

Third Announcement

ご案内（第三報）

**ICRP-QST Symposium on
Radiological Protection of People and the Environment in the
Event of a Large Nuclear Accident**

大規模原子力事故における人と環境の放射線防護に関する
ICRP-QST シンポジウム

Relating to the Public Consultation on the ICRP Task Group 93 Report
ICRP タスクグループ93 報告書に関する一般意見募集に関連して

25 October 2019

開催日：令和元年 10 月 25 日

Organised by the International Commission on Radiological Protection (ICRP) and
National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology (QST),

主催：国際放射線防護委員会（ICRP）
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（QST）

In collaboration with Japan Atomic Energy Agency (JAEA) and
Japan Health Physics Society (JHPS)

共催：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）
日本保健物理学会（JHPS）

Registration

Registration for the ICRP-QST Symposium on Radiological Protection of People and the Environment in the Event of a Large Nuclear Accident, to be held in Tokyo on 25 October, is now closed as the capacity of the venue has been reached. Thanks to everyone who has registered.

Comments are still being accepted on the draft report Radiological Protection of People and the Environment in the Event of a Large Nuclear Accident. We welcome comments from individuals and organisations. The draft document can be downloaded, and comments submitted, via the ICRP website [consultation portal](#). Comments must be submitted by 25 October 2019.

申し込み

10月25日に東京で開催される大規模原子力事故における人と環境の放射線防護に関する ICRP-QST シンポジウムへの参加申し込みが定員に達したため、参加登録の受け付けを終了致します。多くの方々の参加申し込みを、ありがとうございました。

報告書草案「大規模原子力事故における人と環境の放射線防護」への意見募集については、継続しております。多くの皆様からの意見をよろしくお願い致します。この報告書草案については、[ICRPのホームページ](#)からダウンロード頂けます。意見募集の締め切りは、令和元年10月25日となります。どうぞよろしくお願い致します。

Symposium venue

Plaza F Room Clarte, Tokyo, Japan.

Access: <http://plaza-f.or.jp/index2/access/>

会場

一般財団法人主婦会館 プラザエフ

東京都千代田区六番町15

アクセス：<http://plaza-f.or.jp/index2/access/>

なお、午前の部については、英語-日本語通訳がございます。午後の部は全て、英語での発表となります。あらかじめご理解をお願い致します。

Program

プログラム

09:00 – 09:10 Welcome and Greetings (and Group Photo)

C. Clement (ICRP)

開会の挨拶（記念撮影）

Session 1: Introductory session for the TG93 report (with simultaneous interpretation)

第1部：TG93 レポートの内容紹介（同時通訳あり）

Chairs: Michiaki Kai (ICRP), Toshimitsu Homma (ICRP)

9:10-9:35

1. M. Kai (ICRP): Outline of draft TG93 Report.

TG93 ドラフトレポートの概要説明

9:35-10:00

2. S. Shinkarev (ICRP): Analysis of countermeasures applied following the Chernobyl accident and lessons learned.

チェルノブイリ事故後に行われた対応策の分析と得られた教訓

10:00-10:25

3. V. Averin (ICRP): Countermeasures, radiological surveillance and evolution of regulations in Belarus, after the Chernobyl accident.

チェルノブイリ事故後のベラルーシにおける対応策、放射線監視及び規制の進展

(10:25 – 10:45 break)

10:45-11:10

4. J. Lochard (ICRP): What have we learned from Fukushima Dialogue Meetings?

福島ダイアログセミナーから何を学んだのか？

11:10-12:30

5. Q&A, Discussion

質疑応答、議論

(12:30 – 13:30 Lunch break)

Session 2: Experiences in Japan (in English)

第2部：日本での東京電力福島第一原子力発電所事故後の対応に関する経験の紹介（英語のみ）

Chairs: S. Yamashita (QST), J. Lochard (ICRP)

13:30-13:55

6. Y. Uezu (JAEA): Environmental monitoring and survey.
環境モニタリング及び調査

13:55-14:20

7. O. Kurihara (QST): Experiences of emergency individual monitoring in the 2011 Fukushima nuclear disaster.
2011年東京電力福島第一原子力発電所事故における緊急時個人モニタリングの経験

14:20-14:45

8. T. Tominaga (QST): Experiences of radiation emergency medicine.
緊急被ばく医療の経験

14:45-15:10

9. Y. Noguchi (Cabinet office): Current Status and Challenges on the Evacuation Areas in Fukushima.
避難地域の現状と課題

(15:10 – 15:30 break)

15:30-15:55

10. T. Yasutaka (AIST): Monitoring, Remediation and Communication.
モニタリング、環境修復、そしてコミュニケーション

15:55-16:20

11. M. Murakami (FMU): Health Risks and Values: Support for Evidence- and Norm-Based Decisions.
健康リスクと価値：根拠と規範に基づく意思決定支援

16:20-16:50

12. General discussion.
総合討論

16:50

Closing

K. Noda (QST)
閉会の挨拶

Abstracts

要旨集

1. Outline of draft TG93 report

M. Kai

ICRP TG93 chair

Japan; email: kai@oita-nhs.ac.jp

This draft report provides a framework for the radiological protection of people and the environment in the case of large nuclear accidents, drawing on the experience of Chernobyl and Fukushima to update the Publication 109 and 111. The following is Executive Summary:

- (a) A nuclear accident inevitably creates new circumstances and consequences for the health of affected people and the environment. The accident may itself be the result of another hazardous event with large consequences, but the radiological impact is likely to be the dominant concern due to its unknown character and alarming image, despite the fact that other impacts may present immediate and serious risks depending upon the situation and the extent to which emergency planning has accounted for all of the hazards.
- (b) For a large nuclear accident, the Commission recommends making a distinction between the emergency response and the recovery process. From a radiological protection point of view, the emergency response is managed as an emergency exposure situation, and the recovery process is managed as an existing exposure situation. The Commission also recommends making a distinction between on-site (damaged installation) and off-site (affected areas). These recommendations may be applicable to other types of events, with due consideration of the differences that inevitably exist between a nuclear accident and other types of events.
- (c) Considering the loss of control of the source at the facility and uncertainty regarding the intensity, duration, and extent of contamination, characterisation of the radiological situation on-site and beyond is essential to guide protective actions, and should be conducted as quickly as possible.
- (d) A large release of radioiodine in the case of a nuclear accident can result in high thyroid exposures due to inhalation or ingestion. Specific efforts should be made to avoid, or at least reduce, intakes of radioiodine, and radioiodine levels in the thyroid should be monitored, particularly in children and pregnant women.
- (e) Radiation exposure may be relatively straightforward to reduce, although it is impossible to remove it completely. In emergency and existing exposure situations, the objectives of radiological protection are achieved using the fundamental principles of justification of decisions and optimisation of protective actions. Implementation should take careful account of all hazards and implications, both radiological and non-radiological, in order to provide reasonable and sustainable living conditions for all those affected, including decent lifestyles and livelihoods.
- (f) The principle of justification ensures that decisions about the implementation of protective actions have a positive benefit in terms of exposure reduction, although this may induce potentially significant societal, economic, and environmental disruptions. The overall result is more good than harm for affected people and the environment.

