

原子力災害の影響と被災地復興に関する 大学院生向けの教育 2 — 福島第一原発事故と津波被害からの復興の現状 —

百田 佐多生^{1*}

(受領日：2020年5月11日)

¹ 高知工科大学 環境理工学群
〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185

* E-mail: momota.sadao@kochi-tech.ac.jp

要約：2011年に発生した福島原発事故の直後、放射線や放射能に関する基礎知識および計測技術を持った人材の育成を目的とした学部学生向けの放射線教育を2012年度から開講した。その後の日本で起こった出来事は、科学技術自体が内包するリスクや、原発事故のような大規模災害が地域社会に対して長期的な影響を及ぼすことを我々に実感させた。このような問題を乗り越えて復興を進めるためには、広い視野が必要である。そこで、原発事故が地域社会に及ぼした影響や、地域復興における科学技術の貢献について学ぶために、2017年度から大学院向けの講義『環境と地域環境』を開講した。講義の一環として福島研修を実施し、初年度の研修内容を本学の紀要で報告した。その第2報として、2019年度に福島県浜通りで実施した福島研修を報告する。この研修では、事故を起こした福島第一原発を中心に、甚大な津波被害を受けた海岸地域および、災害被害研究、放射能汚染廃棄物の処理、放射線測定に関わる施設を訪問した。

1. はじめに

2011年に起きた福島第一原子力発電所(1F)の事故は、その事故自体がエネルギー供給に大きな影響を、事故による放射性物質の放出が環境に深刻な問題を発生させた。1Fから離れた地域で放射性物質の直接的な影響が軽微な場合であっても、放射線や放射性物質に関する知識の欠如によって、不正確な情報や流言を原因とする二次的な問題が発生した。このような状況下で、実習を含む放射線に関する学部生向け講義¹⁾を2012年度から開始した。この講義は、放射能に関する基礎知識と測定技術を有し、正確な情報を発信できる人材の育成を目的としたものであった。

原発事故の後、放射性物質で汚染された大量の廃棄物の処理および事故に起因する環境変化や破損した原発の廃炉処理、さらに農業をはじめとする一次産業や地域社会の回復などの問題があきら

かとなった。これらの問題はすぐに収束することはなく、その解決には今後何十年も必要とすることが分かってきた。そこで、大学院に環境数理コースが開設されたのを契機に、2017年度から大学院講義『放射線と地域環境』を開講した²⁾。座学で学んだ原子力災害が環境や地域社会に与えた影響や復興に向けた取り組み事例をより深く理解するために、福島における研修を実施した。2019年度は、原発事故とその発生要因となった津波被害に焦点をあてて、福島県浜通りでの研修を実施した。本稿では、この研修とその成果に関して述べる。

2. 『放射線と地域環境』の開講

2.1 講義内容

この講義は、原発事故を科学技術自体が持つリスクの顕在化によって起こった大規模災害としてとらえ、原子力の科学技術的問題に加えて、社会科学的影響および復興に向けた活動を学ぶことを目的に

据えた。そこで、学部科目「環境学6」で取り上げた放射能の性質や被ばく等の科学技術やリスク学的側面の説明は、必要最小限にとどめた。そして、原子力災害が地域の環境や産業をはじめとする人的活動に及ぼした波及効果やその対応策、科学技術の復興活動への貢献に重点を置いた。さらに、尚絅学院大学の齊藤氏を外部講師として招き、「福島第一原子力発電所の事故と研究者たちの活動」のタイトルで研究者ネットワークの活動成果について語っていただいた。

2.2 研修先の検討

シラバスの検討と同時に、研修先の検討を開始した。前年度までの研修先は、主に福島県中通りを中心とする津波や原子力事故が起こった場所から距離が離れた地域であった。原発事故が地域環境に与えた影響や放射能汚染の測定・評価に関わる研究組織、地域交通機関、飯舘村、農業関連の研究組織などが研修先であった²⁾。2019年度は、1Fを中心に、原子力災害、放射能で汚染された廃棄物の処理、津波被害や避難区域における環境変化等を学べる施設や場所を候補に挙げて、研修先と日程を決定した。

