

安心・安全に暮らせるか？： 福島除染と仮設住宅の実状

田崎 和江¹⁾、白藤 せいこ²⁾

1) 金沢大学名誉教授・NPO河北潟湖沼研究所主任研究員

2) 山口大学経済学部東アジア研究科コラボ研究室

Safe and Security: Life of Fukushima residents displaced to the temporary housing and the reality of decontamination

Kazue Tazaki¹⁾, Seiko Shirafuji²⁾

1) Professor emeritus of Kanazawa University

2) The Graduate School of East Asian Studies of Yamaguchi University

要約

2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震マグニチュード9.0が発生し、東京電力福島第一原子力発電所の事故により広範囲に放射性物質が飛散した。著者らは、主として次の3つの角度から、安心・安全な生活とは何か、原発との関係はどのようなものかを考察した。

まず第一に、放射能除染についてである。汚染部を「過酸化水素+モミガラ」で洗った後、珪藻土や粘土で被覆するという除染法が有用であることを発見した。この方法は、安心・安全・安価・簡便・持続可能・地元のものを使うという点で優れている。特許申請を行い、すでに実用化している。また、南相馬市の農作物の放射能汚染検査も行った。

次に、調査・実験と並行して、仮設住宅で避難生活を続けておられる人々との交流や支援を続けてきたことに関してである。現在もなお、福島県内外で、12万人近い人々が避難生活を強いられている。県民の多くは、子どもたちの放射線被ばくの影響を心配している。

最後に、カナダ、イタリアなどの海外の研究者や市民などとの討論や交流を行ってきたことについてである。放射能汚染環境の修復と自然環境の維持管理について日本の生き方が問われている重要な問題である。

原発問題にはまだわからないこと、理解していないことが多々ある。ひとたび深刻な事故が起これば、多くの人々の生命、生活の基盤に重大な被害を及ぼす。仮設住宅の人々の生活環境の安全・安心を追求し、支援を継続することが求められている。

キーワード：原発事故被害、除染、仮設住宅、安心・安全生活

受付日：2015年1月7日 再受付日：2015年6月11日 受理日：2015年7月13日

Abstract

On March 11th 2011, a magnitude 9.0 earthquake and subsequent tsunami that occurred off the coast of North Eastern Japan, resulted in a nuclear meltdown at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant located in Fukushima Prefecture. This nuclear disaster resulted in the evacuation of thousands of residents of that area who were placed in temporary housing units that had been hastily built in the surrounding region.

Though more than four years have passed since the incident, large areas -especially forests- remain contaminated as the decontamination effort has been small in scale. Residents continue to live in the temporary housing units, and are unable to return to their homes.

The authors have been researching methods in which to reduce the radiation contamination in the Minami Souma region of Fukushima after the 2011 nuclear meltdown.

With an emphasis on "safety, reasonability, ease of execution, sustainability and locality", the authors found experimental evidence demonstrated that after an application of H₂O₂ + rice chaff to a contaminated area covered by diatom earth or clays lead to a reduction in surface radiation. This method was patented and is now being practiced in the region. However this method has only been shown to be effective for surface level applications and thus unable to address the contaminated swaths of forest and rivers, nor that of the contaminated water which continues to generated and released by the nuclear power plant.

In addition to efforts related to decontamination research, the authors visited displaced residents in temporary housing complexes to ease tension and offer fresh food from Kanazawa to comfort and extend condolences. Still there are more than one hundred twenty thousand people displaced and there are increasing numbers of suicide, unnoticed deaths and related deaths in these temporary housing units.

Authors have also joined the investigation of numerous debris washed ashore in Vancouver Island, and have given lectures at Montreal University and study group at Toronto, attending the world conference of Lake and Rivers in Italy. Through these activities the authors were able to ascertain international sentiments towards the Japanese about the Fukushima disaster.

We have not yet discovered the methods to restore the nature once this kind of serious radiation exposure happened. We have to keep support the displaced people and seek safe and secure life in temporary housing units. Key words : nuclear disaster, decontamination, temporary housing, safe and secured

I. はじめに

2011年3月11日14時46分に東日本大震災（マグニチュード9.0）が発生した。高さ30mを越す大津波が、海辺の町と人々を飲み込んだ。この地震により、3月12日15時36分に東京電力福島第一原子力発電所（以下福島第一原発と略す）が爆発し、放射性物質が大量かつ広範囲に飛散した。

福島の人たちが、広島・長崎・第五福竜丸事故と同様、放射能汚染とともに生きていかねばならなくなって4年になる。福島第一原発事故は、原発も核兵器と同様、被爆の不安と闘い続けなくてはならない事態をひきおこすことを示した。安心・安全な環境をプロモートすることをおこなうセーフティプロモーション学会は、生命と健康に直接脅威を及ぼすこの放射能汚染にどう向き合うべきだろうか？

