第で未来は変えられるということを伝えている。課題と提言を書き出してオープンにしているため、声の大きい人の意見に影響されるようなことはない。

(2) 大阪大学：フューチャー・デザイン

大阪大学大学院工学研究科フューチャー・デザイン領域の原研究室²⁹では、サステナビリティ（持続可能社会）の実現に向け、将来世代の利益を考慮して持続可能な意思決定を導くための社会の仕組みをデザインする「フューチャー・デザイン（FD）」の研究教育と実践を進めている。2015年に岩手県矢巾町において初めて、「仮想将来世代」による将来世代の視点が実社会の意思決定や合意形成に導入された³⁰。その後、同町の地方創生プランや第7次総合計画、京都市の2050年脱炭素社会構築、大阪府吹田市の第3次環境基本計画、カーボンニュートラル、水道ビジョンの設計、経済産業省の業務改善や人材育成、産業界の研究開発戦略や技術イノベーションなどへのFDの社会実践の応用事例が広がっている³¹。

FDはもともと2012年にスタートした、多様な専門分野のメンバーで構成される大阪大学の研究会に端を発し、将来世代に持続可能な社会を引き継いでいくための社会の仕組みを検討する中で生まれたもの。研究会において、当時、西條辰義教授（現一般社団法人フューチャー・デザイン代表理事）が基本的な考え方を提案し、アメリカ先住民のイロコイ族が7世代後になりきって様々な意思決定をしていることなどを参考に、考え方や内容を深めてきた。環境問題や財政問題において、一般的に現世代はなるべく負担を減らしコストが低い対策を選択しがちであり、その分、将来世代の負担は大きくなる。そこでFDではまだ見ぬ将来世代の代表者としての役割を持つ「仮想将来世代」を設定し、将来世代の利益も考慮することで世代間の利害対立を克服し、社会の意思決定を実践しようとしている³²。FD活用による効果の例を以下に示す。

28 戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）平成29年度研究開発実施報告書「持続可能な多世代共創社会のデザイン」研究開発領域 研究開発プロジェクト「多世代参加型ストックマネジメント手法の普及を通じた地方自治体での持続可能性の確保」研究代表者 倉阪秀史

29 大阪大学大学院工学研究科 テクノアリーナ最先端研究拠点部門「フューチャー・デザイン革新拠点」拠点長 原圭史郎教授

30 JST戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）プロジェクト企画調査（代表：原圭史郎）

31 「大阪大学大学院工学研究科テクノアリーナ最先端研究拠点部門フューチャー・デザイン革新拠点 実践事例」に多くの実践事例が紹介されている。

32 参照：「未来人になり課題探れ 大阪大学大学院教授 原圭史郎さん」2020年4月15日 日本経済新聞

フューチャー・デザイン（FD）活用による効果の例

岩手県矢巾町の地方創生プランの作成（参加者は矢巾町民）

- ・ 地域交通：現世代グループはコミュニティバスの利用率向上など目先の課題解決ビジョンを示すが、仮想将来世代グループは、2060年は車が空を飛び、家庭ではロボットが健康管理をするという今の延長ではない未来社会を描く
- ・ 医療費：現世代グループは子ども医療費無償化に賛成するが、仮想将来世代グループは持続可能性から反対する

吹田市の第3次環境基本計画の策定（参加者は吹田市民と市職員）

- ・ エネルギー政策：現世代の視点から検討すると、市の素案のうち「もったいない、楽しいという考えを基本にエネルギー消費を削減する」施策の評価が高かった。しかし仮想将来世代になって議論すると、それでは足りないという考えに変わり、再生可能エネルギーの大胆な導入といったハードルが高い施策に対する評価が高まった。

京都市の2050年脱炭素社会計画の策定（参加者は様々な部局の市職員）

- ・ 最初は現世代の視点から2050年に向けた対策を考える。次いで市が過去に実施した政策を評価する過去分析をした後、2050年に京都市で働いている職員（仮想将来世代）になって脱炭素が実現した京都市像を描き、そのために2030年までに実施すべき政策を検討。その政策を実施した後の出来事を記述した過去年表を作り、政策を練り直した。2050年の職員として現在の職員に出したメッセージでは「このままでは追いつかない。早い段階から取り組みを」という意見が目立った。現在、過去、未来を行き来することで、俯瞰的視点を持てるようになる。

民間企業（メーカー）の技術戦略の検討（参加者は社員）

- ・ 「現在の延長で検討しても、社内で今持っている技術をどう使うかという発想しか出ない。FDを活用できないか」と相談を受けた。選抜した社員でFDにより新しい技術戦略のシーズを検討したところ、二十数件のアイデアが出て、半分はまったく新しい考えだった。

参照：「未来人になり課題探れ 大阪大学大学院教授 原圭史郎さん」2020年4月15日 日本経済新聞

筆者らは2022年3月に本取組について大阪大学・原教授に聞き取りし、さらに2023年6月に追加の聞き取りをした³³。その要点を以下に示す。

FDの背景や考え方

- ・ これまでサステナビリティ・サイエンスに関連した研究に携わってきて、一例として、将来シナリオの設計や持続可能性の多元評価などの方法論開拓にも取り組んできた。一方で、複数の将来シナリオを科学的に構築できたとしても、最終的な選択は、特に世代間トレードオフがある場合には現世代の利益を重視したのになってしまうことがほとんどのため、世代間利害対立を克服した意思決定を導くための方法論が必要だと考え始めた。
- ・ 近年、気候変動をはじめ、地球環境のティッピングポイントを超えた問題が顕在化し、将来世代に大きな影響が生じることが明らかになってきている。そのような科学的情報があるにも関わらず、現世代の利益を重視した意思決定がなされるために、未来に向けて必要な社会変革ができない。これをどうしたらいいのか、という問題意識がある。将来世代を考慮できない現行の社会システムではこれらの世代間利害対立を含む長期課題に対応できないため、様々な専門分野の研究者と一緒に

33 環境省の令和3年度及び5年度の国際脱炭素化社会研究調査等委託業務の一部として実施した。インタビュー記事は、「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション 地域ゼロカーボンワーキンググループのインタビューシリーズ「フューチャー・デザインによる将来世代を考慮した持続可能な意思決定の仕組み」大阪大学大学院工学研究科テクノアリーナ最先端研究拠点部門 フューチャー・デザイン革新拠点 拠点長/教授 原圭史郎」に掲載している。

図6 フューチャー・デザインの概要

なぜフューチャー・デザインか

- 気候変動、資源エネルギー問題、インフラの維持管理問題等の長期課題に人類が対処できていない
- 将来予測やデータがあっても社会変革しない
- 脱炭素実現には「将来世代の利益」を考慮することが必須

既存アプローチの限界

- 既存アプローチや仕組み下では現世代を中心に近視的に意思決定・最適化（将来を割り引く）⇒ 将来世代の利益も踏まえた社会転換は困難
（西條：2015、2018）によると：
 - ✓ ヒトの性質：近視性・楽観性（Sapolsky 2012；Sharot 2011）
 - ✓ 社会システム：意思決定は将来世代を考慮し資源配分する仕組みでない
- 現在・将来のトレードオフが内在する長期的課題に対して解が導けない



西條新哉（2018）「フューチャー・デザイン」= 持続可能な自然と社会を将来世代に引き継ぐために」環境経済・政策研究 11(2) 29-42

フューチャー・デザイン（FD）

- 阪大研究会で「将来」の問題に対処する学術的アプローチの検討が開始（2012年）⇒ フューチャー・デザイン（FD）
- 2015年から本格的に研究（実験・実践）開始
- 将来世代の利益も考慮して、持続可能社会を引き継ぐための「社会の仕組み」をデザイン



○フューチャー・デザイン
 社会の「仕組み」をデザイン
 ⇒ ヒトの意思決定が変容、社会技術システムの設計のあり方が変化（新イノベーションの可能性）

出所：「脱炭素社会への転換に向けたフューチャー・デザインと地域共創」大阪大学大学院工学研究科
 原圭史郎教授 2021年6月1日 大学コアリション準備会合 地域ゼロカーボンWG発表資料

