

# 原子力討論会 IN 広島 2013 報告書

平成 25 年 12 月 25 日



## 1. 目的

「原子力は必要か。本当に安全か？」をテーマとし、地域の方、学生とシニアで意見交換をする。福島事故以降の原子力をとりまく諸問題の理解を深めるために開催する。

文部科学省の「地（知）の拠点活動」の一環として広島商船高等専門学校と日本原子力学会シニアネットワーク連合会（SNW）の共催で行われた。

## 2. 実施概要

(1) 日時：平成 25 年 12 月 14 日（土）9：00～15：30

(2) 場所：広島商船高等専門学校（広島県豊田市大崎上島町東野 4272 番地 1）

(3) 参加者、討論テーマとグループ編成（敬称略）

世話役：（高専側）大山博史 広島商船高等専門学校 教授

（SNW 側）針山日出夫 SNW 対話幹事

討論テーマ	学生（31名）／地域の方（17名）	教員（4名）／シニア（8名）
グループ① 福島の現状と今後の展望	佐野晋悟、山下隼人、古橋知季、藤本昇真、山口世翔、松島和弘、古山廣恵、樋上文明、前田健斗、白井駿佑、伊藤素羅／東本鼎、小川伸久、長谷川尚道、池本	高山敦好（広島商船高専准教授）○ 川合将義（元 高エネルギー加速器研究機構、東芝） 中村 威（元 関西電力） 針山日出夫（元 三菱重工）

グループ② 放射線の人体への影響	村上裕武、藤井琢也、郷田猛、里信綾音、野村亘平、玉岡浩平、宮川晃輔、森亮也、横山／梅澤恵子、藤井智子、平本征子、杉本圭三、山根和弘	大和田寛（広島商船高専）○ 中島邦弘（広島商船高専） 早野睦彦（元 三菱重工） 三谷信次（元 日立、JNES）
グループ③ 今後のエネルギーの在り方	黒本康雄、宇津巻笙平、鳥羽明恵、久語龍摩、谷東 衛、青影翔太郎、溝口裕也、金光孝太、船山兼太郎、木場恭平、長松太樹／正田広治、奥本福美、森田茂雄、吉田構造、山本剛功、末光優、松本祥志、藤野勝嘉	馬場明弘（広島商船高専特命教授）○ 寺澤倫孝（兵庫県立大学名誉教授、元 東芝） 石井陽一郎（元 東京電力、動燃事業団） 松永健一（元 三菱重工）

○：ファシリテータ（教官）

#### (4) プログラム

- 9：00～9：10 開催挨拶（針山）、シニアの紹介（各シニア）
- 9：10～9：30 発電、放射線の基礎知識の紹介（大山教授）
- 9：30～10：30 基調講演 「日本のエネルギー問題とこれからの原子力について」（針山）
- 10：30～13：00 グループ討議（昼食中にフリーディスカッション）
- 13：00～14：00 発表のまとめ（フリーディスカッション）
- 14：10～15：00 発表
- 15：00～15：30 講評、アンケート（SNW 事後アンケート、高専アンケート）

#### 3. 開会挨拶 [針山日出夫]

原子力討論会の目的、討論テーマと本日のスケジュールについての説明があった。

#### 4. シニアの紹介

参加の目的、経歴、専門分野、参加するグループなどを各シニアが自己紹介を行った。

#### 5. 発電、放射線の基礎知識の紹介 [大山教授]

地域住民の参加が 10：30 以降となるため、授業と同じ発電、放射線の基礎知識の紹介が、実験を交えて紹介された。

#### 6. 基調講演 [針山日出夫]

テーマ：「日本のエネルギー問題とこれからの原子力について」

講師：針山日出夫 [元 三菱重工（原子力担当取締役）]

要旨：次の内容で講演され、「原子力活用継続が日本の活路」とのまとめがあった。

- (1) SNW の活動方針（「世代を越えた対話」日本が正しい知識と理性で導かれる一流国であることを願い、その役割を担う若者と対話を行う）
- (2) 放射線と人体への影響・放射線と生活環境によってがんになるリスク、食品基準の国際比較、

事故による災害実態（放射線の影響は現在、心理的・社会的影響が問題）、正しく怖がるための基礎知識（IAEAは福島事故での人体への有意な影響はないと評価）など

- (3) 福島の現状と今後の展望・・事故が日本にもたらしたもの、今日本に求められるもの、発電所の損傷状況、廃炉への取組み、汚染水問題、地域の復旧・復興の方針と実施事項、事故後の脆弱な電力供給構造・危機的状況（悲鳴を上げる老朽火力発電所など）、事故前後の発電実績、日本のエネルギー選択、GDPとエネルギー使用量など
- (4) 世界のエネルギー動向・・エネルギーを考えることは世界を考えること、原子力設備容量 2030年予測、原子力政策、欧州の電力ネットワーク、天然ガスパイプライン網、電源構成比較
- (5) 原子力発電の安全確保・・福島事故で学んだこと、原因と教訓、新規規制基準の基本方針、対策強化のイメージ

## 7. グループ対話の概要

### 【グループ①】

(1) 対話テーマ：福島の現状と今後の展望

(2) 参加者（敬称略）：

[教員] 高山敦好（ファシリテータ）

[学生] 佐野晋悟、山下隼人、古橋知季、藤本昇真、山口世翔、松島和弘、古山廣恵、樋上文明、前田健斗、白井駿佑、伊藤素羅

[地域の方] 東本鼎、小川伸久、長谷川尚道、池本

[シニア] 川合將義、中村 威、針山日出夫

(3) 対話の要旨

#### <第一ラウンド>

高山准教がファシリテータ役になって、まず参加者からグループテーマに関する質問、意見をまとめて対話のポイント/問題点の整理集約を実施。

この第一ラウンドでの設問は傍観者ではなく当事者目線でのポイントをついたもので以下の通りに整理され、シニアから1時間半ぐらい説明した。

- ① 福島事故での放出放射線量と主な核種について
- ② 福島(県、地域)の事故後の人口変化について
- ③ 発電所並びに一般者の放射線の防護について
- ④ 避難住民の帰還の目処等について
- ⑤ 熔融燃料の取り出し、廃炉の技術課題、跡地利用方策
- ⑥ 除染状況、除染方法、汚染土壌の保管
- ⑦ 事故情報は適切に報道されたか？について