- (g) The principle of optimisation of protective actions applied with reference levels aims to maintain and reduce all exposures as low as reasonably achievable, taking into account economic, societal, and environmental factors. This is essential to mitigate consequences during the emergency response, and to improve living conditions in affected areas during the recovery process.
- (h) People involved in direct management of the emergency response and the recovery process are diverse in terms of status and degree of preparation and training regarding radiation: emergency teams (firefighters, police officers, medical personnel, etc.), workers (occupationally exposed or not), and other people such as elected representatives or voluntary citizens. The term 'responder' is appropriate for all of these categories.
- (i) For protection of responders and the population during the emergency response, the reference level should not generally exceed 100 mSv, while recognising that higher levels may be necessary in exceptional circumstances to save lives and prevent further degradation of the facility leading to catastrophic conditions. The initial reference levels may be applicable for a short period, and should not generally exceed 1 year. Lower reference levels may be selected based on the situation in accordance with the gravity of the accident.
- (j) For protection of responders after the urgent emergency response, the reference level should not exceed 20 mSv per year. For people living in long-term contaminated areas following the emergency response, the reference level should be selected within or below the Commission's recommended band of 1–20 mSv for existing exposure situations, taking into account the actual distribution of doses in the population and the tolerability of risk for the long-lasting existing exposure situations, and there is generally no need for the reference level to exceed 10 mSv per year. The objective of optimisation of protection is a progressive reduction in exposure to levels on the order of 1 mSv per year.
- (k) Management of the recovery process in affected areas is complex, and includes actions implemented by national and local authorities, economic factors, and self-help protective actions taken by residents.
- (l) In the recovery process, individual lifestyles are a key factor to control radiation exposure of those living and working in affected areas. The Commission recommends that authorities, experts, and stakeholders should work together in a co-expertise process to share experience and information, promote involvement in local communities, and develop a practical radiological protection culture to enable people to make informed decisions about the most appropriate approaches to maintaining their exposures as low as reasonably achievable given the radiological, societal, and economic situation. Individual measurements with suitable devices, together with relevant information, are critical to implement the process.
- (m) Every practicable effort should be made to avoid severe and long-term consequences in the case of a nuclear accident. As there is no time to undertake detailed assessments of the actual situation once an emergency response begins, the Commission recommends that emergency and recovery plans should be prepared in advance. Such plans should comprise a set of consistent actions, adapted to local conditions at nuclear sites, that account for the infrastructural, logistical, societal, economic, environmental, and other factors that will affect the impact of the event and its response.
- (n) A nuclear accident is an unexpected event that profoundly destabilises people and society, generates great complexity, and requires mobilisation of considerable human and financial resources. Beyond the legitimate fear of all those affected regarding the deleterious health effects of radiation exposure, the societal, environmental, and economic consequences of a

major nuclear accident, and the response to that accident, are considerable and last for a very long time. Given the complexity of the situation created by the accident and the extent of its consequences, radiological protection, although indispensable, only represents one dimension of the contributions that need to be mobilised to cope with the issues facing all affected individuals and organisations.

1. TG93 ドラフトレポートの概要説明

ICRP TG93 座長
甲斐 倫明

本レポートは、大規模原子力事故時の人と環境の放射線防護の枠組みについて、チェルノブイリ事故と福島事故の教訓を受けて、Pub.109 と 111 を改定するものである。次にドラフトの総括的要約を示す。

- (a) 原子力事故は、被災した人々の健康と環境に対して新たな状況と影響を産むことは避けられない。事故そのものが大きな影響を伴う別の危険な事象の結果であろうが、放射線の影響は、それ以外の影響が状況によっては、また緊急時計画において全てのハザード（危険）をどの程度考えているかによっては、即座で深刻な危険性をもたらす事実があるにも関わらず、その特性が未知であり警告的なイメージがあるが故に主たる懸念となる可能性が高い。
- (b) 大規模原子力事故では、委員会は緊急時対応と復旧過程を区別するよう勧告する。放射線防護の点から、緊急時対応は緊急時被ばく状況として対応し、復旧過程は現存被ばく状況として対応する。また、委員会はサイト内（損傷した施設）とサイト外（被災地域）とを区別するようを勧告する。本勧告は、原子力事故と他のタイプの出来事の間が存在する当然の違いに配慮すれば、他のタイプの出来事にも適用できるであろう。
- (c) 施設の線源コントロールの喪失と汚染の強度、期間と範囲に関する不確かさを考えると、サイト内とサイト外の放射線状況を評価することは、防護対策の選択には必須であり、可能な限り迅速に行うべきである。
- (d) 原子力事故時に大量に放出される放射性ヨウ素は、吸入と経口摂取によって甲状腺に高い被ばくをもたらす可能性がある。放射性ヨウ素の取り込みを避けるか少なくとも減らす具体的な取組が必要である。また、特に小児と妊婦には甲状腺の放射性ヨウ素レベルをモニタリングする必要がある。
- (e) 放射線被ばくは完全に避けることは不可能であるが、減らすことは比較的容易であろう。緊急時および現存被ばく状況では、決定の正当化と防護の最適化の基本原則を使って放射線防護の目的を達成する。すべての被災地にとって合理的かつ持続可能な生活条件（この中にはそこそこの生活様式と生計手段を含む）を提供できるようにするために、すべてのハザードと放射線要因と放射線以外の要因の影響を注意深く配慮して防護対策を実施すべきである。
- (f) 正当化の原則は、防護対策を実施するかどうかの決定が、潜在的に社会、経済、環境の破壊のような重大な影響をもたらす可能性があるにしても、被ばくの減少の点から有益であることを保証することである。全体の結果が被災地の人々と環境にとって害よりも益となる。
- (g) 参考レベルを用いた防護対策の最適化の原則は、経済、社会、環境の要因を考慮して、すべての被ばくを合理的な達成できる限り低く維持し低減することが目的である。防護の最適化は、緊急時対応のときの影響軽減と、復旧過程での被災地における生活条件の改善にとって不可欠である。

