

**川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会
報告書**

平成28年3月

川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会

目 次

1. はじめに	1
2. 目 的	2
3. 委員の構成とこれまでの検討状況	3
4. 空間線量及び放射能濃度の推移からの健康影響の評価	5
4－1 除染事業に係る目標値の考え方	5
4－2 除染の進捗状況	6
4－3 今後の外部被ばく線量の推定	7
4－4 今後の内部被ばく線量の推定	13
5. 日常生活に関する環境回復の評価	15
5－1 復興庁・福島県・川俣町「川俣町山木屋地区住民意向調査 結果」からの考察	15
5－2 川俣町「山木屋地区復旧・復興事業工程表」からの考察	18
6. 総合評価	21
6－1 除染等に関する事業の効果の検証	21
6－2 今後の空間線量率の推移と外部被ばく線量の予測	22
6－3 内部被ばくの検証と健康への影響評価	22
6－4 提言	23
別添【内部被ばくに関する資料編】	25

1. はじめに

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に続く東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性物質による環境の汚染により、川俣町山木屋地区は、同年 4 月 22 日、山木屋地区が計画的避難区域に設定されました。そのため地区住民 364 世帯、1,252 名（避難指示当時）が避難を余儀なくされ、精神的苦痛や健康への不安、生産活動の制限などさまざまな被害を受けました。その後、平成 25 年 8 月 8 日には避難指示区域の見直しが行われ、山木屋地区の全 11 行政区のうち 8 区が居住制限区域、その他の行政区が避難指示解除準備区域として再編されました。

今後も幾多の困難を乗り越えて、環境回復、復興を進めて行く必要がありますが、最も重要な観点は、山木屋地区の自然、文化、生業の特徴を理解し、それらを尊重したうえで日常生活及び農業、産業の早期再開ができる対策を進めることと考えています。

復興には環境回復と暮らしの回復の二つの段階が存在します。本報告書では、除染をはじめ環境回復への取組みを主な評価の対象としています。

川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会では、専門的知見に基づき、国による除染事業の成果を検証しました。その結果、山木屋地区の空間線量は着実に低下し、今後も引き続き環境回復に関する取組みを継続させる必要があるものの、地区における放射線被ばくは健康影響が懸念されるレベルにはないと科学的に結論します。加えて、山木屋地区の住民全てを尊重した複線型復興（平成 26 年 9 月日本学術会議提言）が必要であると考え、これをめざす取組みも念頭としつつ本報告書を取りまとめました。

本報告書が、山木屋地区の方々の未来に向けた判断の一助に、また、活力ある山木屋地区を取り戻すための一助になればと願っています。

平成 28 年 3 月 29 日

川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会 委員長 伊藤 哲夫

2. 目的

山木屋地区の除染は環境省が実施しており、平成 26 年 8 月までに宅地及び宅地周辺林縁部の除染が完了したほか、平成 27 年 12 月までに農地及び道路の除染がほぼ完了したとしている。その中で、「川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会（以下「検証委員会」という。）は、これまで環境省の事業として行われてきた除染事業の情報を収集、精査し、効果的に線量が低減しているか等について、専門的見地から以下のとおり分析・検証するために設置された。

- (1) 山木屋地区の除染効果の分析及び検証に関すること。
- (2) 山木屋地区の放射線に関する調査結果に関すること。
- (3) 山木屋地区の環境回復に関すること。

本報告書は、宅地及び宅地周辺林縁部、農地、道路の除染のほぼ完了を踏まえ、現時点における除染事業の効果等を分析・検証し、評価するとともに、除染・放射線防護対策等に関わる事項についての提言をまとめるものである。

本報告を通じて、川俣町における除染・放射線防護対策がより実効性の高いものとなり、山木屋地区の方々の安全・安心に寄与することが、本報告書の目的である。

3. 委員の構成とこれまでの検討状況

(1) 川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会の委員等の構成

① 検証委員

(敬称略)

No.	役 職	職務	氏 名
1	近畿大学（原子力研究所長） 教授 川俣町震災復興支援アドバイザー	委員長	いとう てつお 伊藤 哲夫
2	千葉大学環境リモートセンシング研究センター 教授 福島支援チーム千葉大（山木屋後方支援チーム）	副委員長	こんどう あきひこ 近 藤 昭彦
3	近畿大学（原子力研究所） 教授 川俣町震災復興支援アドバイザー		やまにし ひろくに 山 西 弘城
4	福島県立医科大学 放射線健康管理学講座 助手 町健診等時の健康相談、事後指導会・結果報告の講師		みやざき まこと 宮 崎 真
5	福島大学人文社会群行政政策学類 教授 川俣町復興会議会長		いまいし かずお 今 西 一男
6	放射線安全フォーラム理事 川俣町除染アドバイザー		ただじゅんいちろう 多田 順 一 郎

② 検証用情報提供・協力者（部署等）

No.	部 署 等
7	復興庁福島復興局
8	国 等 環境省福島環境再生事務所
9	原子力規制庁
10	国立研究開発法人 産業技術総合研究所
11	県 避難地域復興課
12	除染対策課
13	町 総務課長
14	企画財政課長
15	町民税務課長
16	保健福祉課長
17	産業課長
18	建設水道課長
19	教育委員会教育次長兼こども教育課長
20	教育委員会生涯学習課長

③ 事務局 川俣町副町長、原子力災害対策課

(2) 川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会の開催状況

期 日	内 容
第 1 回 平成 27 年 4 月 16 日 (木)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 避難区域内視察 ・ 委員長及び副委員長の選出について ・ 委員会スケジュールについて ・ 分析及び検証に関する資料について ・ 中間報告の素案作成に関する意見交換 ・ 次回以降の会議日程等について
第 2 回 平成 27 年 5 月 11 日 (月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間報告の骨子について ・ 次回以降の会議日程等について
第 3 回 平成 27 年 6 月 15 日 (月)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間報告案について
第 4 回 平成 27 年 7 月 3 日 (金)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 中間報告書提出
平成 27 年 7 月 3 日 (金)	山木屋地区復興推進委員会で説明
平成 27 年 7 月 24 日 (金)	川俣町議会全員協議会で説明
平成 27 年 7 月 29 日 (水)	山木屋地区町政懇談会で説明
第 5 回 平成 28 年 3 月 5 日 (土)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終報告案について ・ 今後のスケジュールについて
第 6 回 平成 28 年 3 月 29 日 (火)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 最終報告

4. 空間線量及び放射能濃度の推移からの健康影響の評価

4-1 除染事業に係る目標値の考え方

1) 除染事業における目標設定の背景

山木屋地区では平成 23 年 8 月 30 日に制定された「平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法(平成 23 年 8 月 30 日法律第 110 号)」(以下「放射性物質汚染対処特措法」という。)に基づく除染特別区域として、国による除染事業が進められてきた。除染実施計画は、「放射性物質汚染対処特措法基本方針(平成 23 年 11 月 11 日閣議決定)」に則って進められており、(1)自然被ばく線量及び医療被ばく線量を除いた被ばく線量(以下「追加被ばく線量」という。)が年間 20mSv 以上である地域については、当該地域を段階的かつ迅速に縮小することをめざすこと、(2)追加被ばく線量が年間 20mSv 未満である地域については、長期的な目標として追加被ばく線量が年間 1mSv 以下となることをめざすこと、及び(3)学校、公園など子どもの生活環境を優先的に除染し、さらに迅速な線量低減をめざすこととしている。

2) 推定年間追加被ばく線量 20mSv の考え方について

放射線による被ばくがおよそ 100mSv を超える場合には、がんの罹患率や死亡率が、線量とともに増加することが観察されている。しかし、およそ 100mSv 以下の領域では、喫煙や肥満など、放射線以外の発がん要因の影響等によって、放射線被ばくによる健康リスクの増加を疫学的に証明できないことは、放射線やその影響に関連する学会共通の認識である。

その中で、年間 20mSv の被ばくによる健康リスクは、他の発がん要因によるリスクと比べても十分に低い水準であり、追加被ばくの実効線量が年間 20mSv を確実に下回ることを目標とすることは、今後、より一層の線量低減をめざすスタートラインとしては適切である。

なお、国際放射線防護委員会(以下「ICRP」という。)は、事故後の緊急活動を要する状況(緊急被ばく状況)では、対策をとる目安となる値を年間 20mSv から年間 100mSv の範囲で設定すべきとしており、これを踏まえ、国は、このうち最も低い年間 20mSv を避難区域指定の基準とした。

さらに、国は、追加被ばく線量について年間 1mSv 以下になることを「長期的な目標」とした。これは、ICRPからの「事故後の復旧時における被ばく状況(現存被ばく状況)では、対策をとる目安となる値を年間 1mSv から年間 20mSv の範囲で設定すべき」という助言や有識者からの意見を踏まえて、国が判断したものであり、このうち最も低い 1mSv を除染等の長期的な目標とした。なお、い

わゆる「公衆の被ばく線量限度（年間 1mSv）」は、放射線被ばくにおける安全と危険の境界を表したのではなく、放射線施設の設計基準を意味するものである。

（出典：「内閣官房「低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ」報告書（平成 23 年 12 月）」及び「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方（平成 25 年 11 月原子力規制委員会）」）

4-2 除染の進捗状況

1) 除染の効果について

除染の手法として、住宅は除染関係ガイドラインに基づき実施され、農地は放射能濃度が 5,000 Bq/kg 以上であったことから表土の剥ぎ取りと客土が実施された。

環境省福島環境再生事務所による「川俣町（山木屋地区）における宅地除染結果の報告について（速報）（平成 27 年 2 月 14 日・15 日・22 日）」及び「川俣町（山木屋地区）における除染結果について（平成 27 年 4 月 16 日）」を参照し、当委員会は平成 27 年 7 月 3 日に除染の効果について中間報告した。山木屋地区全体の宅地では、宅地内での除染前後の空間線量率の平均値は除染前 1.04 μ Sv/時であったものが、除染後には 0.53 μ Sv/時となり、除染後の空間線量率はほぼ半減した。

さらに、平成 28 年 2 月の「川俣町（山木屋地区）における除染の状況について（速報版）」の宅地における継続モニタリング結果では、平成 28 年 1 月中旬時点での速報値として、山木屋地区全体の宅地の平均値は 0.36 μ Sv/時であった。除染前の線量率と比較すると、ほぼ三分の一に低下したことになる。なお、戸別最大値は、1.00 μ Sv/時であった。

表 4.2 宅地の除染前後の空間線量率の変化（単位 μ Sv/時）

	地区全体における空間線量率	行政区における戸別の空間線量率	
	平均値	平均値	最大値
除染前	1.04	0.58～2.06	1.08～3.92
除染後	0.53	0.34～0.98	0.58～1.75
継続モニタリング	0.36	0.25～0.61	0.41～1.00

