Radiation Protection in the World

本稿は, フランス放射線防護学会 (La Société Française de Radioprotection, SFRP) の学術誌 Radioprotection と EDP Sciences の厚意によって許可を得, 英語で発表されたオリジナル原稿 (LOCHARD et al, 2020) を, 安東量子, 児山洋平, 吉田浩子が和文訳したものである。EDP Sciences と SFRP の協力に謝意を表する。なお, 開示すべき利益相反はない。オリジナル原稿の情報は以下のとおり。

J. LOCHARD, R. ANDO, H. TAKAGI, S. ENDO, M. MOMMA, M. MIYAZAKI, Y. KURODA, T. KUSUMOTO, M. ENDO, S. ENDO, Y. KOYAMA; The post-nuclear accident co-expertise experience of the Suetsugi community in Fukushima Prefecture. *Radioprotection*, **55**, 225–235 (2020); DOI: 10.1051/radiopro/2020062

安東 量子^{*1, #}, 児山 洋平^{*2}, 吉田 浩子^{*3}
Ryoko ANDO,^{*1, #} Yohei KOYAMA^{*2}
and Hiroko YOSHIDA^{*3}

^{*1} 特定非営利活動法人福島ダイアログ; 福島県いわき市田人町黒田字唐沢 14 (〒974-0151)

NPO Fukushima Dialogue; 14 Karasawa, Kuroda, Tabito-machi, Iwaki-shi, Fukushima 974-0151, Japan.

^{*2} 福島県立医科大学; 福島県福島市光が丘 1 番地 (〒960-1247)

Fukushima Medical University; 1 Hikarigaoka, Fukushima-shi, Fukushima 960-1247, Japan.

^{*3} 東北大学大学院薬学研究科ラジオアイソトープ研究教育センター; 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6 番 3 号 (〒980-8578)

Radioisotope Research and Education Center, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Tohoku University; 6-3 Aoba, Aramaki, Aoba-ku, Sendai-shi, Miyagi 980-8578, Japan.

Corresponding author; E-mail: info@fukushima-dialogue.jp

福島県いわき市末続地区における原発事故後の共有知の経験

The Post-nuclear Accident Co-expertise Experience of the Suetsugi Community in Fukushima Prefecture

Jacques LOCHARD,^{*1} Ryoko ANDO,^{*2}
Hiroshi TAKAGI,^{*3} Shinya ENDO,^{*4}
Maiko MOMMA,^{*5} Makoto MIYAZAKI,^{*6}
Yujiro KURODA,^{*7} Takeshi KUSUMOTO,^{*4}
Masako ENDO,^{*3} Setsuko ENDO^{*3}
and Yohei KOYAMA^{*6}

要旨: 本稿は, 東京電力福島第一原子力発電所から南に約 30 km 地点に位置する末続地区における放射線防護と, 住民の居住環境の改善のために行われた共有知 (co-expertise) のプロセスがたどった経緯の報告である。このプロセスの独自性は, 地域住民が, 地域のリーダーや専門家有志らの支援を得ながら開始し, 主導したということである。このプロセスはまた, ICRP の数名のメンバーによって定期的に見守られた。本稿の第一部では, 原子力事故のマネジメントのための共有知プロセスの基本的な特徴について述べる。第二部では, 末続地区で行われたプロセスの各段階について報告する。第三部では,

^{*1} Nagasaki University Atomic Bomb Disease Institute; 1-12-4 Sakamoto, Nagasaki 852-8523, Japan.

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

^{*2} Ethos in Fukushima; 14 Karasawa, Kuroda, Tabito-machi, Iwaki-shi, Fukushima 974-0151, Japan.

E-mail: ethos.fukushima@gmail.com

^{*3} Suetsugi Resident; Suetsugi, Hisanohama-machi, Iwaki-shi, Fukushima 979-0331, Japan.

^{*4} Suetsugi, Our Home Town; Suetsugi, Hisanohama-machi, Iwaki-shi, Fukushima 979-0331, Japan.

E-mail: shinya.yusho@gmail.com; clubsandwich39@gmail.com

^{*5} Radiation Consultant at Suetsugi; Suetsugi, Hisanohama-machi, Iwaki-shi, Fukushima 979-0331, Japan.

E-mail: mmaiko0504@gmail.com

^{*6} Fukushima Medical University; 1, Hikarigaoka, Fukushima-shi, Fukushima 960-1247, Japan.

E-mail: m-miya@fmu.ac.jp; ykoyama@fmu.ac.jp

^{*7} Fukushima Prefectural Centre for Environmental Creation; 10-2 Tamura, Fukasaku, Miharu-machi, Fukushima 963-7700, Japan.

E-mail: kurodasan@gmail.com

この経験からの教訓を引き出す。その教訓とは、原子力災害後の回復期における専門家の役割と姿勢、そして社会的信頼（social trust）の回復に関することであり、それによって、共有知プロセスを明確にすることが可能となった。

キーワード：原子力災害 / 回復期 / 共有知プロセス / ステークホルダー・インボルブメント / 社会的信頼 / 福島のエートス

1. 緒 論

末続地区は、福島第一原子力発電所（以下、福島第一原発と略す。）から南に27～28 kmの海岸沿い、いわき市中心部からは北に20 kmに位置する。（Fig. 1）集落の面積はわずか7.4 km²、森林に覆われた急な斜面の丘陵に囲まれた田畑のある谷からなっている。事故直前の2011年3月の人口は、127世帯479名であった。その多くは農業を営んだり、いわき市や双葉郡といった近隣都市部へ通勤する昔から住む世帯であったが、一部住民は東京電力の下請け会社で働いたり、海と山にほど近い暮らしを楽しむために移り住んできた退職世帯もあった。

2011年3月11日の大地震による津波は末続地区も襲い、7名が亡くなり、27世帯が全半壊した。3月12日、

福島第一原発の最初の水素爆発が発生した。3月13日、いわき市は末続地区にバスを送り、住民たちに地区から「自主的に」避難するよう要請した。これは、末続地区は政府による強制力のある避難指示区域に指定されていなかったためである。多くの住民は地区から離れることにした。3月15日、政府は福島第一原発の周囲20～30 km圏に居住する住民に屋内退避を指示した。ほとんどの住民がこの指示に従ったが、地区にとどまった1名の高齢女性は、この間も農作業を止めなかった。4月22日、政府は末続地区に対する屋内避難指示を解除した。4月の終わりまでに、政府は20～30 km圏内の住民に対して農作物の生産を自粛するように要請した。この要請の結果、住民は屋外で過ごす時間が以前より少なくなった。避難から約1か月後、住民は地区に戻り始めた。しかしながら、小さな子供のいる若い世帯のほとんどは戻らなかった。