#### <第二ラウンド：昼食時の話題>

- ① 福島事故の原因についての質疑応答
- ② 津波対策とグランドレベルの設定、各発電所での実態
- ③ 地球環境保護、火力発電による大気汚染について

#### <第三ラウンド>

高山准教からの示唆で、原子力を出来るだけ批判的に見た場合の疑問点などについて生徒一人一人から質問が出され、シニアから答えた。

(主な質問：事故が再び起きた場合の対応は万全か？ エネルギーのベストミックスの具体例は？ 事故時に政府・東電はどうすれば良かったか？ 燃料の埋設処分は可能か？ テロ対策は本当にやるのか？ メタンハイドレートの将来性は？)

#### (4) 所感

よく準備され効率よく対話が進んだ。学生や地域の方の問題意識が高く論点もよく整理されており感心した。風評被害などについては、シニアから質問してみたかったが時間がなかった。

#### 【グループ②】

(1) 対話テーマ：放射線の人体への影響

(2) 参加者（敬称略）：

[教員] 大和田 寛（ファシリテータ）、中島邦弘

[学生] 村上裕武(C3)、藤井琢也(C2)、郷田猛、里信綾音(D1)、野村亘平(D1)、玉岡浩平(C4)、宮川晃輔(M4)、森亮也(C4)、横山(C2) ※M：商船、C：電子制御、D：流通情報

[地域の方] 梅澤恵子、藤井智子、平本征子、杉本圭三、山根和弘

[シニア] 早野睦彦、三谷信次

#### (3) 対話の要旨

実質的なファシリテータである大和田先生の見事なリードにより、テキパキと効率よく対話が進行していった。地元の方達から各学生たち、そしてシニアと簡単な自己紹介のあと、ポストイットで取り上げたい話題を各人書いてもらい、黒板に貼り付けてテーマを選別し、(a) 放射線のこと、(b) 福島の汚染水、(c) 脱原発その他 の3つに大きく分けた。

(a) 放射線については、メインテーマでもあり、出されたポストイットを概観して、最低限各人必要な予備知識として、 $Bq$ 、 $Sv$  の概念と物差しとなる基準（人体に  $7000Bq$

の放射能、年間  $2.4 mSv$  の自然放射能による被ばく等）について黒板で説明した。  $100mSv$

以下の低線量被ばくは、諸説があり影響がはっきり現れないが、利益と不利益のバランスを考慮して正しく怖がることを理解してもらった。福島事故で、福島県中通りや北関東を汚染した放射エネルギーは、1920年ごろの原水爆実験で10年以上にわたって北半球にフォールアウトした量（通常の100~1000倍）に比べ過剰でそれほど多くないことなど話した。

(b)の福島汚染水については、仮設のタンクに今は汚染水を溜め込んで漏洩などのトラブルを起こしているが、いずれは放射性核種を除去したあとの水は、トリチウムだけは除去できないので、基準以下に希釈して海洋放出することになる。IAEAもそれを推奨していることなどを話した。事故を起こさない世界中の運転中の原発では、トリチウムを希釈して今でも川や海に排出していることも説明した。

(c)の脱原発その他については、事故前原子力30%、が事故後原子力0、火力90%になり、3~4兆円/年の持ち出しになっていること、再生エネルギーは増やす必要があるが、原子力のエネルギー密度は、太陽光の100万倍であり桁違いに高く安価であることなどを学生たち参加者は学んだ。

以上のことをまとめて、商船学科4年の宮川君が発表した。

最後にシニアから参加者へ、以下のメッセージを送る機会を大和田先生から頂いた。

早野さん：エネルギー産業は、山谷が激しい。そのとき(卒業時)の一時的な事情にとらわれず、視野を高く、広く持って大きく構えて社会に出てください。

三谷：原発の廃炉にはマイナスイメージがあるが、福島廃炉作業には様々な先端技術が使われよう。皆さんが会社に入ればどこかで接点があるはず。誇りをもって日本に貢献を。

### 【グループ③】

(1) 対話テーマ：今後のエネルギーの在り方

(2) 参加者：

【教員】 馬場明弘 (ファシリテータ)

【学生】 黒本康雄、宇津巻笙平、鳥羽明恵、久語龍摩、谷東 衛、青影翔太郎、溝口裕也、金光孝太、船山兼太郎、木場恭平、長松太樹

【地域の方】 正田広治、奥本福美、森田茂雄、吉田構造、山本剛功、末光 優、松本祥志、藤野勝嘉

【シニア】 寺澤倫孝、石井陽一郎、松永健一

(3) 配布資料

発電コスト比較 (2030年モデルプラント)、シニア自己紹介書 (寺澤倫孝、石井陽一郎、松永健一)

(4) 対話の要旨

全員から自己紹介、参加した理由の簡単な説明があった。その後、各自の取り上げたい話題を次のテーマにグルーピングし、●印の話題を議論した。

温暖化や資源問題を含めて幅広い観点からの議論がなされた。なお、専門的内容 (減速材、地層処分条件) やマスコミ報道への疑問が複数提示されたことが特筆される。

(a) 温暖化 ・ ・ ●火力発電所からの CO<sub>2</sub> 大量発生による地球環境への影響は / 温暖化防止を最重点に / 地球の温度を下げなければ自然災害が多くなる。●地球の温度を下げるためにはどのようにすべきか [シニア回答 (以下同じ) : CO<sub>2</sub> だけが地球温暖化の原因かは議論の余地があるが、非現実的でない対策が必要 <要旨>]

(b) 資源 (化石燃料、再生可能エネルギー) ・ ・ ●新規大規模水力発電はなぜ建設中止や計画撤退が相次いでいるのか [個々の事情は分からないが、そもそも日本の水力発電の新規開発の余地はあまりない] / 海の資源を利用できるか / ●日本周辺の豊富にあるメタンハンドレートの今後の利用 [最近、極少量を試験的に採取できるようになったが、経済性に見通しが得られていないので、今後は未知数] / 化石燃料を燃やすだけに使うのはいけない / ●再生可能エネルギーだけでこれから日本はやっていけるか [原子力発電所の建設に 20 年、利用に 40 年を想定すると、新規建設では 60 年後の将来を見通す必要がある。100 年後の化石燃料や金属資源の枯渇や GDP (現在の 1/3 程度になるかも) を想定してエネルギー問題を考えれば、再生可能エネルギーだけでやっていける見通しはない。次世代が生活できる技術と経済基盤の準備を我々がしておかなければ、我々は化石燃料を浪費した世代とみなされる] / 日本は世界有数の火山大国にも係らず地熱発電の利用は低い。国立公園内での建設の制限とは。

(c) 原子力発電への疑問 ・ ・ ●原子力は、燃料コストは安い維持費や補助金を考えると高いのでは [政府のコスト等検証委員会で事故費用や補助金等の社会的費用を含めたコスト比較が、原発に否定的な専門家を含めて議論されたが、原子力の優位は変わらなかった。資料で説明] / ●原発停止を火力で穴埋めしているので貿易赤字。原発再稼働は早くていつになるか [今年度末までの再稼働は難しい状況] /