これまで高濃度に放射能汚染された地域の小規模な除染作業が行われてきたが、未だに指定廃棄物の最終貯蔵施設の見通しすら立っていない。広大な森林については的確な除染法がまったくとられていない。にもかかわらず、除染の打ち切りや大幅な遅れが目立っている。福島県南相馬市原町区の田畑に植えられた農作物は3年半たった現在でも汚染が深刻である。福島第一原発は、日々放射性物質を含む汚染水を海に垂れ流し続けて、その汚染は世界の海に広がりつつあり、漁業従事者の生活をも脅かしている¹⁾²⁾。

著者らは放射能汚染地における除染方法を探るため、2011年から3年半にわたり福島県南相馬市周辺の調査・研究・実証実験を行ってきた（図1）。野外調査のみならず、電子顕微鏡を駆使して汚染の状況を明らかにし、いくつかの除染方法を考案し、実行してきた^{3)~6)}。放射能汚染物質の除染について、物理化学的手法ではなく、最近では微生物による除染方法も注目を浴びている^{7)~14)}。

一方、福島での調査の傍ら、住む所を追われ、故郷に帰れない十数万人の福島の人々がいる仮設住宅を訪ねてきた。いまだに人が住めない小高町から南相馬市鹿島区



図1. 福島県南相馬市のモニタリングポスト
防護服を着用して調査を行った。

小池長沼仮設住宅に避難している住民の訪問を行ってきた⁶⁾。その交流の中で、関連死や孤独死などが増加するなど3年半以上の避難生活の問題点が浮き彫りにされてきた。忍耐にも限界がある。事故収束も被災者の生活再建もいまだに見通せない。これらの実態を踏まえて、安心・安全な生活を追求する視点から、原発との関係を考察する。さらに、世界の国々が、福島原発事故をどのように見て、どのような措置をとったかについても記述した。

セーフティプロモーション学会は、これらの故郷を追われた仮設住宅の人々の生活環境を安全にするための方策を追求する学会でもあると考えている。これらの実践を通して、われわれが何を指すことができ、どう行動することができるかを考察したい。

II. 放射性物質除染法；安心・安全・安価・簡便・持続可能・地元の物を使う

原子力発電（以下、原発と略す）は、「地球温暖化の元凶である二酸化炭素排出がなく、安全に安定的に安くまとまった電力を供給できる」という利点を最大限強調し、その稼働を正当化する根拠の一つとしてきた。しかし、二酸化炭素を排出しないのは、発電をするためにタービンを稼働させるエネルギーを得るためのウラン核分裂反応時だけのことであり、また、原発を稼働するために、膨大な放射能が混雑した冷却水を排水し、核廃棄物を産出している。この核廃棄物の処理に至っては、いまだ解決の糸口すら見つけられず、地下に一時的に埋蔵されている。放射性廃棄物を何万年も保管するための場所や費用、廃炉への展望、原発に対抗する環境的生存権など未解決の問題が山積している。将来に巨大なツケを残す原発の再稼働と新たに建設しようとしている原発計画の危惧は多くの学者や市民によって指摘されている^{15)~18)}。

福島第一原発の爆発により広範囲に放射性物質が大量に飛散した。放射性核種は大気中の塵芥に付着して拡散し、風雨により森林樹木や表層土壌の10~20cmの深さにまで沈着・堆積している。福島第一原発事故を機会に、さまざまな放射能測定器が市販され、企業のみならず個人的にも周囲の環境や食品をチェックする動きが一般化した^{18)~21)}。放射能は放射線量計で測定し、ゲルマニウム半導体検出器で放射性ヨウ素、放射性セシウム、放射性カリウムの定量分析ができるだけで、肉眼で見ることができず、色も形も臭いもないため実態がつかみにくい。しかし、蛍光X線分析とエネルギー分散型分析電子顕微鏡を併用することで汚染物質を観察できる。付着物質の形態、放射性元素の存在と濃度分布を目で認識ことが可能である（図2）^{22)~28)}。