その後の期間は、自宅に戻った住民にとっては困難な時期であった。環境中の放射能の存在によって懸念が膨らむ一方、それに関する情報もなく、まったくどうすればいいかわからないという感覚を抱くこととなった。この感覚は主として、メディアによって報道された膨大な量の情報によって強められた。その情報の多くが理解しがたく、矛盾するものであった。このような背景があり、2011年の夏、末続地区の一人の住民は他の住民の助力を得て、集落内の放射能を測定する取組みを始めた。この出来事は、末続地区のコミュニティと専門家有志達によるこの後数年にわたる模範的な協働経験のはじまりであった。

本稿の第1部では、原発事故後、被災した人びとの放射線防護と居住環境を改善するための共有知プロセスの基本的な特徴について説明する。第2部では、末続地区で行われたプロセスを段階ごとに詳述する。第3部では、関与した専門家の役割と姿勢、そして社会的信頼（social trust）ⁱの回復という観点のみならず、原発事故後の課題に取り組むための共有知プロセスを可能にした状況と方法について、末続地区の経験からいくつかの教訓を引き出す。

Fig. 1 末続地区の位置

（※内閣府資料に末続の場所を付記した。）

ⁱ 社会的信頼（social trust）は、社会科学の概念のひとつ。社会における誠実さ、善意、他者への信頼感といった、漠然とした人間への信頼を表す。こうした信頼関係を、社会を円滑に動かすことを可能とする社会資本（social capital）の一つとみなす考え方である。

Fig. 2 共有知プロセスの段階

2. 原子力事故のマネジメントのための共有知プロセス

原発事故後という状況における「共有知プロセスⁱⁱ⁾」という概念は、住民の防護と生活状況の両方の改善のため、被災地の住民やその他のステークホルダーの放射線状況の管理への参加を目指したエートスプロジェクトを背景として、1990年代後半、チェルノブイリ事故によって被災したベラルーシの集落で登場した¹⁾。フランスの専門家たちからなる学際的グループは、村人たちの大きな懸念を解決するために、3年間彼らとともに活動をした。彼らの大きな懸念とは、村内で生産される牛乳と食肉の放射線水準の改善、家庭内の暖房や調理用として周辺の山林から取ってきた木材の使用の結果生じる放射性物質を含んだ灰の取り扱い、村内に存在する放射性物質について子供と若い世代への教育、そして、子供の内部被ばくの軽減であった。エートスプロジェクトは、放射線状況の特徴を把握するための測定と共に行われた専門家と被災者の対話（ダイアログ）によって、住民の防護と生活状況の改善へ地域のステークホルダーを直接参加させることが実現可能であることを示した。被災者が一度喪失してしまった生活のコントロールを取り戻し、そして当局や専門家に対する信頼を再構築するための効果的な手段であることが示されている。また、専門家にとっては、人々の選択の自由を尊重するという明確な倫理的立ち位置を採用することも重要な点であった。エートスプロジェクトは、国際連合開発計画（the United Nations Development Programme, UNDP）によって、コミュニティ

をベースにした環境教育に関連するプログラムの促進のための技術的な支援のあり方を確立した重要なモデルとして認定された²⁾。

共有知プロセスは、ベラルーシにおける公衆の自助的な防護活動を促進する、いわゆる実用的な放射線防護文化の開発を引き継いだ2000年代前半の国際的なCOREプログラムのフレームワークで発展したものである³⁾。より近年では、福島事故後の日本の被災コミュニティで得られた経験を通じて、より練られたものとなった⁴⁻⁷⁾。

方法論的な観点から見ると、共有知プロセスはリスク・ガバナンスの分野における進展に基礎を置いている⁸⁾。その現実的な実装は、4つの連続的な段階で構成されるプロセスである（Fig. 2）。

最初の段階は、被災地のステークホルダーとの間にダイアログを構築し、彼らが直面している問題等を認識することを目的とする。これは、当局、専門家、あるいは被災者自身によって始められうる。ダイアログを通じて、被災者は放射線リスクについての質問を専門家に尋ねる。専門家にとっては、被災者との協働作業の機会となり、放射線状況の特徴を明確にし、コミュニティにおける放射線防護と生活条件を改善するための方法を提案する。

第2段階では、被災者が日々の生活のなかで、いつ、どこで、どのように被ばくしたかを理解できるよう、彼らが個人の被ばく線量の測定とともに、居住地に存在する放射線の測定を行えるようになることを目的とする。被災者自身が放射線測定に関わることによって、被災者にとって「見えていないもの」を可視化することが可能となる。当局によって実施される包括的モニタリングや被災者自身によって実施されるセルフ・モニタリングに

ⁱⁱ⁾ ICRP Glossary entry (7 March 2019)では、専門家と地域のステークホルダーが、「科学的な知識」と「地域社会や文化に固有な知識」を「共有」するプロセスであると説明されている。またそれは、生活環境を改善するために、彼ら自身で地域の放射線状況を理解し、行動を展開することでもある。（<http://www.icrpaedia.org/Co-expertise>）

においても、人々の測定への関与は積極的に展開されるべきである。自分たち自身で測定することによって、被災者は直面する放射線状況に対して、徐々にコントロールすることを得ていく。より有意義にするためには、放射線源の測定から、被ばく経路を通じて人々が受ける被ばく線量の測定へ段階的に行われる方がいいだろう。これまでの経験から、コミュニティの状況を議論するために測定結果を共有することは、それぞれの個人が、自分たちの状況を理解し、自分たちの防護を改善する機会を見極めることを可能にする有力な手段であることが示されている。

第3段階は、防護の行為の認識と実行を目的とする。共に測定を行うことによって、被災者と専門家の双方が、個人の被ばくの原因を分析・理解できるようになり、かつ、被災者個人の被ばくを減少させる適切な防護の行為をさがすために必要な情報を提供することが可能となる。そして、被災者個人が自助的な防護活動を認識できるようになると同時に、当局による防護対策を見直し、必要であればその改変を可能にする。これらの自助的な防護活動を達成するためには、公的機関と民間部門（専門家と政府・自治体）からの支援は欠かすことができない。なぜならば、そこには必然的に技術的、人材的リソースが集まっているからである。このプロセスから得られた経験は、関連する放射線についての基準の再検討に役立ちうる。また、放射線測定と、それにより放射線状況をコントロールする解決策を見つけることは、人々の放射線防護への懸念と、生活を楽しみたいという願いの間のバランスを取ることにつながって行くことも示された。共有知プロセスは、地域のステークホルダーが十分な情報を得たうえで、自らが放射線防護に関する決定を行うことを可能にするものである。