2) 除染の影響について

除染作業によって宅地周辺や河川の底質に放射性セシウム（Cs-134 と Cs-137）が移動したことを懸念する声があるが、原子力規制委員会等が実施した「避難指示区域における詳細モニタリング結果 第1巡目～第24巡目（平成23年8月～平成27年12月）」によると、主要道路と宅地周辺での空間線量率は、増加することなく減少していることが確認できた。また、環境省が行った「水環境放射物質モニタリング調査結果」から、河川の底質においても放射性セシウム濃度は低下傾向にあることが示された。

また、仮置場の空間線量率は、周辺の空間線量率よりも低い。これは仮置場とその周辺が造成により表土を除去されていることと、仮置場の除去土壌等からのガンマ線が適切に遮へいされていることを表している。

3) 評価

宅地周り除染によって、宅地内の空間線量率が低減されたことが確認できた。放射性セシウムは広範に地表面に降下して、主に粘土鉱物に強く吸着している。事故後の間もない頃は、放射性セシウムは、土壌の中でも地表に近い粘土鉱物を含む細かな粒子とともに移動することがあり、それが水に流されて樋から側溝にたまり、局所的に線量率が高い箇所（以下「ホットスポット」という。）を生むことがあった。除染ではこの「ホットスポット」の除去や表土の剥ぎ取りを行い、空間線量率を低減する結果となった。現在では、表面水による放射性セシウムの移動はきわめてわずかになっていて、空間線量率を再び上昇させることは考えにくい。

4—3 今後の外部被ばく線量の推定

1) これまでの空間線量率の推移

川俣町が公式ホームページで公表している「震災・原子力災害関連情報、町内放射線量（平成28年2月閲覧）」に基づいた、主な測定地点の空間線量率の時間変化を図4.3.(1)①～④に示す。これらの測定値は平成23年4月から測定されており、空間線量率変化を評価するにあたり信頼できる値として採用する。

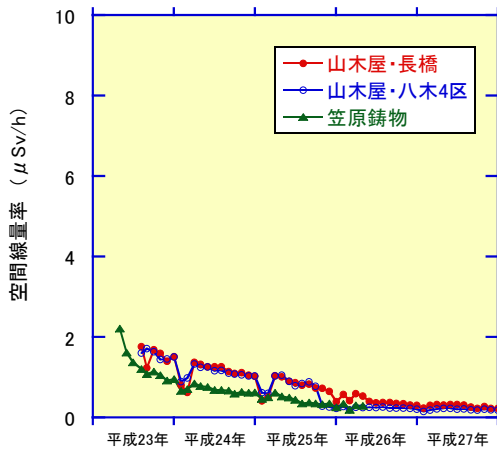


図 4.3. (1)① 空間線量率の時間変化

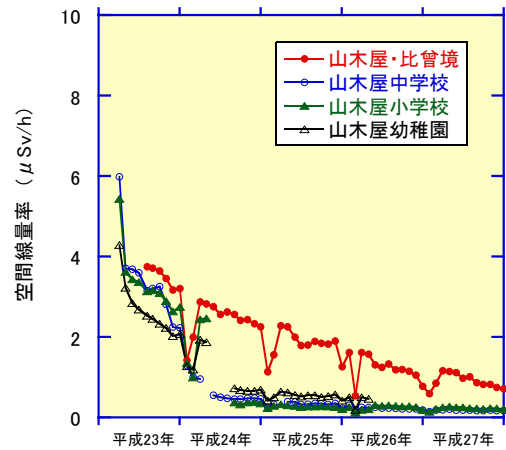


図 4.3. (1)② 空間線量率の時間変化

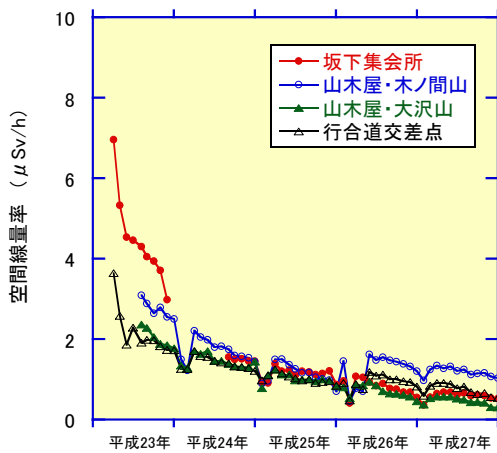


図 4.3. (1)③ 空間線量率の時間変化

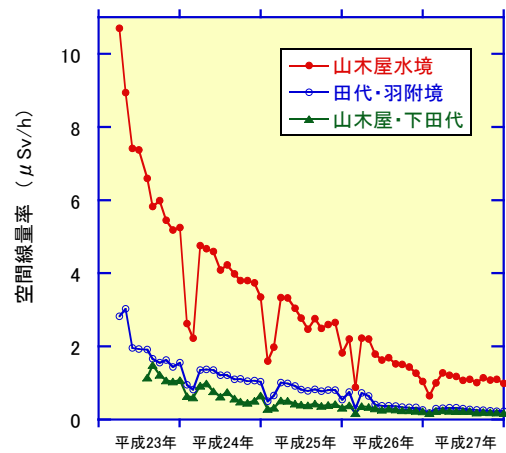


図 4.3. (1)④ 空間線量率の時間変化

平成 23 年 4 月に山木屋水境地区において $10.7 \mu\text{Sv}/\text{時}$ を最高値とした空間線量率は、平成 26 年 5 月には $2.2 \mu\text{Sv}/\text{時}$ まで減少した。平成 23 年の計画的避難区域の指定は、評価地点の空間線量率が $3.8 \mu\text{Sv}/\text{時}$ を超えたことで判断された。しかし、現在の山木屋地区の空間線量率はそのレベルより低くなっている。空間線量率の減少は、当該測定地点までに到達するガンマ線の数の減少を意味し、それは当該測定地点周辺の放射性セシウム (Cs-134 と Cs-137) の量の減少に対応する。放射性セシウムは放射性壊変することでそれ自身の量を減少させ、それにとまって空間線量率も減少する。しかしながら、空間線量率の時間に伴う減少率は放射性セシウムの壊変による減少率を上回っており、この余分の減少は、雨水などによって放射性セシウムが移動することによるものもあると推定される。なお、積雪時には、雪による遮へい効果で空間線量率は半減している。

以上の空間線量率は、地表から 1 m もしくは 0.5 m の高さに置いた放射線測定器を用いて得た測定値である。一方で、原子力規制委員会が公表している航空機

モニタリング結果を用いると、地表面の詳細な線量率分布は不明であるが、地域的な分布を俯瞰的に把握することができる。航空機モニタリング結果をもとに、山木屋地区の空間線量率の変化を図 4.3. (2) に示す。用いたデータは、第 3 回～第 10 回の航空機モニタリングによる空間線量率の測定結果；<http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/list/362/list-1.html>（平成 28 年 2 月 26 日閲覧）である。データの中から、山木屋地区に該当するデータを抽出し、平均値、最小値、最大値を求めグラフに示した。また、平成 23 年 7 月 2 日を起点として、放射性セシウムの減衰による線量率減少の曲線を青色破線で示した。データ分析では、平成 23 年 3 月 15 日現在で Cs-134 の放射能と Cs-137 の放射能が同じであったことを用い、天然核種からの線量率を $0.04 \mu\text{Sv}/\text{時}$ として考慮に入れている。図から、航空機モニタリングで観測された空間線量率も、放射性セシウムの壊変による減衰より早く減少していることがわかる。

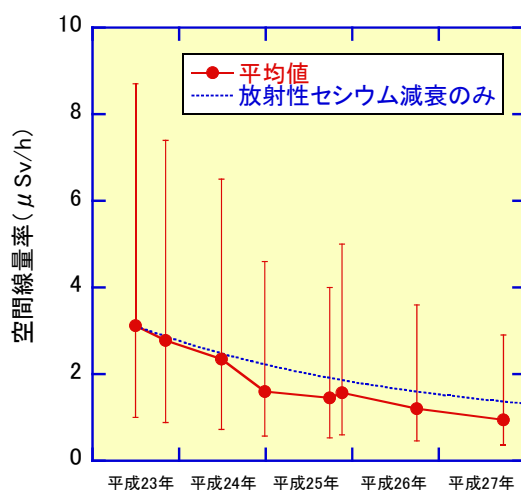


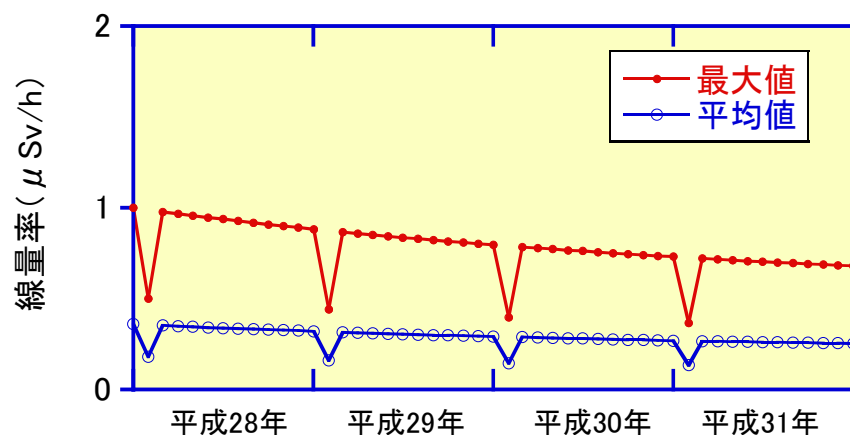
図 4.3. (2) 航空機モニタリング結果に基づく空間線量率の減少

2) 今後の空間線量率の推定

観測データが示す空間線量率の減少は、地上で測定したものも航空機でモニタリングしたものも放射性セシウム壊変による減衰より早い、今後の空間線量率の変化を過小評価する可能性をなくすため、今回の計算では放射性セシウム壊変によるもののみとする。なお、以下の推定には曖昧さがあり、推定値の 0.5 倍～2 倍程度の不確定さが見込まれる。

除染後の平成 28 年 1 月の宅地内空間線量率として、山木屋地区の平均値 $0.36 \mu\text{Sv}/\text{時}$ 、最大値 $1.00 \mu\text{Sv}/\text{時}$ の 2 ケースを考え、今後の空間線量率の変化を計算した。ここで、積雪によって線量率は半減するものとし、積雪期間は 2 月の 1 か月間とする。空間線量率には自然放射線に起因するものも含まれる。それを $0.04 \mu\text{Sv}/\text{時}$ として、これを差し引いた後の線量率が放射性セシウムによるものと考え