本研究では、福島県の汚染現場で放射線量を測定した後、採取した試料を実験室に持ち帰り、鉛の箱の中で再度、線量を測定した。自然培養実験した試料と比較しな

がら分析・観察することで、安心・安全・安価・簡便・持続可能・地元の物を使う除染方法を探ってきた^{27)~28)}。

広範囲に放射能汚染した水田の除染方法を探るため、2012年から2014年にかけて福島第一原発から20~25kmにある高濃度に汚染された福島県南相馬市原町区馬場と飯館村長泥の水田土壌の深さ0~30cmを5か所から採取した³⁾。また、清浄な金沢市からコシヒカリの稲を福島に移植し、比較・実証実験を行った⁴⁾。現地および採取試料の放射線量の推移、化学組成、放射性核種、生息する微生物について検討を行った。長泥の水田土壌を透過型電子顕微鏡により観察を行った結果、汚染土壌中には多様な微生物が生息しているのが観察された。土壌中の粘土粒子は微生物の細胞を覆うように存在している。あたかも「ミクロの石棺」のように、粘土粒子の鎧兜で微生物が保護されていることが示唆される(図2)。また、分析電子顕微鏡により、土壌中のケイソウや粘土粒子には半減期の短いセシウム134(T_{1/2}=2.065年)とセシウム137(T_{1/2}=30.3年)の他に半減期の長いストロンチウム90(T_{1/2}=29.1年)の存在も認められた。現在、セシウムの分析は比較的簡単にできるが、ストロンチウムの分析は難しく、かつ、時間もかかるので、公表データが非常に少ない。著者らが実証実験を行った福島県南相馬市原町区馬場の農家の敷地内で採取した農作物の放射能汚染検査結果を表1に示した。NaI(Tl)シンチレーション検出器を用いて2012年5月から2014年11月までの間に、タラの芽、トマト、サツマイモ、沢庵、野沢菜、ゆず、柿、カボチャ、みょうがに含まれるセシウム134と137の分析を行った結果、事故から3年半たった現在も、タラの芽、ゆずには多量の放射性セシウム134+137が含まれていることが明らかになった。特に、ゆずは1年たっても191.5 Bq/kgから150.2Bq/kgにしか減少しておらず、現在も高濃度に汚染されている。なお、野菜等の放射能上限値は100Bq/Kgである。

一方、著者らは、2013年から農業用水の除染方法を探

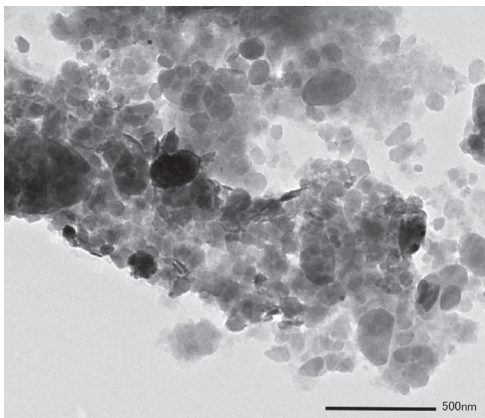


図2. 放射能汚染された土壌中の微生物の透過型電子顕微鏡写真
糸状細菌の細胞周辺をカオリナイト粒子が覆っている。

るため、福島第一原発の北西25kmに位置する南相馬市原町区馬場の水田や用水において“安心・安全・安価・簡便・持続可能・地元の物を使う”実証実験を行ってきた^{27)~29)}。その中で、汚染部を過酸化水素+モミガラで洗い、その後珪藻土や粘土で被覆する「過酸化水素+モミガラ」+珪藻土除染法は、特許申請を行い、すでに実用化にいたっている。

また、プラスチック製品を用いた農業用水の実証実験を行った²⁹⁾。水田の水の取り入れ口にプラスチック製品を置くことにより、小規模ではあるが、汚染水を浄化する可能性を示した。用水路から水田に直接水を入れるのではなく、小さい池またはピオトープを造り、その入口にプラスチック繊維を設置することで、比較的清浄な水を水田に供給できることを明らかにした。

Ⅲ. 仮設住宅での活動と実状

被災地の復旧・復興対策が進んでいないだけでなく、福島県の被災者対策も進んでいない。現在も福島県内外で12万人近い人々が避難生活を強いられている¹⁾²⁾。福島県民の多くが子どもたちの放射線被曝の影響を心配している。2014年6月に行われた復興庁の調査でも3年半の仮設住宅暮らしを強いられているが、故郷に戻りたくとも戻れない人々が激増していることが示されている(表2)。また、震災関連死は2014年11月22日現在、

表1. 福島県南相馬市原町区馬場における農作物の放射能検査結果

測定器はNaI(Tl)シンチレーション検出器(CAN-OSP-NAI)を使用した

試料	測定日	測定結果(Bq/Kg)			備考
		セシウム134	セシウム137	セシウム合計	
タラの芽	2012.5.1	72.6/32.9	98.6/16.6	171.2	放射能上限値は100(Bq/Kg)以下
トマト	2012.7.13	ND/9.83	ND/9.83	ND	"
サツマイモ	2012.7.13	ND/9.79	9.64/8.51	9.64	"
沢庵	2013.1.22	ND/8.81	ND/7.73	ND	"
野沢菜	2013.11.12	ND/9.63	ND/8.53	ND	"
ゆず	2013.11.12	57.5/5.23	134/5.72	191.5	放射能上限値は100(Bq/Kg)以下
	2014.11.11	47.9/8.4	102.3/6.0	150.2	放射能上限値は100(Bq/Kg)以下
柿	2013.12.4	5.86/4.76	17.7/4.59	23.6	"
かぼちゃ	2014.9.8	ND/6.82	ND/7.75	ND	"
みょうが	2014.9.8	ND/9.93	12.4/10.3	12.4	"

