



<対話会終了後の集合写真>

北九州高専では 2012 年から毎年開催し 9 回目。新型コロナ感染禍にあっても授業は対面なので SNW 対話会も当初から対面の計画。昨年は開催間際になって第 3 波が襲来し、多くのシニアはオンライン参加のハイブリットで開催。今回はギリギリ全員対面で参加できた。

高専内位置付けは専攻科「物理学特論Ⅱ」の授業の一環として、4 週連続の原子力専門講師無償派遣制度を活用した授業の後に、最終回として SNW 基調講演—2 と対話会を開催。

参加学生は専攻科 1 年生 31 名で、6 年間工学を基礎からみっちり学んでいること、北九州は日本の重工業発祥の地であることなどにより、大学 3 年生に比べモノづくり、新技術、製造業を指向する意識は強く、4 月からの来年度には就職活動に入る心構えができつつあると感じられた。

本報告の概要（目次）	ページ
1. 講演と対話会の概要	1
2. 対話会の詳細	3
3. 参加の先生とシニアの感想	11
4. 学生アンケート結果の概要	16
5. 別添資料リスト	18

1. 講演と対話会

1) 日時：基調講演-1：令和 3 年 12 月 8 日(水) 10：45～12：15

基調講演-2&対話会：令和 4 年 1 月 10 日（月）10：50～16：30

2) 場所：北九州工業高等専門学校（北九州市小倉南区）

3) 参加者

(1) 先生：生産デザイン工学科：宮内真人教授、牧野伸一教授、坪田雅功准教授



(2) 参加学生：専攻科 1 年生 31 名（大学 3 年に相当）⇒6 グループ

(3) 参加シニア(12 名)石井正則、大野 崇、金氏 顯、古藤健司、西郷正雄、坪谷隆夫、中村 威、針山日出夫、松永一郎、松永健一、路次安憲、若杉和彦

4) 概要

・基調講演は例年通り 2 回実施、1 回目は対話会の約 1 か月前に行って、学生がグループ対話のテーマと事前の質問を考えるために、原子力とエネルギーに関する知識を提供した。2 回目は対話会当日に対話会に先立って、2050 年カーボンニュートラルの全貌と再生可能エネルギーと火力発電の脱炭素化の知識情報を提供し、30 年後の社会を考えるきっかけとなり、対話会がより意義あるものになることを期待した。

・対話会は 31 人の学生が 6 班に分かれ、各班のテーマに沿って学生リーダーとシニア・ファシリテーターが中心に、学生事前質問回答の確認や更なる質疑応答、またシニアから学生への逆質問など、活発な双方向対話を展開した。

・事後アンケート結果（30 人回収）は、講演の内容、対話の内容共に 29 人が満足、1 人がやや不満、対話会の必要性は 29 人が「ある」、1 人が「どちらとも言えない」、原発の活用については 27 名が「必要」、2 名が「原発停止、再エネ拡大」、1 名が「分からない」であった。また、カーボンニュートラルに関する質問では多彩な回答があった。

5) 基調講演

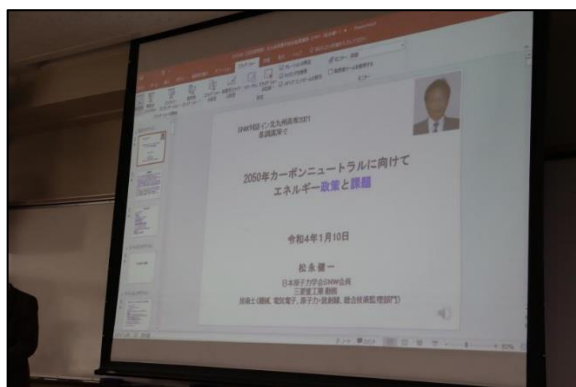
基調講演—1「原子力発電の基礎と安全確保について～世界と日本のエネルギー、原子力事情も～」、講演者：金氏 顯



＜2021 年 12 月 8 日、出前授業で講演＞

(講演概要) まず原子力開発の歴史を振り返った。2011 年 3 月 11 日東電福島第一事故の概要と原因、安全規制体制改革、新規制基準、再稼働や廃炉の再稼働、新增設・リプレイス、核燃料サイクル、高レベル廃棄物地層処分などの課題、世界は潮流は原子力推進、エネルギーの 3 種類、世界も日本も一次エネルギーは化石燃料依存 80%以上。エネルギーの基本要件「S+3E」、ベストミックスの必要性、2015 年パリ協定を踏まえ、世界は 2050 年カーボンニュートラルへ舵を切った。我国はこれにどう対応するか、これからの大きな課題だ。

基調講演— 2 「2050 年カーボンニュートラルに向けてエネルギー政策と課題」、
講演者：松永健一



(講演概要) 2020 年 10 月に菅首相が 2050 年脱炭素を表明して以降、産業界はカーボンニュートラル(CN)に向けて取り組みを加速している。2050 年の CN を目指すうえで、国の政策や CO₂ 排出の多い電力業界などの動向に注目が集まっている。一方、再エネの課題が次第に明らかになりつつある現在、既存の CO₂ を排出している設備を有効利用しながら長期的に「低・脱炭素化」を進めることが、技術的にも経済的にも現実的な選択のようでもある。
この節目にあたり、エネルギーとは何かなどの「基本」を足場固めすることが重要であろう。幅広い 2050 年 CN のエネルギー政策と課題について、参加者の皆さんと議論したい。

2. 対話会の詳細

1) 開会挨拶(坪谷隆夫)



皆さん、明けましておめでとう御座います。日本原子力学会シニアネットワーク連絡会で会長を務めております坪谷と申します。北九州高専における対話会は、本年度で 9 回目を数えます。対話会を継続的に開催できますことは、偏に宮内先生はじめ先生方のご努力の賜と深く感謝を申し上げます。