なって、長期的な課題に対処できる社会システム（社会の仕組み）のデザインとその実践について考えてきた（図6）。

- ・ バックキャストिंगとFDの大きな違いの一つは、将来のゴール設定の仕方。バックキャストिंगではゴール設定もあくまで現世代の視点からなされるが、FDでは参加者がそのままの年齢で将来にタイムスリップした「仮想将来世代」の視点から検討する。色々実践してみて、そのような形式で意思決定に参加してもらうと、ゴール設定の仕方だけでなく、対策・政策の選択等が違ってくるのがわかってきた。
- ・ もう一つの違いは社会変革のインセンティブ。仮想将来世代という仕組みを活用すると、社会変革に対するモチベーションやインセンティブが高まる。その結果、現在の視点から検討した場合と比べて、将来に向けて取るべき政策や技術開発の選択や優先順位、イノベーションの方向付けに変化が生じる。
- ・ 将来世代の視点から考えやすい人とそうでない人が分かれる可能性はある。一方で、これまでの実践から明らかになっているのは、多くのケースでは、一定期間、仮想将来世代としての議論や意思決定の実践を行うことで、そのような視点を段階的にでも持ちうるということ。例えば、2017年に岩手県矢巾町で実施された公共施設・町営住宅の維持管理をテーマとしたFDでは、3回の討議を行った結果、参加住民の半数以上が現世代と将来世代の双方の視点を俯瞰する上位視点を獲得（視点共有）していることが分かっている³⁴。将来世代の視点からの議論や意思決定をサポートするツールや方法論の開拓は重要であり、このような観点での研究も進んでいる。なお、「将来世代」として議論してもらうときには、2050年のことを語るときは現在形で、それ以前のことは過去形で話すようにする、といった時制のルール設定だけでも将来世代の視点維持には効果があることも観察できている。

34 Hara, K., Kitakaji, Y., Sugino, H. et al. Effects of experiencing the role of imaginary future generations in decision-making: a case study of participatory deliberation in a Japanese town. *Sustain Sci* 16, 1001–1016 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11625-021-00918-x>

FD活用による効果

- ・最も重要なことは、将来世代への共感を生み出すことにより、近視性や世代間利害対立を乗り越え、長期的観点からより良い意思決定を考えられるようになるという点。それにより、ステークホルダー間あるいは世代間の利害対立のある問題に対して、本質的なソリューションを考えられる可能性が高い。また、議論や意思決定に参加する人たちが、持続可能な意思決定に対する考え方を理解し、それを身に着けることができる点も重要。昨今では産業界での研究開発戦略やイノベーション戦略にもFDが応用されており、世代を超えた長期的観点からイノベーションの方向性をデザインすることも可能であることが分かってきた。このような点もFD活用の効果の一つ。
- ・「仮想将来世代」は、将来世代の考え方や選好を「予測」するのが目的ではなく、現世代の我々自身が、近視性を克服し、世代間のトレードオフを乗り越えて、持続可能な未来社会につながる、より良い意思決定や合意形成を導くための方法あるいは社会的な仕組み。この本質が伝われば、積極的にこのような仕組みを取り入れていきたいという判断につながる。矢巾町が2015年に初めてFDの実践をし、その後も実践を重ねながら、2019年に総合計画の策定にFDを全面的に応用する決断をされたという事実が一つのよい参考事例。複数回の実践を通じて、矢巾町ではこのような仕組みが今後重要であると認識された。
- ・一方で、意思決定において仮想将来世代の仕組みをどのようなプロセスや形態で導入すべきかという条件設定の観点では、今後も様々な研究がなされ、さらなる検討の余地がある。矢巾町での2015年の最初の実践では、現世代グループと仮想将来世代グループが交渉・合意形成を行うという仕組みが導入されたが、2017年の実践では、参加者全員が現世代の視点からの意思決定と仮想将来世代の立場での意思決定の双方を経験したうえで、意思決定の理由と将来世代へのアドバイスを踏まえて最終的な意思決定を行った。意思決定のプロセスや方法には色々なやり方があり得る。また、社会実装にもいろいろな可能性や形態があり得る。例えば、国や自治体の議会においても、最初に現世代の視点で議論し、次に仮想将来世代として議論し、その後、最終的な意思決定をする、という仕組みを導入することによって、意思決定の内容は長期的な観点を重視した内容に変化する可能性がある。

FD活用の実践例

- ・FDは世代間利害対立を含む長期課題を中心に様々な課題領域に応用が可能であり、実際、資源エネルギー問題、カーボンニュートラル、まちづくり、防災、研究開発・技術イノベーション戦略、教育など、様々な分野で応用されている。中でもカーボンニュートラルへの応用という点では、京都市の実践が挙げられる。ここでは、庁内公募によって25名が選抜され、グループに分かれて、2019年9月～2020年1月に全5回のFDワークショップが行われた。まず全員が現世代の立場から2030年までの政策や施策を検討し、市の過去の政策決定を現在の視点から振り返って評価した。2回目以降は、市職員が2050年にタイムスリップした状況を想定し、2050年の市職員（仮想将来世代）の立場から、4つのテーマに分かれて2050年の社会像を検討した（システム思考のツールである因果ループ図なども使用）。
- ・その結果、各グループが、新たな仕組みや京都らしさを融合した特徴的な社会像を描いた。その上で、描写した社会像も踏まえ、2030年に向けた施策を検討した。なお、仮想将来世代として描いた社会像については、実際に市の計画にも一部取り入れられている。FDに参加した市職員からは、「これまで未来のための政策を考えてきたつもりだったが、これだけでは2050年カーボンニュートラルに間に合わないということが認識できた」「これまで温暖化対策は負担をお願いするものだという認識だったが、むしろQOL（生活の質）を高める方策であることに気づき、見方やフレームが転換した」というコメントがあった。職員自らが意識変化を認識しており、このことが市としてFDに取り組んだ成果の一つといえる。

温暖化対策の検討へのFD活用について

- ・ FDを活用して温暖化対策を検討するのであれば、既存のシナリオやシミュレーションなど、サイエンスに基づく現時点で入手可能な情報も活用した、「2050年カーボンニュートラル社会に向けた社会移行プロセスのデザイン」が重要テーマになる。気候変動問題はまさに世代間利害対立を伴う課題であり、近視的な意思決定ではカーボンニュートラルの実現は困難。FDによって将来世代の利益も考慮したうえで、政策誘導や技術開発・導入の優先順位を合意形成し、実現への道筋をデザインする必要がある。京都市でも2019年にFDが実施されたが、政策や技術導入の戦略をより詳細化するその実践が今後のテーマ。

FDの今後の展望、普及策

- ・ 自治体や産業界でのFD実践が進みつつあり、それを経験者が連携し、その方法論やノウハウを共有するようなネットワーク型の取り組みが広がっていくとよいと考えている。先日もスリランカの若手の都市計画関係者にFDの実践例等を説明する機会があったが、現地で実際の応用や実践まで進めるには、方法論などを整理した最低限のマニュアルのようなものが必要とも感じている。
- ・ 大阪大学大学院工学研究科には、社会的課題に即応し、新たな学術領域を生み出すための横断的な研究教育の体制として「テクノアリーナ」という仕組みがあり、2021年にはその研究拠点部門の一つとして「フューチャー・デザイン革新拠点」が設置された。そこでは、国内外の大学や研究機関、また国・自治体や産業界などと共創を進めながら、FDの工学的な理論の深化と社会課題への応用を進めている。その活動を通じて、FDがさらに広がればよいと考えている。

(3) 気候市民会議

脱炭素社会をどのように実現すべきか、という社会経済構造の変革に係る根本的なテーマを議論する手段の一つとして、気候市民会議を採用する自治体が増えてきている。気候市民会議は、無作為抽出（くじ引き）により選ばれた市民が、専門家等から科学的・政策的知見を得ながら気候変動対策等の施策を議論し、それをとりまとめ、自治体等に提言するもの。2019～2020年にフランスと英国で実施され、その後、同様の取組が世界各地の国や地方自治体に広まっている。

フランスでは2030年までに温室効果ガス（GHG）排出量を少なくとも40%削減する（1990年比）にはどうすればよいか検討するため、全国から無作為抽出された150名が計7回の週末に議論し、149の提言を提出³⁵。それに基づく「気候とレジリエンス法案」が議会で審議され、2021年夏に成立した³⁶。その会議の契機となったのは、2018年秋に起きた燃料税引き上げに反対する「黄色いベスト運動」の全国的な抗議デモ。同会議はその対策を国民全員で討議するために企画された。

