

令和5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 5 年度の計画及び業務の実施方法 .....	3
2.3. 体制 .....	4
3. 令和 5 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、社会課題の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5年度の計画及び業務の実施方法

令和5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。本事業は長岡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。

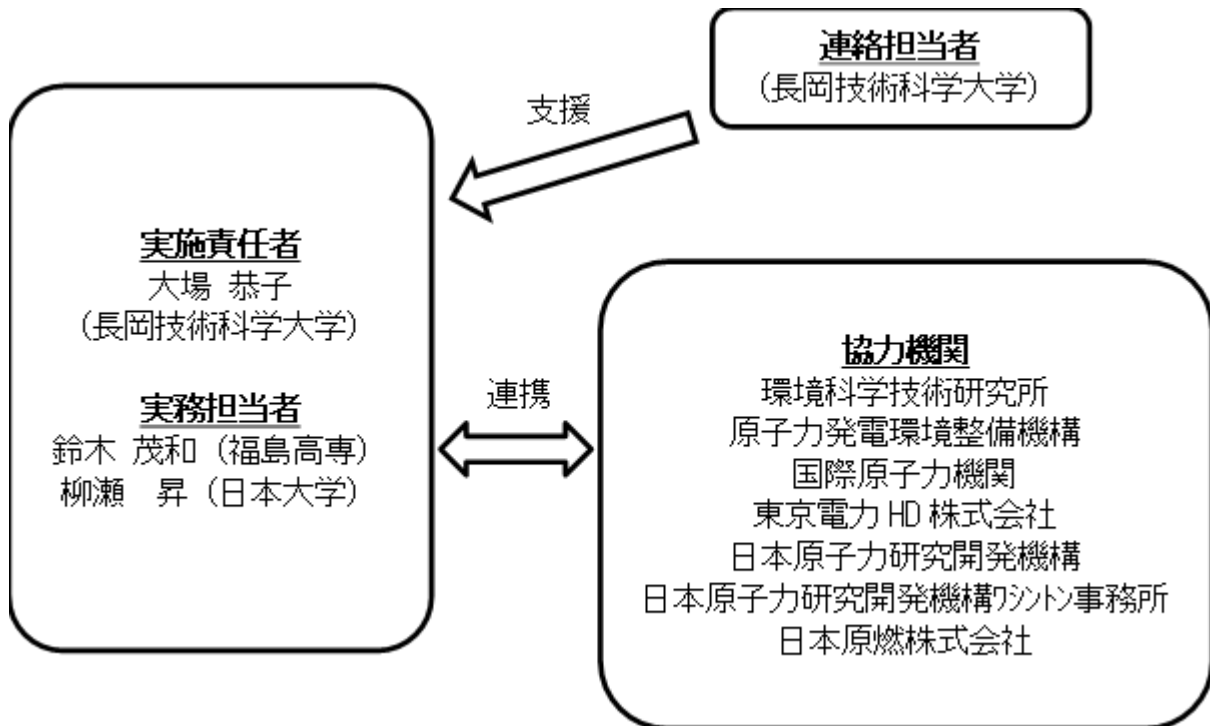


図 2.3-1 実施体制

### 3. 令和5年度の成果

令和5年度は、5月に新型コロナウイルスが第5類に移行したことから、感染地域での感染状況等を確認しつつ、予定通り討論フォーラムおよび研修を実施した。

#### 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が、今年度は令和4年度の浜通り研修で、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偶然によるグッドプラクティスにヒントを得て、浜通り研修の現地の視察の後に討論フォーラムを実施することにした。また実施責任者が担当している大学（非常勤先を含む）での討論フォーラムが好評であり、令和4年度参加学生をモデレータやレポートとして雇用をしやすいことから、彼らの教育および雇用を前提に、長岡技術科学大学と芝浦工業大学での実施を決定した。そのうえで、今後の本事業の継続を見据え、予算を確認しながら、文系学生を対象とした実施や過去に実施していない大学での実施を計画した。
- 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（令和4年度改良）および令和4年度に作成した「除去土壌の再生利用・最終処分」のアンケートをそれぞれの政策の実施状況や実施場所等を踏まえて見直し、令和5年度に使用するアンケートを作成した。なお、アンケートは、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）である。また、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4年度に使用した「ALPS 処理水の海洋放出に伴う風評被害」および「除去土壌の再生利用・最終処分」の資料を見直した。特に、「ALPS 処理水の海洋放出に伴う風評被害」については、小グループ討論中に携帯電話で情報入手をすることを可能とするQRコードの掲載を採用した。また、令和4年度に「除去土壌の再生利用・最終処分」の理解を深めるための動画作成を目的に撮影等にて得た映像資料を使用し、「除去土壌の再生利用・最終処分」の説明動画を作成した。各テーマに対する資料（映像）を作成した。



