

## 2. 原子力災害からの復興

### (1) 森林の放射性物質対策

#### (ア) 森林内の放射性物質に関する調査・研究

##### (森林においても空間線量率は減少)

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、環境中に大量の放射性物質が放出され、福島県を中心に広い範囲の森林が汚染された。福島県は、平成23(2011)年から、帰還困難区域を除く県内各地の森林において、空間線量率等のモニタリング調査を実施している。令和3(2021)年3月の空間線量率の平均値は $0.18\mu\text{Sv/h}$ となっており、森林内の空間線量率は年々低下している。森林内の空間線量率は、放射性物質の物理減衰とほぼ同様に低下している(資料V-4)。

##### (森林内の放射性物質の分布状況の推移)

森林・林業施策の対応に必要な基礎的知見として、林野庁は、福島県内の森林において、放射性セシウムの濃度と蓄積量の推移を調査している。

森林内では、事故後最初の1年である平成23(2011)年から平成24(2012)年にかけて、葉、枝、落葉層の放射性セシウムの分布割合が大幅に低下し、土壌の分布割合が大きく上昇した。これは、樹木の枝葉等に付着した放射性セシウムが、落葉したり雨で洗い流されたりして地面の落葉層に移動し、更に落葉層が分解され土壌に移行し吸着したためと考えられる。令和3(2021)年時点で、森林内の放射性セシウムの90%以上が土壌に分布し、その大部分は土壌の表層0~5cmに存在している。

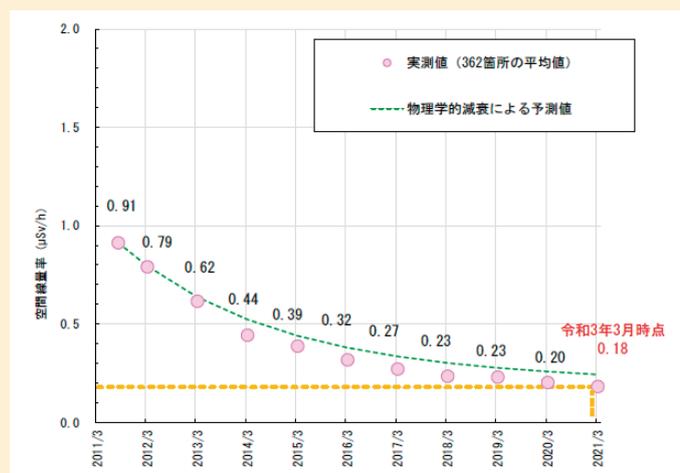
また、木材中の放射性セシウム濃度は大きく変動していないことから、事故直後に樹木に取り込まれた放射性セシウムの多くは内部にとどまっていると推察される。一方、毎年開葉するコナラの葉に放射性セシウムが含まれていることや、スギやコナラの辺材や心材で濃度変化がみられることから、一部は樹木内を転流していると考えられる。さらに、事故後に植栽した苗木にも放射性セシウムが認められることなどから、根からの吸収が与える影響も調査していく必要がある。

なお、森林全体での放射性セシウム蓄積量の変化が少なく、かつ大部分が土壌表層付近にとどまっていることなどから、森林外への流出は少ないと考察されている<sup>\*16</sup>。

##### (森林整備等に伴う放射性物質の移動)

林野庁は、平成24(2012)年から平成29(2017)年にかけて福島県内の森林に設定した試験地において落

資料V-4 福島県の森林内の空間線量率の推移



注：放射性セシウムの物理減衰曲線とモニタリング実測値(福島県の森林内362か所の平均値)の関係。

資料：福島県「森林における放射性物質の状況と今後の予測について」(令和2(2020)年度)

\*16 林野庁ホームページ「令和2年度 森林内の放射性物質の分布状況調査結果について」

葉等除去や伐採等の作業を実施した後の放射性セシウムの移動状況調査を行った。その結果\*17から、間伐の際に林床を大きく攪乱しなければ、土砂の移動は少なくなり、放射性セシウムの移動は抑えられると推察される\*18。また、森林の生育過程において、間伐によって、森林内に光を取り込み下層植生の繁茂を促すことで土壌の移動を抑制させ、放射性セシウムの移動を抑制する効果が期待される。

### (ぼう芽更新木等に含まれる放射性物質)

放射性物質の影響によりきのこ生産に用いる原木の生産が停止した地域において、将来的にしいたけ等原木の生産を再開する上で必要な知見を蓄積するため、林野庁は、平成25(2013)年度から、東京電力福島第一原子力発電所の事故後に伐採した樹木の根株から発生したぼう芽更新木\*19について調査している。同一の根株から発生したぼう芽枝に含まれる放射性セシウム濃度を測定した結果、直径の大きいものの方がやや低いという傾向がみられた。また、コナラとクヌギの樹種による比較では、クヌギの方が低いという傾向がみられた\*20。

これらの取組に加えて、林野庁では、福島県及び周辺県のしいたけ等原木林の再生に向け、伐採及び伐採後のぼう芽更新木の放射性セシウム濃度の調査等について支援を行っている。

### (情報発信とコミュニケーション)

これまでの国、福島県等の取組により、森林における放射性物質の分布、森林から生活圏への放射性物質の流出等に係る知見等が蓄積されており、林野庁は、これらの情報の提供とともに、専門家の派遣も含めてコミュニケーションを行うため、工夫を凝らしたシンポジウムや出前講座の開催、パンフレットの作成・配布等の普及啓発活動を実施している。