第4段階は、市民による見守り (citizen's vigilance)ⁱⁱⁱを組織化し、専門家の支援を得て、地域のプロジェクトを実施することとなる。その目的は、コミュニティにおいて放射線の状況について「市民による見守り」を促進

できる放射線モニタリングのプログラムを用意することである。これは、地域の放射線状況の特定の局面をモニターするために、地域の人々と専門家による共働のプロジェクトの実施につながる可能性がある。また、コミュニティの持続的な暮らしの回復を目的とした地域プロジェクトの発展へもつながるものである。このようなプロジェクトを異なる分野（放射線防護、教育、社会活動、文化、記録、経済等）で実施する際にも、地域の放射線状況と、コミュニティの社会的・経済的な状況を反映し、個人の充足度 (well-being)^{iv}と、被災コミュニティの暮らしの質の向上に資するべきであることを経験は示している。専門家の支援を得たうえでのステークホルダー間（地域の住民、地方行政、職業者、民間団体等）の協力は、このような地域プロジェクトを効果的に実施するために必須の条件である。

共有知プロセスは、放射線に曝される人々にとって有意義であるためには、放射線防護の知識は、住民の日々の現実に関わり合っていないとてはならないという認識に基づいており、彼らの将来の暮らしを向上させることにもつながっている。このプロセスは、人々が直接関与することによってのみ可能となる。また、専門家から得た特定のスキル、放射線測定の適切な方法、そして、政府や自治体からの支援を動員する必要がある。そしてこれは、時間がかかることでもある。成功のための鍵は、科学と技術を、原子力災害により人々が直面する具体的な問題を解決することに役立たせることである。

3. 末続での共有知プロセス

このセクションでは、2011年の原子力発電所事故から2020年初頭までの共有知プロセスの進展を報告する。

3.1 住民による最初の取り組み

建設業と農業を営んでいた遠藤真也氏は、数か月に及んで強い無為の時間の後、身動きできない状況に耐えかねていた。そして、末続地区のどこがどの程度汚染されているのかを調べるための測定活動を開始する旗振りをはじめた。地域の放射線状況をよく知ること以上に、彼の目的は、なによりも集落での農業を再開の可能性について知ることだった。2011年冬、いわき市から無料で借りた測定器、末続地区からの金銭的な支援、そして、集落全体の有志グループのサポートを得て、彼は

ⁱⁱⁱ 原文の「vigilance」は本来、「危険に対する警戒」を意味する言葉である。ICRP138 Ethical Foundations of the System of Radiological Protection (48) では、用心深い (prudent) 態度を取るということには、放射線の影響に対して「警戒 (vigilance)」する責任が生じ、被ばくした住民のモニタリングとサポートという責務を担うことである、とある。ここでいう「用心深さ」というのは具体的に、不確実性を減らすため、放射線やその他の要因によって引き起こされる可能性のある病状を特定、必要であれば治療、疫学、放射線生物学、計測学などの研究を行う義務を意味する、と述べられている。(https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0146645317746010) 本稿においては、「vigilance」に関する活動をより具体的にイメージできるように、「見守り」という表現を使用して意識した。

^{iv} 身体面だけでなく、精神面や社会面も含めた「健康」に対する充足度としての well-being。

集落全体の空間線量、特に水田と家屋の周辺の測定を行った（Fig. 3）。さらに彼のグループは、土壌サンプルを採取し、事故直後から測定を開始していたいわき市内の民間企業で測定を行った。この取り組みを歓迎、支援し、測定結果を信頼した集落の住民は総じて多かった。そのうちの5、6名には強い絆が生まれ、共有知プロセスの中心メンバーとなった。なかでも、高木宏氏は一年後に区長となり、その後、このプロセスを大きく助けることとなった。

これらの測定結果に基づき、氏は集落全体の汚染地図を作成し、それぞれの区画の対照的な状況が明らかになった。しかしながら、氏は結果をわかりやすく説明する専門的な知識を持たなかったため、共通の友人を通じて、非営利団体「福島のエートス」の安東氏に連絡をとることとなった。彼女は、末続から遠くない自分の集落で放射線の状況についての勉強グループをすでに作っていた。末続の測定結果の分析は、空間線量と土壌汚染のレベルは比較的低いことを示していた。安東氏は、その上で、個人線量を測定し、地域の空間線量の測定結果と関連づけることを住民に提案した。

空間線量を測定し、集落の全般的な状況について話し合うための最初の住民の集いは、2012年3月31日と4月1日に、福島県立医科大学の放射線科医の宮崎真医師の支援を得て開かれた。宮崎医師は安東氏の招きによって、末続地区で開始されていたプロセスに、ボランティアとして2012年3月に加わった。この2人が最初に出会ったのは、安東氏によって開かれた彼女の集落の状況について話し合う集まりに際して、ツイッターで会ったということは付記しておいてよい興味深い事実である。これらの初期の取り組みと、それに続いたプロセスにおいても、ソーシャルメディアは重要な役割を果たすことになる。個人線量の測定は、十数台の個人線量計を福島

の事故後の活動に関わっていた地域の NGO から借り受け、2012年4月に始まった。当初、6名が3～4週間、個人線量計を装着した。末続に育ち、いわきで働いていた楠本氏も安東氏に協力し、宮崎医師がデータを分析した。

3.2 ICRP との対話

安東氏は、2012年2月から福島ダイアログの取り組みに関わっており、伊達市で開かれた第3回ダイアログミーティングを利用して、ICRPの代表派遣団を末続地区に招いて、住民たちと会う機会を設けた⁹⁻¹¹⁾。数十名の住民とメディアの記者たちが集会所に集まり、自分たちの懸念を表明し、集落の放射線状況に関する多くの質問を投げかけた（Fig. 4）。末続のリスクは何か？ 私たちの子供たちは、孫と一緒に私たちを訪ねてくることが可能なのか？ 畑で育てた野菜を食べることができるのか？ 農業を再開することができるのか？ 除染はどの程度効果的なのか？ 開始時には、住民の間にはかなりの緊張感が満ち、数人の参加者からは怒りさえ見てとれた。しかし、建設的な対話が徐々に積み重ねられていった。

リスクについては多くの質問があったが、ICRPメンバーは、究極的には、それぞれの人が住む場所や日々の行動、ライフスタイル次第であると説明した。集落の放射線状況に関する正確な情報がなければ、それらの質問に答えるのは困難だった。ICRPメンバーは、いつ、どこで、どのように住民が被ばくしているのか、よりよく理解するための手順を踏むことを参加者に助言した。そして、測定の実施と、その結果を説明できる専門家との関係を構築することを提案した。