- (h) 緊急時対応と復旧過程の管理に直接従事する人々は、緊急時チーム（消防士、警察官、医療関係者など）、作業員（放射線従事者、非放射線従事者）、選ばれた代表者やボランティア市民が該当するが、放射線に関する資格、準備の程度、訓練の点で様々である。これらのすべてのカテゴリーに対する用語には「対応者（レスポンドー）」が適切である。
- (i) 緊急時の対応者と一般人の防護において、参考レベルは一般的に 100mSv を超えるべきではない。ただし、救命や施設の状態がさらに悪化して破壊的な状況に至るのを防ぐためにより高い線量レベルが必要となる場合があることを認識している。初期の参考レベルは短期間に適用可能であり、一般的に 1 年を超えるべきではない。事故の重大性に依りてより低い参考レベルを選択することもある。
- (j) 迅速な緊急時対応が終了したら、対応者の防護には参考レベルは年 20mSv を上回るべきでない。緊急時対応後では、長期汚染地域に暮らす住民に対しては、参考レベルは委員会が現存被ばく状況に対して勧告している 1-20mSv のバンドの範囲内かそれ以下から選ぶべきである。この時、実際の線量分布と長期的に続く現存被ばく状況におけるリスクの耐容性を考慮する必要がある。また、そのレベルは年 10mSv を超える必要は一般的にはないであろう。防護の最適化の目標は年 1mSv 程度のレベルになるように徐々に低減することである。
- (k) 被災地における復旧過程の管理は複雑であるが、これらには国あるいは地方の当局が実施する対策、経済的要因、住民が行う自助防護策を含んでいる。
- (l) 復旧過程では、個人の生活スタイルが被災地で生活し働く人々の放射線被ばくをコントロールするために重要な点となる。委員会は、当局、専門家およびステークホルダーが被災地域の経験と情報を共有し、地域社会への関与を推進し、実践的な放射線防護文化をつくるために共同専門知の過程で共に活動することを勧告する。これは、人々が与えられた放射線、社会、経済の状況の下で、すべての被ばくを合理的に達成できる限り維持する最も適切なアプローチについて十分な情報に基づいて決定を行えるようにすることである。適切な線量計を用いて行う個人線量の測定は、関連する情報と共に、共同専門知の過程を実施するには不可欠である。
- (m) 原子力事故では、重大で長期的な影響を避けるためにあらゆる実際的な努力が行われるべきである。一旦、緊急時対応が開始すると現実の状況を詳細に評価する時間がないので、緊急時および復旧のための計画をあらかじめ用意しておくべきであると委員会は勧告する。この計画は、社会インフラ、物流、社会、経済、環境の要因、また、事故の影響とその対応に影響を及ぼすその他の要因を加味して、原子力立地地域の条件に適應できる、一貫性ある一連の対策から構成される。
- (n) 原子力事故は人々と社会を深刻なまでに不安定にする予期せぬ出来事である。また、事態を非常に複雑化するため、相当な規模の人員と財源を動員する必要がある。放射線被ばくに伴う有害な健康影響に対する被災者全ての正当な恐れを超えて、原子力事故による社会、環境、経済への影響、さらに事故への対応は重大であり長期に続く。事故によって引き起こされた状況の複雑さとその結果の程度を考えると、放射線防護は不可欠ではあるが、影響を受けるすべての個人や組織が直面する問題に対処するために動員する必要がある貢献の 1 つの側面にすぎない。

2. Analysis of Countermeasures Applied Following the Chernobyl Accident and Lessons Learned

S. Shinkarev

State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center,
123182 Moscow, Russian Federation;
e-mail: sshinkarev@mail.ru

Abstract- Countermeasures applied following the Chernobyl accident at each of the three phases (early, intermediate, and long-term) and their timing have been considered and discussed. The strategy of providing radiation safety for the public and emergency responders (recovery responders) at various phases of the accident has been described. Levels of internal and external exposure received by the public and responders are presented. Lessons learned following the Chernobyl accident have been derived as follows. (1) The strategy on the introduction, implementation, and withdrawal of countermeasures is driven by relevant national radiological criteria. (2) Early notification of the people and immediate introduction of emergency plans are extremely important. (3) Large-scale monitoring of thyroidal iodine content among the public is a solid basis for reliable estimates of individual thyroid doses. Early start of those measurements allows their use for adjusting the time and scale of countermeasures. (4) Timely implementation of urgent countermeasures in the early phase of a radiological emergency is the most effective means to decrease radiation doses to the population. (5) Preventing of ingestion intake of radioiodines by the public (Fukushima accident) is a strong measure for mitigation of the exposure to the thyroid that might have been several orders of higher if an ingestion intake had not been precluded (Chernobyl accident). (6) In the intermediate and late phases of the accident the decision on the selection of specific countermeasures should be based on cost-benefit analysis while taking into account the public perception and acceptance of those strategies. Recommendations for better emergency preparedness in the case of a large nuclear accident have been done.

2. チェルノブイリ事故後に行われた対応策の分析と得られた教訓

S. Shinkarev

State Research Center – Burnasyan Federal Medical Biophysical Center,

123182 Moscow, Russian Federation;

e-mail: sshinkarev@mail.ru

要旨- チェルノブイリ事故後の3段階の過程（初期、中期、長期）それぞれにおいて適用された対策とそれぞれの実施時期に関して、検討され、議論されている。事故の様々な段階において、公衆及び緊急時対応者（復旧対応者）に対する放射線安全を提供するために取られた手段が示されてきている。また、公衆や緊急時対応者が受けた内部及び外部被ばくレベルが、示されている。そのような中で、チェルノブイリ事故後に学んだ教訓としては、次のようなものがある。（1）事故対策の導入、実施及び解除に関する戦略は、関連する国内の放射線基準によって運用される必要がある。（2）人々への早急な情報提供及び緊急時対応計画の即時実施が、非常に重要である。（3）公衆の甲状腺中ヨウ素含有量の大規模なモニタリングは、個人の甲状腺線量の信頼性の高い見積もりをする上で、大切な基礎データとなる。これらの測定を早期に開始することで、対策の期間と規模を調整するためにそれらのデータを活用できる。（4）放射線に関する緊急事態の初期の段階において、緊急対策の時宜にかなった実施が、人々の放射線の被ばく線量を減少させるのには最も効果的な手段となる。（5）（東京電力福島第一原子力発電所事故のように）公衆による放射性ヨウ素の経口摂取を防止することは、甲状腺への線量を減らすための強力な手段となる。仮に、（チェルノブイリ事故のように）経口摂取が防がれていなかったならば、（東京電力福島第一原子力発電所事故では）甲状腺被ばく線量は数桁高くなっていただかもしれない。（6）事故における中期及びそれよりも後の段階において、特定の対策を選択するという決定は、それらの戦略に対する公衆の理解と了解を得られるかを考慮に入れながら、費用対効果の分析に基づいて行われるべきである。大規模な事故の場合に対する緊急事態への備えは、さらなる改善の必要のあることが分かった。

3. Countermeasures, radiological surveillance and evolution of regulations in Belarus, after the Chernobyl accident

V. Averin

Dean of Biology Faculty. Gomel State University named after Francisk Skorina.

Republic of Belarus.;

e-mail: averinvs@mail.ru

Abstract- As a result of the Chernobyl accident, radioactive contamination affected 23.5 % of the territory of the Republic of Belarus (48.8 thousand square kilometers). During 1986, 24.7 thousand Belarusians were evacuated from 107 most affected settlements Gomel region.

