

令和4年度

文部科学省

国際原子力人材育成イニシアティブ事業

技術的専門性を要する社会課題の解決に
寄与する実践的人材の育成

成果報告書

令和6年3月

国立大学法人 長岡技術科学大学

目 次

1. 事業の概要	1
1.1. 背景	1
1.2. 目的	1
2. 事業計画.....	3
2.1. 全体計画	3
2.2. 令和4年度の計画及び業務の実施方法	3
2.3. 体制	4
3. 令和4年度の成果	5
3.1. 討論型世論調査（Deliberative Poll）を参考にした原子力分野における社会課題を 学び、考え、話し合う場の実施.....	5
3.2. 原子力分野における社会課題に直面した/している地域や、社会課題を解決したグッ ドプラクティスを持つ地域における研修.....	9
4. 結言.....	12

1. 事業の概要

1.1. 背景

原子力分野では、発電所や処分場をはじめとする関係する施設の立地、その運転、処分の在り方等が、国が進めるエネルギー政策に基づくものであると同時に、地域問題であることでもあることから、裁判になる等、社会課題となっている。

このような社会課題に対し、国や地方公共団体が主催する委員会、学会等の学術団体、研究機関等において、解決に向けたさまざまな議論がなされ、具体的な指摘や改善方法の提案がされている。また、国、地方公共団体、関係する事業者等は、それらの指摘や改善方法の提案に基づき、関係する情報の提供や公開性・透明性確保の取り組み等さまざまな取り組みを行っている。しかしながら、全国の原子力発電所の再稼働、高レベル放射性廃棄物処分場の選定、福島第一原子力発電所の ALPS 処理水の海洋放出等、原子力分野における社会的課題において、その報道を含む社会反応を見る限り、行われている取り組みの成果が十分に出ているとは言い難い。

一方、文部科学白書では、高等教育機関に、我が国及び国民が直面する課題にしっかり応えていく重大な責務を有していることを認識することを求め、具体的には、教養・知識等に加え、課題発見・探求のための批判的思考力や判断力、チームワークやリーダーシップを発揮して社会的責任を担い得る倫理的・社会的能力などを育成することを求めている。しかしながら、これらの要望に応える教育は、一部で行われてはいるものの、現在も教育の力点は教養・知識の取得に置かれていることが多い。また、それらの教育が原子力分野における社会課題解決に関わる教育においての実践例はほとんどない。実際、教育において、現在の原子力分野の社会的課題の克服を目指し、原子力分野でも国による教育プログラムの施策等が実施されているが、その成果が十分に発揮されない背景には、以下の問題があると考えられる。

- ① 原子力の未来を担う人材に対して行われている教育では、原子力においてどのような社会課題があるかの提示はなされている。しかし、その多くは、課題の提示と同時に、それらに関係する科学的安全性や技術に関する知識を教えることに留まっている。そのため、専門知識に関する教育は行われているが、課題に潜む問題の発見・探求のための批判的思考力や判断力、チームワークやリーダーシップを発揮して社会的責任を担い得る倫理的・社会的能力などを育成することまでを目指した教育の実施には至っていないことが少なくない。
- ② 特に、社会課題を解決を目指す方法について、その方法の具体的な内容を学ぶだけでなく、実際にその方法を経験する機会を持つ学生は、非常に限られている。さらに、学生自らがその方法を設計し実施する機会にはほぼない。
- ③ そのため現状の教育から排出される人材が、①～⑤の問題を認識するだけでなく、改善を実践するまでには至らない。

1.2. 目的

本事業は、以下の①～④を通じ、これからの原子力を担う高専および大学の人材に、自らがもつ専門的知識に基づきながら、技術的専門性を持たない一般の人々と一緒に、原子力分野における社会課題の解決を目指すことのできる能力を育成する実践的人材育成プログラムである。