この最初の訪問に引き続いて、ICRPメンバーは定期的に末続へ戻ってきた。2012年7月から2019年夏まで

Fig. 3 2011年冬の末続地区の空間線量地図抜粋（単位：毎時マイクロシーベルト）

Fig. 4 2012年7月に末続地区で行われたICRPとの集会

に、彼らは末続を13回も訪れた。毎回集まりは、双方にとって実りある意見交換の機会となった。ベラルーシでの共有知の経験を生かし、住民は、ICRPメンバーからいくつもの有益な助言を得ることができた。他方のICRPメンバーは、これらの訪問を経て、共有知プロセスのメカニズムの理解を深めることができた。2013年11月、いわき市で第7回ICRPダイアログが開催され、末続の住民はこれに参加した。この際に、末続の住民とICRPメンバーの間の車座集会が開催され、安東氏が議論の進行役となった。

3.3 除染と廃棄物問題

末続の除染は、環境省の支援を得て、いわき市によって実施された。2012年の冬に始まり、2013年の夏に終了した。住民が強く待ち望んだことではあったが、集落内に除染した放射性廃棄物を保管するとなると、住民の除染に対する気持ちは複雑になった。末続地区内の住宅地から離れた場所にいわき市が污水处理施設を所有しており、住民との数回の話し合いののち、その施設の近くに廃棄物は一時的に保管することが決められた。しかし、この決定の潜在的な健康影響について強く懸念している住民もいた。除染作業がすでに十分に進んでいた2013年3月、3回目のICRPの訪問がちょうど行われ、共有知プロセスの中心メンバーは、仮置き場と除染現場への訪問を企画した。多くの住民にとって、これが除染作業の効果と仮置き場に関するリスクについて質問する機会となった。敷地内に積まれた廃棄物の袋から数メートル離れたところの放射線量は、集落内の線量と同じ程度であることを示した。敷地内の空間線量の測定だけでな

Fig. 5 仮置き場での住民による測定

く、仮置き場の計画と運用の説明は、徐々に住民たちを安心させた (Fig. 5)。集会所で開かれた報告会の際に、ICRPメンバーは参加者に、仮置き場の放射線量を自分自身でモニターすることを助言した。

2013年秋、いわき市は末続地区に対して、市の焼却場で発生した飛灰を地区内で保管することを提案した。そして末続地区は、いわき市から測定活動の支援を受ける条件のもと、提案を受け入れた。いわき市は、住民が自分自身で測定を行うことに対して消極的であったため、交渉は数か月に及んだ。しかし、最終的に、内閣府の原子力被災者生活支援チームがいわき市役所を訪れ、直接いわき市幹部と相談し、末続地区へ補助金をつけることをいわき市は受け入れた。この補助金の財源は、原子力災害の被災地における復興プロジェクトの国家予算であり、末続地区がこの補助金を得るためには、いわき市が日本政府へ申請を提出することが必須だった。政府職員が地方自治体に直接相談をもちかけることはきわめてめずらしく、事故後の復興においても、おそらく異例なことであった。末続地区は、焼却施設の飛灰受け入れと引き替えに、1時間毎線量を記録する(積算型)個人線量計D-シャトル¹²⁾と、独立した専門家である福島県立医科大学の宮崎医師と、京都女子大学の核物理学教授である水野義之博士による仮置き場のサーベイランスのための予算を得た。福島事故後、水野博士は放射線リスクに関する情報発信を行っていた¹³⁾。

後に、ICRPメンバーは、住民と共に数回にわたって仮置き場を訪れ、除染廃棄物と飛灰両方の測定結果を彼らと一緒に分析し、議論した。この飛灰については、当初計画された保管方法に懸念を示した末続住民の要望に

よって、より安全なコンテナに変更されたことは記しておくべきことだろう。一連のこの経験は、低レベル放射性廃棄物の保管に懸念を持つ住民が、彼らの将来に関する意思決定プロセスだけでなく、放射線モニタリングにも関与することが可能であることを示している。除染による放射性廃棄物の保管によるリスク評価で得たノウハウを用い、住民がさらなる廃棄物の受け入れ交渉をすることができたことは特筆すべきことである。最終的には、2020年始めまでに、除染による放射性廃棄物は双葉と大熊の中間貯蔵施設に、飛灰は富岡の最終廃棄物処分場に移送されることとなった。

3.4 ホールボディカウンター測定

2013年4月、宮崎真医師の支援のもと、末続地区と福島のエートスによる最初のホールボディカウンター測定が行われた。124名の老若男女の住民が、末続地区から約60km離れた福島県の平田中央病院に向かって、2台のチャーターバスに乗車した。翌月5月の集会では、測定結果が議論された。多くのライフスタイルと食習慣の違いがあったにもかかわらず、放射性セシウムのレベルは、ほとんどの住民で検出限界以下であった。これは参加した住民にとっては喜ばしい驚きであり、この結果を見て、住民の多くは安心し、測定を続けないことにした（Table 1）。

2回目の測定は2013年10月に行われ、その後2016年の終わりまでに年に約2回続けられた。検出可能な線量であった人数は減少し、汚染レベルの低下が結果として示された。

内部被ばく測定の実施と、初回での予想以上の喜ばしい結果にもかかわらず、住民は地元の生産物、特に事故前は非常に一般的であった山林で採れる物を食べることに対しては消極的だった。その根強い懸念に対して、末続地区の中心グループは、2013年7月のICRPメンバー

4回目の訪問の際に、庭で採れた食べ物の測定会を開いた（Fig. 6）。それぞれの食べ物の出所、つまり、店舗、家庭菜園、山林といった違いによる食品に含まれる放射性物質の特性を議論する機会となった。測定会への参加者は、カリウム40とセシウム134、137の測定値の解釈や、ほとんどのホールボディカウンターの測定結果が検出限界以下であった理由などについて質問をした。彼らは、検出限界を超えたわずかな事例について考えられる理由や、食生活を変えることの有効性とICRPメンバーによって提供されたベラルーシの結果との比較などを検討した。そして集会は、測定ずみの食品を使って作った料理とともに、あたたかい雰囲気ですべて終了した。