皆さんの先輩は、日本社会と北九州を背負う活躍をされていますが、皆さん同様に対話会に参加され北九州高専を巣立っています。本日は、成人の日の休日にも拘わらず専攻科の 30 名余の諸君と対話会を開催しますので是非とも一緒に楽しんで頂きたいと思います。

日本は、物づくりの国です。物づくりには、エネルギー、とりわけ良質な電気が不可欠です。皆さんは、これから物づくりの担い手として社会を支えることを期待されています。

どうか本日の成果がこれからの学習に役立つことを期待しています。

2) 対話会各班の概要



ア) 1 班：「原子力の必要性和今後について」 * 若杉和彦、西郷正雄

○参加学生： 5 名

○主な対話内容

- ・若杉様より、学生が司会を進められるならばとのことで、学生がファシリテータを引き継いで、進めることとなった。
- ・すでに学生からの質問に対して、回答をシニアより返信しているので、その中で、各学生がさらに詳しく知りたいことを順次、質問してもらうことで、対話を進めた。
- ・それらの内容は、以下になります。
 - ① 宇宙に原子力発電を持っていくことは可能か
 - ② 核燃料サイクルについて
 - ③ 現在の原子炉は廃すべきか
 - ④ 原子力に代わる新しいエネルギー資源について
 - ⑤ 放射性廃棄物の処理方法
- ・上記の質問に対して、シニアより、個々に回答を行い、その回答に対して、学生より更なる質問をすることで、会話はスムーズに進行した。
- ・①の質問では、学生には、原子力には、やはり不安があるために、宇宙に持っていくことができればとの発想から出た質問であった。
- ・それに対しては、シニアより、安全性として、深層防護に基づく対策を講じていることを説明し、それでも安全性に限界があると選択した場合に検討すべき課題であるということで、確認しあった。
- ・②の質問では、「もんじゅ」が廃炉になった要因の説明を行った。
- ・③の質問では、「核融合炉など新しい原子炉が開発された際に現在の原子炉はすぐに廃炉に

する必要があるのか」との質問とすることで、原子炉のコストによっては廃炉の可能性もあるが、基本的には原子力発電は現状必要であるので運転を継続することになる旨を説明した。

・④⑤では、メタンハイドレートの実状、その他の処分方法案の説明を行った。

・最後に、今世界の各国が競争する中で、エネルギーを将来も確実に確保して行くには、国内だけを見ているだけではダメで、国際的な視野が必要である旨をコメントした。

イ) 2 班:「原子力のあり方」 * 松永一郎、金氏 顯

○参加学生:専攻科1年5人

○主な対話内容

・学生から事前に下記の質問、問題提起がなされ、それぞれに事前に回答した。

- ① 原子力廃棄物の深地層処分以外にも処理方法はあるのか。また、廃棄物を有効活用(放射線治療、新しい素材の研究など)することはできないのか?
- ② 原子力発電を担う若手の技術者が減少するリスク、原子力産業が衰退していった場合の経済損失はどの程度議論されているか?
- ③ 原子力発電の反対派の方に対してどのように説明をするべきか?
- ④ 日本で核融合炉の実用化が行われる可能性はあるか?
- ⑤ 小型原子炉によって原子力発電の安全性は向上するか?
- ⑥ 大型商船(コンテナ貨物船、石油タンカー)の動力に原子力が利用されない理由は?
- ⑦ 核分裂反応が膨大な量を持つ原理は?
- ⑧ 中国、韓国で原発事故が起きた場合の日本の被害と対策は考えられているか?
- ⑨ 新しく建設される原子力発電所は現在稼働している原子力発電所と比べて改良点や技術的に向上している点はあるか?

・当日はさらなる質問や意見交換するとともに、シニアから次のような逆質問をし、5人の学生それぞれに意見を聞き、活発な双方向対話を行った。

- ① 貴金属系の廃棄物は化学系触媒として利用できると思うが、どう考えますか?
- ② 国民の多くは原子力を当面使っていくが徐々に廃止すべきだ」と考えています。しかし、その最大の犠牲者である皆さん方はこの問題に対してどう対応したらよいですか?
- ③ 第6次エネルギー基本計画は菅前政権の時に作られ、反原子力の小泉環境相と河野行革相が口出しし、公明党も反原子力ですが、皆さんはどう思いますか?
- ④ 核融合炉は安全性や放射性廃棄物の面で利点がありますが高速増殖炉はウラン資源の活用を6000年以上伸ばすことができ、核融合が本格化するまでの繋ぎとして有望な炉型です。しかし「もんじゅ」は廃炉となりました。皆さんはこのことについてどう思いますか?
- ⑤ 原子力はどこまで安全なら十分に安全だと思いますか?
- ⑥ 現在の商船や客船の燃料である石油、天然ガス、石炭が非常に希少もしくは枯渇したら、これらの船の駆動はどうすれば良いと思いますか?
- ⑦ 九州にも原子力反対運動団体がいくつもあるが対岸の中国原発の反対運動をしたことは聞いたことがありません。何故だと思いますか?

最後に、来年にはどんな進路(大学院、企業など)を考えているか、またどのような技術者になるのが夢か、などを話してもらって終了した。

ウ) 3 班 : 「原発の未来と安全対策」 * 大野 崇、古藤健司

○参加学生 : 専攻科 1 年 4 名 (制御・情報 3 名、機械 1 名)

○主な対話内容

本対話会はリモート形式ではなく対面形式であったので、学生からの事前質問に対するシニアからの回答書 (1) : Q1~Q5 と (2) : Q6~Q11 について、当日は別途パワーポイント版を用意し、プロジェクターを使って質問に対す回答を説明しつつ問答を進めていくやり方を試みた。各自が紙面資料を手元にして事前質問の回答の説明を聞くよりは、スクリーンに投射されている説明・資料を全員が注視して議論するので効果的かつ効率的であった。事前質問に対する回答に加え、派生する問題等を話題として取り上げ、相互に問答することによって共通の認識を確認し合うという形で対話は進行した。学生諸君は予め良く回答書に目を通していただいていたようであった。「まとめ」については、回答書にある内容だけでなく当日話題になった内容まで整理できていたと思われる。要点はしっかりまとめられていた。

