

# 環境放射能対策にむけての 国際シンポジウム

平成 29 年 7 月 20 日（木） 14:10 - 17:00

とうほう・みんなの文化センター（福島県文化センター）  
小ホール

〒960-8116 福島県福島市春日町 5 - 5 4

主催 一般社団法人 環境放射能除染学会  
共催 環境省

## **International Symposium on Remediation of Radioactive Contamination in the Environment**

Thursday, July 20, 2017

Toho・Minnano Bunka Center  
Small Hall

5-54 Kasuga-cyo, Fukushima-shi, Fukushima 960-8116, JAPAN

Organizer: The Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment  
Principal Sponsor: Ministry of the Environment, Government of Japan

## プログラム

環境放射能対策にむけての国際シンポジウム	
International Symposium on Remediation of Radioactive Contamination in the Environment	
7月20日(木) 小ホール	
	開会の挨拶
14:10-14:40	演題 1. 日本における除染・中間貯蔵の現状について  上迫 大介 環境省 環境再生・資源循環局 除染業務室 室長補佐
14:40-15:20	演題 2. チェルノブイリ原子力発電所における 事故後 31 年の放射能汚染のダイナミクスについて  マーク・ジェレズニヤク 福島大学 環境放射能研究所 特任教授
15:20-15:30	休憩
15:30-16:30	演題 3. セシウムを含む廃棄物の再利用／リサイクル並びに 長期保存にむけた挑戦  ハンス・コデー オランダ放射性廃棄物中央機構 (COVRA) 前所長
16:30-17:00	演題 4. 中間貯蔵にむけての歩みと今後の展望  谷津 龍太郎 中間貯蔵・環境安全事業株式会社 代表取締役社長
	閉会

# Program

## 環境放射能対策にむけての国際シンポジウム

### International Symposium on Remediation of Radioactive Contamination in the Environment

Friday, July 8th, 2016 Small Hall

<b>Opening</b>	
14:10-14:40	<b>1: Progress on Off-site Clean-up and Interim Storage Facility in Japan</b>  <b>Mr. Daisuke UESAKO,</b> <b>Deputy Director,</b> <b>Office for Decontamination Radioactive Materials and International</b> <b>Cooperation, Environment Regeneration and Resource Circulation</b> <b>Bureau</b> <b>Ministry of the Environment, Japan</b>
14:40-15:20	<b>2: Dynamics of radioactive contamination at</b> <b>Chernobyl Nuclear Power Plant during 31 years after the accident</b>  <b>Dr. Mark Zheleznyak</b> <b>Project Professor</b> <b>Institute of Environmental Radioactivity at Fukushima University</b>
15:20-15:30	<b>Break</b>
15:30-16:30	<b>3: Challenges on Re-use/recycling and Long-Term Storage of</b> <b>Caesium-Containing Waste</b>  <b>Dr. Hans Codée</b> <b>former general director of COVRA</b> <b>The Netherlands</b>
16:30-17:00	<b>4: Current Trends and Issues on Contaminated Soil and</b> <b>Waste Treatment Technologies</b>  <b>Dr. Ryutaro Yatsu</b> <b>President &amp; CEO</b> <b>Japan Environmental Storage &amp; Safety Corporation</b>
<b>Closing</b>	

## Speaker Profiles

## 演者プロフィール

### **MMr. Daisuke UESAKO: 上迫大介**

*Deputy Director, Office for Decontamination Radioactive Materials and International Cooperation, Environment Regeneration and Resource Circulation Bureau  
Ministry of the Environment*

環境省 環境再生・資源循環局 除染業務室 室長補佐

#### (Education)

June 2016 MSc in Engineering and Management, Massachusetts Institute of Technology

March 2007 Master of Engineering, the University of Tokyo

#### (Job Experience)

He joined the Ministry of the Environment, Japan, in 2007. Since then, he has worked on administration of environmental issues including waste management and recycling, and environmental impact assessment.

Since May, 2016, he has served as a deputy director, International Cooperation Office for Decontamination Radioactive Materials (now Office for Decontamination Radioactive Materials and International Cooperation).