図 3.1-1 「除去土壌の再生利用・最終処分」の説明動画冒頭部分





表 3. 1-1 令和 5 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
長岡技術科学大学	2023年4月29日	40名 量子原子力、環境社会 など複数専攻 修士1年(一部2年)	除去土壌の再 生利用と最終 処分	6	4
芝浦工業大学	2023年6月17日	40名 機械専攻 学部3年	除去土壌の 再生利用と 最終処分	7	12
浜通り研修	2023年9月15日 (研修は、3泊4日)	26名 全国の高専生 本科1年～専攻科2年	ALPS処理水	4	3
日本大学	2023年9月23日	20名 法学部 3、4年生	除去土壌の 再生利用と 最終処分	3	5
北海道大学	2024年2月17日	10名 工学系研究院 修士1年	除去土壌の 再生利用と 最終処分	3	5

尚、令和 4 年度の有識者のみ web 登壇を実施した討論フォーラムの結果を受け、あらためて討論フォーラムの意義、浜通り研修にて討論フォーラムを行う中での予算の兼ね合いなどを関係者で検討し、令和 5 年度は、浜通り研修以外は、有識者を web で登壇する方法を積極的に取り入れ、実施した。



図 3. 1-4 芝浦工業大学における討論フォーラムの様子



図 3.1-4 浜通り研修における討論フォーラムの様子

【参加学生の感想】

- ・ 自分とは異なる価値観・思想を有する人々と交流する機会は、有意義なものである。
- ・ 自分とは異なる考えを持った人と話す中で、新たな発見をすることができ、とても楽しかった。
- ・ 日常的には、深く考えないことを周りの学生や有識者との会話を踏まえて、知識を増やすことができ、有意義な時間であったと感じました。
- ・ 法律ではない話題で、議論し、また、専門家の方々から意見を聴くなどしながら、活動できたことが新鮮で、有意義であったと感じた。
- ・ 今回の汚染土壌のテーマは処理水と異なり、知名度が低いものである。しかし、今回の討論フォーラムを通じて、とてもとは言えないが、汚染土壌の問題に関する知識が増えた。また、討論すること自体が大変好きでもあるが、今回のような形式は初めてだから、非常に新鮮だと思う。さらに、有識者とも質疑応答のおかげで、小グループ討論で生まれた疑問が解決できて、非常に有意義だと思う。
- ・ 学生が有識者の方々に提案をした時に、ただ肯定したり否定したりするわけではなく、リスクやメリットについて真剣に回答して下さっていて、自分もこの問題の関係者なのだという気持ちになりました。
- ・

- 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、令和4年度と同様に、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学生の事前学習の有無およびその程度、映像の効果、当日の資料確認時間の効果などから、今後のこのような教育方法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。

