

エネルギーをテーマにした日本・チェコ・ドイツ海外研修、 訪日研修の成果と課題

梶山 耕 成

本報告は、平成 28 年度指定スーパーサイエンスハイスクール（科学技術人材育成重点校）事業において、本校の高校生がチェコ、ドイツをフィールドとして行った海外研修（2016 年 10 月実施）、並びに広島大学の支援を得て行ったチェコ、ドイツの高校生が来日して行った訪日研修（2017 年 10-11 月実施）（2 か年の延べ生徒参加人数 85 人）の内容、及び成果と課題を示すものである。研修は、将来のエネルギー社会の在り方に関する事前学習、現地視察・実習、講義、意思決定、及びワークショップで構成されている。研修後に行ったアンケート調査を分析した結果、次の点が明らかになった。(1) 再生可能エネルギーに関する新たな知識を得ることができた。(2) エネルギー問題の解決には、異なる国どうしの相互理解や継続的な協力関係が重要であると認識するようになった。(3) 将来のエネルギーの在り方について意思決定する場合、各国生徒で異なる情報源を参考にしている一方で、科学・技術の発展や客観的なデータを重視するという点は共通していた。本稿で示す海外共同研修の成果と課題は、異なる言語や価値観を有する生徒が協働して SDGs（Sustainable Development Goals）実践を行う際の指針となるものと考えられる。

1. はじめに

地球環境問題は 21 世紀の最重要課題といわれている¹⁾。地球規模で深刻化する多くの課題の中においてエネルギー問題に注目すると、地域固有の問題として把握する視点、持続性を考慮する視点、さらには一人一人の価値観や倫理観を問う視点といった、総合的で俯瞰的な見方や考え方が求められる。また、最終段階ではこれらの視点についての学習内容を実際の行動に変えていくことが求められている²⁾。さらに、エネルギー問題は、個々の生活スタイルに直結すること、革新的な技術との関係性が強いこと、現在の化石燃料に依存した社会では確実に持続不可能になることが自明であること、したがってこれらの理由のためエネルギー問題からは避けて通れないこと、といった特徴をもっている。したがって、教育の課題としてエネルギー問題を組上に載せる場合、先に挙げた点を考慮したうえで、生徒自ら考え、彼らの生き方と関連付けた学習となるよう配慮する必要がある。

ところで、2016 年「我が国における『持続可能な開発のための教育（ESD）に関するグローバル・アクション・プログラム』実施計画（ESD 国内実施計画）³⁾」において、「ESD の取組の成果が一定範囲の生産者や消費者の行動の変化、人々の意識や行動の変容、一部の地域社会での変革に留まっている」点を指摘し

ている（同上、p3）。さらに、教育政策への ESD への位置づけの一つに「体験活動を通じた ESD の推進」を優先行動分野として挙げ（同上、p8）、若者を重要なステークホルダーとし（同上、p11）、青少年の国際交流の推進を提唱している（同上、p13）。さらに、2015 年 9 月 25 日国連総会では「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」を採択し、その中核として 17 の持続可能な開発目標（SDGs）を掲げている⁴⁾。その中の一つとして「目標 7. エネルギーをみんなにそしてクリーンに」を示しており、今回実施したエネルギーに関する海外共同研修の意義を認めることができる。

これまで、異なる国の高校生徒が交流を行い、地球環境問題を共に考え討議し、意思決定を行う教育活動の報告事例があるが⁵⁾、これらは、生物領域における自然環境保全をテーマにした活動の報告が多く（例えば、Iris, Tal (2014)⁶⁾、建元、飯田 (2020)⁷⁾、今回研修で取り上げたエネルギー問題についての実践報告はほとんど見られないのが現状である。

今回報告する 2 か年にわたって実践した海外共同研修、すなわち 2016 年、本校の高校生がチェコ（Czech Republic）、ドイツ（Germany）を訪問して行った海外研修（以降「海外 2016」という）、並びに 2017 年、チェコ、ドイツの高校生が来日して行った訪日研修（以降、「訪日 2017」という、またこれらの研修をまとめて「JCG 研修」という）は、国内外の高校生が

体験活動を基本とした交流を行い、エネルギー問題に取り組んだものである。このJCG研修は先に示したESD国内実施計画、さらにはSDGsの目標に沿うものとして位置付けることができる。この活動を通して得られた成果や課題は、今後ますます質、規模ともに充実していくことが予想される国際的な交流事業を実施する際の参考となるだけでなく、国際的な協同研修の在り方の一つとして示唆を与えることができるものと期待される。