事前質問は 5 名 (1 名欠席) で 11 問 : ①なぜ北九州が高濃度放射性廃棄物の最終処分土地に適しているのか? ②もし高レベル放射性廃棄物を北九州に埋めるならどこになるのか? ③もし玄海原発が福島原発のようになった時にどこまで放射能が飛んでくるのか? ④原子力関係の若手技術者の減少が及ぼす影響? ⑤原発の新規建設数の低下に伴うメーカーの技術力の継承問題? ⑥世界的な原発の増加に伴うウラン需要の増加は日本の原発に影響を及ぼすか? ⑦スロッシング現象による原子炉の破壊は起こりうるか? ⑧原子炉制御部がサイバー攻撃を受けて暴走するということはあるか? ⑨燃料被覆管材料はジルコニウム以外に利用できるものは? ⑩原発が無くなったら日本のエネルギーはどうなるか? ⑪他国から攻撃を受けた場合の原発の防御はどうなっているか? であった。高専専攻生諸君の積極的な姿勢が伺えた。質問は工科系の学生らしく客観的な内容であった。また、流体力学系の研究室に所属しているとのことで、専門技術的な質問をするなど科学的な問答もでき、アカデミックで有意義な対話会となった。

エ) 4 班 : 「原子力と私たちの生活との関わり」 * 坪谷隆夫、中村 威

○参加学生 : 生産デザイン学科専攻科 1 年生 5 名

○主な対話内容

- ・基調講演のあと、教室に移動し、昼食をとりながら、自己紹介を行い、対話の雰囲気作りを行った。
- ・学生側から、先に提出されていた質問事項 6 件について、追加、疑問点の有無を確認したところ、特に発言はなかったが、次のような質問、疑問などが呈された。
 - ① 原子力に反対する人、世論に対してどのように対応するのか。
 - ② 原子力について正しい情報を得るにはどうすれば良いのか。
 - ③ 最終廃棄物処理量が増加した場合の必要土地確保の問題。
 - ④ 小型炉の導入設置について。
- ・以上の問いかけに対して、シニア側から逐次説明を行い、対応方法などについて対話が進められた。

- ① 原子力を否定する意見、反対派、マスコミなどの存在はそれを認めた上で、それらを黙認するのではなく、その仕組み、地域との関わりなど原子力発電所を見学するなどして自らが実際の原子力を知ることが必要である。
 - ② 将来の脱炭酸ガス社会における原子力についての位置づけなど、現在、政策的にも十分とはいえない。米国大統領には彼を補佐する技術系ブレーンが存在し、アドバイスなどしている。我が国施政者にもそのような理系ブレーンや、国策関係者への理系人物が必要ではないかなどの考えを述べた。
 - ③ 発生する高レベル放射性廃棄物の量は少なく、地層処分する土地を多く確保する心配は無い。
 - ④ 小型であるとはいえ、その導入設置に際しては、地元の理解、冷却水の確保、送電網等検討課題が多く、大型炉と複数小型炉との経済性など考慮されるべきで、課題は多いのではないかなど説明した。
- ・限られた時間の中でのグルー対話であったが、原子力について勉強することが必要であるというように感じられ、対話会少しは役立ったかなという印象であった。

オ) 5 班：「再生可能エネルギーの拡大と脱原発における課題点」 * 松永健一、石井正則

○参加学生：専攻科 1 年生 5 名

○主な対話内容

・事前に学生から 11 件の質問や意見が出され、全てにシニアから回答を送付した。主な事前質問や意見は以下の通り

- ① フランスやウクライナのように、日本の原子力発電の割合が 50%を超えることがあるのか？
- ② 原子力発電再稼働について、国民と立地地域住民の反対意見にどんな違いがあるのか？
- ③ 処理水問題では基準を満たしているにもかかわらず韓国、中国などが反対している。一度ついてしまった悪いイメージをどのように払拭するのか？
- ④ 原発は廃棄物処理に莫大なコストがかかり、決して安い電力ではないのではないと思うが実際はどうか？
- ⑤ 浮体式洋上風力はあらゆる海域で設置可能なので、技術開発の必要はあるとしても十分に原発の代わりになり得るのではないか？
- ⑥ 放射性廃棄物の処理場選定を進める必要があるが、どのように自治体や住民を説得するのか？

・上記の質問や意見に対し、まずシニアからその質問や意見の意図を学生に質問したうえで、以下のような質疑と意見交換を行った。

- ① 軽水炉新設の見通しが立っておらず、原子力が 50%を超える可能性はない。なお、日本のような地政学的に孤立した列島国にとっては、原子力、再エネ、先進的高効率火力を適度に組み合わせて運用してエネルギー供給の安定を図ることが、経済面の安全保障上重要である。
- ② 発電所立地地域と大都市圏住民などの電力消費者とでは理解に差があるのは現実である。科学に立脚した合理的判断(正しい理解)ができるよう国民が賢くなる必要がある。

- ③ トリチウム水は各国の原発からも日常的に放出されている。日本のマスコミもそうした事実を報道すればよいのだが、他国の都合の悪いことは触れたくないようだ。少なくとも国内の風評被害をなくす報道を期待したい。
- ④ 放射性廃棄物の処理コストは発電コストに含まれている。一方、変動再エネはコストが低下したと言われるが、講演でも触れたようにバックアップ電源を含めた統合コストでは火力、原子力より高くなる。
- ⑤ 洋上風力は設置面積に関してのポテンシャルは高いが、離岸距離が大きくなると設備コストはもとより送電コストも高くなる。政府は洋上風力に限らず太陽光、風力の大量導入を計画しているが、変動再エネは希薄で広い設置面積が必要で、活用できる土地や経済性の面から限界がある。
- ⑥ 反対意見は報道するが、賛成意見が報道されることが少ない。自治体は民意を気にかけるとは、その民意はこのような報道姿勢に左右され易い。一方、地域住民は地域の発展という視点で合意形成が可能と思う。地域住民には自分達の子孫のためを考えた地域振興を期待したい。