る。以上に基づいて推定した空間線量率の時間変化を図 4.3. (3) に示す。



	平成 28 年 1 月	平成 29 年 1 月	平成 30 年 1 月	平成 31 年 1 月
最大値	1.0 μ Sv/時	0.88 μ Sv/時	0.80 μ Sv/時	0.73 μ Sv/時
平均値	0.36 μ Sv/時	0.32 μ Sv/時	0.29 μ Sv/時	0.27 μ Sv/時

図 4.3. (3) 今後の宅地内空間線量率（月平均値）の時間変化

(※平成 28 年 1 月は実測値。平成 28 年 1 月以降は計算による推定値)

3) 今後の一年間の個人線量の経年変化の推定

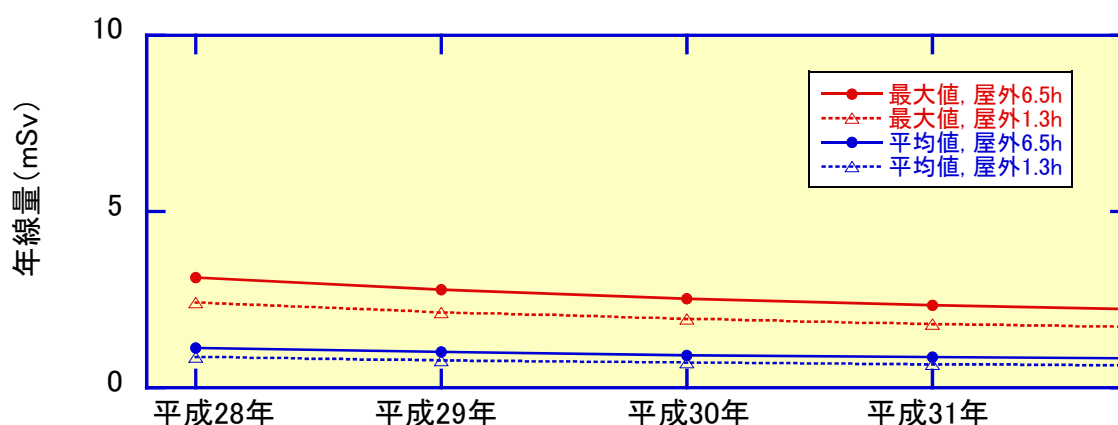
空間線量率の予測から個人線量を予測する。すなわち、上記 2) で算出した空間線量率の時間変化に基づいて、個人の年間線量を算出する。ここで、屋内の線量率を木造家屋の遮へい効果を適用して屋外の 0.4 倍（出典：「TECDOC 225 : Planning for off-site response to radiation accidents in nuclear facilities」及び「TECDOC 1162 : Generic procedures for assessment and response during a radiological emergency (2000)」）とした。

個人線量は屋外の滞在時間によって大きく異なる。「放射線医学総合研究所と日本原子力研究開発機構の報告書（平成 26 年 4 月 1 日）」に基づいて、1 日の屋外滞在時間について、農林業者では 6.45 時間、事務職員では 1.33 時間とした。なお、高齢者の屋外滞在時間が 1.07 時間とのことであるが、事務職員の 1.33 時間と近いとため、今回は計算しなかった。農林業者については屋外滞在時間が夏場に多く、冬場に少ないと想像されるが、年間を通して変わらないこととした。

線量基準と照らし合わせる線量は実効線量で議論されるべきものであるため、測定値である空間線量率を実効線量率に換算して用いる。実効線量率は、等方照射の場合に空間線量率の測定値のほぼ 7 割の値になることが知られている。そこで空間線量に 0.7 を乗じて実効線量に換算した。

推計の結果、平成 28 年 1 月時点での空間線量率の最大値である $1.00 \mu\text{Sv/時}$ の場合は、1 日の屋外滞在時間を 6.5 時間としても、平成 28 年の 1 年間の線量は 3.1 mSv で、1 年間に受ける放射線の量(以下「年線量」という。)20mSv を下回っている。除染後の宅地の空間線量率の平均値である $0.36 \mu\text{Sv/時}$ の場合は、1 日の屋外滞在時間を 6.5 時間としても、平成 28 年の 1 年間の線量は 1.1mSv で、年線量 20mSv を確実に下回っている。

なお、これらの推定値は実態よりも大きめの値である。その理由は、①空間線量率の減少を放射性セシウム減衰によるのみとしていること、②生活空間を限定して算出していること、の 2 つである。前記の推定は、空間線量率が最大値の場所にのみいることを仮定しているが、実際には他の場所も含めて生活するであろうことから、放射線被ばくは推定値よりさらに小さくなると考えられる。



		平成 28 年	平成 29 年	平成 30 年	平成 31 年
最大値	屋外 6.5 時間	3.1mSv/年	2.8mSv/年	2.5mSv/年	2.3mSv/年
	屋外 1.3 時間	2.4mSv/年	2.1mSv/年	1.9mSv/年	1.8mSv/年
平均値	屋外 6.5 時間	1.1mSv/年	1.0mSv/年	0.9mSv/年	0.9mSv/年
	屋外 1.3 時間	0.9mSv/年	0.8mSv/年	0.7mSv/年	0.7mSv/年

図 4.3. (4) 年線量の時間変化

以上は、宅地内の空間線量率の今後の変化に基づいて算出した年線量である。年線量をより実態に即するように推定するには、空間線量率の測定値ではなくて個人線量計による測定値を用いることと、宅地外での線量も考慮に入れることが求められる。国立研究開発法人産業技術総合研究所 安全科学研究部門は、平成 27 年 7 月 24 日～10 月 31 日に山木屋地区の 17 名（主に農業者）の協力を得て、個人線量計（Dシャトル）によって個人の行動に即した線量率を 1 週間から 1 か

月程度測定した。この結果から、山木屋地区の自宅滞在時と山木屋地区での屋外活動時の一時間毎の線量が得られた。測定データは、空間線量率から算出したものではなく、それぞれの場所に滞在した個人線量率であるため、より実態を反映している。これらのデータの分析結果に基づいて、同じ生活パターンを一年間続けた場合に推定される各地区の代表的農業者の追加個人線量を表 4.3. (5)に示す。

屋外で活動する場所と時間は、個人個人で大きく異なり、表 4.3. (5)の調査に協力された方の中には、宅地ではなくて山林で作業された方の測定結果も含まれるため、図 4.3. (4)の空間線量率から推定した年線量より大きめの値となった場合もある（注）。しかし、個人線量計の測定値から推定される年線量は、1～2 mSvを中心とした値であり、最大と見込まれる年線量でも 6 mSv に満たず、年線量 20 mSv を下回っている。

（注）；表 4.3. (5)には自然放射線による年線量約 0.4mSv が含まれていないので、図 4.3. (4)の年線量と比較する場合は、これを加える必要がある。

表 4.3. (5) 各地区の代表的農業者における推定追加個人線量

（1日の滞在時間は、屋内 17.5 時間、屋外 6.5 時間とした）

作成：国立研究開発法人 産業技術総合研究所 安全科学研究部門

地区名	1 年間の追加被ばく線量 [mSv]		
	H28.4.1 から 1 年間	H28.9.1 から 1 年間	H29.4.1 から 1 年間
1 区	1.3 [0.8 - 1.8]	1.2 [0.7 - 1.7]	1.1 [0.7 - 1.6]
甲 2 区	1.5 [0.8 - 2.3]	1.4 [0.8 - 2.2]	1.3 [0.7 - 2.0]
乙 2 区	1.6 [1.1 - 2.3]	1.5 [1.0 - 2.2]	1.4 [0.9 - 2.1]
3 区	1.1 [0.6 - 1.7]	1.0 [0.6 - 1.6]	1.0 [0.5 - 1.5]
4 区	1.0 [0.6 - 1.6]	0.9 [0.5 - 1.5]	0.9 [0.5 - 1.4]
5 区	1.1 [0.5 - 1.9]	1.1 [0.5 - 1.8]	1.0 [0.5 - 1.7]
6 区	1.6 [0.9 - 2.3]	1.5 [0.8 - 2.2]	1.4 [0.8 - 2.1]
7 区	1.8 [1.0 - 2.5]	1.7 [1.0 - 2.4]	1.6 [0.9 - 2.3]
甲 8 区	1.2 [0.6 - 2.4]	1.2 [0.5 - 2.2]	1.1 [0.5 - 2.1]
乙 8 区	2.9 [1.2 - 5.2]	2.7 [1.1 - 5.0]	2.6 [1.1 - 4.6]
9 区	0.8 [0.5 - 1.4]	0.8 [0.5 - 1.3]	0.7 [0.5 - 1.2]

※数値は小数点第 2 位を四捨五入している

※〔 〕内の値は推定値の最小値-最大値を表している。

4-4 今後の内部被ばく線量の推定

1) 資料を踏まえた山木屋地区における摂取量の予測

今後の内部被ばく量推定については、中間報告以後に追加された情報も含めて、川俣町近郊に限定した食品モニタリングと日常食モニタリングの結果を別添【内部被ばくに関する資料編】に記載を移すこととした。追加された情報を加えても、各モニタリングの結果は、川俣町近郊においても日常的な放射性セシウムの摂取量が低いことを示していることに変わりはない。とりわけ市販品、流通品を中心とした食生活においては、住む場所に関わらず、摂取量は日常食モニタリングの結果とほぼ同等の極めて少ない状態に抑えられることが予想されることも同様である。

一方で、里山の恵みを取り戻すような食生活を行った場合に、放射性セシウムをある程度以上有する限定された食品群、すなわち野生の動植物に由来する食材を、どの程度の量・頻度で摂取するかによって個々の被ばく量に大きな幅が生じることが、東電福島第一原子力発電所事故後の状況として多く報告され、よく知られるようになった。しかし、こういった食生活を無意識のまま、自らのコントロールの範囲外で日々継続する可能性は、情報が出揃った今では非常に考えにくいといえる。

飲み水と空気による内部被ばくについても再度触れる。水については、資料編でも述べるが、モニタリングで検出限界を超える値（N.D.ではなく数値として検出される値のこと。以下「有限値」という。）が出る事例がほぼないこと、原理的に飲水に適した水は、浄水処理や濾過などによってセシウムが吸着除去されるため、放射性セシウムが極めて含まれにくいこと、が挙げられる。井戸水についても、濁度等が飲用に適するとされている場合には、放射性セシウムが有限値として検出される事例はない。空気中の塵埃については、ごく微量の飛散が検出されとしても、現在の放射性セシウムは土壤粘土質に粘着しており自由に動ける状況ではなく、吸入しても溶けだして体内に移行することが原理的に考えにくい点等から、実質的な内部被ばく量の上昇には寄与しないと考える。

2) ホールボディカウンターの役割

ホールボディカウンターは、測定時に体内に残留しているガンマ線を発する放射性物質の量を核種ごとに計測する機器である。川俣町が所有する立位型ホールボディカウンター「FASTSCAN」は体内の放射性セシウム量として少なくとも300 Bq/bodyを下回る検出限界を持ち、これは成人が1年以上にわたりセシウム137を平均的に毎日2.4 Bq以上摂取し続けていれば検出され得る（このときの年間内部被ばく線量は約0.02mSvに相当）。別添【内部被ばくに関する資料編】の

