

## 原子力人材育成ネットワーク欧州出張報告

### 1. 出張の目的、メンバー、訪問先

#### (1) 出張の目的

原子力分野の技術・研究系人材の育成・確保を強化するため、原子力教育、訓練を一層効率的、効果的、戦略的に進める目的で、産官学は連携して、「原子力人材育成ネットワーク」を昨年11月19日に設立した。

このほど、「原子力人材育成ネットワーク」共同事務局（原子力機構と当協会）である原子力機構が受託した文部科学省補助金事業の一環として、欧州（英、仏、オーストリア）、北米（米国、カナダ）、アジア地域（①ベトナム、タイ、マレーシア、②フィリピン、インドネシア、バングラデシュ、③カザフスタン）へ5つの海外調査チームを派遣した。海外調査の目的は、次の3つである。

- ① 「原子力人材育成ネットワーク」について海外の関係者に紹介すること。
- ② 海外関係機関における原子力人材育成活動について情報を収集すること。
- ③ 海外関係機関と「原子力人材育成ネットワーク」との相互連携の可能性について意見交換すること。

### 2. 欧州調査

5つの海外調査チームのうち、イギリス、フランス、オーストリアの3ヶ国、6機関を訪問した欧州調査について概要を報告する。

#### (1) 日程

2月27日（日）～3月6日（日）の8日間

#### (2) メンバー

団長	杉本 純	日本原子力研究開発機構 原子力人材育成センター長 原子力人材育成ネットワーク事務局長
	小澤 正基	東京工業大学 原子炉工学研究所 国際原子力共同研究センター 教授
	木藤 啓子	日本原子力産業協会 政策推進部 総括リーダー

#### (3) 調査訪問先、主な面談者

- ・世界原子力大学 WNU（ロンドン）  
ジョン・リッチ Director General
- ・インペリアルカレッジロンドン
- ・アレバ本社（パリ）
- ・アレバ ラアーグ再処理工場
- ・国際原子力学院 I2EN（フランス サクレー（パリから車で1時間弱））  
デブルイユ・マリ＝フランソワズ学院長
- ・国際原子力機関 IAEA（ウィーン）  
A.ピチコフ 原子力局（NE）次長  
K.アニング 技術協力局（TC）次長

このほか、以下の日本機関も訪問した。

- ・在英国日本大使館（ロンドン）新井知彦 一等書記官
- ・在ウイーン国際機関日本政府代表部 中根猛 特命全権大使、小笠原一郎 公使
- ・原子力機構 パリ事務所、ウイーン事務所

#### （４）調査総括

##### 【全体】

- ① いずれの訪問先も、関心をもって調査チームを受け入れ、産官学連携した「原子力人材育成ネットワーク」の取り組みを好意的に評価した。また、「原子力人材育成ネットワーク」との今後の連携（例えば、日本への講師・講演者派遣、日本の学生インターンシップ受け入れ等）の可能性について前向きな意思を示した。  
今回調査チームが「原子力人材育成ネットワーク」を紹介するため海外関係先を巡回したことにより、海外関係先は同ネットワークの目的を理解し、日本のネットワークの計画に安心と信頼感を持ったように感じた。
- ② それぞれの訪問先で受けた共通の質問は、「原子力人材育成ネットワーク」の対象はアジアだけか？アフリカ、南米など他の地域は対象でないのか？ということだった。
- ③ WNU 設立者であるジョン・リッチ氏は、原子力を通してリーダーシップを発揮することの自負、誇りを若い技術者に教えたいと説明したが、原子力技術に対する責任、自信や信頼についての思いはあまり感じられなかった。振り返って日本は、原爆の被害を受けた後に、原子力技術を正しく利用し、平和目的に役立てる道を選び、強い責任感を持って今日まで進んでいる。日本が国際研修講座等の実施者となる場合は、平和目的に限定している日本の姿勢（原子力利用における責任感）を強くアピールすることが肝要であり、それが「日本らしさ」の基盤ではないかとの示唆を得た。リッチ氏は、また、初等中等教育支援にも関心を持った。
- ④ サルコジ大統領が昨年 3 月に提唱して設立されたフランスの「国際原子力学院 I2EN」は、4 省（外務、環境、教育・科学技術、産業）、原子力庁 CEA などの関係機関、大学、産業界、研究機関等が加わった、オールフランスの原子力教育、訓練機関である。現在専門の職員は 6 名。本年 3 月 21 日に正式発足する。I2EN 設立の考え方は、「原子力人材育成ネットワーク」に似ており、専門教育および実務訓練の強化、学位付与、国内外の人材育成を対象とする。国際機関等との連携窓口となる。ウェブサイト等により情報提供する。代表者である、デブリユ・マリ＝フランソワズ学院長は、「原子力人材育成ネットワーク」とのネットワークにも関心を示した。
- ⑤ 原子力に関する教育・訓練（E&T）に関し、フランスの国家戦略が纏まったものだと思う。即ち、I2EN は、フランス国内の原子力に関する全ての機関を統合し情報の Hub になること、留学生の Gate となること、国外の COE との連携についてフランスの Node として機能することである。ゆくゆくは全ヨーロッパの原子力 E&T の統合を目指すのであろう。今後 I2EN との関係が最も重要となるものと考えられる。
- ⑥ 帰国後、3 月 9 日東工大(第 11 回原子炉工学研究所教授会)にて、フランス政府原子力最高顧問の Mrs. Catherine Cezarsky 氏より I2EN に関する同様な講演があった。今後の原子力分野での E&T 分野にかけるフランス政府の力点を示したものであろう。

