



1. 日時：平成 25 年 8 月 26 日(月)11：00～16：30
2. 場所：北九州工業高等専門学校(北九州市小倉南区)
3. 世話役：(大学側)宮内真人、総合科学科教授、工学博士、九州工業大学電気電子工学卒
(SNW 側)金氏 顯
4. 参加学生：専攻科 1 年生(大学学部相当)31 名(他に基調講演のみ 5 名、先生 8 名)
5. 参加シニア：13 名(カッコ内は現職、現職ない場合は元職)

・首都圏、関西：寺澤倫孝(兵庫県立大学名誉教授)、中村威(元関西電力)、路次安憲(三菱電機プラントエンジニアリング)、松永健一(元三菱重工)、西郷正雄(元原子力安全委員会技術参与)

・九州から：泉館昭雄(元八幡製鐵)、中田真一郎(戸畑共同火力)、米永國照(高田工業所)、村島正康(西日本技術開発)、小池正実(九電産業)、山田俊一(ニシム)、廣 陽二(西日本技術開発)、金氏 顯(北九州イノベーションギャラリー)

6. 基調講演

テーマ：「日本のエネルギーはどの方向へ向かうのか-資源のない日本のエネルギーのベスト・ミックスは?-」、講演者：金氏 顯

(内容)・日本のエネルギー消費、エネルギー源の推移、日本のエネルギー自給率などエネルギー安全保障の脆弱性、化石燃料は有限であり 100~200 年後には枯渇、電源の発電単価は原子力が最も安い、太陽光や風力では原子力の代替にはならない、原子力発電建設の歴史、計画外停止率は世界一、福島事故の原因と安全強化、新規制基準、放射線の基礎、高レベル廃棄物地層処分、ドイツの脱原発の実態、シェールガスやメタンハイドレード、将来のエネルギーベストミックス、原子力を考える 7 つの視点、永井隆博士、安川第五郎、藤田哲也博士の紹介。

7. プログラム (全体進行&司会：大学)

- 10：30~11：00 受付
- 11：00~11：15 開会挨拶 (宮内先生)、シニアの挨拶 (金氏) と紹介 (各自)
- 11：15~12：15 基調講演
- 12：15~12：30 ファシリテーションのガイダンス (金氏)、グループ分け
- 12：30~15：00 グループ毎に昼食 (弁当 500 円) および対話 (複数の会場に分散)
- 15：00~15：30 グループ毎にまとめ PPT 作成 (学生)、適宜休憩
- 15：30~16：10 グループ発表と質疑応答 (5 分×8 グループ)
- 16：10~16：30 講評 (シニア、大学先生)、閉会挨拶 (宮内先生)
- 16：30~16：45 事後アンケートに回答記入提出 (学生)

8. グループ分けと対話テーマ：6 グループ、○はファシリテータ

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| Aグループ (原発の再稼働) | ○村島正康、西郷正雄 |
| Bグループ (原子力の今後と代替エネルギー) | ○松永健一、中田眞一郎 |
| Cグループ (福島原発について) | ○中村威、小池正実 |
| Dグループ (放射線のメリット・デメリット) | ○寺澤倫孝、山田俊一 |
| Eグループ (原発の限界と新エネルギーの問題点) | ○路次安憲、廣 陽二 |
| Fグループ (クリーンな発電で原子力発電と同等の電力) | ○米永國照、泉館昭雄 |

9. グループ対話の概要

<A グループ>

1. 対話テーマ：原発の再稼働について
2. 参加者：
 - (学生) 吉田 智喜、高野 竜之介、立元 陽裕、片山 将(機械系)
 - (教官) 中山 博愛
 - (シニア) 村島 正康、西郷 正雄

3. 討論、対話の要旨

参加者は専攻科学生 1 年生 (大学 3 年相当) で、授業の一環として参加。対話会は、昼食時の団欒にお互いの緊張感をほぐし、そのまま対話会に流れていった。最初に各自の紹介を含めてファシリテーション用紙に各自の要望、質問、疑問を出してもらい、既に学生から提出され、シニアによる回答済のテーマと合わせて意見交換を行った。内容は、以下のとおり。

- (1) 福島第一原発は再稼働できるか
- (2) 汚染水はどのように処理するか
- (3) 原発を止めることで産業界にどのくらい影響があるか
- (4) リスクマネジメント(アクシデントマネジメント) について

(1) 「福島第一原発は再稼働できるか」については、東電が廃止決定した1~4号機以外の5,6号機は、津波による設備の損傷度合は詳細不明であるものの、新規規制基準に適合するように設備の修理や改造は技術的には可能かもしれない。但し、再稼働を実現するためには、自治体と電力との安全協定等に基づく地元の理解が必須であり、福島県知事や県選出国會議員をはじめとする多くの議員が再稼働に反対している現状をみれば、再稼働は困難ではないかと纏めた。

(2) 「汚染水はどのように処理するか」については、汚染水が海へ流出している現状を整理

- ・海側遮水壁の設置が地下水の上昇を招き、汚染水が遮水壁を越えて海へ流出
- ・フランジタイプの汚染水タンク周囲の堰の排水弁から側溝を経由して海へ流出

廃炉作業を前に進めるためには、地下水及び汚染水の問題解決を最優先すべきと話しあった。汚染水タンクを順次増設して保管するやり方は、限界があり、汚染水総量を減少させる方策として、地下水が建屋に流入する前に、山側からくみ上げ(地下水バイパス)、汚染水の放射性物質を処理装置「ALPS」(現在、試運転中)により減少、建屋の周囲に凍土遮水壁の設置等が検討されている。

地下水バイパスや放射性物質減少後の水は、一旦タンクに貯め、タンク水をサンプリング、測定・分析し、排水基準レベルを確認した後、海へ放出せざるを得ないのではないかと(海への放出については、漁業関係者の理解を得る努力が必須)と纏めた。

(3) 「原発を止めることで産業界にどのくらい影響があるか」については、石油やLNGの購入費のために、電気料金の値上げが必須となる。企業は、製造コストアップにつながることでコストダウンのために、リストラをするのではないかとという心配が問題提起。