3) の考察から、市販品中心の食生活であれば1日摂取量が1 Bqすら超えることは考えにくい。逆にこの状況下で有限値が検出された場合は測定法に問題があったか、無意識のうちに多く放射性セシウムを含む食品を食べているかどうか、等の検証を要する。

一方で、野生由来の食材を継続的に摂取するような地元の食文化の回復を考える場合、食品単独の濃度を把握することとともに、摂取した放射性セシウムの総量（厳密には体内残留量）の確認のためにホールボディカウンターを利用することが、有用であると考え。参考までに、これまでの多くのホールボディカウンター検査の経験上、阿武隈山系で昔ながらの食生活を最大限に継続している方で最大でも年間内部被ばく量は1mSvを超えていないことをここに付記する(Tsubokura, M., et al. (2014). PLOS ONE 9(6): e100302)。

さらなる詳細は現実の運用の中で受検者の方に丁寧に説明していくことになるが、ホールボディカウンターを有効に利用し、同時に適切なコミュニケーションをとっていくことが、帰還後の実際の内部被ばく状況を知る事後モニタリングに最も適している、と考える。

3) 今後の内部被ばくによる健康影響の評価

- ①市販品・流通品を中心に食生活を送る場合、内部被ばく量の大小は「どこに住むか」に左右されないと考える。これは様々な調査の結果から、川俣町や山木屋地区においても例外ではない。
- ②川俣町内、町外近郊の食品モニタリング結果は、山木屋地区内やその近隣での結果と大きく変わりがなく、そこで生産する農産物についても、日常的に摂取した際の健康リスク上昇は考えにくい。
- ③ただし、野生由来の食品を「継続的に」摂食する場合には、摂取総量の予測は難しい。つまり、「どこに住むか」よりも「何を継続的に食べるか」が内部被ばく量のコントロールには、より重要である。
- ④上記を鑑み、個別の食品モニタリングとともにホールボディカウンターを併用した摂取総量の状況を、個人が容易にコミュニティーや行政と対話できる窓口を構築しておくべきである。
- ⑤共有された情報をもとに、個々の食生活を見つめ直し、今後何を食べていくかをともに考えていける枠組みが構築されることを期待する。

上記は中間報告時点と変わりが無いが、内部被ばくに関してはすでに多くが明らかとなっており、最終報告時点でも評価は変わらない、ということを念のため付記しておく。

5. 日常生活に関する環境回復の評価

本項では日常生活に関する環境回復の進捗状況、課題を述べる。用いた資料は、(1)復興庁・福島県・川俣町「川俣町山木屋地区住民意向調査結果」(平成26年1月・同年12月・平成27年10月実施、いずれも郵送調査、以下各年月「調査」という。)、(2)川俣町「山木屋地区復旧・復興事業工程表」(以下「工程表」という。)である。また、検証委員会による平成27年4月16日の現地調査、川俣町復興会議での協議内容等も参考とした。

5-1 復興庁・福島県・川俣町「川俣町山木屋地区住民意向調査結果」からの考察

最新の平成27年10月調査では調査対象556世帯の内342世帯から回答を得たところ、「戻りたいと考えている(将来的な希望を含む)」は151件(約44%)である。世帯の代表者の年代別に見ると70歳以上約48%、60～69歳約50%、50～59歳48%であるが、40～49歳30%、30～39歳24%、29歳以下約9%であり、50歳代と40歳代との間で帰還意向には、約18ポイントの開きがある。つまり、帰還意向の高い世帯の代表者が50歳代以上である世帯を中心に、日常生活に関する環境回復のあり方を考える必要がある。

1) 帰還意向を持つ世帯の「帰還する場合に希望する行政の支援」

帰還意向を、調査を行った3時点で比較すると平成26年1月調査では「現時点で戻りたいと考えている」世帯が114件(約35%)であった(調査対象551世帯、回答件数322世帯)。平成26年12月調査では「戻りたいと考えている(将来的な希望を含む)」世帯が145件(約45%)であった(調査対象559世帯、回答件数319世帯)。

「現時点」「将来的」という質問文の違いは考慮すべきだが、平成26年1月と平成26年12月の間では約10%の増加が見られたものの、平成26年12月と平成27年10月との間では約1%の減少が見られた。この増加率の変動を見ると、帰還意向はほぼ固まりつつあるように思われる。

この帰還意向を持つ世帯の「帰還する場合に希望する行政の支援」について、日常生活に関する環境に絞り、3時点の結果を比較した結果が図1である。

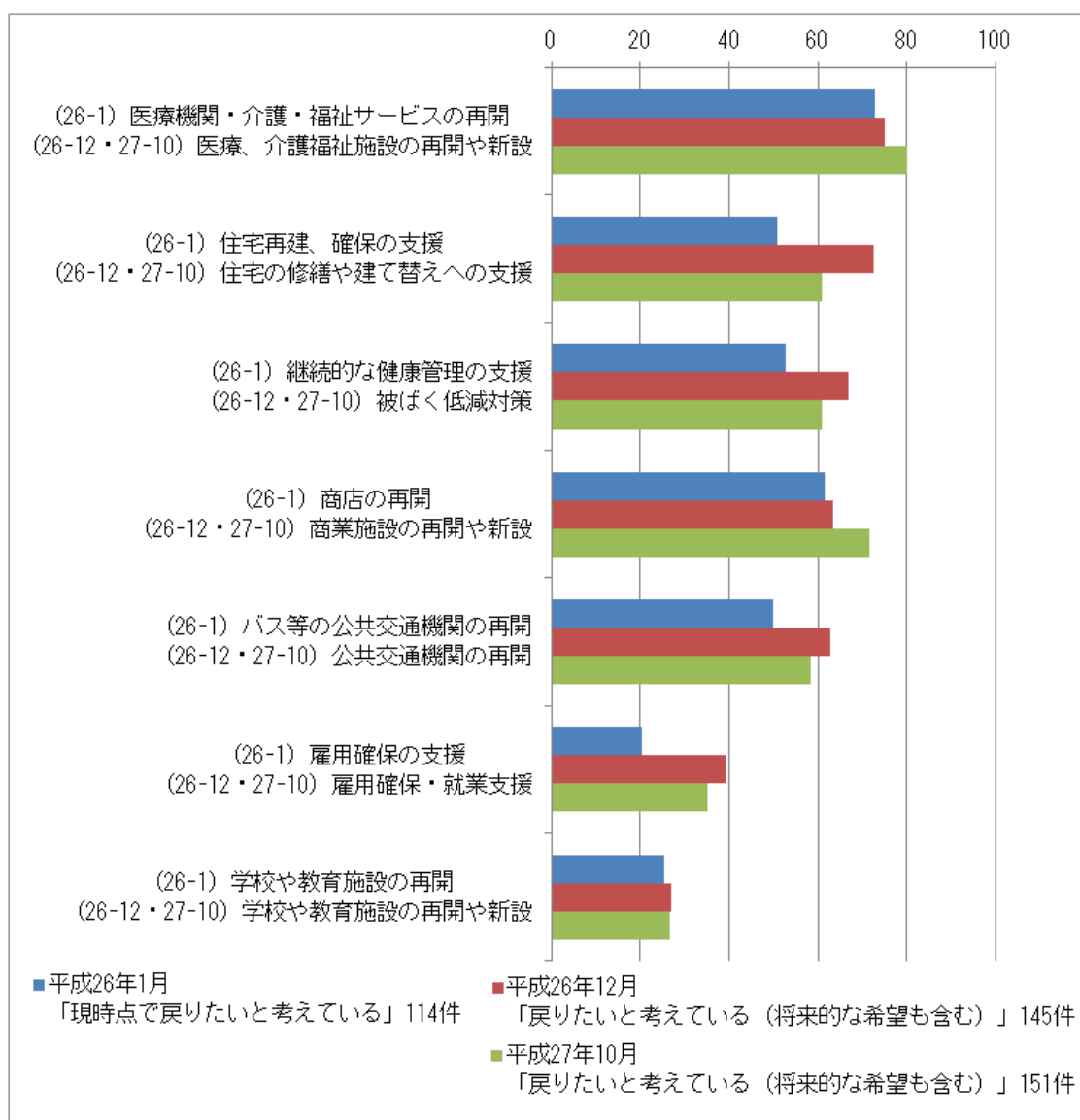


図1 帰還意向を持つ世帯「帰還する場合に希望する行政の支援」（3時点比較）

3回の調査でいずれも第1位となった項目は医療・福祉関連の施設・サービスであり、平成26年1月約73%、平成26年12月約75%、平成27年10月約80%である。世帯の代表者が50歳代以上である世帯の帰還意向が高いことを考えると、高齢者を対象とした医療・福祉関連の施設・サービスの拡充は重要である。

平成26年12月と平成27年10月の2時点と比較すると、商業施設関連は8.1%の増加が見られた。以上の2項目は日常生活に関する環境として、関心が衰えていない項目と言える。一方、他の5項目では希望の減少が見られた。減少の幅の大きい項目としては住宅関連が－11.5ポイント、公共交通関連が－4.5ポイントとなっている。

2) 帰還意向を持たない世帯の「戻らないと決めている理由」

帰還意向を持たない世帯について、平成 26 年 1 月調査で「現時点で戻らないと決めている」世帯が 75 件（約 23%）、平成 26 年 12 月調査で「戻らないと決めている」世帯が 72 件（約 22%）、平成 27 年 10 月調査で 85 件（約 25%）となった。その「戻らないと決めている理由」を町内の復旧状況に関わるものに限って比較した（図 2）。