- ⑦ 1988 年日本が世界に先駆けて“分離変換”のイニシアテティブである「OMEGA 計画」を打ち出したところ、フランスは、“日本に後れをとるな、フランスは全ての分野でトップ立つべし足るべし”、という国家戦略のもと「SPIN 計画」を打ち出し、今日ほぼそれを実現させている。今回、日本の JN-HRD ネットと同時期、フランスが 12EN を出してきたということは、R&D の分野同様、E&T 分野でもほぼ同様なことが起こっているものと考ええる。
- ⑧ IAEA との連携を進めるには、その準備手続きとして、両者の間で、「Practical Arrangement」契約を結ぶことが簡便であると IAEA 技術協力局 (TC) よりアドバイスされた。「Practical Arrangement」は、両者の協力に関する包括的、一般的な内容のもので、後日 TC 局より杉本団長に「Practical Arrangement」の書式が送付されるので、日本側で内容を確認することとした。(内容について合意すれば契約に進む。)「Practical Agreement」の下で専門家登録等も行う。
- ⑨ IAEA 原子力局 (NE) から日本に提案のあった「原子力 (発電) マネジメントスクール」の日本開催について、NE 局ビチコフ次長、ヤネフ担当ユニット長との間で以下のとおり確認した。
- ・開催時期、期間は、今年 11 月頃、3 週間
  - ・受講生は、40～50 人程度。日本とアジア各国が半々程度でもよい。
  - ・アジア各国参加者の渡航費を IAEA (TC 局) が負担することは難しくない。
  - ・同スクールは昨年 11 月、イタリアのスペインで第 1 回を開催し、今年 8 月、第 2 回開催予定。このアジア版を日本で開催するという提案なので、プログラム、テキスト等はトリエステのものを利用できる
  - ・日本開催の場合、日本らしい講義テーマを追加することは歓迎する。
  - ・費用負担、IAEA の講師派遣等を含めて、両者で打ち合わせて決めていく。
  - ・日本としては、「原子力人材育成ネットワーク」として受けて実施する方向にある。「原子力人材育成ネットワーク」は実体がないが、実施者となることに問題はない。
  - ・杉本団長より、大学連携ネットの TV 講義システムを利用し、講義を広く配信することは問題ないか質問したのに対し、問題ない、良い考えとのコメントがあった。

#### 【「原子力人材育成ネットワーク」活動への示唆】

- ⑩ 「原子力人材育成ネットワーク」は、国内外連携して具体的な活動を実施している姿を示すことによるのみ、その存在意義を高め、国内外の認知度を高めることができる。
- ⑪ 「原子力人材育成ネットワーク」と IAEA との間の当面の連携としては、次のものが考えられる。
- 原子力機構主催の「原子力人材育成国際会議」(本年 3 月 14 日～16 日、東京)に IAEA 講演者を招待
  - 「原子力マネジメントスクール」(本年 11 月頃)の日本開催
  - IAEA から日本に受け入れ要請のある、JICA を通じた個別、短期の研修員受け入れへの対応が 2 年前から断絶している。これについて「原子力人材育成ネットワーク」が代わって窓口対応できるかどうか、IAEA から外交ルートを通じて具体的に要請を受けた後検討する。

(JICA の本来業務は日本政府予算による途上国人材の研修実施だが、IAEA 研修は IAEA が費用を負担するため、これを JICA が実施する場合税金と IAEA 資金

の重複が問題視されたことから、JICA が機能しなくなった。また、昨年事業仕分け対象となった。）

- 「原子力人材育成ネットワーク」の国内現状調査を通じて、IAEA 専門家登録制度 (Expert Roaster) への日本人専門家の登録数を増やす
- ⑫ 「原子力人材育成ネットワーク」の英文ホームページはあるのかと、今回訪問先でたびたび質問があった。ネットワークの活動を広く知ってもらうには、ホームページに適宜情報を載せ、アクセスしやすくすることが必須である。杉本団長より、3 月中に英文ホームページを作りたいと説明された。
- ⑬ 中根日本政府代表部大使より、「原子力人材育成ネットワーク」の活動が進むなかで、いずれ活動報告会を代表部の講堂で開催してはどうかと提案があった。

(5) 関係機関訪問メモ (日程順)

● 在英国日本大使館

1) 訪問日時

平成 23 年 2 月 28 日 (月) 09:00~09:40

2) 面談者

新井知彦 一等書記官 (原子力担当。文部科学省出身)

3) 面談目的

・原子力人材育成ネットワークおよび欧州調査の目的について紹介。

4) 面談概要

① 杉本団長より、原子力人材育成ネットワークの概略および欧州調査団の目的について説明。

② 新井書記官より英国の原子力政策について紹介

◇ ブラウン首相は、2008 年 1 月エネルギー安全保障、CO2 削減の観点から原子力発電開発を表明。現在稼働中の 19 基のうち、2023 年には 18 基が廃炉になるので、それらのリプレースが必要。

◇ サイト評価と炉型選択を行い、今春議会で 8 か所のサイトがいずれも既存サイトに建設決定見込み。炉型は、アレバ社の EPR、WH の AP1000 の 2 つが、今年 6 月頃決まる見込み。

◇ アレバ社など大規模な雇用計画を発表したこともあり、原子力事業の雇用増加が期待される。

◇ 原子力研究開発は、EPSRC (European Physical Science Research Council) が支援している。2006 年から KNOO (Keeping the Nuclear Option Open) プロジェクトの下で進めている。

③ 新井書記官より、Imperial College London に関連して説明。

◇ 原子力工学センターを開設し、学部 3 年生 (英国の大学は学部 3 年、修士 1 年) から入れることとなった。

◇ 2009 年 9 月、近藤原子力委員長が訪問された (原子力委員会報告あり)。Imperial College 側は東大と連携を期待していたが、当時の熱心だった学長が交代したため進展がない。近藤委員長の評価では、原子力教育について日本の方が進んでいる。

◇ 同大学のデコミ研究分野は、もともと BNFL の研究部門を切り売りから始まったこともあり、企業と連携している。

◇ 将来に期待して、日本で開催する学術的な会議に講演者として招へいするなどの種まきする意味はあると思う。

◇ 前政権が予算額 20 億円/5 年で National Center of Excellence 設立を計画したが、政権交代により実現しなかった。

④ 訪問の印象

◇ 新井書記官は、着任前まで原子力に携わったことがなかったそうだが、2009 年近藤委員長の Imperial College 訪問に同行するなどの機会もありよく勉強されており、原子力人材育成ネットワークに関心を持ってくださり、9:15 の始業時刻前にもかかわらず面談の時間をいただきありがたかった。

- ◇ 英国の原子力政策について短時間のうちにご紹介いただきありがたかった。
- ◇ 新井書記官が当調査メンバー訪問前に外務省本省の国際原子力協力室永吉補佐（人材育成ネットワーク関係者）から得た情報では、人材育成ネットワークの対象はアジアの原子力発電新規導入国の人材と理解していたが、今回訪問により、日本の人材育成も対象範囲であると正しく理解いただけだったのでよかった。