- ① 討論型世論調査 (Deliberative Poll; DP, 以下「DP」という) *を参考にした原子力分野

- における社会課題を学び、考え、話し合う場**を、全国の高専および大学で実施する
- ② 原子力分野における社会課題に対し、組織や地域でどのような取り組みがなされているのかや実際に行われている取り組みの効果等について、現場の担当者から直接伺い、社会課題に対する知識を深化させると同時に、グッドプラクティス/バッドプラクティスを調査する
 - ③ ①および②の参加者から希望者を募り、①で扱っていない原子力分野における社会課題を選定し、高専生・大学生が、「DPを参考にした原子力分野における社会課題を、学び、考え、話し合う場」を設計する
 - ④ ③を実施する

※討論型世論調査（Deliberative Poll; DP）とは

討論型世論調査（Deliberative Poll; DP）は、1990年代はじめに、一般の人々の多くが、公共的な政策課題に対して十分な情報を得ることができず、公共的な政策課題に対して意見や態度を決めかねることも多いという問題を克服するために考案された調査方法である。考案者は、スタンフォード大学のフィシュキン（James S. Fishkin）教授とテキサス大学のラスキン（Robert C. Luskin）准教授で、1994年に英国で最初の調査が行われた。以後、世界中で行われており、日本でも、「エネルギー・環境の選択肢に関する討論型世論調査」（2012年）をはじめ、これまでに公式の調査は9回実施されている。

DPは、「世論調査」と「討論フォーラム」から成り立っている。通常の世論調査は、1回限りの表面的な意見を調べる調査であるが、討論型世論調査では、世論調査に参加した市民からサンプリングされた参加者によって討論フォーラムを行う。討論フォーラムでは、討論のためにつくられた資料が提供され、小グループと全体会議で討論すると同時に、専門家から十分な情報提供を受けることができる。

なお、討論型世論調査の実施者は、世論調査（T1）と討論フォーラムの前（T2）及び後（T3）の計3回の意識調査により、参加者が学び、考え、話し合うことによって、意見や態度がどのように変化するかを確認する。

※※討論型世論調査を参考にした原子力分野における社会課題を学び、考え、話し合う場とは
本事業で行う「学び、考え、話し合う場」は、討論型世論調査を参考にしている。しかしながら、本来の討論型世論調査が、一般の市民に対し、世論調査を行うのに対し、本事業で行う調査は、広く一般の人々ではなく高専生もしくは大学生のように対象が限定されている。また、討論フォーラム参加者も、本来の討論型世論調査ではサンプリングに基づいて決まるのに対し、クラスもしくは特定の科目履修者のように、各高専および大学との打ち合わせの中で決まり、サンプリングではない。さらに、討論型世論調査の討論フォーラムが、はじめて集う人々によって、公共の施設などの日常とは違う空間となる会場で開催されるのとは異なり、本事業では、顔をよく知っている仲間によって、登校している学校という日常の場を会場として開催される。

一方、討論型世論調査は、一般市民を対象とした世論調査の実施や、討論フォーラムの会場手配等により、実施に費用を要するが、本事業では、対象者が限定されており、学校が会場であることから、の費用を大幅に削減できる。また意識調査も、現代の高専生、大学生に浸透しているインターネットを活用することで、その集計への費用を大きく減らし、実施することができる。

2. 事業計画

2.1. 全体計画

本業務の全体計画図（工程表）を図 2.1-1 に示す。

実施項目	令和3年度	令和4年度	令和5年度
① 「DP を参考にした原子力分野における社会課題を学び、考え、話し合う場」の実施	資料作成 実施(5回)	実施(5回) 分析	
② 六ヶ所村研修		研修	研修
② 福島県浜通り研修			
② 海外研修(IAEA)			研修
② 海外研修(TMI)		研修	
③ 高専生・大学生による「DP を参考にした、原子力分野における社会課題を学び、考え、話し合う場」の設計			検討会の開催
④ 高専生・大学生による「DP を参考にした、原子力分野における社会課題を学び、考え、話し合う場」の実施			実施 分析

図 2.1-1 本業務の全体計画（工程表）

..