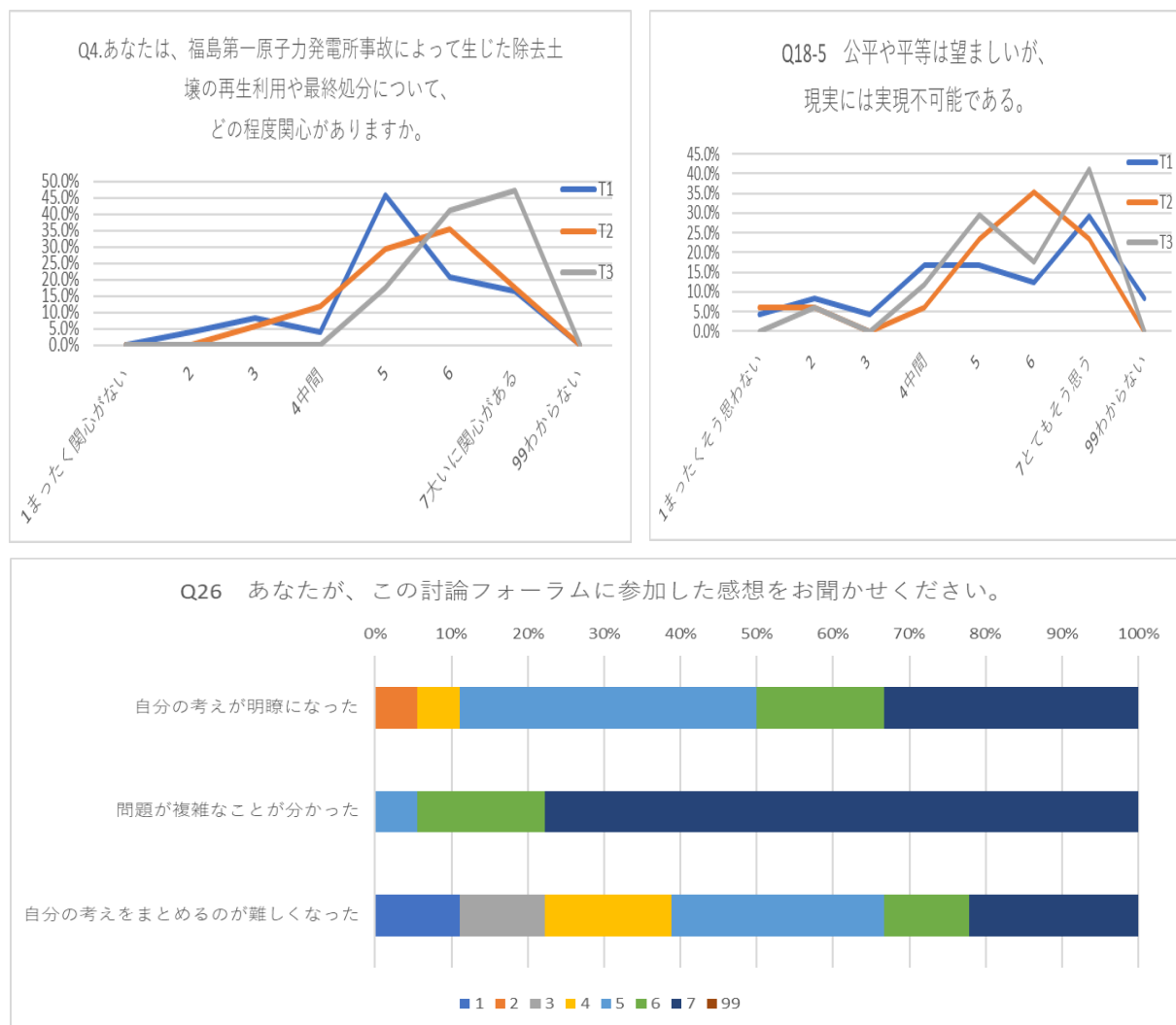


図 3.1-5 アンケート例（日本大学）

### 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。

【全国の高専生を対象とした研修（討論フォーラムあり）】

- ・日 時：9月13日～15日
- ・人 数：高専生18名、一般3名、引率者3名
- ・見学先等：大熊町役場（講演あり：愛馬 学 様）  
東日本大震災・原子力災害伝承館  
JAEA 檜葉遠隔技術開発センター  
東京電力廃炉資料館  
東京電力福島第一原子力発電所  
ワンダーファーム（講演あり：元木 寛 様）  
川内村村長 遠藤 雄幸 様（講演）  
原子力発電所およびエネルギーについて（引率者による講義）



図 3.2-1 全国の高専生を対象とした浜通り研修の様子

【日本大学法学部の学生を対象とした研修】

- ・日 時：2月7日～9日
- ・人 数：大学生9名、引率者2名
- ・見学先等：特定廃棄物埋立情報館リプルンふくしま  
とみおかアーカイブ・ミュージアム  
東京電力廃炉資料館  
東京電力福島第一原子力発電所  
双葉町産業交流センター  
東日本大震災・原子力災害伝承館  
福島県復興祈念公園見晴台  
震災遺構浪江町立請戸小学校  
大平山霊園



図 3. 2-2 日本大学法学部の学生を対象とした浜通り研修の様子

#### 【参加学生の感想】

- ・ よく知らないものを身近に捉えることが、できたので印象が変わった。
- ・ 世界中で放送されている福島第一原発を実査に見ることによって、一国民として理解や今後の廃炉措置に対して深く考えるいい機会になりました。本当に参加してよかったです。
- ・ ALPS 処理水という言葉しか知らなかったけれど、現場の方のお話を聞いたことでどのような過程で作られ、廃炉についてどれくらい進んでいるのか知ることが出来たから。現地の人のお話は、ニュースや世間の意見とは少し違って、自分の耳で直接聞かなければ分からないなと感じたから。
- ・ 実際に間近で見学し、規模の大きさや、放射線量を確認することができた。処理水タンクが無数にあり処理水問題もほっておくことのできない課題であることを再認識することができた。
- ・ 実際に中に入って見学したことで徐々に安全になっているということを実感することができた
- ・ 事故後は ALPS 処理水の話が上がるまで大きな動きがないと思っていたが、説明や見学を踏まえて事故を起こしてしまった責任感と廃炉作業をなんとしても自分たちで終わらせる使命を感じたから。
- ・ 私の福島原発での最後の記憶は、震災当時で終わっていました。しかし、そこからここまで復興し現在がどのような体勢で運営しているのかを身をもって体感し、ここまで安全な状況を作り出していたことに驚きと自身が「危ないところ」と考えていたのが恥ずかしくなりました。日本のほとんどの人は自分のように何も知らないのに怖いと考える人が多いと思うため、今回のような機会だけでなく気軽にこれらの情報を取れるようになったらいいと思いました。
- ・ 当初、全国の原子力発電は危険なもので津波に耐えられないなら撤去すべきだと考えていたのだが、水素爆発が起こったのは、非常用電源装置の設置位置による人間のミスであることがわかって、そういったことを適切に対処すれば今回のような事故は起こらないことが分かり、原子力発電を今すぐ無くす必要がないという意見になったため。
- ・ 最新技術に対する企業の工夫の視点は、これからの生活に活かせる場所があった。
- ・ 技術者の卵として不完全な記述による災害の影響を感じた。国が年間数十億をかけてま