●元首相発言もあったが、使用済燃料の扱いと再処理後の廃棄の問題 [使用済燃料を直接にしる、再処理してガラス固化体にしてからにしる、いずれも処分は必要。処分した場合の安全性や経済性の比較検討が必要。例えば、使用済燃料で処分すれば、ガラス固化体の場合に比べて 2 倍程度の面積の処分場が必要になるが、元首相はそれを言っていない。専門家の意見を聞いていないようだ] / 原発は必要とは思いますが、安全性、放射能の問題がある / 将来的には原子力が有利であるが、そのためにクリアすべき問題は何か / 安定的な電力供給を行う上でベース電力として原子力が必要と思うが、どうなのか / ●減速材とは何か [中性子のエネルギー (速度) と核反応断面積の関係 (1/V 則) を簡単に説明] / ●原発の廃止完了までになぜ長い期間が必要なのか [作業員の被ばく低減や処分場の環境影響を抑えるために、廃炉廃棄物や使用済燃料の放射能や発熱量を低減する必要がある。そのために必要な時間である] / ●地層処分できる条件は何か [地層処分する廃棄物の発熱量を、地層環境を乱す (岩盤にひび割れを発生させるなど) ことがない温度以下にすること。そのために地上で 40~50 年程度保管して短半減期核種の減衰を待ってから処分する]

(d) 福島第一発電所事故・・福島事故は天災 (地震、津波) と人災 (リスクの認識不足、事故時対応の遅れ) で起きたと考えるが、徹底したリスクマネジメントや運転員の訓練で防げると思う。どのような対応があるか。

(e) 日本のエネルギー選択・・●日本のエネルギーでどれが一番重要か [一つのエネルギー源で賄えない。ベストミックスを検討する必要がある] / 原子力は、日本の経済発展のため、引き続き必要 / 原子力は必要。火力、原子力、水力、風力、太陽光のミックス / 老朽化した火力発電所が運転中に停止するとどうなるか / ●日本は自然が豊かなのに、それを生かせないのか。人間の幸せのためには、これ以上の経済発展 (エネルギー消費) を望まなくても良いのではないか [過去のデータでは、GDP と一次エネルギー消費量は比例関係にある。人間の幸せとは何かは分からないが、少なくとも文明が滅亡しないことが前提となろう。古代文明は周辺地域の木 (エネルギー) を取り尽くして滅亡した。江戸幕府は、日本全国から木を調達する政策で生き延びたという。確かに日本の自然の豊かさが当時の世界有数の人口の維持に役だったが、今は難しい]

(f) その他 (マスコミ報道、原発反対の根拠)・・マスコミはなぜ一部の意見しか採り上げないのか。様々な意見を聞く中立的な立場とは思えない / ●なぜマスコミは原発批判しかしないのか [マスコミの顧客は一般大衆であるので、大衆に迎合するものであるとの認識を持って報道を聞く必要がある] / 原発事故などの被害発表は公的機関一つに絞るべき。多くあると内容が異なり混乱する / 原発反対運動をしている人は何か確たる根拠をもっているのか。そもそも原発は絶対悪なのか。

## 8. 発表内容

グループごとに学生の代表者が、グループ対話の概要を発表し質疑を行った。発表資料を添付に示す。

## 9. 講評 [川合將義]

広島では 2009 年の対話に参加したが、今回はその対話内容の濃さおよび結果のまとめについて非常に進歩を感じた。今回、東京電力福島第一原発事故への関心も高く、これまでの多くの報道や学校での事前学習、家庭での議論を通じて、予備知識の豊富さが、特に私が参加したグループ 1 での質問項目の多さに伺われた。特に、地域の方々の参加もあって、原子力に対して鋭い質問もあった。そして、この

対話を通じてシニアの説明、ことに原子力も含めたベストミックスの重要性について理解頂けたようである。福島については、汚染状況や人口減すなわち避難されている方の数量的な動向や廃炉など原発周辺への関心が強く感じられた。除染の方法やその進捗についても質疑できた。しかし、福島県全体としては自然減衰や除染等を通じて線量が下がっており、野菜や果物など市場を通したものは、測定下限未満が基準値を大幅に下回っていることについては、農産物が西日本にまで流通していないこともあって、ピンと来ないのはやむを得ないかも知れない。グループ2での放射線を正しく理解し、かつ正しくおそれることの概念は、伝わったものと思われる。グループ3の主テーマであり、全てのグループで議論された原発を含むエネルギー政策については、化石燃料の資源の活用や温暖化に伴う自然災害の増加、日本における貿易赤字を考慮すると、原発の安全性確保を条件に再稼働することについて、少なくとも学生には容認されたように思われた。メタンハイドレートを含む再生エネルギーへの期待も大きい。また、廃炉においては、ロボット技術など、新しい技術が必要であり、次代を担う学生さんの頑張りに期待したい。

ところで、多様な技術の積み上げである原発のような総合プラントの安全性は、偏った見方でなく、多面的に見る事が必要である。日本における技術開発は、えてして性能重視の傾向があって、一面的になりがちである。例えば、第2次世界大戦で活躍した零戦は、戦闘能力を高めるために高速かつ旋回能力を上げるため、軽量化が重視された。そのため、操縦士の座席や燃料タンクの銃弾遮蔽や燃料漏れ対策が十分でなかった。当初は、航空機1対1での戦闘のため、零戦が優位であったが、物量に勝る米軍は、2機編隊で挑むようになったことで立場が逆転し始めた。また、相次ぐベテラン操縦士の戦死によって一層戦闘能力が落ちた。これは、日米の安全思想の違いである。プラント運用のソフト面でも、福島原発1号機についていたICが正常に働いた場合の状況が運転員に共有されていなかったという問題があったため、正常に動いていると誤認して、結果として炉心熔融を招いてしまった。ベントの訓練もなされていなかった。それまでの原発5重壁を信じきって非常時対策の教育がおざなりになっていた訳である。とにかく、一つの思い込みにとらわれなくて、多面的に物事をとらえることの重要性を述べた。

各グループでの対話内容は、結構多くの話題を含んでおり、その結果も過不足なく報告された。恐らく対話前の事前学習を含む準備、さらに限られた時間内でうまく取り仕切られたファシリテータの先生の見事さに感嘆した。各グループの代表も、先生の抜擢に応じてパワーポイントにうまくまとめて報告した上に、発表後の質疑応答でも、単にシニアの意見の代弁でなく、自分の考えも入れて答えていたことに感心し、今後の成長が楽しみである。

