



1. 日時 平成 30 年 12 月 11 日（火） 12:50～16:05（終了後参加学生と懇親会）
2. 場所 徳山工業高等専門学校 専門科目 3 階第 1 スタジオ型演習室(山口県周南市学園台)
3. 目的 「エネルギーをめぐる講演と対話」により、今の日本のエネルギー問題に関する総合的な知識を深める。
4. 連絡先 徳山高専 大西祥作教授 0834-29-6274 ohnishi@tokuyama.ac.jp
SNW（世話役）若杉和彦 046-873-7895 kwakasugi@cap.ocn.ne.jp
5. 参加者 計 15 名
学生 10 名（徳山高専 5 年生）
教員 大西教授
シニア 4 名（金氏 顯、早野睦彦、針山日出夫、若杉和彦）
6. タイムスケジュール
12:50～12:55 開会挨拶（大西教授）とシニア紹介（若杉）
12:55～13:40 講演 1（早野）「現代日本におけるエネルギー問題と課題解決の方向性」、エネルギーの重要性と役割を日本の置かれた条件（資源小国、地政学、原子力アレルギー等）から総合的に解説し、課題解決の方向性を探る。（講演 1 レジューメ参照）
13:45～14:25 講演 2（針山）「世界的視点から見た日本の原子力発電の現状

と今後」、エネルギーの一分野として、原子力の役割と実態を原子力発電、核燃料サイクル、放射線利用 について解説し、将来への見通し述べる。(講演 2 レジюме参照)

- 14:25～14:30 休憩とグループ対話への配置換え
14:30～15:45 2 グループに分かれてシニアとの対話
(グループ A : 学生 5 名、金氏、早野)
(グループ B : 学生 5 名、針山、若杉)

* 下線者がシニア側ファシリテータ・グループ対話報告まとめを担当。

- 15:45～15:55 グループ毎に成果発表 (学生)
15:55～16:15 講評 (金氏)、閉会挨拶 (大西教授)、記念写真
16:30～17:10 学内食堂で懇親会 (高専、学生、SNW)

(講演 1 レジюме) 「現代日本におけるエネルギー問題と課題解決の方向性」早野睦彦
水・食料・エネルギーは人類にとって欠くべからざるものである。我が国は水についてこそ恵まれているが、食料は自給率が 38% (カロリーベース)、エネルギーに至っては自給率が 8% と著しく低く資源小国だ。このような我が国の地政学的環境において 21 世紀を生き抜くことはとても大変なことである。

一次エネルギーは化石燃料、再生可能エネルギー、原子力の 3 種類しかない。それぞれに長所と短所を持ち合わせていて長所だけのものはない。長所を活かし短所を抑えるのが科学技術である。ここでは特に理解されにくい原子力について考え、リスクそのものについて考えてみる。そして、各国の文化におけるリスクの捉え方の違いを知ったうえで 21 世紀においてどのようにエネルギー問題を考えればよいかその方向性を示したい。

- ① 人類文明の発展
- ② エネルギーについて
- ③ 日本のエネルギー事情
- ④ 核エネルギーについて
- ⑤ リスクについて考えてみる
- ⑥ 各国の原子力に対する立ち位置
- ⑦ 皆さんはどう考えますか？

学生の皆さんに伝えたい要旨を下記しました。

大学で教えていた時、ある学生から「先生、原子力は結局必要悪ではありませんか？」と尋ねられました。

「原子力は必要悪」その通りです。これをさらに敷衍すれば「科学技術は必要悪」になります。科学技術に良い悪いはありません。これは使う側、人間側の問題です。科学技術は少なからず光と陰があります。原子力はこのコントラストがきついのです。

ただし、これは原子力に限ったことではありません。AI や遺伝子工学など未来技術はすべからくそのようなもので、原子力を特別視してはいけません。

工学は失敗学であり、経験学です。失敗を認めない社会には進歩はありません。また、文明は不可逆です。あったものをなかったことにはできません。

21 世紀を生きる諸君らはそのような環境、即ち、これからますます巨大な科学技術を扱わざるを得ない環境に進むことを自覚することです。

人間の飽くなき好奇心が科学技術を発展させてきました。多分この人類の営みが消えることはないでしょう。そして、人類は自ら作った科学技術によって、今までは幾度か壁を破って進んで来ました。どこまでこの不可逆な道が続くのか分かりませんが、人類は永遠ではないでしょう。成長の限界は必ずあると思います。

生きている限りリスクはあります。死んで初めて絶対安全が訪れるのです。原子力にはリスクがあります。原子力を失った場合にもリスクがあります。それを冷静に比較衡量する力量が 21 世紀に生きる諸君たちに求められています。そしてそのリスクがどの程度のものであるかの認識を共有し、リスクミニマムを求めながらもリスクとともに生きてゆく覚悟を決めてこそ成熟した大人の社会というものでしょう。