## ● WNU 訪問

### 1) 訪問日時

平成 23 年 2 月 28 日（月） 10：00～11：50

### 2) 主な面談者

Mr. John Ritch	Director General
Mr. Steve Kidd	Director of Strategy and Research
Mr. Francois Perchet	Programme Coordinator
Ms. Isis Staffor	Project Manager
松田通臣 氏	（東京電力より WNA に出向中。面談申込みに協力いただき、同日午後の Imperial College London 訪問にも同行いただいた。）

### 3) 面談目的

- ・原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・WNU の活動について情報収集。
- ・WNU と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

### 4) 面談概要

- ① 杉本団長より、原子力人材育成ネットワークについて説明。
  - ・Ritch 氏より、ネットワークの具体的な計画、JINED とネットワークの関係、原子力新規導入国支援の対象国優先順等について質問があった。
- ②WNU の活動について紹介。
  - ・Ritch 氏より、WNU が作成した“Nuclear Book in English”は、原子力の基礎知識を持ち、それを英語でどう表現するか学習したい人にとり有益な本だと紹介があった。
  - ・Ritch 氏より、実体としての「大学 (Institute for Nuclear Leadership)」を作りたい考えを持っていると説明があった。「大学」の目的は、リーダーシップ教育。技術知識にとどまらず、広く原子力エネルギー全般について語れるように教育する。知識の伝え手として、また人々の受容度の向上の 2 つの目的のために、日本の豊富な経験が役立つと思う。
  - ・Perchet 氏より、WNU および SI(夏季研修)について紹介があった。WNU は、IAEA、OECD-NEA、WANO、WNA の支援を得て、2003 年、ATOMS FOR PEACE50 周年を記念して設立した。2005 年から始まった SI は今年が 7 回目。SI は、米国、スウェーデン、韓国で順に開催し、2009 年から英国オックスフォードで継続開催している
  - ・Ritch 氏より SI について説明があった。オックスフォードは、ヒースロー空港からバスで 1 時間と便利な場所であり、世界各国から参加しやすい場所である。受講者は、

産業界 85%、新規導入国 15%。6 週間の研修により、自信をもって原子力について説明できるよう教育する。毎回約 35 か国から参加する、バックグラウンドの異なる若い人々のグローバルネットワークを作れることがポイント。1 回に 100 人参加するので今年で 700 人のネットワークになる。ネットワークは個人ベースで活用する。フェースブック等の利用もある。受講者には、国際会議の参加費割引案内等を行っている。

・ Kidd 氏より、SI 以外の活動について紹介があった。

Expert-level Orientation は、原子力産業界、政府機関、大学・研究機関の若手を対象にした 3-5 日の講習会。ブラジル、中国、南アフリカ、シンガポール等で開催した。参加費は 200 ドル/人程度だが、参加者の参加費負担額は開催国により異なる。中国では、2007 年 7 月、清華大学と WNU が協力して開催した。講師は、WNU、現地講師、その他もある。参加者は開催国だけでなく、近隣国から参加する場合もある。座学中心。実験なし。施設見学はある。

・ ウラン製造学校。RI 夏季研修。International Forum on Reactor Design Harmonization of Safety Requirements。

④WNU と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

・ Kidd 氏より、日本の人材育成ネットワークとの連携に関心はあるが、種々のセミナー等の開催で手一杯と説明があった。

⑤訪問の印象

・ Ritch 氏は、自分なりの哲学をもって WNU を設立し、実体を築こうとしている気持ちがかがえた。原子力を通してリーダーシップを発揮することの自負、誇りといったものを感じた。これが、WNU-SI 講座の根幹にあるように思った。他方、原子力技術そのものに対する責任、自信や信頼はどう考えているのか、あまり感じられなかった。それに対し日本は、原爆の被害を受けた後に、原子力技術を正しく利用し、平和目的に役立てる道を選び、強い責任感を持って今日まで進んできた。WNU-SI が欧米流の思想で構成されていると日本で言われるのはその辺りの違いを指すのかもしれない。日本が国際研修講座の実施者となる場合は、平和目的に限定している日本の姿勢（原子力利用における責任感）を強くアピールすることが肝要であり、それが「日本らしさ」ではないかと思う。

・ 原子力機構と WNU の行う内容の違いについて、Kidd 氏の理解では、原子力機構は技術研修 (Training)、WNU は、経営、財務等も含めた教育 (Education) と説明があり、興味深かった。人材育成ネットワークでは、「教育」と「訓練」の概念を明確に区別していないように思われるので、このように言葉をきちんと定義して使うことにより概念が明確になり、具体的な活動について整理して考えやすくなると感じた。

## ● インペリアル カレッジ ロンドン

### 1) 訪問日時

平成 23 年 2 月 28 日 (月) 14 : 30~16 : 30

### 2) 主な面談者

Dr. Norman Waterman Strategy- Centre for Nuclear Engineering,  
Dept. of Materials

Dr. Robin W. Gimes Director of the Centre for Nuclear Engineering,  
Professor of Materials Physics, Dept. of Materials

Prof. Christopher Pain Applied Modelling & Computer Group

3) 面談目的

- ・原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・Imperial College London の原子力教育について情報収集。
- ・Imperial College London と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

4) 面談概要

①Imperial College London の原子力工学教育について、Waterman 教授より紹介。

- ・Foundation for Tomorrow's Energy の下で他大学、産業界等と連携している。
- ・研究開発は、国の KNOO (Keeping the Nuclear Option Open) の下で進めている。廃棄物地層処分については、日、仏、米等と協力関係にある。1/5 サイズの教育設備を持っている。
- ・2010年9月、Nuclear Engineering Course を起ち上げた。産業界から教師を呼んだり、夏季4か月の企業研修(インターンシップ)参加はMSc単位の25%に相当する仕組み。4年制で、学生は欧州全土から来ている。
- ・小澤教授より、カリキュラムのなかに「再処理」がないのはなぜかとの質問について、「再処理」はプルトニウムを扱うという否定的な側面を持つためと説明された。
- ・原子力業界において、技術者の大量退職と若い世代の参入の遅れの間ギャップがある。運転員、作業員等、レベルや職種ごとに教育し、雇用機会につなげることが大事と考えている。雇用先は、アレバ、フランス電力会社(EDF)、AMF、ロールスロイス社等々。
- ・欧州原子力教育ネットワーク(ENEN)には(まだ)参加していない。