このような立派な対話に参加でき、嬉しく思った。この対話の面倒を見て頂いた広島商船高等専門学校の村上定瞭校長と大山博史教授、ファシリテータを担って頂いた大和田寛教授、馬場明弘教授、高山敦好准教授、その他の先生方ならびに対話に参加頂いた地元有志の方々に感謝申し上げる次第である。

## 10. 閉会の挨拶 [村上定瞭校長]

これまでの原子力討論会などの実績が評価され、広島商船高等専門学校は今般、文部科学省の「地（知）の拠点」学校として全国の高専の中で唯一選考された。離島の教育研究や離島振興・活性化のため今後も地域に貢献していきたい。



閉会の挨拶（村上校長）

## 11. シニアの感想

[川合将義]

広島での対話への参加は、2度目である。4年前の対話は、広島商船高専と呉高専との合同によるもので、学生は50余名が参加し、5グループ編成のもと、各グループに広島商船高専の先生1名、シニア2名がついて行われた。その時は、多分原子力についての知識の差や議論への不慣れもあって、シニアの方が出しゃばりの感があった。今回は、6回目のためか、特に東電福島原発事故への関心も高く、学生さんとさらに住民の方々の知識も上がっていて、どのグループも高専の先生をファシリテータとしてシニアとの議論が活発に行われたことが伺えた。

対話では、グループ1に参加した。多くの疑問が提示され、高山先生の司会で活発な議論のもと全ての項目について重点内容が抽出された。原子力の事も対話できた。最後に、私から「福島産の農作物は、生産者による除染と土壌改良を経て殆ど汚染されていないけど、食べたいと思う人はいますか」と質問したところ、答えにくそうな雰囲気を確認し、「ならば風評被害をなくすためにどうしたら良いか」を質問した。地域の方からは、「情報を正確に伝え相互理解することが大切である」との回答が得られた。今後の示唆としたい。また、福島の今後については、知（地）の拠点活動のテーマの一つである地域おこしについても議論できたら良かったのにも思いました。次回、行く事があれば、対話してみたいです。

今回の対話は、消化不良をあまり感じさせず、有意義でした。お世話頂いた大山先生を始め高専の先生方、さらにシニアネットワークの針山様等の幹事ならび諸先輩の方々の努力に感謝申し上げます。また、今回の旅では、瀬戸内海の静かな海と島々、竹原地域の鯨を抱いた赤瓦の屋根、竹原で味わった名酒が印象的であった。

[中村 威]

学生11名、地域住民4名がともに会して一つのテーマについて質疑応答するという小生にとっては初めての形での討論会であった。グループ討論は高山先生の適切なお指導によりスムーズに進行されたことに感謝したい。

福島事故から2年10か月が過ぎてもなお、いまだに事故の原因や福島地域の生活環境や除染などについて疑問を有する意見も多く、そこらを各シニア（川合、針山、中村）から、適宜説明を加えたりした。今後の問題点としていまだに先の見通しの付きかねている廃炉に関する行程やその解決策などについて、不安を持っておられるなど事故からの復旧、復興に多大の関心を有する意見が出された。これらは国民全体の関心事であり、その期待に適切に対処していくことがこれからの原子力関係者にとって最重要課

題ではないかと考える。これら期待に背かないよう我々SNW、おそらく生存中にその結果を見ることができないだろうが、適切な情報の提供者であり続けたいと感じた次第である。  
最後に、この討論会の開催、運営多大のご尽力をいただいた高専の先生方に改めて感謝の意を表します。

[針山日出夫]

今年で6回目となる広島での対話会は十分に準備された内容のある会であった。  
休日を返上してご尽力いただいた教職員の方々、参加いただいた学生さん、地元の方々の熱意とエネルギー問題・福島復興問題への関心に感謝申し上げたい。

先生方と学生達との入念な準備や見事なチームプレーのお蔭で充実した有意義な対話会が実現し、我々シニアも微力ながら一定の役割を果たせたと感じる。  
対話と発表は事前の配慮が行き届き、役割分担を含め見事にオーガナイズされておりいつもながら感心した。発表は各々立派で、スイートスポットを外さない感銘深いものでした。学生たちのプレゼンを聞きながら今回参加したことに悦びと深い達成感を感じた。  
これも日頃の先生方のご指導・ご努力の賜物と敬意を表します。

また、広島商船高専は今般、文部科学省の「地（知）の拠点」学校として全国の高専の中で唯一選考された由で、益々の隆盛を祈念したい。

[早野睦彦]

2グループは生徒7名、地元の方5名、先生3名、シニア2名の構成で比較的バランスが良かったと思う。ファシリテータは大和田先生に務めていただき、生徒や地元の方たちの疑問点を上手に集約いただいた。疑問点は基本的に2Grであることもあり、放射線に関する質問が多かったが、脱原発は日本にとって本当はどうか（メリットがあるのかそれともリスクが高いのか）、もんじゅのその後はどうか等、原子力全般についての漠然とした疑問も少ないながらもあり、基調講演を十分消化しきれていないとも感じ取れた。

質問から概ね生徒や地元の方々の放射線に関する知識レベルが分かったので、放射線、放射性物質、シーベルトやベクレル、自然放射能と人工放射能、外部被ばくと内部被ばくを説明した上で、被ばく量による人体への影響として基本的な数値をまず抑え、DNAに対する放射線の影響や生活習慣病などのリスクバランスを伝え、徒に怖れず、かと言って徒に楽観視してはいけないということをお話した。皆さんはメディアからの影響が少ないようで我々の話を素直に聞いてもらえたようでうれしく感じました。  
また、原子力全般についての問題に関しては、基調講演の繰り返しではあるが、エネルギー問題これに関連する政治的な問題など改めて説明し、その課題の大きさについて認識してもらえたものと思います。  
ともかく若くて白紙状態の若人と、原子力について素直に聞きたいと思ってくださった地域の方々との交流が図れたことは私にとって大変うれしいことでした。皆様に感謝申し上げます。

[三谷信次]

対話イン広島は過去、呉高専1回、広島商船高専今回2回目で計3回の参加になる。  
いずれの参加も前日学校所定の施設で全員が一泊とまりで、先生方、シニア間で情報交換をじっくり行い対話に望むことができる点は有意義であると思います。今回も大山先生、馬場先生やその他たくさんの先生方の送迎を含めた手厚いおもてなしにより、滞りなく対話に専念することができた点、関係され

