

被ばくの森は今・2021！ －NHKスペシャル「変わりゆく大地」より－

第1種放射線取扱主任者・技術士（衛生工学・建設・環境）等
環境計画センター 会長代行 鍵谷 司

はじめに

令和3（2021）年10月にNHKスペシャル「被ばくの森2021 変わりゆく大地」が放映された。2011年3月に発生した東日本大地震に伴う巨大津波に福島第一原子力発電所が襲われ、核燃料のメルtdownにより大量の放射性物質が環境に放出され、大地を汚染した。多くの住民が安全な地帯へ避難したが、生活圏内は除染等により放射線量が低下し、徐々に帰還者が増えつつある。一方、放射性物質により汚染された広大な森は、除染が行われない状態の中で野生の動植物は被ばくの中で生存し続けている。

NHKスペシャルでは、放射性物質で汚染され、人の住めない廃墟と化した街やこの被ばくの森の様子、特に野生動植物の生育・行動状況並びに調査研究活動の一端を映像で紹介してきた。筆者は原発事故以来、福島で4回視察を行い、大地震や巨大津波に伴う被害状況や変わりゆく街や田畑の様子などを観察した情報に基づいて、これまで数回にわたって当誌に寄稿を続けてきた。最終ページの付記を参照して下さい。

放映内容は、これまでに紹介された被ばくの森の状況及び個々に継続してきた調査、研究の内容であり、真新しい知見などは少ない。これまで放映のたびにネット上でバッシングされていた批判なども少なく、物足りない内容であった。いわば、被ばくによる様々な影響がしだいに低下する延長線上にあることを検証したものと読み取れた。

これまでの取材内容は、被ばくの森における野生動植物に関する調査、研究の一端を紹介したものであるが、事実の一端を切り取った内容で、25

年も前の1986年4月に起こったチェリノブイリ原発事故による知見あるいは福島原発事故に係る関係機関の知見などから予想された状況、例えば、人のいない被ばくの森では、野生動物の天国となり大繁殖することや、放射線に強い小動物が繁殖すること、あるいは植物には大きな影響を及ぼすことなく繁茂することなどを検証している内容である。しかし、野生動植物に及ぼす放射線の影響が否か明確な結論が出ていない。これが放映内容を物足りなくさせている。

ここでは、これまでに行われてきた被ばくの森の野生動植物について調査研究で得られた成果を参考にしつつ、放映された内容について要点を紹介し、コメントした。

1. 被ばくに関する経緯とこれまでの報道

1. 1 現在（10年後）の放射性物質濃度について （1）放射能の減衰に係る経年変化について

現在、生態へ影響するほど残存している放射性物質（以下、放射能と記す）は放射性セシウム（Cs134とCs137）がある。事故当初、これらはほぼ1対1の割合で放出されたが、それぞれの半減期が、Cs134は約2年、Cs137は約30年であり、壊変して放射線を放出しないバリウム（Ba）になる（図1）。放射性セシウム（Cs137 + Cs134）の残存率は表1に示したように、事故10年後の現在では40%強と計算される。半減期の短いCs134は約1/30に、半減期の長いCs137は約8割に減少し、合わせると40%強となる。つまり、今後の放射線量は半減期の長いCs137に依存し、減衰までに長期を要することになる。たとえば、事故70年

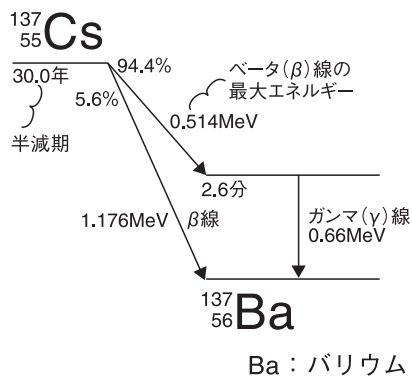


図1 放射性セシウム (Cs137) の壊変

後によく当初の1/10、100年後に1/20、170年後に1/100、270年後に1/1,000になると推算される(図2)。

ところで、放映された解説では、被ばくの森の放射能濃度は当初の2割程度と説明があった。これは、減衰により約4割に減少し、さらに粒子に付着して飛散、降雨による流出や動植物による吸収等によりさらに半分に減ったものと解される。なお、図1に示したようにCs137は壊変時にγ(ガンマ)線よりもエネルギーの大きなβ(ベータ)線を放出する。β線は、透過力が小さいので無視されやすいが、野生環境で付着や体内に取り込んだ場合は、β線による被ばくを考慮する必要がある。