原発停止は、既に、年間3,4兆円の国富流出や貿易収支がH23,24年度及び単月で13か月連続の赤字により、日本経済に深刻な影響を及ぼしている。また、電力会社は、財務状況が急激に悪化し、電気料金を値上げ。電気料金値上げは企業の人件費削減やリストラへの影響の他にも、3・11以前も超円高やヨーロッパ不況により工場の海外移転の動きが既にあったが、電気料金の値上げはこの動きを加速する可能性があり、その結果、国内産業空洞化が進み、雇用喪失につながる恐れがある。

原発停止は産業界のみならず、国民の生活や健康に甚だしい悪影響を及ぼすことから、新規規制基準の基で安全が確保された原発は再稼働するべきであると纏めた。

(4) リスクマネジメント(アクシデントマネジメント)については、アクシデントマネジメントが不十分であったので本当に原発は安全なのか、ストレステストをやっても安全の向上にはつながらないのではないかと問題提起。

ストレステストは、3・11事故後に施した緊急安全対策により、原子力発電所の安全余裕がどの程度あるかをコンピュータ解析により確認したものであるが、規制委員会、規制庁が発足後は、棚上げ(注)されている。今年、7月に法律により施行された新規制基準に対して原発が適合しているかどうか現在、安全審査が行われている。(規制委員会による審査会合は、Web中継されている)

新規制基準は、従来の安全基準の強化(全電源喪失や地震、津波対策等)に加えて設計想定を超える重大事故への対策を新たに規制基準とするもの(基調講演25頁にある深層防護3層から5層)であり、これに適合すれば、安全性は、大幅に改善・向上されると纏めた。

(注)今後、法に基づく5年に1回の実施を、電力会社に義務付ける検討がなされている。

<B グループ>

1. 対話テーマ：原子力の今後と代替エネルギー

2. 参加者：

[学生]阿部 直也(リーダ), 服部 智, 米田 隼也(電気系専攻科1年)

[先生]桐本 賢太

[シニア]中田 眞一郎, 松永 健一(ファシリテータ)

4. 配布資料

(1) 学生の質問に対するシニア回答集(各グループ分)

(2) エネルギー選択の多様な視点, 原子力討論会 IN 広島 2012, 平成24年12月(シニア提示)

(3) 自己紹介書(シニア提示)

3. 対話の要旨

(概要)

この対話は高専の授業の一環。対話前の昼食時、参加者が、ファシリテーション用紙に今日の対話に期待すること、聞きたい質問、疑問、要望などを書きながら、相互に自己紹介をし、テーマ選定の経緯などを学生が話した。学生らの指導教官で、情報処理を教える桐本先生にも対話に参加いただいた。今回のテーマは学生が提案したもので、事前質問は学生リーダが考えたものであることが分かった。また、基調講演や事前に行った学生の質問に対するシニアの回答により、ある程度の基礎的な認識を学生が持っている様子であったので、対話の内容はテーマに絞ることになった。対話の目的を、短時間でそれらしい結論を得ることより、今後考える際のポイントを掴んでもらえることに置き、模索してみた。そのため、テーマの意味を深掘りし、少し横道に逸れるが、偏った報道からいかに正しい認識を持つかなどに拘って議論をした。テーマの意味の深掘りについては、学生の発表において、長期的な見方ができたとの感想が聞かれたので、一定の成果があったものと考えられるが、その他は認識が深まったものの、深く話す時間がなく明確な結論が得られないまま対話が終了した。しかしながら、模造紙に発表原稿を書きながらの学生間の議論によって理解が深まり、結論を見出したようである。

(主な対話内容)

(1) 学生が選択したテーマの意味を議論した。「原子力の今後と代替エネルギー」の「今後」と

はいつ頃を念頭に置くか。「代替」とは原子力の代替の意味だが、「エネルギー・環境会議」では、なぜ原子力を無く(ゼロに)する、減らす(15%, 20~25%にする)ことを前提に「原子力」の代替エネルギーを検討したのか。エネルギー資源や地下資源の枯渇は考えなくて良いのか。枯渇を考えたら、100年後の世の中の状況を想定しなければならないのではないのか。例えば、原子力発電所の建設リードタイムは20年、稼働期間は40~60年。途中で燃料が無くなりましたでは済まない。だから、資源量の長期予測や長期的な戦略が必要になるのでは。また、日本の産業構造(2次産業で日本人の強みを発揮)を考えると、エネルギーが産業(1次産業を含む)に与える影響が大きい。2100年頃の世界のGDPは、エネルギー資源枯渇から現状の1/3程度という予測などがあり、将来のエネルギー確保は現状よりかなり厳しい。このような議論を経て、学生は、それまで認識していなかったテーマの意味を理解し、今後のエネルギーを考えるためには長期的な見方が必要であり、今回の対話で長期的な見方ができるようになったのが成果であると発表した。

- (2) エネルギー密度を高める方向に進展してきた過去の歴史を認識し、自然エネルギーの利用には限度があるとの認識が深まった。その限度を考えると、「エネルギー・環境会議」の方向性とは逆に、原子力を含めたエネルギーミックスが必要であるとの意見が出た。では、将来のエネルギーは何か、ということから、自然エネルギーの源泉である太陽エネルギー／核融合が話題となった。だが、核融合技術の開発見通しは現状不透明。また、最近の原子力に対する反対意見の主な理由は、放射性廃棄物処分への反対であることから、放射性廃棄物の処分技術や短半減期化技術の内容や動向について議論した。
- (3) さらに、報道機関が、本質的に大衆迎合的であり、正しく報道していない場合がある中で、どうしたら正しい認識に立った自分の意見を持てるかを話題にした。NHKの間違った報道やナポレオンのパリ入城までの報道姿勢の変化(=報道の本質)の事例が出されたが、認識だけに留まり議論は深まらなかった。それだけの時間がなかった。

(学生の報告内容)

グループBの学生発表内容は、次のとおり。学生全員が感想を述べた。※は口頭説明を示す。

<話したこと>

○数十年後のエネルギー事情 → 資源の枯渇 → 火力発電の不足 → 原子力の必要性(理由:生活水準を維持する) ※原子力発電は無くせない。

○生活スタイルとエネルギー消費の関係※従来、日本は2次産業で強みを発揮してきた。3次産業への移行はある程度避けられないとしても、産業を維持するにはエネルギーが不可欠。