ND: 未検出, ND/9.79: 分母の数字は検出限界値

表2. 故郷に戻りたくとも戻れない人々の激増

(9市町村住民意向調査; 2014年6月復興庁)

現時点で	戻らないと考えている(%)		戻りたいと考えている(%)	
	全体	29歳以下	全体	70歳以上
1. 大熊町	67.1	77.8	8.6	14.5
2. 双葉町	64.7	68.6	10.3	18.1
3. 富岡町	46.2	59.2	12.0	18.6
4. 浪江町	37.5	61.9	18.8	28.2
5. 飯館村	30.8	66.1	21.3	29.0
6. 南相馬市	26.1	53.2	29.3	39.5
7. 楡葉町	24.7	41.4	※40.2	11.9
8. 葛尾町	23.9	42.1	25.6	31.7
9. 川俣町	23.3	50.5	35.4	47.2

※条件が整えば

1,809人である。2月10日現在の警察庁の集計によれば、福島県の関連死は1,656人で直接死1,607人を上回っている（表3）。

一方、新聞紙上でも、今年になって、この問題がとりあげられるようになった。2015年3月9日と10日、北陸中日新聞の集計によれば、福島「原発関連死」は、1年で184人増え、総数で福島「原発関連死」が1232人になった。南相馬市では、津波などで500人以上が犠牲になっただけでなく、原発事故による避難などが影響してなくなった「関連死」は1884人にのぼり、震災の「災害死」を上回っている（TBS系JNN、2015年3月11日19時36分配信）。

被災地の医師によるアンケートの疾病に関する回答によれば、疾病は増加傾向にあり、認知症・精神系疾患が23～28人である（表4）。また、福島県における震災関連の自殺者数も年々増加しており、この3年間で46名になった（表5）。それに関連して、自殺に関する相談内容を分析した結果、心の病気を抱える者が67%に達している（表6）。

南相馬市鹿島区小池長沼仮設住宅の老人達の間では、孤独「死」、関連「死」、健康状態と入院生活についての話題が問題になっている。著者らが2014年6月にその仮設住宅を訪問した時、3人目の孤独死が見つかった。なんと死後4日も経過していた。狭い長屋なので音も筒抜けだが、その家のテレビがついていたために発見が遅れたとのことである。その仮設住宅のリーダーは心労で入院しており、見舞いに立ち寄った。入院中も彼はあちらこちらと電話でやりとりし、多忙を極め、顔色もすぐれなかったが1ヵ月後には退院し、「今、退院しました」の電話がきた。しかし、11月には再入院された。

福島第一原発事故後の避難中にうつ状態になり焼身自殺したのは原発事故が原因だとして、亡くなった家族が

東京電力に損害賠償を求める裁判を起こし、2014年8月26日、「避難生活と自殺には相当因果関係がある」と遺族の主張を認め、賠償を東電に命じた。この判決は、避難生活と自殺の因果関係を明確に認めたものである¹⁾。

小池長沼仮設住宅の住人はほぼ全員が75歳以上で一人暮らしであり、若夫婦や子どもたちは宮城・青森・山形・岩手などの、少しでも福島から遠方の県外に避難している。その多くの住人は犬や猫を飼っており、ペットが精神的な支えとなっている。農家出身者も多いが、仮設住宅周辺には草花を育てるようなスペースはほとんどない。彼らから近況を知らせる手紙がたびたび来て、短歌なども詠まれていた。さびしくて泣きたい時には著者の母（90歳で他界）の笑顔の写真を見るという⁶⁾。仮設住宅の住民同士が交流を持って助け合っているのも、毎日が楽しいとも書いてくるが、毎日の生活における気持ちのゆれや喜怒哀楽がよくわかる手紙である。周囲は田畑で、商店もなく、病院や買い物に行く送迎車が出ているのが救いであり、75歳の女性は孫3人と4人暮らしを続けており、皆と協力しながら頑張っている。手紙には「寒風に 仏華の束切る 親孫かな」の句が添えられていた。