(2) 避難指示区域の現状(2021.8.31)

事故当初には、事故を起こした福島第一原発を中心に20～30kmの範囲を警戒区域に指定し、立入等を制限していた。現在の避難指示区域は、被ばく量(空間線量に基づく年間積算線量)の水準に応じて、以下の3つの類型に区分されている。

①帰還困難区域(50mSv/年超)：空間線量率が9.5 μSv/時超

放射線量が非常に高いレベルにあることから、バリケードなど物理的な防護措置を実施し、避難を求めている区域(写真1)。2021(令和3)年8月現在で7市町村の337km²が対象とされ、約2万3千人が避難を続けている。

②居住制限区域(20mSv/年超～50mSv/年以下)：空間線量率が3.8 μSv/時超～9.5 μSv/時以下

表1 放射性セシウム (Cs137 + Cs134) の残存率

経年	残存率 (%)	備考	経年	残存率 (%)	備考
0	100.0	放出時	60	12.6	
2	73.3	Cs134 半減期	70	10.0	1/10 に減衰
4	58.6		80	8.0	
6	50.2	1/2 に減衰	90	6.3	
8	45.0		100	5.0	1/20 に減衰
10	41.5	現在 2021	150	1.6	
15	35.8		170	1.0	1/100 に減衰
20	31.6	約1/3 に減衰	200	0.51	1/200 に減衰
30	25.1	ca137 半減期	250	0.16	
40	20.0	1/5 に減衰	270	0.10	1/1000 に減衰
50	15.9		300	0.05	1/2000 に減衰

※半減期：Cs134…2.06年、Cs137…30.17年

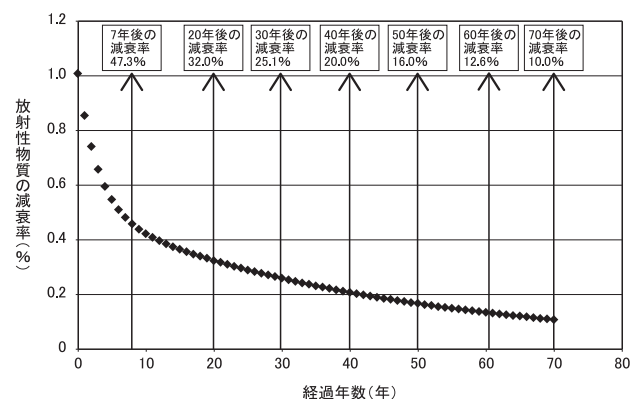


図2 放射性セシウム (Cs134/Cs137=50/50) の減衰曲線



写真1 ウェブサイト「2019福島帰還困難区域を行く」より

将来的に住民が帰還し、コミュニティを再建することを目指して、除染を計画的に実施するとともに、早期の復旧が不可欠な基盤施設の復旧を目指す区域。8市町村の一部が居住制限区域に指定されていたが、政府は段階的に指定を解除し、2019年4月に最後の区域（大熊町の一部）を解除した。

③避難指示解除準備区域（20mSv/年以下）；空間線量率が $3.8\mu\text{Sv}/\text{時}$ 以下

復旧・復興のための支援策を迅速に実施し、住民が帰還できるための環境整備を目指す区域。ほとんどの地域で避難指示が解除され、再び居住できるようになっている。

放射能の自然減衰、流出等及び除染により、生活圏の放射エネルギーは激減している。被ばく線量の目安は、年間1mSv以下と規定されている。放射エネルギーの減少により被ばく量も減少するので、基準値以下となり、帰還困難地域の避難指示地区の解除など措置が行われてきた（図3）。

原発事故直後には、最大で約8万人が避難を余儀なくされたが、10年後の現在では、空間線量率が2割まで減少した。それでも今なお線量の高いエリアが残り、帰還困難区域では2万3千人が避難を続けている。