②Vandeperre 氏より放射性廃棄物のセメント固化材料研究について紹介。Plain 教授より原子炉燃料燃焼度のコンピュータ解析技術研究について紹介。

③ 杉本団長より、原子力人材育成ネットワークについて紹介。

④その他

- ・同大学に日本の学生、若手技術者をインターンシップ受入れすることは、将来的な可能性はある。
- ・英国では、5年以内に2,000人の原子力エンジニアが必要。
- ・同大学では、原子力エンジニアは昨年20人、今年25人が卒業する。4年間で30種類のコースで、150~200人の種々のエンジニアが育っている。PhDは原子力を含め25コースある。

④ 訪問の印象

- ・産業界に必要な人材を育てることが大学の目的、という単純で基本的な考え方が教育現場に徹底している印象を受けた。また、原子力発電所の運転員、作業員等のレベルや職種に応じて教育内容は異なるべきであり、受けた教育にふさわしい現場で雇用される機会を得ることが大事との考えに同感した。これについて、ともすれば教育のための教育に陥りがちな日本の大学教育の状況と彼我の差を覚えた。

●アレバ招待夕食会

1) 日時

平成23年3月1日(火) 19:00~21:00

2) 応対者

Mr. Serge Rung

Vice President, External Training & Projects



## AREVA University

(パリ～電車で 3 時間のシェルブール～夕食招待～翌日ラ・アーク再処理工場訪問～パリまで戻るまで全行程を同行いただいた。)

### 3) アレバ社の社員教育に関する情報

- ・ 600 の訓練コースを世界中に持っている。
- ・ 教える教師は、アレバ社員＋外部講師＝100 人。
- ・ 受講者は、研修コース参加前に、eラーニング講座を受講する。
- ・ 大学は教育 (Education) を施し、アレバ社は訓練 (Training) を施す。この役割分担により、両者は競合しない。相互協力関係にある。

### 4) その他

・ シェルブールは海軍基地のひとつであり、原子力潜水艦の実機モデルが見学用に展示されている。調査グループはラ・アークに夕方到着したため、見学終了時刻を過ぎていたので内部見学はできなかったが、外観を見ることができ、貴重な機会であった。

### 5) 面談の印象

- ・ 巨大企業のアレバ社は、多くの教育・訓練講座を世界各地にもっており、それらを総称して「アレバ大学」と呼んでいる。「アレバ大学」というのは、教育・訓練講座受講により当該分野について社内認定されることになり、アレバ社員および外部企業等の人材の品質保証の役割を説明するわかりやすい呼称と思った。
- ・ 大学は教育 (Education) を施し、アレバ社は訓練 (Training) を施すという明確な役割分担があるとの説明が印象に残った。

## ●アレバ ラ・アーク再処理工場

### 1) 訪問日時

平成 23 年 3 月 2 日 (水) 08:45～16:00

### 2) 主な応対者

Mr. Vincent Frugier      Director, Human Resources

Mr. Yves Berthion      International Projects Dept.  
Country Assistant Manager

Ms. Jacqueline Vansteelant      Public Relations

(中央制御室等、全体案内。広報担当者は通常名刺交換しないとのことだったが、今後の照会等のためのメールアドレスを教えてもらった。)

Ms. (氏名不明)      研修担当者 (研修、訓練施設を案内。)

Mr. Serge Rung      Vice President, External Training & Projects  
AREVA University

### 3) 訪問目的

- ・ 原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・ ラ・アーク再処理工場における人材育成について情報収集。
- ・ ラ・アーク再処理工場と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

### 4) 訪問概要

① 広報担当者の説明および会社紹介ビデオにより、アレバ社の人材育成について概略説明

を聞いた。

・年間新規雇用者数は7,000人。(2~3年前までは年間10,000人新規雇用していたが、送配電等の部門を切り離したため、7,000人に減少した。)

・雇用者総数は48,000人。

・資産433億ユーロ。収入85億ユーロ。

・アレバの世界各地における収入と雇用者数の割合は、次の通り。

	収入	雇用者数	
・フランス	38%	63%	
・欧州とCIS	25	17	(CIS:独立国家共同体=旧ソ連)
・北米・南米	20	13	
・アフリカ中近東	2	6	
・アジア太平洋	15	1	

・社内で37の外国語が話されている。

・「多様性」、「違い」がアレバの本質。

・60%を占める原子力は主力事業であるが、最近では、再生可能エネルギー開発にも注力している。「原子力」と「再生可能エネルギー」開発の両輪が顧客ニーズだからである。

・アレバは人々との対話を重視している。

・研究開発部門はサイクル技術開発をフランス原子力庁(CEA)、大学等と協力して行っている。

②ラ・アーク再処理工場における人材育成について説明を受けた。

・人材育成費として給料の6%を投入している。

・人材育成は、社内研修のほか、外部セミナー、講習会等への参加等による。

・年間150人を新規雇用している。アレバの定年は55歳だが、組合が強いため、退職年齢は62~67歳である。熟練者には、退職前2~4年前から、最低4か月間、若手に技術を伝えてもらっている。