2007年3月 東京大学大学院工学系研究科修了（工学修士）

2016年6月 マサチューセッツ工科大学工科大学院修了  
（理学修士（工学・マネジメント））

2007年に環境省に入省。以降、廃棄物・リサイクル、環境影響評価などの分野の行政を担当する。2016年5月より現職。

**Dr. Mark Zheleznyak: マーク・ジェレズニヤク**

*Project Professor*

*Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University*

福島大学 環境放射能研究所 特任教授

Prof. Mark Zheleznyak has experiences in modeling of rivers, reservoirs, and coastal areas and developed the modeling systems for the assessment of the consequences of nuclear accidents. He graduated from Odessa Environmental University, Ukraine as a Hydrological Engineer and obtained Ph.D in Computational Fluid Mechanics from Kiev National University. From 1986 to 1996, as the head of Department of Environmental Modelling of Cybernetics Center at National Academy of Sciences of Ukraine, Prof. Zheleznyak was responsible for the development of the national computerized system for prediction of radionuclide transport in the rivers impacted by the Chernobyl accident and for the justification of the water protection measures. For this work he was awarded the State Prize of Ukraine in Science and Technologies (2004) and the Ukrainian Order for Merits (2006).

Since the beginning of 1990s, his Department has been involved in the development of the EU computerized decision support system, RODOS, for offsite management in nuclear emergency, which is now used as the predictive tool in the nuclear emergency response centers in EU and other countries. Prof. Zheleznyak was the coordinator of the development of river/marine models for RODOS.

Since November 2013, Prof. Zheleznyak has been working at the Institute of Environmental Radioactivity (IER), Fukushima University to implement and improve the models, that were developed after the Chernobyl Accident and integrated into the RODOS system, for simulation the radionuclide dynamics in the rivers, reservoirs and coastal areas of Fukushima Prefecture as well as for the assessment of the efficiency of decontamination measures. His experience in Chernobyl studies has been used for the planning and execution in the IER new project jointly conducted (since April, 2017) by the Japanese and Ukrainian researches in Chernobyl Exclusion Zone through the SATREPS program funded by JICA and JST.

マーク・ジェレズニヤク教授は、河川、貯水池、沿岸部におけるモデリング構築の経験があり、また、原子力事故のアセスメントのためのモデルシステムの開発を行ってきた。ウクライナのオデッサ環境大学で治水工学を専攻し、キエフ国立大学において計算流体力学で Ph.D を取得した。1986 年から 1996 にかけて、ウクライナ国立科学アカデミー サイバネティックスセンター・環境モデリング部門の部長として、チェルノブイリ事故による河川における放射性核種の挙動に関する計算システムの構築、そして防水対策の策定責任者を務めた。その功績を称えられ、2004 年には科学技術に関するウクライナ国家賞を受賞、2006 年にはウクライナ功労勲章を授与された。

1990 年代初頭より、所属部門は EU におけるオフサイト原子力災害管理のコンピュータ一意志決定システム (RODOS) の開発に関わってきた。現在、この RODOS は EU その他諸国において原子力災害の予測ツールとして用いられている。ジェレズニヤク教授は、この RODOS の河川/海洋モデル開発のコーディネーターであった。

2013 年 11 月より、ジェレズニヤク教授は福島大学環境放射能研究所 (IER) において、チェルノブイリ事故後に開発され、後に RODOS システムに統合されたシステムを基に、福島県における河川、貯水池、沿岸部における放射性核種の挙動予測、そして除染効果のアセスメントのため、モデルシステムの導入と改良を行っている。教授のチェルノブイリ研究を通じた経験は、2017 年 4 月より新たに実施されている、SATREPS 地球規模課題対応国際化学技術協力プログラム (JICA/JST) を通じた日本とウクライナ研究者によるチェルノブイリ立入禁止区域における共同研究である IER プロジェクトに活かされている。

**Dr. Hans Codée: ハンス・コデー**

*Former General Director of COVRA The Netherlands*

オランダ放射性廃棄物中央機構 (COVRA) 前所長

Hans Codée has a Ph. D. Chemistry, State University Leyden, where he graduated in 1979. He has been working for 35 years in the field of radioactive waste and spent fuel management.