2.2. 令和4年度の計画及び業務の実施方法

令和4年度は、討論型世論調査（Deliberative Poll）を参考にした原子力分野における社会課題を学び、考え、話し合う場の実施として、

- ① 学び、考え、話し合う場全体の大枠設計および実施計画の策定：コンソーシアム等を用いて、討論型世論調査を参考にした学び、考え、話し合う場について理解いただくと同時に実施に協力いただける高専・大学を探し、決定する。また各高専・大学での実施方法について、テーマや日程、条件等大枠を決める。
- ② t1～t3 アンケートの作成：各テーマに対する t1～t3 のアンケートを実施校に合わせ、既存のアンケートを適宜修正し、作成する。
- ③ 資料の作成：各テーマに対する資料を適宜見直す。
- ④ 討論フォーラムの設計：各高専や大学と調整しながら、有識者、モデレータを決定する。その他、討論フォーラムの詳細を決定する。
- ⑤ ②および④の実施：討論フォーラム開催3週間前を目途に t1 アンケートを実施し、討論フォーラム実施の際に合わせて t2, t3 アンケートを実施する。

⑥ 結果分析：t1, t2, t3 の単純集計アンケートに基づき、学び、考え、話し合う場による意見の推移などを中心に、学び、考え、話し合う場の結果について、検討する。

さらに、原子力分野における社会課題に直面した/している地域や、社会課題を解決したグッドプラクティスを持つ地域における研修、調査として、

- ① 福島県浜通り研修：東京電力 HD 株式会社福島第一原子力発電所や国立研究法人日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センター等に伺い、原子力発電所の事故そのものもちろんですが、事故が社会にどのように影響するのかについて、当事者（たとえば除染モデル実証事業担当者やリスクコミュニケーター）から話を伺う
- ② 六ヶ所村研修：日本原燃株式会社や効率財団法人環境科学技術研究所に伺い、トリチウム水についての研究や放出にあたっての対応について、研究者や担当者から話を伺う。また地元でのトリチウム水放出についての理解状況等について、地元の方と意見交換する。
- ③ 海外研修のあり方の検討：昨年度の結果および新型コロナウイルスの状況を受け、本事業において海外研修を実施するかについてあらためて検討する。

ただし、新型コロナウイルスの状況のより、現地訪問が難しい場合は、オンライン等による実施を検討する。

2.3. 体制

実施体制を図 2.3-1 に示す。本事業は長尾技術科学大学の取り纏めのもと、日本大学および福島高専でも実務を行い、日本原子力研究開発機構、東京電力ホールディングス株式会社をはじめとする協力機関の協力のもと、実施する。