力) 6 班:「再生可能エネルギーと原子力発電にどう向き合うべきか」 * 針山日出夫、路次安憲

○参加学生 : 専攻科1年生6名

○主な対話内容

・昼食を採りながら、出身地、希望する進路、趣味を盛り込んだ自己紹介を行うことで、フランクな雰囲気づくりに心がけた。

・学生からは事前質問として11件が出されていた。そのうち、シニアの回答に全員が基本的に納得したものや重複しているものを除いて、主な議論となったのは以下の4件である。

- ① マスメディアの原子力の取り上げ方は「危険」に偏っているのではないか。
 - ② 自然災害が多発する日本で原子力を押さねばならない理由。
 - ③ 放射性廃棄物処理問題。
 - ④ 2050年CN対応で、再エネと原子力だけで電力需要を賄うことは可能か。
- ・上記の問題提起について学生とシニア間で以下のような対話が行われた。
- ① 学生もシニアもマスメディアがそのような傾向にあると感じている。日本における「原子力」の歴史的な経緯にも遠因があるが、マスメディアが事実よりも感情を重視している点にも原因がある。各人が事実を学びながらメディアリテラシーを培うことが重要。
 - ② “S+3E”を満たす十分な電力量が得られる見通しがないため。新規制基準に基づく原子力発電所は自然災害にも十分な耐性を保有している。議論の発展形として確率論の話となるとともに、分かりやすい安全目標の確立や事故後のアフターケアの重要性にも話が発展した。
 - ③ 国土の広さにはほとんど関係せず(そんなに広い土地を必要としない)、政府と住民との対話の歴史、互いの信頼度の醸成等が重要であると認識。カーボンニュートラルで世界的に原子力の活用が増えてくれば改めてこの問題がクローズアップされるだろうとの意見もあった。
 - ④ 限りなく不可能に近いだろうとの見通しで一致。さらに2050年カーボンニュートラル自体も、大切なことではあるが実現には懐疑的であった。他国の(特に欧州の)真似をするのではなく、国

益を考えながら一步一步進めることが大切。但し技術開発は重要。

- ・シニアから、「さまざまな分野で世界は変革期に入った。世の中の転換期は個人の飛躍のチャンスでもあるがみなさんはどのように感じているか」と問いかけたところ、「チャンス到来という気もないではないが、自分は安定志向派なので好きな分野でコツコツと進んでゆきたい」との意見が多数であった。



3) 講評

【若杉和彦】

皆さんは講演 2 回と対話会に参加して、大切なエネルギーや原子力の諸課題について勉強され、多くの知識を吸収したと思います。家に帰ってから今日学んだことをぜひお父さんやお母さん、また友達に話してほしいと思います。他の人に話すことによって知識が深まります。学んだ知識を自分の言葉で話すには、その知識を深く理解しなければなりません。また、自分の意見を人に話すことは、社会に出てから常に必要であり、それがその人の評価に繋がります。

もう一つ言いたいことがあります。20 年後又は 30 年後には我々シニアはもういません。シニアの通り、死にニア近いです。エネルギーが我々の生活にも社会にも大切であり、重要であることは皆さんが学んだ通りです。30 年後には皆さんは 50 歳ぐらいになって社会の中堅となって働いていることでしょう。その時のエネルギー政策を決めたり、社会を動かすのは君たちで、我々シニアではないのです。君たちの責任であり、覚悟を持ってほしいです。その意味で、今日学んだことをしっかり身につけてほしいと思います。



【中村 威】



授業の一環としての対話会への参加、祭日(成人の日)にもかかわらず、多数の出席を得て、基調講演、グループ対話、発表等滞りなく終えることが出来、ありがとうございました。

各班の発表会の結果を見るに、原子力についての問題、疑問などについて熱心に討論され、理解を深めようとしていることが感じられ、この対話会を計画、準備された先生方に感謝の意を表します。

日頃、自分たちの勉強に専念し、周囲を見回すことはあまりない中で、福島事故後の原子力に関する状況や高レベル廃棄物の最終処分場の地点問題等、我が国の現状について、対話会を通じて、勉強できたのではないかと思います。

一方、世界に目を向ければ地球温暖化という人類にとっての大きく、避けられない問題が、目前に提起され、各国がその対応2050CN に迫られている中で、温暖化の元凶である CO2 を排出しない原子力エネルギーが見直されるなどの動きが出てきております。

これからの時代30年、今学生である皆さんが、中堅として、あるいは中心となってこの日本を支える時代であり、その中でこの問題に取り組む中で、原子力エネルギーとどのように付き合っていくか、自分や子供たち自身の問題でもあります。美しい日本であり続ける為に皆さんに期待しております。今日は、ありがとうございました。

4) 閉会挨拶(金氏 顯)

6 つの班の対話テーマに共通して見られるように、エネルギーの中でも原子力に対する関心は非常に高く、事前質問は大変的を得た質問が多く、各班の対話も充実し、学生発表もしっかりしていたのは、北九州は日本の工業発祥の地であること、事前の4回の原子力講義や宮内先生の日ごろの教育指導の賜物です。

基調講演2の 2050 年カーボンニュートラルに向けた世界や日本の動向が日本の製造業に及ぼす負の影響も想定されます。今後もこれらの動向にはメディアや先生からの情報に関心持ってフォローしてください。そして多くの先輩に続いて、北九州、また日本の工業界を支えるしっかりした技術者になっていただくことを大いに期待しています。



