

# 八戸工業大学の原子力教育の展開 — 国外での原子力研修の実施可能性調査 —

佐藤 学\*

## 要 約

八戸工業大学で実施している原子力教育の現状と国外での原子力研修実施の可能性について述べた。本学の原子力教育では、学科横断型「原子力工学コース」大学院専攻横断型「原子力工学専修コース」を設置している。これらに加え、原子力技術の国内外での位置付けを考える国外での原子力研修の機会として、オーストラリアでのウラン鉱山と米国での放射性廃棄物処分場に関する研修実施について検討した。

キーワード：教育，原子力工学，カリキュラム，人材育成，国外研修

## Progress in Nuclear Education at Hachinohe Institute of Technology – Feasibility Study of the Nuclear-related Program in Foreign Countries –

Manabu SATOU\*

## ABSTRACT

Feasibility of overseas training of the nuclear-related education and research programs at Hachinohe Institute of Technology (HIT) was described. The HIT has established education courses of nuclear engineering those were opened to all of undergraduate and graduate students. In addition to the courses, it was examined that possibility of the training of nuclear engineering in a foreign country. Through the training, students would be able to have a chance thinking about the positioning of the nuclear technology in the world. Uranium mines in Australia and a nuclear waste disposal site in the USA were discussed as candidate places for the training.

**Keywords :** *education, nuclear engineering, curriculum, human resource, overseas training*

## 1. はじめに

青森県には原子力関連事業所が多数立地し、このような環境を生かした原子力教育を八戸工業大学では実施している。平成21年度からは「原子力工学コース」を設置した。原子力に関連する講義群を履修し所定の単位を修得した学生に「原子力工学コース修了証」を交付している。「原子力工学コース」では、1年生に「原子力エネルギー」、2年生に「放射線の利用」を開講し、放射線の基礎・原子力発電・核融合開発・放射線利用・放射線管理に関する講義を行っている。3年生には「原子力体感研修」により地域の原子力関連施設の現場で研修したり、現場技術者やシニアとの対話をしたりする機会を設けている。4年生には「原子燃料サイクル・安全工学」として地域の原子力事業者の実務専門家による講義を行っている。さらに各学科での専門科目2単位で学生は自らの専門、すなわち、機械、電気電子、情報システム、バイオ、化学工学、土木建築等と原子力・放射線との関連を学んでいる<sup>1)</sup>。

八戸工業大学への進学者のうち、青森県内高校出身者の割合は約4分の3と高く、したがって、原子力教育を受けている学生も県内出身者の割合が高い。また「原子力体感研修」を受講した学生の約3割が原子力関連の企業に進んでいる。1956年の八戸高等電波学校の設置を出発点とした本学への地域社会からの強い要望を鑑みれば、このような地域に根ざした原子力教育は、地域社会の負託に応じていると言えるかもしれない。

一方、世界の原子力エネルギー利用は、新規導入国を含め、原子力発電開発は引き続き拡大傾向にある。2011年の東京電力福島第一原子力発電所事故で凍結されていた中国の新規原子力発電所の建設も本格化されるとの報道がなされ、5年間で約3倍の発電能力とする計画が示されるとともに第4世代の原子力発電所実証炉も着工している。ロシアの資金援助による新規導入国ではベラルーシやバングラデシュで起工している。

1979年の米国スリーマイル島(TMI)原子力発電所事故以来になる米国での新規原子力発電所建設が始まっている。1988年から建設が中止されていたテネシー峡谷開発会社(TVA, Tennessee Valley Authority)のワッツバー(Watts Bar)原子力発電所2号機はその建設が再開されている。1970年代の設計から最新の設計に更新され、米国での21世紀最初の原子力発電所となる見通しである。スカナ電力(SCANA Corporation)傘下のサウスカロライナ・エレクトリック&ガス・カンパニー(SCE&G, South Carolina Electric & Gas)のバージル・C・サマー(V.C. Summer)原子力発電所2号機と3号機、サザン電力(Southern Company)傘下のジョージア電力(Georgia Power)のボーグル(Vogtle)原子力発電所3号機と4号機は2013年に新規着工している。

