

SNW 対話イン九工大 2017 詳細報告

平成 30 年 2 月 8 日
(世話役) 金氏 顯



1. 日時

平成 30 年 1 月 26 日(金) 13:00~18:30 (引き続き鳳龍会館にて懇親会~20:15)

2. 場所

九州工業大学戸畑キャンパス

会場: 百周年中村記念館多目的ホール (基調講演)、mirais (グループ対話)

3. 大学側世話役

宮崎康次教授、九州工業大学工学研究院機械知能工学研究系

E-mail: <miyazaki@mech.kyutech.ac.jp> TEL&FAX: 093-884-3168

清水浩貴教授、九州工業大学工学研究院機械知能工学研究系

E-mail <shimizu@mech.kyutech.ac.jp> TEL & FAX : 093-884-3171

4. 参加学生

機械知能工学研究系工学専攻M1、33名

5. 参加シニア: 14名+オブザーバー3名

荒井利治、泉館昭雄、大塔容弘、梶村順二、香川達雄、工藤和彦、西郷正雄、坪谷隆夫、
中村 威、針山日出夫、廣 陽二、三谷信次、山田俊一、金氏 顯

オブザーバー: 村井正人 (日本電機工業会)、泉優佳理 (九工大 OG, 学術博士)、
池田博子 (元西南女学院短大教授)

6. 各班のテーマ、シニア

A 班 「原発の廃炉時のリスク」 金氏 顯、三谷信次

B 班 「放射性廃棄物処理・処分の今後」 坪谷隆夫、山田俊一

C 班 「原発事故の原因と再発防止策について」 廣 陽二、泉館昭雄、荒井利治

D 班 「原発の廃炉と放射性廃棄物の今後」中村 威、大塔容弘

E 班 「 原 発 の 可 能 性 と リ ス ク 」： 工 藤 和 彦、 針 山 日 出 夫

F 班 「 原 発 全 面 停 止 に よ る 影 響 」 梶 村 順 二、 香 川 達 雄、 西 郷 正 雄、 池 田 博 子
オブザーバーの村井様と泉様は適宜各班を巡回し傍聴。

7. スケジュール (12:30 受付開始)

13:00~13:30 開会挨拶 (大学: 鶴田副学長、シニア: 工藤様)、シニアなど紹介 (金氏)

13:30~14:30 基調講演: 「我が国の原子力発電の現状と今後~原子力に未来はあるか?~」、講演者: 金氏 顯

14:45~17:15 グループ対話: 6 グループに分かれて対話と学生によるまとめ

17:15~18:15 集合後、グループ別学生発表と質疑応答

18:15~18:45 シニア等による講評 (坪谷様、廣様、村井様)、閉会挨拶 (矢吹准教授)、アンケート記入、片付け等含め全て終了

19:00~20:15 懇親会@鳳龍会館、宮崎先生開会挨拶、香川様乾杯、荒井様中締め。

8. 開会挨拶など



(1) 鶴田副学長より、「九工大では学外の専門家と協働で実施するアクティブラーニングやディスカッションを進めており、施設も整備している。今回は原子力界を世界でリードした原子力学会シニアネットワークのシニアと学生が直接対話できる絶好の機会であり、感謝している。

学生諸君は積極的に自分の意見を述べてほしい。」とお話あった。

(2) 次いで、SNW を代表して工藤様より「九工大での開催は6回目となります。基調講演に続いて、6班に分かれて色々なテーマについてグループ対話を行います。ファシリテーターはシニアが務めますが、学生さんには自由に積極的に発言してほしいと思います。また懇親会でのざっくばらんな会話も楽しみにしています。」と挨拶。

(3) その後、各シニア、オブザーバの自己紹介となったが、これにかなりの時間を費やして対話の時間が圧迫されたのは反省。

9. 基調講演

大学からの当初の要望は原発再稼働の審査の最前線に対応している現役の話を知りたい、とのことだったが、九電にその意向を伝えたところ、玄海3, 4号の再稼働対応で超多忙とのことで断られた。そこでできるだけその要望に応えるべく、なぜ再稼働が大幅に遅れてい

るのか、何が問題なのか、またその対策は、について出来るだけの情報を盛り込んだ。

第1章「世界のエネルギー・原子力事情」を導入部にして、第2章「日本の原子力発電の実情」で、原子力発電の原理や発展の歴史、福島第一原発事故の原因と安全性向上対策、核燃料サイクルの実情などを解説、第3章「原子力の社会的信頼の確保には？」で、日本のエネルギー・原子力の危機的状況、原子力規制委員会の問題と改革、電力業界の安全性向上活動に言及。そして纏めとして第4章「今後のエネルギーミックスと原子力」で、中期（2030年代）では現実的に、長期（2050年代）ではやや希望的に、超長期（2100年代）では夢のある姿を描いてみた。

内容の濃いものだったので時間は60分をかなり超えたが、学生には多くの新たな知識を提供できた。またシニアやオブザーバーにとっても特に第3、4章が興味あったものと思われる。



10. グループ対話

グループ対話はmiraisというワークショップに適した特別な施設に移動して行った。事前に学生からテーマに関する質問へシニアが回答しており、更なる疑問質問や新たな質問、また意見交換を、シニアがファシリテーターとなり、活発に行った。

以下、各班の報告。

A班



参加者 学生：工学研究院機械知能工学研究系M1（3名）、シニア：金氏 顕、三谷信次

対話テーマ： A班「原発の廃炉時のリスク」

事前質問と回答

事故を起こしたプラントではなく通常プラントの廃炉に関して以下のような事前質問を

受けていた。

- (1) 廃炉における手順、費用、リスク
- (2) 廃炉費用と運営費用N比較
- (3) 放射性物質廃棄において地中に埋められる以外の方法は検討されているのか。
- (4) 宇宙廃棄の実現性
- (5) 原子力発電に代わる方法
- (6) 原発跡地の土地利用法とリスク