2. JCG研修の目的

今回実施したJCG研修の目的は次の3点である。

- ・認知領域：知識の獲得（様々なエネルギー源の特徴に関する知識を得る。）
- ・社会情動領域：価値の認識と態度（国際的な協力の必要性とその意義を認め、より良い解決をしようとする態度を養う。）
- ・行動領域：意思決定（自分の考えを相手に伝え、相手の考えを聞くことによって、様々な考えを統合し意思決定する能力を養う。）

ここで示した3つの目的は、「1.2 SDGsのための具体的な学習目標」における、認知的学習目標、社会情動的学習目標、行動的学習目標にそれぞれ対応する内容となっている⁴⁾ (p11)。これらの内容がどの程度達成されたかについて、生徒が書いた事後アンケート調査の結果を量的・質的に分析することによって検証し、成果と課題を明らかにする。

3. 調査方法

JCG研修に参加した本校高等学校1、2年生徒20人（海外2016に参加した10人がチェコでの研修、10人がドイツでの研修、また訪日2017では海外2016参加生徒と同一生徒で参加）、チェコ10人（海外2016、訪日2017ともに同一高校生徒、2016年時点で年齢16-17）、ドイツ10人（訪日2017では半数の5人が入れ替え、高校生徒、2016年時点で年齢15-17）、合計40人（延べ生徒数85人）の生徒に対し、研修後アンケート調査を実施し、得られた結果を分析した。

アンケートは、知識の獲得、価値の認識と態度、意思決定のそれぞれの内容について5段階評価の選択肢、選択理由の自由記述、多岐選択の形式を用いて実施し、度数頻度、言語抽出、コード化、意味分析を用いた解析を行い、あわせて統計処理を行った。（ここでは、紙面都合上、得られた結果の一部を示す。）

4. JCG研修の概要

チェコ、ヴィシュコフ高校（Gymnázium a SOŠZE Vyškov）、ドイツ、アンデアシュタットマウアー高校（Gymnasium an der Stadtmauer）のそれぞれのギムナジウム高校と交流した。両国とはそれぞれ2013年、2014年から本校と交互訪問を毎年実施してきた。

4.1 海外2016の実施内容

(1) 研修の中心テーマ

未来の私たちに向けて、理想とするエネルギー社会を描き、「ウィーン宣言」（資料参照）として発信しよう。

「30年後、私たちはどのようなエネルギー社会に住んでいきたいですか。そのエネルギー社会を描いてみよう。」

(2) 事前学習

生徒たちは表1に示す4つの学習カテゴリーに分かれて内容ごとに6つのグループをつくり、調査発表資料を作成した。

表1 エネルギー問題に関する学習カテゴリー

| 学習カテゴリー | 内容 |
|-----------|---|
| エネルギー生産 | 石炭、石油、天然ガス、水素を用いた熱エネルギー生産 |
| | 原子力エネルギー生産 |
| | 太陽光、風力、バイオマス、地熱、潮汐といった再生可能エネルギーを利用したエネルギー生産 |
| エネルギー消費 | 家庭やコミュニティー領域でのエネルギー消費 |
| エネルギーバランス | 世界的規模で見たエネルギーバランス |
| エネルギーと社会 | エネルギー政策の立案と実行（誰がどのようにして） |

(3) 研修内容

1) 実施時期 2016年10月1日(土)～10月9日(日)
(9日間)

2) 研修日程 ただし、(チ)はチェコグループ、(ド)はドイツグループを示す。

10月1日(土)(チ)(ド) 広島から羽田空港へ移動
2日(日) フランクフルト空港着、(チ)ウィーン経由でチェコ、ヴィシュコフ(Vyškov)へ移動、(ド)ドイツ、バードクライツナツハ(Bad Kreuznach)へ移動