米国や中国における新規着工の原子力発電所では、株

式会社東芝のグループ会社であるウェスチングハウス(Westinghouse)社の新型加圧水型原子炉であるAP(Advanced Passive)1000が採用されている。これには、TMI事故、9.11同時テロ、福島事故を踏まえた対策がなされている。例えば、安全系では、ポンプ駆動ではなく重力落下や自然循環による冷却水の供給や炉心の冷却を行う受動的な安全システムを採用し、安全系の非常用ディーゼル発電機が不要であるとしている。

地域で原子力を学ぶ学生たちには、地域の原子力関連施設への関心を高めるとともに、世界各国で進められている原子力発電開発の動向を踏まえた活躍を期待している。

## 2. 国外での原子力研修の可能性

このような状況を踏まえると、地域に住み、地域で原子力関連の企業で働くことを希望し、本学の特徴的な原子力教育を受講する学生に対しても世界の中での原子力の役割を学ぶ機会の提供が必要であると考えている。特に、立地地域と原子力関連施設がどのように共生しているか、又はしようとしているかを知る機会や地域の歴史的な背景を知る機会が必要であると考えている。

原子燃料サイクルは、図1に示すように、原子力発電所で発電を行うまでのフロントエンド事業とそれ以降のバックエンド事業に分けて呼ぶことがある。日本国内ではウラン濃縮工場、再転換工場、ウラン燃料加工工場、原子力発電所、使用済燃料中間貯蔵施設、再処理工場、MOX燃料加工工場、低レベル放射性廃棄物埋設施設、高レベル放射性廃棄物貯蔵管理施設が稼働中あるいは建設中である。このうち、青森県内には、バックエンド事業のすべてとフロントエンド事業の再転換工場とウラン燃料加工工場を除くすべてがある。

国外での原子力研修の対象とするべき関連施設候補として、日本国内にない、ウラン鉱山と放射性廃棄物処分施設、国内他地域にない再処理工場について検討した。

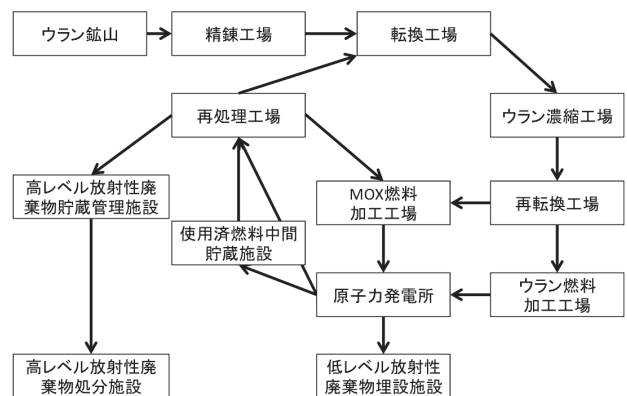


図1 原子燃料サイクルの関連施設

## 2.1 ウラン鉱山に関する研修

ウラン鉱山は、原子力エネルギー利用において、原子燃料サイクルフロントエンド事業の一番最初の位置にある。世界のウラン資源は海水中にも0.003 ppm、地殻の平均でも2.8 ppmで広く分布している。経済的に見合う資源としては、オーストラリア、カナダ、カザフスタンなどの鉱山が埋蔵量と生産量からも主な産出元である<sup>2)</sup>。

オーストラリアの主要なウラン鉱山としては、オリンピック・ダム(Olympic Dam)鉱山やレンジャー(Ranger)鉱山がある。それぞれ、南オーストラリア州(South Australia)のアデレード(Adelaide)北西約560 km、ノーザンテリトリー(Northern Territory)のダーウィン(Darwin)の東約250 kmにある。

カナダの主要なウラン鉱山としては、サスカチワン(Saskatchewan)州のマッカーサー・リバー(McArthur River)鉱山やシガーレイク(Cigar Lake)鉱山がある。サスカチワン州のサスカトゥーン(Saskatoon)から約620 km以上北にある。

カザフスタンのウラン鉱山としては、ハラサン-1(Kharasan-1)鉱山やハラサン-2(Kharasan-2)鉱山が日本の電力会社や商社が関わるプロジェクトとしてあるようだ。