1年後、2014年5月の5回目の訪問の際に、ICRPメンバーは住民と、もう一度ホールボディカウンターの測定結果と、個人の食生活の選択による影響について議論した。1人の住民女性は、夫が最近好物であるタケノコを掘るために森に再び行き始めたと言った。その夫は、タケノコを測定した結果、わずかながらの汚染はあったものの、好物である新鮮なタケノコを味わいたいという思いと、放射線に対する恐れのバランスを取り、タケノコを食べることに決めたという。ICRPメンバーは、内部被ばく線量へのタケノコ（シーズン）の影響を確かめるために、夫に次のホールボディカウンター測定への参加を提案するように女性にアドバイスをした。このような話は、被災者が暮らしに自信を取り戻すために、個人線量測定の重要性を強調するものだろう。一方で、原発の潜在的な問題を理由に、末続に戻らなかった家族について述べた参加者もいた。

Table 1 集落住民のホールボディカウンターによる放射性セシウムの測定結果

	測定人数	検出限界値超 の人数	Bq/bpdy
April 2013	124	8	420–1,200
October 2013	39	0	–
July 2014	39	0	–
June 2015	45	1	510
October 2015	31	0	–
June 2016	30	0	–
November 2016	25	1	320

Fig. 6 2013年7月の住民による食品測定

3.5 D-シャトルの経験

2014年4月、(株)千代田テクノは末続地区に30個のD-シャトルを貸与した。この取組には、いわき市も政府も関与していない。原発事故後、福島県の住民とかかわるようになった東京大学の物理学者早野博士¹⁴⁾の仲介を通じて、住民は測定を実施した。2015年1月、いわき市は末続地区と公式に協定を結び、D-シャトルを有料で借受けることが決まった(3章7節参照)。契約は、1年間に100台借受けるというものであった。したがって、2015年1月から2016年4月までの期間、総計130個が末続地区のはほぼ全世帯に配布された。測定の結果、外部被ばく線量のレベルは年間1ミリシーベルトを下回るか、あるいはわずかに上回る程度であることが明らかになった(**Fig. 7**)。

この試みには少なからぬインパクトがあった。それぞれの住民が自分の外部被ばく線量を知ることができただけでなく、なによりも宮崎医師の説明のおかげで、彼らはどのようにして、この被ばくを受けるのかを理解できるようになったのだ¹⁵⁾。住民は、集会所で一緒に測定結果を議論することで、日々の生活における行動と被ばくの直接的な関連性を認識することが可能となった¹⁶⁾。このような経験を経て、集落内の雰囲気はより明るくなり、下の証言が示すように、住民はより自信と落ち着きを取り戻した(**Box 1**)。

Box 1 個人測定の役割についての遠藤正子さんの証言

宮崎先生が、ひとりひとりの住民と顔を合わせて、

データの意味を説明して、質問に答えてくれました。私の外部被ばく線量をただ測るだけではなかったんです。グラフを使いながらの先生の説明は助かりました。この説明がなければ、それはただの数字に過ぎなかったでしょう。私は、数字を自分の生活とつなげることはできなかったと思います。先生の説明を聞いた後、私はその「つながり」がわかり始めました。たとえば、なぜある日は線量が低いのか、少しずつ、私は自分の線量と自分の行動が関係しているとわかりはじめたのです²¹⁾。

3.6 完全な末続の祭りの再開(2014年春)

末続地区には、毎年4月の第一週の週末行われる祭りがある。御神輿をかついだグループが海に入るとき、それが海辺で行われる儀式のハイライトだ。2011年3月の事故直後、末続地区は政府の屋内退避指示下にあったため、祭りは行われなかった。しかしながら、2012年4月には住民はすでに、津波による被害のため海辺での儀式は行わないかたちでの祭りの再開を決めていた。2014年4月、海辺での最後の儀式を含んだ完全なかたちでの祭りが再開された(**Fig. 8**)。若い世代の多くは避難しており参加しなかったが、祭りの再会は、コミュニティの社会的なつながりを再構築するために重要なステップであった。ICRPは、2016年の末続の祭りへの正式な招待を受け取った。

3.7 地域プロジェクト

それまで展開されてきたさまざまな測定活動をひと

Fig. 7 2015年の末続地区住民の年間の外部個人実効線量分布(単位:1年当たりのミリシーベルト)

Photo © Jun Takai

Fig. 8 2014年4月に行われた末続地区の見渡神社例大祭

つにまとめるという構想が、時間の経過とともに徐々に具体化してきた。ICRP ダイアログの取組みの一方で、2011年10月に安東氏はベラルーシを訪問し、ベラルーシのブラギン地区のCOREプログラム¹⁷⁾の枠組みの中で設立された、放射線環境管理センターを兼ねた食品測定所を視察した。その際に、安東氏は住民の関与を定着させるためには、そのような測定所を作ることが重要な要素であると認識した。問題は、測定を行うための場所と人を見つけることで、十分な運営費なしには、実行することが難しいままだった。

末続地区に飛灰の受入が提案されたとき、地区の区長となった高木氏は、個人の被ばく線量測定のための自治体からの予算を望んでいた。この提案は、飛灰を受け入れるのと引き替えに測定の実行費の交渉をする好機となった。ボランティア活動として始まったことが、2015年1月から「末続プロジェクト」と呼ばれるより包括的な活動となり、ついに予算もついた。その活動の内容は以下のとおり。

- 地区へのD-シャトル線量計の配布；
- 年に2度のホールボディカウンター測定；
- 測定を担当するパートタイムの相談員への支援；
- 週に1度の集会所での食品測定会；
- 4か月に1度のニュースレターの発行；
- 福島県立医科大学の専門家からの科学的・技術的な支援；

このプロジェクトの枠組みのおかげで、末続地区の住民は週に一度集会所に行き、農産物を測定し、プロジェクトの相談員として雇用された門馬麻衣子氏と、その結

Fig. 9 末続地区の放射線相談員の仕事の様子

果について話すことができるようになった。門馬氏は、末続地区の近隣の四倉町の住民であった。彼女の役割は、住民によって持ち込まれた食品サンプルの測定をするだけでなく、地区の農産物に含まれる放射性物質についての情報を提供し、また、住民からの内部・外部被ばくに関する質問に答えることだった。

ニュースレター「すえつぎだより」は、測定結果と、地区の暮らしに関する一般的な情報を、すべての住民と共有するためのものだった。同時に、事故の後に地区から離れ、別の場所で新しい生活を送る人たちのつながりを維持するためのものでもあった。そして、ニュースレターはプロジェクトの中心グループが作成した。門馬氏と支援者の男性1名が素材を集め、記事を書き、安東氏がそれを編集した。これまでに、15回ニュースレターは発行された (Fig. 10)。

プロジェクトは、2015年1月から2017年3月までの期間はいわき市から財政的支援を受け、2017年4月2020年3月までは福島県立医科大学からの支援^vを受けた。これらの支援を見つけるのは容易ではなく、多くの時間と労力を要した。末続の住民が最終的に希望に合った支援を得ることができたのは、彼らのしぶとさと、多くの国内外の専門家に認められた活動の質の高さによるものである。