He started his carrier as a civil servant of the Ministry of Health and Environment in the Radiation Protection section of The Netherlands, where in his last position he was responsible for the development of a new long-term radioactive waste management policy.

In 1985 he joined the national waste management organization, COVRA, where he became Deputy Director in 1988 and was responsible for the construction of the COVRA facilities for low, medium and high level waste. In 1995 he became General Director with full responsibility of COVRA N.V. He retired as General Director in 2014.

In November 2016 he assisted in the 2nd IAEA Consultancy Meeting on Environmental Remediation after Fukushima Daiichi Nuclear Power Station Accident.

ハンス・コデー博士は 1979 年、ライデン大学を卒業し、同大学から化学の博士号を取得。博士は 35 年間にわたり、放射性廃棄物並びに使用済み核燃料の管理の分野で活動されてきた。

博士は、オランダ健康・環境省の放射線防護の部門の公務員としてそのキャリアをスタートし、そこでは最後に新たな長期放射性廃棄物の管理政策を立案する責任者を務めた。

1985 年に博士は国立廃棄物管理機関である COVRA に加わり、1988 年には副所長となって低・中・高レベル放射性廃棄物のための COVRA の施設の建設にあった。1995 年には COVRA の全責任を負う所長となり、2014 年に退官するまで所長の職をつとめた。

2016 年 11 月には、福島第一原子力発電所事故の環境修復に関する第 2 回国際原子力機関 (IAEA) のコンサルタント会議をサポートした。

**Dr. Ryutaro Yatsu: 谷津 龍太郎**

*President and CEO*

*Japan Environmental Storage and Safety Corporation (JESCO)*

中間貯蔵・環境安全事業株式会社 代表取締役社長

Dr. Yatsu was born in Gunma Prefecture in 1952. He was graduated from Tohoku University in 1976 and received Doctor's Degree in Environmental Engineering from Tohoku University in 1999.

He joined Environmental Agency in 1976 and experienced various policy areas such as air pollution control, drinking water supply, environmental planning, waste management and recycling, international cooperation, climate and other multilateral environmental negotiations. During his carrier, he stayed in the US in 1983, mainly in USEPA for the study of ground water pollution control. He was assigned to Senior Advisor to Indonesian State Ministry for Population and Environment (KLH) from 1989 to 1991 as the first JICA Expert in this area.

He was with United Nations University / Institute for Advanced Studies (UNU/IAS) from 1996 to 1998 as visiting researcher. He was in charge of the Director of the APN Secretariat in Kobe from 2000 to 2002. APN stands for Asia-Pacific Network for Global Change Research.

He experienced senior positions mainly in Ministry of the Environment, i.e. Director of Planning Division/Waste Management and Recycling Department, Director of Policy Evaluation Division/Minister's Secretariat, Deputy Director-General/Global Environment Bureau, Director-General/Waste Management and Recycling Department, Secretary-General/Minister's Secretariat, Vice-Minister for Global Environment and Vice-Minister of the Environment.

He also experienced Director of Water Supply Division, Ministry of Health, Labor and Welfare. Dr. Yatsu retired from the Government in July 2014 and joined to JESCO in December 2014.

He participated in many international conferences including Earth Summit (1992), UNFCCC COPs, G8 Environmental Ministers Meeting in Kobe (2008) and Conference of Plenipotentiaries on the "Minamata Convention on Mercury" (2013).