<成果および感想>

○長期的な原子力の今後についての見方ができるようになった。

<質問:代替エネルギーとして何を議論したか>

※自然エネルギーだけでは限界があることから、核融合などを議論した。

<Cグループ>

・討論テーマ:「福島原発について」

- ・学生:専攻科制御工学(電子制御)グループ5名
- ・担当教員:松久保 潤(電子制御工学科講師)
- ・担当シニア:中村 威、小池 正実
- ・状況

- ・冒頭の自己紹介のなかで、学生側から、「原子力が今後どうなっていくのか知りたい」、「いろいろなことを吸収し挑戦したい」などの発言があった。
- ・学生側から提起された3分野で計23問(東電福島第一原発事故関連14問、原子力に関する一般4問、他のエネルギー5問)の質問に対して、シニア側は、8月上旬に文書で回答していた。
- ・事前質問は、東電福島第一原発事故関連では事故の原因、同種事故の可能性、津波対策、福島原発の今後など、原子力に関する一般では海岸立地理由、安全対策、リスクなど、他のエネルギーでは原子力廃止の日本への影響、代替エネルギー開発状況など、多岐にわたっていた。
- ・当日は、学生、オブザーバーから逐次出された質問(事故前の原子力広報活動、福島事故対応時の判断ミスの可能性、他の原発の電源喪失の可能性、災害用ロボットの開発・適用状況、福島第一の廃炉方法、原発の立地特性、新技術開発など)に対して、シニア側が回答した。
- ・オブザーバーからは、福島第一との違いを視点に、原子力発電所の新安全基準対応について、もう少し詳しい内容を話してほしかったとの意見が出た。
- ・グループ発表では、リーダーがこれらの質疑応答概要を説明した。続いて、成果として、事故を受けての更なる技術開発の必要性を感じたこと、新エネルギーのつなぎとして原子力発電が必要と認識したことを挙げた。感想として、一人ひとりが現実を受け止め、エンジニアとして、ものづくりをしていきたいとの抱負を述べた。

以上、全体を通して学生たちは対話会の前後でもの考え方がかなり変化したという印象を受けたが、それはそれまでのマスコミなどを通してのあいまいな情報、知識が基調講演やQ&A、原子力OBたちからじかにまた、生の説明などにより自分たちの中でかなり整理されたのではと感じられた。やはり、直に生々しい現実を知ることが理解を深め、正しい知識を付けることにつながるのだということを再認識させられた。

<Dグループ>

シニア : 寺澤 倫孝(ファシリテータ)、山田 俊一

学 生 : 6名(情報制御工学)、指導教授(日高先生)1名

[テーマ]

放射線のメリット・デメリット

[対話の概要]

対話には学生6名と高専の指導教授である日高先生にシニア2名が加わり合計9人が参加した。学生は専攻科1年生で、情報制御工学専攻とのことであった。まず自己紹介をしてファシリテーション用紙を記入して提出してもらった。

学生の質問の提出が他のグループに比べ非常に遅れていたため、問題意識を喚起することも考え、参考資料として「放射線の性質と利用」と題する資料を作成し、8月10日に学生全員にメール送付した。また各グループの質問に対するシニア回答の日限には間に合わなかったが、遅延して8月20日になり学生からの質問が届いたので、22日にシニアからは回答を発信した。

対話には時間の制約もあることから有効な議論を進めるべきとして、各人がファシリテーション用紙に書いた「今日聞きたい質問、疑問、要望」を中心に議論することにした。

前に学生から提出された質問は、以下の4項目に類別される内容、すなわち

- (I)放射線の性質 2件、
- (II)放射線の人体に及ぼす影響 4件、
- (III)放射線の利活用 2件、
- (IV)放射線の取扱い 3件 であったが、

これ以外で「原発がゼロになっても日本は大丈夫という理論的な保証はあるのか」という、基調講演あるいは他グループのテーマでもある質問もあった。現在の日本の状態を考慮すれば当然疑問になることであろう。これらはファシリテーション用紙に書かれた内容と同一のものもあり、また全く別のももあった。

対話を始めて分かったことは、まず放射線に関する理解が意外に不十分であることであった。これは専攻が違い日常の学習には無縁のことだったために違いがない。しかし学生の専攻である制御工学は多くの機械設備に関わる技術分野で原子力機器も含まれ、決して無縁では無いはずである。今やエネルギー問題は市民一人ひとりの生活に直接かかわることになって、原子力発電の位置づけも考えなければならなくなり、シニアとしても少なくとも理工系で学ぶ学生には正しい理解ができるよう学習することを期待したい。

このグループの対話の主題である「放射線」についての知識は、 α 線、 β 線、 γ 線という名前は知っていても、その正体、性質(物質との相互作用)、利用、被曝(健康への影響)についての理解はかなり断片的と推察されることが多かった。「十分な時間をかけて講義をする機会があれば」という思いであった。

対話の中で、議論した主な質問は、以下のとおり、多彩な内容であった。

- ・ヨウ素はどのようにして体に入るのか？
- ・放射線は体内でどのように振る舞うのか？
- ・放射線照射して品種改良した農作物の人体への悪影響？照射は何 Bq くらい？
- ・放射線の影響を子供は受けやすいのはなぜか？
- ・放射線の汚染物質はどのように処理されるのか？
- ・放射線が利用されている身近な例にはどんなものがあるか？
- ・原子力は必要か？原子力は止められないのか？他の発電ではダメなのか？
- ・炉心材料になぜジルコニウムを使うのか？
- ・電源ロスの事故でどうやって制御棒を動かすのか？

終わってみるともっぱら質問に答えるスタイルで、学生たちの考えを促し議論を展開するような案件が少なかった。

最後に原子力発電をどう思うか、どうすればいいと思うかを全員に質問した。その結果は当然3人3様であるが、

- ・無いといけないのかなと懐疑的
- ・安全性をもっと確かなものにできれば賛成
- ・必要であると考え(2人)
- ・最初はたいへんな問題をかかえているから、ない方がいいと思っていたが、やはり必要
- ・放射線汚染物質の外部への放出を無くし、安全をよく考えて推進すべき

などの意見であった。条件付きもあったが、全員原発の推進を受け入れてもらえたと判断できそうである。

グループ発表では4人の代表がそれぞれ自分が理解し印象に残ったことを発表し、最後にリーダーの難波君が「正しい判断をして、原子力を考えて行きたい」という名せりふを残して終了した。