2014年12月、ICRP メンバーの7回目の訪問が行われた。その際に、共有知プロセスのリーダーたちは「ローカル・プロジェクト」について説明した。彼らは、いわき市との交渉結果に自信を持っており、懸念はすでに次

^v 環境省による放射線の健康影響に係る研究調査事業（2017年度～2019年度）

Fig. 10 すえつぎだより 2015年7月号

の段階に移っていた。放射能の存在が住民の行動や人間関係に及ぼす影響だけでなく、子供のいる若い世帯が戻らない問題、近隣地域との考え方の違いについての議論が行われた。特に、原発事故後の経験が、地域の絆を強めたという事実が強調された。住民にとって、このような事故の社会的な帰結は、放射線への懸念よりも重要なことであった。

3.8 経験の拡散と伝承

末続の経験は、福島での ICRP ダイアログの取組みによって非常に早い時期から発信されており、福島の事故後の復興プロセスに関する日本の政策にも直接な影響を与えた。2012年7月の ICRP ダイアログミーティングに、内閣府の原子力被災者生活支援チームのメンバーが訪れ、安東氏と会った。その後彼らは、複数回にわたって末続を訪問した。2013年秋に政府が公布した「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方」における被災地域の住民を支援する「地域の相談員」のアイデアは、末続地区の活動に着想を得たものである¹⁸⁾。この

アイデアは、避難指示が解除された地域で、放射線防護に関する情報や助言を人びとに提供するための制度となり、重要なものであり続けている。

2014年暮れ、東京で開催された福島県内でもっとも放射線の影響を受けた浜通りの町村の代表が集う会議で、安東氏と宮崎医師は、他の地域には知られていなかった末続の経験を紹介し、専門家からの技術的支援の重要性を強調した。後日、その経験をより深く理解するために、近隣地域の代表者が末続地区を訪問した。

2016年9月と2017年8月の2回、広島大学の「放射線災害からの復興のためのフェニックスリーダー育成プログラム」の学生たちが、授業の一環として、末続でフィールドワークを実施した。学生たちは集会所に迎えられ、住民によって取り組まれた放射線防護の活動だけでなく、住民の津波や原子力事故の経験の話に耳を傾けた。その後は、地区内にある津波から村を守るための新しい防潮堤や、除染廃棄物の仮置き場などを見学した。そして集会所に戻り、食品測定会や、個人的な経験を話すためにやってきた住民とのダイアログにも参加した。この学生のフィールドワークに協力した末続の住民は、たくさんの詳細な経験を彼らに話し、自分たちの経験をわかちあえたことに大きな喜びを覚えていた。

やがて、共有知プロセスに関わっていた者たちは、生活環境回復の道のりについての住民の証言とともに、原子力事故後に得られた可能な限りの放射線状況に関する情報を集める必要を感じるようになっていった。コミュニティの経験を現在や未来の世代に伝えたいという願いによって、2017年に「末続アトラスプロジェクト」が安東氏によって開始され、最終的に福島県立医科大学からの予算^{vi}を得た。共有知プロセスに関わった専門家の科学的、技術的支援の助力を得つつ、安東氏が中心となってこのプロジェクトは進められている。

これらの取組みを超えて、末続は次第に、国内外の専門家からなる数多くの代表団によく知られた場所になっていった。彼らは、地域住民の関与とエンパワメントのプロセスと、それらの活動の性質をより理解したいという関心を持っていた。2017年7月の事務局長の訪問を含め、フランス放射線防護・原子力安全研究所 (IRSN) の専門家は複数にわたって末続を訪れた。フランス原子力防護評価センター (CEPN)、ノルウェー放射線原子力安全庁 (DSA)、そして、原子力緊急事態後の医療と健

^{vi} 環境省による放射線の健康影響に係る研究調査事業 (2017年度～2019年度)

健康管理の改善に焦点をあてたヨーロッパの「SHAMISEN プロジェクト」の専門家なども続いて訪れた。末続は、高校生だけでなく、福島県外から何組みもの代表団を迎えた。

3.9 「見守り」を続けること

個人の被ばく線量を懸念するだけにとどまらず、末続の住民は、地域全体の放射線状況の変化もモニターした。この見守り活動は、除染廃棄物の保管と、いわき市から飛灰の受入の際にも行われてきた。住民グループは安全性を確かめるために、定期的に仮置き場を訪れ放射線測定を行った（Fig. 11）。住民がD-シャトル線量計を携帯するようになってからは、個人の被ばく線量を評価するだけでなく、空間線量の上昇をモニターするための手段としても使われた。福島第一原子力発電所での不測の事態は常にありえると感じられており、それに備えてのことである。D-シャトル線量計の主機能は、個人の被ばく線量をモニターをするためのものであったが、住民は自発的にアラーム機能を付け足した。

住民の集団的な見守りの取組みは、内部・外部被ばくの測定と、農産物に含まれる放射性物質のモニターとを結びつけることによって、次第にコミュニティにおける社会的信頼の回復に寄与した¹⁹⁾。さらに、専門家たちは定期的に末続を訪問し、地域への関与を明確に増やしていった。地域の放射線状況が前向きに変化していることが確認されたことも、社会的信頼の回復に貢献した²⁰⁾。住民と一緒に撮影されたビデオ「信頼を取り戻す・末続地区の経験―原発事故の後で」では、住民がそれを非常

Fig. 11 集落のなかの除染廃棄物仮置き場の視察を行う末続の住民たち

にわかりやすく表現している。「末続を見てくれている人がいるんだ、動いてくれる人がいるんだ。そういうので、すごく安心感というか、お話が信じられるというか、本の中のお話ではなく。こう、ホッとしたというか。安心ではなく、ホッとした。」²¹⁾

時間が経ち、食品を測定する住民の数も徐々に減ってきた。状況を伝え続けるために測定を継続している他の人を信頼し、自分では測定をやめた人たちもいる。このことで、彼らの負担は軽減された。別の人は、測定の結果を見て、それまでの測定の態勢を続ける必要性について考え始めた。2020年1月、運営メンバーは住民と会議を開いて、一連の測定の活動の終結を決めた。というのは、食品測定は毎日いわき支所で可能であるし、もしなにかが起きても、今の住民はもう、どうすればいいのか、誰に尋ねればいいのかも知っていたからだ。時間が経つに連れ、末続の住民が実践的な放射線防護の文化を習得していった。放射線状況の理解だけでなく、彼ら自身と愛する人のために、どう対処すればいいかを身につけたことは明らかである。