- 3日(月)(チ) ヴィシュコフギムナジウム訪問, モラビア博物館研修
(ド) 終日, ホストファミリーと過ごす
- 4日(火)(チ) 南モラビア州庁舎訪問, メンデル博物館, メンデル大学で講義と実験実習
(ド) バードクライツナッハギムナジウム訪問, 市庁舎訪問, フーラーフィールドエネルギー公園訪問
- 5日(水)(チ) バイオマス発電工場見学, レドニチェ(Lednice) 移動後, 植物園研修
(ド) バードクライツナッハからレドニチェ(チェコ) へ移動
- 以降, チェコ, ドイツとも合同研修
- 6日(木) レドニチェにて3か国合同ワークショップ
- 7日(金) レドニチェからウィーンへ移動, ウィーン大学訪問, 自然歴史博物館研修, 「ウィーン宣言」の発表
- 8日(土) ウィーンでフィールドワーク後, フランクフルト経由羽田空港
- 9日(日) 羽田空港から広島へ移動

(4) ワークショップの詳細

事前にファシリテーターを各国の生徒から選び, この生徒たちがワークショップを進行し, 内容をまとめていった。表1に示した4つの学習カテゴリー, 6グループの内容ごとに討論を行い, 最終的に「ウィーン宣言」としてまとめた。ワークショップの詳細は次のとおりである。

- 1) 全員が共有すべき価値観
 - ・知を統合する
 - ・私たちは生命のネットワークで繋がっている
 - ・未来は私たちが創る
- 2) グループの構成と役割分担
 - ・事前学習での学習カテゴリーごとに日本, チェコ, ドイツの生徒を1つのグループに構成し, 各グループでリーダーを決める。
 - ・各国代表のファシリテーター(日本から2人, チェコ, ドイツからそれぞれ1人, 合計4人)が協力してワークショップ全体の進行を行う。ファシリテーターは, 各グループの討論のようすをモニタリングする, 進行状況を把握し適切な指示を与える, 全体進行を円滑に進める, といった役割を果たす。また, グループリーダーはグループ内の進行とまとめを行う。
 - ・教師は, ファシリテーターに対して質問等に答えるなどのサポートを行う。一方, 各グループの討論に介入しない。

3) タイムテーブル

8:00 - 9:00

「ワークショップの目的, 及びこれまでの研修で得た内容についての情報共有」

- ・ファシリテーターはワークショップの意義, ねらいを説明する。
- ・グループごとにグループリーダーを決める。
- ・グループ討論

(a) ドイツ, チェコで学習してきた研修内容をそれぞれ説明

(b) エネルギー問題を考え判断するとき, 根拠となる価値観や倫理観をグループ内で話し合う。

(A4サイズ1枚にまとめる)。

- ・各グループで出た価値観や倫理観を互いに発表し全体に示す。

9:00 - 10:10

「研修内容やテーマについての意見交換」

- ・各グループの学習カテゴリーについて, 次の内容を各国で説明する。

(a) 学習カテゴリーの特徴(各国の現状を中心に)

(b) 持続可能な社会構築の視点から見た利点や欠点

(c) 自分たちが先に考えた価値観や倫理観との関係

- ・内容を1枚のポスターにまとめる。(ファシリテーターはその間, 各グループをまわって話し合いの内容をモニターする。)

10:10 - 10:30

「コーヒープレイク」

- ・この間, 生徒は各グループのポスターを見ておく。

10:30 - 11:30

「グループを離れての質疑, 応答」

11:30 - 12:30

「グループ内での討論」

- ・再び元のグループに集まって, 他者からの意見, 質問等を参考にしてグループの考えや判断をまとめる(A4サイズ1枚以内にまとめる)。

12:30 - 13:30

「昼食」

- ・ファシリテーターはこの間に各グループから出た文章を集約し, 「ウィーン宣言」の原案を作成する。(日本語, ドイツ語, チェコ語, 英語)

13:30 - 14:20

「ウィーン宣言の作成とディスカッション」

- ・作成した原案を全員に示し, 質疑, 応答を行う。その結果を考慮して修正等を行った後, 最終内容を発表する。

14:30 - 14:40

「閉会式(ファシリテーター, 教師によるコメント)」

4.2 訪日 2017 の実施内容

(1) 研修の中心テーマ

私たちはエネルギーとどう向き合うか。－エネルギーの過去・現在、そして未来への挑戦！－

(2) 事前学習

・システム思考 (Systems thinking) の学習⁸⁾

様々な社会現象に対して、フィードバックの考え方、コーザルループ (Causal loop) 図 (強化ループ、バランスループ、遅延ループ) による現象の因果関係の図式化、氷山モデル (Iceberg Model) を用いた課題理解の方法、といった手法のシステム思考の学習をする。