英国では2019年6月に気候変動法の改正により2050年の排出実質ゼロ目標が法制化され、その目標をどのように達成すべきか市民会議「Climate Assembly UK」で討議することとなった³⁷。全国から無作為抽出された100名超の市民が計6回の週末に集まり（2泊3日、一部は新型コロナウイルス感染拡大の影響でオンライン開催）、提言を最終報告書としてとりまとめ、それが会議を主催した英国議会下院の審議や調査に活用されている。

35 参照：The Citizens' Convention on Climate, what is it? <https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr/en/>

36 「「気候民主主義」の始まりとなるのか？」北海道大学 三上直之、環境経済・政策学会 2022年大会企画セッション：気候市民会議を日本に根付かせる—その意義と課題— 2022年10月1日

37 参照：Climate Assembly UK <https://www.climateassembly.uk/>

参加者を無作為抽出し、社会全体の縮図となる構成にして議論し、その結果を政策決定などに用いる市民参加の手法は「ミニ・パブリクス」と呼ばれる。気候市民会議で多く用いられているのは、そのうちの「シティズンズ・アセンブリー（市民議会）」という比較的新しい手法である。欧州では近年、気候変動対策に限らず、国や地域の重要課題の政策決定について、市民議会を開く事例が増えてきている³⁸。

日本においても、2020年11～12月に札幌市において「気候市民会議さっぽろ2020」が開催され、市民20名が全4回の会合（日曜午後、オンライン）にて脱炭素社会の将来像等を議論した³⁹。札幌市が住民基本台帳から無作為抽出した16歳以上の市民3,000名に案内状を送付し、応募者の中から年代・性別が市全体の構成に近づくよう参加者を抽出した。議論された主な論点は以下の3点。

- ① 脱炭素社会の将来像（ビジョンと実現時期）
- ② エネルギー：省エネと再エネの導入拡大
- ③ 移動と都市づくり、ライフスタイル

参考人（専門家）がそれぞれの論点について情報提供し、参加者がそれについてグループ（4名ずつ）に分かれて議論し、計70項目について意見を投票した。各論点の下に設定された「問い」の例を以下に示す。

38 「気候変動と民主主義 — 欧州で広がる気候市民会議」北海道大学 三上直之、世界、2020年6月（No.933）、岩波書店

39 参照：「気候市民会議さっぽろ2020」<https://citizensassembly.jp/> 科研費基盤研究（B）「公正な脱炭素化に資する気候市民会議のデザイン」（JP20H04387）2020年4月～2023年3月 研究代表者：北海道大学 三上直之教授

「気候市民会議さっぽろ2020」での「問い」の例

論点1 Q3：実現の時期

札幌市民は、現在目標として掲げられている2050年よりも早い時期に、市内における温室効果ガスの排出実質ゼロを達成する可能性を追求すべきでしょうか。

- (A) 2050年よりも早い時期に、排出実質ゼロを達成する可能性を追求すべき
- (B) 2050年に排出実質ゼロを達成するという、現在の目標のままでよい

論点2 Q6：再生可能エネルギーの導入拡大

札幌において、再生可能エネルギーの導入量を増やしていくためには、だれの、どのような取り組みがとくに重要でしょうか。次の①～④について、あなたが重要だと思う順に、優先順位をつけてください。

- ① 各家庭が再生可能エネルギーの比率を高める
- ② 企業などの事業所が再生可能エネルギーの比率を高める
- ③ 発電事業者が再生可能エネルギーの開発を進める
- ④ 札幌市や市民自らが再生可能エネルギー事業に取り組む

論点3 Q7：移動と都市づくり

札幌において、人の移動や物の輸送に関する脱炭素化の選択を促すためには、どのような取り組みに力を入れるべきでしょうか。次の①～③について、あなたが重要だと思う順に、優先順位をつけてください。

- ① 車を脱炭素化する
電気自動車や水素自動車など、二酸化炭素を排出しない自動車の普及促進
- ② 移動手段を転換する
自動車利用の抑制と、公共交通や自転車などCO2排出の少ない手段への転換
- ③ 移動を回避したり減らしたりする
移動や輸送自体を減らす暮らし方・働き方や、効率的でコンパクトな都市づくりの推進

出所：「気候市民会議さっぽろ2020報告書速報版」気候市民会議さっぽろ2020 実行委員会

会議後、その結果をとりまとめた「気候市民会議さっぽろ2020報告書速報版」が札幌市に提出され、それが市の気候変動対策行動計画の策定やその実施の取組に活用されている。

その後、同様の取組が、神奈川県川崎市、埼玉県所沢市、東京都江戸川区、東京都武蔵野市においても開催され（表8）、それ以外にも、東京都多摩市（2023年5～7月、全5回、土曜午後、50名）、神奈川県厚木市（2023年6～11月、全6回、日曜午後、50名）、東京都日野市（2023年8月～12月、全5回、日曜各3～4時間、40名）、茨城県つくば市（2023年9～12月、全6回、50名）においても開催中もしくは開催が予定されている。

表8 日本の自治体で開催された気候市民会議の概要*1

	札幌市	川崎市	武蔵野市	江戸川区	所沢市
会議名	気候市民会議さっぽろ2020	脱炭素かわさき市民会議	武蔵野市気候市民会議	えどがわ気候変動ミーティング	マチごとゼロカーボン市民会議
開催時期	2020年11～12月、全4回（日曜午後）	2021年5～10月、全6回（土曜午後）	2022年7～11月、全5回（平日夜）	2022年8～11月、全4回（土曜午後）	2022年8～12月、全5回（日曜午後）
参加者	20名（無作為抽出した16歳以上の3,000名に案内を送付）	75名（選挙名簿から無作為抽出した3,201名に案内を送付）	68名（無作為抽出した満16歳以上の1,500名に案内を送付）	14名（無作為抽出した1,500名に案内を送付）	30名（無作為抽出した4,500名に案内を送付）
目的	「札幌は、脱炭素社会への転換をどのように実現すべきか」の検討	「かわさきカーボンゼロチャレンジ2050」の具体策の検討	「気候危機打開武蔵野市民活動プラン（仮称）」を作成する	2050年度カーボン・マイナスの実現に向け、区民生活に関係する観点から課題や対策について議論する	会議結果を所沢市マチごとエコタウン推進計画の改定及びゼロカーボンシティの実現に向けた施策につなげる
主なテーマ・論点	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素社会の将来像 エネルギー 移動と都市づくり、ライフスタイル 	<ul style="list-style-type: none"> 移動 住まい 消費 脱炭素全般に関わる取組 	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化の現状とこれからの社会 モノを買う・使う・手放す 動く・働く（学ぶ）・遊ぶ 住まいのエネルギー 2050年に向けて広めていきたい取組 	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動の現状と対策 緩和策（家庭・業務・運輸部門）に対する取組 適応策に対する取組 	<ul style="list-style-type: none"> 商品選択 食・農 エネルギー 住まい 移動 地域での連携
主催者	気候市民会議さっぽろ2020実行委員会 ²	脱炭素かわさき市民会議実行委員会 ³	武蔵野市	江戸川区	所沢市（協力：早稲田大学人間科学学術院）
成果	「気候市民会議さっぽろ2020報告書速報版」を市に提出。市が気候変動対策行動計画の策定やその実施の取組に活用	「脱炭素かわさき市民会議からの提案：2050年脱炭素かわさきの実現に向けて」を発表。市が気候変動対策やまちづくりの議論に活用する	会議の議論を踏まえ、市が市民一人ひとりの環境配慮行動を示す「気候危機打開武蔵野市民活動プラン（仮称）」を作成する	検討結果を区の気候変動適応計画に反映し、区の政策等に活かす	会議結果は所沢市環境審議会に提出され、計画の改定やゼロカーボン施策の展開に向けた議論に活かされる

*1 参照：「気候民主主義の日本における可能性と課題に関する研究」citizensassembly.jp

*2 協力：札幌市、北海道環境財団、RCE北海道道央圏協議会 後援：北海道、環境省北海道地方環境事業所

*3 共催：一般社団法人環境政策対話研究所、川崎市地球温暖化防止活動推進センター 協力：川崎市、国立研究開発法人国環境研究所、IGES、一般社団法人地球温暖化防止全国ネット、川崎信用金庫