で推進しているのに、まだまだ除染しか進んでいないのが悲しかった。

- ・ 震災の時の車が残っていて、自分が思ったよりも沢山問題があると思ったから。
- ・ 結局、人の手で管理できなかった化け物の暴れた跡だった。10年以上経過してもほぼ何も変わっていなかった。

福島第一原子力発電所のイメージは変わりましたか？



浜通り研修で最もよかった内容を選択してください

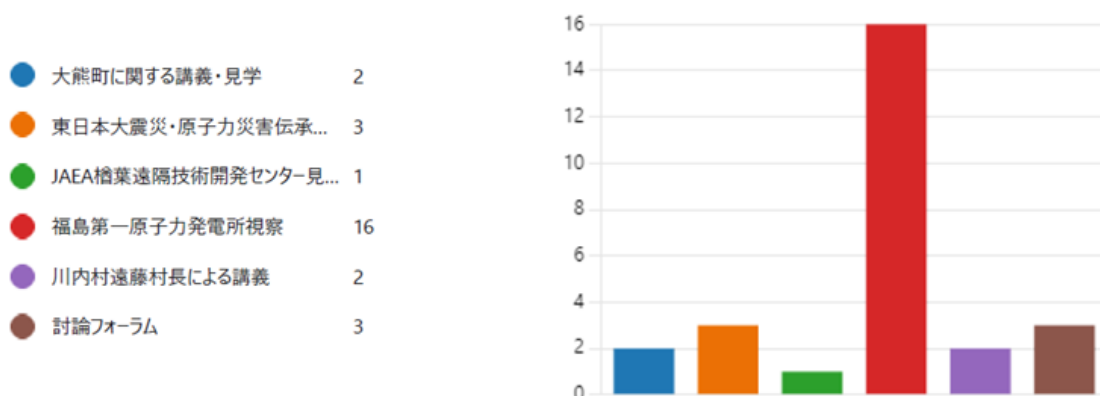


図 3.2-3 全国の高専生を対象とした浜通り研修アンケート結果

- ② 六ヶ所研修は、令和3年度および4年度の事業結果を受け、本事業の目的と事業内容を再検討した結果、浜通り研修を充実することとし、令和5年度は実施しなかった。
- ③ 海外研修：令和4年度に続き、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。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。

このような目的の中、令和5年度は、令和3年度および4年度の実施結果を踏まえ、討論フォーラムを国内研修の中で実施する等、事業計画当初にはなかった取り組みを実施することができた。また、学生が一般市民を対象とする討論フォーラムと異なり、事前に資料を読んでもないことが判明したことによる対応（映像資料の作成、小グループ討論前の資料確認）の実施、討論フォーラム参加学生のモデレータとしての育成も充実、文系学生を対象とした討論フォーラムの実施ができたことは大きい。また、当初は、本来の討論フォーラムの枠組みを維持することに重きを置いていたが、教育機関で実施するにあたり、実施機関の負担を考え、t1アンケートを省略したことは、重い決断であったが、今後、本事業で実施した内容に汎用性を持たせることを考えると、非常に大きな知見を得ることができたと考える。特に、令和5年度は、令和3年度および4年度の結果を踏まえ、より目的を重視した結果、六ヶ所研修や海外研修を行わない決断をしたうえで実施した。討論フォーラムを、現地見学を行った直後に行う日程で計画した浜通り研修は、高い意義があり、今後の本事業のような取り組みへ大きな示唆を与えてくれた。また法学部の学生による討論フォーラムの実施、および浜通り研修は、いわゆる文系／理系の学生の視点の違いを明らかにし、文系学生への実施意義を示してくれた。今後、さらに対象を拡げ、展開したい。

本事業の目指すものの重要性、必要性は、ますます高まっている。本事業の結果を踏まえ、より意義の高い教育の実現に向け、特に現場の労力低減を意識した人材育成目的および目標の達成へ向けた取り組みを、今後も続けていく。