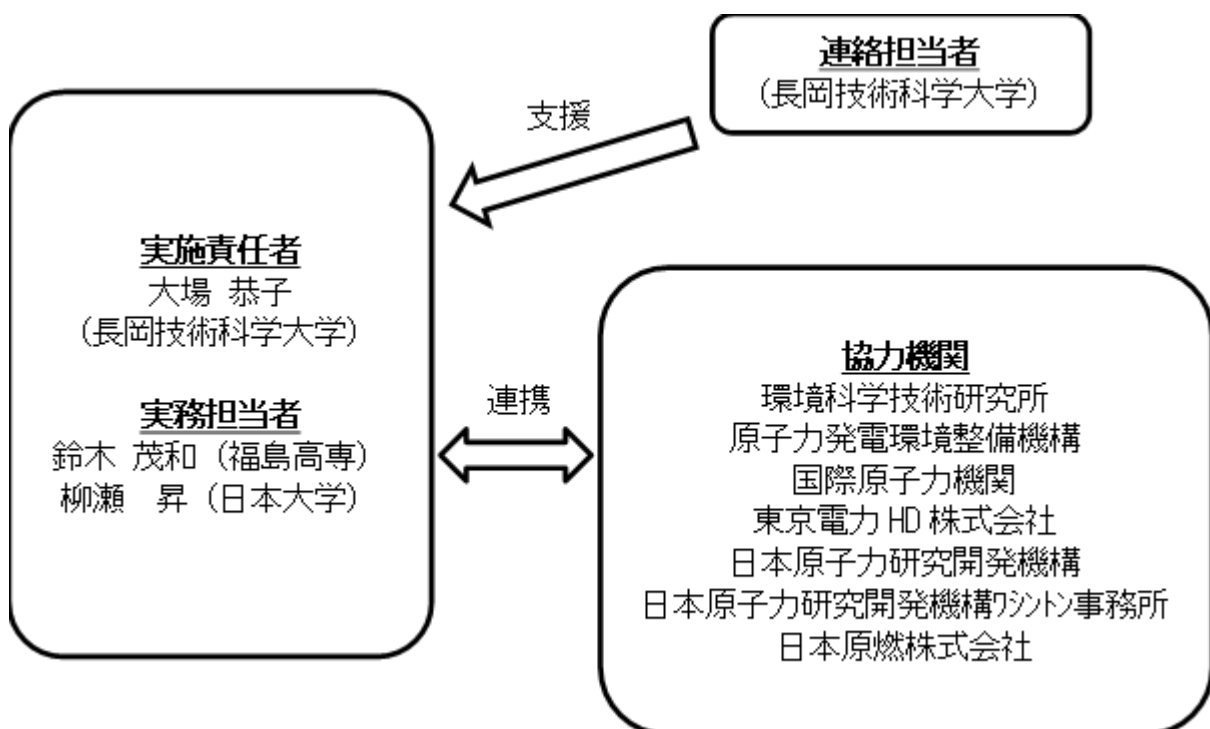


図 2.3-1 実施体制

3. 令和4年度の成果

令和4年度は新型コロナウイルスの影響を受けながらも、討論フォーラムおよび研修を実施することができた。

3.1. 討論型世論調査 (Deliberative Poll) を参考にした原子力分野における社会課題を学び、考え、話し合う場の実施

- ① 学び、考え、話し合う場全体の大枠設計および実施計画の策定：討論型世論調査という、通常の世論調査とは異なる、テーマとする問題について複数回のアンケートを実施すること、資料によって十分な情報を提供すること、小グループに分かれて他の参加者とともに討論させること、全体会議で専門家に質問し回答を得ることといった、構造や合意形成を目的としていないことを参考にした学び、考え、話し合う場について、令和3年度に続き、ANECの会議の際に説明の時間をもらった。また、高専のネットワークを利用し、事業内容を紹介した。これにより、事業の理解を得ると同時に、実際に授業時間を使って行う討論フォーラムの実施に協力可能な高専・大学を探し、決定した。また、各高専・大学での実施方法について、テーマや日程、条件等、大枠を決め、実施責任者が担当している大学（非常勤先を含む）においての内容を説明し、実施を決定した。尚、決定においては、複数の大学、高専から実施の申し出を得た中、予算の関係上、先行研究や令和3年度およびそれ以前のパイロット事業で実施した福島高専および富山高専ではなく、新たに手を挙げた高専を優先して実施することとした。
- ② t1～t3 アンケートの作成：令和3年度に作成した「ALPS 処理水の海洋放出に伴う風評被害」のアンケートを、令和3年度の結果に基づいて見直し、改良版を作成した。また、新たに令和4年度から行ったテーマ「除去土壌の再生利用・最終処分」に対し、資料などの情報提供前に行うアンケート (t1)、資料を渡した後の討論フォーラム前に行うアンケート (t2)、討論フォーラム後に行うアンケート (t3) を、アンケートの実施場所に合わせた変更を加えつつ作成した。なお、アンケートの設問は、意見の推移を見ることが目的のため、基本的に同じ設問であるが、t3にのみ、討論フォーラムについての設問が含まれている。
- ③ 資料の作成：令和3年度に作成した「中間貯蔵施設の土壌再利用」の資料を見直し、「除去土壌の再生利用・最終処分」の資料を作成した。さらに、「除去土壌の再生利用・最終処分」について理解を深める助けになる動画作成のため、撮影を行い、また、環境省から資料映像を入手した (図 3.1-1 撮影した動画資料)。



図 3.1-1 撮影した動画資料

- ④ 討論フォーラムの設計：①の結果、長岡技術科学大学、芝浦工業大学、松江高専、長野高専、福井高専と討論フォーラム実施に関して打ち合わせを行った。さらに、開催日時および会場、テーマ、参加高専生の理解に合う有識者等の詳細を決定した。また、モデレータは、過去

に討論フォーラムに参加した学生から育成することを検討し、学生を募集し、決定者には、オンラインで討論フォーラムのモデレータとして必要な教育を実施するとともに、ファシリテーションに関するシンポジウム等を紹介した。なお、長野高専は、新型コロナウイルス感染症の影響で中止となった。