3. 参加の先生とシニアの感想

【宮内真一先生】

2022 年(令和 4 年)1 月 10 日(月)SNW との対話会を、専攻科の物理学特論 II の一部として実施いたしました。新型コロナウイルス対策のために、検温の実施、マスク着用、ソーシャルディスタンスの確保を行いました。SNW の先生方とは、2 年ぶりに完全対面での開催となりました。

参加した学生は 31 名、SNW からの参加は 12 名、教員 3 名の参加となりました。

対話会までに、事前に静岡大学、SNW、原子力文化財団、原子力産業協会からも原子力(基礎から廃炉、現在の福島まで)、エネルギー問題(エネルギーミックス、燃料電池など)の講義を受講させてから、対話会に参加させました。

松永健一先生の基調講演から始まり、その後各班(40 名教室に 7~8 名)に分かれ、昼食をとりながらの対話会へと進んでいきます。今回の対話会の特徴として、各班とも原子力問題だけでなく、エネルギー問題にまで話題が広がり、より深く対話が実施され、カーボンニュートラル、燃料電池などを含めたエネルギー問題を絡めて、学生の意識の変化、自分たちが 50 歳前後でのエネルギー状況に気づかされたと発表があり、このことは、学生のレポートにも反映されていました。

今年度の対話会は、原子力問題だけでなく、幅広くエネルギー問題に学生の意識へ変化したことが新鮮に映りました。来年度は 10 回目の開催となりますので、今回はマスクの無い対面開催で、実施できることを願っています

【牧野伸一先生】

私は、この対話会の運営側で 2 回目の参加となりました。昨年度よりも多くのシニアの皆様に対面でご参加いただき、活発な議論が行われました。やはり直接に会って話すことによって、互いに言いたいことや、聴きたいことがよく伝わり、対話会をより有意義なものにできたと思います。

また、シニアの皆様の視野の広さには、特に感銘を受けました。世の中の新しい流れにも敏感で、よく理解しているのがわかりました。その上で、地球環境の視点から、選択肢の一つとして原子力発電も大きな可能性を持っているという流れでお話をされていたことが印象深く、学生たちにもそのまま受け入れられたと思います。

学生にとっては、会って話す機会が少ない世代と思われるシニアの皆様との議論は貴重な体験だったと思います。年齢だけでなく、しっかりとした大人と話す機会は、学生の将来にも良い影響を与えます。シニアの皆様の経験を踏まえたお話と、これからの時代を担っていく学生への期待は、学生の心に響いたものと思います。

シニアの皆様、学生の教育にご参画いただき、どうもありがとうございました。

【坪田雅功先生】

今回で 9 回目となる SNW との対話会とのことですが、今年度初めて参加した立場として感想を述べさせていただきます。

北九州高専専攻科 1 年の学生達は、対話会より前に、金氏先生のご講演や事前課題に取り組むことで、原子力やエネルギーに関してある程度の聞きかじりの知識は持っていた様子でした。そんな中、昼食時も含む 3 時間の対話会によって、大いに実りあるお話が聞けたのではないかと思います。原子力発電に限らず、様々な発電方法のメリット・デメリットに関して講演や対話会を通して学び、将来のエネルギー問題にも取り組んでいくことが期待されます。2050 年というのは 2000 年以

降に生まれた学生達には実感に乏しい様子が見て取れましたが、お話を伺うことで目から鱗の発見があったようで大変喜ばしいです。まずは目の前の5年10年、SDGsとも絡めて考えられる技術者・科学者になる後押しが出来るよう努めていきたいです。

個人的には、最新のエネルギー問題に絡む興味深い話をお聞きすることが出来、大変勉強になりました。再生可能エネルギーによる方向性以外にも、物質や熱のカスケード利用による省エネという方向からも研究を進めることで、2050年にカーボンニュートラルを実現出来るよう励んでまいります。来年度の実施の際には、懇談会へも参加できる状況になっていることを切に願っております。

【石井正則】

久しぶりの対面での対話会を実施でき、WEB対話では感じる事ができない表情やしぐさなどをうかがいながら対話できた。

カーボンニュートラル(CN)・再エネ主力電源化の社会情勢を踏まえての今回の対話会での関心事は、原子力の動向、とりわけ原子力の課題(今後原子力がどうなるのか、立地地域と一般社会との認識ギャップ、変動再エネで原子力を代替できるかなど)であった。

学生も一連のエネルギー関係の授業や基調講演から、これらの課題について一定の知識を有していることが対話のなかでうかがえた。もうひとつ踏み込んだ更問に進めれば、対話会の一層の活性化ができたものと思う。

学生は就職を控えており、産業界のなかでどのような活動ができるのかにも大きな関心があることがうかがえた。学生との対話会には、単に所定のテーマでの質疑や意見交換のみでなく、技術者としてどのような活動が期待されているかなどにも触れる機会があればなお良いと思った。このような話題には対面式の対話やその後の懇談会が不可欠との思いを強くした。

【大野 崇】

中国・魯の歴史書「身近而志遠」からとった「志遠」の大きな石碑に迎えられ、北九州高専を9回目の対話で初めて訪れた。

対話は、専攻科「物理特論Ⅱ」の授業の一環としてなされ、事前出前授業「原子力発電の基礎と安全性について」と本日の講義「2050年カーボンニュートラルとエネルギー政策・課題」の後、昼食をはさんで12時15分から16時半迄約4時間行われた。

第3班「原発の未来と安全対策」を古藤氏と一緒に担当した。ファシリテータは学生が務め(シニアはサポート)、4名の専攻科1年(大学3年相当、制御・情報3名、機械1名)と対話を実施した。

事前に質問をもらい回答を送っておいたので、それに沿って討論を行った。学生の関心事は、北九州の最終処分地としての適性、事故を想定した時の北九州への影響度合い、原発縮小に伴う若手技術者減少と技術伝承、ウラン資源の枯渇問題、(今学んでいる流体研究からの関心として)福島でのスロッシング現象、原発とサイバー・テロ対策、水素爆発回避のためのジルコニウム以外の使用の可能性であった。