・第一世代社員は、挑戦の気概と誇りをもって再処理工場で働いてきた。彼らの挑戦の気概と誇りが若い世代の心をひきつけている。

・新規雇用者のうち、原子力を学んだ学生はフランス全土から、化学、プロセス加工等の関連分野の人材は多くが地元雇用である。

・学位を持つ学生を採用し、社内訓練を行う。

・ラ・アークの気候は人をひきつけにくいため、ラ・アーク再処理工場は心を開いてOpen-minded 全国から人材雇用している。

③ ラ・アーク工場の見学

・施設は、次の3つある。

- UP2-800 94年利用開始 フランス電力会社(EDF)用燃料の再処理

- UP3 99年利用開始 日本等の海外顧客用燃料の再処理

- UP2-400 デコミ

・従業員数は5,000人。半数はアレバ、2,000人はサブコントラクターのメンテナンス要員。

8時間労働、3交代制。200人の元消防官を雇用し、自衛消防地隊としている。

・UP3のコントロールルーム、使用済み燃料プール、研修施設見学。

④ ラ・アーク工場の技術系人材育成について質疑応答

- ・研修コースは、2,000 以上。うち、60～70%は原子力技術、とくにメンテナンスに関するもの。残り 30～40%は管理研修、英語研修等。
- ・年間 3,000 人以上のアレバ社員を教育する。
- ・「Opal システム (ツール名称)」というコンピュータ利用による自学方式 (理解度確認機能付き) を、ラ・アージュ工場が発注、監修して 2010 年に開発した。
- ・フランスの伝統的な技能訓練制度である「コンパニオナーージュ Companionage 制度」(職人を目指すものがフランス各地の職人に弟子入りして修行の旅 (ツール・ド・フランス) をしながら職人技術を学び、経験を積んで腕を磨き一人前になる仕組み) を模し、6～18 か月各地で OJT 訓練を受け、両者がマッチングすれば雇用されるプログラムを現場技術者と共同で開発をした。マッチングしない場合は、新たな OJT 訓練の場に移る。
- ・教育訓練管理担当者は 5 人。
- ・30 種類以上の研修テキストがある。技能者 Technician、運転者 Operator 等の区分がある。
- ・「研修 Exercise、実習 Practice+講義 Lecture」は 2,000 コースある。
- ・E-ラーニングを持っている。これは訓練に効果的。動画、漫画等を取り入れ、Q&A 方式で学んでいく。

#### ⑤ その他

- ・日本原燃の社員 120 人を、UP3 で 3 か月訓練した。訓練のための言葉は、フランス語/日本語で、通訳者を介した。両者の契約による施設レンタル料を受け取った。120 名の内訳は、ラ・アージュで 50 人、メロクッスで 60 人それぞれ訓練した。訓練用資料は英訳した。
- ・MOX 燃料加工施設で、100 人の米国人を英語で訓練した。
- ・ラ・アージュを再処理工場サイトに選定した理由を尋ねたところ、次の複数の理由が挙げられた。
  - ・風、波が強く、液体、気体廃棄物の拡散に適している。
  - ・天然の深水港。
  - ・海軍基地があったこと。
  - ・土壌が安定していること。
  - ・やせた土地で農作物栽培に適さないこと。

#### ⑥ 訪問の印象

- ・案内者の次のような説明が印象に残った。: 第一世代社員の挑戦の気概と誇りが若い世代の心をひきつけている。「多様性」がアレバの本質。アレバは人々との対話を重視している。ラ・アージュ工場は「心を開いて」いる。また、見学时、通路で社員とすれ違うたびに、こんにちはと声をかけあっていたことも印象的だった。
- ・「コンパニオナーージュ Companionage 制度」というフランスの伝統的な技能訓練制度があることを知った。その伝統的な技能者訓練の仕組みが、先進的な再処理工場の現場にも生きていることに感慨を覚えた。

#### ●アレバ本社 (管理部門)

##### 1) 訪問日時

平成 23 年 3 月 3 日 (木) 09:00～10:30

##### 2) 主な応対者

Mr. Gilbert Frade                      Senior Advisor

Mr. Yves Fansas  
Mr. Serge Rung

Vice President, Technical & Scientific Training  
Vice President, External Training & Projects  
AREVA University

### 3) 訪問目的

- ・原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・アレバにおける人材育成について情報収集。
- ・アレバと原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

### 4) 訪問概要

①杉本団長より、原子力人材育成ネットワークについて紹介。

②Rung氏より、アレバの人材育成について紹介。

- ・大学と企業のハイブリッドが必要。大学は学位を与え、企業は訓練を施す。
- ・人材育成のモデルとして、2基の原子力発電所に対し、800人の技術員(学士)、400人の研究員(修士)、50人の専門家(PhD)のピラミッド構造を想定。大学やINSTNが教育を施す。

・アレバ大学はエクサンプロバンスに国際キャンパスがある。

・欧州原子力アカデミー(ENELA; European Nuclear Energy Leadership Accademy)は、2010年1月、アレバ、ドイツのEON社、ウレンコ社、イタリアのエネル社など欧州6企業が参画してミュンヘンに設立された。訓練用研究炉も持つ訓練機関。原子力技術と管理の両面の教育により幹部候補生の育成を目指す。

・ミュンヘン工科大学、ウプサラ大学、エコールポリテクニクなどの大学が参加。修士の学位を与えることができる。

・WNUとの違いは企業発案であること。アカデミーコースとプロフェッショナルコース。プラクティカルトレーニングコースではプラハの実験炉を使う。企業における4、5カ月のインターンシップがある。

・トレーニングの例として、ポーランド人教授を6週間にわたってサマースクールで教育した。南のカダラッシュ(エクサンプロバンス)から北上し、フラマンビル(ノルマンディー)で終了した。

### 5) 訪問の印象

・本社建物に入場する際、入り口で、本人確認後、パスポートを取り上げられた(退場時に返却)のは、印象的だった。すばらしい調度の並ぶ吹き抜けのエントランス脇の会議室に通されたが、記念写真をとりそこなったのは残念だった。

## ●国際原子力学院(I2EN)

### 1) 訪問日時、場所

平成23年3月3日(木) 15:00~16:30

サクレー(数年前、フランス原子力庁(CEA)がパリからサクレーに移転し、サクレーは原子力研究学園町となった。フランス国立原子力科学技術学院(INSTN)もサクレーにある。)

### 2) 主な応対者

Dr. Marie-Francoise Debreuille Managing Director

原子力分野における溶媒抽出のエキスパート。  
1990年のISEC90(国際溶媒抽出学会 京都大会)に参加。大の日本びいき。

3) 訪問目的

- ・原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・I2EN について情報収集。
- ・I2EN と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

4) 訪問概要

①杉本団長より、原子力人材育成ネットワークについて紹介。

②Marie-Francoise Debreuille 院長より、国際原子力学院 (I2EN) について紹介。

・「国際原子力学院 (I2EN)」は、サルコジ大統領が昨年 3 月に提唱して設立された、4 省 (外務、環境、教育・科学技術、産業)、原子力庁 CEA などの関係機関、大学、産業界、研究機関等が加わった、オールフランスの原子力教育、訓練機関。