3. 研修内容

2.2で述べた方針で訪問先を決定し、福島研修を10月下旬に実施した。研修先は、1F・請戸地区・国立環境研究所福島支部・リプルンふくしま・株式会社千代田テクノルの5カ所である。

3.1 福島第一原子力発電所³⁾

1Fは、東京電力が福島県大熊町・双葉町で運営する発電所である。東日本大震災によって発生した津波により大きなダメージを受け、炉心溶融(1~3号機)や建屋爆発(1、3、4号機)が発生して放射性セシウムをはじめとする放射性物質が大気や海水に放出された。2012年4月に廃止が決定し、廃炉に向けた作業が進められている。

まず廃炉資料館(富岡町)で1Fおよび第二原子力発電所(2F)の津波被害と現状、および1Fの廃炉に向けた取り組みについて東京電力の方から説明があった。資料館から1F(大熊町)までは、バスに乗って移動した。移動で利用した国道6号線は帰還困難区域である大熊町を縦断しており、国道沿いにはバリケードによって人の立ち入りを遮断された住居や商業施設が立ち並んでいた(図1)。また、1F構内入口周辺での空間線量率は約 $3\mu\text{Sv/h}$ であった。

事故後8年経過した現在も、原子力事故が地域社



図1. 1Fに向かう国道6号線沿いの帰還困難区域(大熊町)



図2. 核燃料取り出し作業に向けてカバーが設置された3号機

会に大きな影響を与え続けていることを実感した。

1Fでは、入構手続きに続いて所内食堂での昼食の後に、構内の見学を行った。現在も一部に高線量の場所が存在するため、見学用バスで移動しながらの見学であった。少し離れた場所からではあったが、事故が発生した1-4号機の外観を眺めることができた(図2)。汚染水中の放射性物質を除去する汚染水処理設備や地下水の流入を抑制するための土壌冷却設備等の説明があった。当初予定していた線量の高い2-3号機間を通過しなかったためか、個人線量計による見学中の被ばく量は 0.00mSv であった。

1F見学後は再び廃炉資料館に戻り、東京電力の方を交えて質疑応答がなされ、1Fの廃炉工程が展示された資料館を見学した。

3.2 請戸地区

津波被災地である請戸地区で、請戸小学校跡地・大平山・請戸漁港を訪問した。請戸地区は、地震発



図3. 慰霊碑が建つ大平山山麓からの海岸の眺め

生 40 分後に津波が到達し、大きな被害を受けた。当時構内にいた児童は地震後の素早い避難によって全員大平山に避難することができた。大平山は内陸側に 2km 入った場所にあり、津波被害者の慰霊碑が建つ大平山山麓から海岸を眺めると、請戸小の元校舎以外に建造物が見当たらない状況であった。(図3) 請戸漁港は津波被災によって破壊された施設が建て替えられ、破損した防波堤や堤防の復旧が進んでいた。案内していただいたバスの運転手の方によると、小学校や漁港周辺に立ち並んでいた建造物は津波によってほぼ全て流されてしまったそうである。請戸小や漁港周辺を見る限り、居住や商業施設の復旧は手つかずで、地域社会の復興までにはまだ長い時間がかかるように思えた。