Recommendations to reduce thyroid doses were disseminated straight after the accident: stop consuming milk and fresh leafy vegetables; stop cattle grazing on open pastures, feed with clean fodder and keep dairy cattle in stalls; process whole milk into storable products such as butter, or bring it for processing into dry or condensed milk.

Age specific incidence rates of thyroid cancer had some peaks which were shifting by 5 years. All these patients were 0-4 years old at the time of disaster. People who were born after disaster have no increase in incidence (information provided by the center of radiation medicine, Gomel, Belarus).

In accordance with the USSR Ministry of Health resolution of 18 September 1986, it was decided to establish a permissible radiation dose to population of 100 mSv for the first year after the Chernobyl accident, including 50 mSv from internal exposure.

Large-scale decontamination of settlements was carried out in 1986-1989 outside the 30-km zone. As a result, there was some mitigation of radiation situation. However, it proved unreal to fully decontaminate villages, agricultural and industrial facilities, since amount of work significantly exceeded available resources. From 1989 onwards decontamination activities were narrowed down and resettlement became a major protective measure.

From then on, decontamination activities have been limited and applied only to socially important objects, like schools and medical institutions, and local spots with abnormally high contamination.

Agricultural countermeasures in the Republic of Belarus were implemented extensively with the aim to reduce radionuclide transfer into foods and guarantee 'clean' foodstuff production of crops (e.g. liming, application of increased rates of potash fertilizers, pastures improvement) and animal products (e.g. controlling the radionuclide contents in animal diets by means of feed management, applying cesium binders, using 'clean' feeds in finish rations). Food crops and grain

legumes (vegetables, buckwheat, peas, etc.), previously covering the area of 6 thousand hectares, have been excluded from agricultural production in the areas with contamination densities above 40 Ci/km².

Countermeasures can be only effective when there is a preliminary awareness of all possible pathways of human exposure, and when there is a high level of preventing preparedness to their implementation before the major part of the absorbed dose is formed. Dose effectiveness of countermeasures depends on the time of their implementation since the moment when environmental contamination occurred. Countermeasures implemented in the early period after the accident guarantee a high level of effectiveness, preventing from building significantly higher collective doses, comparing to those implemented in a later phase when the absolute concentrations of radionuclides in foodstuffs are lower. Economic effectiveness is also time-dependent, as the same amounts of expenses can prevent significantly different absorbed doses.

3. チェルノブイリ事故後のベラルーシにおける対応策、放射線監視 及び規制の進展

V. Averin

Dean of Biology Faculty. Gomel State University named after Francisk Skorina.

Republic of Belarus.;

e-mail: averinvs@mail.ru

要旨- チェルノブイリ事故により、ベラルーシ共和国の領土（48,800 km²）の23.5%が、放射性物質の汚染による影響を受けた。1986年に、24,700のベラルーシ国民は、107の最も影響を受けたゴメリ地区から避難をした。

甲状腺線量を減らすために、事故直後には次のような勧告が行われた。牛乳や生の葉野菜の摂取を中止すること、屋外の牧草地での牛の飼育は中止すること、放射能汚染のない飼料を牛に与えて日々牛舎の中で飼育すること、全乳をバターのような貯蔵可能加工品とするか粉ミルクや練乳に加工すること、と言うものである。

甲状腺がんの年齢別発生率には、5年ごとに変化するような幾つかのピークが見られた。この患者の全ては、事故の起きた時には0～4歳であった。（ベラルーシ共和国ゴメリ州放射線医学センターによって提供された情報によると、）事故後に生まれた人々の甲状腺がんの発生率には、増加が見られていない。

1986年9月18日のソ連保健省の決定に従って、チェルノブイリ事故後の最初の1年間においては、内部被ばくの50mSvを含めて、人への許容線量は100mSvとすることが決定された。

地域における大規模な除染は、30kmゾーンの外側で1986年から1989年にかけて実施された。結果として、放射線状況の改善が見られた。しかし、作業量が利用可能な予算を大きく上回ったことから、全ての汚染された村、農地及び産業施設において完全に除染することは非現実的であることが分かった。1989年以降、除染作業の範囲は縮小され、再定住が主な放射線防護手段となった。

それ以降、除染作業は限定され、学校や医療施設のような社会的に重要な施設や異常に高濃度に汚染されているような局所的な地点でのみ行われている。

ベラルーシ共和国における農業対策としては、植物への放射性物質の移行を減少させること、（例えば、石灰散布、カリ肥料の割合を高めた農法の適用、牧草の改善によって、）作物と、（例えば、飼料管理による動物の飼料中の放射性物質含有量の管理、セシウム結合剤の適用、最後の工程での“チェルノブイリ事故に由来する放射性物質の含まれない”飼料

の使用によって、) 動物製品の“チェルノブイリ事故に由来する放射性物質の含まれない”食品生産を保証することを目的として、広範囲に実行された。かつて 6,000 ヘクタールの範囲に広がっていた食用作物及び穀実用マメ科作物（野菜、そば、えんどう豆、など）については、汚染密度が 40 Ci/km² 以上の地域では農業生産から除外されている。

予め人への全ての可能性のある被ばく経路へ想定され、吸収線量の大部分が与えられる前に、それらを効果的に避けることができるような場合のみ、対策は有効となる。事故後の早い段階で実施された対策は、食物中の放射性核種の絶対濃度が低くなった後期で実施された対策と比較して、有効に機能し、集団線量が高くなることを防ぐことができる。同じ費用でも様々な被ばく線量を防ぐことができるので、経済的な有効性もまた、時間に依存する。

4. What have we learned from Fukushima Dialogue Meetings?

J. Lochard^{1,2}

¹ Department of Health Risk Control, Atomic Bomb Disease Institute, University of Nagasaki, Japan
e-mail: lochard@nagasaki-u.ac.jp

² ICRP Vice Chair

Abstract- ICRP initiated in the fall 2011 a Dialogue between representatives of the Fukushima Prefecture, local professionals, local communities and representatives of Belarusian, Norwegian and French organisations having an experience with the recovery process after the Chernobyl accident, to find ways to respond to the challenges of the long-term rehabilitation of the living conditions in the territories affected by the Fukushima nuclear power plant. After a first series of twelve “ICRP Dialogue” meetings between 2011 and 2015 closed by an international workshop, a group of local stakeholders organized a new series of eight “Fukushima Dialogue” meetings between 2016 and 2018 in cooperation with ICRP. Since summer 2019 the Dialogue is fully in the hands of local people through the newly established NPO Fukushima Dialogue.