た先生方に厚くお礼申し上げます。

広島商船高専での SNW 対話は計 5 回目だと村上校長が仰っておられたが、通年来てみて対話に対するいろいろな工夫のあとが感じられた。

まず高専の低学年は高校生に相当する。原子力・放射線は正規には習っていない。自分で考えて発表する経験もほとんどない。爺(シニア)と孫(学生達)が対等で対話できるわけがない。そこで若手教授陣が、島の寮生活で知り尽くした学生を相手に、年長の兄貴と末っ子の弟のような関係の元にファシリテータ役に徹し、参加した学生達や島在住の住民の原子力・放射線に対する疑問点・不安点を対話前にポストイットで書き出すことから始める。先生がそれを仕分けしたところで、シニアが順序だてて説明する。学生達は疑問に思うと説明の途中でも質問してくる。納得するまで話し合う。先生はシニアの説明、対話の経緯を的確に A4、5 枚くらいの PPT に整理する。予め発表の役割をアサインされている高学年の学生(4 年生)が対話の成果(先生の作った PPT)を上手に発表する。ある程度の質問にも自分なりに答えている。大学・大学院レベルの対話の方式と違って、高校生レベルの実に洗練されたすばらしいやり方だと感服した。

[寺澤倫孝]

討論テーマは「今後のエネルギーの在り方」(Gr. 3)であり、シニアは石井、松永、寺澤の 3 名が参加した。広島商船工専の馬場先生が対話のリード役を勤められた。

今回は学生の他に市民の方々も参加され総勢 20 余名、それぞれ半数を占めていた。いつもの学生たちによくある遠慮がちな質問だけでなく、とくに市民からの直截的な疑問、意見も多く出され、活発な対話を持てた。馬場先生のファシリテーションの手慣れた進行に負うところが大きかった。話題になったサブテーマは、①温暖化、②エネルギー資源、③原子力発電への疑問、④福島事故、⑤日本のエネルギー選択、⑥その他、などであった。参加した市民からは、「福島事故以来 2 年半、原発無しで過ごせることが分かった」、「省エネすれば、従来の石油、石炭で十分」、「シェールガス、メタンハイドレードが有望、石油、石炭の資源枯渇の代替になる」、「安全と言っていて福島事故は起きた。事故処理は完全にできるのか」、「原子力発電所の安全は本当に実現できるのか」、「使用済み核燃料が多量に排出され、高濃度廃棄物の長期間安全保管も難しい。原子力は本当に低廉エネルギーなのか」、「放射線漏洩や汚染水の問題は解決できるのか」等々の質問、意見が示された。日頃の NHK や新聞紙上での報道そのままの原子力への疑問、不信感が一般市民の間にも共有されてしまっている。マスメディアの影響力は甚大である。

原子力発電を単にエネルギー確保のためのみならず国の将来の重要な輸出産業とすることも視野に入れ、原子力技術開発の長期ビジョンを明示して一般市民の理解を促す活動が必要と考える。

[石井陽一郎]

広島商船高専との対話会

25.12.24 対話会が持たれた。私としては、標記の名の下に、学生、社会人ほぼ同数の対話会で、久しぶりでもあり、終止楽しく、有意義であった。司会の馬場先生は参加者の希望や疑問を整理し、たいへん気持ちよくファシリテートして下さったことにまずは御礼申し上げたい。第 3 G は「今後のエネルギーのありかた」であった。

私としては質疑を通じ、化石燃料は重要な資源であり、ピークを過ぎたもの、近いものあり、おまけ

に地球温暖化の有力な原因物質の発生源である化石燃料を単に燃料として使うのは減らすべきである。流出外貨も現時点で年間3.8兆円と消費税2%相当になる。質疑でもあったがメタンハイドレートも温室効果ガスである。エネルギーは環境、産業維持発展、生活の為に欠くべからざるものであり、原子力は多くの面で応えられるものである。エネルギーはここでは電力が主だがコスト、経済性、環境、安全性、信頼性、雇用といったことに広くかかわっている、それぞれ一長一短がある、其れも時間により技術開発、人口問題より変調される。単体というよりシステムとしてかんがえてもらいたいものだ。

[松永健一]

最近、年齢が若く原子力工学を専攻していない学生や住民の方との対話に率先して参加しようと私は心がけている。きっかけは昨年度参加した原子力討論会 IN 広島 2012 での体験である。住民の方と触れ合い意見を聞ける数少ない機会であり、自らの「上から目線」を強く実感させられた機会でもあった。

今回は、さらに「地（知）の拠点活動」を目指す高専の意思を感じた。大山博史教授の実験を交えた発電、放射線の基礎知識の紹介は非常に分かり易いものであったし、昨年同様に、高専の先生方の対話の進め方は参加者全員に分かり易くするという意思が感じられた。

この対話だけでなく、高専の目指す「地（知）の拠点活動」が大崎上島の今後にどのような影響を与えるか、今後が楽しみである。高専の先生方の周到なご準備の賜物ではあるが、来年度も、さらに効果的な対話会となることを期待したい。

一方、私は SNW メンバーとして何ができるかを考えたい。まず、この地域とその歴史を知ることが先決ではないかと思いたち、今回は、対話会の前にまず竹原市の歴史を歩いて散策した。賀茂川があり、下賀茂神社のある京都かと錯覚するような地域である。古い街並み保存地区、特に照蓮寺などの寺の並ぶ一帯とそこからの眺めは、まるで小京都の東山であった。次回は、大崎上島に点在する巖島神社や八幡神社などの神社、さらには塚崎古墳や尾辺が鼻古墳を巡って、この地域の歴史と地勢に触れてみたい。

## 1 2. 事後アンケート結果（要約、詳細は添付） [早野睦彦]

### (1) 総論

基調講演及び今回の対話を通じ専門家の意見を聞いて認識を新たにしたり、メディアの情報と異なる意見が聞けて良かったとの意見が多かった。しかし一方で、対話会と言いながら一方的に聞くだけでなくもっと意見交換があるかと思ったとの感想があった。これは現地の垂れ幕に「原子力討論会」と書かれていて、もっと活発な討論があるとの思いで参加した人がいたためであろう。

### (2) 原子力発電について

学生、地元の方々とも原子力発電に関する知識が深まり良かった、放射線についての理解が深まった、東電福島事故の原因がはっきりした、原子力も正しく使えば素晴らしい技術である、原子力が危険なのは結局人の所為である、などの意見があった。一方、やはり原子力をやりつつも代替技術の開発は是非必要であること、エネルギー開発には不確かなことが多すぎること、原子力の問題は廃棄物問題に集約されるようだと慎重な意見もあった。このような意見が出ること自体、理解が深まったことの証しであるとの印象を持った。