これらの取組のいずれもが、自治体の主催もしくは協力により実現している。いずれも無作為抽出で参加者を選定しており（数千名に案内を送付し、20～70名程度を選定）、自治体の脱炭素化・温暖化対策計画等への提言等を主な目的としている。したがって、これらの取組の実施には、政策へのインプットという点でも、選定プロセスの公平性の担保という点でも、行政による関与が必須となる。

議論するテーマ・論点は、移動、住まい、エネルギー、消費・商品選択、食・農、都市づくり等の住民の生活に関わりの深いものが多い。これらのテーマについての参加者の理解を深め、限られた時間内に効果的な提言等を引き出すには、それぞれのテーマの各項目について政策的な選択肢を検討しておくなど、事前の議論のための論点整理が大事な作業となる。また、会議におけるそれぞれの分野の専門家（参考人）による情報提供も重要なインプットとなる。例えば、英国で開催されたClimate Assembly UKでは、特定の業界や組織の利害による提言等の会議結果への影響を避けるため、招聘する参考人を、そのテーマに関連する情報をバランスよく解説する「情報の専門家」と、対立する論点について特定の立場や組織を代表して見解を述べる「意見の専門家」（とでも呼ぶべき者）を明確に区分している⁴⁰。「移動手段」「家庭での熱とエネルギー利用」「購買及び食と農業、土地利用」という3つのテーマに対し、それぞれ10～12名、計30名以上の専門家を招聘しており、インプットを重視していることがわかる。

■ (4) WWF ジャパン：気候変動・エネルギー問題を議論する中高校生向けワークショップ

WWFジャパンでは、日本のあるべきエネルギーミックス（構成）をテーマとした中高生向けワークショップ「選ぶ！私たちの未来とエネルギー」を開催している⁴¹。その背景にあるのが、将来世代にとって気候変動問題（地球温暖化問題）を理解し解決策を考える力を養うことは、重要なリテラシーの1つという認識である。

ワークショップは、前半が気候変動・エネルギー問題とその対策に向けた国際的な動きなどのレクチャー、後半は参加者同士がグループを組んで交渉疑似体験型のディスカッションの計約2時間半の構成。2019年から2021年末までに計8回開催され、延べ約300名の学生が参加。2022年8月には東京都の海城中学の1年生84名を対象に、夏期講習の一環としても開催された。学校などでの自主開催を支援するため、ホームページで以下の教材・資料を公開している。

WWFジャパンが公開している教材・資料

【予習用】

書籍：「地球温暖化を解決したいーエネルギーをどう選ぶ？」小西雅子著 岩波ジュニアスタートブックス（参考図書）

予習シート、予習シート回答例

【前半用】

動画1：「地球温暖化の現状とパリ協定～いま私たちにできること～」

動画2：「調べよう！各エネルギーのメリット・デメリット」

冊子：「Energy Sources Book～エネルギーの長所と短所を知る～」

ワークシート：「エネルギー源の比較と選択シート」、ワークシート（回答例）

40 「気候変動と民主主義－欧州で広がる気候市民会議」北海道大学 三上直之、世界、2020年6月（No.933）、岩波書店

41 本項の参照：「気候変動・エネルギー問題を議論する！ 中高校生向けワークショップ「選ぶ！私たちの未来とエネルギー」」WWFジャパン

【後半用】

ワークシート：「交渉疑似体験ワークシート」

進行資料、インストラクションガイド（教員向け）

当該ワークショップはテーマをエネルギーミックスに絞り、関連する教材や動画、ワークシートなどをそろえ、それを2.5時間のワークショップのパッケージとして提供できるようにしている。それにより、多くの学校の課外授業や環境系のイベントで幅広く利用できるようにしている。

4つの取組の特徴と本プロジェクトへの示唆

ここでこれら4つの取組の特徴をインプットとアウトプットの構成から整理し（表9）、それぞれの要素をいかに本プロジェクトに取り込んでいるか説明する。

表9 4つの取組の特徴

	千葉大学：未来ワークショップ	大阪大学：フューチャー・デザイン	気候市民会議	WWFジャパン：エネルギーの選択
主な対象	中学生、高校生、大学生、行政、市民	行政、市民、民間企業	市民	中学生、高校生
議論のテーマ・目的	自治体の2050年脱炭素計画・温暖化対策やビジョン	自治体のまちづくり計画等	国や自治体の脱炭素化計画・温暖化対策（移動、住まい、消費など生活に関わる分野）	エネルギーミックス（構成）
議論の材料・ツール（インプット）	自治体の未来カルテ、カーボンニュートラルシミュレーター（CNS）	仮想将来世代の視点、関連資料（エビデンス）	専門家による情報提供、討議、政策オプションの選択	教材・資料、専門家による情報提供、交渉疑似体験型討議
主な成果（アウトプット）	自治体への政策提言	まちづくり計画等への提言	政策提言（政策オプションの選択）	エネルギーミックスの選択
ワークショップの期間	1日（半日も可）	4～5回（各数時間～半日程度）	4～6回（各数時間～半日程度）	2.5時間

(1) インプットの品質の確保

まず、これらの取組に共通な重要なポイントとして、インプットの質があげられる。言わずもがなであるが、インプットの質により、アウトプットの質が左右される。また、限られた時間の中で、参加者に必要な情報を、コンパクトにかつわかりやすく提供（インプット）しないといけないという共通の命題がある。脱炭素社会の実現や温暖化対策は社会制度や経済活動、環境保全等に係る幅広いテーマであるが、これらを俯瞰する時間はあまりないため、目指すアウトプットを引き出すため、ある程度インプットを絞り込まないといけないことになる。

これに対し、千葉大学の「未来ワークショップ」では、それを対象とする自治体ごとの「未来カルテ」としてとりまとめ、さらに脱炭素化に向けた分野ごとの施策効果を視覚的に捉えられる「カーボンニュートラルシミュレーター（CNS）」を用意している。WWFジャパンの中高校生向けワークショップでは、テーマをエネルギーミックスに絞ることで、全体を2時間半でまとめられるよう、インプットの資料とアウトプットの整理ツールをパッケージ化している。

本プロジェクトでは、視察も含めインプットが3日間あるため（青森県のプロジェクトでは2.5日間であったが、今年度からは3日間にする予定）、1日目は地球規模の温暖化の影響からカーボンニュートラルに向けた国際的な合意、さらに各国の排出削減施策や産業への影響などを概観し、2日目に自治体や地域での取組に落とし込み、3日目にそれを視察し、関係者と対話することで理解を深めるという構成にしている。

エネルギーミックスについては1日目の講義で触れており、CNSは2日目に自治体による施策効果を見せるサンプルとして利用している。これまであまり少子高齢化の影響については強調してこなかったが、2050年脱炭素社会実現に向けた大事な要素でもあるので、「未来カルテ」を参考に、1日目の講義に加えることを検討する。

余談になるが、千葉大学・倉阪教授及び大阪大学・原教授に聞き取りしていて、両者とも参加者による政策オプションの選択にあたり、「できるだけ誘導しないように心掛けている」点を強調していたことが印象的であった。原教授はインプットに使うサポートツールについても「バイアスを与える可能性」に注意している。インプットの質が重要であるものの、その内容や提供の仕方により結果が左右されてしまう可能性があるため、「誘導しない」結果を得るには、英国の気候市民会議の例にあるように、「情報の専門家」と「意見の専門家」によるインプットを明確に区分するなど、中立的かつ客観的な情報提供が肝要となる。

（2）将来世代の便益をいかに取り込むか

2050年脱炭素社会の実現に向け、将来世代の便益をいかに考慮し、それを意思決定プロセスに取り込むかは、大事な視点である。現行の政策決定プロセスにはそのような仕組みがないため、必然的に現在世代の便益が優先されることになる。将来世代の関心や意見を仮想的に思考し、代弁することにより、それを改良しようとしているのが「フューチャー・デザイン（FD）」である。それをさらに突き詰め、現行の議会制民主主義では2050年カーボンニュートラルを実現できないのではないかと、1.5℃目標を達成できず地球温暖化の進行を止められないのではないかとという危惧から、参加者の無作為抽出（くじ引き）による気候市民会議の動きが広まってきている。