・現在専門の職員は 6 名。本年 3 月 21 日に正式発足する。

・I2EN の任務は次のとおり。

- ・ 専門教育および実務訓練に関するポータル情報の Hub および外国人のための Gate となる
- ・ 原子力エネルギーの COE をめざす。世界的 COE (ENELA, KIC, IAEA, 他) ネットワークのフランスにおける Node (交差点) となる。
- ・ 以下の原子力の緒課題に対しての Think tank としての役割担う。
  - ◆エネルギーミックスにおける核分裂の役割
  - ◆廃棄物処理
  - ◆核不拡散
  - ◆原子力施設及び核物質の防護
  - ◆環境問題
  - ◆経済性
  - ◆民間の議論と政策決定
- ・ 国内外学生の訓練支援の強化
- ・ 学位付与  
MS, PhD
- ・ 国内外の人材育成
- ・ 国際機関等との連携窓口
- ・ 手法
  - ◆政策決定者、政府、学会、産業界からの参加者のためハイレベルワークショップ、セミナーの開催
  - ◆職業訓練
  - ◆レポート発行
  - ◆PhD 学生のためのサマースクール開催
  - ◆公開討論会
- ・ 組織
  - ◆フランス国内 15 大学 (もう少し増える)、4 省(外務、環境、教育科学技術、産業)、産業界(AREVA 他 3 機関)、4 研究機関 (CEA, CNRS、他)
  - ◆本部をサクレイキャンパスに置く
- ・ 間もなくウェブサイトを開設予定。

・「原子力人材育成ネットワーク」とのネットワークにも関心がある。

#### 5) 訪問の印象

・I2EN は、産官学が一体となって国内外人材の原子力教育、訓練を行う組織として設立される。

・I2EN に係るそれぞれの関係機関の役割や位置づけはまだ不分明な点があるようだが、設立の考え方は、日本の原子力人材育成ネットワークとよく似ていると思った。

・原子力に関する E&T に関し、フランスの国家戦略が纏まったものと思われる。即ち、フランス国内の原子力に関する全ての機関を統合し情報の Hub になること、留学生の Gate となること、国外の COE との連携についてフランスの Node として機能することである。ゆくゆくは全ヨーロッパの原子力 E&T の統合を目指すのであろう。今後 I2EN との関係が最も重要となるものと考えられる。(小澤)

・帰国後、3月9日東工大(第11回原子炉工学研究所教授会)にて、フランス政府原子力最高顧問の Mrs. Catherine Cezarsky 氏より I2EN に関する同様な講演があった。今後の原子力分野での E&T 分野にかけるフランス政府の力点を示したものであろう。(小澤)

・1988年日本が世界に先駆けて“分離変換”のイニシアティブである「OMEGA 計画」を打ち出したところ、フランスは、“日本に後れをとるな、フランスは全ての分野でトップ立つべし足るべし”、という国家戦略のもと「SPIN 計画」を打ち出し、今日ほぼそれを実現させている。今回、日本の JN-HRD ネットと同時期、フランスが I2EN を出してきたということは、R&D の分野同様、E&T 分野でもほぼ同様なことが起こっているものと考えられる。(小澤)

### ● IAEA 技術協力局 (TC) 訪問

#### 1. 日時

平成 23 年 3 月 4 日 (金) 09 : 00~09 : 50

#### 2. 主な応対者

Kwaku Aning	Deputy Director General (ガーナ) Head of the Dept. of Technical Cooperation
Dazhu Yang (楊大助)	Director, Division for Asia and the Pacific, Dept. of Technical Cooperation (中国 CAEA)
Oscar Acuna	Senior Programme Management Officer, Dept. of Technical Cooperation
Mokdad Maksoudi	Section Head, Asia and the Pacific Section 1, Dept. of Technical Cooperation
Ansa Shamsi	Section Head, Asia and the Pacific Section 2, Dept. of Technical Cooperation
Kesrat Sukasam	Programme Management Officer, Dept. of Technical Cooperation (タイ)

#### 3. 訪問目的

・原子力人材育成ネットワークについて紹介。

- ・IAEA TC 局の活動について情報収集。
- ・IAEA TC 局と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

#### 4. 訪問概要

1) 杉本団長より原子力人材育成ネットワークについて紹介。

- ・Aning 局長より質問：①ネットワークの対象はアジアだけか、②若い世代に原子力に関心を喚起しようとするのはなぜか。

- ・Yang アジア太平洋部長よりコメント：昨年の IAEA 総会で、近藤原子力委員長よりネットワーク設立について紹介があった。今回の杉本グループの IAEA TC 局訪問は、原子力発電導入に意欲的なアジアの新規国支援は重要かつ喫緊であること、また、ちょうど TC 局の次年度プログラム作成中の時期であることから、タイムリーな訪問と思う。

2) Acuna プログラム運営専門官より IAEA TC 局の活動について資料をもとに紹介。

- ・技術協力の主な対象分野は、原子力発電導入、人の健康、RI 製造、放射線技術、原子力安全

- ・活動の目的は、知識、経験の交流と移転

- ・活動の主な形態は、インフラ等整備のための地域活動母体の形成、インターネット等を利用した遠距離訓練支援、地域会議や地域訓練コースの組織、専門家派遣、良好事例の紹介、連携関係の構築

- ・IAEA の人材育成に関する連携活動：

- ・アジア原子力技術協力ネットワーク (ANENT)
- ・世界原子力大学 (WNU)
- ・アジア原子力協力フォーラム (FNCA)
- ・アジア原子力安全ネットワーク (ANSN)

- ・IAEA と国際理論物理センター (ICTP、イタリア) との協力による「原子力マネジメントスクール」を 2010 年 10 月、イタリアのトリエステで開催した。原子力発電分野のリーダー育成のための若手対象の研修会。とくに原子力発電新規導入国対象。IAEA の持つ、原子力エネルギー、原子力安全、原子力セキュリティに関する経験や知識を伝える目的。このプログラムに日本は協力してくれると聞いている。