- ⑤ ②および④の実施：討論フォーラム開催約 10 日前に、参加者に t1 アンケートを実施し、討論フォーラム実施の際に合わせて t2, t3 アンケートを実施した。実施は、表 3.1-1 令和 4 年度討論フォーラム実施実績のとおりである。

表 3.1-1 令和 4 年度討論フォーラム実施実績

実施校名	討論フォーラム開催日	参加者	テーマ	グループ数	学生モデレータ数
長岡技術科学大学	2022年5月22日	19名 機械、環境社会など 複数専攻、修士	ALPS処理水	4	(5)
芝浦工業大学	2022年6月18日	32名 機械専攻、学部3年	ALPS処理水	4	3(2)
松江高専	2022年8月9日	21名 電気専攻5年	除去土壌の再生利用 と最終処分	3	2
福井高専	2023年2月18日	21名 電気電子、機械など 複数専攻 本科3年生～専攻科 1年	除去土壌の再生利用 と最終処分	4	1(6)

尚、新型コロナウイルス感染症の落ち着き度合いや討論フォーラムの意義に基づき関係者で検討し、長岡技術科学大学および芝浦工業大学は、有識者が対面での登壇で開催したが、松江工業高等専門学校および福井高等専門学校では、有識者のみ web で登壇する方法にて実施した。



図 3.1-1 長岡技術科学大学における討論フォーラムの様子



図 3.1-2 芝浦工業大学における討論フォーラムの様子



図 3.1-3 松江高専における討論フォーラムの様子

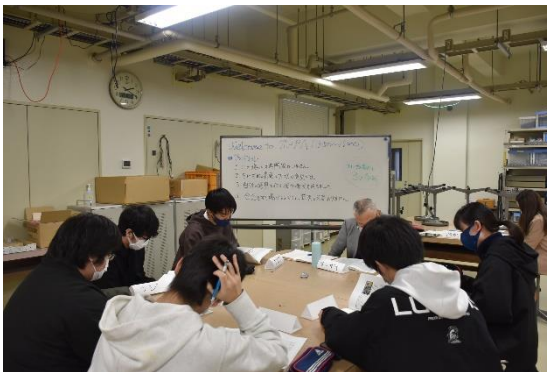


図 3.1-4 福井高専における討論フォーラムの様子

【参加学生の感想】

- ・ 楽しかった
- ・ ネットやメディアを介さず、現場にいる人のリアルを聞いてよかった
- ・ 滅多にない貴重な機会を与えていただきありがとうございました。この講義を取ってよ

かったです。

- ・ 普段から何気なく受け取ってた情報についてよく知らないことが多すぎた。改めて情報を理解するためのアクションが必要だと感じた。
- ・ またこのような活動を参加したいと思います。
- ・ 今年度開催の討論フォーラム可能であれば是非ともスタッフとして参加してみたいです。
- ・ 有識者の方に直々に質問ができるのは良い機会であったと感じた。
- ・ 有識者の人が想像以上に凄い人揃いだったので、参加できていい機会となった。そのような人達と出会い、様々な意見に触れるためにも、今後開催される討論フォーラムには是非参加したいと考える。
- ・ 本学だからこそ、専門的で様々な学科や分野の人と討論フォーラムなど、意見を出し合える機会があるといくことは、自分行ってみて非常に有意義なものと感じました。
- ・ 処理水の存在や海洋放出については知っていたが、トリチウムしか処理水には放射性物質が含まれていないことや、トリチウムの毒性が小さいことを知らなかった。社会的な問題でも知らないことが多いし、何かしらの問題に賛成する場合も反対する場合も勉強しないといけないと思った。
- ・ 討論フォーラムという授業形態は、問題に対する理解が高まるほか、コミュニケーション能力を鍛えることが出来るため、このような機会を学校全体として増やしてほしい。
- ・ 今回の討論会に参加したことで、自分が触れてこなかったトピックについて学ぶことができ、さらに有識者の意見を聞くことで理解を深めることができました。