国外研修先として考えるならば、学生たちが利用する一定程度の交通機関の便と気候条件が必要である。今回はオーストラリアの鉱山を対象として検討する。

## 2.2 再処理工場に関する研修

再処理工場には、フランスのラ・アーグ(la Hague)にあるアレバ(AREVA)社の工場、とイギリスのセラフィールド(Sellafield)にあるセラフィールド(Sellafield)社の工場がある。学生たちは、日本原燃の高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センターの見学を通じて、これら工場からガラス固化体が返還され、貯蔵されていることを知る機会がある。また、再処理工場が間もなく完工するので、再処理工場の近隣でどのような共生がなされているのかについて、学生たちは関心をもつと考えられる。交通の便や気候条件では、十分に研修先となりうると考えられる。ただし、本報告では具体的な実地調査結果は述べない。

## 2.3 放射性廃棄物処分施設に関する研修

高レベル放射性廃棄物処分施設は、返還されたガラス固化体の最終処分先となる。青森県外の適地を国内で選定しなければならない。低レベル放射性廃棄物の内、放射能レベルの低い廃棄物は、日本原燃低レベル放射性廃棄物埋設センターで埋設最終処分されている。原子力発電所の高経年化に伴う廃炉も増えてくれば、比較的放射能レベルの高い廃棄物の処分も考えなければならない。国外では、期間満了や経済性の理由から閉鎖された商用原子力発電所があり、すでに25基の解体が完了してい

る。国外での放射性廃棄物関連の施設・サイトについては、文献<sup>3)</sup>に情報がまとめられている。

米国では、原子力発電所からあるいは国防関係施設からの使用済燃料などが高レベル放射性廃棄物処分場へ、国防関係の超ウラン元素廃棄物は廃棄物隔離パイロットプラントへ、低レベル放射性廃棄物は民間あるいはエネルギー省の処分場へ送られることになっている。高レベル放射性廃棄物処分場としてネバダ州ユッカマウンテンサイト(Yucca Mountain, NV)が候補地になったが、撤回されている。民間処分地は、サウスカロライナ州バーンウェル(Barnwell, SC)、ワシントン州リッチランド(Richland, WA)、ユタ州ソルトレイクシティ(Salt Lake City, UT)、テキサス州アンドリュース(Andrews, TX)にあり、エネルギー省の処分場は、ハンフォード・サイト、サバンナリバー・サイト(Savannah River, SC)、ネバダ・テストサイトがある。

フランスでは、原子力発電所から発生した使用済燃料は再処理される。ガラス固化体と超ウラン元素廃棄物は高レベル放射性廃棄物及び長寿命中レベル放射性廃棄物処分場へ送られ地層処分される。現在は、ラ・アーグ再処理施設で保管されている。地層処分に関する研究がビュール(Bure)地下研究所で行われている。ラ・マンシュ(la Manche)短寿命・中低レベル放射性廃棄物処分場はすでに閉鎖され、オーブ(Aube)短寿命・中低レベル放射性廃棄物処分場とモルヴィリエ(Morvilliers)極低レベル放射性廃棄物処分場が運用されている。

フィンランドでは、使用済燃料は高レベル放射性廃棄物処分場で処分される。オルキオト(Orkiluoto)に建設予定で、地下特性調査施設オンカロ(ONKALO)が建設され最終処分場の一部になる。中低レベル放射性廃棄物処分場は、オルキオトとロヴィーサ(Loviisa)各原子力発電所の敷地内に建設されている。

フィンランドのオルキオトにある地下特性調査施設オンカロ施設は、高レベル放射性廃棄物の最終処分地として決定しているので高レベル放射性廃棄物処分施設関連の研修先として適切と考えられる。また、米国のハンフォードサイトでは、マンハッタン計画以来保管されている放射性廃液による土壌汚染があったが、現在は除染作業が進められているようである。原子力関連施設の廃止事業に関連する研修として興味ある地域である。