避難指示の現状

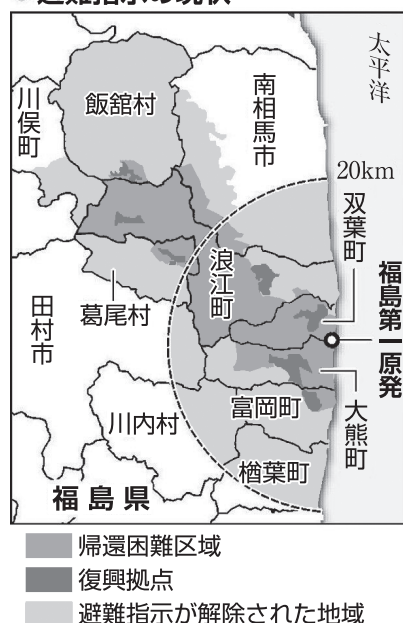


図3 避難指示区域の現状（2021.8.31）

1. 2 NHKスペシャル「被ばくの森」のこれまでの報道内容について

空間線量率が高いので、許可なく立入が禁止されている「帰還困難区域」を対象にして「失われた故郷」の汚染実態、復活に望みを託す元住民の活動や思い、並びに「被ばくの森」における野生動物に対する汚染実態や汚染メカニズム等の両面から取材されている。以下に要点を示す。

（1）2016（平成28）年3月；NHKスペシャル「被ばくの森 原発事故5年目の記録」

- ①放射線可視カメラ等による放射能汚染実態；被ばくの森内部における空間線量率を可視カメラで捉える見える化技術が紹介された。
- ②感光フィルムによる動植物の放射能汚染画像；動植物の体内の放射能を感光フィルムに映し出し、放射能の分布状況が紹介された。
- ③アカネズミの染色体異常に関する調査；「被ばくなし」と「被ばくあり」のアカネズミについて遺伝子の異常発生率を調査した研究では、とくに差は認められなかった。検体数が少ないので、今後、数万個の細胞の分析が必要である。
- ④人の消えた街中における動物調査；人のいない街中は、安全な住处があり、食べ物が豊富で敵もいないことなどから、イノシシ、アライグマ、ハクビシンなど繁殖し続けている実態が紹介された。
- ⑤鳥類（ツバメ）の調査について；浪江町で尾羽根の長さが左右で異なるツバメが発見された。避難区域のツバメの死骸から放射能が検出された。今後も長期的な調査が必要である。
- ⑥霊長類「ニホンサル」の調査について；駆除されたニホンサルの内臓の血球細胞は少なく、脂肪が多かった。放射エネルギーが多いほどその傾向があるとのことだったが、検体数が少なく、論争になった。

これらの情報より「人間が活動や生活のできない被ばくした街や森においても動植物は繁殖していた」ことが明らかになった。これらのことから、放射能による影響は、種の存続を妨げるほどの汚

染ではないとの結論であった。(環境施設、No.144、pp. 2-10 (2016.6) を参照)

(2) 2018 (平成30) 年3月; NHK スペシャル 「被ばくの森2018 見えてきた“汚染循環”」

①森林内の放射能分布調査では、深さ20cmまでの土壌に分布する放射性セシウムには、水に溶けるもの、有機物に結びついたもの、粘土鉱物に強く結びつくものが存在し、森林の放射能は、落ち葉と樹皮に約10%弱、土壌に90%強が分布し、地下水への移動は極めて少ない。

ところで、放射性セシウムは水に溶けやすいが、土壌粒子に吸着されやすいので、根から樹木には取り込まれにくい。表層の葉や樹皮には飛散した放射能が付着したもの、木材の心材への移行は、有機物の腐植で生成する有機酸に溶けて吸収されたと考察した。放射能が心材にまで分布するので林業はできないとの報道が行われた。

②河川等の放射能は、飲料水基準(10Bq/ℓ)を大きく下回る1 Bq/ℓ以下であった。地表の放射能が雨などで地中に浸み込んでも、その下層に分布する粘土鉱物層に吸着される。このため、それより下層には移動しにくいので、地下水層まで到達せず、放射能汚染を免れていた。逆に、放射能が森から排出されないことは、動植物に取り込まれ、再び土に還るので「汚染の循環」が起きる。

※様々な文献によると福島森林から放射能の年間流出率は、多くても0.1%程度といわれている。むしろ、懸濁物質に吸着した放射能が大雨や洪水時に流出したと考えられる。

③「汚染循環」の事例の一つのとしてスズメバチの巣の放射能濃度が紹介された。スズメバチは、木や樹皮を齧って巣の材料にしているため、高濃度の放射能が検出された。

※高濃度の放射能でも繁殖できているか、それはなぜかなど影響を深く検討すべきであろう。

(環境施設、No.144、pp. 2-10 (2016.6) 参照)
被ばくの森では、放射能が循環しており、野生

動植物に高濃度で取り込まれ、しかも循環することが強調されている。が、このような環境の中でも動植物は、枯死したり、絶滅することなく、生きながらえて繁殖を続けているのであり、次世代への影響について追跡の重要性を指摘した。