⑥ 結果分析： t1, t2, t3 のアンケートの単純集計に基づき、意見の推移などを中心に、学び、考え、話し合う場の結果について分析した。その結果、資料だけではなく討論フォーラムの参加が、本問題だけでなく社会問題への関心に変化を与えることが判った。また資料提供の方法や映像の効果、資料確認時間の効果などから、次年度の実施方法や対象学年、人数、扱うテーマについて検討した。

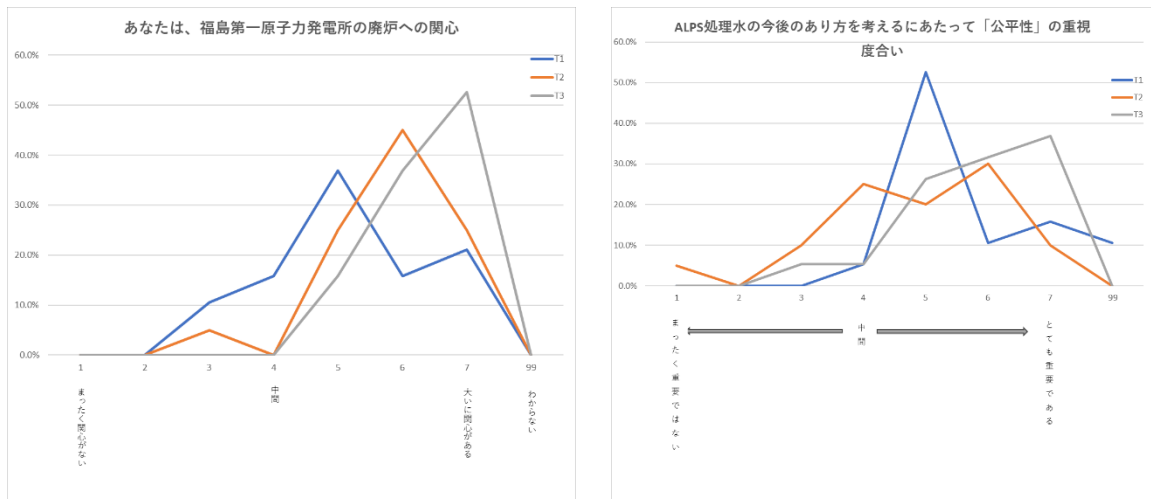


図 3.1-5 アンケート例 (長岡技術科学大学)

3.2. 原子力分野における社会課題に直面した/している地域や、社会課題を解決したグッドプラクティスを持つ地域における研修

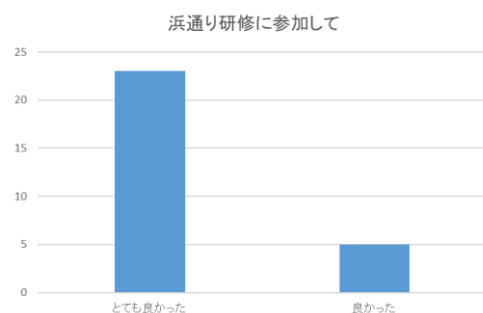
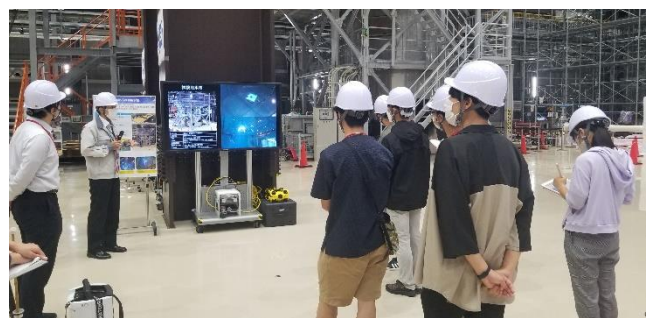
- ① 福島県浜通り研修：東京電力 HD 株式会社福島第一原子力発電所や国立研究開発法人日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センター等を訪問し、原子力発電所の事故そのものに加え、事故が社会にどのように影響するのかについて、当事者（たとえば除染モデル実証事業担当者やリスクコミュニケーター）から聞き取りを行うことを計画し、実施した。参加者にはアンケートを実施し、高い評価を得た。