The experience of almost a decade of dialogue is rich in lessons concerning, among other things, the individual and collective human consequences of the accident, the importance of radiation measurements carried out by the population, the involvement of experts in the co-expertise process to restore confidence, as well as recovery approaches that focus on the characteristics and expectations specific to each community. This experience also confirms the limited role of risk communication in the absence of a direct involvement of the affected people in the characterization of their individual situation and that of the community to which they belong vis-à-vis the radiological risk. Among the main lessons for post-nuclear accident management, the Fukushima Dialogue emphasized that radiation protection is unavoidable but it cannot handle people’s lives. It should be at the service of the well-being of individuals and the common good of the communities. Finally, the Dialogue meetings highlighted the key role together with the difficulty, as in Belarus after the Chernobyl accident, of putting in place mechanisms for cooperation between the relevant actors (authorities, experts, professionals and the population) at local, regional and national levels, as well as the dissemination of good practices between communities.

4. 福島ダイアログセミナーから何を学んだのか？

J. Lochard^{1,2}

¹ Department of Health Risk Control, Atomic Bomb Disease Institute, University of Nagasaki, Japan

e-mail: lochard@nagasaki-u.ac.jp

² ICRP Vice Chair

要旨- ICRPは、2011年秋に、東京電力福島原子力発電所事故によって影響を受けた地域で長期に亘る居住環境の再建への挑戦に対応する方法を見つけるために、対話を始めた。そこには、福島県の代表者、地元の専門家、地域社会、及びチェルノブイリ事故後の復旧過程における経験を持つベラルーシ、ノルウェー、フランスの各国の各組織の代表者が参加した。12回の“ICRPダイアログ”セミナーと国際ワークショップによって締めくくられた第1シリーズの後、地元の関係者で構成された有志達は、2016年から2018年にICRPと協力して、8回の“福島ダイアログ”セミナーを新しいシリーズとして開催した。2019年の夏からは、ダイアログ運営は、新しく設立されたNPO福島ダイアログにより、完全に地元の人々で行われるようになった。

ほぼ10年間に亘るダイアログの経験において、非常に多くの教訓を得た。特に、各々の社会に固有な特性と期待に焦点を合わせた再建に寄り添うことと同様に、事故による個人と集団に生じる結果、様々な人々により実施された放射線測定的重要性、信頼を取り戻す共同専門知過程における専門家の関与と言う教訓である。この経験は、また、それぞれ違う状況に置かれている事故の影響を受けた方々や、放射線リスクに直面している地域社会の直接的な関与のないリスクコミュニケーションは、その役割がかなり限定されてしまうことが確認された。福島事故後の対応における主な教訓のうち、福島ダイアログでは、放射線防護は必要であるが、人々の生活を操作することはできないということが強調された。その対応は、人々の幸福と地域社会の共通の利益になるようなものでなくてはならない。最後に、ダイアログセミナーは、困難には協力して対応することが重要であると言うことが強調された。チェルノブイリ事故後のベラルーシでは、地域、地方、国家レベルで関係者（政府、専門家、専門職者、地域の人々）間による協力体制が構築され、また地域間において良い事例の普及が行われた。

6. Environmental Radiation Monitoring

Yasuhiro Uezu

Japan Atomic energy Agency, Sector of Fukushima Research and Development

7-1Omachi Iwaki Fukushima pref.

e-mail: uezu.yashiro@jaea.go.jp

Abstract- Japan Atomic Energy Agency (JAEA) is one of designated public institutions for the Disaster Countermeasures Basic Laws and Armed Attack Situation Response Law. The Great East Japan Earthquake occurred at 14:46 on March 11, 2011. After this earthquake, emergency electronic power at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (Tokyo Electric Power Company Holding. Inc.) was lost due to flooding from Tsunami, causing cooling systems to become inoperable. As a result, radioactive cesium, iodine and so on were released to an environment.

A president of JAEA declared to organize an emergency disaster management headquarter and opened command office in Nuclear Emergency Assistance and Training Center (NEAT) at Hitachinaka. The first JAEA environmental radiation monitoring team was dispatched to the off-site center in Okuma-town via Hyakuri airbase. They arrived at the off-site center at 6:30 on March 12. They participated in the management meeting which was organized by national government, local government, police, fire office, army and etc. and then started environmental radiation monitoring. This monitoring, which was controlled by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology just after accident, has been continued with the Nuclear regulatory Authority so far.

Afterward, JAEA dispatched monitoring vehicles, whole body counting (WBC) vehicles and a body-surface contamination monitoring vehicle to Fukushima prefecture.

A rapid monitoring and a mapping technique were developed in order to monitor radiation in mountains, forest, schoolyard, dam, agricultural pond and the sea.

Until the accident, there had been no standard decontamination method in Japan, because there was no experience of decontamination in such a vast area. Therefore, JAEA decided the standard method for decontamination in huge wide area with collection and verification of various kinds of decontamination method proposals in Japan.

Furthermore, an internal exposure monitoring method with WBC vehicle was developed together with National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology. The WBC monitoring have been done for approximate 93,000 Fukushima prefectural inhabitants by JAEA since July 2011.

JAEA has organized bidirectional communication meetings of radiation risk and got 23,000 participants from Fukushima prefecture.

6. 環境モニタリング及び調査

植頭 康裕

日本原子力研究開発機構 福島研究開発拠点, 福島県いわき市平字大町 7-1

e-mail: uezu.yashiro@jaea.go.jp

要旨- 国立研究開発法人日本原子力機構（以下、「機構」と言う。）は災害対策基本法及び武力攻撃事態対処法に基づく国の指定公共機関である。2011年3月11日14時46分東日本大震災が発生し、それに伴う津波により東京電力福島第一原子力発電所の電源が喪失し、冷却機能を失った原子炉はその後、水素爆発等の結果から放射性ヨウ素、セシウム等を環境中に放出した。

地震発生当日、理事長による機構対策本部の設置が宣言され、原子力緊急時支援研修センター（Nuclear Emergency Assistance and Training Center (NEAT)）が窓口になり、3月12日1時54分航空自衛隊百里基地から大型ヘリにより、環境モニタリングの専門家を大熊町のオフサイトセンターへ派遣した。3月12日6時30分、福島派遣チーム（第1陣）がオフサイトセンターに到着し、関係機関による対策会議を経て環境放射線モニタリングを開始した。これらの環境放射線モニタリングは現在も原子力規制庁（事故当時は文部科学省）とともに継続している。

その後、モニタリング車、ホールボディ車、移動式体表面測定車を福島県内に展開させた。

福島県の浜通りには、1000m級の山々が連なる阿武隈山地があることから、サーベイメータを用いた従来型のモニタリングが困難であること、また、田畑に農業用水を供給するためのため池が多く存在することから、サーベイメータを直接用いたモニタリングが困難なことから、無人ヘリコプターやプラスチックシンチレーションファイバーを用いた遠隔測定法及び地図上に表示させるマッピング技術を開発し、適用してきた。