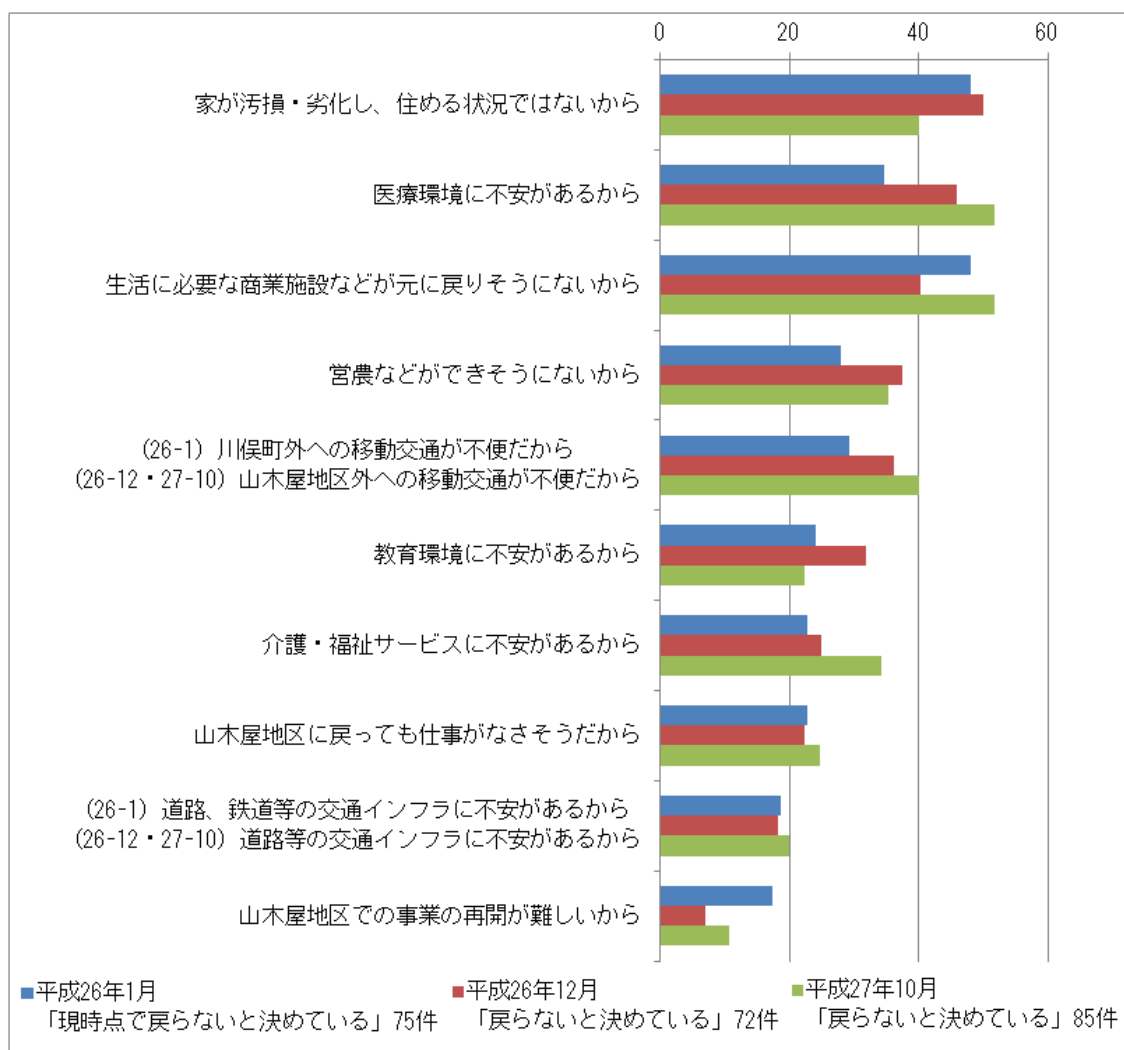


図 2 帰還意向を持たない世帯「戻らないと決めている理由」（3 時点比較）

過去 2 回の調査での理由の第 1 位は「家が汚損・劣化し、住める状況ではないから」であった。しかし最新の平成 27 年 10 月調査では、「山木屋地区外への移動が不便だから」と同率で第 3 位（約 40%）となった。変わって「医療環境に不安があるから」と「生活に必要な商業施設などが元に戻りそうにないから」が同率で第 1 位（約 52%）となった。

平成 26 年 12 月と平成 27 年 10 月の 2 時点を比較すると、「生活に必要な商業施

設などが元に戻りそうにないから」が+11.5 ポイント、「介護・福祉サービスに不安があるから」が+9.1 ポイント増加した。帰還意向を持つ世帯の希望と同様に、医療・福祉関連、商業施設関連が目下の関心となっていることがわかる。

5-2. 川俣町「山木屋地区復旧・復興事業工程表」からの考察

表1には工程表における日常生活に関する環境回復に向けた事業進捗状況を抜粋、整理した。全59事業中、それらは「(1)公共施設の復旧」15事業（項番1～15）、「(2)住宅の整備」5事業（項番16～20）、「(3)生活関連サービス支援」8事業（項番21～28）の28事業に分かれる。内、「A：平成28年2月までに完了」した事業は「(1)公共施設の復旧」3・4・6・7・12・13、「(3)生活関連サービス支援」22の7事業である。3・4・7は平成27年度に入ってから、他は平成26年度までに完了した事業である。内容として6は出張所・公民館、12・13は小学校・中学校という公共施設の修繕である。

表1 山木屋地区復旧・復興事業進捗状況分類

		A:平成28年2月までに完了	B:実施中または実施決定	C:実施予定、検討等		
				C1:除染終了時期に合わせて実施予定、検討	C2:山木屋地区帰還前に実施予定、検討	C3:検討する、確認、実施再開予定
(1)公共施設の復旧	復旧	3①町道向下山・広久保山線復旧事業		1①生活道整備事業	9③山木屋小学校校舎等清掃・設備点検事業	8②集会施設の整備
①道路の整備、修繕		4①町道坂下・坂下向山線復旧事業		2①公共施設等の機能回復事業	10③山木屋幼稚園園舎等清掃・設備点検事業	
②集会所の点検、修繕		6②環境整備事業(山木屋出張所・山木屋公民館の環境整備)		14③交流環境整備事業	11③山木屋中学校校舎等清掃・設備点検事業	
③小・中学校校舎等修繕		7②公共施設等の機能回復事業		15④山木屋地区の河川整備		
④河川の調査		12③山木屋小学校校舎等修繕工事				

		13③山木屋中学校仮校舎 トイレ改修 工事(川俣中 学校内)				
	復興		5①基幹道路の 整備			
(2)住宅の整備 ①広域な復興公 営住宅整備 ②高齢者等が快 適に暮らせる 住宅整備	復旧					19③公共施設 等の機能回 復事業 20③町営住宅 (山木屋地 区)復旧事業
③町営住宅の修 繕・復旧	復興		16①広域な復 興住宅(町 営)新中町地 内 17①広域な復 興住宅(県 営)壁沢地内			18②高齢者等 が快適に暮 らせる住宅 整備
(3)生活関連 サービス支援 ①井戸の調査、 改修、掘削 ②浄化槽の点 検、清掃 ③郵便局、ガソ リンスタンド 等の点検、修 繕 ④復興拠点(商 業施設等)の 整備 ⑤ごみ収集の再 開 ⑥生活交通の再 開	復旧	22②避難区域 浄化槽点検 事業	21①安心な水 の確保事業 23③郵便局、ガ ソリンスタ ンド等の点 検修理事業 25⑤避難区域 ごみ収集事 業 26⑥山木屋地 区バス等運 行事業 27⑦山木屋地 区(仮設住宅 等)住民無料 巡回バス事 業			28⑥自治体バ ス及びデマ ンドタクシ ーの再開事 業
	復興		24④復興拠点 (商業施設 等)の整備			

(注) 項番・小分類・事業名を表示。平成27年度において進捗した事業には下線を付した。

次に「B：実施中または実施決定」の事業は「(1)公共施設の復旧」5、「(2)住宅の整備」16・17、「(3)生活関連サービス支援」21・23・24・25・26・27の9事業である。この内、5・23・25は平成27年度に入って実施に至った事業である。

内容として、住民の関心が高い医療・福祉関連及び商業施設関連については24がある。これは、地区の復興拠点整備を目的とした施設であるが、開設後の運営・維持を念頭に、特に帰還意向を持つ住民の施設に対する要望を十分に聞き取りながら進めるべき事業である。関連して、施設の利用を高めるため27の巡回バスとも連携して運営することが求められる。また、帰還に関わる住宅関連の事業については16・17の復興住宅整備があるが、いずれも地区外での整備となっている。

そして、「C：実施予定、検討等」が28事業中12事業である。これらは工程表では「C1：除染終了時期に合わせて実施予定、検討」「C2：山木屋地区帰還前に実施予定、検討」「C3：検討する、確認、実施再開予定」に分かれる。この内、「(1)公共施設の復旧」では4事業がC1に該当する。その内容としては道路、集会施設など、住民の生活に必要な事業も含まれており、適宜、実施の必要がある。C2には3事業があり、幼稚園・小学校・中学校に関する事業だが、就園児・就学児を持つ世帯に応じて実施を判断するべき事業と言える。C3には1事業があり、内容としては集会施設の整備であり、C1同様に住民の生活において必要性が高いと考えられる。

「(2)住宅の整備」では18・19・20の3事業がC3に該当する。これらは町営住宅の整備である、地区には持家が多く、需要があるのか把握して実施すべきである。そして「(3)生活関連サービス支援」では28の1事業がC3に該当する。これは帰還以後に必要なサービスであるが、住民の利用があって成り立つ事業だけに、やはり要望を聞き取って実施する必要がある。

全体的に見ると、完了及び実施中または実施決定の事業は16事業となっている。今後は「B：実施中または実施決定」の事業を適宜進捗させるとともに、5－1で見たように帰還意向が高いのは世帯の代表者が50歳代以上である世帯であること、医療・福祉関連、商業施設関連が目下の関心となっていることをふまえて「C：実施予定等」の事業を進めることが課題となる。

この間には地区住民に対し、戸別訪問ヒアリングも行われた。その「多かった意見」は示唆に富むが、例えば「インフラ等の整備がしっかりと形として見えるようにしてから明確な解除の時期を提示すべき」「復興拠点は進んでいるのか。買い物をする場所がないのは困る」等のように、目に見える整備を進めていくことも確かに望まれている。ハードばかりが日常生活に関する環境ではないが、地区住民との対話を重ねながら、優先順位を付けつつ整備を進めることが必要である。

6. 総合評価

川俣町山木屋地区が計画的避難区域に指定されてから丸4年が経過した平成27年4月に川俣町山木屋地区除染等に関する検証委員会が設置された。検証委員会では、①この間の除染等に関する事業の効果の検証、②今後の空間線量率の推移の予測、③内部被ばくの推移の予測と健康への影響評価を行い、提言も含めた中間報告書を平成27年7月に提出した。その後、新たな情報等を用いて分析を進め、最終報告書としてまとめた結果を報告する。

6-1 除染等に関する事業の効果の検証

国による除染実施計画の目標は、まずは、追加被ばく線量が年間20mSv以上である地域については、当該地域を段階的かつ迅速に縮小すること、そして、長期的な目標として、追加被ばく線量が年間20mSv未満である地域については、追加被ばく線量が年間1mSv以下となるようめざすことである。年間20mSvは一日の屋外滞在時間を8時間、屋内の線量を屋外の40%、バックグラウンドを $0.04\mu\text{Sv/時}$ とした場合、空間線量率 $3.8\mu\text{Sv/時}$ に相当する。そこで、本報告書においては人々が通常生活する場所の屋外の空間線量率が $3.8\mu\text{Sv/時}$ を下回るかを一つの目安として、山木屋地区で行われてきた空間線量率のモニタリング結果を検証した結果は以下のとおりである。