・ループ図の作成

各国でこれまで調査してきたテーマ、例えばチェコではエネルギー供給問題、ドイツではエネルギー資源としてのゴミ処理問題について、システム思考に基づくループ図を作成する。日本の生徒は、化石燃料 (石炭、石油、天然ガス等) による発電、原子力発電、再生可能エネルギー (太陽光、風力、バイオ等) による発電、未来のエネルギー源 (水素、アンモニア等) による発電、について同様にループ図を作成する。描いたループ図はワークショップで発表する。

(3) 研修内容

1) 実施時期

2017年10月29日(日)－11月3日(金)(6日間)

2) 研修日程

10月29日(日) チェコ、ドイツ来日、その後各ホームステイ先へ移動

30日(月) 宮島水族館 (バックヤード見学を含む) 研修、午後、本校で日本文化体験 (tea ceremony)

11月1日(水) 午前、広島トヨタ自動車社長、藤井一裕氏による講義「水素自動車の未来」、水素自動車 (MIRAI) の試乗体験、午後、原爆資料館、平和記念公園研修

2日(木) 午前、木村真三氏による講義「原発事故により人々は何を奪われ、何を失ったのか」、午後、ワールドカフェ形式⁸⁾ によるワークショップ、閉会式

3日(金) 両国生徒帰国

(研修の全日程において、日本の生徒とチェコ、ドイツの生徒がバディーを組み、ホームステイや研修活動で常に一緒に行動する。)

(4) ワークショップの詳細

事前学習で学んだシステム思考の手法を用いて、それぞれのグループ内で意見交換し、前年実施した海外2016の経験を踏まえた学習の深化をはかった。

ワークショップの詳細は次のとおりである。

1) 価値観の共有

「世界憲章」“The Earth Charter 2000”⁹⁾ を共通の価値として共有したい。

2) ワークショップの目的

結論を要求せず、多様な意見を引き出し様々な立場から幅広い意見や考え方があることを知ることを目的とし、次のエチケットによって会を進行する。

- ・会話そのものを楽しむ。
- ・他人の意見を注意深く聞く。
- ・質問をして自分の考えを広げる。
- ・人の意見を否定せず、自分の考えに加える。
- ・リラックスする。

3) ロールプレイによるミーティング

立法者 (国会議員など)、エネルギー施設の建設担当地区の市長 (県知事など)、電力会社社長、自動車会社社長、一般市民、環境関係の研究者、の立場で、

- ・エネルギーにかかわるステークホルダーは誰か。
- ・異なるステークホルダーとはどのような関係になっているか。
- ・エネルギーに関してどのような考えや行動が必要か。

についてそれぞれの役割や立場で考え、これら異なる立場の人がグループ構成員となり議論をする。最後に再びこれらの役割ごとに集まり、その役割でどのような意思決定が最善か発表する。

5. 結果と考察

2か年にわたるJCG研修において、3か国すべての生徒は高い満足度を示した (「大変よくあてはまる」, 「やや当てはまる」では、海外2016ではそれぞれ63%, 35%, 訪日2017では70%, 30%)。以下、「認知領域：知識の獲得」, 「社会情動領域：価値の認識と態度」, 「行動領域：意思決定」ごとにそれぞれの分析結果を示す。

5.1 認知領域：知識の獲得

「研修を終えて、研修前よりもエネルギーについての知識・理解は深まりましたか。」の問いについて、「深まった」, 「やや深まった」の選択肢を選んだ生徒の割合は、海外2016 (N=40) ではそれぞれ45%, 43%, 訪日2017 (N=40) では38%, 50%であった。次に、生徒はどのような知識を獲得したかについて、自由記述した内容を項目ごとに抽出した結果、海外2016では、「バイオマス発電、風力発電に関する知識」, 「各国のエネルギー生産の特徴に関する知

識」,「原子力発電に関する各国の考え方の知識」がそれぞれ 51%, 47%, 14% (N=37, %は有効生徒人数における割合を示している。一人の生徒が複数個のカテゴリーに当てはまる記述をしている場合があるため, %の合計は 100%にならない。), また, 訪日 2017 では, 「水素エネルギーや再生可能エネルギーに関する知識」, 「原子力エネルギーについての知識」, 「各国のエネルギー事情」がそれぞれ 43%, 22%, 13% (N = 38) であった。