高校生という若い世代だからこそ、将来世代の感覚や意見を代弁しやすいのではないかと、という期待はある。本プロジェクトでは2050年に50代半ばとなる現在の高校生に脱炭素社会の青写真をイメージできる材料を提供し、その実現に向けた思考トレーニングの機会を提供している。もう一歩進み、FDの枠組みを利用し、2050年の高校生の目線で現在の状況を俯瞰し、現在世代に何をすべきか伝えるという、現在と未来の視点で思考する作業があってもいいかもしれない。本プロジェクトの2日目午後には、視察先の再エネ施設等を具体的な題材に、その普及のための課題と対策等を考える小グループでの討議を入れているが、そこにさらに仮想将来世代の視点を入れることも考えられる。これまで試行したことのないアプローチであるため、限られた日程にそれを入れることができるか検討したい。

気候市民会議については、1日目の冒頭に、欧州においてなぜそれが広まってきたか、その経緯を紹介し、本プロジェクトもその一環という位置付けであることを伝えている。加えて、兵庫県では「環境・未来リーダー育成」を看板に掲げていることもあり、脱炭素社会は市民一人一人が考えないと実現しないものであるが、他方、社会変革は全体の3.5%の人々が変わることで

起こるという研究結果があることも伝え⁴²、グretaさんのようなその先導役や、それを支える人材となることを期待していると伝えている。

(3) 何を成果（アウトプット）とするか

未来ワークショップ、FD、気候市民会議のいずれにおいても、討議テーマに対する政策オプションを用意し、その選択や、幅広い提言を成果としている。WWFジャパンの中高校生向けワークショップではさらにスコープを絞り、エネルギーミックスの選択を成果としている。いずれもその選択及び提言だけでなく、それに至るまでの思考や討議プロセスも重視している。

それに対し、本プロジェクトでは特定の脱炭素化計画等を討議テーマに選定しておらず、特に選択用の政策オプションなども用意していない。それよりも、脱炭素化社会をイメージし、その実現に必要な施策やその効果、さらにその国際協調の難しさ等を理解した上で、自分に何ができるか、何をしないといけないのかを考え、それを発表してもらうことを目的としており、それを成果としている。その発表を誰に向けて発信するかも考えてもらい、政府や自治体、民間企業や地域住民、同世代の高校生などをイメージすることにより、その中身が自ずと提言に近付くようにしている。発表会ではプロジェクト運営に関わった県や民間企業、メディア、高校、研究機関等の関係者にオーディエンスになってもらい、その発表（提言）の響く点や改善点等をコメントしてもらっている。したがって、これは気候市民会議のミニ・パブリクスではなく、その前段階の、基礎知識吸収と、それを消化した上での意見表明の練習の場的な位置付けとなっている。

42 “The ‘3.5% rule’: How a small minority can change the world”, By David Robson, 14th May 2019, BBC; “Nonviolent resistance proves potent weapon, Erica Chenoweth discovers it is more successful in effecting change than violent campaigns”, The Harvard Gazette

4

考察：両プロジェクトを実施してみても

図らずも高校生を対象に脱炭素社会をテーマとしたワークショップを2つの県で開催することになり、試行錯誤しながら実施してみた。ここで、それが両プロジェクトの主目的である人材育成（兵庫県：環境・未来リーダー育成、青森県：エネルギー分野で活躍する人材の輩出）にどれだけ貢献できているか振り返ってみたい。

(1) 人材育成の基礎となるエネルギー教育について

人材育成の基礎となる関連知識のインプットについては、これが容易ではないというのが正直な感想である。講義は地球温暖化とそれに伴う気候変動の影響から始め、それを緩和し、脱炭素社会を形成するための対策を、世界（国家間の合意や交渉）、国、地域へとレベルを変えながら説明しており、それを受け、個人（高校生）として何ができるかを考えるという構成としている。その軸となるのが国のエネルギー政策であるが、日本の場合、エネルギー自給率は1割程度であり、電力の7割以上を火力発電に頼っているという実状を認識するところから始めることになる。2050年のカーボンニュートラル、さらには2030年のCO2排出量46%削減（2013年度比）の達成には、化石燃料への依存を大幅に減らし、これを再生可能エネルギー（再エネ）に置き換えていかなければならない。この移行（トランジション）はいきなりできるものではなく、徐々に産業をグリーン化し、社会基盤やライフスタイルを脱炭素化していくというように、段階を踏んでいくことになる。

そのカギとなるのが再エネの普及であるが、それにはコストがかかる。その支援策として2012年度から再エネ電力の固定価格買取制度（FIT）があるが、それにより最も普及の進んだ太陽光発電のFIT価格は当初の40円/kWhから10円/kWh程度まで下がり、今後はFITなしでの普及が求められるようになる。いくつかある再エネのなかで価格競争力があるのは太陽光発電と風力発電であり、国内の2020年時点の導入量はそれぞれ61GWと4.5GW、2030年までの目標はそれぞれ104~118GWと23.6GWと高い設定になっている⁴³。2021年度の再エネ賦課金は3.36円/kWhであり、それがすでに家庭用電気料金の12%を占め、今後の再エネ拡大に伴い、さらなる増額が予想される。これまでの急激な再エネ導入に伴う景観への影響や森林伐採、斜面崩壊などの影響も出ており、新たな施設の設置に関する地域住民の合意を得ることも難しくなっている。さらに昨今の資材高騰が事業採算性を悪化させているなか、これをどう実現するか、誰がその費用を負担するのか、いかにその合意をとりつけるか、課題は多い。

これまで石炭等の化石燃料を利用してきた鉄鋼や化学産業の代替熱源として水素の利用が掲げられているが、CO2排出を伴わないグリーン水素の製造には大量の再エネ電源を必要とする。運輸部門においても、現行のガソリン車やディーゼル車を、CO2を排出しない電動車（EV）や燃料電池車（FCV）に転換していくには、大量の再エネ電源を必要とする。太陽光発電や風力発電の適地が限られる日本では、その答えの一つとして、洋上風力の推進が必須と考えられる。ただし日本の海域は一般に深度が大きいので、欧州等で普及している遠浅の海域での着床式ではなく、浮体式を開発し、それを産業として振興していくことが求められる。加えてこれらの再エネ電力を大都市や工業地帯の需要地に供給する送電網の整備も求められる。

このように、再エネ普及策一つを見ても、これは経済（電力需要家による費用負担）、技術開発（産業育成・転換への投資）、インフラ整備（送電網）、それを実現するための政策（法制度の制定）、そして社会的な合意形成（教育、啓発活動）

43 「国内外の再生可能エネルギーの現状と今年度の調達価格等算定委員会の論点案」2020年10月 資源エネルギー庁

の問題でもあることがわかる。要するに、脱炭素化は、政治、社会、経済、環境が入り組んだテーマであり、社会変革や産業転換のための長期的かつ継続的な投資を必要とし、それを推進する国としての方針が重要であることがわかる。昨今の世界的なエネルギー価格の高騰は、我が国のその輸入に係る貿易赤字を膨らませ、電気料金を高騰させ、民間企業の収益を圧迫し、国家予算の大本となる税収にも影響を及ぼしている。昨年2月から現在まで続くロシアによるウクライナ侵攻はその主因の一つであり、エネルギーの安全保障から地政学リスク、エネルギー輸入に依存する産業構造のリスク、さらに民主主義のあり方や強権国との付き合い方まで考えなくてはいけないことになる。

さらに、パリ協定に準拠し、温室効果ガス（GHG）排出量を削減し、2050年までにカーボンニュートラルを達成するという国家としての責任もある。日本人一人当たりの年間エネルギー起源CO2排出量は8トン程度あり、これはアメリカやカナダよりは小さいものの、ドイツ、フランス、イギリス等の欧州諸国よりは大きく、ほかの発展途上国よりも大きな値となっている（インドは1.5トン程度、インドネシアは2トン程度）。したがって、これまでのエネルギー使用による経済発展を享受してきた先進国として、自国の排出量削減だけでなく、これらの国々の削減の支援も求められる。

説明が長くなったが、研修1日目では大体このような点をカバーしている。研修2日目以降に、地域レベルのエネルギーの地産地消といった取組に落とし込む前に、これだけの基礎知識が必要となるためである。インプットに使える時間は、視察を除くと、実質2日間しかない。そこにどうやってこれだけの内容を無理なく詰め込むか、頭を悩ませている⁴⁴。