著者らは、金沢から米・野菜・菓子などを届け、手工芸・陶器の染付け・七夕飾り教室の開催、現地での焼き芋配布、料理講習会、各自の写真撮影会などを行ってきた（図3）。また、金沢への招待と交流会の開催なども行っている。この間の小池長沼仮設住宅の住民との交流や文通でその生活が見えてきた。七夕飾りの短冊には「家に帰りたい。でも帰れない。」と言う文が書かれていた。家の中はイノシシやサルやネズミに荒らされ、凄い臭気であるし、電気や水道も来ていないので、一時帰宅が許されても「とても帰れる状態ではない」という。母の日には、皆で歌を歌った。リクエストが多かった曲は、

表3. 被災3県の災害関連死

（関連死は岩手、宮城が1月末現在、福島は2月10日現在の各県のまとめ。直接死は、2月10日現在の警察庁集計）

	岩手県	宮城県	福島県
関連死（人）	434	879	1,656
直接死（人）	4,673	9,537	1,607

表4. 被災地医師アンケートの疾病に関する回答

（共同通信のアンケートにより70名が回答）

増加傾向の疾患はあるか		
ある		52人
ない		18人
増加したのはどのような疾患か		
認知症		28人
精神系疾患		27人
生活習慣病		23人
筋骨格系疾患		10人
循環器系疾患		8人
呼吸器系疾患		7人
		複数回答

表5. 被災3県の震災関連自殺

自殺者数（警察庁の統計；確定値）

	2011年	2012年	2013年	合計
岩手県	17	8	4	29
宮城県	22	3	10	35
福島県	10	13	23	46

自殺者の自殺原因・動機（複数回答）

健康問題	22人
経済・生活問題	9人
勤務問題	5人
家庭問題	5人

表6. 被災3県の自殺相談分析

（複数回答、上位5項目；「よりそいホットライン」2013年11月から）

1位	心の病気	67%
2位	別居・離婚・再婚	31%
3位	心や体の違和感	31%
4位	心以外の病気	30%
5位	家族との死別・離別	21%



図3. 福島県の仮設住宅での交流会
陶器や貝殻に絵付けを行いながら会話も弾む。

「かあさんのうた」と「ふるさと」であった。皆で歌って、そして、皆で泣いた。仮設住宅の老人は言う『困った時に助け合える人間関係があるから、この年でも家族がいなくとも生きていける。今家に戻っても一人ぼっちだ。まだ仮設住宅のほうがいいよ』と。

政府は、「お試し」帰宅などで帰還を促し、自民党は2018年3月で賠償を一律に打ち切ることを提言した。住民は放射線量だけでなく、生活インフラの不備などへの不安が強い（北陸中日新聞2015年5月25日）。

福島第一原発事故以降、全国の自治体では脱原発（＝原発ゼロ）を目指す条例や自治体のエネルギー計画が次々に策定されている。エネルギー問題における地方自治とは何かが問われている。島根県では、脱原発の実現に向けたエネルギー自立地域づくりの意義や展望、教訓について明らかにされている^{16) - 18) 20)}。

政府の一方的避難解除は国際ルール違反である。2008年10月に国際放射線防護委員会（ICRP）が出した勧告と2011年8月に原子力安全委員会（当時）がまとめた「福

島第一原発事故における緊急防護措置の解除に関する考え方」の守るべきルールがある。ICRP韓国は『避難指示などの防護措置の終了に関する話し合いに利害関係者を参加させることが重要』と明記している。つまり、避難指示解除の意思決定には住民を参加させるべきである。

IV. 世界から見た“フクシマ”

2013年7～8月、著者がカナダを訪問した時、バンクーバー半島のウクレレ海岸に漂着した日本の津波瓦礫の調査に加わった（図4）。カナダ・アメリカの太平洋沿岸には日本から膨大な量の津波瓦礫が漂着しており、『環境・緊急サービス機構』研究グループが2011年以降、空と海から調査を行っていた。著者は2年間漂流してウクレレ海岸に漂着した浮きのロープとイガイの殻の表面を分析電子顕微鏡で観察・分析した。浮きのロープの表面には微生物や粘土粒子が密集して付着しており、放射性核種も検出した（図5）⁶⁾。

また、カナダ原子力機構（マニトバ州ウイニペグ）の研究者との除染法の話し合いを行った。現場の花崗岩のボーリングコアが野外に山積されていた。モントリオールの大学での原発に関する授業には、50名の学生やスタッフが参加し、活発に原発の是非について討論が行われた。トロントではカナダ在住の女性がつくる「華やぎグループ」の勉強会にもよばれて、福島の実情について話しあわれた。参加者の2人は宮城県出身者であった。カナダには2013年1月現在18基の原子炉が運転されており、その関係者も参加していた。