①住宅除染の効果

平成25年から実施された住宅除染及び継続モニタリングにより宅地内での空間線量率測定(1m高)は、除染前と比較してほぼ三分の一に低下しており、除染後の地区全体の宅地平均は $0.36\mu\text{Sv/時}$ 、また戸別最大値は $1.00\mu\text{Sv/時}$ となり、全ての箇所が $3.8\mu\text{Sv/時}$ を下回った。

②モニタリングポスト

固定点における空間線量率は経時的に減少し、平成28年3月4日現在では山木屋地区における23か所の測定点の平均値は $0.34\mu\text{Sv/時}$ 、最大値は $1.04\mu\text{Sv/時}$ (出典：川俣町ホームページ、3月4日参照)となっており、平成24年9月以降は全ての観測点において $3.8\mu\text{Sv/時}$ を下回っている。

③走行モニタリング

走行する自動車に測定器を搭載して空間線量率を計測する走行モニタリングは平成23年8月(第1巡)から開始された。平成27年3月16日から4月20日に実施された第21巡目の走行サーベイによると、主要道路沿いの空間線量率は経時的に減少し、平均 $0.49\mu\text{Sv/時}$ 、最大 $1.61\mu\text{Sv/時}$ であり、空間線量率は $3.8\mu\text{Sv/時}$ を下回った。

④農地除染等の効果

環境省福島環境再生事務所による「川俣町(山木屋地区)における除染の状況について」(平成28年2月速報値による暫定版)によると、山木屋地区全体で除

染後の空間線量率(1m)はほぼ半減した。宅地、農地、森林(宅地等林縁部)、道路の土地利用ごとにみると、除染前後で宅地はほぼ三分の一に低下し、農地と道路はほぼ半減し、宅地周りの森林も7割に低下しており、除染の効果は現れているが、宅地等林縁部の低減率は小さい特徴がある。また、局所的に線量率の高い地点2,044か所の対策も実施され、線量率の低減がみられている。

以上の結果より、住民の生活空間では除染により空間線量率は低減し、外部被ばくによる年間追加被ばく線量は20mSvを確実に下回ったと判断できる。よって目標を達成していると考えられる。

除染による空間線量率低減の効果は認められたが、人々が日常滞在する場所で空間線量率が $0.23\mu\text{Sv/時}$ を超えている箇所も残されており、住民の安心のための対策が必要であると考ええる。

子どもの生活環境における線量低減については、山木屋小学校(幼稚園併設)と山木屋中学校における計測値があるが、除染は事故後の早い時期に既に終了しており、平成28年3月4日現在の空間線量率は前者が $0.20\mu\text{Sv/時}$ 、後者が $0.15\mu\text{Sv/時}$ であり、長期的な目標を達成している。ただし、子どもの行動圏は学校外の広範に及ぶため、モニタリングし、滞在時間を勘案して必要な対策を講じるべきであると考ええる。

6-2 今後の空間線量率の推移と外部被ばく線量の予測

山木屋地区における空間線量率測定結果を用いて、その減衰の特徴に関する検討を行った結果、その減衰量は物理的放射壊変による減衰を上回っていた。このことは放射性セシウムの移行(流出と浸透)、あるいは落葉等による遮蔽が起きていることを意味している。具体的なメカニズムについては今後の検討を待たなければならないが、一定の仮説に基づき、空間線量率の時間変化を推定し、個人の年間被ばく線量を推定した結果、住民が受ける実効線量は平成28年の1年間の線量でも 1.1mSv と推測され、 20mSv を大きく下回った。よって、山木屋地区の通常の生活圏の線量は健康影響が懸念されるレベルにはないと考ええる。ただし、人々が通常生活する場所で空間線量率が $0.23\mu\text{Sv/時}$ を超える箇所が残存しており、住民の不安にこたえる対策が必要であると考ええる。

6-3 内部被ばくの検証と健康への影響評価

内部被ばく量の大小は市場で食品を調達する限り「どこに住むか」に左右されないと考える。また、川俣町内、町外近郊の食品モニタリング結果は、山木屋地区内やその近隣での結果と大きく変わりがなく、そこで生産する農産物を日常的に摂取しても、健康リスクの上昇は考えにくい。

ただし、内部被ばく線量は個人の食習慣により大きく異なる。きのこや山菜の一部には放射性セシウム濃度が比較的高い種類も存在した。これらの食品を摂取する場合には、可能な限り放射性セシウム濃度を検査することを奨励し、摂取量をコントロールすることが望ましい。今後、山木屋地区における山林域の空間線量率の空間分布の詳細が明らかになり、食品モニタリング(町保有機器「NaI(Tl)又はCsI(Tl)シンチレーションスペクトロメータ」)を有効に活用すれば、食材

の採取と摂取の調整が可能になると思われる。山菜やきのこ等の採取は山村における暮らしの楽しみであり、その生活習慣を尊重しながら、摂取をコントロールできる情報を提供していく必要がある。

また、セシウムは土壌中の粘土粒子に吸着される性質があり、地下深くには浸透しないため、地下水を利用しても内部被ばくを心配する必要は少ない。

なお、健康への安心を得るためには、ホールボディーカウンター検査が有効であり、放射性物質の摂取量を個人がいつでも把握できる体制が必要である。またその結果に関しても、個人が容易にコミュニティーや行政と対話できる窓口を構築しておくべきである。

6-4 提言

検証委員会では、幅広い分野の専門家により山木屋地区の現状について検討してきた。その結果、山木屋地区における今後の生活において放射線被ばくは健康影響が懸念されるレベルにはないという評価に至った。しかし、復興の達成のためには暮らしと生業の回復が前提になければならない。包括的な視点から山木屋地区の未来を創成していくための提言について、以下にまとめた。

①現実的な放射線防護のための地図

日常的な放射線防護の方法として、食材の毎食検査、線量計の常時携帯等の手段はあるが、現実的には実行は難しい。まず大縮尺の放射能汚染マップを作成し、汚染の状況を知ることによる自主的な防護が効率的である。そのためにも、空間線量率の分布、食品の放射能濃度に関わる放射能モニタリングを継続して実施する仕組みが必要である。計測した結果は“地域の地図”としてとりまとめることにより、住民が放射線防護に活用することが可能となる。この“地域の地図”の作成は技術的には地理情報システム(GIS)として確立しており、放射線防護の有力なツールとなり得るものとする。なお、得られた情報の共有と公開については十分な合意を形成した上で、運用していく必要がある。

②人が日常的に立ち入る森林の放射能対策－必要性と可能性－

山木屋地区の里山利用の伝統的実態から、生活・農業を含む地域の復興のためには森林における放射能対策を実施する必要性がある。森林は広大であるため、一律の除染ではなく、生活圏の最小単位としての里山流域ごとに、人の暮らしとの関係性に応じた優先順位を付けて、隔離、封じ込めも含めた放射能対策を継続的に実施する仕組みが必要である。山村の暮らしの重要な構成要素である里山の有効活用のため、山林域における対策については十分考慮する必要がある。

③相談対応

除染による一定の線量低下は確認されたが、山木屋地区の完全な環境回復にはある程度の時間を要する。よって山木屋地区の復興を達成するまでの住民の疑問、不安、悩みを受け止めながら、わかりやすく説明する仕組みが必要である。今後は生業の復活も含め、多様な課題が予想される。これらの問題に対して適切な助言を提供できる専門家を確保し、様々な課題に対するワンストップサービスの実

現を行政と地区の協力体制のもとで推進して行く必要がある。

④日常生活に関する環境回復の加速化

山木屋地区における暮らしには現実的な課題がいくつか存在することが住民意向調査などから明らかになっている。これらを踏まえた取組みを加速化する必要がある。

- ・世帯の代表者が 50 歳代以上である世帯の約半数が地区への帰還意向を持つ。この現状を考慮しつつ、日常生活に関する環境回復のあり方を考える必要がある。
- ・日常生活の環境回復に向けた事業実施にあたり、意向が上位にある医療・福祉関連、住宅関連、商業施設関連は住民の要望を十分に聞き取り、計画的に再開・整備を進める必要がある。
- ・仮置場が多くの住民に不安や不快感を与え、住民の帰還意向や生業、特に営農再開の妨げとなっているため、一日も早く仮置場の移転・撤去・縮小も含めた整備を実現するとともに、営農再開に向けた農業基盤の整備を推進する必要がある。
- ・住民が測定したいときにいつでも測定できるよう、山木屋地区内に食品放射能測定機器を配置しておくことが望ましい。また放射性セシウムの摂取が気になった時、随時ホールボディカウンターによる摂取量測定が受けられる体制を整えていくことが望ましい。

⑤国内外の市場に対する対応策

東京電力福島第一原子力発電所事故後、5 年が経過したが、未だ風評が存在する。農産物をはじめとする山木屋地区の産品が出荷される際に、市場で不利な扱いを受けないための仕組み作りについて国等との協働による実現をめざす必要がある。

山木屋地区における放射性物質をめぐる問題は、数年といった短期間で解決するものではない。今後も引き続き様々な取組みが実施され、山木屋地区における暮らしが心から安心でき、山木屋地区の未来がよりよいあり方に近づくよう、本委員会は本報告書が活用されることを期待している。

別添【内部被ばくに関する資料編】

以下は中間報告書に記載した内部被ばくに関する考察と資料の再掲である。最終報告書の時点においても内部被ばくに関する状況には特変がないため、該当部分を別添とし資料に新たなデータを加え一部改訂するにとどめる。

1) 内部被ばく抑制の取組み状況

東京電力福島第一原子力発電所事故後初期においては、放射性ヨウ素をはじめとする短半減期核種を含めた内部被ばくの評価が重要であったが、現時点においては、放射性セシウムの経口摂取による内部被ばくを抑え、余分な健康リスクを増加させないための取組みが重要となる。この取組みはいくつかの段階に分かれるが、ここで概要を示しておく。

食品からの内部被ばくを抑える取組みとして、まず過度の経口摂取を防ぐために事前に行うものとして、

- ①基準値超過のおそれのある食品の流通を制限するためのモニタリング
 - ②飲み水、自家産品、自然採取品など、継続して摂取する可能性のある食品のモニタリング
 - ③マーケットバスケット調査
- などがある。

次に、結果的に日常の食生活の中でどの程度食べているのかを把握する事後検査としては

- ④陰膳調査
 - ⑤ホールボディカウンター検査
- などが挙げられる。

現時点における事前の取組みについては、大きな内部被ばくを来すおそれのある食品が流通しないこと、さらに事後については非流通品について過度に汚染された食品を継続摂取しないことが重要と報告されている (Hayano, R. S., et al. (2013). Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci 89(4): 157-163., Hayano, R. S., et al. (2014). Proceedings of the Japan Academy, Series B 90(6): 211-213., Hayano, R. S., et al. (2015). Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci 91(3): 92-98)。