- ・アジア太平洋地域の IAEA 加盟国間のネットワークとの協力を展開するため、IAEA は日本の原子力人材育成ネットワークとの協力を歓迎する。

3) 技術協力局 (TC) と人材育成ネットワークの今後の協力について意見交換

- ・技術協力局 (TC) と人材育成ネットワークの協力をスムーズに進めるため、IAEA とネットワークの間で正式な協力関係を結んではどうかと Yang 部長より提案があった。それは、通常の「Practical Agreement」という形式であり、両者の協力に関する包括的、一般的な内容のもの。Yang 氏より杉本団長に「Practical Arrangement」の書式が送付されるので、日本側で内容を確認することとした。(内容について合意できれば契約する。)

- ・杉本団長より、IAEA 原子力エネルギー局 (NE) より提案された、「原子力マネジメントスクール」の日本開催について日本側関係者は検討を始めたところである。

4) 訪問の印象

- ・TC 局は、人材育成ネットワークに関心を持ち、ネットワークの目的が TC 局の目的と同じであることから好意的に受けとめており、今後、連携したい考えのあることがわかった。TC 局のこのような意向は、人材育成ネットワークとしても歓迎できる。このため、人材育成ネットワーク事務局は日本と TC 局のコンタクトポイントとして、TC 局の関係するさま

さまざまな活動（原子力マネジメントスクールの日本開催（主担当 NE 局）、専門家登録制度 Expert Roster への日本人専門家登録数の増加（TC 局担当）、等を含む）や機会等を利用して、TC 局と連携を進めていくことが日本にとり有益であると思った。人材育成ネットワークが IAEA の仕組みを利用して活動することは、日本の原子力人材育成活動の透明感を高め、それにより、海外諸国や国際機関の日本への信頼感と日本の活動について安心感の増進につながると考えられるためである。

● IAEA 原子力エネルギー局（NE）Yanko Yanev ユニット長と  
「原子力マネジメントスクール」の日本開催に関する昼食打合せ

1. 日時

平成 23 年 3 月 4 日（金）12：20～13：30

2. 参加者

Yanko Yanev	Unit Chief, Nuclear Knowledge Management Unit, Dept. of Nuclear Energy
花光圭子	( ) Nuclear Knowledge Management Unit, Dept. of Nuclear Energy
ウイーン日本政府代表部 調査メンバー	清浦参事官 杉本、小澤、木藤
原子力機構ウイーン事務所	北村所長、児玉主査

3. IAEA NE 局から日本への「原子力マネジメントスクール」日本開催提案について、次の通り意見交換した。

1) スクールの目的

- ・将来リーダーとなる人材への研修機会の提供

2) 受講生

- ・日本人若手+アジア新規導入国若手が半々
- ・対象国は、日本のほか、原子力発電所導入を決めたアジア各国（ベトナム、インドネシア、マレーシア等）

3) 講師

- ・日本人+アジア+IAEA

4) 開催場所

- ・研修施設、見学施設のある原子力機構（東海村）が有力。

5) 講義

- ・原子力発電（核燃料サイクルは不要、ラボ実習は不要）
- ・発電プロジェクトの法制度、技術、管理。
- ・ケーススタディ、グループスタディを行う。
- ・講義風景をビデオ撮影し、TV 通信システム等を通じてリアルタイム放映することは IAEA としては問題ない。
- ・日本的な講義内容として、例えば、地震や津波の経験等は参加者に有益。

6) 費用負担について

- ・よいプログラムであれば、IAEA は費用負担をいとわない。アジアの途上国、新



興国からの参加者を増やすために、彼らの渡航費を IAEA (TC 局) で負担することは問題ないと思われる。

#### 7) 費用概算

・(トリエステの予算例) @1,000 ユーロ×受講者 42 名=42,000 ユーロ

### ●IAEA 原子力安全局 (NS)

#### 1. 日時

平成 23 年 3 月 4 日 (金) 14 : 10~15 : 00

#### 2. 主な対応者

Mr. Denis Flory	Deputy Director General, Head of the Dept. of Nuclear and Security
Mr. Khammar Mrabit	Section Head, Safety and Security Coordination Section, Head of the Dept. of Nuclear and Security

#### 3. 訪問目的

- ・原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・IAEA NS 局における人材育成関係の情報収集。
- ・IAEA NS 局と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

#### 4. 訪問概要

1) 杉本団長より原子力人材育成ネットワークについて紹介。

・原子力人材育成は喫緊の重要課題であり、産官学共同のネットワークは興味深い、と Flory 氏より好意的なコメントがあった。

・次のような質問があった。

・ ANSN は安全ネットワークを実施している。原子力安全もネットワークの対象か？

・教育対象は大学か？

・OJT も対象か？

・原子力安全の教育の対象者数は？

・言語は？

・NS 局は、原子力安全、セキュリティ、緊急時対応等の CD 教材を持っている。IAEA メンバー国にはいつでも提供可能なので、Flory 氏にメールで要請することとした。これは、IAEA が外注、監修した。

・インターンシップ (学生) は、2 人まで受入可。

### ● IAEA 原子力発電課 (原子力エネルギー局長直轄)

青木まさひろ氏 (経産省出向)

#### 1. 日時

平成 23 年 3 月 4 日 (金) 15 : 30~16 : 10

#### 2. 面談

・青木氏が担当する新規導入国支援の活動についてお話をうかがった。

・青木氏の属する INIC は昨年 7 月に原子力局長直轄で設立された。メンバーは 4 人。米国 DOE 出身者が長。

- ・新規導入国の原子力導入順位は、次のように考えている。
- ・マイルストンドキュメントの3つの段階で見ると、アラブ首長国連邦（UAE）はⅢ段階、ベトナムはⅡ段階、マレーシアはⅠ段階の手前と見ている。その他の国は、タイ、インドネシア／／バングラデシュ／／クウェート、ヨルダン、シリア、エジプト、チュニジア、リビア、アルジェリア、モロッコ／／ナイジェリア／／ベラルーシ、カザフスタン。
- ・日本人専門家派遣、外国人の研修受入先探しに苦労している。（これについて、原子力人材育成ネットワーク窓口を利用してほしいとアドバイスした。）
- ・青木氏は JICC 酒井センター長と情報交換している。