2. NHK スペシャル「被ばくの森2021 変わりゆく大地」について

2. 1 要旨

2011 (平成23) 年3月の福島原発事故以来、10年を経過した。放射能で汚染された土地には住むことができず、多くの住民が安全な地域に避難した。汚染された生活圏は、除染が進み、避難していた住民が順次、帰還できるまでに回復した。しかし、生活圏から離れた森林等は、除染が行われないため、現在も高い放射能が存在し、動植物は被ばくされながら生存している。

原発事故10年後の放射能は、主に比較的半減期の長いCs137が残り、事故直後の約1/4にまで減少したが、野生動植物は相変わらず常に被ばく受けながら繁茂、繁殖している。あの美しい水田は、草原や林に飲み込まれ(写真2)、イノシシやアライグマ、キツネなどの野生動物は街中を闊歩し、森の奥ではこれまでいなかったツキノワグマが進出するなど、生態が大きく変わった。研究者の調査からは、マツの形態異常が放射線によって引き起こされるメカニズムの一端が初めて解明され、さらに被ばくによってイノシシやネズミ、そしてサル体内でなにが起きているのか、細胞、遺伝子レベルで徐々に見えつつあるとの報道であった。



写真2 無人の街を飲み込む林や草原

2. 2 野生動植物の繁栄

原発事故3年後の2014年から撮影を始め、次のような実態が明らかになった。

(1) 野生動物

市街地では、様々な動物が街中を闊歩し、とくにイノシシの増殖がすさまじかった。また、これまで居なかったアライグマが無人の家に住み着き、爆発的に繁殖している。一方、森奥深くに設置した32台のセンサーカメラには、外来種のアライグマが撮影され、その繁殖は、日本固有の生態系を破壊しかねないと懸念されるほどである。さらに、生息していないはずのツキノワグマも確認され、繁殖力が大きいのでいずれ人里を脅かしかねない。なお、水田や平地全体が草地に飲み込まれ、里山は低木や雑草で埋め尽くされていた。

(2) 見えてきた初期被ばくの実態

①甲状腺に対する影響；事故直後の放射能は減衰していないので、放射線は強烈であり、初期被ばく量が多い。とくに、ヨウ素は甲状腺に取り込まれやすいので、住民の甲状腺ガンが懸念された。霊長類のサル（写真3）への影響は、人に対する影響を予見する上で重要であることから、甲状腺のガン化に注目した研究が行われた。ヨウ素131は、半減期が8日であり、4ヵ月でほぼ消滅するので、遡ってヨウ素量を推測することは難しい。ここでは、わずかに共存する半減期の長いヨウ素129（半減期：1,570万年）をベースにして、それぞれの存在割合からヨウ



写真3 霊長類サルの家族

素131による初期の被ばく量を推計した。その結果、当時、放射能で汚染された餌を食べ続けていたと考えられる1,000mSv以上被ばくしたサルが3匹確認されたが、ガンは確認されなかった。

②植物への影響；特殊なフィルムで野草の放射能の分布を調べると、今も汚染は強いことがわかった。とくに、事故2、3年後に芽吹いたアカマツに限って枝分かれが極端に多い異変を発見した。植物の成長を促すホルモンであるオーキシン濃度が低いことを見い出した。なお、他にも3種類の植物に異常が発見された。

アカマツの異常には、オーキシンと呼ばれる植物の成長を促すホルモンが関係し、オーキシンは、成長部分の先端に集中し、幹がまっすぐ伸びるのを促し（写真4）、少ないと脇の芽ばかりが成長し、幹がなくなり、背も低くなる（写真5）。初期被ばく量が多い場所で、オーキシンの濃度が低い傾向があることを世界で初めて立証した。