高校生にこのような基礎知識があるかという点、「初めて聞いた」という声が多い（筆者らは神戸大学においても同様の講義を受け持っており、大学生でも同様の反応が多いので、無理もないのかもしれない）。これまで断片的に耳にした情報が、政治、経済、法制度、国家間の合意枠組みといった文脈で理解されていないため、本プロジェクトでは、それをつなげて、多角的な視点から理解できるように説明している。これはグレッタさんの主張や、昨今欧米諸国や日本の自治体でも広がってきている気候市民会議の背景等を理解するのに必要な知識といえる。高校生にここまでの理解を求めることはハードルが高いかもしれないが、他方、体系的に説明すれば、理解は早いとも感じられる。いろいろな事象がつながって見えて、体系的に考えられるようになると、関連する国内外の動きへの感度も高まる。このようなテーマを小中高の基礎教育にも取り入れるべきではないか、というのを感じられる点である。同様に感じる高校生も多いようで、実際、最終発表にてそのようなメッセージを主張するグループが少なくない。また昨年度は、もう一歩踏み込んで、日本ではそのような議論が足りないのではないかと、このようなテーマをもっとオープンに議論すべきではないか、そうすれば一般市民への理解も広がるのではないかと、という点を主張するグループもあった。

（2）発表させるという手法について

本プロジェクトでは高校生による発表を最終成果としている。テーマの選定は自由であり、特に誘導していないため、実際、何が出てくるかわからないところもある。とはいえ、受講者の基礎知識があまりないところからのスタートなので、必然的にインプットに左右され、その重要性が増す。既述したように、兵庫県のプロジェクトでは、1年目は環境教育を発表テーマに選定するグループが多かった。これはインプット（講義）の中で、地球温暖化や気候変動の現状、国家間の排出削減交渉や国レベルの取組などの比重が大きかったため、それを高校生目線で落とし込むと、まずは市民一人一人の意識改革や現状理解が大切と感じられたためと考えられる。2年目以降はインプットをより具体化し、地域レベルの取組などの比重を大きくしたため、再エネや資源循環、森林保全等をテーマに選定するグループも増えてきた。

⁴⁴ 青森県のプロジェクトでは、これにさらに次世代エネルギーの講義も加えているため、さらに時間が切迫している。受講者から「詰め込み過ぎ」という指摘もあり、次年度以降はプログラム構成を見直す予定。

発表テーマについては、自分が関心のあるものを選び、それを掘り下げてもらうことが重要と考えている。短期間の作業のため、あまり質は追及しておらず、粗削りでも構わないと考えている。とはいえ、構想段階から議論に加わり（あまり介入し過ぎないように気をつけながら）、出てきたドラフトに対してコメントし、主張すべき点や強調すべき点（行政や民間企業等の関係者に響く点）を指摘している。2日間のインプットでカバーしきれない点を、そのような形で補完している。

受講生にしてみると、受け身で聞いていたものが、それを咀嚼し、自分の言葉で、メッセージとして発信しなければならないことになり、改めて選定したテーマについて、深く考えるきっかけになっているようである。「最終的にプレゼンをするという課題があったからこそ、自分自身で環境のことを調べたり、考えたりする機会が増えた」「こんなに考えて作ったスライドは初めて」「レポートの提出だけでは絶対に得られないものがある」と感想にあるように、最終成果を発表としたことの利点を感じられる。テーマごとに小グループで発表資料をつくることについても、「友達と議論をしていくと、たくさん問題が次々と出てきて」なかなかまとまらず、「自分が考えていること、伝えたいことをうまく反映させることに苦労」しているものの、「他校の参加者と意思疎通することで、それぞれ考えていることは違うんだと改めて認識」し、「班の中で意見や学んだことをアウトプットする事で自分の頭の中の考えを整理しつつ他の人に伝わるか確認でき」という意見もあり、その効果が感じられる。

「考えて考えて何ができるかを考える事が一番大切だと気づいたことが一番印象的でした」「自分の頭の中で切れていた糸が繋がったような、知識が変わった場面でした」「環境問題などの地球規模の問題も、人々が本気で取り組み、世界が一つになることができ解決に少しでも近づくのではないかと思った」という意見もあり、このような機会を設け、異なる学校からの同世代同士を交流させ、その成果作成の作業に伴走し、後押ししてあげるような支援が求められていると感じられる。

■ (3) 地域脱炭素化を担う人材育成について

脱炭素社会形成のための教育や研修というと大事に聞こえてしまうが、エネルギーの地産地消や資源の地域循環というと、高校生でも身の丈に合った事柄として捉えることができるようになる。そこから発展し、エネルギーの輸入に依存しないエネルギー自立の地域づくり、それによる富の地域循環、雇用創出と地域経済活性化と視点を広げていくと、必然的にそれを支える国のエネルギー政策や産業政策、さらにはエネルギー輸入に伴う地政学リスクなどへの感度も高まる。そこからさらに発展すると、排出抑制や再エネ導入、技術開発を推進するための財源の確保、そのための炭素税（カーボンプライシング）や排出量取引などの法制度の必要性、それを実現するための政治や政策の重要性、そして市民や若い世代の声を政策に反映させる気候市民会議でありエナジー・デモクラシー（エネルギーの民主化）という動きへの理解に行きつく。

そのような感度の高い人材育成が本プロジェクトの目的であり、受講者の感想を見ると、多少はそれに貢献できていると思われる。日本の経済は「失われた30年」と言われるように、90年代からほとんど成長していない。その間、国の借金は増え続け、ほかの欧米先進国と比較し脱炭素化への投資資金も十分に確保できていない状況であり、国の国際競争力も年々低下している。これを打破するには、思い切って若い世代による改革や突破力に期待するしかないのではないかという気がしてくる。本プロジェクトへの参画の背景には、そのような思いもある。

参加する高校生は、休日を5～6日もつぶすこのような企画に応募してくるだけあって、意識も高く、元々リーダーとなる素養がある。仕掛け側にはいかにこの素材を伸ばすかが問われており、緊張が強いられる立場でもある。一般に「教えることは教わること」と言われるが、それを日々実感する機会でもある。おかげさまで、本プロジェクトは今年度も両県において継続される予定である。非常に労力を要する事業ではあるが、国や地域の将来への投資でもあり、得られるもの（高校生の意識変化を目の当たりにできる）も大きいので、今年度も、非力ながら尽力する所存である。ほかの自治体等の方々にも、同様の取組の実施を検討してみることをお勧めしたい。

両県主要関係者のコメント

最後に、別の視点からの本プロジェクトの評価ということで、両県の主要関係者のコメントを紹介したい。

兵庫県からは、主催の兵庫県環境部を代表して本プロジェクトを3年連続で主導してくれた菅範昭氏（現環境部長）、本プロジェクトの発起人である元兵庫県農政環境部環境政策課参事の千家弘行氏（現 兵庫県立伊丹北高等学校長）、本プロジェクト立ち上げ時のアドバイザーである兵庫県立国際高等学校長の井上真理氏と2022年度に同校の生徒を引率してくれた同校教諭の大西正浩氏（3年間に同校から計20名が本プロジェクトに参加）、同じく本プロジェクト立ち上げ時のアドバイザーであり3年連続で生徒を参加させてくれている兵庫県立三田祥雲館高等学校教諭の葛池祐子氏の5名にコメントをいただいた。

青森県からは、本ワークショップを中心となって推進し、青森県関係者を調整してくれた国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（QST）前六ヶ所研究所長の石田真一氏（現 量子エネルギー部門長）、青森県エネルギー総合対策局を代表してワークショップ全5日間に参加してくれた青森県エネルギー開発振興課量子科学振興グループマネージャー兼副参事の木村幸雄氏（現 エネルギー開発振興課 課長代理）、本ワークショップに生徒8名を参加させてくれ、自身も全5日間に参加してくれた八戸工業大学第二高校教諭の田代誠氏の3名にコメントをいただいた。

兵庫県関係者：

兵庫県環境部 部長 菅範昭氏（主催の兵庫県環境部を代表して本プロジェクトを3年連続で主導）

現在、「気候変動」、「生物多様性」、「資源循環」が国際的な環境問題として対策が急がれています。これらは、地球規模での課題であるとともに、地域においても重要な課題であるため、兵庫県としても様々な施策展開を図っているところで

す。

気候変動への対策として、本県も2050年カーボンニュートラルを目標に掲げていますが、30年先の社会を想定することは難しく、どのようにしてカーボンニュートラルを実現するのか、明確なロードマップを描けていないのが現状です。このため、将来に向け、一緒にロードマップを描き、実現させていく人材が求められています。