<Eグループ>

シニア ; 路次安憲(ファシリテータ)、廣 陽二

学 生 ; (物質化学A) 6名

【テーマ】

原発の限界と新エネルギーの問題点～原発事故で変わったこと～

【シニアからの提出資料】

- (a)原子力安全に関する基本事項～軽水型原子炉施設対応～ (路次)
- (b)TALK～考えよう、放射性廃棄物のこと～(資源エネルギー庁) (廣)
- (c)図録▽電気料金の国際比較 (廣)

【対話の概要】

* 昼食を採りながら自己紹介並びに各学生の研究内容等を聴取する形で緊張をほぐした。

また、最初に基本的な理解を得る目的で資料(a)について簡単に説明した。

* 各学生が、本日の対話で議論したい内容をポストイットに一件一葉に記載し、それをグループ分けすることで対話のテーマを3つに絞る方法をとった。

なお、今回の場合は、事前に学生から多数の質問事項の提示がありその大部分に関してシニアから回答していたことから、そこで解決した事項についてはとくに取り上げないものとした。

* 結果として選ばれた対話項目は、①高放射性廃棄物の処理、②原発の安全対策と安全性の伝え方、③新エネルギーについて(注)であった。

(注)太陽光、風力等の再生可能エネルギーについては基調講演(金氏氏)で理解できたということで、ここでは現在主流の軽水炉以外の核エネルギー利用(高速炉等)が中心となった。

① 高放射性廃棄物の処理

廣氏より資料(b)の内容を概説した後に対話。処分方法に関するさまざまなアイデアの中で科学的にはやはり地層処分がベストであるとの認識となった。この問題は電力業界任せではなく政府が前面に立っての国民への説明と対話が欠かせないこと、世界ではフィンランドが一番先行していることなどを話し合った。

学生からの「原子力発電を実施する時に処分方法も決めておかなかったのが間違いではない

か」との発言に議論が盛り上がったが、原子力に限らず航空機、医療・薬品等さまざまな科学技術の活用は理想通りには進まず問題点をとらえて解決策を見出していくのが通常との認識に落ち着いた。また、シニアより、「発電所の燃料プールの拡張も含めて中間貯蔵は可能であり、拙速よりも国民の理解を得ながら進めることが肝要」との意見も出た。これを契機にNIMBY(Not in my Backyard)の問題点などの話にも及んだ。

② 原発の安全対策と安全性の伝え方

安全性については、事前の質疑応答や資料(a)により概要を理解したこともあってか、「地震」「津波」「航空機墜落」に集中した。

耐震性についてはこれまでの多くの実績から見ても問題がないこと、津波は予測が難しいこともあるが、福島事故を直視すれば想定が甘かったことは確かであること、航空機の衝突に関しては民間機の偶発故障に関しては評価されているものの、意図的な衝突(テロ)に対しては、日本社会の「軍事に関しては議論しない(したくない)」風潮とも相俟って十分な議論がなされていない等の話がでた。

学生からの「今日のような話はマスコミから得る内容と異なる点も多く、これまでに聞いたことがなかった」との感想から、原子力の安全性を伝える方法としてどのようなものがあるかの話に及んだ。明確な結論が得られたわけではないが、国も事業者ももっと発言すること、その際は科学的合理的な論点と紳士的な姿勢を堅持すること、国民の間で科学的な知見を共有することの大切さ等の意見が出された。

③ 新エネルギーについて

現在のウラン型軽水炉以外の核エネルギーに関する質問、懸念等の議論を行った。とくに高速炉もんじゅの行方については議論が活発であった。シニアからは、日本における具体的な方向性は議論が始まったばかりでまだ見通せないが、将来の化石燃料さらにはウラン資源枯渇時におけるエネルギー調達の観点から研究開発の継続が重要であること、最近では中国、ロシアが活発に開発していること等を説明した。

そこから、世界各国のエネルギー政策の話となり、学生達による最後のまとめ(発表時)では、「エネルギー問題は、他国の真似をしても解決するものではなく、自国の地政学的な観点も含めて自分で考え解決すべきである」としていた。

<Fグループ>

1. テーマ:クリーンな発電で原子力発電と同等の電力

2. 参加者:学生:田中優、青山慎、安倍聡彦、伊藤 駿、柿原晃太郎、高橋智美、森永達也 7名
シニア:米永國照、泉館昭雄

3. 対話概要

予め寄せられた質問(15問)については、シニアで事前に回答を作成し、学生側へ送付した。当日は、改めてFT要領に則って、「今日の対話に期待すること」と「今日聞きたい質問、疑問、要望」を学生諸君に書いてもらった。その際、事前質問と重複することでも構わない旨説明した。

学生から出てきた20問近い質問、疑問、要望を、「原子力の知識」、「原子力の安全性(放射

線の安全性含む)」、「電源のベストミックス」、「原子力の立地対策」、「原子力事故時の補償」に類別した。

しかし、全部やるには2時間では時間が足りず、「原子力の安全性(放射線の安全性含む)」、「電源のベストミックス」が中心になったが、それでも、直近の話題である福島原発の汚染水漏洩についてとか技術者の保有すべき資格とか多岐にわたった。

今回の討論では、できるだけ学生対学生の討論を行わせ、それにシニアが合いの手を入れるように心がけた。「原子力専攻でない諸君が原子力について知識がないのはあたりまえ。だから、恥ずかしがらずに、自分の意見を述べて欲しい」ということを討論の最初に述べ、学生からの意見を促した。結果、学生リーダーが積極的に発言してくれた他、他の学生も、最初こそ、声が小さく発言も消極的であったが、後半では進んで議論に参加してくれ、討論は盛り上がったと思う。

最後に、シニアの方から、「事を判断するに当たっては、人の話を鵜呑みにせず、自分の頭で考える。技術的に正しいことはしっかり主張する。これが技術者倫理というものだ。技術者の卵である諸君は、今後どの道に進むにしろこの事はしっかり銘記して欲しい」と締めくくった。