2014年9月初旬、イタリアのペルージャで「世界湖沼会議」が開催されて、「福島原発事故後の環境」について研究発表を行った。その後、イタリア在住の翻訳者と知り合い、「フクシマは世界を変えたか；ヨーロッパ脱原発事情」³⁰⁾と「世界で広がる脱原発；フクシマは世界にどう影響を与えたのか」³¹⁾の2冊をいただいた。こ



図4. 津波によりカナダ・バンクーバーに漂着した日本からの瓦礫調査
漂着物には、日本語が書かれているものもある。

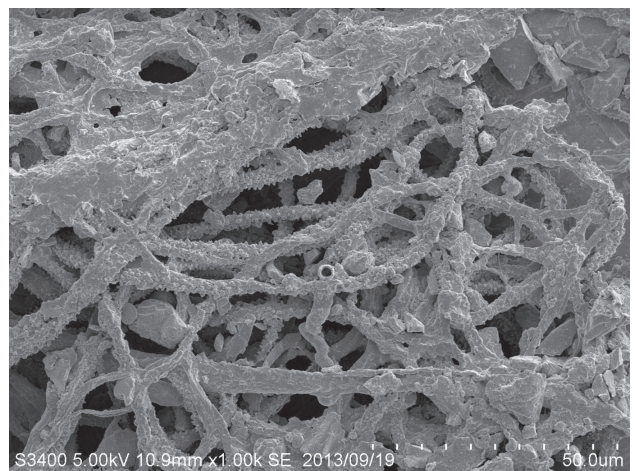


図5. カナダに漂着した日本の漁業用浮きに結ばれたロープの走査型電子顕微鏡写真
ロープには海藻や微生物が密集しており、放射線量が高い。（スケールは50.0μm）

れには、イタリアはじめドイツ、アメリカ、台湾、韓国、中国、ロシア、フランス・EU諸国が「フクシマ」に対して、どの様に反応したか、イタリアとドイツで行われた脱原発の国民投票、デモ、義援金、原子力関連の本や線量計器の売れ行き、市場での塩の買占めについて生々しく書かれている。

海外では、福島原発事故を受けてドイツ、ベルギーなどで全原発を廃止することを決定した。イタリアでは国民投票（原発凍結賛成90%超）の結果、原発導入計画を中止した。稼働中の原発を止める原発問題は、94.1%の圧倒的多数で可決した。イタリアは5～12才の福島の子ども35人を招待した。子どもは地球の未来であり、国境を越えた支援が必要であることを示した。

ドイツは、1986年のチェルノブイリ事故で、実際に放射能汚染を被り、さらに、福島原発事故は悪夢の再現となった。ドイツは、現時点で電力供給比率の26%を担っている原発を、11年後までに全廃することを決めた。

アメリカは世界最大の原発大国で、老朽化した原発が少なくなく、ここ数年は採算の悪化を理由に5つの原発の廃炉が決まり、稼働中の原子炉は99基となっている。なお、日本の2014年は、国内にある原発の1基も稼働しなかった。なお、世界で唯一、ニュージーランドは「作らない、もたない、持ち込まない」の非核三原則を貫き、原発＝核は一つも無い国である。

一方、日本政府と原子力産業界は、海外進出（輸出）を企画して、ベトナムなど原子力新興国を含む14ヶ国と原子力推進協力を締結するとともにモンゴルなど8ヶ国と交渉を進めている¹⁵⁾。

今、世界の国々は原子力産業の見直しを図り、各分野の最新の知識と技術を総動員して放射能汚染環境の修復と自然環境の維持・管理の研究に取り組んでいる^{31)～33)}。そして、世界中の安全を願う市民たちが望んでいるのは、日本人の答えである。

V. 結語

2011年4月12日に日本政府は、福島原発の事故の評価を、国際的な事象評価尺度（INES）で、チェルノブイリ原発事故（1986年）に並ぶ史上最悪のレベル7（深刻な事故の水準）であることを公表した。（INESは、放射した物質の空気への放出量の規模に従って、「数百～数千テラベクレルの放出リスクを伴う事故」＝レベル5から「深刻な事故（数万ベクレル以上）」＝レベル7まで定めている）。福島原発内には今もまだ、これまでの大量の放射性物質が残されている。「崩壊熱」を安定的に冷やす冷却システムが修復できないまま、汚染水の処理も解決のめどが立たず、事故の進行を制御できていない。28年たったウクライナのチェルノブイリの被災者の実状は悲惨のひとつで、国からの支援は断ち切れ、さらに困難な状態となっている。福島原発の被災者についても同様で、明るい未来と手厚い保護がされているとは言