【1回目】

- ・日 時：8月22日～24日
- ・人 数：高専生18名，大学生1名，引率者2名
- ・見学先等：東日本大震災原子力災害伝承館
東京電力 HD 福島第一原子力発電所
富岡町アーカイブ施設
JAEA 楡葉遠隔技術開発センター
J-Village

【2回目】

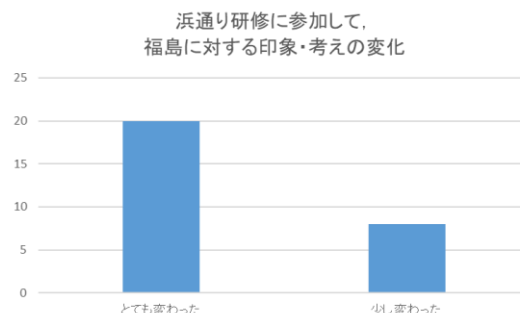
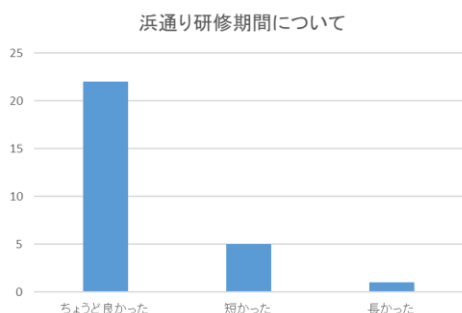
- ・日 時：9月5日～7日
- ・人 数：高専生14名，大学生2名，引率者3名
- ・見学先等：東日本大震災原子力災害伝承館
JAEA 楡葉遠隔技術開発センター
リプルンふくしま
中間貯蔵施設
東京電力 HD 福島第一原子力発電所
ALPS 処理水に関する講義と討論（松下政経塾の塾生と）



【参加学生の感想—福島に対する印象・考えの変化—】

● とても変わった（抜粋）

- ・ 先生方、原発に携わる方々が、多くの質問に答えてくださったおかげで分からないことが殆ど無くなったから。
- ・ 3.11 以降の復興状況についてあまり調べる機会がなかったためがれきの山のイメージ



があったがそれらがきれいに撤去されて人が住める環境になっており地元とあまり環境的には変わらないと感じたため。

- ・ 積極的に、関わって行こうと思うようになった。帰りに早速、福島県産のものを買った。
- ・ 復興は元に戻すことという固定観念があったが新しいまちづくりをしようとしていることに感動した。

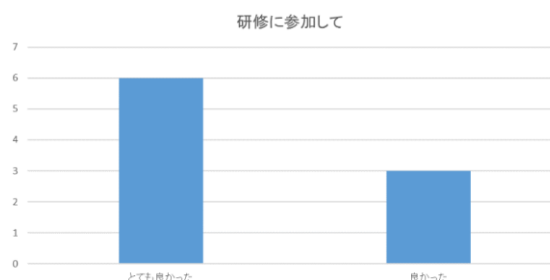
● 少し変わった（抜粋）

- ・ まだまだ復興には長い道のりがあると分かったから。
- ・ 街自体はきれいになっているという自分の予想と一致していたが、それもやはり部分的なもので、なかには震災の被害を受けてなんの手も施されていないような建物もいくつかあった。また、肝心の人が戻ってきていないので活気がなく寂しい印象だった。もう少し活気が取り戻されていると思っていたのでまだまだ震災前ぐらいの状態にするには時間が必要だと感じたから。

- ② 六ヶ所研修：日本原燃株式会社や公益財団法人環境科学技術研究所を訪問し、トリチウム水についての研究や放出に当たっての対応について、研究者や担当者から話を聞いた。また地元でのトリチウム水放出についての理解状況等について、地元住民と意見交換した。参加者にはアンケートを実施し、高い評価を得た。