21 世紀を生き抜くことは大変だと思います。我々の時代は貧しかったが、敗戦から立ち直るといふ右肩上がりのある意味単純な時代だったのかもしれませんが。飽和しきったこの日本、米国の傘も破れ傘になるでしょう。日本は人口減少、財政赤字、技術力低下に悩むことでしょう。2050 年には GDP で世界 10 位という悲観的シナリオもあります。日本はこれからも一流国を目指すのか、二流国で甘んじるのか、君たち自身の問題です。サイエンスリテラシー、メディアリテラシーに磨きをかけて決して教条主義に陥ることなく、自分の頭で考えてください。それが我が国に残された道です。

(講演 2 レジューメ) 「世界的視点から見た日本の原子力発電の現状と今後について」

針山日出夫

エネルギー問題・地球環境問題を考えることは、世界の政治・経済・技術開発の動向を俯瞰しつつ激しく変化する国際情勢の中で「島国/資源小国」である我が国の将来を考えることである。

2011 年 3 月の福島第一原子力発電所の炉心溶融事故が日本社会にもたらしたものは、エネルギー・環境問題の側面から言えば、「エネルギー・環境政策の漂流」であろう。東電福島事故報道の残像は国民に決定的なインパクトを与え、その結果、国民の約半数は「新規基準に基づく安全審査に合格しても原発再稼働 NO」であり、原子力に対する不信構造が根付いてしまった。一方、海外に目を転じると、東電事故以降もエネルギー需要は依然として強く安定・安価・安全なエネルギーへの獲得に向けた動きはますます加速し、その中で原子力発電は一定の役割を担うべく期待されている。

今回の講演では、世界の発電技術の動向を俯瞰しつつこれからの我が国のエネルギー

供給構造の在り方や原子力についてについて概説する。

- ① 世界のエネルギー事情と発電技術の動向について
- ② 世界主要国におけるエネルギー戦略について
(米国、英国、仏国、ロシア、ドイツ、中国、韓国)
- ③ 我が国における原子力・放射線技術の利活用の状況について
- ④ これからの我が国における原子力発電の在り方について

7. 概要と感想

昨年12月の広島高専対話会に徳山高専大西教授が参加された際、新たに同校での対話会開催の可能性について打診したところ快く引き受けていただき、本年9月の下打ち合わせを経て、今回初めての対話会開催となった。原子力については無関心か反対の土地柄、日本のエネルギー問題を前面に出して慎重に計画を進めた結果、機械電気工学科5年生10名が参加した対話会となった。対話会に先立ち、現代日本のエネルギー問題と課題に関する講演、続いて世界的な視野から原子力発電を論じる講演の二つを行い、引き続いて2グループに分かれてQ&Aを中心とした対話を実施した。学生たちは真摯に耳を傾け、将来のエネルギー確保のための原子力の役割と社会一般への理解促進課題等につき、幅広く活発で有意義な対話が展開した。二つの講演には同校の勇校長も熱心に聴講された。また、対話後は同校食堂に場所を移し、参加学生と親しく懇親の機会を持った。徳山高専では今回初めての対話会の試みであるので、その成果を評価しながら今後の活動に継続させたいと考えている。特に同校大西教授には全体の企画に大変お世話になった。心から感謝申し上げたい。

8. グループ対話のまとめ

グループA

対話テーマ：特定せず

グループメンバー：(学生) 機械電気工学科 5名 (全員5年生)

(シニア) 金氏、早野、大西先生 (前半参加)

対話の流れ全般

早野がファシリテーター役で対話を進行。参加者全員が自己紹介(出身・進路・趣味)をして、基調講演の2件及びエネルギー問題全般について聞きたいこと、対話したいことを述べ、主要テーマについて議論することとした。対話時間は約90分。

対話での主な話題・論点

学生の聞きたいことは原子力の高レベル放射性廃棄物問題、福島事故後の安全性問題、再生可能エネルギーの将来見通しなどに関する漠然とした内容であった。したがって、シニアから疑問を明らかにしつつ、それぞれの実情を説明した。以下、学生の問いを記載し、シニアの回答は要点のみ記載。

□ 原子力の高レベル放射性廃棄物問題等

- ・みんなが嫌がるものであれば、海に埋め立てて埋設できないのか？
- ・廃棄物に限らず、発電所も埋め立て地に建設できないのか？
- ・廃棄物は一般ごみでもリサイクルしている。原子力のリサイクルは？

NUMO が昨年 7 月科学的特性マップを公表し、自然災害国と言われるわが国でも廃棄物処分場として適正な場所があること、原子力発電所は地震対応としてしっかりした岩盤の上に立地することを前提にしていること、原子燃料のリサイクルとして六ヶ所再処理があることを説明。