昭和 51 年 3 月 東北大学工学部土木工学科卒業

平成 11 年 3 月 東北大学大学院工学研究科博士課程（社会人コース）修了、工学博士

昭和 51 年 4 月、環境庁採用。その後、環境庁地球環境部地球温暖化対策推進室長、厚生労働省健康局水道課長、環境省廃棄物・リサイクル対策部企画課長、大臣官房政策評価広報課長、大臣官房審議官（地球環境局担当）、廃棄物リサイクル対策部長、大臣官房長、環境省地球環境審議官、環境事務次官を歴任し、平成 26 年 7 月退官。同年 12 月、日本環境安全事業株式会社代表取締役副社長、平成 27 年 6 月から、中間貯蔵・環境安全事業株式会社代表取締役社長。

この間、平成元年 4 月からインドネシア人口環境省（環境政策アドバイザー（JICA 専門家）、平成 8 年 7 月から国連大学高等研究所客員研究員、平成 12 年 7 月からアジア太平洋地球変動研究ネットワーク（APN）事務局長などの国際的な業務に従事。



## Abstract アブストラクト

### Presentation 1

#### Progress on Off-site Clean-up and Interim Storage Facility in Japan

**Mr. Daisuke UESAKO**  
**Deputy Director,**  
**Office for Decontamination Radioactive Materials and International Cooperation,**  
**Environment Regeneration and Resource Circulation Bureau**  
**Ministry of the Environment**

In March 2017, the Ministry of the Environment (MOE) completed the whole area decontamination in the Special Decontamination Area (SDA) excluding “Areas where Returning is Difficult” based on the Decontamination Implementation Plan. Due to this achievement, evacuation orders have been lifted in 9 municipalities. In the Intensive Contamination Survey Area (ICSA), the decontamination was also near completion. Especially, the decontamination of areas where the residents have daily access (e.g. residential houses and public facilities) has been almost completed in the ICSA.

MOE will continue monitoring the effects of decontamination and where necessary, will implement supplementary decontamination and conduct risk communication. We will also consider the decontamination in the “Areas where Returning is Difficult”.

Presentation outlines progress on off-site cleanup, effectiveness of decontamination,

Interim Storage Facility, transportation of contaminated soils and volume reduction and recycling. Public communication and information sharing with international community are also presented.

### 演題 1.

#### 日本における除染・中間貯蔵の現状について

**上迫 大介**  
**環境省 環境再生・資源循環局 除染業務室 室長補佐**

2017年3月末で、除染特別地域においては、当初の計画に基づく面的除染を完了し、9市町村において避難指示が解除された。市町村が除染を行う汚染状況重点調査地域においても、住宅や公共施設等、日々の生活の場における除染作業を概ね完了している。

引き続き環境省では、除染効果のモニタリングを行い、フォローアップ除染やリスクコミュニケーション等の取組を実施するほか、帰還困難地域における除染についても検討していく。

発表では、除染の実施状況、除染効果、中間貯蔵施設の現状や除去土壌の輸送状況、除去土壌等の減容化・再生利用のための実証試験施設などについても紹介する。また、地元住民へのコミュニケーション活動や国際社会との情報共有についても報告する。



## Presentation 2

### Dynamics of radioactive contamination at Chernobyl Nuclear Power Plant during 31 years after the accident

**Dr. Mark Zheleznyak**  
**Project Professor**

**Institute of Environmental Radioactivity at Fukushima University**

As a result of the Chernobyl Nuclear Power Plant (ChNPP) accident, which took place on April 26, 1986, a considerable territory of Ukraine, Belarus, Russia and of Western Europe, as well as the Scandinavian countries and Alpine region were severely contaminated. The presentation provides the overview of radionuclide dynamics and the control levels of radioactive contamination in Ukraine that has been established in the different periods after the accident for the management of the Chernobyl Exclusion Zone (no return zone) and the surrounding territories.

The amount of  $^{134}\text{Cs}$  – 47 PBq and  $^{137}\text{Cs}$  - 85 PBq released to the atmosphere from the Unit 4 of ChNPP was larger than the amount of 9 PBq and 8.8 PBq released from the reactors of Fukushima Daiichi NPP (FDNPP) respectively. In contrast to the situation around the FDNPP, the released materials from the ChNPP also included a large amount of the other radionuclides, among which the most important ones due to the decay periods and potential exposure doses from these radionuclides are  $^{90}\text{Sr}$  released in the amount of 10 PBq and  $^{239}\text{Pu}$  in the released amount of 0.013 PBq.