バイオマス発電, 風力発電, また水素エネルギーに関する知識の獲得が多いことから, 研修で実施したフィールドワークの有効性が認められる。さらに各国のエネルギー生産の特徴に関する知識については, 各国のプレゼンテーション, 及びワークショップにおける討論の場面で得た知識であるとの記述があり, これらの活動が知識の獲得に有効であったと考えられる。

5.2 社会情動領域：価値の認識と態度

エネルギー問題に関して, 持続可能な社会の在り方の観点から, 国際的な協力の意義を認め, その価値を認識し解決しようとする態度が育成されたかについて, 次の 3つの視点からアンケートを行った。

『「持続可能な社会とはどのような社会か?」という問いに対して, 研修前のあなたの考えから変化はありましたか。』について, 「大きく変化した」, 「やや変化した」では海外 2016 (N=40) では 13%, 40%, 訪日 2017 (N=42) では, 5%, 31% であった。訪日 2017 で割合が下がっている理由を自由記述から分析すると, 海外 2016 での経験や事前学習である程度学んでいることが原因であることがわかった。次に, 持続可能な社会に必要な視点について自分の考えがどのように変わったかについて, 自由記述した内容を調査した結果, 「次世代へ負荷を引き継がない」, 「国際間の協力が欠かせない」, 「環境への配慮が重要である」といった, 従来から持続可能な社会の実現のために重要とされる視点を養い, それらの価値の重要性を高めていることがわかった。その一方で, 持続可能な社会の実現の困難さに改めて気づいた割合も 15% にのぼっている点が課題として示された。

『「再生可能エネルギー技術とその研究は, 持続可能な社会を支える基盤技術となりうるものである」ことについて, あなたはどのように考えていますか。』について, 「全くその通り」, 「ややその通り」を選択した割合を表 2 に示す。

表 2 再生可能エネルギーについての意識 (%)

| | | 日本 | チェコ | ドイツ | 合計 |
|--------|---------|----|-----|-----|----|
| 全くその通り | 海外 2016 | 60 | 20 | 50 | 48 |
| | 訪日 2017 | 52 | 60 | 80 | 61 |
| ややその通り | 海外 2016 | 40 | 60 | 30 | 43 |
| | 訪日 2017 | 38 | 30 | 20 | 32 |

合計では再生可能エネルギーを高く支持しているが, 国別に比較すると, チェコとドイツではその考え方には再生可能エネルギーを支持するドイツに対して, チェコは懐疑的であるといった違いがみられる。また, 訪日 2017 では, チェコのこの考え方の変化している点も注目される。一方, 再生可能エネルギーの課題についての自由記述を調査すると, 「安定性, 効率性, 生産量」(57%), 「コスト高」(31%) といった課題を指摘するなど, 具体的な課題に着目している点がみられた。

『「持続可能な社会をつくっていくうえで, チェコ, ドイツ, 日本が共通して取り組むべき課題」について, 研修前のあなたの考えから変化はありましたか。』について「大きく変化した」, 「やや変化した」を選択した生徒は, 海外 2016 (N=38) では, 両方を合わせて約 70%, 訪日 2017 (N=40) では, 53% であった。次に, これらを選択した生徒について, どのような変化があったかを自由記述の内容から分析すると, 両研修ともに「各国が協力して問題を解決する事が重要である」, 「それぞれの地域のもつ特性を考慮すべきである」といった意見が見られた。これらのことから, JCG 研修は, 国際的な協力の意義を認め, その価値を認識し解決しようとする態度の育成に一定の効果があったと考えられる。その一方で, 海外・訪日のどちらの研修でも「協力する事は困難である (1人)」と感じた生徒もおり, このことは, 海外研修を実施する上での課題を示している。

5.3 行動領域：意思決定

JCG 研修は, 様々な知識や経験を統合させ, 自分たちが住みたいエネルギー社会を描くことを目標にした。このとき統合的に意志決定する (様々な要因を考慮して考えをまとめ, 最終的に自分の意見とすること) 能力が求められる。そこで, 意思決定についてアンケート調査結果の結果を示す。

「あなたは, 統合的に意志決定 (様々な要因を考慮して考えをまとめ, 最終的に自分の意見とすること) することができましたか。」の問いに対して, 「大変あてはまる」, 「ややあてはまる」と答えた生徒は海外 2016 (N=38) では 87%, 訪日 2017 (N=37) では 97% と両研修とも高い割合を示した。