□ 福島事故後の安全性問題

- ・今後、津波が来ても大丈夫ですか？

津波も含めて今までよりも厳しい基準が設定され、防潮堤などの対策がされた。しかし基準をクリアしても 100%事故は起きないという安全神話から脱皮をしなければいけないことを説明。

□ 再生可能エネルギーの将来見通し

- ・太陽光などの再生可能エネルギーの将来の見通しは？

太陽光や風力などの変動電源はそのバックアップが不可欠でコスト高になるが、蓄電池を備えて家庭用で使うことはできる。主力電源にすることは難しいが、化石燃料が乏しくなることを考えると利用していかざるを得ないことを説明。

グループ B

対話テーマ：日本のエネルギー問題について

グループメンバー：(学生) 機械電気工学科 5名 (全員 5年生)

(シニア) 若杉、針山、大西先生 (後半参加)

対話の流れ全般

シニア・若杉氏がファシリテーター役を担い対話を進行。参加者全員が自己紹介(出身・進路・趣味・本日の対話会で期待すること、聞きたい事)をして、対話会での論点をテーブルに載せて個々の話題について対話した。対話時間は約 90 分。

対話での主な話題・論点 (順不同)

本日の基調講演についての質問や日頃学生達が疑問に思っていることや自分達の主張などから以下のサブテーマで対話した。

- 日本の今後のエネルギーミックスを考える上での決め手は何か？
- 日本全体として、原発は増やす方が良いように思うが、どうすれば増やせるのか？ 増やせない場合はどのような対策が考えられるか？
- 原発はあってもいいが、放射能の恐怖をどの様にして払拭するのか？ 国民の多くが放射能を忌み嫌う現状では、この点を突破する方策は？

- パリ協定での日本の約束を守るためには原発の稼働が必要と思う。
国際約束をしているのに政治が何故それを守るための行動をしないのか矛盾を感じる。問題点は何か？
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分地は何故決まらないのか？
地下埋設の安全性を丁寧に説明しているのか？ 安全性を分かっても
らえば最終処分地選定の状況は進展するのか？
- 原子力の利活用を阻害している法律などはあるのか？
- 安全性とはどのようなことか？ 日常生活、工業プラント、新幹線、
飛行機、自動車、原発など夫々についてどのように定義しているか？

対話の総括

学生は一様にシャイで積極的に発言しない雰囲気があったが、促されるとポイントを外さない質問や意見を出すようになってきて、世代を超えた対話は機能し始めた。日頃はエネルギー問題に強い関心があったとは言えない学生達が短い対話の問題の本質を追求しようとする雰囲気が時間単位で醸成されていく変化が生じたことは喜ばしい。

9. 講評

徳山高専での初めての SNW 対話会を開催し、2 世代近くも年齢が異なる皆様と日本のエネルギー、原子力について語り合うことが出来て大変嬉しく思います。まず、大西先生に感謝します。

早野さん、針山さんの二人から世界と日本のエネルギー、原子力の現状や将来について貴重な総括的な話を聞いていただきました。概要はお分かりいただいたと思いますが、初めての話が多くて理解できなかったことが多かったと思いますので、これからも読み返していただきたい。

2 班に分かれての対話では、学生側から安全性、高レベル放射性廃棄物地層処分、技術伝承などに質問があり、いずれも今後の原子力にとって重要なことばかりで短時間でよく問題点を指摘できたことに感心しました。ただ、もっと時間があれば原子力の信頼回復についても意見交換したかったと思います。福島事故から 7 年以上経ちましたが、世論調査では国民の過半数が再稼働に反対の意見です。しかし年齢別にみると 20, 30 歳代の若者は 70% 以上、理工系だと 80% 以上が賛成です。自分たちや子供の時代に化石燃料は希少資源になることを知っていて、再生可能エネルギーか原子力に頼るしかないと分かっているからです。信頼回復には皆さんたち若者の原子力理解が鍵になります。友人や家族とエネルギー、原子力について語り合ってください。また、選挙に投票して皆さんの意思を示してください。

皆さんは来年には社会に出ます。どんな企業、職種であってもエネルギー、電気に関係しないところはありません。また、安全に関係しないところはありません。安全

は社会倫理、企業倫理、技術者倫理とありますが、技術者倫理、すなわち技術的安全性を第一に考えることが最も大切であり、原子力に学ぶところが大きいにあります。今後もエネルギーのこと、原子力のことに関心を持ち続けていただきたいと思います。



10. シニア感想

(金氏 顯)