いずれにも共通するのは、震災から5年が経過する今では、基本的に食材をマーケットで入手している方であれば、どこに住むかに関わらず、内部被ばくの程度は変わらない、という事実である。しかし、栽培品（自家栽培含め）を除く自生・野生の採取品などの非流通品目の摂取については、放射能濃度や摂食の状況が個別に様々である。

本資料では、放射線による健康影響の評価にあたり非流通品について個別に放

射能濃度や摂食状況が異なることを踏まえて、まず事前の取組みとして、川俣町とその周辺市町村における食品モニタリング結果を、国が行ってきたものと川俣町で行ってきたものに分けて考察し、そこから見える摂取量の概算を考える。次に、福島県による陰膳調査の結果をもとに、川俣町が含まれる県北地域の結果から、日常的な生活における摂取量を類推する。

なお、マーケットバスケット調査については、厚生労働省などにより大きく県別の枠組みでなされているところであり、市町村よりも小さなコミュニティーに対する摂取量予測には向かないため、検討からも省いている。

2) 広域緊急時モニタリング及び川俣町の食品等モニタリング結果からの考察

川俣町における農産物については、国の緊急時モニタリングとして平成 23 年 3 月 16 日採取の原乳の検査を皮切りに、平成 27 年末までに全 1025 件の食品検査がなされている。結果は厚生労働省から公表されているが、一般の方にとって見やすい情報とは言い難い。この状況を補う目的で、公表された緊急時モニタリング結果の検索や集計を可能とするホームページ（食品中の放射能物質検査データ、<http://www.radioactivity-db.info/> 最終アクセス日：平成 28 年 2 月 18 日）を国立保健医療科学院が設置運営しており、比較的容易に状況を把握することができる。なお、平成 28 年も検査結果は引き続き積み重ねられている。

同ホームページで検索した平成 27 年末までに検査された 1025 件のデータをつぶさに見ると、その結果、震災以後、経時的に放射性セシウム検出の頻度と最大値が徐々に低減していることがわかる。そのうち検出限界値を超えて有限の値が検出されたのは 1025 件のうち 302 件で、さらにその中で基準値を超えた食品は全部で 96 件であり（平成 24 年 3 月までを旧基準値、4 月以降を新基準値とする）、採取年別にみると、平成 23 年は有限値検出 96 件中基準値超過 33 件（うち放射性ヨウ素のみ超過が 10 件）、平成 24 年は同 65 件中 28 件、平成 25 年は 66 件中 15 件、平成 26 年は 58 件中 13 件、平成 27 年は 37 件中 7 件と、漸減傾向にある。

玄米やワサビ（葉、花）、干し柿など、検査当初は基準値を超えた食品も年々濃度が減少傾向にあり、また検出限界を超えて継続して数字が出る食品は限定されてきている。参考までに別表 1～3 に、平成 25 年から平成 27 年の検査で、基準値は超えないものの、検出限界を超えて有限の値がみられた農産物の一覧を記す。

国・県の行う緊急時モニタリングのほか、町が主体となっていて行っているモニタリング結果についても、対比のためここに呈示する。別表 4 に平成 24 年度～27 年度の山木屋地区産品の検査結果の概要と推移、別表 5～8 に山木屋地区に隣接する小綱木、大綱木、飯坂、東・西福沢地区における産品の平成 26、27 年度の検査結果概要を示す。品目は出荷流通を目的としない近隣消費が前提の食品が多く、検出値が大きいものは野生の獣肉、天然きのこ・山菜などに偏っている。

食品のモニタリング結果は、100 Bq/kg という 1 kg あたりの放射能濃度として公表されるためその数字の大きさのみがクローズアップされがちだが、実際にはきのこや山菜、ハチミツなどを毎日続けて 1 kg ずつ食べていくことは難しい。実際の内部被ばく量は 1 kg あたりの濃度ではなく、実質的な摂取量で決まるため、モニタリング結果のみでの放射能濃度評価に偏らず判断する必要がある。

なお、継続して摂取するものとして重要な飲み水については、地下水、井戸水も含めこれまで山木屋地区をはじめとする川俣町全体のモニタリングで、検出限界を超えて有限値が検出された事例はない。原理上、飲み水に適した水への放射性セシウムの移行は考えにくく、モニタリング結果もそれを示している。

3) 福島県が実施する日常食の放射能モニタリング結果からの考察

東京電力福島第一原発事故後、様々な機関が日常食の放射能モニタリングを行い、日常摂取量の推測結果を報告している (Harada, K. H., et al. (2013). *Environ Sci Technol* 47(6): 2520-2526., Sato, O., et al. (2013). *J Radiol Prot* 33(4): 823-838.)。そのうち、福島県のモニタリングは、平成 24 年度には四半期ごとに全 4 回 (県内 7 方部、世代別に選定した約 78 名)、309 検体の調査を、また平成 25 年度からは年 1 回として 398 名、平成 26 年度は 104 名と継続して調査を行い、ホームページ上に詳細な結果を公表している (日常食の放射線モニタリング結果、<http://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/nichijoshoku-moni.html> 最終アクセス日：平成 28 年 2 月 17 日)。他の主体による検査では参加者の居住地域が県単位での公表だったり、希望者ベースで属性が偏っていたりするが、福島県の検査は県内居住地域が明記されており、結果を参考にしやすい。

福島県による日常食モニタリングの結果は、福島県に居住し、ごく普通の食生活を送ることが、放射性セシウム摂取量の増加につながらないことを示しているが、このうち、川俣町近隣における摂取量の推測のために、福島県が公表している県全体の結果から県北地域の調査に限って生データの数値を読み取った結果をもとに、検査ごとの中央値、25 及び 75% 値、並びに最小値と最大値を示した「箱ひげ図」を提示する。なお表にはそれぞれの具体的な値を明示しておく。集計上、測定値が検出限界未満だったものは、検出限界値を実測値とみなしている。この図は、箱の中に全測定値のうち 25～75% に分布する値が入っている様子を表しており、この箱の中の線が 50%、つまり全測定値のうち中央の値を示している。箱の高さが小さいほど測定値のバラつきが少ない。また、中央値の線が箱の下側に偏っている場合は、全体の数値の分布がより小さい方に偏って分布していることを示している。図からは、6 回の検査全てで箱の高さが小さく、かつ中央値を示す線が非常に低いレベルに集中しており、日常食の放射性セシウム濃度が極めて低い水準で推移していて、経年的にも増えていないことがわかる。

結論として、県北地域に限っても 1 日 1 人あたりの放射性セシウム摂取量の中央値は 1 Bq を超えず、県内他方部とも変わらない。これは川俣町での生活においても例外ではなく、新たに平成 26 年度の報告を加えてもその状況には変わらない。

図 県北地域における日常食モニタリングで得られた 1 人 1 日当たり摂取量の分布

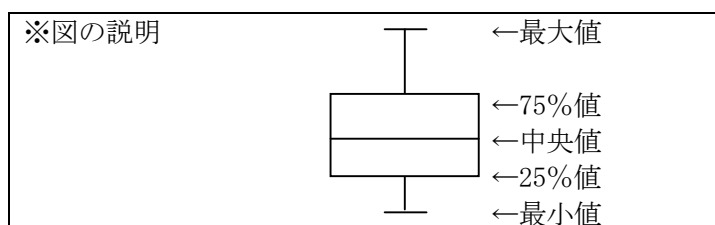
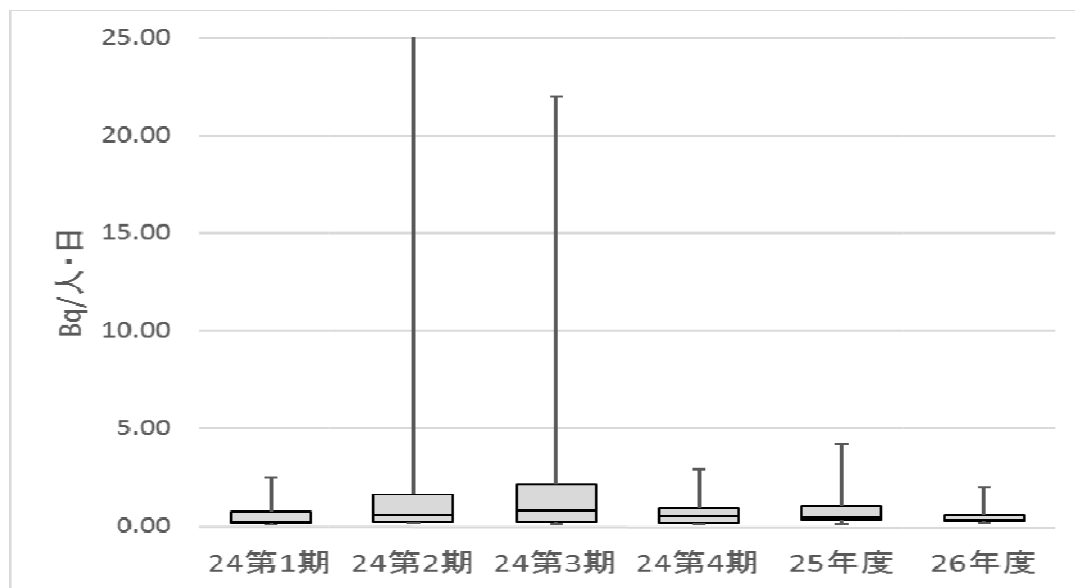


表 図における各パラメータの値（単位：Bq/人・日）

	H24 年度 第 1 期 n=18	H24 年度 第 2 期 n=17	H24 年度 第 3 期 n=18	H24 年度 第 4 期 n=17	H25 年度 n=86	H26 年度 n=16
最大値	2.50	380.00	22.00	2.90	4.18	2.00
75%値	0.72	1.60	2.18	0.88	1.00	0.56
中央値	0.25	0.54	0.80	0.52	0.47	0.31
25%値	0.15	0.25	0.21	0.16	0.32	0.28
最小値	0.06	0.15	0.11	0.13	0.13	0.17

※ 平成 24 年度第 2 期の最大値は野生キノコが食事内容に含まれていたため、との注釈あり

別表 1 基準値以下ながら有限な検出値を示した食品の一覧（平成 25 年、値は放射性セシウム合計、単位は Bq/kg で以下表すべて同様）

平成 25 年	検出数（総計測数）	中央値	最大値
小豆	6 (7)	5.35	30
大豆	5 (6)	18	30
カキ	4 (6)	10.85	12
ウメ	4 (4)	30.5	61
ギンナン	7 (7)	42	75
タラの芽（施設栽培）	2 (5)	29.4	52
菌床シイタケ（施設栽培）	1 (2)	－	9.7
牛肉	1 (8)	－	12
あんぽ柿	6 (6)	38	50
ユズ	8 (8)	45	69
乾シイタケ（施設栽培）	1 (1)	－	6.6