### (3) 対話会の必要性についてなど

専門家が真面目に正面を向いて応えてくれたこと、マスコミばかりの意見と違う意見が聞ける良い

機会であること、自分の考えの幅を広げられることからこの様な会は必要だとの意見が多かった。地元の方からは若者の考えを知ることができ良かったとの意見もあった。また、若者からは人生の先輩の話が聞けて良かったがもっと現場で働いている人たちの話も聞いてみたかったとの意見もあった。（すなわち、先輩としては年を取りすぎていて、もっと身近な若手技術者の話が聞きたかったということであろう）一人の学生ではあったが、現場を見たいとの意見もあった。

添付

写真集



文部科学省 地（知）の拠点



シニアの紹介

基調講演（針山）



グループ①の討論



グループ②の討論



グループ③の討論



発表



講評 (川合)

## 発表内容

### 【グループ①】

# 福島の実況と今後の展望

## グループ 1

### ○福島についての疑問

- ▶ 環境汚染について
- ▶ 生活について
- ▶ 廃炉について
- ▶ 除染について
- ▶ 事故について
- ▶ 情報提供について
- ▶ その他

### ○事故で出た核物質とは何か？

- ▶ 燃料のさや、原子炉の格納容器が爆破により、穴が開き核分裂した。約60種類の汚染物質が飛散した。
  - ▶ セシウム→134、137があり、137は約2年で半減
  - ▶ ヨウ素 →半減期は短く、約8日程度で半減。
  - ▶ 希ガス →クリプトン、キセノン

### ○震災後の福島の人口の推移

震災前	震災1年後	震災2年後
205万人	198万人	195万人

現在では14万6千人が避難生活を送っており、うち5万6千人は県外に避難している。

### ○汚染された地区には住めるのか？

- ▶ 今すぐには無理でも、長い目で見たときは住める。
- ▶ 30年程で汚染物質はほぼ半減期をむかえるため、安全上は十分に住むことはできる。しかし、気持ちの面では1度汚染した地区に戻るのには抵抗があるかもしれない。
- ▶ 地域本来のコミュニティはもう無くなってしまふ。

### ○廃炉について

- ▶ Q、再利用はできるのか？
- ▶ A、廃炉とは原子力発電所を発電所でなくすることのことを言う。最終的にはさら地を目指す。現在福島第一発電所では放射能の付いた物を片付けている段階。今後の課題は燃料をどのようにして取り出すか、今後燃料をどうするかということである。発電所の再利用は可能性としてはない。

### ○除染の現状について

- ▶ 現在は市町村ごとに国または各市町村が担当して除染を行う業者に依頼して除染作業を行っている。しかし現在は様々な理由により当初の予定より遅れが生じている。
- ▶ 人の土地や建物に入るため、その土地の人に理解を得る必要があった。
- ▶ 回収した汚染物を一時保管するための場所の確保が難しい。

### ○なぜこのような事故になったか

- ▶ 地震には耐えることができたが、津波により電源となる電気が無くなってしまったのが原因で、非常用の回路が作動しなかったため事故が大きくなってしまった。

## ○事故後の情報提供について

- ▶ 様々な機関の作った4つの事故調査の報告書において今回の震災の事故発生後の情報提供はうまくできていなかったと言われた。実際に事故が発生した時に事故の状況や、避難の状況、次に起こること等のリアルタイムでの情報の伝達がつまなくておらず、事故の拡大を招いてしまった。正しい情報提供については反省点の一つで、今後の課題でもある。

## ○今後の展望について

### ・電力比率について

震災前の2030年計画	震災後の2030年計画予測
原子力発電 50%	原子力発電 20%
火力発電 35%	火力発電 60%
再生エネルギー 15%	再生エネルギー 20%

### ・事故対応

起きないように対策

起きたときの対策

例：制御室を200m程度離れた場所に設置

### ・生活

福島県内への定住者の減少→除染が完了しても70%の人が不安感

## 【グループ②】

## グループ2

# 放射線の人体への影響

発表者 商船学科4年 宮川 晃輔  
シニアオブザーバー  
早野 陸彦 三谷 信次

## 専門家から放射線についての説明1

- 一度の受ける線量と、年間を通して受ける線量の違いの重要性  
一度に(1時間当たり)被爆 = 影響大 [mSv/h]  
年間を通して被爆 = 影響小 [mSv/年]
- 単位の説明  
1[Sv] = 1000 [mSv] = 1000000 [μSv]
- 【例】2 [mSv] = 2000[μSv] = 0.002 [Sv]
- 「シーベルト」と「ベクレル」の違い

## 専門家から放射線についての説明2

- 自然に存在する放射線と、人工的な放射線の違い
- 人は、常時、自然界からの放射線をうけて生活している
- 人間自身も7000ベクレル(体重60kgの場合)の自然放射線を持ち、お互いに被爆しあっている。(0.2mSv程度)
- 「7万ベクレルの放射性物質が漏れた」  
= 「人間10人が現れた」と同じ放射線量

## 放射線についての議論1

- 100[mSv]以下の低線量の影響は不明
- [mSv]の意味、一度に被爆するのか、長期間被爆するのか等を捉えて、「放射線を正しく怖がる」ことが重要
- 放射線を利用する利益と、不利益のバランスの重要性

## 放射線についての議論2

- 放射線被爆の影響(特にがんへの影響)
- 放射線は、細胞のDNAを損傷する
- 損傷したDNAが細胞分裂に悪影響
- 正常な細胞分裂ができない  
→ がんの発生原因
- 発ガン性物質(たばこ、排気ガス等)の比較の重要性

## 福島に生まれる子に影響は？

- 水爆実験時の放射線量, 数年間に通常時に比べて100~1000倍の放射線を浴びることに  
→ 影響は？
- 福島事故の放射線量, 一時的に同程度100~1000倍の放射線量
- 「正しい知識を学んで, 正しく恐れる」心配する価値や意味があるか? 等...
- ストレスの方が影響が大きい?