これらについて 1 問半頁程度の簡潔な回答を予め学生達に送付し事前学習して頂くことにした。学生達も十分にこれらを理解した上で対話に臨んでいると思えた。

対話概要

[1]廃炉に関することとして

- ①廃炉それ自体はメーカーにとってビジネスになるのか。→ 十分になる。安全貯蔵の後、系統除染、解体作業(ロボットなどの遠隔操作、工事会社、解体ゼネコン)等の話。
- ②「もんじゅ」の廃炉に関して Na が抜き取れないという報道があったがどのようにして抜き取るのか?→ 報道はフェイクニュース。抜き取りドレンは存在する等。
- ③1F の廃炉の手順は→ 燃料デブリ取り出しの話。原子炉上部からの水中と気中工法、横から穴開けて取り出す方法等があり、後者が今のところ有力。あとの詳細は東電資料を参照。これらデブリ取り出しなどの遠隔操作技術などが廃炉以外の宇宙探査、深海探査技術等に将来生きてくる。
- ④使用済燃料の運搬方法→ 各発電所の港からキャスクに入れて海路で六ヶ所村へ。さらに、そこから燃料キャスク専用運搬トラックで専用道路を通過して再処理工場へ陸送。

[2]その他

- ①新規制基準の詳細を知りたい→ 基調講演の資料使い第 1 層から第 5 層までの深層防護の考え方と竜巻対策、テロ対策、ガスタービン車、電源車など各種新規増設の設備について説明。
- ②事業者やメーカーと規制当局との関係はどのように改善されてゆくべきか→ 経産省、保安院、規制庁の順で規制当局の推移を説明。現在の日本の原子力規制庁と米国 NRC との実態を比較して違いを具体例をもって詳細に説明。
- ③反原発派の言い分、具体的に何を問題にしているのか→ 世論調査などで見るコチコチの反原発派は全体の 10% 位。あとは原発不安派。今一部メディアと元首相などがこれに乗じてポピュリズム手法で世論誘導しようとしている。原発 0 にして再生エネ 100% という理不尽な主張。国民のエネルギーリテラシーの向上が必要。
- ④東日本大震災に遭遇した他の原発は安全に停止したのか?→ 東日本大震災に遭遇した当時の原発には女川、東通、東海第二、福島第二があったがいずれも無事冷温停止に達し事なきを得た。しかしそこには過酷な状況での電力所員の献身的対応があった。特に福島第二の当時のトップマネジメントの増田所長の緊急時対応は、後に米国紙「PRESIDENT」に紹介されるまでに至った。所長は一番何でもよく理解しているが万能ではない。部下との対話(クライシスコミュニケーション)により難局を乗り越え

ることができた話。

等々

評価

シニアの回答をほぼ的確にスライドにまとめて説明していた

B 班



テーマ：「放射性廃棄物処理・処分の今後」

参加者；学生機械工学専攻 修士1年 6名（男子のみ）、シニア：坪谷隆夫、山田俊一
対話の進め方

●基調講演前にシニアの紹介は済んでいたため、シニアの紹介は簡単な経歴にとどめ、アイスブレイクとしての学生からの自己紹介も、時間節約のために、名前と出身地を紹介してもらうにとどめた。

●NUMO が作成した、地層処分 PR 用の DVD 鑑賞の時間も考慮して、ファシリテーターの坪谷氏から、（ファシリテーション要領にはよらないで）、概ね以下のような進め方をする旨、冒頭に説明が行われた。これにより、全員が全体の進行を理解することができ、スムーズな進行につながったと思う。

1. 基調講演に関する質疑
2. 事前質問への回答に関する追加質疑
3. NUMO 作成 DVD の視聴
4. 全体的な質疑
5. 発表資料の作成

対話の内容

●学生は事前質問に対する回答には、目を通していているとのことで、時間をより深い質疑にあてることができた。

●学生の質問に対する回答も、坪谷氏の深い見識のもと、説得力のある回答がなされ、学生がうなづく場面が多くあった。単に技術的な成立性だけではなく、どのような考えのもとに、地層処分のやり方が選定されたのかが解説され、学生の知的な好奇心も満足させられるような、質の高い対話ができたと感じる。

●また学生も、さすがに大学院生だけあって、一度も指名されることなく、各自が率直に質問をしてくれて、学生が質問しシニアが適切に回答することが繰り返される、密度の濃い対話であった。

●参加したシニアにとっても、若い学生諸君に刺激をもらって、大変楽しい時間であった。

主要な質問内容

- ・ 廃炉に必要な時間と費用
- ・ 海外の原子力利用の方向性（廃止の方に向かうのか）
- ・ 消滅処理で、放射能はなくせるのか
- ・ なぜ地層処分がよいのか ⇒ 手荒な方法でなく、じっと減衰を待つという考えが背景にある。
- ・ 地層処分候補地は、どうやって選定するのか
- ・ 地層処分に必要な膨大な資金をどうやって調達するのか⇒電力会社が積み立てている
- ・ なぜ、いままで廃棄物処分研究をほうっておいたのか。
⇒ 放っておいたのではない。当初から検討していたが、技術の進歩で、電気代に反映でいるだけのコスト評価ができるようになったということ。
- ・ 地層処分場を造るのは現在の技術でできるか。 ⇒ 既存技術で対応可能。
ややこしい材料は使わないようにしている。将来の技術開発余地も残してある。
- ・ 安全であるのなら、人口密集地に作っても大丈夫か
⇒ 多くの人口密集地は扇状地など、地質的に処分に向かない。また、地域に都市化など発展計画があれば、そちらが優先される。地層処分場は日本に一つでよい。数が少ないから国は相当のサポートをする。ということはすでに繁栄している場所に作る必要性はうすいということになる。
- ・ 地層処分施設の地上施設は、どのようなものか。処分完了後は、更地にするのか。
⇒ 社会が納得するかどうかによる。
- ・ 監視施設は残るのか。
⇒ どうやって漏えいをモニタリングするか。放射線量による監視は、難しい。

C 班



テーマ名：「原発事故の原因と再発防止策について」

参加者：学生 5名（M1）、シニア 荒井利治、泉館昭雄、廣 陽二

対話の概要

○学生、シニアが順に自己紹介を行い、その後、ファシリテーション要領に基づき、各自ポイントに対話で聞きたいこと等を書き出し、説明してもらい学生のリーダーに以下の3つのテーマにまとめてもらった。

- ・福島第一原発事故について
- ・原発の安全性
- ・原発の今後のありかた

○まとめてもらったテーマに対しシニアが、講演内容、事前質問の回答等を踏まえ回答を行った。

○各班発表（学生）のため対話、講演での内容を踏まえ、学生同士で学んだこと、新たに知ったことを話合ってもらいホワイトボードに書き出してもらった。

学生の聞きたいこと

- ・福島事故時の対応遅れ
- ・福島事故処理(含む廃炉)にかかるコスト
- ・原発は本当に安全か、リスクがありながらどうして廃止しないのか
- ・高レベル廃棄物は地下処分にて大丈夫か（地殻変動等）
- ・テロの対策は
- ・敦賀等の古いプラントの安全対策は
- ・今後原子力に関して国民に求める理想像
- ・科学しない日本国民に対してどのように説得するのか