10. 講評

<シニア代表:村島正康>

- ・グループ対話では学生の皆さんはこれまでは原子力の情報はメディアからしか得ていなかったが、私達が話したことを大変良く理解してくれた。学校で科学的見方や考え方を訓練されているからだと思う。
- ・エネルギー問題は雇用や経済に大きな影響を与えるので、もっと関心を持って、メディア以外からも情報を得て、色々な見方考え方があるということを知って欲しい。
- ・そして、自分で考える習慣を身につけて頂きたい。
- ・今日はそのことに気が付いて頂くのが私たちの役割だったと思います。

<シニア代表:中村威>

- ・今日の対話会で学生の皆さん方の日頃の考えに接することができ、改めて気付かされるところもあり今後の活動にシニアとして生かして行きたいと考えております。
- ・福島事故の問題、今も続いている汚染水の問題などは東電だけに任せられる問題ではありません。ロボットの技術開発のように皆さんの活躍を期待している分野もあります。
- ・人類が生きて行く上で、食糧と並んでエネルギーは必要不可欠なものです。エジプト文明もエネルギー問題で滅んだのです。原子力をどうするかという問題は今現在遭遇しているエネルギー問題です。皆さんがこの問題を考え、どのようにすれば子孫が存続できるかを考えて頂ければ、今日の対話に来た私達として大変に嬉しく思います。

<先生代表:日高康展先生>

- ・年上の方々との対話は初めてだったので、学生達は初めは恥ずかしがって余り口を開かなかったが、シニアの方達が易しく話しして頂き、頭の中の靄が取れてきて、話する

ようになった。

- ・学生達は原子力は早くなくすべきと考えていたようだが、色々なことを知って考えが変っていった。
- ・知らないものは怖いと思うが、正しい知識を勉強することで正しい判断をすることが出来るということを今日は学んだと思います。有難うございました。

<先生代表：山根大和先生？、山本和弥先生？>

- ・学生達は質問も良く考えて、シニアの方々は丁寧に回答して頂き、学生達は大変良く身に付いたと思います。
- ・太陽光発電の勉強をしているので、その辺りの話しもして頂きたかった。
- ・初めてだったので、対話にもっと沢山時間が欲しかった。

11. シニアの感想

<泉館昭雄>

食事をしながら始めた対話は、少しずつ活発になり、発言者に偏りはあっても全員が議論に参加するように流れました。

全般事項は、米永様が報告書を作成しているのでこれを参照願います。

意見交換は、「学生・エンジニアが取得すべき資格はなにか」(就職意識)から「原子力発電所メカニズムを知りたい」まで多岐にわたりました。

原子力発電の安全性に関心があり、議論当初は脱原発の空気があったと思いますが、討議あって結果のまとめでは、我国エネルギー構造のベストミックスとして、原子力40%、高効率火力30%、その他30%と結論されています。話せば分かる方々でした。

技術論は、米永氏が答えられたことです。小生が追加的には、女川原発の事例、IAEA報告要旨を紹介しています。これに関連して、技術者の倫理に触れ、高専時代に関心を持ってほしいとしています。

放射線の人体に対する影響についての部分では、8月22日の福島川内村環境課長様の除染状況講演にふれ、長崎、広島との除染、人体健康影響対策との落差を考える必要は如何かとしています。正しく恐れることも再認識された様子です。

再生エネルギー、火力発電のメリット、デメリットも確認できたようです。

基調講演で、大切な事項は略話されているわけですが、内容・密度濃く、途中休憩とか、前半後半に分けるとすることが、学生の理解が深まるように思いました。

高レベル放射性廃棄物地層処分の説明DVDは今回時間なく、次期講義で活用されると宮内教授の説明でした。

まじめに、充実した対話できましたことを感謝いたします。

<小池 正実>

- ・今回で3回目となる学生との対話機会を得ることができ、感謝したい。
- ・予め学生側から提起された質問には、「シニアは脱原子力派か、原発推進派か」といったストレ

ートなものが含まれており、正直に言えば、対話になるのか心配して臨んだ。

- ・しかしながら、自己紹介やその後の質疑で、この懸念が一挙に解消できた。原子力発電を必要と思っているのかどうかを本音のところで知りたいということが分かったためである。対話の最後に、リーダーから改めて、私たちシニアが原子力推進派であることを確認され、逆に新鮮な気持ちが生まれた。
- ・政権交代後も、原子力発電に対する多くのマスコミの論調には、依然として厳しいものがある。8月は原爆記念日や終戦記念日が続き、原爆による「被爆」と福島事故による「被ばく」とを同一視したような報道がなされている。連日、福島第一の汚染水漏洩問題がクローズアップされ、敢えて国際的な問題にまで持っていこうとするかのような向きも感じられる。また、原子力発電所の再稼働に向けた新規規制基準適合性審査では、審査側の厳しい注文ばかりが目立っている。
- ・このような状況下で行われた今回の学生との対話は、この国の行く末に対して悲観的にならざるをえない私自身に、活を与えてくれた感がある。
- ・若く、感受性の高い学生の皆さんは、原子力発電を含むエネルギー問題を、メディア等を鵜呑みにはせずに、安全、経済、技術、環境、資源など多面的観点と長期的視点でとらえることができると確信した。
- ・対話後の発表会では、どのグループも、原子力発電が当面必要であると表明したことに勇気付けられた。
- ・お互いの意見等の違いを理解、尊重した誠実で双方向の対話や、分かりやすく、出典、根拠や利害得失等を明らかにした客観的な情報の提供を多様な形で継続的に行うことが、今後ますます重要であろう。

<西郷 正雄>

高専と伺ったので、5年制の4,5年生の(大学1,2年に該当する)学生の参加なのかなと思っていたが、その上に専攻科が2年あるとのことであり、彼らは大学3年生と同じであった。それでも最近の大学での対話会には、マスターの学生の参加が増えているので、対話会での彼らの発言はどのようなものかと不安と期待を持って接した。また、学生たちは、原子力の専攻ではないので、原子力の知識がどの程度あるのかも心配であった。確かに、原子力についての専門知識は、ほとんど持ち合わせてはいないが、この度の3.11事故により、原子力への関心が増えたことと、授業の一環であるためなのか、原発の再稼働にまつわる意見交換では、それほど専門知識の必要性も無かったせいか、学生の方々からは自由闊達に意見を述べてもらうことができた。