The total amount of  $^{137}\text{Cs}$  deposited outside the Shelter Object constructed above the Unit 4 of ChNPP in Ukraine exceeded 13 PBq. The natural processes of radionuclide decay, which were taking place in the course of 31 years after the Chernobyl accident, substantially changed a pattern of radionuclide distribution over Ukraine's territory. In the areas where the  $^{137}\text{Cs}$  contamination level had exceeded  $10\text{ kBq/m}^2$  over this period, the high level radioactive contamination reduced almost twofold. The density of the contamination is not always the reason of radioecological problems because there are the territories at 200 km westward from the ChNPP site, where the kind of soils is the reason for the higher values of the coefficients of the  $^{137}\text{Cs}$  “plants-soil” uptake. Such higher radionuclide uptake from the soils consequently becomes a reason for the higher doses of the internal exposure via the local foods consumption in these areas than on more contaminated territories near the ChEZ's borders.

On 2 May 1986, the Soviet Government made a decision to evacuate the population from the area within a 30-km radius of the ChNPP. Soon afterwards, the Government Commission established the Exclusion Zone, from which the population was evacuated and never to return, located inside with the dose rate line of  $0.2\text{ mSv/hr}$ . From 1992 to 1993, as a result of in-depth studies some additional evacuations from the several areas were performed on the criteria of annual doses exceeding  $5\text{ mSv/year}$ . Therefore, the final demarcation of the area was subsequently named the “Chernobyl Exclusion Zone” (ChEZ), resulted from adding the “dose rate” zones to the “geographical evacuation” zones (30-km radius). The ChEZ is a territory that was withdrawn from economic use, with a special form of management by the state agency that was renamed as the State Agency of Ukraine on Exclusion Zone Management (SAUEZM) at the end of 2010.

In April 2017, Fukushima University has started the 5 years project “Strengthening of the environmental radiation control and legislative basis in Ukraine for the environmental remediation of radioactively contaminated sites” within the SATREPS program funded by JICA and JST.

The Project's objectives are

- to improve the radiation control and legislative basis in Ukraine for the environmental remediation of ChEZ, and to provide the monitoring and modelling support for SAEZM for the implementation of new zoning of ChEZ to open the way for the economical activities in such zones;
- to obtain new scientific knowledges on the long term behaviour of radionuclides in the environment by comparing the results of Chernobyl and Fukushima sites studies.

## 演題 2.

### チェルノブイリ原子力発電所における事故後 31 年の放射能汚染のダイナミクスについて

マーク・ジェズニャク  
特任教授  
福島大学 環境放射能研究所

1986 年 4 月 26 日に発生したチェルノブイリ原子力発電所 (ChNPP) 事故の結果、ウクライナ、ベラルーシ、ロシア、東欧、スカンジナビア諸国、そしてアルペン地域の広範囲の地域がひどく汚染された。本発表では、チェルノブイリ立入禁止区域 (帰還困難区域) や周辺地域における管理の中で、ウクライナで実施検証された事故後の異なる期間での放射性核種の挙動 (ダイナミクス) や放射能汚染のコントロールレベルの概要について報告を行う。

ChNPP 第 4 号機より大気中に放出された  $^{134}\text{Cs}$  - 47 PBq と  $^{137}\text{Cs}$  - 85 PBq は、福島第一原子力発電所 (FDNPP) の原子炉より放出されたそれぞれの量 (9 PBq と 8.8 PBq) より高かった。FDNPP の状況とは異なり、ChNPP からはその他の放射性核種も大量に放出された。放出された放射性核種には、半減期やばく露という観点より注目すべき  $^{90}\text{Sr}$  や  $^{239}\text{Pu}$  が含まれており、それぞれ 10 PBq と 0.013 PBq が放出された。