通常のオーキシン量の場合

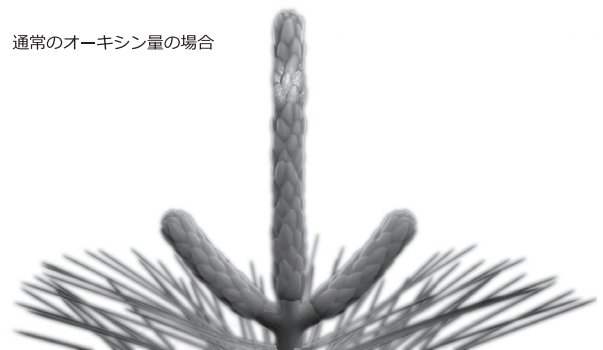


写真4 通常のオーキシン量の成長部分

オーキシン量が通常より少ない場合



写真5 オーキシン量が通常より少ない場合

(3) 低線量被ばくと生命の変化

野生動植物が低線量で長い期間被ばくした場合の影響について調査・研究が続けられている。

- ①イノシシの小腸に免疫を強化する物質であるサイトカインを作る遺伝子が活発になることを突き止めた。被ばくしていない兵庫県のイノシシの10倍にも達していた(写真6)。放射能で汚染された植物や昆虫などを食べ、慢性的に被ばくしているにもかかわらず、被ばくの森でイノシシは激増している。

※野生のイノシシの寿命は、長ければ10年ほどで、平均寿命は1～2才。植物の地下茎・果実・タケノコ等を食べる草食に非常に偏った雑食性の動物である。なお、季節により、昆虫類・ミミズ・沢ガニ等の小動物も食べる。俊足で高い跳躍力を持つなど、身体能力が優れており、泳ぐこともできる。繁殖期は、12月～1月の発情期に始まり、4月～6月の出産で一度に4～5頭の子供を産む。

- ②アカネズミにも慢性的な被ばくから種を守る変

化が浮かび上がる。アカネズミは放射線の高い森の地面で暮らし、寿命は2年程度で世代交代が早い。被ばく量の多いほどアカネズミの精子の元となる精原細胞が多いことが分かった。最終的にできた精子の数と受精する能力は被ばく量に関わらず変わらなかった。種(しゅ)を保つための何らかの反応なのか? 検証が続けられている(写真7)。

※野ネズミの寿命は1～2年であるが、平均寿命は約3～4ヵ月と短い、外敵の多さが関係している。年に数回分娩し、一度に数匹の子供を産む。夜行性でおもに植物の種子や根茎などを餌としているが、昆虫を捕食することもある。

- ③サルは、寿命が20年ほどであるが、放射線によるダメージを回復させる兆候がある。すでにサルの血液中染色体の異変を発見していたが、切断された2本の染色体が入れ替わって再結合し、異常な遺伝子を変異させる転座が起こっていた(写真8、写真9)。遺伝子の変異が蓄積すると

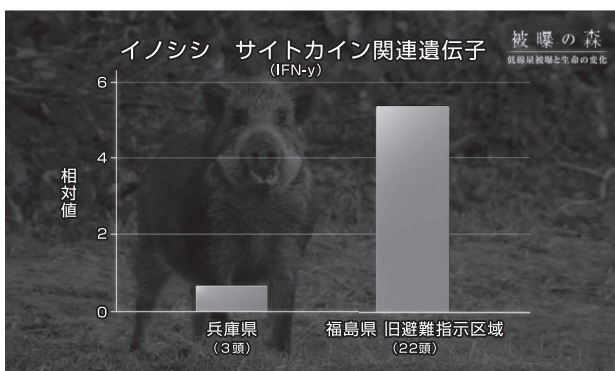


写真6 イノシシのサイトカイン関連遺伝子の比較



写真8 遺伝子の変異

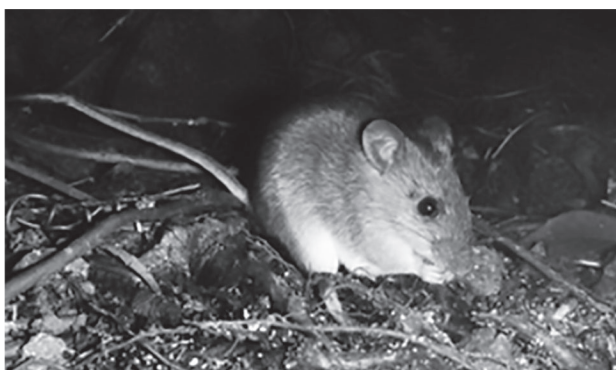


写真7 福島の野生のネズミ



写真9 遺伝子の転座

ガン化するリスクが高くなるが、転座の発生頻度は非汚染地の2.5倍も高かった。つまり、被ばくにより染色体に異常が生じたとしてもその細胞は消えてしまうことを示唆する。