また、除染についても、我が国においては、これまで原子力施設等の廃止措置において実施されてきたが、これだけ大規模な範囲に対する除染の経験がないため、様々な手法を募集し、科学的な考察を加えた、我が国のモデル除染方法を確立し、それらの手法を用いた除染が国内で実施されている。

さらに、福島県民の内部被ばく調査の手法を量子科学技術研究開発機構とともに策定し、機構の有するホールボディ車を使った県民の内部被ばく調査も継続し、現在約93,000人の県民の評価を行った。

県民の方の不安払しょくのため、「放射線に関する質問に答える会」を企画し、現在、約23,000人の県民の方々が参加されている。

7. Experiences of emergency individual monitoring in the 2011 Fukushima nuclear disaster

O. Kurihara

National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology, Japan;

e-mail: kurihara.osamu@qst.go.jp

Abstract- The Fukushima nuclear disaster in 2011 have posed many problems with the prior nuclear emergency response plans in Japan. One of the problems was the delay of individual monitoring for internal exposure by members of the public and on-site workers at the early stage of the accident. As a result, it has been still challenging to perform the dose reconstruction of the affected people for the intake of short-lived radionuclides including iodine-131 (^{131}I), the biggest contributor to the internal thyroid dose. The number of direct human measurements targeting ^{131}I was limited to only ~1,300 for residents of Fukushima Prefecture. Most of these measurements were obtained from a screening campaign for children (aged ≤ 15 y) living outside the restricted area; however, such measurements were rarely performed for evacuees from the restricted area, although surveys on the body-surface contamination indicated that they were possibly exposed to radioactive plumes during evacuation. A major obstacle for additional thyroid measurements was to examine subjects who evacuated to various places inside or outside the prefecture shortly after the accident. Regarding the on-site workers, it was difficult to manage the individual monitoring under considerably elevated radiation levels at the site. Radiation protection measures for the workers were also inadequate at the beginning. The levels of internal doses of both the public and the workers were considered much lower than those found in the Chernobyl accident; however, further studies are essential on the dose reconstruction in the 2011 Fukushima nuclear disaster. It is also an urgent need to establish the most feasible and robust method for large population monitoring based on the experiences of this accident.

7. 2011年東京電力福島第一原子力発電所事故における

緊急時個人モニタリングの経験

栗原 治

量子科学技術研究開発機構; e-mail: kurihara.osamu@qst.go.jp

要旨- 2011年に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故は、我が国の従前の原子力災害時対応計画において数多くの課題を提起した。課題の一つとして、事故初期における公衆ならびに原発敷地内の作業員に対する内部被ばく個人モニタリングの遅延が挙げられる。その結果、内部被ばく線量に最も寄与したヨウ素-131を含む短寿命核種の摂取については、影響を受けた人々の線量再構築を困難にしている。福島県住民については、ヨウ素-131を対象とした人の直接測定は約1,300件に限られている。それらの測定の多くは、警戒区域外の子供（15歳以下）を対象としたスクリーニング検査で得られたものである。しかしながら、警戒区域からの避難者に対しては、これらの避難者の体表面汚染検査において避難中に放射性プルームに曝露した可能性が示唆されたのにも拘らず、そうした測定が殆ど行われなかった。追加測定を困難としたのは、対象者が事故直後に福島県内外の様々な場所に避難していたためであった。原発敷地内の作業員については、著しく上昇した敷地内の放射線レベルのために個人モニタリングを行うことが困難となった。事故直後には、放射線防護装備も不足した。公衆及び作業員の受けた内部被ばく線量はチェルノブイリ原発事故と比較して相当低いと考えられるものの、福島原発事故における線量再構築には更なる研究が必要とされる。そして、本事故の教訓に基づき、多数を対象とした個人モニタリングを行うための実行可能かつ堅実な手法の構築が喫緊の課題である。

8. Experiences of radiation emergency medicine.

T. Tominaga¹, T. Hamano¹, M. Akashi²

¹ Dept. Radiation Emergency Management, Center for Advanced Radiation Emergency Medicine, Quantum Medical Science Directorate, National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology, 263-8555 Chiba, Japan; e-mail: Tominaga.takako@qst.go.jp

² Ryugasaki Public Health Center

Abstract- Radiation emergency medicine (REM) is a medical care for patients accidentally exposed/contaminated in radiation accident or disaster, and cooperation with experts on radiation protection and dose assessment is necessary for diagnosis and treatment. The National Institute for Quantum and Radiological Science and Technology (QST) has responded to several radiation accidents and has experiences of managing these patients: for example, a criticality accident in 1999, a nuclear disaster at TEPCO Fukushima Daiichi nuclear plant (NPP) in 2011, and also an accident of plutonium inhalation in 2016.

From the viewpoint of radiation emergency medicine, quality of response to the TEPCO Fukushima Daiichi NPP accident has been changed until now since the accident occurred, depending on the recovery situation from the accident. Fortunately, there was no patient exposed to high dose of radiation in this accident, whereas we provided radiation emergency medical care to an injured person with contaminated wounds, heavily contaminated workers, and internally exposed workers. At the time, the National Institute of Radiological Sciences (NIRS) (currently QST) had a roll as a national level of radiation emergency medical hospital; NIRS dispatched a team consisting of an emergency physician, a nurse, and a radiation measurement expert to the off-site command center a day after the earthquake (March 12) and advised to take stable iodine tablets to personnel of the Japan Self-Defense Forces and other workers who were involved in emergency tasks at the NPP. Moreover, we treated injured victims of a hydrogen explosion on March 14 at the off-site command center, and arranged their transportation to NIRS and Fukushima Medical University. NIRS received an injured victim of the hydrogen explosion and treated him. Moreover, NIRS performed dose assessment of internal exposure and conducted medical examination including thyroid function for workers who were found to be internally contaminated in July 2011. We are still continuing the medical follow-up for these workers.

Although we did not experience any treatment of highly exposed patient in response to the TEPCO Fukushima Daiichi NPP accident, we could have valuable experiences in managing contaminated injury and internal exposure. We introduce these experiences.

