



オンライン講座奮闘記

SCE・Net 横堀 仁

R-70

発行日

2021.8.22

(はじめに)

知の市場公開講座「原子力・放射能基礎論」は今年で9回目を迎えたが、今回初めて、オンラインで開催した。初めてのオンライン開催と言うことで、トラブルもあったが、講師の皆様のご協力のおかげで、7月初めに無事終了することができた。小生は、事務局メンバーとして運営に携わったので、オンライン講座運営などについて、今後の課題を纏めておきたいと思ひ筆を執った。

(これまでの経緯)

本講座は、2004年に開講した「知の市場」(<http://chinoichiba.org/index.html>)の理念に従ってSCE・Netが2012年度から主催しているものである。その理念は「互学互教・現場基点・社会学連携」で、講師役の専門家と受講生とが共に学ぶことにある。東日本大震災の翌年2012年度に開始し、社会人を対象として5月～7月に、毎週土曜日の午後、お茶の水女子大学や筑波大学で開催してきた。

講義内容は、原子力・放射線の基礎から福島原発事故の状況など幅広く、専門性のある分野が対象となるため、SCE・Netの会員のみでは講師をカバーすることができず、外部の専門家として主に日本技術士会原子力・放射線部会の有志に協力を仰ぐこととなった。その後、原子力学会や放医研、原子力研究開発機構などに所属する専門家の協力を仰ぎ、今日に至っている。2012年度から2021年度の講座の概況(参加人数、講義数等)を表-1に示す。残念ながら、昨年度はコロナ感染症による緊急事態宣言が発出され中止を余儀なくされた。

表-1 原子力・放射能基礎講座の概要

年度	開始日	終了日	場所	講義数	参加人数
2012	5月19日	6月30日	お茶の水	8	50
2013	5月11日	7月13日	お茶の水	11	39
2014	5月10日	7月12日	お茶の水	15	23
2015	5月9日	7月4日	お茶の水	12	17
2016	5月14日	7月23日	お茶の水	14	22
2017	6月3日	7月22日	お茶の水	14	19
2018	6月2日	8月4日	筑波大	15	15
2019	6月1日	7月27日	筑波大	15	10
2020	6月6日	7月4日	筑波大	10	開催中止
2021	6月5日	7月3日	オンライン	10	35

(講義内容と時間)

今回実施した10講義の講義内容を表-2に示す。講座は2部に分かれており、前半部は原子力利用の歴史および原子力発電のしくみ、放射線による健康影響などを扱い、原子力エ

エネルギーと放射能・放射線の正確な理解のための基礎的事項を解説した。後半部では原子力に関わる諸課題、即ち、高レベル放射性廃棄物の処分、福島第一原子力発電所の廃炉や汚染水処理の問題や再稼働に向けた原発の安全基準、将来の原発改良技術などに触れることで原子力利用にまつわる具体的な諸課題について、また、次世代エネルギーの1つである核融合技術の最近の進展についても解説した。

1講義は90分間の講師からのプレゼンと20分間の質疑応答の1時間50分間を基本とし、10分間の休憩をはさみ、1日2講義の5日間で全10講義を行なった。従来の対面講義では1講義が正味2時間でしたが、オンラインでの2時間の講義は受講生に負担となると判断したためである。

表-2 講座内容 (2021年年度)