※一般的には3年に1回程度、栄養状態が良いと1～2年に1回出産する。通常は1頭であるが、まれに双子を出産する。また、雑食性だが、植物食が中心で何でも食べる。なお、シカやカモシカのようにセルロースを分解できないので、高栄養の餌を選んで食べる。

(4) 再生の兆し

林業を営む住民に3年前、マツの研究者から報告があった。被ばくの森では、マツやヒノキ等に放射能が大量に付着し、内部（心材）にまで放射能が浸透しており、数十年先まで出荷はできないとのことであった。しかし、今回、新たに芽吹いたマツには、放射能がほとんど含まれていないことが明らかになった。放射性セシウムは土壤に吸着され、根からの吸収が抑えられていると考えられた。さっそく、次世代に森を託す地道な取り組みが始めている。

2. 3 放映内容に関するコメント（私見）

原発事故に係る野生動植物に対する影響については、国や県の公的あるいは大学等の様々な研究機関で取り組まれており、多くの情報が公開され、蓄積されている。しかしながら、個人ではすべての情報を網羅することはできないので、ここでは参考資料1)、2)に基づいた断片的な知見であるが、これらに基づいてコメントした。

原発事故に伴う放射能による野生動植物に対する影響は、事故直後の放射能の飛散に伴う初期被ばくと時間の経過とともに放射能が減衰した後の低線量被ばくに区分される。

(1) 初期被ばくについて

初期被ばくは、放出直後の放射能による被ばくであり、野生動植物に付着あるいは餌に含まれて体内に取り込まれ、内部被ばくを受けるので、強

烈であり、生体に対して大きな影響を及ぼすと想定される。

《放射性ヨウ素について》

半減期の短い放射性ヨウ素は、人に対して甲状腺ガンを発症させることが知られており、チェリノブイリ原発事故でも大問題になった。半減期は8日程度なので短期間で消滅し、80日で1/1,000にまで減衰する。初期の被ばく量の推測が難しいが、同時に生じる半減期の長いヨウ素129（約1,570万年）を活用して信頼性の高い被ばく量を算定している。なお、日本では、ヨウ素を多く含む海藻類を食べるため甲状腺に十分に取り込まれているので、放射性ヨウ素は取り込まれにくいといわれている。霊長類のサルには、ガンは確認されていないとのことであったが、甲状腺の放射性ヨウ素濃度については何の指摘もない。人と同じくすでに非放射性ヨウ素が取り込まれていたため、放射性ヨウ素は取り込まれなかった可能性がある。

《植物への影響について》

植物の成長は、樹冠が担うことが知られているが、事故当初は、最も背の高いこの部分に放射能が付着しやすいとの指摘がある。被ばくにより成長ホルモンのオーキシンが少なくなったために成長が止まり、低木化を促すと理解できた。しかしながら、「事故2、3年後に芽吹いたアカマツ」とあるので、直接、放射能が付着し、その影響でオーキシンが少なくなったということではなさそうである。このことは、アカマツの子孫は、樹冠にオーキシンの少ない種が受け継がれることを意味するが、疑わしい。被ばく世代のアカマツと被ばくしていないアカマツを被ばくの森で育てて比較するなど、検証する必要であろう。少なくとも、事故当初の親木と芽吹いた次世代のアカマツの樹冠の放射能量及び分布を特殊なフィルムで確認すれば、放射能の影響がより明確にできると考えられる。これらの結果は、今後、林業を営む上で重要な知見を提供することになるだろう。

《動物への影響について》

初期には、放射線量が高すぎて被ばくの森への立ち入りは禁止されているので、現場における動物調査はできない。低線量状態になってからの現場調査になるが、被ばくの森とはいえ、均一に放射能で汚染されているわけではなく、高汚染地から低汚染状態など斑状態であると考えられるので、生き延びたあるいは非汚染地からの進入などにより生命が維持されている可能性がある。

(2) 低線量被ばくについて

《イノシシの繁殖》

イノシシは、外部被ばく及び放射能を含む餌の取り込みによる内部被ばくを受けているにも関わらず、被ばくの森で激増している。その理由のひとつに、免疫を強化する物質であるサイトカインが増加することが報道された。放射線で傷つけられた細胞の修復等に有効なたんぱく質であると理解できた。が、免疫力だけではなく、イノシシは寿命が短いこと、世代交代が早く、放射線の影響が顕著になる前に寿命を迎えること、繁殖力が大きいので、放射線障害に強い子孫が残る、つまり、自然淘汰された放射線に強い子孫が繁殖していると考えられる。