国外での原子力研修の可能性を調査する目的でオーストラリアのウラン鉱山と米国ハンフォードサイトの現地視察をしたので以下に経過を述べる。

## 3. ウラン鉱山での原子力研修の調査

### 3.1 オーストラリアウラン鉱山での研修日程

オーストラリアのウラン鉱山として、オリンピック・ダム鉱山とレンジャー鉱山を訪問した。



成田空港からシンガポール経由でアデレードまで飛行機で移動した。アデレードには午前中に到着した。日程は以下の通りである。

- 1日目：アデレードから車で移動 570 km ロックスビーダウンズ (Roxby Downs) 泊
- 2日目：午前中オリンピック・ダム鉱山見学  
ロックスビーダウンズから車で移動 260 km  
ポートオーガスタ (Port Augusta) 泊
- 3日目：ポートオーガスタから車で移動 310 km アデレード  
アデレードから空路ダーウィン泊
- 4日目：ダーウィンから車で移動 250 km ジャビル (Jabiru) 泊
- 5日目：レンジャー鉱山見学  
ジャビルから車で移動 250 km ダーウィン泊
- 6日目：ダーウィンから空路シンガポール経由羽田空港

オーストラリア入国に際してはビザが必要である。「ETAS」(イータス)と呼ばれる電子ビザであるのであらかじめ取得する必要がある。アデレードへの到着は午前8時頃としたので、当日中にオリピック・ダム最寄りの町までの移動が可能となった。アデレード空港やダーウィン空港から郊外へ抜けるまではカーナビが役に立った。市街地は殆どないのでナビゲーションは不要かもしれないが、逆に車のトラブルへの備えが必要である。レンタカーは日本車を選択した。

初日は約 600 km 近い運転となった。オーストラリアでは日没後の運転は動物との衝突の可能性が高まるので適さない。学生との研修ではもう少し時間的余裕が必要かもしれない。

### 3.2 ウラン鉱山について

オリンピック・ダム鉱床は、アデレードの北西 560 km に位置し、1975 年に発見され 1988 年から操業が始まっている。電気銅、ウラン酸化物のほか金塊や銀塊を



図2 レンジャー鉱山の入り口看板

産出している。世界最大級の鉱業会社である BHP ビリトン (BHP Billiton) 社が運営している。地下で採掘された鉱石は粉碎され、たて坑から地表に運ばれる。磨鉱後浮遊選鉱により銅硫化物が分離された後、溶媒抽出法によりウラン金属を得ている。煅焼によりウラン酸化物として陸路で出荷されている。

レンジャー鉱山は、ダーウィンの東 250 km に位置し、1980 年から操業されている。エナジー・リソースズ・オブ・オーストラリア (ERA, Energy Resources of Australia) が露天掘でウラン酸化物を生産している (図2)。カカドウ (Kakadu) 国立公園に隣接している。広大な湿地帯が広がっており、アボリジナルの居住地域も隣接している。



図3 ロックスビーダウンズからオリンピック・ダム鉱山へ続く道

### 3.3 オリンピック・ダム鉱山と周辺の町

アデレードからオリンピック・ダム鉱山まではステュアート・ハイウェイと呼ばれるオーストラリアを縦断する道路の一部で国道 A87 号線となっている。ダーウィンからアデレードまで 3000 km のソーラーカーレースであるワールド・ソーラー・チャレンジのルートでもある。八戸工業大学からもこのレースにチャレンジしている。鉱山へは、途中 B97 号線に分かれる。

鉱山の約 10 km 南に、この鉱山のために作られた町ロックスビーダウンズがある (図3)。周辺に他に町はない。ロックスビーダウンズの人口は約 5000 人で、数年で転居する割合も多いが 1988 年以降住み続けている家族もある。比較的若い年代が多く、平均年齢は 30 歳くらいである。オーストラリア国籍だけでなく、外国籍の住民が 3 割以上いる。

学校やショッピングモールが中心街にある。宿泊施設は、日本のビジネスホテルのような単身の短期滞在を想定したものはない。鉱山関係者またはアウトバックレンジャー客を想定した長期滞在者向けのロッジがある。