「統合化するとき, どのような情報ソースを (何を)

参考にしましたか。(複数可)」との問いに対して、「他国の生徒の意見」を参考にした生徒が両研修とも約30%と最も多く、「自国の生徒の意見」とを合わせると半数近くになった。この結果から、生徒は意思決定をする際、討論を通して自国や他国の生徒の意見を取り入れ、総合させ意思決定していると思われる。

「統合化するとき、どのような考えを重視しましたか。(複数可)」との問いについて、訪日2017の結果を対象にして、提示した項目①～⑯の中から生徒が選択した上位3項目を抜き出し、各国で比較した結果を図1にまとめた。それぞれの国を示す円が交わる箇所では、該当する国の生徒が共通する項目を、また他の国と混じわっていない箇所は、その国に特徴的な項目となっていることを示している。

項目

- ①平和や人権、格差の是正など社会的正義
- ②国際的な協力
- ③自国の利益
- ④経済的な豊かさや発展
- ⑤社会の安定や安全
- ⑥持続可能な社会の実現
- ⑦快適で便利な生活
- ⑧伝統的な価値観
- ⑨科学・技術の発展
- ⑩相手の立場や心情
- ⑪自分の意見や心情
- ⑫客観的なデータ
- ⑬書籍、TV、インターネット等の情報
- ⑭親の意見
- ⑮学校の学習内容
- ⑯教師の意見

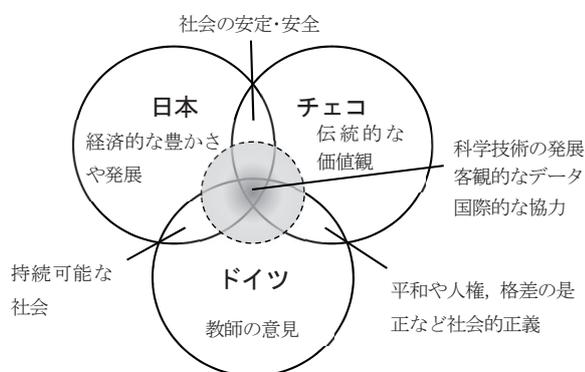


図1 日本、チェコ、ドイツにおける統合的に意思決定するときの要因分布 (訪日2017, N=42)

この結果は、3か国が共通した項目として挙げた「科学技術の発展」、「客観的なデータ」といった科学的視点、また「国際的な協力」といった社会情動的な見方や考え方が、統合的に意思決定する上で重要な要因となっていることを示している。

6. 成果と課題

今回実施したJCG研修の目的は、知識の獲得、価値の認識と態度の育成、意思決定能力の育成である。JCG研修のどのような活動場面がこれらの目的

の達成に影響を与えたかについて、生徒のアンケートにおける自由記述を分析したところ、知識の獲得は、事前学習、フィールドワーク、講義の場面であり、価値の認識と態度の育成、意思決定能力の育成は、3か国によるワークショップの場面であることが明らかになった。

JCG研修全体の満足度は高く、JCG研修を通して異なる文化や生活習慣、言語はもちろんのこと、異なる価値観や意見に触れることで、自分の経験や考えが広がり、さらに異なる国どうしの意見が対立する場合であっても協力する事の重要性を認識することができるようになった生徒が多数いることが明らかになった。

ところで、多田孝志は、ESDの希求する人間形成を目指す具体的な学習の基本理念に、「統合(integrate)の思想」と「システム思考(systems thinking)」を基調におくべきであるとしている¹⁰⁾。システム思考を実践した訪日2017では、システム思考の構成要素であるコーザルループ、チームラーニング(Team learning)についてアンケートを実施したところ、それらの有効性について「大変よくあてはまる」、「やや当てはまる」を合わせてそれぞれ78%、86%であった。生徒は意思決定の場面で、多様な考えを統合していることが明らかになったように、システム思考のごく一部ではあるが有効な手法であることが窺える。また、多田が示す、統合の思想における下位概念として挙げる、「未来志向性」(多様な他者とともに参加・協働する)、「多様性」(多様さを発展の要因として活用する)、「関係性」(対立や批判をむしろ活用し、創造的な人間関係を構築する)、「変革性」(他者から啓発され、また多様な体験により自己変革・自己啓発できる)がワークショップの場面でみられていたことがアンケート分析より明らかになった。特に、「変革性」について、ある日本の生徒は、海外2016終了後、次のように自由記述アンケートに記している。