感想は、①初めての話が良かったようで興味をもって聞いてもらえ、最後のグループ発表では講師への御礼を述べてくれた。②皆素直である。周りの親の話とか講演を聞いて自分なりの疑問を整理してぶつけてくれた。③授業で勉強はしてきているが、エネルギーや原子力の

基礎的知識不足を感じた。

宮内真人先生、牧野真一先生、坪田雅功先生には本対話会へのご理解と授業への積極活用にご礼を申し上げます。今後とも対話会開催継続をお願いしたい。ありがとうございました。

【金氏 顯】

宮内先生とのコンビで連続 9 回の開催で、全面的に対面での開催が出来てホッとしています。また、正月休み明けの祭日(成人の日)に開催していただくことを宮内先生に了解していただき感謝します。祭日登校の学生にせめてものお礼として昼食の弁当はいつもの 500 円でなく、「銀河鉄道 999」弁当(999 円、漫画家松本零士氏は小倉出身)を提供しました。

基調講演—2は 2050 年カーボンニュートラルに向けたエネルギー政策と課題を松永健一氏にお願い、現役勤務にもかかわらず精力的に情報収集し、事前に内容打合せし、大変良い講演になったと思う。学生にはやや難しかったかもしれないが今後の参考にさせていただきたい。

グループ対話は2班、テーマは「原子力のあり方」で、松永一郎さんと学生リーダーのファシリテーションにより、学生5人の意見を引き出しながら、原子力の様々な課題について対話し、エネルギー問題や原子力の問題を他人事でなく自分事として向き合いことが必要と認識してもらったのは良かった。対面だったので、オンラインのような不完全燃焼はなく、意思疎通は円滑にできた。

なお、翌日 11 日に博多で SNW 九州 10 周年記念会と工藤和彦氏を偲ぶ会のために本州からの参加者を 12 名中の 10 名となり、前泊、当日小倉宿泊のシニアとの2度にわたる懇親会は対面開催ならではの余禄であり、大変楽しかった。

【古藤健司】

3 班の対話会課題は「原発の未来と安全対策」で、専攻科 1 年生 4 名(制御・情報 3 名、機械 1 名)からの 11 問を事前に受けていました。質問は「北九州地区への高レベル放射性廃棄物最終処分地の可能性?」「原発縮小に伴う原子力技術の継承問題?」「世界的な原発増加に伴うウラン需要の増加が日本の原発に及ぼす影響?」「原発におけるスロッシング現象の影響?」「燃料被覆管の材料:ジルコニア以外は?」「サイバー・テロ対策?」等でありました。工科系高専専攻生らしく、科学的あるいは客観的な内容の質問で、学生諸君の原子力問題への積極的な学習姿勢が感じられました。本対話会は専攻科の科目「物理特論Ⅱ」の一環として組み込まれており、学生諸君も通常の授業として取り組んでくれたのではないかと思います。これは一重に北九州高専及び担当教員の先生方のご理解と熱意に尽きると感じました。

本対話会是对面形式で行われたので、事前質問への回答書(1):Q1~Q5(大野)、(2):Q6~Q11(古藤)のパワーポイント版をそれぞれ作成し、プロジェクターを用いて事前質問への回答の説明を行いました。スクリーンに投影された説明・資料を皆で注視しながら問答するやり方は、手元の紙面資料を用いて対話するよりも効率的でかつ効果的でありました。

【西郷正雄】

学生たちは、既に原子力の勉強をしているために、対話は、スムーズに進められることができたと思う。しかし、学生たちの質問の背景には、やはり、原子力の安全性への不安があるように受け止められた。とくに、「原子力発電を宇宙に持っていけないのか」との質問があり、原子力発電は、や

はり事故が発生するとその影響が甚大なので、地球の外の月などに設置できないかとのことであった。まだまだ、原子力発電への不安が取り除かれていないのであらうと感じた。

少し原子力をかじった若い学生においても、不安が安心よりも先に走る状態なので、大半の若者は、やはり「安心よりも不安である」と捉えるのは本当のことであると思われる。

従い、将来とも、エネルギー問題において、原子力が重要な役割を果たす必要があると考えられるので、安心して受け止めてもらうようにするためには、相当の理解活動をしなければならないであらうと感じられた。

【坪谷隆夫】

宮内先生はじめ牧野先生、坪田先生のご指導が行き届き、学生諸君は対話グループのリーダー中心に整然と対話会が実施されました。事務的には、シニアを含めて名札がラベルシールで用意され、また、グループ発表も PPT にまとめており、好感が持てました。弁当も学生がてきぱきと後片付けをしましたが、先生方の学生に対する日常的なしつけの結果が対話会全体に現れて感心しました。

グループ対話は、原子力発電を廃止した場合の影響や地層処分技術など基調講演やシニアの回答を学生が共有していたこともあり、原子力利用に関わる世論、地域の認識など社会的な話題が中心となりました。エネルギー問題を「自分事として考える」にはどうすれば良いのかとのしばしば指摘されている課題について、「2050 年頃には君たちが 50 歳前後の働き盛りとなる世の中だよ」とシニアから投げかけました。学生たちの目の色が若干変わり、そのような問いかけに原子力発電の役割や CN を考える鍵があるように思いました。

【中村 威】

第 6 波のオミクロン株コロナ下における対話会が休日にもかかわらず、多くの学生たちの参加を得て、無事終了しました。今回は高専専攻科「物理学特論」授業の一環としてもので、原子力エネルギーについての、技術的内容というものではなく福島事故後の原子力発電の位置づけ、付き合い方、地球温暖化の中での課題等、これから原子力をどのように理解し、付き合いえば良いのかという我々 SNW の原子力に携わってきたものに対しての問いかけの場であった。