図4 道路沿いに広がるワイルドファイヤー

ビジターセンターも中心街の学校に隣接して集約されている。地域の催し物やオリンピック・ダム鉱山の見学ツアーが企画されている。鉱山見学ツアーは、地域住民への鉱山理解促進のために役立つことが目的のようである。訪問時は若年層から中高年まで24名が参加した。ビジターセンター内のホールで鉱山の概要説明された後、大型バスで鉱山施設内を巡回し、解説された。写真撮影は制限され、バスの外に出ることはなかった。ウランの選鉱設備の付近は、空間線量率が0.1マイクロシーベルト毎時程度で、やや高いようだった。坑道の総延長距離は400 kmにもおよぶとのことであった。坑道に出入りする自動車は、大型特殊車両以外は、ほとんどがトヨタランクルであった。鉱山施設内に同社の整備工場が1棟設置されていた。トヨタの車両の信頼性が現れているとともに、多くの工学分野の原子力エネルギーへの関わりを実感した。何も無い荒野に5000人の町を築き上げ、事業を行う巨大資本にも驚いた。かつての日本に見られた鉱山の町と同じように、鉱山事業が終われば町も無くなる運命であるだろうが、若い世代が活発に地域で活動している点で活気を感じた。

### 3.4 レンジャーウラン鉱山と周辺の町

ダーウィンは40℃近い気温であった。アデレードから移動するとその気温差に驚いた。乾季末期であったので高温で乾燥し、レンジャーウラン鉱山までの移動では、ワイルドファイヤーのため、道路脇まで赤い炎が見えたり、高く煙が立ち昇ったりしていた(図4)。隣接するカカドウ国立公園は湿地帯が広がり、雨季には道路が水没する箇所も多くあるようだ。水際にはクロコダイルへの警告が掲示されている。レンジャーウラン鉱山の最寄りの町はジャビルで鉱山までは数キロである。ジャビルもまた当初は鉱山のために1982年にできた町である。人口は1000人強である。現在は、観光事業が中心で、地域に住むアボジニナルへの公共サービスも担って

いる。アボジニナル居住地域があり、立ち入りが制限されている。スーパーでアボジニナルの人たちを見かけることもあった。学校や図書館、スーパー、観光ホテルもある。学生の研修を考えるとオートキャンプサイトであるロッジが、比較的安価に宿泊するためには適切と考えられる。

レンジャーウラン鉱山への一般見学ツアーは以前は企画され、アボジニナルが案内していたとのことであった。現在はツアーはなく、鉱山施設建物前まで自由に車で入ることができる。区域境界から露天掘りされた様子を見ることができる。アスファルト舗装された道路からはみ出さないよう掲示がなされている。観光バスのツアーでも露天掘りの様子を見学しているようである。鉱さいダムがいくつか作られているが、周囲が国立公園の湿地帯であり、これから流出する水の環境への影響は対処しなければならない課題として取り組まれている。原子力エネルギーでも石炭や石油などの資源と変わらず、地面から資源を取り出さなければならないことを再認識した。

ダーウィンからレンジャーウラン鉱山までの道路沿いでは、ワイルドファイヤーのほか、アリ塚も多数見られた。国立公園内のビジターセンターではアリ塚の展示や解説もあった。これらは、八戸工業大学の卒業研究のテーマとして扱われている燃え広がりや昆虫の集団行動から触発された研究とも関連している。原子燃料サイクルの出発点であるウラン鉱山に関する研修目的とは異なるが、研修に付加的な広がりを持たせる可能性があることを示している。

## 4. 廃炉に関する原子力研修の調査

### 4.1 米国ハンフォードでの研修日程

放射性廃棄物処分施設に関する研修として、米国ハンフォードサイトを訪問した。

八戸から仙台空港を利用し成田空港経由で米国へ向かった。米国シアトル(Seattle)には八戸を発った同日中に到着した。ケネウィック(Kennewick)は、ハンフォードサイトのあるリッチランド(Richland)の近郊にあり、パスコ(Pasco)を合わせてトライシティー(TriCity)と呼ばれている。ケネウィックからリッチランドまでは約10 km、車で約10分の距離である。日程は以下の通りである。

- 1日目：シアトルから車で移動350 km ケネウィック泊
- 2日目：ケネウィック泊
- 3日目：ハンフォードサイト ケネウィック泊
- 4日目：ケネウィックから車移動160 km グランドクーリーダム(Grand Coulee Dam) 車移動300 km フェデラルウェイ(Federal Way)泊
- 5日目：シアトル発成田空港経由仙台空港