4. 末続の経験からのいくつかの教訓

本稿で著述した共有知プロセスは、いくつもの面で模範的なものであった。まずなにより、住民自身が率先して行った取組みであったことは重要である。末続の経験は、多くの情報が広まる現代の開かれた社会を背景として、被災地の住民がソーシャルメディアを通じて、測定の手段を探し、専門家などにアクセスすることができることを示している。住民は、自分たちが直面した状況の主導権を握り、乗り越えるための道筋を見つけることができた。その中で、過去のベラルーシの経験、とりわけエートスプロジェクトは、ひらめきの継続的な供給源であり続けた。末続でICRPメンバーに尋ねられた多くの質問は、ベラルーシでの彼らの経験につながるものであった。この観点から、すべての共有知プロセスは記録され、周知されなければならない。将来の起こりうる原子力災害の際に、被災したコミュニティの役に立つために。共有知プロセスの過程で、末続の住民たちは多くの創造性と独立性を発揮した。専門家と共に測定結果を学び、次のステップを考えたが、ときに専門家抜きでの決定も行った。このアプローチでは、安東氏、遠藤氏、高木氏のような地域のリーダーの役割が、プロセスの継続を保証する鍵であった。

末続の経験からのもうひとつの教訓は、科学者や研究者などの専門家が自発的にプロセスに参加し、コミュニ

ティを長期にわたって支援することが重要であるということである。ここで再びソーシャルメディアは、善意を持った科学者たちを「リクルート」するための決定的な役割を持った。しかしながら、専門家が住民の信頼を得るためには、放射線防護とそれを実践するための科学的基礎を習得し、透明性のある行動をするだけでは十分ではない。このプロセスでは、専門家が住民と共感し、そしてなにより、住民の選択の自由を尊重し、彼らと長期的に関わり合うことの重要性が示された²²⁾。これらは、被災地の住民の信頼を徐々に回復するために必要な条件である。

共有知プロセスは、被災者との対話に基づいたものであり、彼らが直面している放射線状況を理解し、共有するものでもある。それは段階的に進み、時間を必要とするアプローチである。それぞれの住民が、日々の生活環境に存在するさまざまな放射線源から被ばくする様態とメカニズムを、自分自身で把握するためには時間が必要となる。すべての人が、曝されている被ばくの重要性を推し量らなくてはならず、究極的には、人生の選択をすることになる。必然的に、これらすべてには時間が必要である。

末続の住民が実用的な放射線防護の文化を獲得したエンパワーメントのプロセスは、1990年代後半にベラルーシの村での展開²³⁾と比較的類似している。しかしながら、ソーシャルメディアの活用と新世代の測定手段によって、そのプロセスはベラルーシよりも急速であった。特に、外部被ばく線量用の個人線量計は、身に着けた人の日々の活動と被ばく線量の直接のつながりを見出すことを可能にした。共有知プロセスの展開だけでなく、その持続可能性を確実にするための準備も間を置かず導入された。

もっとも特筆すべきは、最終的にプロジェクトへの財政的支援を確保したリーダーたちの交渉能力である。ただし、末続の経験は、政府にとってのモデルとしては役立ったが、期待されたようには広がらなかった。他の被災地域における相談員の配置は、確かに重要な役割を果たした。しかしながら、末続で見られたようなタイプの取り組みは現れなかった。加えて、末続の経験はそのアプローチにおいて成功したが、個人と集団の放射線防護と生活環境の改善を目的とする地域のプロジェクトの発展のために、公的機関が公衆を信頼することの限界を示すものもあった。

最後に、ICRP メンバーとの対話を通じて、末続の住民たちは、事故当時の心理状態と、後にプロセスが展開

するにつれての感情の展開について、豊かな「語り」を生み出したことも記されるべきだろう。ビデオ「信頼を取り戻す・末続地区の経験—原発事故の後で」²¹⁾における証言は、事故後の日々、測定の役割、信頼を回復するメカニズム、そして専門家への期待について語っている。これらの「語り」は、原子力事後の人間の側面と共有知プロセスの駆動力について、深く、時に前例のない解明の光を当てた。

5. 結 論

末続の住民の証言と回想によって、原子力災害後の共有知プロセスのメカニズムが明らかになった。

住民がそのプロセスに関わり、自分たちの放射線防護と生活環境の改善のために、対話と放射線測定という重要な役割を果たした。末続の経験は、専門家が住民の選択の自由を尊重しながら、明確に倫理的な立場をとることの重要性を示した²⁴⁾。また、共有知プロセスは、地域の住民あるいは専門家のどちらによって先導されたものであれ、政府や地方自治体などが地域の試みやプロジェクトを促進し、支援する体制を作った場合にのみ発展することも明らかになった。

日本の経験は、20年前のチェルノブイリの経験と同じように、被災した住民が住む地域の復興にとって鍵となる、地域の試みとプロジェクトの支援の問題は未解決であることも示した。きわめて現実的である予算と平等性に関する事柄以外にも、もっと基本的な公的機関のガバナンスの問題もある。公的機関は、自分たちの管轄に専属すべき仕事を、専門家でない人たちに任せることに抵抗がある。実際にこのことは、末続で取り組まれた共有知プロセスにおいても、住民は直面し続けた問題であった。一方で、高いレベルの不安、放射線リスクについての知識と経験の欠如、当局と専門家に対する不信、そして原子力事故によって複雑化した社会経済に対処するためには、これまでの経験から、意志決定の分権化^{vii}と、被災地域の住民が、コミュニティの問題に自分たちで対処できるという自信に基づいたガバナンスが不可欠

^{vii} 対義となる集権的な意思決定とは、政策決定等、社会的な意思決定を行う際に、行政などの権限を持った組織や集団がトップダウン型で決めること。ここでは、原発事故後の緊急時にはもっぱら国家による集権的な意思決定がなされ、住民はそれに従うことを求められるが、日常生活の回復期においては、それぞれの地域の住民が自分たちに関わる事柄について意志決定できるよう、権限の委譲が行われる必要があることが述べられている。著者のチェルノブイリ事故後のETHOSプロジェクトの取り組みについての論文にも同様の指摘がある。<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-045015-5.00017-4>)

に必要であることが明確に示されている²⁵⁾。

末続の経験は、原子力災害から引き起こされた状況の複雑さや、ある意味必然的であった困難や障害に直面してもなお、公的、民間を問わないすべての関係者とあらゆるステークホルダーは、被災地域の課題と困難に対応することに協力しなければならないことを確証した。共有知プロセスは、社会的革新 (social innovation) とみなされうるものである²⁶⁾。それは、被災地の住民を力づけ、彼らの well-being と地域で「共に生きること」の質の回復を助けるものであり、最終的には、彼らの尊厳の回復までを助けるものであることがわかった。