「ひょうご高校生環境・未来リーダー育成プロジェクト」は、2050年に社会を担う高校生が、座学や現地視察で学び、最後に提言を発表する内容で構成されており、都市部/多自然地域、県立高校/私立高校、学年等が異なる、多様な生徒たちがディスカッションし、発表に向け協働するという貴重な体験が得られるプログラムとなっています。

また、高校生達だけでなく、県環境部をはじめとする大人たちも高校生から学ぶことができる、いい機会になっています。

当該プログラムは、多くの皆様のご協力により実施できており、そのネットワークが可視化できたことも大きな成果と考えています。

兵庫県立伊丹北高等学校 校長 千家弘行氏 (元 兵庫県農政環境部環境政策課 参事：本プロジェクトの発起人)

2019年のプロジェクト発案時には、5日間のプログラムに多忙な高校生が集まるか、指導いただける講師陣がいるか、予算が確保できるか、全県の高校を対象にした事務はどう対応するか等の課題（不安）がありました。その上、新型コロナウイルス感染症拡大がありました。そのような状況でも第1回目のプロジェクトを無事に開催できたのは、関係者の「強く熱い思い」の上に、生徒諸君が、自分たちが2050年への主役だと自覚し、様々な視点で提案発表を繰り広げるなど、期待以上に応えてくれたことが大きいと思っています。

また、本プロジェクトの特徴をあげると、第1が県内の学校から高校生が集まり、学年も違い、公立も私立の学校も混ざるなど多様性があること、第2は講義・演習、視察などを通じたグループワークが中心であること、第3は、合宿までして話し合うなど、深掘りすること、第4は教科科目の枠を越えた課題解決案の提案を目指していること、第5が伴走する講師陣の存在などで、これまでにないユニークなプロジェクトだと自負しています。

最後に、本プロジェクトが今後も継続開催され、修了生が世界を含む各地、様々なフィールドで影響力を発揮し、未来の世界を担う人に成長されることを願っています。

兵庫県立国際高等学校 校長 井上真理氏

(本プロジェクト立ち上げ時のアドバイザー。3年間に同校から計20名が本プロジェクトに参加)

初年度、参加校校長として参加させて頂き、それ以降は複数教員が引率者として参加しました。全般を通して他校生との交流が多く取り入れられたプロジェクトで、参加した生徒は他校生と交流しながら研究を進めることは様々な点から刺激があり、非常に有意義なものだと感じています。また、本校生は日々の授業でよく英語でディスカッションを行っていることもあり、他校生徒とも円滑に議論を進めることが出来て達成感を味わったようです。

昨年のプロジェクトは「脱炭素社会の実現」をテーマに進められており、前半で環境に関する内容のインプットを行い、後半でテーマごとに分かれて発表内容を検討し、発表資料を作成する流れでした。内容は脱炭素社会に向けた技術や、環境問題が主であり、理系の参加生徒が多い中、本校生（大半が文系）へのインプット時間を多く設けていただいたことは有効でした。本校生にとって内容は少し難しいように感じましたが、それでも議論する上での予備知識を事前にレクチャーしていただいたことは、その後のアウトプットに大いに役に立ちました。また、理系生徒との対話を通して、様々な観点からの議論を行うことが出来ました。本校生の感想にも、「兵庫県がこれほど環境問題に取り組んでいると知って誇らしく感じた」「他校生と議論することで新たな視点が出来た」などがあり、充実した内容でした。国際高校での学びを生かして環境問題を国際的な視点から考察することができ、レクチャー等のインプットやディスカッションを通して得た内容は、環境について考えるだけでなく日々の学校での学びにも還元出来た大変有意義な取組みであったと考えます。

兵庫県立国際高等学校 教諭 大西正浩氏 (2022年度の同校の引率者)

昨年度、生徒引率として参加しました。「脱炭素社会の実現」という難しいテーマでありながら、高校生でも理解しやすいよう工夫されたプログラムでした。グループディスカッションの際に、講師の方々が積極的に声掛けをして下さり、高校生でも議題を深掘りできるような配慮がありがたかったと聞いています。また、インプットした内容を実際に見て、実感出来る事です。太陽光発電やバイオマスセンターなどクリーンエネルギーに関する施設を見学することで、環境に配慮した取組みがなされている事を体感できたと思います。生徒から、「理解を深めるのに役に立った」「現場を見ることでイメージしやすかった」などの感想を聞くことができ有意義な時間であった事が伺えました。ただ最後の発表時間はもう少しあってほしいように感じていました。多くの内容を学び、現地視察等もしたため、伝えたい内容をかなり精査する必要があったようです。

全体を通して、高校生が様々なバックグラウンドの高校生と議論し、行動を共にすることで、新鮮な意見に触れることができるため、刺激のあるプログラムだったと感じました。

兵庫県立三田祥雲館高等学校 教諭 菖池祐子氏

(本プロジェクト立ち上げ時のアドバイザー。3年連続で同行の生徒が本プロジェクトに参加)

気候変動等の地球環境問題や持続可能性が社会で言われても、教育現場ではそれに関する知識を得たり、じっくり考えたり話し合ったりする時間はなかなかとれません。また昨今、多くの生徒は新聞を読む習慣はなく、COPのような会議を知る機会が少ないというのが実状です。

そんな中、ひょうご高校生環境未来リーダー育成プロジェクトのお話をいただいた時は、環境問題に関心を持ってもらう良いチャンスであると考えました。本校は全員が探究活動を行い、環境問題への関心が高い子も多く、告知すると希望者が出てくれるので、毎年参加させていただいています。内容的には理系文系関係ないのですが、これまで理系生徒の応募が続いており、文系にも参加してほしいと思っています。

ここでは官民のスペシャリストの声を直に聴けることは、その内容だけでなく、人が放つ熱量、思いというものが高校生には大変刺激になっています。そして、他校生と複数回にわたって意見交換をしたり、合宿をしたり(1回目の生徒はコロナ対応の為合宿が中止となり大変残念がっていました)する経験は校内では得られない貴重なものです。場所が離れていても、クラウドやSNSを駆使して資料を共有しながら発表を作成する、今の子の前向きさや適応力には脱帽します。

参加する生徒は、ここに通うようになると新聞も気にするようになるのか、温暖化に関する政府発表や災害の記事などが出ると、「次のワークショップできっとこの話が出ますよね」と話してくることもありました。「他の学校の子にすごい子がいて刺激を受ける」とか、「何も意見が出ない時に頑張ってたもめた」と嬉しそうに報告してくれることもありました。校内とは違う刺激を受け成長しているのだと感じます。そして、ここで多くの知識と仲間を得たことを一つのきっかけとして、さらにそれを深めるために大学や学部を選ぶ生徒もいます。私自身もとても勉強をさせて頂き、刺激も受けています。このような貴重な機会を与えて下さった、関係者の方々には心から感謝します。

学生時代の学びや経験は、その後に大きく関わってきます。この企画が長く続き、やがて卒業した先輩が社会で活躍し、講師として後輩高校生に語る日が来れば素敵なことだし、その時は是非私も見届けたいと思います。

青森県関係者：

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（QST）前六ヶ所研究所 所長 石田真一氏（現量子エネルギー部門長）

（本ワークショップを中心となって推進し、青森県関係者を調整）

2020年暮れの六ヶ所研での会合にて、青森県で環境エネルギーを考える高校生ワークショップ(WS)を立ち上げようということで神戸大学やIGESの先生方と一致し、年明け早々には企画案がまとまり、実現への道筋が見えてきました。県よりご快諾いただいたことで、主催、共催、事務局などの体制や各地区の会議室の確保がとんとん拍子で決まり、「来年かと思っていたら、今年やるんだね。パッションがすごいよ」との励ましもいただきました。早速キャッチコピーを考え、若手研究者のデザインをベースにモダンなチラシが完成しました。参加者の確保では、六ヶ所研を見学された県内の高校を訪問し、6校32名の参加が実現しました。講義では、六ヶ所研と縁のある企業や機関に協力をお願いしたところ快く応じていただき、質の高い講義が実現しました。見学では、村とむつ小川原(株)にエネルギーパークの施設見学をお願いし、快諾いただきました。さらに、先生方のために六ヶ所研と青森県量子科学センター（QSC）での研修会を企画し、理解の増進に努めました。推進会議、県及び六ヶ所研による定期的な会合で調整を進め、プレス発表も行い、9月の第1回ワークショップ開催に無事こぎつけました。3月の発表会では、熱のこもったプレゼンに大変感銘を受けました。高校生の皆さんには、貴重な高校生活の一部をWSに捧げていただき大変感謝しています。試行錯誤の中でここまで実施できたのは、県や村、関係機関や産業界の方々、そして先生方、ご家族のご支援とパッションの賜物だと思います。全体を通して、高校生が様々なバックグラウンドの高校生と議論し、行動を共にすることで、新鮮な意見に触れることができるため、刺激のあるプログラムだったと感じました。