対話会を通じて感じたことは、彼らは学校での授業や実験を通して専攻する日々の課題に対応し、周りの社会がどのように形成されているかなど学び、知る機会が少なかった、あるいは皆無であったのではないかということであるが、それは社会の構成員でない学生にとっては無理からぬことである。

そのような中で、地球温暖化という問題が提起され、その解決の一方策として、原子力エネルギーの活用が提案され始めたことを見聞する機会が増え、では勉強してみようということになり、その機会を我々 SNW に求めたことは感謝すべきことと考える。

今回の対話会を通して、原子力に対しての理解が少しでも深まり、そこに参画してみようという人が一人でも出ればと思います。

【針山日出夫】

大変入念に計画・準備された充実した対話会であった。宮内先生をはじめとする学校側のご

尽力と金氏世話役の注力の心より感謝申し上げます。

2回に及ぶ基調講演の実施と学生の皆さんが関心をもって意見が出るようなテーマ設定が功を奏していると感じた。今後のWEB対話会での一つのモデルケースである。

対話では学生との年代を超えた意思疎通ができ率直で活発な意見とシニアの回答がうまく絡み合ったと感じた。又、シニア側からの逆質問に対する学生たちの率直な意見表明も大いに感心した。

＜参考：シニアからの逆質問＞

- ① 日本の2050CNは成功するか？
- ② 2050CNをどのように進めるのが日本として賢いやり方か？
- ③ エネルギー環境政策や産業界が構造変革を迫られる大変革期に遭遇して自分は幸運と思うか不幸と思うか？

【松永一郎】

コロナの影響で昨年参加した3つの対話会はすべてWEBであったが、今回久しぶりの対面対話に参加してその良さを改めて再確認した。WEBでは一人一人の反応が分からず、対話が空回りすることもあるが、対面では即応することができ深みのある対話ができたと感じる。また、WEBでは当たり前になっている「学生からの事前質問とシニアからの回答」が対面では非常に良い効果をもたらしていることが実感できた。

参加学生は機械系1人、電気系と化学系が各2人とバランスの取れたものであった。学生から出された質問(全11問)は全員で共有されており、学生間の事前の情報交換がよくなされていることに感心した。シニアからの問いかけに対して、積極的に自分の意見を述べる姿勢に好感が持てた。ただ、エネルギー・原子力問題が進展しないのは「政治、マスコミ、民意の問題である」という一般論に沿ったもので、学生が自分達自身の頭で考えたものではない。学生発表でそのことに触れており、「今後は自分たち自身の問題として考えていきたい」と言っていることは対話の効果の表れであり、今後の彼らに大いに期待できると思われた。

北九州高専の学生の能力は押しなべて高く、対話の最後に今後の進路について質問した。全員が具体的な就職イメージを持っていることが印象的だった。

【松永健一】

今回、シニアは対話途中でトイレ退席した。数分後に対話教室への帰路で、教室から少し離れた場所からも学生の声が聞こえるほど活発な対話がなされていることに驚いた。ひょっとするとシニアがいらない方が、対話が弾むのではないかと思い、教室外でしばらく時間を費やした。その後、学生が発表のための整理をし始めた頃を見はからって入室した。

「シニアはしゃべり過ぎないように」と毎回のように事前注意を受けながら、いっこうに改善されたという話を聞いたことがなく、学生発表では「〇〇とシニアから聞きました」という報告が多かったように思う。今回(計らずも)トイレ中座によりシニアがいらない方が学生間の対話が弾むらしいことを発見した。そう言えば、対話の前半はいつもの「しゃべり過ぎシニアタイム」だったように思うので、これで丁度良かったのかもしれない。前半でいつもと違ったのは、「このテーマで、なぜこの質問となるのか」(意図)や「シニアの回答でなぜ良いのか」を学生へ逆質問してみたことである。また、「世論をどう感じるか」などの学生の感覚をそれとなく聞いてもみた。学生の発言がやや少ないと判断

したからであったが、意外と学生なりの意図を持っていることが分かった。学生からもその意図の延長線上で追加質問されたこともあり、調子に乗ってシニアはいつものように持論を展開した。そのしゃべり過ぎを「トイレ中座」が救ったようだ。結果として、5班の学生発表は「〇〇とシニアから聞きました」という報告とは違う、分かり易いものだった。少し光が見えたように思う。

【路次安憲】

・北九州高専との対話会は、初期の頃(2013 年)に参画して以来随分久しぶりの 2 度目ということになる。前回も充実していたと記憶するが、今回は特に入念に準備された素晴らしい対話会であったと思う。

・学生から寄せられた事前質問のそれぞれに対してシニアから事前に回答した上で臨んだが、これは、シニアの負担は当然重くなるものの、学生の原子力を始めとするエネルギー問題に対する基礎的な理解と、本番の対話会での効率的な進捗に役立ったと考える。

・学生たちは極めて真面目で、基礎的な知識が不足している問題に対してもシニアの見解を引っ張り出しながらも自分たちの頭で考えようとの姿勢があつて好ましく思えた。また、技術者の卵らしく論理的な発言が多かったように思う。これは常日頃の学校の教育成果と、専攻科1年(大学の3 年次相当)ということで学生たちに科学的、合理的に考える能力が育ってきているためなのだろう。

・今回のテーマ自身が大きすぎたからかも知れないが、事前質問も(良く言えばバラエティーに富んでいたが)まとまりがなかった。実質2時間強程度の対話会であれば、テーマをもう少し具体化した上で徹底的に対話／討論することも一つの方法かと思われる。(全般知識は基調講演等で得られるので)

【若杉和彦】

1 班から 6 班までのグループ発表を聞いて、参加学生がエネルギーや原子力について幅広く学んだ成果を感じ取り、大変頼もしく思った。私が参加した 1 班の「原子力の必要性和今後について」も含めて、全体の傾向が原子力発電の将来に関する議論に集中したように思う。今世界の各国が競合する中で、エネルギーを将来も確実に確保して行くには、国内だけを見ているだけではダメで、国際的な視野が必要である旨、1 班のグループ対話で付け加えた。