いがたい。汚染現場で危険に身をさらして汚染を止めるべく働いている多くの作業従事者を忘れてはいけない。決して無かったことにはできないこの現実を直視して、日本はこのような悲惨な事態を二度と繰り返さないという決意が必要である。今、日本がしていることが、今後起きる原発事故のモデルケースとなるであろう。過去の出来事を変えることは誰にもできないが、未来を変えることは誰にでもできることである。原発問題には、まだまだわからないこと、われわれが理解していないことが多くある。どう取り組み解決するかは、高度の技術・放射化学分野の人々のみならず、様々な分野の人・国と交流を深め、意見交換し、連携していくことが必要である。

今まさに技術文明の中で生きる日本の生き方が問われている。生活環境の安全を促進することを目指すセーフティプロモーション学会は、これらの故郷を追われた仮設住宅の人々の生活環境を安全にするための方策を追求する学会でもあると考えている。原発は、ひとたび深刻な事故が起これば多くの人の生命、身体やその生活基盤に重大な被害を及ぼす。個人の生命、身体、精神及び生活に関する利益は、各人の人格に本質的なものであって、その人格権¹⁷⁾は日本の憲法で守られている。また、避難指示解除の意思決定には住民を参加させるべきである。住民不在の一方的避難解除は国際ルール違反である。2008年10月に国際放射線防護委員会（ICRP）が出した勧告と2011年8月に原子力安全委員会（当時）がまとめた「福島第一原発事故における緊急防護措置の解除に関する考え方」の守るべきルールがある。

それまで営々と築き上げてきた生活環境を根こそぎ変えることを余儀なくされている仮設住宅の人々の生活環境の安心・安全を促進し、追求するためには、まず、彼らが強制居住させられていることを、深い労りの心で認識することである。その上で一刻も早く仮設住宅から元の住環境に戻れるように環境を整えることである。一方的避難解除では環境を整えたことにはならない。避難指示解除の意思決定には住民を参加させるべきである。除染の手立てを、政府、学者、民間が共同して研究、実施しなければならない。帰還できない地域の住民には代替地の住居への移転環境を整える。これには単に個々の住居などのハコモノを整備するだけでなく、共同体として機能するよう援助していかなければならない。そのための経済的、精神的ケアを援助、保障し継続することが必要であると考え。そのために、それを可能にする政策立案にもかかわっていくべきではないだろうか。

謝 辞

本論文の作成にあたり、機会を与えてくださった、セーフティプロモーション学会第8回学術大会大会長の辻 龍雄先生および関係者の方々に、厚くお礼申し上げます。また、福島県南相馬市原町区馬場の中野幹夫氏に