《アカネズミの自己防衛について》

「被ばく量の多いほどアカネズミの精子のもととなる精原細胞が多い」とあるが、これも生命維持、子孫を残す生命現象かもしれないが、被ばくした



写真10 事故数年後の立入禁止区域の道路を歩くイノシシ

イノシシで確認されたような免疫力の向上に寄与するたんぱく質の増減はあるのか？ 単なる精原細胞だけでなく、研究者同士が連携して総合的な視点から放射線の影響を捉えなければ、子孫を残し、生命を維持するメカニズムが見えてこない。

《サルの自己防衛について》

「異常な遺伝子を変異させる転座が起こり、被ばくにより染色体に異常が生じたとしてもその細胞は消えてしまう」とある。サルについても被ばく量と免疫力を向上させるたんぱく質の変化を確認することが重要であろう。

《参考：チェリノブイリのネズミ》

野ネズミは、草食からドングリなどの種子食や昆虫など雑食性なので、地表を徘徊し、何でも餌としているので、内部被ばくと外部被ばくを受けるので、放射線の影響は強いと考えられる。また、研究用の捕獲も容易であることなどから、この放射線の高い森におけるネズミ「チェリノブイリのネズミ」の共同研究が行われた。

原発事故直後には、汚染地域の動物はすべて死に絶えた「空白地帯」となった。しかしながら、しだいに植物が繁殖し、餌が豊富になっても他の動物との競争もないので、汚染地域区以外からネズミが侵入して繁殖するとともに、他の動物、とくに大型動物であるシカ、クマ、イノシシなども増加した。この汚染地域のネズミについて、ガンではなく、先天性異常についてDNAを解析した結果、突然変異したネズミの割合が低いこと、及び、遺伝子的に近いネズミが生息していた。つまり、遺伝子解析の結果によると、①ネズミに特異な病気はないこと、②放射線に対する防御機能があることなどが明らかになった。 γ 線によるDNAの損傷を自ら修復して生存しているらしい。

(3) 再生の兆しについて

これまで森林における放射能汚染によりスギやヒノキなどが心材まで放射能が分布し、林業ができないとの報道であったが、今回、「新たに芽吹い

た木には、放射能がほとんど含まれていないことが明らかになった」とし、森の整備が始まっている。しかしながら、樹木の成長を担う樹冠の免疫力をつかさどるホルモンの増加がみられたが、低木化を食い止めることができるかについては不明である。低木化が起こったとしても樹木の幹の太さには影響するのであろうか？あるいは低木化や細木化が進行するようであれば、早々に伐採して植え替えなどの措置により森林活用に道を開くことができるのではないかな？

(4) 調査・研究・報道に関する感想

NHKスペシャルで取り上げられた被ばくの森は、人の生活とのかかわり、動植物の現状を通して影響の程度を映像で紹介した内容であると理解している。これまでの放映内容を含めて、映像による紹介は分かりやすい。また、このような放射能汚染という現場において行われている調査や研究の重要性、継続の必要性、あるいは調査・研究の過程で明らかになった様々な成果も評価される。しかしながら、個人的な調査・研究の取り組みに偏っているように思う。例えば、動植物の免疫力あるいは遺伝子異常などは、同じレベルで様々な種類について行くと、放射能に弱いあるいは強い生命の仕組みにヒントが得られるのではないかな？少なくとも現在集積されている知見や情報なども合わせて紹介していただきたいかった。

最も重要な知見は、主題が「被ばくの森」であり、初期被ばく及び低被ばく下における動植物への影響について調査・研究が行われているのであるから、少なくとも被ばく線量についての知見を紹介していただきたい。

放射能が付着・沈着した野生動植物、とくに、地表面で生活する小動物は汚染土壌による被ばくや放射能で汚染された餌を取り込んでいるので、かなり高い被ばくを受けている。それにもかかわらず、繁殖力が大きい理由は、単なる免疫力の向上だけではなく。被ばくの森における放射能の分布、特に異常に放射能が高いホットスポット、あるいは極低線量被ばく地帯などの存在が指定さ

れる。また、これまで確認されていなかったクマの繁殖は、非汚染地帯からの侵入を示唆している。餌が豊富で、天敵の人間がいない被ばくの森は動植物の天国になっていることを示す。