3.3 国立環境研究所福島支部⁴⁾

国立環境研究所 (NIES) 福島支部で研修を実施した (図4)。最初に大原研究統括から NIES 福島支部で進められている災害環境研究の概要の説明を受けた後、玉置研究員から震災による生物・生態系への影響に関する調査結果をうかがった。玉置研究員の調査からは、帰還困難区域等の人の介入が制限された地域での、昆虫や野生動物の生態に変化が生じていることが明らかになってきた。特に、害虫や益虫の増減は、帰還困難区域の復興時に居住・農業を再開する上で重要な要因となる。また、農作物被害の大きな原因であるイノシシの生態調査からは頭数の季節変化や移動が、DNA 検査からは福島県内にルーツの異なる 2 系統のイノシシが分布していることが分かってきた。続いて辻研究員から、復興・環境政策への地域住民の関わりに関する調査結果をうかがった。2つの自治体での除染活動を比較した調査から、自治体内部の地域社会ごとの組織



図4. NIES 福島支部を訪問した受講学生

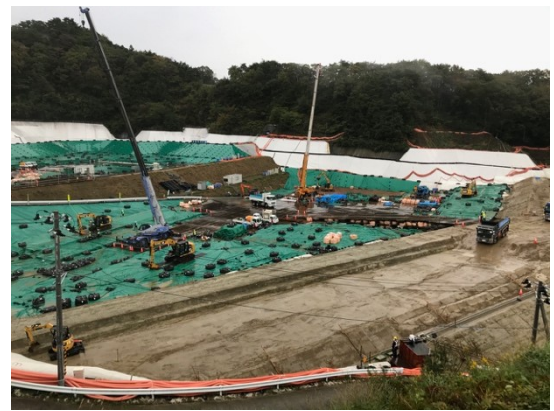


図5. 特定廃棄物埋立処分施設における埋立作業

力の違いによって、除染により発生した除去土壌等の管理に違いがあるとのことだった。

3.4 リプルンふくしま⁵⁾

リプルンふくしまは、環境省が運営する特定廃棄物の埋立処分事業の概要が展示されている施設で、特定廃棄物埋立処分施設が近接している。福島県内での瓦礫処理や除染作業によって発生した廃棄物には放射性物質を含むものがあり、放射能濃度によって分類して処分される⁶⁾。この処分施設は、放射能濃度が 1kg あたり 8kBq から 100kBq までの廃棄物の最終処分場である。まず展示室において、施設職員の方から特定廃棄物とその埋立方法・技術の説明がなされた。次に近接する埋立処分場へ移動し、埋立作業の現場を見学した (図5)。処分場には廃棄物を積載したトラックが出入りし、広大な埋立地 (4.2ha) では埋立作業が整然と進められていた。

この施設に運び込まれる廃棄物は、以前は福島県内の除染地域にフレコンバックに入れて仮置きされていたものである。また、1kg あたり 100kBq 以



図 6. 千代田テクノ大洗地区における
検出器校正施設の見学

上の放射性物質を含む廃棄物は、1Fに隣接する土地に建設中の中間貯蔵施設で一定期間貯蔵保管される。

3.5 株式会社千代田テクノ⁷⁾

最後の研修先として、株式会社千代田テクノ大洗地区を訪問した。千代田テクノは放射線に関連する幅広い分野に携わっており、今回の研修ではガラスバッジの測定センターと校正部を見学した。

ガラスバッジは個人被ばくのモニターに一般的に用いられるもので、放射線やエックス線を業務で利用する者に対して装着が義務付けられている。測定センターでは、国内の放射線利用施設から集められたガラスバッジから被ばく量を読み取り、再利用のための処理までが1ヶ月周期で繰り返されている。見学時は測定サイクルの閑散期にあたり、全測定ラインの稼働状況を見ることができず残念であった。参加学生の中にも研究活動でエックス線を使用している者がおり、興味深そうに見学をしていた。

校正部では、標準線源を用いた放射線検出器の校正のための施設を見学した。検出器の校正や標準線源の維持は地味な作業であるが、高精度での線量評価には必要不可欠であることが分かった。

4. おわりに

大学院講義『環境と地域環境』の一環で、福島研修を実施した。特に2019年度は、原子力災害・津波被害に重点を置き、研修先を浜通り地域に絞り込んだ。受講学生は、1Fや請戸地区を見学することによって、座学で学んだ原子力事故や津波被害を目の当たりにした。また、8年以上経過した研修時においても、未だに解決すべき問題が残されている