学生発表の概要（まとめ）

○福島第一原発事故について

- ・事故の原因は浸水による電源喪失から始まる原子炉の冷却喪失、水素爆発
- ・一方で東海、女川原発は事故を免れた
東海：津波対策の堤防工事を行っていた
女川：津波の想定高さを徹底的に調べていた
- ・事故から学ぶ再発防止策
 - a. 深層防護では第4、第5層が重要性（事故以前は第3層までだった）
 - b. 立地の再検討が必要（局所集中はリスク高）

○原発の安全性

- ・地層処分は安全（技術的な評価がされている）
- ・老朽化した原発について
 - a. 修理、補強などコストにあわないものは廃炉にする
 - b. 本体原子炉容器の寿命が原発の寿命に大きく関与する

○原発の今後のありかた

- ・資源枯渇、エネルギー供給のリスク分散の観点で原発利用の検討が必要
- ・大災害時にも壊れない、原発の信頼性向上
(原子力規制委員会と電力会社との相互協力がこれから重要)
- ・対話会などを通して、国民への説明、理解が必要

D 班



テーマ：「原発の廃炉と放射性廃棄物の今後」

参加者：学生 3 名、シニア：中村 威、大塔容弘

対話会概要

—当初の計画では、修士 1 年 6 名、シニア 2 名で対話会を進める予定であったが、当日開かれる就職説明会に出席の学生が発生し、参加者は制御系 2 名、機械系 1 名の計 3 名のみでの参加となった。さらに、内 2 名が 3 時に、残り 1 名が 3 時 30 分に就職説明会に出席するために退席を余儀なくされた。そのため、班別発表はファシリテーターを務めた中村シニアが行った。

—まず、基調講演を受けて学生たちがどう受け取ったのかを話してもらい、それに対する回答をシニアが行った。

- ・ FBR は夢のエネルギー源と教えられてきたにも拘らず、「もんじゅ」は廃炉となってしまった。何故か。

⇒ サイクル機構の職員は、「もんじゅ」は研究炉の位置づけで捉えていた。そのため、研究炉であるから、実用炉と違いトラブルの発生は避けられず、それを乗り越えるのが高速炉研究開発なのだとの意識が強かったのではないかと。他方、一般人は、「もんじゅ」は発電する炉であるからサイクル機構は発電炉に対する責任感が疎いと受け止めた。国は、責任感を持って発電炉を管理運営できる代わりとなる主体がないか探したが、見つからなかったために廃炉となった。国は、今後はフランスと共同して高速炉開発を進めるとしている。

- ・ 高レベル廃棄物の処分法は地層処分としているが、地球上から投げ出してしまう宇宙処分の方が適しているのではないかと。

⇒ 絶対打ち上げ失敗のないロケットが存在すると言えるか。また、高レベル廃棄物のガラス固化体に対する遮へい体を考慮すると、どれだけの数のロケットを打ち上げなければならないか。少数とはいえ、ある確率での打ち上げ失敗は避けられないのではないかと。とはいえ、国は地層処分に代わる処分法が将来開発される可能性もあることから、可逆性・回収性を担保している。

- ・ 今後のエネルギー政策を考えた場合、リスクの伴わないエネルギー源は見つからな

いのか。例えば、メタンハイドレードやシェールガスのような。

⇒再生可能エネルギーの場合、その不安定性から受け入れ量に限界がある。当然ながら、メタンハイドレードやシェールガスの存在量も限界がある。FBR や核融合の技術開発を進め、安全で信頼性の高い炉の開発を目指すことで、目減りしないエネルギー源を人類のものとするべきではないか。

- ・中期、長期、超長期の目標達成には、新たな原子炉の開発も含め、原子力エネルギーが必要としているが、受け入れ先の信頼をどう取り付けるのか。

⇒トラブルや事故が絶対ないと言うことはできない。例えば、自動車のヘッドライトが点かないと故障と受け止めるが、原発の場合は事故扱いとなる。このようなトラブルを少なくすることが必要である。特に、放射能被害を引き起こすトラブルや事故を極力起こさないよう努力しなければならない。万が一、起きてしまった場合、正直に早く情報を提供しなければならない。そうすることで、地元の信頼を得る必要がある。他方、今回のようなシニアとの対話会を通じて、若い人たちに原子力の正しい知識を身に付けて貰えるよう努力することも重要と考える。

—事前に配布した資料や質問回答に対する質疑回答を行う場面となったが、残念ながら時間がなく、2点のみに終わった。

- ・「科学的特性マップ」における好ましい特性とは何か。

⇒ガラス固化体を処分場に輸送する観点から、沿岸から 20km 程度を目安とした範囲を好ましい範囲と呼んでいる。

- ・深さ 300m の処分場まで、どのようにして掘り込むのか。

⇒地下にエレベータを設置するために、地下深く垂直状に掘り込むのではなく、浅い角度でループ状に円を描きながら掘り込む方法である。

E 班



対話テーマ：原発の可能性とリスク

参加メンバー：学生：九州工業大学 学生 3 名、シニア： 工藤 和彦、針山 日出夫

対話の概要：

基調講演（金氏 顯氏、「演題：我が国の原子力発電の現状と今後～原子力に未来はあるか？」）を受け、参加学生は A～F の 6 つのグループに分かれて対話に臨んだ。

グループEの対話テーマは“SNW 対話イン九州工大 2017<金氏顯世話役作成>”にて「原発の可能性とリスク」と設定されていた。対話に先立ち、E班から事前質問が4件提出されており、これらについて1月21日までにシニアから対応する回答を送っていた。

対話はまずシニアおよび学生の自己紹介から始めた。3名の学生は機械工学系の研究室に所属しており、吾郷君（女子）は管内の燃焼・爆発について、宋君（中国からの留学生、昨年修士課程に入学）はローラーチェーンについて、西川君はロケットの再使用についての解析計算を研究テーマにしているとのことであった。

学生全員からファシリテーション用紙が提出され説明されたので、これを整理して大きく①.「新規制基準に関すること」 ②.「原発再稼働に関すること」 ③.「その他安全にかかわること」 についてそれぞれ約20分ずつ意見交換することとした。