科目構成	講義	講義概要
第1部 基礎的事項	1 原子力エネルギー開発の歴史と核燃料サイクル	1) 米国、欧州、日本における原子力発電技術の発祥・発展経緯、2) 核燃料サイクルの発展経過
	2 原子力発電の仕組みと核燃料	1) 原子力発電のしくみ、2) 原発の種類と火力との違い、3) 原発の構造と安全装置、4) 原子炉燃料の物質と形態、5) 核燃料サイクル(イントロ)
	3 放射線の測定(実習)	1) 放射線の基礎知識、2) 放射線測定器の種類、3) 放射線の検出原理、4) 測定上の留意点、5) 放射線測定の実習
	4 放射線による健康影響の基礎	1) 放射線によるDNA損傷の生成、2) DNA損傷による生体組織の異常発生、3) DNA損傷生成の防御と修復、4) アポトーシスによる細胞死の誘導、5) リンパ球によるがん細胞の駆逐、6) 組織による放射線感受性、7) 線量率の影響、8) 内部被ばくと外部被ばく
	5 放射線防護の取組み	1) 放射線防護に対する国際機関の設立、2) 線量限度概念導入の歴史、3) 確定的影響と確率的影響、4) LNTモデルとLモデルやLQモデル、5) 疫学調査による健康リスク評価、6) 高自然放射線被ばく地域における健康調査、7) 原爆被爆や放射線事故後の健康調査、8) 放射線防護に関する最近の国際動向
第2部 現状と今後	6 放射性廃棄物の処分	1) 放射性廃棄物の特徴と分類、2) 低レベル放射性廃棄物の処分方法、3) 高レベル放射性廃棄物の地層処分の概念と安全確保の考え方、4) 我が国の地層処分計画の現状と課題、5) 海外主要国における進捗状況、6) 直接処分方式について
	7 廃炉の現状	1) 1F事故の経過、2) 循環注水冷却系構成、3) 汚染水対策、4) 原子炉内部の状況、5) 廃炉に向けた取り組み、6) オフサイトの取り組み地
	8 核融合技術の進展	1) 核融合反応の原理、2) 核融合発電の仕組みと特長、3) 核融合研究の歴史と現状、4) 実用化に向けた技術開発の進展、5) 安全性、6) 将来展望
	9 原子力発電の安全性と規制	1) 原発事故の想定と安全確保対策、2) 地震、津波、火山、電源喪失、テロに対する安全性、3) 安全目標と確率的な安全評価、4) 1F事故同様の発生を防止できるか
	10 将来の原子力発電の行方	1) 原子力発電の海外動向、2) 新型原子炉の開発動向(軽水炉、高速炉、高温ガス炉、小型モジュール炉等)、3) 原子力政策の行方

(受講生の内訳と受講動機)

35名の受講生の内訳は、地域別では遠隔地からの参加者が11名、年代別では20歳代と65歳以上がそれぞれ6名であった。職種別では、学生3名、大学関係6名、電力関係4名、公的・研究機関6名、民間会社16名と幅広い参加があった。受講の動機を大別すると以下のようなものである。

- (1) 原子力推進の賛否を判断する上で客観的事実を学びたい
- (2) 業務に役立つ知識を習得したい(教育の参考にしたいを含む)
- (3) 特定のテーマへの関心あり(次世代炉、核融合炉、廃棄物処分、廃炉など)
- (4) 脱炭素社会と原子力の役割

(オンライン講義特有のトラブル対策)

オンライン講義を始めるに際して懸念されたのは、講義中の通信トラブルの遭遇により、講師と受講生との連絡が突然遮断されてしまうことである。また、オンライン講義に対する経験不足から思ったようなやりとりができないことが懸念されたが、結果的には大きな不具合に遭遇することはなく、毎土曜日午後の計5日間に渡り、無事に進行できたのは幸運であった。時折、音声は短時間途切れるというような不具合はみられたが、大事に至ることはなかった。SCE・Net事務局の支援に加えて、熱心な受講生と真摯な講師に恵まれたことが成功の鍵であった。

(受講生からの反響)

講義内容に関する質問は全てチャット上に受講生から記載され、講師から順に答える方法で質疑応答を行なった。各講義とも非常に活発な質疑応答が行なわれ、10講義で総計70件に及んだのは受講生の熱意の現れといえる。また、講義終了後、受講生から小レポートの形で講義への感想が提出され、レポート提出のあった受講者には講師からコメントを返信した。「核分裂により放出される中性子のエネルギーが何故に2MeVに留まるのか。そのメカニズムを知りたい。」というような見過ごしがちな根源的質問が少なからずあったことが印象に残っている。このような質疑応答や小レポートのフィードバックを通じて、「ものの見方・考え方」に各自の視点が異なっていることを教わった。

また、論語の教えである「子曰く、学びて思わざれば則ち罔し(くらし)、思いて学ばざれば則ち殆し(あやうし)」という言葉に思い至ることができた。

(おわりに)

オンライン講座配信に多少の懸念があったが、幸運にも特に大きなトラブルに見舞われることがなく講座を終了できた。多数の受講生の参加があり、また、受講生と講師との間で濃密な質疑応答や意見交換ができたことにより、講座開講の目的は十分果たせたと思う。講師が受講生の顔をみて直接に語りかけることなく、画面を通じての講義に物足りなさを感じる講師や受講生がいたことも事実であるが、一方、オンラインには遠隔地からの受講が可能となることや近郊であっても会場までの通勤時間が省けることなどの利点が小さくないことも実感できた。今回はコロナ禍によりオンラインの選択を余儀なくされたが、結果として利点が小さくないことを発見できた。コロナ禍終了後、対面式の講義方法に戻るのも一案ではあるが、今回の経験を契機としてオンライン講義へ切り替えてみるのが良いと感じた次第である。