ウクライナの ChNPP 第 4 号機上に建設されたオブジェクト・シェルター外に堆積した  $^{137}\text{Cs}$  の量は計 13PBq を超えた。チェルノブイリ事故後、31 年という自然なプロセスで放射性核種崩壊が起こる中、ウクライナ領域内では実質的に放射性核種分布パターンが変化した。 $^{137}\text{Cs}$  汚染レベルが  $10\text{kBq}/\text{m}^2$  を超えた地域では、この間、高かった放射能汚染レベルが約 2 桁低くなった。土壌の性質上  $^{137}\text{Cs}$  “植物-土壌”の取込みの濃縮係数が高くなる地域が ChNPP より西 200km にあることからわかるように、汚染度合が必ずしも放射線学的問題につながるとは限らない。このような土壌の性質による高い放射性核種の取込みは、より高汚染地域であるチェルノブイリ立入禁止区域 (ChEZ) 境界近くの地域よりも地産食物由来の内部摂取が高くなる要因となる。

1986 年 5 月 2 日、ソビエト連邦政府は、ChNPP 30km 圏内の住民の避難を決定した。その直後、政府委員会は、 $0.2\text{mSv}/\text{hr}$  の線量が観測された地域内からの住民の避難 (帰還しない) という立入禁止区域を設けた。1992 年から 1993 年にかけてさらに詳細な調査が実施され、年間線量が  $5\text{mSv}/\text{year}$  を超えるいくつかの地域についても、避難が追加決定された。したがって、最終的にはこの「チェルノブイリ立入禁止区域」(ChEZ) とされる地域は、最初の「線量」ゾーンから「地理的避難」ゾーン (半径 30km) を加えた形となった。ChEZ 区域では経済活動が禁止され、2010 年終わりにウクライナ立入禁止区域管理庁と改名した行政当局の特別管理下に置かれた。

2017 年 4 月、福島大学は JICA と JST の助成による SATREPS プログラム (地球規模課題対応国際化学技術協力プログラム) の 5 年間共同研究プロジェクト「チェルノブイリ災害後の環境管理支援技術の確立」を開始した。

当プロジェクトの目的は以下のとおりである。

- ChEZ の環境レメディエーションのためのウクライナにおける放射線管理や行政基盤の向上、そして ChEZ などでの経済活動の再開を目指した新たな区域設定の実施のためのモニタリングならびにモデリングに関する SAEZM の支援；
- チェルノブイリと福島地域比較研究による放射性核種の長期環境中挙動に関する新たな化学的知見を得る。

### Presentation 3

## Challenges on Re-use/recycling and Long-Term Storage of Caesium-Containing Waste

**Dr. Hans Codée**

**Former General Director of COVRA, The Netherlands**

The 2011 tsunami that hit Japan caused thousands of casualties and destroyed the living areas of many Japanese. It also resulted in the accident in the NPP Fukushima Daiichi. Large areas around the NPP were contaminated, dominantly with the caesium isotopes 134 and 137. This contamination had to be removed from houses, streets, gardens, schools, shops, public buildings, etc. Complete living areas had to be cleaned. It is very impressive to see that the people in the Fukushima prefecture have been very successful in this cleaning operation. In some five years' time well over 90% of the houses, public facilities, roads and agricultural land have been cleaned. Thanks to the widely spread use of dosimeters, the local population also learned to understand what a certain dose rate means.

However, the result of these extensive cleaning operation is also a huge volume of radioactive waste. Wherever possible and feasible decontamination techniques are used to clean and reduce waste volumes. Both classical techniques such segregation, classification and incineration are used as well as innovative techniques such as dry pyro caesium removal. In spite of all decontamination efforts large volumes of waste will have to be taken care of, the most voluminous being the contaminated soils.

Most of the contaminated soils is packed in big bags and is still present in temporary storage areas in the communities where it has been collected. These bags will be shipped to interim storage facilities. Planning is that within 30 years this waste has to be brought to a final disposal facility. Estimated is that more than 20 million m<sup>3</sup> of contaminated soil needs a solution. It is evident that re-use/recycling deserves maximal attention.