## 汚染水の問題について

- 通常原発では, 希釈して海洋へ
- 欧米では川へ(環境への影響はみられない)
- 福島も事故前は海洋へ
- 事故により, 海洋に流せなくなった
- IAEA, 原子力学会も海洋投棄を提言
- しかし, 風評, 一部マスコミ等により海に捨てられないのが現状  
→ タンクに貯めている現状

## 脱原発は日本にとって...

- まずは自分たちで考えること
- 原子力は光と影のコントラストがきつい...
- 事故前は原子力3割, 事故後は火力が9割に

### 再生エネルギーの推進について

- エネルギー源になるのは, 大量, 安い, 高いエネルギー密度が条件(経済性の問題)
- 太陽光は大量にあるが高価(エネルギー密度は低い)
- 原子力は, エネルギー密度は太陽光よりも100万倍 → 原子力は安価

## まとめ

- 正しい知識を持って, 「放射線を正しく怖がる」ことの重要性
- 風評や一部マスコミの一方的な意見? に対し, 正しい知識を持って対応を
- エネルギー問題を考えることの重要性

【グループ③】

## 今後のエネルギーの在り方

2013年  
原子力討論会  
In広島商船

## 日本のエネルギー構成

震災前は  
火力60%, 水力10%, 原子力30%, その他  
震災後は  
火力90%, 水力10%, その他

しかし, 火力発電は燃料コストが高い, 環境に悪  
フル稼働状態によるメンテナンス不足などの  
問題を抱えており現在, 原子力や再生可能エネルギーに注目が集まっている

## 原子力エネルギー

- Q. 原子力はコストが安いとのことだが人件費や建設費用、交付金を含めたら安くないのではないか？
- A. 平成24年にコスト等検証委員会が算出した発電コストの比較によると原子力は石炭・ガスに比べて同等、風力・太陽光・水力の1/2と非常に安いことになっている。  
更に、風力・太陽光のこれらはコストに発電補助のバックアップ電源は含まれていないのもっとコストは高くなる
- Q. 原子力発電所建設における問題点は？
- A. 地震が起きた時の耐えられる設計。直下型地震の場合は被害が大きくなるので活断層の調査。福島原発は地震は耐えられたが津波が耐えられなかったため、津波を防ぐ設備を作る、設備を超えてきても大丈夫なようにする

## その他の新エネルギー

再生可能エネルギー(風力、太陽光、水力)

- ・CO<sub>2</sub>を出さない自然にクリーンなエネルギー
- ・自然を利用しているため発電出力が安定しない
- ・設備コストに対してまだ発電量が見合わない

新エネルギー(メタンハイドレード)

- ・自国内で生産できる
- ・生産コストが高い
- ・燃焼時に発生するメタンガスは温暖化効果がCO<sub>2</sub>の10倍以上

## まとめ

- ・様々な発電方法があるがそれぞれに長所、短所がありどれがいいと決めるのは難しい
- ・今後、世界の経済発展や人口の増加によって多くの電力が必要となるがそのもととなる燃料は減少していく一方である
- ・今後は環境、経済、次の世代に配慮したエネルギーの在り方を考えるべきだと思う

添付

「学生とシニアの対話」in 広島 事後アンケートまとめ [早野睦彦]

\* 参加者(アンケート総数 43)

	学生(28)						地元(15)	計(学生)
	1年	2年	3年	4年	5年	未記入	——	
就職	2	5	3	5		4	——	19
進学	1	5	1				——	7
未定		1				1	——	2

(1) 講演の内容は満足のものでしたか？その理由は？

学生



- ・PPT が分かりやすかった
- ・勉強になった
- ・福島事故原因がはっきりした
- ・専門家の生の声を聴くことができた
- ・知っていることばかり

地元



- ・福島事故原因がはっきりした
- ・原子力発電についての見方が「必要に」変わった
- ・放射線についての知識が深まった
- ・話し方が分かりやすかった
- ・少々難しかった

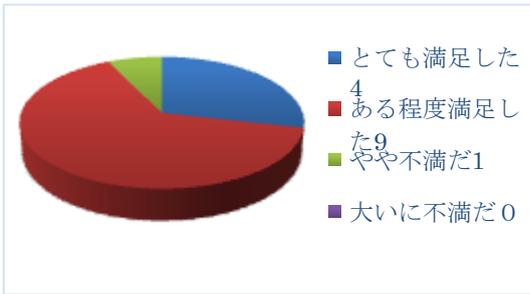
(2) 対話の内容は満足のものでしたか？その理由は？

学生



- ・専門家の話を聞くことができた
- ・原子力が分かってきた
- ・去年聞いてわからなかったことが今年分かった
- ・楽しかった
- ・やや一方的な感じがする
- ・一般の知識不足と水掛け論が目立った

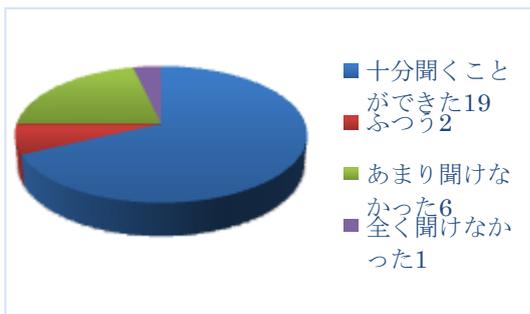
### 地元



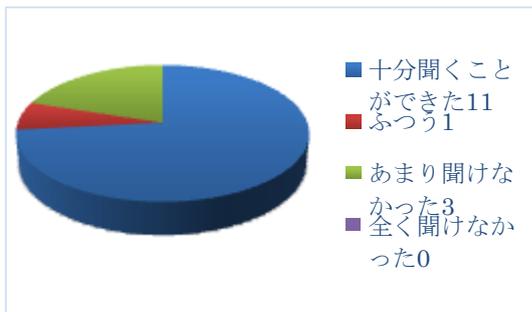
- ・講師陣が真面目に正面から応えた
- ・講義的で対話らしくない
- ・専門的すぎる
- ・もっと時間がほしかった

### (3) 事前に聞きたいと思っていたことは聞けましたか？

#### 学生



#### 地元



- ・聞きたいことがなかった

### (4) 今回の対話で得られたことは何ですか？

学生・原子力の必要性和危険性を知った

- ・今後の原子力のあるべき姿を知った
- ・脱原発の問題点を知った
- ・福島事故の原因を知った
- ・正しい知識を身に着けた
- ・資源問題を知った
- ・放射線の人体への影響を知った
- ・風評の厳しさを知った

地元・原子力の必要性を知った

- ・福島事故の原因を知った
- ・単位が分かった(mSv, Bq 等)
- ・正しい情報を早く知れば納得も早かったと思う
- ・専門的知識が得られた

(5)「学生とシニアの対話」の必要性についてどのように感じますか？その理由は？

学生



- ・自分の考えに偏らないため
- ・マスコミばかりの意見とは違う意見を聴く機会
- ・自分の考えの幅を広げられる
- ・自分の考えを熟成できる
- ・人生の先輩の話が聴ける