事前に頂いた数名の学生のレポートを見て、エネルギーや原子力に関する認識が乏しいと感じたので、いささか心配した。しかし、2つの講演を聞いたあとの班別対話で5人の学生から出た質問、疑問はどれも原子力の重要な課題事項であり、20歳の若者の理解と課題抽出能力の高さに驚き、事前の心配は杞憂に終わった。早野氏と針山氏の基調講演が総括的、かつ高い視点からの世界と日本のエネルギー事情、原子力事情を論じたことが学生たちの琴線に触れたのだろうと思う。また、機械電気工学科5年生で来年の就職先が既に決まっており、社会の一員としての思考になりつつあることもある。

徳山高専は瀬戸内海工業地帯の真っただ中にあり、学生も地元が多く、また就職先は地元な少ないもののメーカーが多いので安心した。また女子学生が10人中3人いて、男子学生も最初は祖父ほど年齢の離れたシニアに遠慮していたが、最後はしっかり発言もし、頼もしく感じた。

今回の対話会は何と言っても大西先生の熱意によるところが大きい。技術士、PEの

資格を取得し、60歳直前に三菱重工神戸を退職して高専教授に転身、土地勘のない徳山高専で若者の育成に頑張っている様に、今後もできるだけ応援したい。

(早野睦彦)

徳山高専との第一回目の対話会に参加できたことを大変うれしく思っています。徳山高専との対話会ができたのは広島商船高専での対話会に参加されていた大西教授と若杉幹事の話し合いから始まった由、このように対話会が草の根運動として広がり発展してゆけばと強く思います。

今回は第一回目ということもあり、基調講演ではできるだけ高い視点と広い視野でエネルギー問題を話すこととしました。

グループ対話では各学生から基調講演を聞いて、また日ごろ疑問に思っていることを聞いてそれに応えることにしました。質問は別途グループAの討議報告に記載しましたが、その内容はいずれも漠としたものであり、エネルギー教育がまだ行き届いていないと感じました。今回は期末試験の前日とのことで事前勉強もかなわない状況だったのでしょう。今後、もう少し事前に準備をするとより実りある対話会になると思います。5名のうち4名の学生は就職が決まっています、電力会社のような直接エネルギーにかかわる就職先ではないようですが、エネルギーに無縁の社会はなく、今回の対話が少しでも家庭や会社での理解の広がり結びついて欲しいものだと思います。

今回、企画いただいた大西先生には改めて感謝する次第です。今後ともこの対話会が発展するようよろしくご尽力のほどお願い申し上げます。

(針山日出夫)

まずもって、初回の対話会実現に尽力いただいた大西先生とシニア・若杉氏に御礼申し上げます。

徳山(周南市)は山陽地方の工業都市であり、大手の化学工業を中心に企業・工場が結集しているエネルギー消費密度の高い地帯である。一方、学生の多くは県内出身であり、約7割が自宅から通学しているようである。このような環境で生活していると日本の工業技術やエネルギー問題に関心があるのではないかと想像していたが、そうではなかった。グループ対話に参加した5人全員がエネルギー自給率を正確に知らなかった。自分の家庭ではこれ迄エネルギー問題を話した記憶はないとのことであった。エネルギーへの関心度に関しては徳山であっても日本の平均像レベルかと思う。

対話が始まると、促されて漸くポイントを突いた質問や問題意識を浮き彫りにしていく、世代を超えた対話が機能する可能性を感じた初回対話会であった。対話の継続には先生方とSNW双方の持続的努力が必要である。

(若杉和彦)

日本のエネルギーは再エネに頼り、危ない原子力は止めようとの世論が強い。太平洋戦争や石油ショックを体験してきたシニアには、この現状に対する危機感が強い。特に平和の中で育った若者の多くがエネルギーに対する関心が薄く、世論の嫌う原子力を避ける趨勢が続くことにより、日本の将来はどうなるのかの深い憂慮がある。このような考えを背景にして、「学生とシニアの対話会」活動を継続してきたが、今回初めて徳山高専大西先生のご尽力により同校で対話会を開催できたことに、心から感謝申し上げたい。

対話会で学生の意見を聞いてみると、日本のエネルギーセキュリティに関する関心は低いものの、原子力は必要だから将来なくすべきではない、とほとんど全員が答えていたことに安堵感を覚えた。最近の世論調査でも、原子力反対は高齢者に多く、若年層では原子力の必要性を認識し始めていると聞いており、原発事故7年を経過した今、世代交代に伴って世論も少しずつ動いているように感じる。今回の対話会で担当したBグループでは、積極的に発言する学生は少なかったが、こちらから聞いてみると自分の意見を発言して理解の度合いは必ずしも浅くないように感じた。参加した5年生の学生は来春卒業して就職する者、大学に進学する者等まちまちであったが、今までの大西先生のエネルギー教育や今回の講演・対話の内容を正確に咀嚼し、自分の意見として周囲に広めてくれることを願う。また、日本のエネルギー問題と世界の原子力の現状に関する二つの講演に、勇校長が熱心に聴講されていたことが印象的であった。

以上