一つには、昼食から始めたことで、肩の荷が下りた雰囲気から始められたのが良かったのではないと思う。また、机付椅子になっていて、6人が囲むこじんまりした円卓は、相手との距離がまさに一対一の対話の状態と変わらなかった。話の始まりでは、リーダーが引っ張ろうと積極的に話されたが、途中からシニアが各自に意見を促すと遠慮することなく、自分の考えを述べられた。平生からの先生方の教育がこのように活発に意見を述べるようになるようになったのではないと思う。

対話時間が実質2時間であるので、学生たちは十分にシニアから聞きたいことを引き出したのか

が少し気にかかる。特に、社会人としての我々先輩が、どのような生き方をしたかなど、いつもは終わってから学生との懇親会があるので、その機会に人生経験的なことを話すことができたが、時間の制約もありそのような機会を持てなかったのは残念であった。

<寺澤 倫孝>

グループD(テーマ:放射線のメリット・デメリット)の対話に山田俊一氏と二人で参画した。学生からの質問がスケジュールに間に合わなかったこともあり、回答を急がされることになった。

参加した学生の専攻は情報制御工学とのことで、そのためと言ってよいかやや疑問もあるが、原子力(原子核)や放射線に関しての物理、化学、さらに生物に対する知識はかなり乏しく、十分でないように感じた。以前より感じていることであるが、このような状況はおそらく日本の理工系大学大部分の状況であろうと想定される。原子力工学科はわずかの大学しかなく、殆どどの大学は理工系であっても原子力の科学技術に関するカリキュラムや講義がないと言っても過言ではないであろう。原子力産業は裾野が広くかなりの中小企業までが参画していて、非原子力系の学生もそのような会社で働いている。基礎学力もなく、会社の技術訓練を頼りに仕事をしているのが現状ではないかと想像する。

福島事故処理関連でトラブルなどのニュースが頻繁に新聞紙上あるいはNHK報道で騒がれると一般市民はますます不信感を募らせられる。知識に疎い学生はその風評の影響を強く受け、脱原発、反原発へ走るだろう。この連鎖を止めるためにも、今回のような大学、高専でのSNW学生対話は大きな効果をもつ事業であり、さらに活性化させるべきである。

今回対話に参加した学生のすべてが、原子力発電の必要性を認識してくれ、有意義な1日であった。

<中田眞一郎>

- 元気で活発な学生さんたちでした。エネルギーについて考えたことが、これまであまりなかったようでした。こういう活動を通して原子力以外のエネルギーも含めどのように社会に役立てていくか、そのためにどうすればよいかを深く思考できるようになれば良いと思いました
- 学生さんのものの見方、捉え方が技術論等に偏りすぎる面があるようです。今の社会では、多様な切り口で整理すべき事柄が増えています。原子力発電はそのさいたるものです。国民の生活様式から産業のあり方、政治、経済、外交にいたるまで、利害・得失が絡んでいます。マスコミ報道のように一つのベクトルだけで判断できない点に力点をおいて対話しました。学生さんからは、エネルギーを社会の一要素として捉えていなかったとの発言もあり、自分たちの生活様式にも影響する点で、長期的視点からのエネルギー政策が必要と実感されたようでした。

<中村 威>

小生にとって高専生との対話は初めての場であり、今まで工学系や教育系の学生たちとの対話を経験しているが、どのように対処すればいいのか少々不安がなかったとは言えなかった。しかし彼らからの事前の質問事項とそれに対する回答文を考えていく中で、福島事故に対してかなり風

化しているというよりも情報不足であるのではという感を持った。

しかしながら実際に対話を進めていく段階で彼らは回答文にも目を通し、あらかじめ勉強し、より詳しく知ろうと努めていることが感じられた。彼らが高専生という技術者の卵であり、我々シニアはその実際に従事してきたという基本線は同一のものであり、正しく技術を理解するには、正確な情報、知識を身につけることが重要である。それは原子力のみならず、どの分野でも必要なことであるが特に原子力について、教育の場においても教育する方もその実を知らないことが多く、十分なことができているとは言えない。その意味で今回の対話は原子力発電のみならずその必要性なども含め説明がなされ彼らの理解を深める一助になったのではと、またそれは先生方にとってもいい機会ではなかったかと感じている次第である。

<廣 陽二>

今回「原子力の限界と新エネルギーの問題点」というテーマ(Eグループ)に参加させてもらった。Eグループは太陽光電池等新エネルギーに関する研究をしている学生もいて、事前質問事項にも原子力に懐疑的なものが多数あり、議論が噛み合うのか多少心配なところもあった。

基調講演を終え、まず昼食を一緒に取りながら、シニア、学生相互の自己紹介を行い、多少打ち解けたところで、討論に入った。やり方はファシリテーション要領どおり、ポストイットを活用し大きく3項目(廃棄物、原発の安全対策と安全性、新エネ)のテーマに分類したが、黒板をうまく利用できたこと、ファシリテーターの路次さんのうまいリードもありスムーズに分類することができ、結論も時間内にまとめことができた。

「原子力の限界」というテーマについては最初原子力に否定的なイメージと意図不明な思いをもって臨んだが、議論していくうちに「今の軽水炉でやって高々100年、いずれ軽水炉の流れから舵を切るとき(限界)が来るだろう。そのための対策(高速炉、トリウム炉、核融合炉…)はどのようにするのか？」が聞きたいことであり、ある意味真剣に考えていることが分かり、やはり直接会話しないと共通認識は図れないことを痛感した。

討論のまとめで学生諸君がドイツのようなエネルギー政策を取る必要があるとの考えから、他国のまねごとではなく自分たちで考えるべき問題だと気づいてくれたことは、おおきな成果であり、今回参加した意義を強く感じた。

<松永健一>

対話する相手の年齢と予備知識の程度(①)と対話前の質問回答の意義(②)について考えてみた。

①について。私は、最近、対話する相手の年齢が若く、また原子力工学を専攻していない相手との対話に参加しようと心がけている。きっかけは昨年度(平成24年度)参加した広島商船高専での対話(原子力討論会IN広島2012)の経験である。広島での対話の相手は、高専1年生(原子力を学んでいない)と地域住民であった。また、対話する相手からの具体的な質問がない中で、基調講演を依頼されてもいた。原子力の予備知識のない若者と年配者に何をお話ししたら良いか。報道や専門家の情報から正しく選別することが至難である状況にあって、自分なりの意見を持つこと