There is a volume of 10 million m<sup>3</sup> of soil with an activity level less than 8000 Bq/kg. With today's recycling limit of 3000 Bq/kg this waste will need 30 years to decay to the recycling limit. It is a challenge to find options to re-use or recycle the waste and to contain the waste for at least 30 years. Open suggestions include, for example, the use of this soil in the basement of large solar panels farms or in off-shore newly created islands. Detailed and realistic analyses will have to determine whether they can be effectuated with a dose limit of 10 microSv/y. It is certainly desirable not to create many different waste dump sites, because they need to be controlled for a long time, they might limit positive developments, could create a negative image and do not give any added value for the local area. In order to get public support for these re-use/recycle options a 'Decide-Announce-Defend' approach must be avoided. Re-use/recycle options originating from the public themselves should be the first to be investigated.

The next 10 million m<sup>3</sup> of contaminated soil has an activity level above 8000 Bq/kg but less than 100,000 Bq/kg. This volume needs to be stored for at least 120 years to decay to the recycling limit. Some experience from COVRA, the radioactive waste organisation of the Netherlands, with long-term storage will be presented. A challenge here is the full control, maintenance and possible re-handling during this 120 years.

### 演題 3.

## セシウムを含む廃棄物の再利用／リサイクル並びに長期保存にむけた挑戦

ハンス・コデー  
オランダ、COVRA 前所長

日本を襲った 2011 年の津波により、数多くの犠牲者やけが人が出、また多くの日本人の生活エリアが破壊された。また、その津波により福島第一原子力発電所の事故が引き起こされた。原発周辺の広いエリアが、主としてセシウム同位体 134 と 137 によって汚染され、家々や通り、庭、学校、商店、公共施設等からのこれらの汚染の除去が行われなければならない、また生活環境全体の除染が必要となった。福島の人々がこの除染作業をきわめて成功裏に進めてきたことは、大変に印象深いものがある。5 年ほどの間に、9 割を超える家々や公共施設、道路、農地が除染されました。線量計の大規模な利用により、人々は放射線量の意味するところをどのように理解するかを学んできた。

しかしながら、この精力的な除染作業に伴って、膨大な量の放射性廃棄物が生まれている。可能な限りのところで、この廃棄物量を減らすためにさらなる除染技術が利用されている。分別や階層分け、焼却作業のような古典的な技術とともに、乾式熱分解セシウム除去法などの新たな技術が利用されている。こうした多くの除染の努力にもかかわらず、大量の放射性廃棄物、中でも汚染された土壌の管理をしつづける必要がある。

汚染土壌の大半は大きな袋に詰められて、それが集められた集落の中の一時保管エリアにおかれている。これらの袋は、今後中間貯蔵施設に発送されることになる。計画では、今後 30 年の間にこれらの廃棄物は最終処分施設に運び込まなければならない。計算によれば、2 千万立方メートルを超える汚染土壌の解決策を見出さなければならない。これらの再利用／リサイクルに、大いに注意を払うべきことは明らかである。

これらの汚染土壌の中には、1kg あたり 8000 ベクレルを下回るレベルの土壌が 1 千万立方メートル含まれている。今日のリサイクルの限度である 3000 ベクレル/kg まで下がるには、30 年待つことになる。これらの廃棄物を再利用あるいはリサイクルしたり、30 年間以上にわたり閉じ込めておくオプションを見出すことは、大きな挑戦といえる。たとえば、大規模なソーラーパネル発電施設の下地盤として利用したり、沖合に新たな埋立地を作るなどのアイデアもあるだろう。これらのアイデアについては、年間  $10\mu$ シーベルトの線量限度を超えることなく達成可能かどうかを、詳細かつ現実的な解析により決定する必要がある。多くの数の別々の廃棄物埋め立て処分場を造らない方がよいだろう。なぜなら、これらを長期にわたって管理する必要があり、それらの存在によりその後の開発が制限される可能性もあること、さらにその地域に対して悪いイメージを与え、どのような付加価値を生むこともないと考えられるからである。こうした再利用／リサイクルオプションに対して一般市民の支持を得るためには、「決定してアナウンスし、弁護する」アプローチは避けるべきだ。一般市民自らが提案する再利用／リサイクルオプションを、最初に検討すべきである。