持続可能な社会を作るために世界規模で何か取り決めをつくったり、話し合いをしたりするときには、かならず意見の不一致がおこってくる。それはそれぞれの国が自分の国の損得をまずは一番に考えるし、それぞれの国の情勢、歴史、文化、経済性、考え方などには様々な違いがあるから当然のことだと思う。その中でそれぞれの国が少しずつ妥協しあって最終的な結論に至る。このような国家間の話し合いの難しい側面を、ほんの少しではあるが今回のワークショップで経験することができて嬉しかった。(抜粋)

持続可能な社会の実現の重要性を認識しながらも、エネルギー社会の在り方について異なる意見を交えた経験は、利害が錯綜する国際社会にあってどのような方法で合意を図っていかなければならないかという経験も得ることができたことをこの記述は示しており、生徒は、多田が示す変革性である「自己変革・自己成長」への萌芽的体験を得ていることがわかる。この点については、今回のJCG研修が意図した目的を超えた新たな展望を示したものと受けとめることができる。

一方、課題も明らかになった。日本の生徒は統合化して意思決定する際、学校での学習内容がほとんど反映されていない点、また、「合意することは困難である」と感じた生徒がいることである。前者は、SDGsの目的や内容を教科学習にどのように盛り込んでいくか、今後留意すべき課題であろう。また後者の場合、今回のJCG研修において、多田が示す「イメージ・響感力」（相手の立場や思いをイメージ・響感する力）を養うための活動が不十分だった可能性がある。「ワークショップの時間全体がもうすこしあればよかった」とのアンケートにあるように、討論の時間を十分にとる必要があった。

次に、日本生徒は、討論では英語を使用するため、チェコやドイツの生徒と比較してどうしても発言が遅れがちになったことである。せっかく自分の考えがあっても、相手に伝えるタイミングを失い、聞き役に回ってしまうことが多くなった。英語によるコミュニケーションの実践機会をできるだけ増やしていく学習を日常から続ける等の改善が必要であると思われる。

謝辞

JCG研修を実施するにあたり、江種浩文氏（公益社団法人中国地方総合研究センター地域経済研究部）、卜部匡司氏（広島市立大学 国際学部 准教授、2020年より教授）から指導、助言、並びに研修に参加して頂いた。また、海外連携校であるチェコ：Gymnázium a SOŠZE Vyškov, Mr. Dr. Václav Klement 校長, Ms. Jitka Hrežová, Ms. Petra Nedomová, ドイツ：Gymnasium an der Stadtmauer, Ms. Dr. Annegret Schwarz 校長, Mr. Jochen Hübscher, Mr. Michael Stellpflug, Ms. Espenschied Dominique Martina には、本校生徒のホームステイ、各国でのフィールドワークのコーディネーター等 JCG研修全体に惜しみない協力を頂いた。また、藤井一裕氏（広島トヨタ自動車社長）は講義と水素自動車（MIRAI）の試乗体験を提供して頂いた。また木村真三氏（獨協医科大学 国際疫学研究室（壬生）、准教授）から

は講義とその後のワークショップに参加頂いた。ここに感謝申し上げる。

付記

JCG研修は、平成24年度指定広島大学附属高等学校スーパーサイエンスハイスクール事業（『科学的な知の体系』の習得と、国際的な視野や高度な倫理観の涵養を通して『持続可能な社会』を先導する人材の育成を図る教育課程の研究開発）における科学技術人材育成重点枠事業（『ESDの視点と国際性を備えた科学技術人材の育成、及び人材育成に向けた指導者の養成』）の助成、及び広島大学からの支援を得て行ったものである。