- ① 【新規制基準に関すること】では、意図的な航空機衝突への対応、および地震、津波、溢水、竜巻、山火事、火山噴火などの自然災害に対する規制基準の強化（電源、冷却手段、緊急時対策所、訓練の強化、夜間の対応体制など）を説明した。また、原子力規制庁のROP（Reactor Oversight Process：原子炉監視プロセス）が2019年から我が国でも始まることなどを話した。
- ② 「原発再稼働に関すること」では、エネルギー源（化石燃料、原子力、再生可能エネルギー）を資源量、供給安定性、コスト、EPR（エネルギー収支比）などの観点から総合的に把握、評価することが重要であることを説明した。学生から電力供給が不安定になると社会全体への影響が大きいことが述べられた。我が国のエネルギー自給率が現在6%程度であり、食料自給率が40%であることよりもはるかに危惧されることを説明すると、その脆弱性を改めて理解したようであった。このような「エネルギーリテラシー」を理解することの重要性を強調した。
- ③ 「その他安全にかかわること」では、社会における安全と安心、信頼、について意見交換した。メディア、政治家などの影響力の問題も話した。我々が社会生活をする上ではゼロリスクはありえず、「安全」対「危険」の2分ではなく、リスクを評価し、許容できるリスクを認識することが重要であることを説明した。針山シニアから、福島県の女子生徒のアンケート調査では、将来子供を持つことに心配を感じる割合が結構多いという話に、福島第一事故が与えた心理的影響の大きさを実感したようであった。風評被害も含めて、これらも「放射線リスクリテラシー」ともいべき教育の重要性、「サイエンスを信じない国民性の問題」に意見が一致した。

対話を通じ、次世代を担う学生諸君は、エネルギー問題、原子力再稼働に関連する状況、安全・安心に関する認識が深まったことと思う。これからも積極的に関連情報に接し、これらを客観的に捉え、批判・判断を経て自分の意見を持つ必要性を感じて頂くことを期待する。

F 班



対話会テーマ 原発全面停止による影響

参加メンバー 機械知能工学系工学専攻M1 4名、シニア 西郷、梶村、香川
オブザーバー 池田

対話の内容

F 班のテーマは極めて根源的なものであり、短時間では議論できないものである。学生からは前もって2つの質問が提出されていた。一つは経済的な問題であり、「原子力発電所一基を解体、撤去するとした場合、そのコストはどの程度なのか？また、それを負担するのはだれか？第二の質問は、仮に電力会社が原子力発電から火力発電に移行する場合、原子力発電の従業員はどうなるのか？というものであり、これは前もって梶村さんより概算値と対応などをメモで回答していたので、当日はその質問は特になかった。

また内容が極めて広範囲なものなので、梶村さんからは「原子力に未来はあるか」という、国際環境経済研究所の理事、竹内純子氏の講演のコピーを学生に前もって送っておいた。また西郷さんからは、「次世代にとっても原子力は重要なエネルギーである」という4ページのメモも送られており、更には私からも問題点をまとめた1ページ以上の参考資料を当日が学生さんに配布していたので、それらの内容も含めながら学生たちの質問に答えた。

ただ、感想にも書いたように、学生からの質問は、水素爆発の問題だったり、PとBの違いであったり、石油やLNGの値段や貯蔵の問題だったり、原子力の本当の必要性についての質問やそれがなかった時の将来の危機的な状況についてはあまり議論がなかった。これは前もって我々が提供した資料をよく読んでいて、かなりの程度に原子力の必要性を理解していたものとも思われる。

池田さんはオブザーバーではあったが、我々のいうことをまとめて学生に伝えてくれていたようで、原子力の政策的な話も重要であるということも話していた。

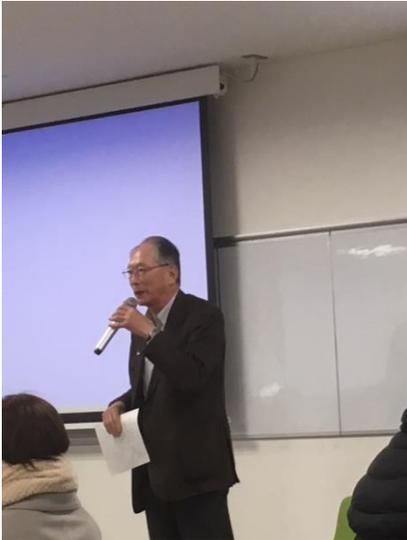
初めの金氏さんの講演と合わせて、前もって我々の資料から得た知識や今回の対話で、学生達は原子力の重要性を十分理解したと思う。

発表の時に経済性のことを重要視していたが、結局、安全性もさることながら、最後には経済性が主要な議論になるのだということを学生達は理解したと思う。

1.1. グループ対話発表、講評、閉会挨拶

(1) グループ対話発表内容は各班の報告を参照。学生の発表に対しシニアから様々な質問が出て、リスクコミュニケーションやエネルギーリテラシーなどについても活発な対話がなされた。

(2) 講評



坪谷様

- ① 冒頭に鶴田副学長のご挨拶でこの「学生とシニアの対話会」が「大学の教育方針に合う」とのお話があり張り切って対話会に臨むことができました。
- ② 金氏さまの基調講演はグループ対話に役立つエネルギー・原子力に関わる2100年を望む網羅的で夢のある講演でした。
- ③ 講評者は、B班「放射性廃棄物の処理処分」を山田さまと受け持ちましたが、学生諸君は予備知識が必ずしも多くないうえ、このようなグループ対話の経験が多くないにもかかわらず短い時間の中で積極的に対話に参加してもらえました。グループ発表において会場からの「原子力集中立地」、「最終処分地選定」など社会的な論議がある難しい質問にもなるほどと思う切り返しで答えてくれました。
- ④ 宮崎先生が対話会を「エネルギー変換特論」の授業に取り入れていただいていることに敬意と感謝を申し上げます。
- ⑤ これからの技術者は、技術者仲間や周りの人々との対話能力を持つことが強みとなります。
- ⑥ この対話会が、ご参加の皆さまにとって楽しんでいただけたのであれば望外の喜びです。
- ⑦ 宮崎先生はじめ大学側のご指導と素晴らしい会場をご提供いただいたことに心より感謝申し上げます。講評に代えたいと存じます。