**青森県エネルギー総合対策局 エネルギー開発振興課 量子科学振興グループ マネージャー兼
副参事 木村幸雄氏（現 エネルギー開発振興課 課長代理）**

青森県エネルギー総合対策局を代表してワークショップ全5日間に参加

2022年度高校生WSを振り返って

ワークショップの実施に当たり、参加してくれた高校生の皆さん、そして参加についてのご理解とご協力をいただいた学校関係者やご家族に感謝申し上げます。そして、企画段階から運営に至るまで、様々なご協力をいただいた各企業、各団体の皆様にもお礼申し上げます。

今回のワークショップは、初めての取組ということもあり手作り感のあるものとなりました。実際の活動に移るまで調整を繰り返した結果、キックオフが遅れたこと、青森ならではの事情になりますが会場までの移動リスクを伴う厳冬期の開催となったことなど、開催時期・回数、開催場所については、改善が必要な点がいくつか見受けられました。

一方、参加した高校生からのアンケートにもあるように、他校生徒との交流やプレゼンまでのプロセスを経て得られた経験は、これからの学生・社会人生活にも大いに役立つものと実感しました。

願わくば、提案の質ありきではなく（アウトプットの出来栄だけにとらわれるのではなく）、参加した皆さんがワークショップを通じて何を知り、何に気づき、得られた経験を今後どう活かしていきたいかといったことを、発表の中で表現できるような仕掛けになれば、人材を育むという点での成果も見えやすくなるのではと思います。

この取組を通じて、将来、青森県、さらには日本、世界のエネルギー分野で活躍してくれる人が出てくることを期待しています。

八戸工業大学第二高等学校 教諭 田代誠氏

(田代教諭には、ワークショップに参加した生徒に、エネルギー・未来・青森・生活・自身の変化の各項目について、ワークショップ参加前後の考えや意識の変化を聞き取ってもらい、以下のようにその概要をまとめてもらった。)

ワークショップに参加した八戸工業大学第二高等学校の生徒8名の意識変化

エネルギー	「エネルギー」の見方がワークショップに参加する前よりも大幅に変化した。それぞれの国の状況に合わせた確保が行われ、技術開発はもちろん未来を見据えた政策決定が重要だと考えるようになった。「エネルギー」に関するニュースを積極的に見るようになった。
未来	以前は「未来は若者がつくる」という言葉の意味がよく分かっていなかったが、今では、未来を変える・支える方法が少し分かったような気がする。「エネルギー」という観点から見て、このワークショップに参加することで知識を蓄えて行動に移すきっかけができたと思う。
青森	青森県は、雪が降り、りんごが取れるということしかネタが無いと思っていたが、数多くのエネルギー関連施設があることは驚きだった。そして、核融合研究は日本の先端を走っていることを知り、価値を認識することができた。高校生のうちに、青森県のポテンシャルを知ることができて良かったと思う。
生活	生活の中では、「エネルギー」を意識する機会は無かったが、当たり前のように使用している電力が、様々な種類の発電方法で供給されていることを実感することができた。エネルギーの確保は、私たちがどのような生活をしたいのかに関わる内容だと考えた。
自身の変化	ウクライナ情勢もあり、エネルギー源の確保について考える機会が増えたと思う。そして、青森県が化石燃料やウラン燃料など他国に依存しなくても良い「核融合」研究開発の拠点になっていることを知ることで、「エネルギー」に関するニュースはジャンルを問わず目を通すようになった。また、これまで風景でしかなかった風力発電施設や太陽光パネルを身近なエネルギー源として認識するようになった。青森県がエネルギーの中心地になろうとすることと、私たちが自分たちの未来をどうしたいのかということがリンクする気がする。

漠然としかイメージが湧かなかった「エネルギー」について、生徒たちは単にそれを得る方法や手段だけでなく、政策・産業といった面からもアプローチできたことで、未来を見る視点がより広範囲にシャープになったのではないかと感じます。青森県には何も無い、そう感じていた生徒たちが青森県の大きな可能性に気づいたのではないのでしょうか。今後も、このワークショップが継続的に実施されて「未来を自分たちでつくる」意識を持った若者たちが増えることを願います。

謝辞

最後に、このような貴重な機会を設けてくれた関係者への感謝で締めくくりたい。振り返ると、この3年間はコロナ禍と重なっており、そのような状況下で30~40名の高校生を集め、よくここまでできたというのが正直な感想である（しかも兵庫県の2年目からは合宿も実施している）。関係者の英断及び尽力（心労）には頭が下がる。両県でのプロジェクトは、以下の方々の尽力に支えられている。ここに厚く御礼申し上げる。

兵庫県事業の関係者：

2020年度：兵庫県農政環境部 環境部長 田中基康氏、環境管理局长 菅範昭氏、環境創造局长 橋本正人氏、環境政策課長 杉浦聡氏、参事 千家弘行氏、活動支援班長 長谷川陽子氏、主査 奥藤弘美氏

2021年度：兵庫県農政環境部 環境部長 遠藤英二氏、環境管理局长 菅範昭氏、環境政策課 参事 荒木和仁氏、活動支援班長 土田章二氏、主査 奥藤弘美氏

2022年度：兵庫県環境部長 菅範昭氏、次長 福山雅章氏、環境政策課長 吉岡章晃氏、主幹 葉澤恵子氏、主査 内村美都紀氏、高瀬優子氏

公益財団法人ひょうご環境創造協会 理事長 秋山和裕氏、常務理事兼環境創造部長 小塩浩司氏、（2020年度、2021年度）参与兼環境創造課長 大谷雄治氏、環境創造部次長兼環境創造課長 岩村義文氏、環境創造部次長兼温暖化対策第1課長 山本一市氏、副課長 沖野裕美氏、副課長 衣川千晶氏、中島奈々子氏、推進員 前田理氏、岡本典子氏、（2022年度）環境創造部次長兼環境創造課長 石本賀之助氏、課長補佐 土山幸里氏

青森県事業の関係者：

青森県ITER計画推進会議（事務局：青森県商工会議所連合会 会長 若井敬一郎氏、常任理事 葛西崇氏、地域振興部 地域づくり課 課長 工藤秀潔氏、主査 坂本千佳氏）

青森県エネルギー総合対策局 エネルギー開発振興課 課長 山下伸一氏、量子科学振興グループ マネージャー 兼副参事 木村幸雄氏（現 エネルギー開発振興課 課長代理）、主査 伊藤舞氏

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（QST）前六ヶ所研究所 所長 石田真一氏（現 量子エネルギー部門長）、前六ヶ所研究所 副所長 花田磨砂也氏（現 那珂研究所 所長）、六ヶ所研究所 核融合炉材料研究開発部 次長 春日井敦氏、核融合炉システム研究開発部 次長 石井康友氏、核融合炉システム研究グループ グループリーダー 坂本宜照氏、宇藤裕康氏、管理部 庶務課 課長 大澤政雄氏、加藤大地氏

新むつ小川原株式会社 取締役常務執行役員 青森本部長 工藤純一氏、企画営業本部長 青森本部付部長 野口卓記氏、青森本部ダイレクター 伊藤一考氏

神戸大学大学院法学研究科 教授 高橋裕氏、社会システムイノベーションセンター フェロウ 若城康伸氏（摂南大学 経済学部経済学科 准教授）

この出版物の内容は執筆者の見解であり、IGESの見解を述べたものではありません。

©2023 Institute for Global Environmental Strategies. All rights reserved.

脱炭素社会の実現に向けた兵庫県と青森県における

高校生の人材育成の試み

2023年9月発行

IGES Institute for Global Environmental Strategies
公益財団法人 地球環境戦略研究機関