ハンフォードサイトはリッチランドに隣接し、シアト



ルからは車移動のほか、パスコまでの空路もある。タコマ富士とも言われるレーニア山 (Mt. Rainier) 4392 m を横に見ての小型機での飛行となる。遅れやオーバーブッキングなどの可能性も否めないで学生との研修では陸路の移動が適切と考え選択した。八戸を出てから同日に到着できるが、強行軍である。350 km に及ぶ移動であるが地勢の変化や距離感を実感するのに車移動は適している。

#### 4.2 ハンフォードサイトについて

ハンフォードは、マンハッタン計画 (Manhattan Project) において、プルトニウム生産の役割を担った場所である。1942年、広大な土地、水、電力が得られ公共の高速道路と鉄道、および大きな町から離れていることを条件に選ばれた。コロンビア (Columbia) 川からの豊富な水とグランドクーリー (Grand Coulee) ダムやボーンビル (Bonneville) ダムなどからの水力発電による電力が利用できることが好都合であった。面積1700平方キロ以上あった敷地は、ウラン燃料要素を製作する300エリア、原子炉でウラン燃料を照射する100エリア、照射済みウランからプルトニウムを分離する化学工場には200エリアが設定された。必要な原子炉の数や設計がどのようなものか、わからなかったので、原子炉を設置する100エリアには100-Aから100-Hの8つのエリアが設定された。

シカゴパイル-1 (Chicago Pile-1) と呼ばれる原子炉で、核分裂連鎖反応が世界で初めて臨界に達したのが1942年12月2日である。実験設備の段階から製造工場にするには、通常、生産方法などを検討するためのパイロットプラントが作られる。X-10と呼ばれるパイロットプラントがオークリッジ (Oak Ridge, TN) で臨界に達したのは、1943年11月であった。プルトニウム製造工場である原子炉のハンフォードでの建設はその前の1943年10月にはすでに始まっていた。ハンフォードサイトの端であった100-Aエリアは使わず、100-Bエリアに一



図6 B-炉の炉心前で元技術者からの説明

つ目の原子炉が作られ、B-炉 (B-Reactor) と呼ばれる。その後、D炉、F炉も作られた。建設時には約45000人の労働者が関わった。当時のワシントン州で3番目に大きな町になった。

B-炉は最初の実用規模の原子炉であったので1976年に米国機械学会 (ASME) が国の歴史的機械工学建造物 (National Historic Mechanical Engineering Landmark) としている。冷戦時代にもプルトニウム製造に使われたが1968年には閉鎖されている。1980年代から、特に2008年以降はエネルギー省が関与しB-炉の一般向け見学会を頻繁に行っている (図5.6)。外国人が参加できるものと出来ないものがある。今回の調査でも見学会に参加した。マンハッタン計画に関連するいくつかの建造物が保存されたり、リッチランドの博物館に展示されたりしている。技術開発的な視点よりは、第2次世界大戦の遺産としての視点で説明されていた。

#### 4.3 ハンフォード周辺の町について

原子炉の建設や運用に必要な電力はコロンビア川の水



図5 B-炉建屋前で一般見学会参加者



図7 グランドクーリーダムの発電機



図8 グランドクーリーダム外観

力発電によって供給された。1938年完成のボーンビルダムは1050 MW、1941年完成のグランドクーリーダムは現在6809 MWの発電容量がある。図7は揚水ポンプを兼ねる発電機で6台並んでいる。グランドクーリーダムは米国最大の水力発電所で西部の11州とカナダに電力供給している。1935年に米国議会は灌漑を第一目的として認めたが1943年までワシントン州の農場に水を供給することを認めなかった。マンハッタン計画で使うためである。1948年以降灌漑のための施設建設がなされた。ダムの幅は1592 mあり(図8)、広大なダム湖であるルーズベルト湖(Lake Roosevelt)などは観光資源としても活用されている。