ことを学んだ。研修後のレポートでは、廃炉資料館から1Fへ移動する途中で通過した帰還困難区域の様子から、原子力災害の悲惨さを感じ取った記載が多かった。また、福島に滞在することを怖れていた学生や、親から心配された学生がいたことが分かった。いずれの学生にも、自分あるいは身近な人の中にあるリスクを客観視し、リスクに対する尺度を確立しようとしている姿勢を感じ取ることができ喜ばしく感じた。

文献

- 1) 百田 佐多生, 榎本 恵一, “高知工科大学における放射線教育”, 高知工科大学紀要, 第10巻, pp. 201–205, 2013.
- 2) 百田 佐多生, “原子力災害の影響と被災地復興に関する大学院生向けの教育”, 高知工科大学紀要, 第15巻, pp. 131–136, 2018.
- 3) 福島第一原子力発電所ホームページ (URL = <https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/about/>)
- 4) 国立環境研究所福島支部ホームページ (URL = <http://www.nies.go.jp/fukushima/>)
- 5) リプルンふくしまホームページ (URL = http://shiteihaiki.env.go.jp/tokuteihaiki_umetate_fukushima/reprun/)
- 6) 環境省放射性物質汚染廃棄物処理情報ホームページ (URL = http://shiteihaiki.env.go.jp/radiological_contaminated_waste/designated_waste/)
- 7) 株式会社千代田テクノ大洗地区ホームページ (URL = <https://www.c-technol.co.jp/oarai>)

謝辞

本研修の実施にあたり、助成をいただいた公益財団法人日本環境教育機構に感謝いたします。

お忙しい中、本講義受講生を研修生として受け入れていただいた方々に感謝いたします。東京電力ホールディングス株式会社の金森氏・数田氏には、福島第一原子力発電所の見学にあたり、日程調整でお世話になりました。大原氏をはじめとするNIES福島支部の方々、徳永氏をはじめとするリプルンふくしまの方々、赤澤氏をはじめとする株式会社千代田テクノ大洗地区の方々。また、千代田テクノ大洗地区への研修受入では千代田テクノの矢野氏にお世話になりました。

以上の方以外にも、研修を企画し、実施する上で多くの方にお世話になりました。この場を借りまして、感謝の意を表します。

Education for Graduate Students on Influence of Nuclear Accident and Reconstruction of Damaged Communities 2

— Present Status of Fukushima Daiichi Nuclear Disaster and of Recovery from Tsunami Damage —

Sadao Momota^{1*}

(Received: May 11th, 2020)

¹ School of Environmental Science, Kochi University of Technology
185 Miyanokuchi, Tosayamada, Kami City, Kochi 782–8502, JAPAN

* E-mail: momota.sadao@kochi-tech.ac.jp

Abstract: Just after the Fukushima Nuclear Accident in 2011, we started a training class on radiation for undergraduate students in 2012 in order to develop human resources with the basic knowledge and measurement skills on radioactivity. Subsequent events occurring in Japan have made us realize the risks inherent in science and technology and the long-term impact on the local community caused by a large-scale disaster, such as a nuclear accident. To proceed with recovery in overcoming the problems, it is necessary to have a broad perspective. Thus, in 2017, a lecture program for graduate students “Radiation and Local Environment” was launched, which is dedicated to the study of the impact of nuclear accidents on the local community and the contribution of science and technology in recovery efforts. The Fukushima tour, conducted in the first year of this program, was reported on in my previous report. In this second report, this article describes the results of the Fukushima tour in the “Hamadori” district, Fukushima Prefecture in 2019. On this tour, students visited the Fukushima Daiichi nuclear power plant and the coastal area which were severely damaged by the tsunami.