- ・ 日 時：9月12日～13日
- ・ 人 数：高専生12名、引率者3名
- ・ 見学先等：日本原燃株式会社

環境科学技術研究所



【参加学生の感想】

● とてもよかった

- ・ 今回の研修では多くのことを学ぶことができました。実際に施設を見学するなど自分の目で見るなどし原子力発電の仕組みや私たちの生活にどのように関わっているのか、すべてよかったです。仕組みを知るだけでなく、日本原燃の方々が働いている姿を見て将来の目標について考えることにも繋がったと感じます。
- ・ 自分の考えをしっかりと持って、行動しなくてはいけないと思った。また、自分は嫌だ、ではなく国民全体の問題として取り組まなくてはいけないという言葉がとても印象に残り考えさせられた。
- ・ 福島県民なので原発事故以来、放射線や事故影響、その後の対応など様々な情報を授業やメディア、震災伝承館などで聞いていたので、放射性廃棄物の処理の仕方や汚染水の廃棄の仕方などの情報は知っていました。
- ・ 実際に、ニュース等で原発のことを学んでいるが、現地で施設をみると自分で原発の良さ悪しを考えることができた。
- ・ 実際に自分の目で見てから判断しようと思った
- ・ 原子力がより身近なものだと感じました。研修でお聞きしたお話から、注目されている原子力について、もっとたくさんの人に関心を持ってもらい、批判や否定意見だけでなく、新たな解決方法を考えられるような人を増やすべきだと思います。

● よかった

- ・ 放射線を測定するために現地で育てたものや取れた食料などを使って実験していたことに驚きました。
- ・ 原子力についてまだまだ知らないことがたくさんあると感じた。これからたくさん原子力について学び、将来に繋げていきたい。
- ・ 私は放射線や原子力に関する問題への関心を持つきっかけとするために今回の研修に参加したのですが研修を通して、普段目にするこれらの問題に対する意見として挙げられているものはすでにこれらの問題に直にかかわっている人々が環境への影響がより少なくなるように奮闘しているのだと改めて感じました。

- ③ 海外研修：令和3年度の打ち合わせおよび入手資料を確認し、入手資料を討論フォーラムの資料に反映させることとした（討論型世論調査（Deliberative Poll）を参考にした原子力分野における社会課題を学び、考え、話し合う場の③）。また、本事業の目的と事業内容や

新型コロナウイルスの状況，コストなどを照らし合わせ，国内研修を充実させることとし，海外研修は行わないこととした。

4. 結言

この事業では，現在の原子力分野の社会的課題の克服を目指し，課題に潜む問題の発見・探求のための批判的思考力や判断力，チームワークやリーダーシップを発揮して社会的責任を担い得る倫理的・社会的能力などをもつ人材を育成することまでを目指した事業である。そのため，討論型世論調査（Deliberative Poll）を参考にした原子力分野における社会課題を学び，考え，話し合う場の実施と，原子力分野における社会課題に直面した/している地域や，社会課題を解決したグッドプラクティスを持つ地域における研修を実施することとした。

こうした中，令和4年度は，新型コロナウイルスが落ち着き，令和3年度の実施結果を踏まえ，討論フォーラムも国内研修も実施することができた。一方で，ALPS 処理水について，政府が海洋放出を決定したことから，討論フォーラムのテーマとしての意義に疑問を生じる状況となり，資料の修正などを加える一方で，後半からは，除去土壌の再生利用と最終処分について取り上げることにした。しかしながら，除去土壌そのものの理解が低いなかで，再生利用と最終処分の違いなど，問題把握が難しいテーマであることから，映像資料作成の必要性を認識し，予算の可能な範囲で関係する映像等資料の収集に努めた。令和5年度は，今年度収集した映像等資料を活かした取り組みを実施したい。

原子力分野における社会課題に直面した/している地域や，社会課題を解決したグッドプラクティスを持つ地域における海外研修は，討論型世論調査（Deliberative Poll）を参考にした原子力分野における社会課題を学び，考え，話し合う場で扱うテーマや新型コロナウイルスの状況等を踏まえ，海外研修をなくし，浜通り研修と六ヶ所研修に限った実施としたが，参加学生からは高い満足度を得た。特に，浜通り研修2では，別事業で見学に来ていらした松下政経塾の方と議論する機会を持つことができたのは，学生だけで議論しているときとはまた違う様子を見ることができ，来年度以降の浜通り研修のあり方の検討に繋がった。来年度は，浜通り研修の中で討論フォーラムを実施したいと考えている。