8. 緊急被ばく医療の経験

富永 隆子¹、濱野 毅¹、明石 真言²

¹ 国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 量子医学・医療部門

高度被ばく医療センター 放射線緊急事態対応部

² 茨城県竜ヶ崎保健所

要旨- 緊急被ばく医療とは、放射線の事故や災害時に被ばくした患者への医療であり、診断や治療には、放射線防護、被ばく線量評価の専門家との協力は不可欠である。量子科学技術研究開発機構は、これまでいくつかの放射線事故に対応し、被ばくした患者対応の経験がある。例えば、1999年の臨界事故、2016年のプルトニウム吸入事故などがあり、2011年の東電福島第一原子力発電所の事故もその一つである。

東京電力福島第一原子力発電所の事故は、発災直後から今日に至るまで、状況の変化に応じて必要な緊急被ばく医療の対応が変遷してきた。東電福島原発の事故では、幸いにも高線量被ばくの患者はいなかったが、創傷汚染がある負傷者、高濃度に汚染した作業員、内部被ばくした作業員等に必要な緊急被ばく医療を実施した。当時の放射線医学総合研究所は、国の緊急被ばく医療機関としての役割があり、地震発生の翌日（3月12日）にオフサイトセンターへ医師、看護師、放射線計測の専門家を派遣し、原発内での活動を行う自衛隊員等への安定ヨウ素剤の提供、服用の助言を行った。3月14日の水素爆発の負傷者に対しても、オフサイトセンターでの処置を行い、放医研、福島県立医大等への搬送の調整をした。このように原子力災害では、被ばくあるいは汚染した患者への緊急被ばく医療の他にも、安定ヨウ素剤の服用の助言なども緊急被ばく医療の範疇として対応した。放医研では、この水素爆発の負傷者を受け入れた他、7月に内部被ばくが判明した作業員らに対して、内部被ばくの線量評価、甲状腺機能等の検査を行っており、現在もフォローを継続している。

東電福島原発事故対応では、被ばくした患者の治療の経験はないが、汚染した負傷者への対応、内部被ばくの診療の貴重な経験を得られた。これらの対応について紹介する。

9. Current Status and Challenges on the Evacuation Areas in Fukushima

Y. Noguchi

Support Team for Residents Affected by Nuclear Incidents, Nuclear Emergency Response
Headquarters, Cabinet office, 3-1-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013, Japan

Abstract- On March 11, 2011, the Fukushima Daiichi Nuclear Power Station suffered a severe accident brought about by the tsunami caused by the Great East Japan Earthquake. More than 160 thousands people had evacuated to avoid radiation dose in 2011. After an early confusion of evacuation, the government completed rearrangement of all the Areas under Evacuation Orders in relevant municipalities in August 2013. Full-fledged measures are being taken to solve various problems, responding to residents' worries over the effects of radiation on their health, offering compensation and support for their returning home, and carrying out decommissioning work and countermeasures against contaminated water. With regard to measures for mitigating residents' worries over health effects of radiation exposure, the Nuclear Regulation Authority compiled protection measures depending on dose levels in November 2013, upon requests from local municipalities, prior to the removal of evacuation orders. Concerning support for evacuees' returning home, it has been decided to establish new grants for accelerating the early revitalization of Fukushima as an economic policy.

From the spring of 2014, when rearrangement of all the Areas under Evacuation Orders has been completed and more than eight years have passed since the accident, evacuation orders are being removed sequentially.

Under such circumstances, those intending to return home request measures for ensuring their employment opportunities and various measures for mitigating their health concerns after their return, while those who had evacuated from areas where dose rates remain high and cannot return home easily have continue to request support measures for helping them with their new lives away from their home.

Now that more than eight years have passed since the occurrence of the accident, the government must prepare measures for providing backup to evacuees who are going to start their new lives away from their homes, in addition to expanding and strengthening measures for supporting return of evacuees, which is the very basis of the reconstruction.

In Fukushima, there are so many difficult challenges to be solved in order to achieve true restoration. Fukushima will continue to progress in firm steps towards new horizons.

9. 避難地域の現状と課題

野口 康成

内閣府・原子力災害対策本部・原子力被災者支援チーム

東京都千代田区霞が関 3-1-1

要旨- 2011年3月11日、巨大津波を伴う東日本大震災により東京電力福島第一原子力発電所事故が発生した。2011年には、最大で16万人以上が避難した。事故直後の混乱を経て、政府は2013年にすべての避難指示対象市町村において、避難指示区域の見直しを完了した。また、放射線の健康影響等に関する不安に応える対策、賠償や帰還支援、廃炉や汚染水問題など、多くの課題に関しても、その解決に向けた取組が本格化した。放射線の健康影響等に関する不安に応える対策に関しては、地元からの要請も受け、避難指示解除に向け、線量水準に応じた防護措置の在り方に関して原子力規制委員会において、「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方」がとりまとめられた。帰還支援に関しては、経済対策で福島の早期再生を加速するための交付金も設けられた。避難指示区域の見直しがすべて完了し、事故後8年以上が経過する中、避難指示の解除が順次実施されている。こうした中、帰還を実現するために帰還後の雇用機会の確保やきめ細かな健康不安対策を求める声がある一方で、線量が高く帰還が容易ではない地域の住民の方々を中心に、故郷を離れ新たな生活を開始するための支援を求める声もある。

このように、事故発生から8年以上が過ぎ、いつかは故郷に戻り故郷を再生させたいという思いと、生活を安定させるためには新しい生活拠点を定めざるを得ないという現実が混在している。この複雑な思いに応えていくためには、国は、復興の基本である帰還支援を大きく拡充・強化するだけでなく、故郷を離れて新しい生活を開始する住民の方々のための支援策も用意する必要もある。

福島には復興を実現するためまだまだ多くの課題がある一方で、復興・再生にむけ、着実に歩を進めつつある。

10. Monitoring, Remediation, and Communication

T. Yasutaka

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology,
Research Institute for Geo-Resources and Environment, 305-8567, Tsukuba, JAPAN;
e-mail: t.yasutaka@aist.go.jp

Abstract- In this presentation, I will introduce two of the many challenges involved in communication and formation of consensus in the Tokyo Electric Power Company Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant disaster.

The first topic is the communication and consensus formation for reuse and/or final disposal of the decontamination soil. Decontamination activities have produced thirteen million tons of soil contaminated by radioactive caesium. After being stored at the intermediate storage facility for thirty years, this soil will undergo final disposal outside of Fukushima prefecture, as established by law. Currently, the Ministry of the Environment is leading engagements to reuse of this soil as a soil material (e.g. Road embankment). Scientific topics, such as ‘environmental safety’ and ‘physical quality as material,’ are important aspects of reuse and the out-of-prefecture final disposal of the decontaminated soil. At the same time, socioeconomic aspects of these projects (e.g. frameworks for appropriate formation of consensus, participation and reflection of opinions of stakeholders, preparation of various options, procedural fairness and other objectives) is important. Furthermore, to consider the final disposal site, we need to discuss matters in place of the next generation for now, as the project will be completed in 2045.

The second is communication with local residents about results of research in the context of environmental monitoring. Cooperation of residents of the affected areas, as it involves entering private properties and requiring residents to wear dosimeters. Therefore, I believe environmental monitoring has a roll in *science for society*, which feeds the obtained results back to local residents. For eight years in the former evacuation zone in Fukushima prefecture, we have communicated with local residents about the environmental surveys. In this presentation, I will introduce the challenges involved in understanding the residents' needs and imparting information to them in the context of such communication, and the actions taken to deal with those challenges.

Acknowledgements: I composed this lecture based on cooperative engagements with many joint researchers and co-operators (I can't write all names due to character limit). I thank everyone for their cooperation.