現在 ICRP は、原子力災害後の状況の管理のために、共有知プロセスを推奨している。このプロセスへの貢献に感謝し、ICRP メンバーが末続を再び訪問した 2019 年 8 月、ICRP は末続の住民へ感謝の盾を贈呈した。

謝 辞

私たちは、末続のすべての住民に謝意を表したい。本稿は、共有知プロセスの深化へのかけがえのない貢献に感謝して、彼らに捧げられるものである。また、末続地区を何度となく訪れ、そして私たちと住民の経験を継続的に支援してくれた ICRP メンバーの丹羽太貫氏、クリス・クレメント氏、ティエリー・シュナイダー氏、そして、ジャン-フランソワ・ルコント氏にも感謝申し上げる。

参 考 文 献

- 1) G. HERIARD-DUBREUI, et al.; Chernobyl post-accident management: the Ethos project, *Health Phys.*, **77**, 361–372 (1999).
- 2) UNDP/UNICEF; “The human consequences of the Chernobyl nuclear accident: a strategy for recovery”, (2002), United National Development Programme, New York.
- 3) Z. TRAFIMCHICK; The CORE programme in Belarus: a new approach to the rehabilitation of living conditions in contaminated areas. Available at: https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/37/009/37009800.pdf, Accessed 10 November 2020.
- 4) R. ANDO; Measuring, discussing, and living together: lessons from 4 years in Suetsugi, *Ann. ICRP*, **45** (1S), 75–83 (2016).
- 5) M. MURAKAMI, A. SATO, S. MATSUI, A. GOTO, A. KUMAGAI, et al.; Communicating with residents about risks following the Fukushima Nuclear Accident. *Asia. Pac. J. Public Health*, **29**, 74S–89S (2017).
- 6) N. TAKAMURA, M. ORITA, Y. TAIRA, Y. FUKUSHIMA and S. YAMASHITA; Recovery from nuclear disaster in Fukushima: collaboration model. *Radiat. Prot. Dosimetry*, **182**, 49–52 (2018).
- 7) T. YASUTAKA, Y. KANAI, M. KURIHARA, T. KOBAYASHI and A. KONDOH, et al.; Dialogue, radiation measurements and other collaborative practices by experts and residents in the former evacuation areas of Fukushima: a case study in Yamakiya District, Kawamata Town star, *Radioprotection*, **55**, 215–224 (2020).
- 8) O. RENN; “Risk Governance : Coping with Uncertainty in a Complex World,” (2008), Earthscan, London.
- 9) N. BAN; Japanese experience in stakeholder involvement: ICRP dialogue meetings. *Radioprotection*, **51** (HS1), S51–S53 (2016).
- 10) J. LOCHARD; The genesis of the ICRP dialogue initiative. *Ann. ICRP*, **45**, 7–13 (2016).
- 11) J. LOCHARD, T. SCHNEIDER, R. ANDO, O. NIWA, C. CLEMENT, et al.; An overview of the dialogue meetings initiated by ICRP in Japan after the Fukushima accident, *Radioprotection*, **54**, 87–101 (2019).
- 12) Chiyoda Technol; Specifications of D-shuttle. Available at: <http://www.c-technol.co.jp/eng/e-dshuttle>, Accessed 10 November 2020.
- 13) Y. MIZUNO and R. ANDO; ‘Fukushima-method’ for local dissemination of information to recover living conditions after nuclear accident. *J. Socio-Informatics*, **5**, 81–89 (2012).
- 14) R. HAYANO; Engaging with local stakeholders: some lessons from Fukushima for recovery, *Ann. ICRP*, **44** (Suppl), 144–152 (2015).
- 15) M. MIYAZAKI; Using and Explaining Individual Dosimetry Data: Case Study of Four Municipalities in Fukushima, *Asia Pac. J. Public Health*, **29**, 110S–119S (2017).
- 16) R. ANDO; Reclaiming our lives in the wake of a nuclear plant accident, *Clin. Oncol.*, **28**, 275–276 (2016).
- 17) C. BATAILLE, P. CROUAIL and J. LOCHARD; Rehabilitation of living conditions in the post-Chernobyl context: implementation of an inclusive radiation monitoring system in the Bragin District in Belarus, Proceedings of the International Conference on “Radioecology and Environmental Radioactivity” (part 2), 129–132 (2008).
- 18) M. ARIMA; Lifting of evacuation orders and subsequent

- efforts in Japan, *Ann. ICRP*, **45** (2S), 41–47 (2016).
- 19) R. ANDO; Trust_what connects science to daily life, *Health Phys.*, **115**, 581–589 (2018).
 - 20) T. C. EARLE, M. SIEGRIST and H. GUTSCHER; Trust, risk perception and the TCC model of cooperation, M. SIEGRIST, T. EARLE, H. GUTSHER, (eds.) “Trust in cooperative risk management”, 1–50 (2007), Earthscan, London.
 - 21) Ethos in Fukushima; Regaining confidence after the Fukushima accident: the story of the Suetsugi community, (also available in Japanese and French) Available at: https://youtu.be/L_ZhjixM6oM, Accessed 10 November 2020.
 - 22) F. ZOELZER and N. ZOELZER; Empathy as an ethical principle for environmental health, *Sci. Total Environ.*, **705**, 18 (2020).
 - 23) J. LOCHARD; Stakeholder engagement in regaining decent living conditions after Chernobyl, D. OUGHTON, S. O. HANSSON (eds.) “Social and ethical aspects of radiation risk management Radioactivity in the Environment Vol. 9”, p. 311–331 (2013), Elsevier, UK.
 - 24) T. SCHNEIDER, M. MAITRE, J. LOCHARD, S. CHARRON, J-F. LECOMTE, R. ANDO, et al.; The role of radiological protection experts in stakeholder involvement in the recovery phase of post-nuclear accident situations: Some lessons from the Fukushima-Daïchi NPP accident. *Radioprotection*, **54**, 259–270 (2019).
 - 25) I. EIKELMANN, G. HÉRIARD-DUBREUIL; Local populations facing long-term consequences of nuclear accidents: lessons learnt from Fukushima and Chernobyl. Available at: <http://www.mutadis.org/publication-local-populations-facing-long-term-consequence-s-of-nuclear-accidents-lessons-learnt-from-fukushima-and-chernobyl-2/>, Accessed 10 November 2020.
 - 26) Ö. BODIN; Collaborative environmental governance: achieving collective action in social-ecological systems, *Science*, **357**, 659 (2017).