一方、ハンフォードにはその後6つのプルトニウムを製造する原子炉(H, DR, C, KW, KE, N)が建設され、約74トンのプルトニウムを製造した。1971年までにはN-炉を除き閉鎖されたが、N-炉が閉鎖されたのは1987年1月である。ハンフォード建設初期の頃は放射線被曝の影響についての理解は十分ではなかった。放射性物質の放出に関する管理は今日の水準に比べしっかりしたものではなかった。1944年から環境監視が始まり、空気、地下水を含む水、土壌、動植物、農産物などが定期的に収集され測定された。ハンフォードからの放射性物質は、当時はモンタナ州や太平洋でも確認された。1970年代はさらに世界的に環境への関心が高まった。当時(1944年から1957年まで)の被曝と健康影響の調査研究が9年間1800万ドルの事業としてなされた。今日では環境からの除染技術は格段に進歩している。また、原子炉関係のほとんどの建築物は取り壊され、埋設されている。

何十年にもわたるプルトニウム製造のための化学処理によって生じた放射性かつ毒性のある廃液が177個の地下タンクに保管されている。これらをガラス固化の方法で処理するため、120億ドル以上の費用をかけて2019年までに設備を建設する予定となっている。1989年に始まった除染事業は、環境監視を含めて今世紀中頃以降まで続く事業となる見通しである。

このような除染事業に加え、ハンフォードに隣接するリッチランドでは、アレバなど原子力関連企業のほかパシフィックノースウエスト国立研究所(PNNL)、ワシントン州立大学があって、環境保全に関する研究開発が行われている。2007年からはTri-City Research

Districtが整備され、様々な研究開発施設が整いつつある。研究都市として活気が出るであろう。

すでに、ワシントン州ではワイン産業が活況である。砂漠の広大な土地が灌漑され、ぶどう畑が広がっている。ワシントン州ワイン委員会(Washington State Wine Commission)の報道によると、ワシントン州ではライセンスを取得しているワイナリーは1981年には19だけだったが2014年では850を超えている。また、ぶどう生産量も年々増加し現在では22万トンを超えている。かつては、放射線影響に関する様々な風評がありシアトルからの出張者はトライシティには絶対に宿泊しないことなどがあったとのことである。しかしながら、現在ではこのような食に関する業界でも、除染に関する事業でも町が活性化しているように見えるのは驚きであった。

## 5. おわりに

八戸工業大学にて実施している地域における原子力教育は、原子力関連事業所が多数立地していることを活用している。学科横断型原子力工学コースおよび大学院専攻横断型原子力工学専修コースは、地域の原子力施設および研究所を活用した学部コースの原子力体感研修、および大学院専修コースの原子力研修を履修する、原子力および放射線について世界屈指の現場の教材を活用できる教育プログラムである。原子力エネルギーの国際的な位置付けや立地地域での共生についての理解をさらに深める国外での原子力研修の実施可能性を検討した。

今後も、県内の原子力関連施設の現場を活用する事に加え、国内外の連携協力の機会も活用していく。新規原子力導入国にとっても地域との共生及び教育は大事な視点となって行くと考えられる。本学の取り組みがその成功例として、また北東北で唯一原子力基礎教育を行う地元大学としての役割もある。原子力関連事業は様々な工学分野を含む総合工学であるとともに、極めて広い地域社会との関わりをもつ事業である。国際的な歴史的な位置づけを含めて、自らの関わりとして実感をもって考える機会の提供を是非進めたい。また、学生らが、国内外の様々な事例に触れる機会をもつことによって、地域発展の形や原子力関連事業との関わりアイデアを育むことを期待している。

参考文献

- 1) 佐藤他, 「八戸工業大学における原子力基礎教育」,  
八戸工業大学エネルギー環境システム研究所紀要  
第9巻 (2011) p.37.
- 2) <http://www.world-nuclear.org/info/Nuclear-Fuel-Cycle/Uranium-Resources/Supply-of-Uranium/>
- 3) 「諸外国における放射性廃棄物関連の施設・サイト  
について」 原子力環境整備促進・資金管理センター  
(2013)
- 4) C.C.Kelly, “A Guide to the Manhattan Project in  
Washington State” , Atomic Heritage Foundation  
(2011)