廣様

- ① 基調講演は広汎な分野をカバーし、また2030年代、2050年代、2100年代と展望され、勇気がわいた。

- ② グループ対話では、シニアの話に対し理解力の高さが素晴らしかった。またシニアからの意地悪な質問にもよく答えてくれた。
- ③ これからリテラシーを身に着けて、安易に情報に流されないようにしていただきたい。メリット・デメリットをよく咀嚼することが大事。
- ④ 大学全体で学生に対し「技術者としての幅を広く身につけさせるため外部の人達との交流」を積極的に展開されており、素晴らしい活動だと思った。今後他の大学でも展開されることを期待したい。

村井様

- ① 学生さんには日ごろから勉強したいという意欲を持って、学んだことを生かしてください。
- ② 電工会は今後も SNW の対話会を支援していきたい。

(3) 閉会挨拶 (矢吹准教授)

大変良い機会だった。マスコミや政治家に、理系の要素を入れていくべきと思う。ドイツはメルケル首相をはじめ閣僚の半数は理系とのこと。学生たちもメディアリテラシーを高めるとともに、政治にも関心を持ってほしい。

12. 懇親会

鳳龍会館にて懇親会を行った。宮崎先生開会挨拶、香川様乾杯、荒井様中締め。以下、スナップ写真です。





13. シニア、オブザーバーの感想

<荒井利治>

個人的都合で申し込みが遅れ、急遽参加したため、事前の学生さんへの質問回答等が間に合わず関係者に大変迷惑をかけたこととお詫びします。東京周辺の対話会以外から2年ほど遠ざかっていた私には下記のように得るところが大きい対話会でしたが、学生の皆さんに殆ど寄与できなかったのではと危惧しています。

- ① 今回の対話会場がある「百周年中村記念館」の展示で九工大の沿革を知り感銘を受けた。九工大は明治40年(1907)に4年制の工業専門学校「私立明治専門学校」として山川健次郎、安川敬一郎(安川大五郎の父)両氏により設立された。その建学の理念は、唯の技術者を育てるのではなく技術に精通したgentlemanを育成する事とされた。札幌農学校の教育との類似を思い、明治の先人方の志の高さに改めて感嘆。
- ② 金氏さんの基調講演は、我が国の原子力に関する広範囲な問題につき、現在考えられる最大級の知識を整理した形で網羅した素晴らしい資料に基づいて行われた。これはそのままグループ別の対話に際して非常に良い教科書・参考書の役を果たした。
- ③ 私の参加したC班は学生5名全員が伝熱研M1でまとまりよく、廣さん(ファシリテーター)との事前打ち合わせで要領よく対話が進められた。テーマが「原発事故の原因と再発防止策」という専門的かつ簡単に結論が出るものでないため、シニア(泉館、荒井)の説明・発言が多くなり反省。ただしグループ別発表では(Cのみでなく総て)要領の良い発表や質疑応答が展開され学生さんの能力の高さを感じた。
- ④ 対話会全体の運営は実に整然として好ましかったが、今までの対話会同様に時間が少ないという感じがあった。その原因の一つにシニアの紹介時間がある。その対策として、紹介は世話役が氏名を言い、シニアは手を挙げるか、頭を下げるだけで発言なし。その代り各人自己紹介の紙(A4一枚程度)を用意し、対話の始めにグループの学生に示すこと(今回も私は実行)が行われた。これが解決の一助かと思考する。
- ⑤ 今回の2名の女性オブザーバー(泉優佳理さん、池田博子さん)の存在は、かねがね女性の参加が少ないと苦言を呈している者としては望外の喜びだった。特に泉さんは九工大

卒の科学技術コミュニケーターといううってつけの方で、お二人を対話会に結びつけた金氏さんの熱意と実行力に敬意を表します。

以上今回の対話会は懇親会を含め、将に「一期一会」の連続で感謝の一語です。

<泉館昭雄>

- ① 「対話イン九州工大2017」は、機械知能工学系の学生43名、シニア14名、オブザーバー3名で対話会を開催しました。
- ② 冒頭に鶴田副学長のご挨拶でこの「学生とシニアの対話会」が「大学の教育方針に合う」とのお話があり九州工大の伝統「技術に堪能なる士君子の育成」を実感しました。
- ③ 金氏さまの基調講演はグループ対話に役立つエネルギー・原子力に関わる2100年を遠望する俯瞰的網羅的で夢のある講演でした。
- ④ C班は「放射性廃棄物の処理処分」を梶村、荒井様と受け持ちましたが、学生諸君の活発な質問があり、最後の報告でマスコミと事実との乖離の認識並びにこの種の啓蒙活動の評価が有り適切に理解されていると思った次第です。
- ⑤ 宮崎先生が対話会を「エネルギー変換特論」の授業に取り入れていただいていることに敬意と感謝を申し上げます。
- ⑥ これからの技術者は、技術者仲間や周りの人々との対話能力を持つことが強みとなります。
- ⑦ この対話会でシニア相互の情報交換並びに交流ができたことも大変有意義でした。この北九州の地で数十年前の出来事を思い出したりご縁を確認したり原子力研究者の同窓会のようなようでした。
- ⑧ 宮崎先生はじめ大学側のご指導と素晴らしい会場をご提供いただいたこと、金氏様のお世話に心より感謝申し上げ所感に代えたいと存じます。

<大塔容弘>

一班別対話会を通じて感じたことは、学生の真面目さと率直さである。また、対話後の発表会ではシニアの意地悪な質問に対する対応においても真面目さと率直さを感じた。

多くの大学での対話会に参加したが、今回の学生は修士生であることもその一因と思われるが、シニアの一人として一目置く存在の学生達と頼もしく受け止めた。

—エネルギーリテラシーやリスクリテラシーの重要性を初めて知ったとか、全般的に原子力に対する好感度が芽生えてきた、との発言があったが、このようなシニアとの対話の意義を改めて感じた次第である。

<梶村順二>

九州工業大学での対話会は初めてであり、私は「原発全面停止による影響」をテーマとしたF班において、学生4名、オブザーバーの池田さんを加えた5名に対し、西郷さん、香川さ

んのシニア3名で意見交換に臨んだ。

対話に先立ち、F班から事前質問が2件しかなかったため、エネルギー事情を理解していただくよう、その回答に加え、シニア側から3件の参考資料を事前提供した。

学生達からの当日の質問は水素爆発の原因とその防止方法、石油やLNGの貯蔵方法等、池田さんからは全面的に再生エネで担うエネルギー政策に方針をとれば原子力は必要ないとの意見もあるなどの質問が出て、シニア側から説明を行った。