の難しさを考えると、特に若い人には、生半可な「知識」を提供するよりも、その後自分で考える「ヒント」のようなものをお話した方が良いのではないかと考えた。では、そのために何が必要であろうか。3.11以降の自分自身の研鑽の道のりを思い起こした結果、必要なのは「変だなと思う感性」であり、それを身につけるには(誤解を恐れずに言えば)「一般教養」が必要ではないかと考えた。例えば、なぜ地球に放射性物質が満ちているかは、宇宙137億年の歴史(質量数の大きな物質が核融合と超新星爆発時のエネルギー吸収から生まれた歴史)が教えてくれる。人間は放射線に強いかどうかは、地球46億年と地球生物40億年の歴史が示唆してくれる。今後のエネルギー選択のためには、自然エネルギーや地熱を含めてエネルギーの源泉が原子力エネルギーにあるという事実や、エネルギー資源や地下資源の枯渇時期を正しく知らねばならないはず。・・というわけで、私の基調講演「エネルギー選択の多様な視点」では、「全体像、多様な視点、一般教養で考えてみよう」と主張した。反応は、難しくてよく分からなかった、眼から鱗だった等、賛否さまざまだったが、少し光の見える経験となった。今後も、予備知識の少ない若手との対話に率先して参加したい。

次に、②について。対話する時間は少ない。したがって、対話前に準備運動をしておくことは大変重要である。対話する相手がどういう目的で参加するのかを、事前の質問で知っておくことは必須であろう。今回は、事前に、(1)学生の質問に対するシニアの回答を連絡、当日は、(2)「基調講演」で共通的な質問に対する回答を準備、グループ討論で、(3) テーマ別に新たな質問を具体的に聴取し回答・・という3段階の対応ができ、大変効果的な対話会の進め方であった。高専の先生方とSNW世話役の周到なご準備の賜物である。来年度も、さらに効果的な運営を期待したい。

<村島 正康>

- ・シニアが話すことは、学生にとって殆ど知り得ていない情報であるが、極めてスムーズに理解されている。これは、日頃の学習において、科学的、合理的な物の考え方ができていることによるのではないかと思った。
- ・エネルギー問題は、雇用や国民生活に関わりが深いことから、学生には、メディアの少数意見にも関心を持ち、多面的に物事を捉えて自分の頭で考えて頂きたいとお願いした。

<山田俊一>

○今回シニアとして初めて参加しました。事前に配布されたファシリテーション要領の通りうまく運営できるか心配でした。実質的な議論を優先して進めたため、要領にはあまり従ったものにはなりませんでしたが、結果的にはいい議論ができたように思います。

○昨年11月の九大対話での学生の感想に、シニアの話が長すぎる。シニアの話から派生した疑問点を聞きにくい。学生の話をもっと聞いてほしい。との声が多くあったので、できるだけ、学生からの発言を促すようところがけました。また資料の準備などで待ち時間があったため積極的に雑談をしてアイスブレイクし、緊張をときました。

○学生たちは、大変素直で、あっさりとはよく理解できたというので、よかったとは思いますが、本音はどうなのか、アンケートが楽しみです。

○学生であれば、正しい情報があれば合理的な考えを持ってくれることも実感でき、今後も積極的にSNWの活動にかかわっていきたいと感じました。

<米永國照>

対話に参加して一番に感じたことは、学生諸君は、我々の感覚からいうと、放射線の健康影響について必要以上に恐れているということであった。確かに、いわゆる直線仮説で、「どんな少量の放射線でも健康への影響があります。できるだけ被ばくは避けましょう」といわれると、放射線に対して過敏になることもやむを得ないことであろう。これに対して、我々は、自然放射線が2.4mSv/年あること、100mSv未満では人体への影響は確認されていないこと、100mSvを超えたあたりでも、がんによるリスクが0.5%程度増えるだけであり、このリスクは野菜不足や塩分の取り過ぎの影響と同じくらいであること、そして、広島・長崎の調査から放射線による遺伝的影響は認められていないこと等を説明した。また、放射線のリスクは特別視せず、社会の他のリスクと相対化することが重要であることを述べた。たったこれだけの説明で学生の放射線恐怖症が劇的に緩和されることを体験した。時間にして30分もかからない。逆に言うと、たったこれだけの説明を、学生は或いは一般の人は受けていないのだということなのだ。マスコミは放射線の恐怖をあおるだけでなく、こういった事実も同時に伝えてほしいものである。

<路次安憲>

Eグループ(原子力の限界と新エネルギーの問題点)に廣氏と二人で参画した。

今回(私としては)初めて事前質問・回答作業を実施し、学生から寄せられた多数の質問に対する事前回答を行っていたが、これは、シニアの負担は重くなるものの、学生の原子力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。

私はファシリテータ(FT)の役割だったので、昼食を採りながら雑談と自己紹介で雰囲気や和らげた後、対話会に入った。

事前質問では一部週刊誌の受け売りとも思える内容も含めて原子力に懐疑的なものが多いように感じられたが、本番ではそのような雰囲気はなく、学生たちは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ではないかと考える。

対話会場が教室ですぐ横に大きな黒板があったため、ポストイットに書かれた事項のグループ分け作業や討議内容の骨子をチョークで記述することなどをスムーズに進めることができた。ただ、そのような作業をシニアのFT自身が実施することはあまりよろしくないとも思うのだが、FTとしては限られた時間内にそれなりの結論を得ることも大事なのでそのようにした。

実質2時間程度の対話会であれば、テーマをひとつに絞り、運用(FTの役割も含めて)も学生に任せながら徹底した討論を行うのもひとつの方法であろう。ただ、一方では(今回もシニアがしゃべり過ぎたとの反省はあるものの)シニアの説明に目を輝かせて頷いてくれる学生もあり、彼らとしては日ごろ接することのない人の知識や経験を思い切り引っ張り出したいとの願いもあるように思われる。

結局は対話会の主たる構成(大学院生主体か、高専生や一般の女子大生か等)によって、運営方法も変化させていいのだろうというのが、現時点での私の平凡な結論である。

12. 学生の事後アンケート結果(要約、詳細は添付)