は農作物の放射能検査のご協力をいただき、感謝申し上げます。2名の匿名査読者には有益なご助言とご指導をいただき、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 原発問題住民運動全国連絡センター. げんぱつ, 306号, 2014年9月25日, 5.
- 2) 日本の科学者「原発汚染水問題」にかかわる緊急提言「除染」にかかわる提言. 2014; 49: 5-49.
- 3) 田崎和江. 微生物を生かした放射性物質汚染土壌処理技術開発の可能性. 齊藤勝裕編, 東日本大震災後の放射性物質汚染対策, 株式会社エヌ・テイ・エス (NTS), 2012; 120-136.
- 4) 田崎和江, 霜島康浩, 根本直樹ほか. 津波被害を受けた水田に形成したバイオマットの放射能除染能力の可能性 (前編); 福島での災害の実態と地域に根ざした取り組み. 地学教育と科学運動. 2014; 72: 59-71.
- 5) 田崎和江, 霜島康浩, 根本直樹ほか. 津波被害を受けた水田に形成したバイオマットの放射能除染能力の可能性 (後編); 福島での災害の実態と地域に根ざした取り組み. 地学教育と科学運動. 2014; 73: 63-69.
- 6) 田崎和江. 福島原発事故から3年. 私たちは何を学んだか. 石川県: 高桑美術印刷, 2014; 107p.
- 7) Mulligan, C.N.著, 福江正治, 佐藤義夫, 小野信一訳. 技術者のためのバイオトリートメント: 生物分解による廃液・土壌・空気・地下水および廃棄物の浄化. 東海大学出版会, 秦野, 2007; 428 p.
- 8) Sasaki, K., Morikawa, H., Kishibe, T. et al. Practical removal of radioactivity from sediment mud in a swimming pool in Fukushima, Japan by immobilized photosynthetic bacteria. Biosc. Biotechnol. Biochem. 2012a; 76: 769-862.
- 9) Sasaki, K., Morikawa, H., Kishibe, T. et al., M. Practical removal of radioactivity from soil in Fukushima using immobilized photosynthetic bacteria combined with anaerobic digestion and lactic acid fermentation as pre-treatment. Biosci. Biotechnol. Biochem., 2012b; 76: 1809-1814.
- 10) Sasaki, K., Morikawa, H., Kishibe, T., et al. Simultaneous removal of cesium and strontium using a photosynthetic bacterium, *Rhodobacter sphaeroides* SSI immobilized on porous ceramic made from waste glass. Advances in bioscience and biotechnology, 2013; 4: 6-13.
- 11) 佐々木 健, 森川博代, 竹野健次. 光合成細菌成分による放射能核種の除去と海水の浄化. 生物工学, 2013; 89: 110-1012.
- 12) 鶴田猛彦・澤向和也・小笠原俊ほか. 微生物を用いた水溶液からのコバルト, ストロンチウム, セシウムの除去. 第1回環境放射能除染研究発表会, 要旨集, 2012; 120.
- 13) Krejci, M.R., Wasseman, B., Finney, L., et al. Selectivity in biomineralization of barium and strontium. J. Struct. Bio., 2011; 176: 2.
- 14) Lloyd, J.R. and Macaskie, L.E. Bioremediation of radionuclide-contaminated wastewaters. In: Lovley, D.R. (Ed.), Environmental microbe-metal interactions, ASM Press, Washington, D.C. 2000; 327p.
- 15) 本島 勲. 世界と日本のエネルギー展望と原子力発電—福島原発事故3年を経過して. そくほう. 2014; No. 704, 2.
- 16) 本島 勲. 福島原発事故をめぐる—廃炉への展望. 日本の科学者, 2014; 49: 06-12.
- 17) 中里見博. 原発に対抗する環境的生存権. 日本の科学者. 2013; 48: 12-17.
- 18) 小出裕章. 原発計画30km圏内の市民として. 祝島: ハッピーアイランド企画, 2011; 1-48.
- 19) NPO法人・チェルノブイリ救援・中部. 南相馬市・川の放射能マップ, 採取, 2013年6月11日-6月13日; 1-36.
- 20) 上園昌武. 脱原発に向けたエネルギー政策: 島根県エネルギー自立条例住民直接請求運動の教訓. 日本の科学者, 2014; 49, 18-23.
- 21) 小豆川勝見. みんなの放射線測定入門. 岩波科学ライブラリー, 2014, 120p.
- 22) Alam, S.N. and Singh, H. Development of copper-based metal matrix composites: An analysis by SEM, EDS and XRD. MICROSCOPY AND ANALYSIS, Compositional analysis, May/June 2014; S7-S11.
- 23) Burgess, S., Li, X. and Holland, J. High spatial resolution energy dispersive X-ray spectrometry in the SEM and the detection of light elements including lithium. Microscopy and Analysis, 2013; 27: S8-S12.
- 24) Cygan, R.T. and Tazaki, K. To ward understanding interaction of kaolin minerals in the environment. Elements, Kaolin issue, 2014; 10: 195-200.
- 25) Nylese, T. and Coy, M. Analysis of advanced ceramic materials with phase mapping energy dispersive X-ray spectroscopy. MICROSCOPY AND ANALYSIS, Compositional analysis May/June 2014; S4-S6.
- 26) Tazaki, K. Clays, micro-organisms, and bio-mineralization. In: Bergaya, F., and Lagaly, G. (Eds.) Handbook of Clay Science Volume 5, Second edi-

- tion, Elsevier, 2013 ; 613-654.
- 27) 田崎和江・竹原照明・石垣靖人ほか. 放射能汚染環境における生物の元素濃度分布. 河北潟総合研究, 2013a ; 16 : 7-24.
- 28) 田崎和江・竹原照明・石垣靖人ほか. 放射能汚染した水田土壌と生物におけるSr, Cs, Np, Puの分布. 化石研究会会誌, 2013b ; 46 : 35-57.
- 29) 鈴木克久・中野幹夫・田崎和江ほか. ビニール・ナイロン等の石油製品の放射能と除染に関する実証実験. 河北潟総合研究, 2014 ; 17 : 47-56.
- 30) 片野 優. フクシマは世界を変えたか；ヨーロッパ
脱原発事情, 河出書房新社, 2012 ; 295p.
- 31) 宝島編集部. 世界で広がる脱原発；フクシマは世界にどう影響を与えたのか. 宝島社, 2011 ; 205.
- 32) Vysotskii, V.I. and Kormilova, A.A. Low-energy nuclear reactions and transmutation of stable and radioactive isotopes in growing biological systems. J. Condensed Matter Nucl. Sci. 2011 ; 4 : 146-160.
- 33) Yong, R.N. and Mulligan, C.N. Natural attenuation of contaminants in soils. CRC Press. Boca Raton, 2004 ; 319 p.