シニア側は「原発全面停止による影響」に関し経済活動や地球温暖化への影響、原子力技術の退化、再生可能エネルギーの限界等について、詳しく説明を行ったが、F班の発表は、大雑把な内容で、原子力の必要性が前面に出なかったのは残念であった。

私は初めてのファシリテータとして、学生から十分な意見を引き出すことができなかったが、学生にとってはエネルギー関係の知識を得る機会となり、また、学生は原子力発電が必要との意見であり、対話会の重要性をあらためて感じる事ができた。

<香川達雄>

学生達からは、特に原発がなくなった時の問題を系統的に出して来るのではなく、むしろ気になっていることについての以下のような質問が次々に出てきた。

水素爆発の原因とその防止方法、石油やLNGの貯蔵の方法や値段の問題、BWRとPWRの構造上の問題、原発全面停止で原子力技術はどうなってしまうのかなどであり、池田さんからは、エネルギー政策の重要性なども提案されていた。

対話の中で上記の問題は十分話し合われて皆さん納得されたようである。また、池田さんの提案については、政治家が決めても必要な技術が開発されなければ、問題は解決しないことを良く説明しておいた。

F班の発表は意外に大人しいものであり、「原発の必要性」があまり前面に出なかったが、実は、こうした原発全面停止をしたときの問題点については、西郷さんや私からもかなり詳細なメモが数日前にメールで配布されており、梶村さんからは具体的な廃炉等の費用や国際環境経済研究所の竹内純子さんの講演の内容が送られていたので、学生達は前もって十分、原発全面停止などは凡そ不可能であることは先刻納得済みであったと思う。

基調講演は内容も資料も充実していたが、殆ど原子力発電について授業で習っていないとすると、学生には、1時間程度で十分理解するにはやや無理があったように思う。もっと対話の時間を長くして、自分の疑問について納得できるような回答を得られるようにする方が良いのではないかと思う。私はF班を梶村さん、西郷さんと担当した。テーマは「原発全面停止による影響」というものであった。学生は女子学生一人を含む4名であり、オブザーバーの池田さんにはずっとF班で色々な御意見を頂いた。

<工藤和彦>

九州工業大学の修士1年学生3名、シニア2名（工藤、針山）でグループEの討議テーマ“原発の可能性とリスク”について対話を行った。工藤はファシリテータを務めた。

対話に先立ち、E班から事前質問が4件提出されており、これらについて1月21日までにシニアから対応する回答を送っていた。前セッションでの金氏顯氏の基調講演でも相当の説明がなされたので、それらに関する説明は省いた。

学生全員からファシリテーション用紙が提出され説明されたので、これを整理して大きく1.「新規制基準に関すること」 2.「原発再稼働に関すること」 3.「その他安全にかかわること」 についてそれぞれ約20分ずつ意見交換することとした。

対話では、シニアの説明が多く時間を占めたが、学生の発言も促し、相当の意見交換ができたと思う。学生数が3名（当初予定は4名）と少数であったので、全員5、6回ずつの発言は得た。E班世話役の西川君はグループ別の発表において、東日本震災後の対策の問題、および「エネルギーリテラシー」、「リスクリテラシー」の重要性についてまとめていたほか、ネット情報やメディアの影響が深刻な問題であることを指摘した。吾郷君（女子）はサイエンスを信じない国民性の問題点を深く感じていたようである。中国からの留学生宋君は、日本語にも堪能で対話にも積極的に発言した。「中国では大事故、大事件などが起こると、上部の責任者を一掃、処分して、国民はそれで一応納得する」という話に、我が国の国民性（事故などで失墜した信頼性は容易には回復できない）との大きな違いを感じたのは収穫であった。

修士1年ではあるが、機械系ということもあるのか、我が国のエネルギー状況（エネルギー自給率が約6%であることなど）について、意外に知識が乏しいことを知った。今後しっかり説明していくべき事項である。

まとめの時間を入れて約2時間弱と、時間はやや短かったが、少人数の対話であったので、お互いにかなり話ができたとと思う。1室で6グループが分かれての対話であったが、1グループの人数が少ないせいか、他のグループの声もあまり気にならず進行できた。

反省点では、就職説明会等の予定と重なっていた者があったようで、前半または後半のみに参加した学生があり、少し残念なことであった。

<西郷正雄>

私たちF班のテーマは「原発全面停止による影響」である。学生は女子学生一人を含む4名に、オブザーバーの池田さんが加わり、シニア香川様と梶村様が参加して、梶村様のファシリテータにより進められた。

学生達からは、「今気になっている点が何か」を個々に出してもらって、対話を進めることとなり、最初の発言では、「原発に賛成か、反対か」といった、賛否を問う質問が飛び出した。これに対しては、その背景を各自の想いを含めて話さなければならないので、これについては、一旦保留にすることとなった。次には、この度の福一が過酷事故に至った時の爆発は、水素爆発であるので、その「水素爆発を無くすことが出来るのか」といった質問であった。

そして、その後、BWRとPWRの構造上の問題、原発全面停止で原子力技術はどうなってしまうのかなどが続き、意見交換は順調に進んだ。しかし、やはりシニアが、内容の説明をしなければならないために、話している時間帯はどうしても多くなる。オブザーバーの池田さんからは、反対派の意見には、それなりの理由があるので、それらについての賛成派の考えを知りたいとのことであった。

そこで、シニアより、他のエネルギーのメリット、デメリットを含めて説明し、やはり、原子力発電は、必要であることを噛み砕いて説明した。

更にエネルギー政策の重要性などもこれらの意見交換の中で話題になった。

今回の会話では、学生と更にオブザーバーの池田さんがいらっしやったので、話題がいま問題となっているリスクコミュニケーションにも展開し、学生たちには、専門的な技術論とは違った社会科学といった新たな知識に係る体験をされたのではないかと思う。