(1) 総論

事前の質問状ではかなり原子力に対して否定的な質問等が見受けられたが、基調講演及び今回の対話を通して、メディアと違う考えを聞いた等の意見が多く見受けられ、ある程度正しい理解が得られたものとする。

なお、基調講演及び対話については満足いくものであったことが97%(アンケート(1))を占めていた。

(2) 原子力発電について

原子力発電に関するイメージについては様々な意見が出ているが、総論として原子力のイメージは良くなっている或いはある程度必要なものと認識された。

それは以下の意見等から推測される。

- しばらくは、生活の維持のため必要不可欠であることが理解できたから。
- 原子力は悪いもの、必要ないものと思っていなかったが、話を聞いて少しは必要かもと思った。
- 今まで放射線はとにかく怖いものであるというイメージだったが、安全の範囲内であれば被曝しても害のあるものではないと思うようになった。

(3) 将来のイメージ及びシニアが期待するもの(若手の役割)について

将来のイメージについての意見は日本のエネルギーと個人に係わるものと混在しており、約3割はイメージがつかめなかったとの回答であった。一方、今回の対話を通してシニアの期待はある程度伝わっていたものと推測される。

それは以下の意見等から推測される。

- 原発について残された課題を解決して行くのが、今後、若手に求められていることだと分かったから。
- 若手が原発について理解していかないと、その後の人類に悪影響を与えると分かったから。
- 新エネルギーの開発やエネルギーの採掘等の新しいことにどんどん挑戦して、後世にエネルギーの供給を怠らないようにすること(が自分達の役割である。)
- 原子力ただ一つだけを見て話すのではなく、関連する他のエネルギーやその資源についても合わせて考える必要があるということが分かった。

13. 学生の感想(代表的なものをA~F、各1人)

A: 今回、私が一番感じたのは最終的には自分で事実を見て知る必要があるということです。

大変失礼ですが、シニアネットワークの方々からはテレビなどでは聞けないことなども話して頂きましたが、それを聞いて「そうなんだ」と納得してしまっただけではニュースを見ているのと同じだと感じました。やはり何らかの形でそれを自分自身で確認して初めてそれが事実だと認識する必要があるように思います。そして最終的には自分で考え、その考えを1個人ですが何かの役に立てるように発信していけるようにできたら幸いです。

B: 原子力発電は、リスクが大変大きく、その点にしか目を向けていなかったのがどちらかという
と反対であった。しかし、エネルギーの枯渇、原子力発電をしないことによるリスクの大きさ
という方向から考えると、原子力発電が一番だという考えにまでは及ばないにしても、当面はど
うしても必要不可欠だという考えに至った。

また、やはり無視できない原子力発電に伴うリスクを小さくしていくことが問題となってくるが、
その他にもリスクのない発電はないのかということや、資源はそのうちになくなってしまいうため、
その問題についてもじっくり考えてみる必要性を認識することができた。

C: 今回の対話でまず感じたのは自分が今まで原子力についてどれだけ無知だったかということ
だ。マスコミの情報を鵜呑みにすることが危険であることがわかり、これからは自分で勉強し、
原子力だけでなく日本のエネルギー問題について自分なりの考えを見つけ出そうと思う。

D: この対話会が始まる前まで、私たちは放射線汚染などが懸念される原子力発電は無くして
いくべきだと考えていた。しかし、その考えは放射線や原子力発電についての知識があまり
ない状態での考えだったため、ファシリテーション中グループ内で討論していくといかに私た
ちが放射線や原発について知らないことがよく分かった。

・しっかりと放射線や原発について正しい知識を持つことの大切さ、またその知識を使って自
分の考えを深めていくことが大切だと思った。

E: 今まで原発事故など、放射能について疑問に思う点があったが、実際に現場で働いてきた
方々の生の声をきくことで解決した。また、将来を担う技術者としての考え方も教えて頂けた
と思う。今後は今回の経験を生かして、様々なことを更に学んでいきたい。

F: 今回、初めて企業の方々とディスカッション形式でお話しさせていただいたのですが、この形
式は学生のためになると実感しました。知らなかった知識を取り込めるのはもちろんのこと自
分の考えを伝えることができ、間違っている場合は正しくしてもらえという理知的な体験でし
た。また、企業の方々の物事の見方などが分かって楽しかったです。

14. 最後に世話役から

<宮内先生より>

今回、北九州高専 専攻科 1 年生との対話会で SNW の皆さまと過ごすことができ、感謝して
おります。北九州高専での初めての試みで、事がどのように進むのか不安のスタートでした。
各グループにおいても、温度差が発生し、あるグループは、対話会の数日前に質問事項が提
出されるなど、担当の SNW の方には大変ご迷惑をおかけいたし、申し訳ありませんでした。

しかしながら、学生の感想を聞いてみますと、今までにないスリリングな体験で、いつもの授
業にはない緊張感の漂う機会を得て満足したようです。改めて、お礼申し上げます。

来年度は、7 月末の開催に向けて 4 月より、活動をはじめます。学生からの、活動報

告が提出されましたら、改めて、メールをいたします

本当に有難う御座いました。今後もよろしくお願いいたします。

<金氏より>

- ・今回の対話会は私と北九州高専の塚本校長との交流関係が切っ掛けとなり、ご担当の宮内先生のニーズとSNW対話活動がピッタリ適合し、とんとん拍子で開催となりました。私個人としても「北九州イノベーションギャラリー」館長として、地元への貢献にもなり、一石二鳥です。
- ・事前の質問を頂いた時から、学生達の原子力への問題意識はかなり偏ったものがあり、メディアからの偏った情報が影響していることに気がきました。そこで、参加されるシニアの皆さんには性急に原子力の安全性や重要性を強調するなどは避けて、科学的また事実に基づく公平な回答をお願いしました。また対話では、学生に何故そう思うか、など逆質問をして学生に気付いてもらうようお願いしました。その結果は学生からの発表で現れていたように思います。この対話により、学生の皆さんがエネルギー問題、原子力の問題の多様性、多面性に気が付き、自ら興味を持って色々な情報を探し勉強することになれば大変嬉しく思います。
- ・最後になりますが、この対話会の開催に向けて学内の諸手続き、また諸準備をやって頂いた宮内先生には大変感謝申し上げます。来年度以降も是非継続したいと思いますので、よろしくお願いいたします。

<写真集>