4 班のグループ発表では、“30 年後に日本はどうなっているか？”を命題に置いて対話を進めたようであるが、概して学生からの自発的発言が少ない中で、このように参加学生自身に答えを考えさせる進め方は対話を効果的にする良い方法であろうと思う。1 班でもときどきこのような学生への質問を入れて対話を進めた結果、割合活発で双方向的な対話が出来たと感じている。

1 月 10 日の講演と対話の他、昨年 12 月の講演も含めて、宮内先生他学校側の周到的な企画と丁寧な運営が対話会の成果に大きく寄与した。そのことに心から感謝申し上げたい。シニアの参加が学生の育成に少しでも寄与することを願っている。

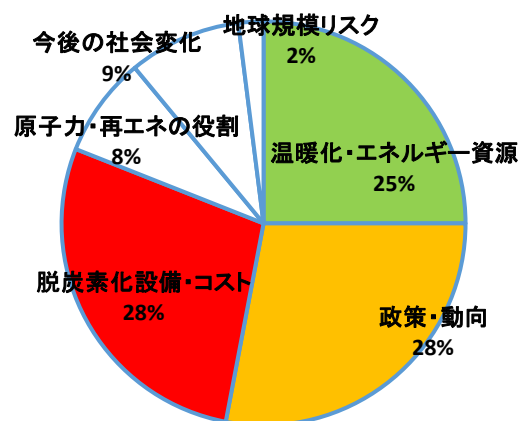
4. 学生アンケート結果の概要

学生アンケート総数 30 人のアンケート結果は次のとおりであった。

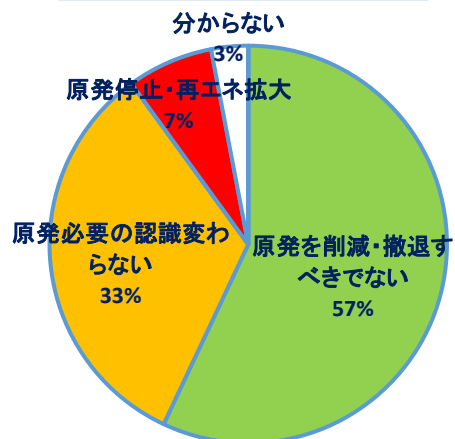
(1) 講演の内容は満足のものでしたか? :とても満足 20、ある程度満足 10

- (2) 対話の内容は満足のいくものでしたか？ : とても満足 25、ある程度満足 4、やや不満 1
- (3) 事前に聞きたいと思っていたことは聞けましたか？ : 十分聞くことができた 21、ある程度聞けた 8、あまり聞けなかった 1
- (4) 今回の対話で得られたことは何ですか？ : 新しい知見が得られた 26、マスコミ情報と今回の対話会情報に違いがあった 15、自分の将来の進路の参考になった 4
- (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？ : 非常にある 26、ややある 3、どちらとも言えない 1
- (6) 今後、機会があれば友達や後輩に対話会への参加を勧めたいと思いますか？ : 勧めたいと思う 19、どちらとも言えない 9、相手に興味があるなら勧める 1
- 放射線、放射能に対して伺います。 : やはり怖い 5、一定のレベルまでは恐れる必要はないと知っていた 16、講演、対話から理解できた 12、生活に有用であることを知っていた 5
- 原子力発電に対して、本日の対話も踏まえあなたの認識は？ : 原発の必要性を強く認識／削減・撤退すべきでない 17、原発必要の認識は変わらない 10、原発停止・再エネ拡大 2 : 下図参照。
- 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。
- ・今まで原子力について知る機会が少なく、今回初めて知ることも多かった。原子力について自ら学ぶことが重要であり、それらが私達の将来を左右することが分かった
 - ・原発に対してのイメージが変わった
 - ・メディアの偏向報道がひどい
 - ・CN や今最も熱い再エネについて知ることができ非常に有意義な時間となった
 - ・安全に対する最大の配慮は必要
 - ・原発推進ありきで企画が設計されており中立性がない
- 最後に、カーボンニュートラル(脱炭素)に対して伺います。
- (1) 地球温暖化や脱炭素社会について関心や興味がありますか？ : 大いにある 13、少しはある 15、あまりない 1、ない 1
- (2) 友人同士で温暖化や脱炭素社会を話題にしますか？ : 大いに話す 2、あまり話さない 17、ほとんど話さない 11
- (3) 興味や関心にあるのはどの項目でしょうか？ : 下図参照。
- (4) 温暖化対策や脱炭素社会実現の動向はあなた自身の生活や進路選択に影響をもたらしていますか？ : 進路を考える上で企業の姿勢などを考慮 14、進路とは切り離している 10、普段の生活態度が少しは変わった 7、生活態度に変化はない 7
- (5) 日本の 2050 年脱炭素社会の実現可能性について見解をお尋ねします : 実現するとは思えない 19、相当いいところまで到達する 4、分からない 6
- (6) 地球温暖化対策のための脱炭素達成には、これからのエネルギー(化石燃料、再エネ、原子力)の選択が大変重要です。あなたはこのことを知っていますか : 十分知っている 10、多少知っている 14、知らない 1、勉強してもっと知りたい 5、知っているが原子力を含める必要性を全く感じない 1

カーボンニュートラルの関心項目



原子力発電必要性の認識



5. 別添資料リスト

- ・ 基調講演— 1 「原子力発電の基礎と安全確保について～世界と日本のエネルギー、原子力事情も～」、講演者：金氏 顯
- ・ 基調講演— 2 「2050 年カーボンニュートラルに向けてエネルギー政策と課題」、講演者：松永健一
- ・ SNW 対話イン北九州高専 2021 事後アンケート結果



＜北九州高専の校是「志遠」(「身近而志遠」(偉大な志をもって飛躍するの意)の前で＞



＜小倉の夜景＞