地元



- ・人生の先輩として話すべき
- ・次世代に先送りするためには話すべき
- ・同じ国に住む次世代への申し送りとして大切
- ・若い人の思いを知りたかった

(6) 今後、機会があれば再度シニアとの対話に参加したいと思いますか？

学生



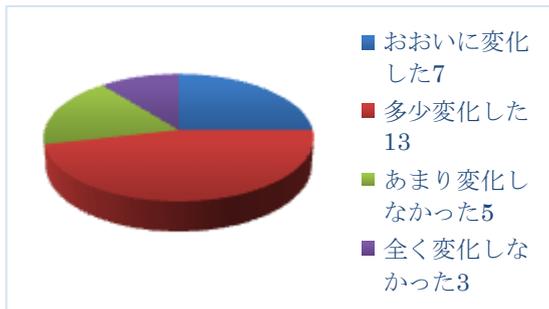
- ・もっと深い内容なら参加したい
- ・もっと疑問が出たら参加したい
- ・別の内容で議論したい

地元



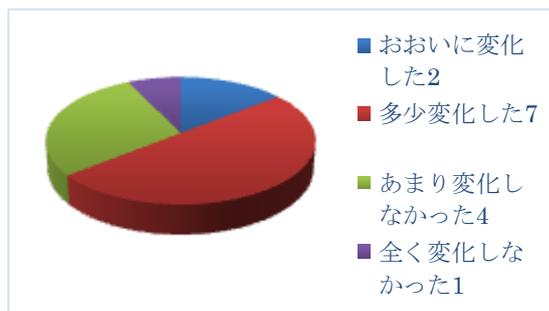
(7) エネルギー危機に対する認識に変化はありましたか？その理由は？

学生



- ・原子力の必要性について認識を新たにした
- ・島国のエネルギーの問題を知った
- ・停電の危機が6回もあったことを知った
- ・もともとわかっていたことが多かった

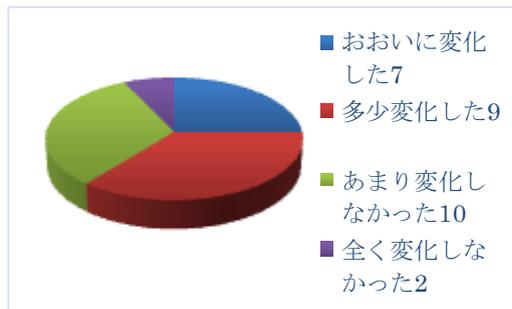
地元



- ・日本にとって原子力が必要だと分かっている

(8) 原子力に対するイメージに変化はありましたか？その理由は？

学生



- ・原子力は正しく使えば素晴らしい
- ・原子力の危険なのは人の所為である
- ・マスコミの影響が強すぎる
- ・もとより原子力の必要性は知っていた
- ・推進派の知識やデータは正しいのだろうが我が国は感情論や風評で動いていることを知っていた

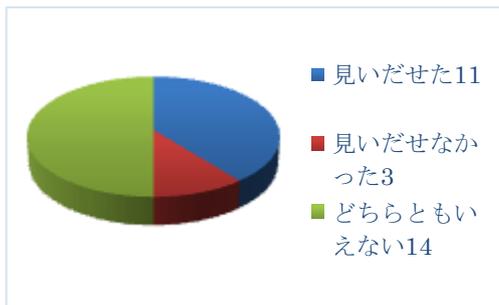
地元



- ・もともと悪いイメージなし
- ・そんなに怖れることはないと思った

(9) 今回の対話で自分の学科との関連性を見出すことができましたか？その理由は？

学生



- ・原子力にはいろいろな事業があることを知った
- ・商船科として輸送もあって関係ありそう
- ・原子力と電子工学は関係ありそう
- ・

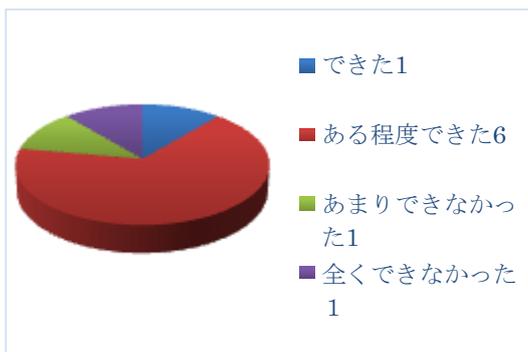
(10) 対話の内容から将来のイメージができましたか？その理由は？

学生



- ・原子力をやりつつも代る技術を開発すべきことが分かった
- ・資源について理解できたため
- ・不確かなことが多くてわからない
- ・福島事故の将来の姿が分かった

地元



- ・原子力は廃棄物問題に集約できる

(11) 対話の中でシニアが思う若手の役割を理解できましたか？またその理由は？

学生



## 地元



・原発について若手が予想以上に考えていることが分かった

(12) 自分が思っていた若手の役割とシニアの考えは違いましたか？どのような違いがありましたか？また、シニアの考えを聞くことで、自分の考えに変化はありましたか？できるだけ詳しくお答えください。

### 学生

- ・若手は今だけのことしか考えないが、シニアは将来のことまで考えるものかと思った
- ・若手の知識は乏しい、シニアと違いがあつて当然
- ・シニアの話になるほどと思った（人はエネルギーなしに生きてゆけない、今のエネルギーを将来に残すべき）
- ・大体一致していた
- ・政府がすべて悪いと言っているように聞こえた
- ・福島事故で政府や東電の対応に疑問があつたが、話を聞いて致し方ないとも思った
- ・自分は将来放射性物質を取り扱うことはないと思うが、できるだけ節電に心掛けたいと思った
- ・シニアの話を聞いて、ランクが上がったと感じた

(13) 本企画を通して全体の感想・意見などがあれば自由に書いてください。

### 学生

- ・疑問が解けてよかった
- ・ためになった
- ・原発新設に地元の了解が必要だと思うと原発の新設は難しい、やはり再生可能エネルギーに力を入れるべきと思った
- ・来年も出ます
- ・対話と言いながら、一回も発言しない人がいた。もっと班を細かくして対話できるようにすべきだ
- ・対話会なのでもっと意見を聞いてもらいたかった
- ・もっと知識を持って臨めば良かった
- ・原子力というと危険なイメージだが、扱い方を守って利用すればCO<sup>2</sup>の発生が少ない燃料だと思う
- ・原子力施設の見学は？
- ・ところどころ疑問が残った
- ・新しい知識を得る良い機会、来年もぜひ出たい
- ・シニアがずっと先のことを考えていることがすごいと思った
- ・福島事故の原因が地震ではなく、津波によることを知った

### 地元

- ・もっとざっくばらんに話し合えた方が良かった。特定の人が話をしていて、しかし、勉強になってよかった。
- ・講師陣は事故原因について明確に知っているのだから、もっときちっと発言して良いのではないか

- ・初めてですけど、とっても満足しました
- ・勉強になりますので、来年もぜひ参加します
- ・今回で2回目の参加、毎年参加したいと思うので是非来年も開催してください
- ・講師が専門に詳しい
- ・まずは耳学問から
- ・大変良い企画でした

以上