次の 1 千万立方メートルの汚染土壌は 1kg あたり 8000 ベクレルから 10 万ベクレルの間にある。これらの土は、リサイクル限度に減衰するまで、最低 120 年は保管しなければならない。ここで、オランダの放射性廃棄物機関である COVRA の長期保管に関する経験を紹介したい。ここでの課題は、減衰するまでの 120 年の間の完全な管理、維持、並びに再調整作業である。

10 万ベクレル/kg を超えるレベルの残る 2 百万立方メートルの焼却灰そのほかについては、再利用／リサイクルは現実的ではなく、これらは、最終処分施設にできるだけ早く運び込むべきだ。



## Presentation 4

### Current Trends and Issues on Contaminated Soil and Waste Treatment Technologies

**Dr. Ryutaro Yatsu, President & CEO  
Japan Environmental Storage and Safety Corporation (JESCO)**

Japan Environmental Storage & Safety Corporation (JESCO) was established by the law (Japan Environmental Storage & Safety Corporation Law) as a 100% government-owned company to implement the interim storage project in Fukushima, commissioned by the Ministry of the Environment (MOE) and to operate five PCB waste treatment plants in Japan.

The Government is responsible for installing and managing interim storage facilities, which are essential for the recovery of Fukushima. JESCO's company name was renamed to "Japan Environmental Storage & Safety Corporation" when the law was amended in 2014, and now JESCO is commissioned by the MOE to provide supporting services for design, supervision of the construction, transportation and O&M of the facilities, managing interim storage facilities, environmental monitoring, education & training and R&D.

To promote coordination and cooperation with the National Institute for Environmental Studies (NIES) and The Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment (SRRCE) on technical surveys, JESCO has signed to the MOU with the two institutes. Furthermore, JESCO holds meetings regularly with an advisory committee formed of specialists, to receive guidance and advice on the technical surveys. From FY2016, JESCO is in charge of the secretariat for the Demonstration Project of Treatment Technologies of Removed Soil, in which JESCO widely invites technical proposals from private companies and research institutes.

JESCO will play a leading role together with MOE to take quick and appropriate measures against the various and increasing challenges that come up along with the progress of the interim storage project, so that the Government can focus on its own role in the project.

## 演題 6.

### 中間貯蔵にむけての歩みと今後の展望

谷津 龍太郎 代表取締役社長 中間貯蔵・環境安全事業株式会社

中間貯蔵・環境安全事業株式会社（以下 JESCO）は、中間貯蔵・環境安全事業株式会社法に基づき、PCB 処理事業と国等の委託を受けて中間貯蔵事業を行うことを目的に、国の全額出資により設立された特殊会社である。

福島を除染や復興に不可欠な施設である中間貯蔵施設の整備・運営管理等は、国が責任を持って行うこととされている。JESCO は、改正 JESCO 法が施行された平成 26 年 12 月 24 日に社名を改め、環境省からの委託を受け、環境省が発注する工事の設計や発注の支援、工事監督支援、輸送統括監理、中間貯蔵施設の管理業務、モニタリング業務、教育・研修業務、技術調査業務等を行っている。

技術調査にあたっては、国立環境研究所及び環境放射能除染学会と連携・協力に関する協定等を締結しており、これら外部機関との連携・協力の下、社内に設置した中間貯蔵技術検討会及びその分科会の指導と助言を得ながら検討を進めていく。2016 年度から公募型の事業である除染土壌等の減容等技術実証事業の事務局を担っている。

増大するとともに多様化する中間貯蔵事業の進展に応じて発生する様々な課題に対し、適切かつ迅速に対応し、国が足元を心配せずに事業を行えるよう、環境省と一体となって、然るべき役割を果たしていきたい。



一般社団法人 環境放射能除染学会  
The Society for Remediation of Radioactive Contamination in Environment

〒105-0004 東京都港区新橋 3-16-2 太洋ビル 4F  
3-16-2 Shinbashi, Taiyo Bldg. 4F, Minato-ku Tokyo 105-0004

TEL: 03-6721-5083

FAX: 03-6724-5084

email: [info@khjosen.org](mailto:info@khjosen.org)