引用・参考文献

- 1) 「地球環境科学技術に関する研究開発の推進方策について」平成18年7月、科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会
- 2) 「持続可能な開発のための教育（ESD）の更なる推進に向けて」日本ユネスコ国内委員会教育小委員会 ESD 特別分科会（平成27年8月4日）、2.
- 3) 「持続可能な開発のための教育（ESD）に関するグローバル・アクション・プログラム」実施計画（ESD国内実施計画）；日本ユネスコ国内委員会、持続可能な開発のための教育に関する関係省庁連絡会議、平成28年3月10日決定、3.8.11.13.
- 4) 藤井浩樹、柴川弘子、大安喜一訳、「持続可能な開発目標のための教育－学習目標－、ユネスコ」、国連教育文化機関（ユネスコ）、岡山大学大学院教育学研究科 ESD 協働推進室、公益財団法人ユネスコ・アジア文化センター 2020年（UNESCO（2017）. Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives）.
- 5) 「OECD日本イノベーション教育ネットワーク」（事務局：東京大学公共政策大学院）主催、「生徒国際イノベーションフォーラム2017」、2017年、<https://innovativeschools.jp>（閲覧日：2017年12月）
- 6) Alkaher Iris, Tali Tal, “The Impact of Socio-environmental Projects of Jewish and Bedouin Youth in Israel on Students’ Local Knowledge and Views of Each Other”, *International Journal of Science Education*, 36, 2014, Issue3, 355-381.
- 7) 建元喜寿・飯田順子、「ESDの視点に立った国際協働学習プログラムの開発と評価：日本のSGH校とインドネシアの高等学校の連携による実践から」、日本ESD学会、『ESD研究（Journal of ESD Research）』, 3, 2020年, 50-60.
- 8) Peter Senge, *Schools that Learn*, Crown Publishing

Group, 2012, 122-123, 123-151.

9) 「世界憲章」 “The Earth Charter” 2000, <https://earthcharter.org/> (閲覧日：2017年4月)

10) 多田孝志, 「持続可能な発展のための教育：ESDの学習方法に関する総合的研究」, 目白大学『人文学研究』第8号, 2011年, 219-234.

Assessment of Japan-Czech Republic-Germany Cooperative Program Addressing the Issue of Energy

Kosei KAJIYAMA

Abstract:

This report describes the content of the Japan-Czech Republic-Germany Cooperative Program in which 85 students from three countries participated during overseas visits in 2016 and a visit to Japan in 2017. The program focused on future energy problems, and the contents were compiled by pre-study, fieldwork, lessons, decision making, and a workshop. The analysis of the questionnaires demonstrated that the students had increased their knowledge about renewable energy. It was also concluded that mutual understanding and continuous collaboration among three countries play an important role when tackling energy problems on a global scale. On the other hand, each country's students referred to their specific information in decision making for using energy in future. I believe this report will function as a precedent-setting example of the SDGs based on an overseas collaborative program where pupils with different languages and diverse values participate.

資料 (なお, ウィーン宣言は, チェコ語, ドイツ語, 英語でも書かれた。)

ウィーン宣言 (海外2016) 8. Oct. 2016

エネルギー社会において, エネルギーの組み合わせは多くあるので完璧な答えはないが, これが一つの解決策になりうる。

すべての国が再生可能エネルギーを利用するのが望ましいが, その利用量は各国の政府の判断による。しかし, エネルギー技術は現時点では私たちが必要としている水準に達しておらず, 全てを再生可能エネルギーで賄うことは不可能である。自然災害の多い日本では, 原子力発電を継続して利用することは困難である。原子力発電の代わりに再生可能エネルギーを可能な限り使用すべきだ。日本ではバイオマス発電に使用する穀物を育てる土地がなく, やはりバイオマス発電も利用することは難しい。しかしながら, 家庭で生じた廃棄物を使用することは可能である。具体的には, 日本の火山が多いという特性を地熱発電の利用に活かすことが可能である。

一方, チェコ共和国では自然災害が起こる可能性がないので原子力発電は完全に安全である。また, 海に面していないので, 水力発電の使用は困難である。エネルギーに使用する穀物や廃棄物を生産する地方生産者のため, バイオマス発電は地方の電気供給を満たすことができ, とても効果的である。

ドイツでも, 自然災害が起こることはないが, 資金と土地があるため, 再生可能エネルギーを使用することが可能である。そのため, 多くの風力発電, 地熱発電があり, 現在水力発電を発展させる計画もある。ドイツは, 潮の満ち引きの差が大きいので, 水力発電は将来有効な発電源となりうる。我々は, 自国の特徴に適した発電を各国ができるように国際的に支援するべきと考える。更に, 我々は他国と自分たちの知識を共有し, 資金を援助すべきと考える。このような上記の活動を環境面を考えた上で推進していくべきだ。