別表 2 基準値以下ながら有限な検出値を示した食品の一覧（平成 26 年、値は放射性セシウム合計）

平成 26 年	検出数（総計測数）	中央値	最大値
ジャガイモ	1 (7)	－	30
大豆	5 (9)	19	58
イワナ	4 (4)	65.5	67
キャベツ	1 (4)	－	24
ギンナン	1 (1)	－	14
タラの芽（施設栽培）	3 (5)	15	60
菌床シイタケ（施設栽培）	1 (2)	－	9.7
ヒラタケ（施設栽培）	1 (2)	－	8.7
あんぽ柿	2 (3)	39.5	62
干し柿	3 (3)	40	42
ミョウガ	1 (1)	－	17
凍みもち	1 (1)	－	6.1
ワサビ（花）	10 (20)	8.9	14
ワサビ（葉）	9 (20)	15	25

別表 3 基準値以下ながら有限な検出値を示した食品の一覧（平成 27 年、値は放射性セシウム合計）

平成 27 年	検出数（総計測数）	中央値	最大値
カルガモ肉（野生）	1（1）	－	9.1
タラの芽（施設栽培）	2（6）	24.7	42
ワサビ（花）	4（17）	8.8	19
ワサビ（葉）	6（17）	8	27
カキ	2（3）	5	7.3
ユズ	3（3）	9.3	25
ブロッコリー	1（10）	－	7.2
キャベツ	1（11）	－	5.7
ほうれんそう	1（10）	－	10
カブ	1（11）	－	4.5
ヒラタケ（菌床）	1（2）	－	2.8
大豆	1（4）	－	11
小豆	1（4）	－	4.7
干し柿	3（3）	21	32
あんぽ柿	2（3）	18.5	23

別表 4 平成 24～27 年度山木屋地区産品のモニタリング検査結果の概要

平成 24 年度 現・基準値（平成 24. 4. 1～ 100Bq/kg）							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	1	0	0	0.0%			
加工品	4	3	1	25.0%	4,217	12,592.7	乾燥こうたけ
果実類	7	5	1	14.3%	63	199.5	ブルーベリー
きのこ類	17	17	15	88.2%	909	3,140.4	こうたけ
魚介類	1	1	1	100.0%	740	740	どじょう
穀類	7	2	1	14.3%	110	167.2	小麦
山菜類	6	4	1	16.7%	104	284	たけのこ
種実類	1	1	1	100.0%	123	123.5	梅（種あり）
その他	2	2	2	100.0%	531	671.9	ハチミツ
肉類	1	1	0	0.0%	90	90.6	キジ
野菜類	8	0	0	0.0%			
合計	55	36	23	41.8%		12,592.7	乾燥こうたけ

平成 25 年度							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	0						
加工品	3	1	0	0.0%	36	36.9	塩漬きのこ（混合）
果実類	6	1	0	0.0%	54	54.3	キウイ
きのこ類	18	16	15	83.3%	1,698	6210	こうたけ
魚介類	0						
穀類	1	0	0	0.0%			
山菜類	12	5	3	25.0%	120	234.1	わらび
種実類	2	1	0	0.0%	62	62.7	栗
その他	2	2	1	50.0%	594	1110	ハチミツ
肉類	4	4	4	100.0%	4,092	6,304.2	イノシシ
野菜類	7	0	0	0.0%			
合計	55	30	23	41.8%		6,304.2	イノシシ

別表 4 (承前)

平成 26 年度							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	0						
加工品	1	0					
果実類	6	0					
きのこ類	20	19	18	90.0%	2,232	9,990	こうたけ
魚介類	1	1	1	100.0%	205	205	タニシ
穀類	0						
山菜類	11	7	3	27.3%	1,128	7,420	こしあぶら
種実類	2	1	0	0.0%	32	32.1	ぎんなん
その他	0						
肉類	1	1	1	100.0%	1,282	1,282	イノシシ
野菜類	6	0					
合計	48	29	23	47.9%		9,990	こうたけ

平成 27 年度 (～平成 28 年 2 月末)							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	0						
加工品	9	4	2	22.2%	4,342	17,109	こうたけ (乾燥)
果実類	11	0					
きのこ類	10	10	10	100.0%	9,742	75,200	ムラサキシメジ
魚介類	0	0	0				
穀類	5	0					
山菜類	7	5	3	42.9%	154	369	わらび
種実類	5	2	0	0.0%	64	97	栗 (鬼皮つき)
その他	2	2	2	100.0%	811	1,420	ハチミツ
肉類	3	3	1	33.3%	781	2,239	イノシシ
野菜類	8	0					
合計	60	26	18	30.0%		17,109	こうたけ (乾燥)
※「試料不足」「洗浄不足」の品目は参考扱いとして、除く。							
※平均値の対象は、検出された品目のみ。25Bq/kg 以下は対象外とした。							

基準値超過割合の推移				
種別	平成 24 年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
きのこ類	88. 2%	83. 3%	90. 0%	100. 0%
山菜類	16. 7%	25. 0%	27. 3%	42. 9%

別表 5 平成 26、27 年度小綱木地区産品のモニタリング結果の概要

平成 26 年度							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	10	0					
加工品	10	2	0	0.0%	35	44	干し柿
果実類	34	4	0	0.0%	35	39.7	梅
きのこ類	27	26	23	85.2%	1466	15,892.9	サクラシメジ
魚介類	0						
穀類	0						
山菜類	69	40	11	15.9%	341	7,250	こしあぶら
種実類	1	1	0	0.0%	94	94.2	栗
その他	4	4	0	0.0%	51	61.9	ドクダミ
肉類	1	1	1	100.0%	2,220	2,220	イノシシ
野菜類	62	0					
合計	218	78	35	16.1%		15,892.9	サクラシメジ

平成 27 年度（～平成 28 年 2 月末）							
いも類	9	0					
加工品	18	9	3	16.7%	210	1,050	こうたけ
果実類	19	1	0	0.0%	28	28	ゆず（種あり）
きのこ類	16	16	13	81.3%	840	4,017	こうたけ
魚介類	0						
穀類	2	0					
山菜類	38	19	6	15.8%	298	2,980	こしあぶら
種実類	9	6	4	44.4%	124	281	栗（鬼皮付き）
その他	5	5	3	60.0%	329	697	ハチミツ
肉類	2	2	2	100.0%	1157	1,453	イノシシ
豆類	2	0					
野菜類	28	1	0	0.0%	29	29	クレソン
合計	148	59	31	20.9%		4,017	こうたけ

別表 6 平成 26、27 年度大綱木地区産品のモニタリング結果の概要

平成 26 年度							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	13	0					
加工品	11	3	1	9.1%	79	109	こうたけご飯
果実類	37	3	0	0.0%	29	33.6	ゆず
きのこ類	8	8	8	100.0%	1,885	6,920	こうたけ (ゆで)
魚介類	0						
穀類	2	0					
山菜類	57	22	5	8.8%	98	862	たらの芽
種実類	2	1	0	0.0%	26	26.1	栗
その他	4	3	1	25.0%	63	135	漬け汁 (こうたけ)
肉類	0						
野菜類	78	0					
合計	212	40	15	7.1%		6,920	こうたけ (ゆで)

平成 27 年度 (～平成 28 年 2 月末)							
いも類	11	0					
加工品	15	5	1	6.7%	102	363	わらび (あくぬき)
果実類	31	0					
きのこ類	8	7	6	75.0%	663	1,328	さくらしめじ
魚介類	0						
穀類	1	0					
山菜類	27	8	1	3.7%	64	210	こごみ
種実類	8	3	1	12.5%	104	226	栗 (渋皮付き)
その他	0						
肉類	2	2	2	100.0%	147	167	キジ
豆類	4	1	0	0.0%	31	31	青大豆
野菜類	73	0					
合計	180	26	11	6.1%		1328	さくらしめじ

別表 7 平成 26、27 年度飯坂地区産品のモニタリング結果の概要

平成 26 年度							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	16	0					
加工品	5	1	0	0.0%	31	31.6	梅干し
果実類	41	1	0	0.0%	34	34	ゆず
きのこ類	16	15	11	68.8%	901	3,181	こうたけ
魚介類	0						
穀類	2	0					
山菜類	51	25	4	7.8%	69	449	たらの芽
種実類	3	0					
その他	6	5	3	50.0%	147	288	ハチミツ
肉類	1	1	1	100.0%	1,320	1,320	イノシシ
野菜類	79	2	0	0.0%	40	45.9	青大豆
合計	220	50	19	8.6%		3,181	こうたけ

平成 27 年度（～平成 28 年 3 月 1 日）							
いも類	13	0					
加工品	16	5	1	6.3%	68	143	栗（ゆで）
果実類	33	2	0	0.0%	37	41	ゆず
きのこ類	14	12	9	64.3%	3,704	23,800	サクラシメジ
魚介類	0						
穀類	0						
山菜類	30	7	2	6.7%	88	165	たらの芽
種実類	15	11	6	40.0%	155	292	栗（鬼皮付き）
その他	9	7	6	66.7%	346	1,170	ハチミツ
肉類	7	7	6	85.7%	2,028	12,500	イノシシ
豆類	5	0					
野菜類	62	0					
合計	204	51	30	14.7%		23,800	サクラシメジ

別表 8 平成 26、27 年度東・西福沢地区のモニタリング結果の概要

平成 26 年度							
種別	件数	検出件数	基準値超過	超過割合	平均※	最高値	品目名
いも類	21	0					
加工品	6	1	0	0.0%	33	33.3	干しぜんまい
果実類	41	5	0	0.0%	36	52.5	ゆず
きのこ類	13	13	12	92.3%	607	2,283.2	サクラシメジ
魚介類	0						
穀類	2	0					
山菜類	95	41	11	11.6%	100	685	ワラビ
種実類	5	2	1	20.0%	107	178	栗
その他	2	0					
肉類	0						
野菜類	113	1	0	0.0%	32	32.2	黒豆
合計	298	63	24	8.1%		2,283.2	サクラシメジ

平成 27 年度（～平成 28 年 2 月末）							
いも類	12	0					
加工品	27	6	1	3.7%	78	176	たけのこ（ゆで）
果実類	48	0					
きのこ類	6	6	3	50.0%	131	282	しいたけ（原木・露地）
魚介類	0						
穀類	1	0					
山菜類	53	23	12	22.6%	170	720	たけのこ（皮無し）
種実類	15	7	4	26.7%	131	336	栗（鬼皮付き）
その他	0						
肉類	0						
豆類	5	1	0	0.0%	30	30	黒豆
野菜類	65	0					
合計	232	43	20	8.6%		720	たけのこ（皮無し）