学生たちは、M1ということもあって、しっかりと対話の中に参加され、意見を述べられたのには、今まで指導されている先生方の成果が表れているように思えた。

それにしても、いつも対話会をしていて感じるのであるが、後1時間、時間があれば、もっと対話を弾ませることが出来るのと思う次第である。

また時間の関係より、各人の自己紹介を省いてしまったのは、少しまづかったように反省している。

<坪谷隆夫>

1. 九州工大における対話会は2013年に続いて2回目の参加でした。B班は放射性廃棄物処理処分をテーマとして、シニアから山田さまと坪谷、学生は池田君をまとめ役に7名が配属されました。
2. ファシリテータを指名されていたので、短い時間のグループ対話を所期の目的である学生達による活発な発言をもとに対話ができるようところがけました。グループ対話の時間が当初の計画より40-50分短くなったが、アイスブレイク、基調講演について意見交換、NUMO制作のビデオ上映(中村さま提供)、9項目の事前QAの回答紹介につづいておよそ40分間を意見交換に充てました。
3. 全員が同じ工学専攻のM1であるとのこととお互い気心が知れているようであり、てきぱきと池田君の進行のもとで活発な質問が出てシニアとしても愉快的時間を持ってました。グループ発表時の発表や会場とのやりとりなど見事で学生諸君もグループ対話を楽しんでくれたように思います。
4. このような対話会を準備いただいた金氏さまを初めとするSNW九州の皆さまおよび「エネルギー変換特論」の中に対話会を取り入れられ、併せて素晴らしい会場を用意いただいた宮崎先生を初めとする大学側の皆さまに衷心よりお礼を申し上げます

<中村 威>

今冬一、二というような寒さの中での対話会、今回はシニアだけでなく3名のオブザーバーも参加され、彼らのご意見、感想もあり、中々いつもとは少し雰囲気異なるものであったように感じました。また、グループ対話においては当初6名の参加予定であったのが、当日の企業説明会と重なり、3名のみ参加、途中残りの3名も離席するなど学生側ゼロという初の経験。またグループ発表時にも学生不在、代わりに発表をする羽目となったこと、これも初経験。

学生たちは事前勉強したことや当日の講演内容について、彼らの専門外であり、率直に疑問、質問を呈して、シニア側の回答に納得感を得たような感じであった。

彼らが今後社会に出るに際し、自ら識り、考えることが必要であることの気づきのきっかけになったのであればとかがえる。

<針山日出夫>

九州工大での対話会は2011年から始まり、今回が6回目となったが最近の4回に連続して参加した。大学側の格別のご配慮、世話役の入念な準備、学生の真摯な学ぶ姿勢と参加シニアの熱いハートのお蔭で毎回濃密で生産的な会が出来ていることに関係各位に敬意を表し感謝申し上げる。

今回のEグループ対話では、「日本人のエネルギーリテラシーのお粗末さ」と「エネルギー問題をリスク思考で考える」ことで論点がかみ合った充実した対話の実現したことは大変良かった。又、今回は知識提供型ではなく、お互いに対等で考えようとする姿勢での対話が出来たものと評価したい。

工藤先生とペアリングしたが、先生の対話姿勢から多くを学んだ。学生達を優しく静かに見つめる眼差しは高僧の辻説法を彷彿とさせ、発言をじっくり聞き取ろうとする真摯さは現代の科学技術伝道師のお手本と言えよう。

<廣 陽二>

- ・今回で5回目の九工大での対話会参加でしたが、これまでと同様、学生の理解力、発表力がある質の高い対話会であった。また、今回は東京、大阪など九州以外の幅広い見識を持ったシニアがいつもより多く参加し、充実したものとなったのではないかと思う。
- ・金氏氏の講演内容はエネルギー、原子力問題をすべて俯瞰し、最近の情報も入れた、素晴らしいものであり、学生ばかりでなく原子力に携わる人にも是非聞いてもらいたいと思った。
- ・今回、久しぶりにシニアとしての講評をさせてもらった。個々の発表についての講評は時間の関係で出来なかったが、これからリテラシーを身に付けて、安易に情報に流されない

ようにしていただきたいとの思いだけは伝えた。

- ・大学全体で学生に対し「技術者としての幅を広く身につけさせるため外部の人達との交流」を積極的に展開されており、素晴らしい活動だと思った。今後他の大学でも展開されることを期待したい。

<三谷信次>

九州工業大学での SNW 対話会に参加したのは初めてであった。A 班に所属してシニアは金氏さんと組んで二人で対応した。生憎対話を実施する同時時間帯に企業説明会があり、それとちがったらしく A 班の参加者は 3 名で途中 1 名が抜けた。しかし A 班テーマ「原発の廃炉時のリスク」については、事前質問でしっかり回答されていたためか、一般廃炉の議論はほとんどなく事故プラントの事後処理の話へ移っていった。その後対話の内容はテーマに関係なく原発に関する諸問題に移っていった。A 班の学生だけでなく参加学生のほとんどすべてが、どの学生も昨今の原子力のニュースなどには関心が高く、日ごろ疑問に思っている問題をシニアに投げかけてきた。また彼らはそれなりにしっかり自分の意見も持っていて他大学で時々見られる「頼りなさ」「物足りなさ」はほとんど感じられなかった。

最初にあった金氏さんの基調講演は、ほとんど昨今の原子力に関する諸課題のほとんどが網羅されていて、学生達が途中で思いつくほとんどすべての問題についてカバーされていたため対話は円滑に進んだ。基調講演が長すぎるという批判も見受けられるが、話される時間は切り詰めても構わないが、資料の方は省略されることがあっても広く網羅されているのが対話時に利用しやすく良いと思う。

オブザーバーとして、九工大OBの女性が参加された。卒業後リスクコミュニケーションを実践されておられる由。対話会が盛り上がっていた。今後このような試みが他の大学での対話会でも普及していくことを期待します。

<山田俊一>

- ① 九州工大における対話会は、毎回参加しております。今回は坪谷さまとともに、B 班の放射性廃棄物処理処分の関する対話会に臨みました。いつもはファシリテーターを担当することが多かったのですが、今回は、事前質問に対する回答作成から、ファシリテーター役まで、坪谷さまに、おまかせすることになり、恐縮に思います。
- ② いつもは、ファシリテーション要領に従いやや形式的に進んでしまうきらいがありましたが、今回は、坪谷さまが事前に考えられたタイムスケジュールに従い、活発な対話ができたと感じます。
- ③ 学生たちは、気負うことなく、大変率直に多くの質問を出してくれました。シニアからの回答も、大部分は坪谷さまからのものでしたが、社会的な背景や、技術の進歩の余地

を考慮していることなど、廃棄物処分に関する幅広い見識をもとに、説得力ある回答がなされ、学生たちもうなづく場面が多くあり納得していた様子でした。大変有意義な意見交換ができたものと思います。

- ④ 対話会に臨む九工大の学生さんの真摯な態度と、宮崎先生をはじめとする先生方の教育姿勢に、毎回関心させられます。個人的にも大変有意義な時間でした。ありがとうございました。