被ばく量の定量的な推計がほとんど行われていないのであろうか？とくに、地表面で繁茂あるいは活動する小動物等に対する β 線による被ばくはかなり大きいと考えられるが、指摘もない。例えば、被ばくした土壌や動植物を熱ルミネッセンス法により積算被ばく線量を算定できないのであろうか？また、原発事故から動植物の10年を経過しているが、調査した動植物の年齢や世代なども被ばくの影響と大きな関わりがある。いわば世代交代により被ばくの影響がどの程度低下するかについて、重要な知見が得られると思うが？

おわりに

NHKスペシャル「被ばくの森」は、現状を映像とともに個々の研究者による研究成果を紹介している。いまだに強い放射線にさらされている被ばくの森に足を踏み入れ、制限時間の中で動植物の状況を現地で調査する過酷な研究である。放射線量は、当初の2割程度とはいえ、除染も行われていないし、異常に放射線の高いホットスポットが各所に存在するなどリスクも大きい。それゆえ、数少ない被ばくの現場における調査は貴重であり、本来、国の機関が組織的、計画的、総合的に行うべきであろう。

放射線に関する基礎的な知識は持ち合わせているが、動植物に関する生態的な基礎知識、とくに、細胞分裂に伴う増殖や繁殖あるいは放射線影響については、実験・調査の経験がなく、ひたすら関連資料を調べながらの素人の感想である。福島原発事故から遡ること25年前の1986年4月に起こったチェリノブイリ原発事故は、放射能汚染の規模も福島の約7倍といわれ、立地的に福島での半分は海であるのと比べ、すべて陸地であったので、その影響は図り知れないものであった。野生動植物への影響はかなり広範に調査・研究が行われており、また、我が国の大学や公的機関でもかなり

詳細に調査・研究が行われ、公表されている。い 影響について調査し、紹介したい。
ずれ、福島県の被ばくの森における動植物に対する

〈引用・参考資料〉

- 1) 放射線学的評価報告書シリーズ；チェリノブイリ原発事故による環境への影響と修復；20年の経験；チェリノブイリ・フォーラム専門家グループ「環境」の報告、日本学術会議（2006）
- 2) 特集 震災後5年の森・地域を考える：野生動物の放射能汚染、森林総合研究所特任研究員 山田文雄
- 3) 放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料；第3章 環境モニタリングQ&A（平成24年度）、環境省
- 4) 避難指示区域の状況；ふくしま復興ステーション、福島県ホームページ（2012.10）
- 5) 森林の野生動植物の放射性物質に関する調査資料 野生鳥獣の放射線モニタリング調査結果、福島県ホームページ <https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/wildlife-radiationmonitoring1.html>

〈参考① NHKスペシャル「被ばくの森」関連放映〉

【2011（平成23）年3月 福島第一原発事故発生】

- ① 2011（平成23）年5月 NHK-BS1「永遠のチェリノブイリ」
- ② 2016（平成28）年3月 NHK「被ばくの森 原発事故5年目の記録」（5月 前編：被ばくの森、後編：無人の町は今）
- ③ 2018（平成30）年3月 NHKスペシャル「被ばくの森2018 見えてきた“汚染循環”」
- ④ 2018（平成30）年6月 NHK-BS1「被ばくの森2018（後編）“汚染循環”は何をもたらすのか」
- ⑤ 2021（令和3）年10月 NHKスペシャル「被ばくの森2021 変わりゆく大地」

〈参考② 「被ばくの森」に関する『環境施設』寄稿の一覧〉

- 環境施設、No.143、pp. 2-13（2016.3）；《緊急報告》どうなる、被ばくの森！ -福島復興支援ツアー視察記（Ⅲ）-
- 環境施設、No.144、pp. 2-10（2016.6）；《特別寄稿》NHKスペシャル「被ばくの森」を斬る！ -福島復興支援ツアー視察記（Ⅳ）-
- 環境施設、No.146、pp. 2-13（2016.12）；《特別レポート》福島からツバメが消える？ 福島における鳥獣調査報告より -福島復興支援ツアーに参加して（Ⅶ）-
- 環境施設、No.152、pp. 2-10（2018.6）；《特別寄稿》NHKスペシャル「被ばくの森・汚染循環」を追跡する！
- 環境施設、No.167、pp. 14-23（2022.3）；《特別寄稿》被ばくの森は今・2021！ -NHKスペシャル「変わりゆく大地」より-