10. モニタリング、環境修復、そしてコミュニケーション

保高 徹生

国立研究開発法人産業技術総合研究所地質調査総合センター

〒305-8560 茨城県つくば市

e-mail: t.yasutaka@aist.go.jp

要旨- 本発表では、東京電力福島第一原子力発電所の事故におけるコミュニケーションや合意形成に関する多くの課題の中で2つのトピックス、1)除染廃棄物の現状と再生利用・最終処分に向けた対話・合意形成、2)環境モニタリングにおける地域住民への研究成果に関する対話について話題提供する。

1)除染廃棄物の現状と最終処分に向けた課題

除染で発生した1300万tの放射性セシウム汚染土壌は、現在、中間貯蔵施設への輸送が本格化している。これらの除去土壌は30年間、中間貯蔵施設に保管された後、福島県外での最終処分が法律で定められており、現在、環境省を中心に減容化技術や安全性を確保した上での再生利用に向けた技術的課題について取り組みを進めている。一方、除去土壌の再生利用や県外最終処分では、「環境安全性」や「材料品質」などの科学的な内容が重要であることに加えて、当該事業に関する社会・経済的な側面からの検討も重要である。具体的には、適切な合意形成のフレームワーク、多様なステークホルダーの参画・意見の反映、多様なオプションの準備、手続き的な公正性を含めた議論が必要である。特に県外最終処分は幅広い地域が対象であること、2045年に事業完了という次世代の議論を現世代がすることなど、従来廃棄物処分と比較して異なる視点からの議論が必要になる。

2)環境モニタリングにおける地域住民への研究成果に関する対話

原子力災害に関する環境研究は、私有地への立ち入りや、線量計の携帯等の被災地の住民の協力が不可欠である。そのため、地元住民に役立つ情報として、得られた結果を地元住民に対してフィードバックする「社会のための科学」という役割があると考えられる。本発表では、福島県内の旧避難区域において8年間、実施してきた環境調査に関する地元住民との対話において、住民のニーズの把握、情報伝達時の課題や実施してきた対応について紹介する。

謝辞：本講演内容は、多数の共同研究者、協力者との共同での取り組みをベースに筆者が整理したものである。ご協力を頂いた皆様に感謝申し上げます。

11. Health Risks and Values: Support for Evidence- and Norm-Based Decisions

M. Murakami

Department of Health Risk Communication

Fukushima Medical University School of Medicine, 1 Hikarigaoka, Fukushima City, 960-1295,
Japan; e-mail: michio@fmu.ac.jp

Abstract- Nuclear disaster is not simply a matter of radiation-induced health risks, but it can also cause more complex health risks. An important technique for individual and societal decision-making is multiple-risk comparison. Since risk and decisions are based on individual or societal values, risk assessments and comparisons must take those values into consideration. This combined approach allows for evidence- and norm-based decision-making. The Fukushima disaster in 2011 created several non-radiation health risks, including evacuation-related mortality in the acute phase as well as lifestyle diseases and psychological distress in the chronic phase. My colleagues and I have provided multiple comparisons of radiation-induced health risks and non-radiation health risks, using life expectancy and happiness as indicators (1–4), because we believe that a given length of time is of equal worth to everyone and that it is important to build a happier society. A series of risk-comparison studies highlighted that, from the viewpoint of life expectancy and happiness, nursing home evacuations in the acute phase and diabetes and psychological distress in the chronic phase are more serious risks than the direct effects of radiation. Furthermore, the Fukushima disaster caused problems in the human dimension, such as discrimination, a crisis of right to freedom, and survey-oriented ethical issues (5, 6). In this presentation, I would like to share the lessons we can learn from the Fukushima disaster and discuss them from the perspective of health risks and individual or societal values.

This study was partly supported by JSPS KAKENHI grant number JP16H05894 and JP17K20069.

1. M. Murakami et al., PLoS One. 10, e0137906 (2015).
2. M. Murakami, M. Tsubokura, K. Ono, S. Nomura, T. Oikawa, PLoS One. 12, e0185259 (2017).
3. M. Murakami, J Rad Res. 59, ii23-ii30 (2018).
4. M. Murakami, M. Tsubokura, K. Ono, M. Maeda, Sci. Total Environ. 615, 1527-1534 (2018).
5. M. Murakami, Jpn. J. Risk. Anal. 28, 63-66 (2019). (in Japanese)
6. M. Murakami, Radiat. Prot. Dosim. 171, 156-162 (2016).

11. 健康リスクと価値：根拠と規範に基づく意思決定支援

M. Murakami

健康リスクコミュニケーション学講座
福島県立医科大学医学部, 福島県福島市光が丘 1 番地;
e-mail: michio@fmu.ac.jp

要旨- 原子力災害は、放射線で誘発される健康リスクの問題だけではなく、より複雑な健康リスクを引き起こす可能性がある。個人あるいは社会による意思決定に関する重要な技術として、複数のリスク比較という方法がある。リスクと意思決定は、個人や社会の価値観に基づきますので、リスク評価とその比較においては、そういった価値観を考慮に入れなければならない。このような統合的なアプローチによって、根拠と規範に基づいた意思決定が可能となる。2011年に福島で発生した災害は、事故初期における避難関連死や長期にわたる生活習慣病や精神的苦痛など、放射線の影響ではないいくつかの健康リスクを引き起こした。私と共同研究者らは、放射線による健康リスクと放射線に関連しない健康リスクに関する複数の比較を行った (1-4)。ここで、余命と幸福度を指標として用いたのは、与えられる時間の長さは全ての人達にとって等しい価値があり、また、より幸福な社会を形成することが重要であると考えたからである。一連のリスク比較研究では、余命と幸福度の観点から、事故初期の老人ホームにおける避難と長期にわたる糖尿病と精神的苦痛は、直接的な放射線による影響よりも、より深刻なリスクをもたらすということが分かった。さらに、福島における災害は、差別、自由権への危機、調査によってもたらされる倫理的課題のような人間的な側面における問題も引き起こした (5, 6)。本発表では、私達が福島における災害から学んでいる教訓を共有し、健康リスクと個人や社会の価値観の観点から議論する。

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP16H05894 および JP17K20069 の支援を受けて実施した。

1. M. Murakami et al., PLoS One. 10, e0137906 (2015).
2. M. Murakami, M. Tsubokura, K. Ono, S. Nomura, T. Oikawa, PLoS One. 12, e0185259 (2017).
3. M. Murakami, J Rad Res. 59, ii23-ii30 (2018).
4. M. Murakami, M. Tsubokura, K. Ono, M. Maeda, Sci. Total Environ. 615, 1527-1534 (2018).
5. 村上道夫, 日本リスク研究学会誌. 28, 63-66 (2019).
6. M. Murakami, Radiat. Prot. Dosim. 171, 156-162 (2016).