<金氏 顯>

2012年度に初めて開催して以来6年連続で開催し、地元でもあるので毎回世話役を務めている。九工大は産・学・民連携が盛んで、この対話会も学生が外部の経験豊かな実業界のシニアと直接対話できる良い機会と積極的に捉えていただいている。明治産業革命の拠点であった北九州の大学らしい視点であり、SNWにとって嬉しいことである。

今年は久しぶりに基調講演を担当させていただいた。当初、宮崎先生から原子力再稼働の実務を担当している現役の話を知りたいとのことであったが、九電に打診したところ玄海3,4号再稼働直前の超多忙な時ということで丁重に断られた。仕方なく、再稼働審査、特に原子力規制委員会の問題点と対策について調べて講演に織り込んだ。また今後の日本のエネルギーミックスを中期、長期、超長期と3段階に区分して、地球温暖化対策としての二酸化炭素排出削減目標に合わせて、再生可能エネルギーの限界を見極めながら原子力の役割を拡大していかなければならないことを具体的に展開してみた。学生には豊富すぎる内容であったと思うが、シニアにとっても興味深かったものと思われる。

グループ対話は時間的に厳しかったが、事前にテーマに関するQ&Aをやり取りしていたので最初からお互い遠慮せず高いレベルの対話が出来たと思う。そして学生からのグループ対話報告の時にシニアから多くの質問がでて、ここでも大変良いコミュニケーションができた。その流れで懇親会に入り、更に打ち解けた対話となった。

オブザーバーが3名も参加し、村井様からは原子力メーカーのやりがいなどの冊子を配布していただき、泉様からはリスクコミュニケーションについて“鬼に金棒”、すなわち専門家（鬼）は難しいことを易しく語る技（金棒）が必要との助言をいただき、また池田様はF班の対話に飛び入り参加して、それぞれ会を盛り上げていただき感謝したい。

最後に、準備をしていただいた大学関係者に感謝するとともに、初めて1月末に開催したところ企業説明会時期とダブって学生の参加者が時間とともに激減していったことを反省し、次回からは11月に戻して開催することとしたい。

<村井正人（日本電機工業会）>

- ・ 進行等良くまとまった対話会であったと思う。対話会幹事／学生リーダーの皆様の事前調整が細くくなされていた成果と思う。
- ・ 学生達は、勉強して知識を深めたいという意欲が感じられ、感心した。学生にとって

は、先生方の先生にあたる年代のシニアの方との対話は、良い刺激になった様子であり、対話会の目的は十分果たしたと思う。

- ・ 質疑応答でのシニアからの様々な質問に対しても、発表者が適切に受け答えを行い頼もしく感じた。
- ・ 学内行事（就職説明会）ため、参加学生が当初見込みより減ったとのこと、また一部学生が対話会途中で退席されたのは残念であった。
 - ・ 挨拶、自己紹介～基調講演でやや時間が超過し、対話の時間が短縮したようである。対話そのものの時間を十分とれるように考慮してほしい。

< 泉優佳理（九工大 OG, 学術博士） >

このたびは、オブザーバーとして参加させていただき、貴重な学びの機会をいただきました。心より御礼申し上げます。私の専門は科学技術コミュニケーション、リスクコミュニケーションですが、そのときにとっても大事なものは、科学技術の専門家の方が“自ら”、わかりやすく伝えてくださることだと考えています。伝えることの専門家が内容をかみくだいて、わかりやすく伝えるという方法もありますが、それでは、たとえば質疑応答には対処しきれないことがございますし、また言葉の深みも違ってきます。

専門家のかたのお言葉の力はすごいと思っております。

今回は、さらに専門家の皆様の“熱意”の存在の大きさに圧倒されました。“伝えたい”というお気持ちがあひすと伝わってまいりました。そんな専門家のかたがたと対話できた後輩たちの幸運を、九工大 OG として、とても嬉しくみておりました。これからは、工学専攻の学生さんたちだけではなくて、一般の人たちにも、専門家の皆様が、わかりやすくお伝えくださる機会が増えていかれることを願っています。

SNW のみなさまのご活動がますます進んでいかれることをお祈りしています。

< 池田博子（元西南女学院短大教授） >

1. 基調講演の一部は昨年の事前勉強会や六ヶ所村見学時に学んでいたもので、すんなりとお入ることができ新たな知見も得られた。しかし、内容が多岐にわたり説明の速度も相まって、後半の内容を理解するには自分のキャパシティが狭すぎ、やや消化不良気味だった。
2. グループ対話はF班に加わり、専門家による様々な角度からの話を聞かせていただいた。さすがに、長年原発の仕事に携わってこられただけあり、原発推進に揺らぐことのない自信を持たれている姿が印象的だったが、その論調には若干の違いも見られ、興味深かった。学生からの質問はテーマに沿ったものは少なかったが、対話の中で、上手にリードされていた。原発に対する若者の考えは、自分の想像とは異なり、今回のように若い方たちと対話する意義を改めて感じた。また、次世代を担う一般の若者に対して、わかりやすい学びの場が必要と切に思った。
3. グループ別発表と質疑応答は、短時間ながらシニアからの的確な問いかけや、それに

一生懸命応答する学生の真摯な態度、実質的で実のあるディスカッション等、中身の濃い時間だった。また、最近のフランスの地層処分に関するコメントは、これまで、地層処分について伝える中で「日本では無理」との意見が大半で望み薄とっていたので、一抹の明かりが灯った感じがした。

今後、「原発ゼロ」を目指す側でこのような会があったら是非参加してみたいと思った。

13. おわりに

(1) 本対話会は2012年11月に初めて電気電子工学系M1学生を対象に開催し、次年度は機械知能工学系M1学生を対象に、以降電気系は「先端電気エネルギー特論」、機械系は「エネルギー変換特論」の講座の一環として交互に開催。今年度は6回目で機械系が対象。

(2) 毎回世話役を務めているが、今回は基調講演も担当したために忙しかった。しかし、時間が約1時間も延長となったことのほかは満足いく結果だったと思う。) 懇親会でも学生とシニア、オブザーバー間で、教育の在り方、産業界の実情、就職の話、その他色々な対話がなされた。

(3) 惜しむらくは、今回初めて1月末の開催としたために、学生の就職活動の企業説明会の時期と重なって、参加学生の人数が計画時は43名、実際には基調講演時は33名、グループ対話時は20名強、そして懇親会の時は20名弱と減っていったこと。次回からは11月に開催することとしたい。 以上