## ●IAEA 原子力エネルギー局（NE）

### 1. 日時

平成 23 年 3 月 4 日（金）15：30～16：10

### 2. 主な対応者

Mr. Alexander Bychkov	Deputy Director General, Office of the Deputy Director General Head of the Dept. of Nuclear Energy
Mr. Yanko Yanev	Unit Chief, Nuclear Knowledge Management Unit, Dept. of Nuclear Energy
花光圭子	( ) Nuclear Knowledge Management Unit, Dept. of Nuclear Energy

### 3. 訪問目的

- ・原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・IAEA NE 局における人材育成について情報収集。
- ・IAEA NE 局と原子力人材育成ネットワークとの将来的な連携の可能性について意見交換。

### 4. 訪問概要

- 1) 杉本団長より原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- 2) IAEA NE 局から日本への「原子力マネジメントスクール」日本開催提案について、次の通り意見交換した。
  - ① スクールの目的
    - ・将来リーダーとなる人材への研修機会の提供
  - ② 受講者
    - ・日本人若手＋アジア新規導入国若手が半々
  - ③ 講師
    - ・日本人＋アジア＋IAEA
  - ④ 開催場所
    - ・研修施設、見学施設のある原子力機構（東海村）が有力。
  - ⑤ 講義
    - ・講義風景をビデオ撮影し、TV 通信システム等を通じてリアルタイム放映することは IAEA としては問題ない。
    - ・日本的な講義内容として、例えば、地震や津波の経験等は参加者に有益。

- ⑥ このスクール開催準備のため、コストフリーエキスパート（派遣元経費）（1名）を日本から派遣希望している。

3) その他

- ・ここ 2～3 年は、1～2 名の日本人インターンシップ（学生）を IAEA は受入中。
- ・若手の職業人向けには、Junior Professional Officer (JPO) 制度（派遣元経費）がある。

● 在ウイーン国際機関日本政府代表部

1. 日時

平成 23 年 3 月 4 日（金）17：00～17：40

2. 主な対応者

中根 猛	特命全権大使
小笠原 一郎	公使
清浦	参事官

3. 訪問者

片岡 洋	文部科学省研究開発局研究開発戦略官 （核融合関連打合せのため IAEA 訪問中）
調査チーム	杉本、小澤、木藤
原子力機構ウイーン事務所	北村所長、児玉主査

4. 訪問目的

- ・原子力人材育成ネットワークについて紹介。
- ・調査チームの IAEA 訪問について状況報告。

5. 概要

1) 杉本団長より原子力人材育成ネットワーク、IAEA 訪問概要を紹介。

2) 小笠原公使より、次の説明があった。

- ・IAEA を含む国際機関は 2 年周期の予算計画を作るが、今年は 3 期 6 年の中期計画を作成中である。そのなかで、新規導入国支援は、3 項目の主要計画の 1 つ目である。
- ・IAEA ポスト空席情報の連絡先として、原子力人材育成ネットワークを昨年 11 月に登録した。
- ・IAEA の日本人職員は、コストフリーエキスパート（派遣元費用負担）が比較的多い。コストフリーエキスパート職員が機微情報に触れる問題が、途上国から指摘されている。
- ・IAEA から日本に受け入れ要請のある、JICA を通じた個別、短期の研修員受け入れへの対応が 2 年前から断絶している問題がある。

● 在ウイーン国際機関日本政府代表部 中根大使主催夕食会

1. 日時

平成 23 年 3 月 4 日（金）19：00～21：00

2. 場所

大使公邸

3. 出席者 全 21 名

中根 猛	特命全権大使
小笠原 一郎	公使
清浦	参事官

IAEA	K.Aning	TC 次長
	D.Yang	TC ユニット長
	花光圭子	NE NKM
	坂口昭一郎	原子燃料サイクル・廃棄物技術課 (原子力人材育成協議会 元メンバー)
	ほか多数	
調査チーム	杉本、小澤、木藤	
原子力機構ウイーン事務所	北村所長	

#### 4. 意見交換等

・小笠原公使より、IAEA から日本に受け入れ要請のある、JICA を通じた個別、短期の研修員受け入れへの対応が 2 年前から断絶している問題について伺った：

- JICA の本来業務は日本政府予算による途上国人材の研修実施だが、IAEA 研修は IAEA が費用を負担するため、これを JICA が実施する場合税金と IAEA 資金の重複が問題視されたことから、JICA が機能しなくなった。また、昨年事業仕分け対象となった。
- 「原子力人材育成ネットワーク」が代わって窓口対応できるかどうか、IAEA から外交ルートを通じて具体的に要請を受けた後検討するのがよいただろうと当方より話した。

・文科省より IAEA 出向中の坂口氏より、高専の重要性について次のような話があった：文科省高等教育局時代、技術基礎教育をきちんと付与する高専の特徴、親元を離れて暮らすガッツある高専生の実態に感銘を受けた。高専生を原子力業界へ即戦力として引き込むことが大事である。

・同氏よりまた、初等中等教育段階での放射線教育支援の強化については、実施済みの良好事例を携えて初等中等局担当者を説得するのがよいとアドバイスをいただいた。

[参考写真]

2/28 (月) 在英日本国大使館 (左端は新井一等書記官)



2/28 (月) WNU (一番背が高いのがジョン・リッチ氏)



2/28 (月) インペリアルカレッジロンドン



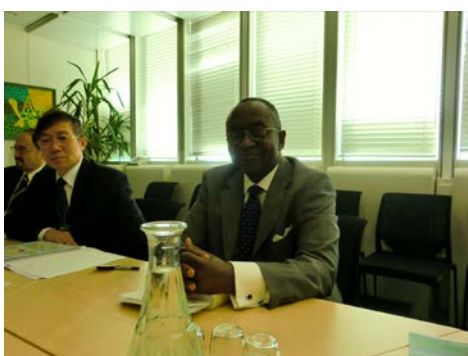
3/1 (火) シェルブール港近くで展示中の原子力潜水艦の前で (閉館時間を過ぎたため艦内見学不可)



3/3 (木) I2EN (国際原子力学院。左から2人目がデブリユ・マリ=フランソワズ学院長)



3/4 (金) IAEA 技術協力局 (中央は Aning 次長)



3/4（金）IAEA 技術協力局（右から5人目は Yang アジア太平洋部長）



3/4（金）IAEA 原子力安全局（右から3人目は Flory 次長）



3/4（金）在ウィーン国際機関日本政府代表部中根大使招待レセプション（於 大使公邸）



以上