### (イ) 林業の再生及び安全な木材製品の供給に向けた取組

#### (福島県における素材生産量の回復)

福島県全体の素材生産量は、震災が発生した平成23(2011)年には大きく減少したが、森林内の空間線量率が減少したことや、放射性物質対策に関する知見の蓄積や制度の整備に伴い、帰還困難区域やその周辺の一部の地域を除き、おおむね素材生産は可能となり、平成27(2015)年には震災前の水準まで回復している。

#### (林業再生対策の取組)

放射性物質の影響による森林整備の停滞が懸念される中、森林の多面的機能の維持・増進のために必要な森林整備を実施し、林業の再生を図るため、間伐等の森林整備とその実施に必要な放射性物質対策を推進する実証事業が平成25(2013)年度から継続して実施されている。令和2(2020)年度までに、汚染状況重点調査地域等に指定されている福島県内44市町村(既に解除された市町村を含む。)の森林において、県や市町村等の公的主体による間伐等の森林整備が行われるとともに、急傾斜地等における表土の一時的な移動を抑制

\*17 林野庁「平成28年度森林における放射性物質拡散防止等技術検証・開発事業報告書」(平成29(2017)年3月)

\*18 伐採した樹木の搬出や落葉等の除去により放射性物質を森林外へ持ち出すことは、持ち出される放射性セシウムの割合に応じて森林内の空間線量率の低減に影響を与えることが分かっている。しかし、令和3(2021)年時点では、森林内の放射性セシウムの多くは土壌に分布しており、樹木に含まれる放射性物質の割合は僅かであることから、伐採した樹木の搬出による森林内の空間線量率の低減効果は限定的である。

\*19 伐採した樹木の根株から発生したぼう芽が成長した木。

\*20 林野庁「平成28年度森林における放射性物質拡散防止等技術検証・開発事業報告書」(平成29(2017)年3月)

する筋工<sup>\*21</sup>等が設置されている。令和3(2021)年3月末までの実績は、間伐等10,468ha、森林作業道作設1,289kmとなっている。

### (里山の再生に向けた取組)

平成28(2016)年3月に復興庁、農林水産省及び環境省によって取りまとめられた「福島県の森林・林業の再生に向けた総合的な取組」に基づく取組の一つとして、平成28(2016)年度から令和元(2019)年度にかけて、「里山再生モデル事業」を実施した。平成30(2018)年3月末までに14か所のモデル地区を選定し、林野庁による森林整備、環境省による除染、内閣府による線量マップの作成等、関係省庁が県や市町村と連携しながら、里山の再生に取り組んだ<sup>\*22</sup>。

令和2(2020)年度からは、対象地域を48市町村に拡大し、「里山再生事業」として森林整備等を行っている。

### (林内作業者の安全・安心対策の取組)

避難指示解除区域において、生活基盤の復旧や製造業等の事業活動が行われ、営林についても再開できることを踏まえ、林内作業者の放射線安全・安心対策の取組が進められている。

林野庁では、「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則<sup>\*23</sup>」に基づき、森林内の個別の作業における判断に資するため、「森林内等の作業における放射線障害防止対策に関する留意事項等について(Q&A)」を作成し、森林内作業を行う際の作業手順や留意事項を解説している。

また、平成26(2014)年度からは、避難指示解除区域等を対象に、試行的な間伐等を実施し、平成28(2016)年度には、これまで得られた知見を基に、林内作業者向けに分かりやすい放射線安全・安心対策のガイドブックを作成し、森林組合等の林業関係者に配布し普及を行っている。

### (木材製品や作業環境等の安全証明対策の取組)

林野庁では、消費者に安全な木材製品が供給されるよう、福島県内において民間団体が行う木材製品や木材加工施設の作業環境における放射性物質の測定及び分析に対して、継続的に支援している。これまでの調査で最も高い放射性セシウム濃度を検出した木材製品を使って、木材で囲まれた居室を想定した場合の外部被ばく量を試算<sup>\*24</sup>すると、年間0.049mSvと推定され、国際放射線防護委員会(ICRP<sup>\*25</sup>)2007年勧告にある一般公衆における参考レベル下限値の実効線量1mSv/年と比べても小さいものであった<sup>\*26</sup>。福島県においても、県産材製材品の表面線量調査を定期的に行っており、専門家からは、環境や健康への影響がないとの評価が得られている。

<sup>\*21</sup> 山地斜面において、丸太を等高線に沿って配置し、地表水を分散させ表面侵食を防止するとともに、土壌を保持し雨水の浸透を促進する工法。

<sup>\*22</sup> 平成28(2016)年9月に川俣町、葛尾村、川内村及び広野町の計4か所、同年12月に相馬市、二本松市、伊達市、富岡町、浪江町及び飯館村の計6か所、平成30(2018)年3月に田村市、南相馬市、楡葉町及び大熊町の計4か所を選定。

<sup>\*23</sup> 「東日本大震災により生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則」(平成23年厚生労働省令第152号)

<sup>\*24</sup> 国際原子力機関(IAEA)の「IAEA-TECDOC-1376」による居室を想定した場合の試算に基づき算出。

<sup>\*25</sup> 「International Commission on Radiological Protection」の略。

<sup>\*26</sup> 木構造復興株式会社、福島県木材協同組合連合会、一般財団法人材料科学技術振興財団(2019)「安全な木材製品等流通影響調査・検証事業報告書: 46。」



### （樹皮の処理対策の取組）

木材加工の工程で発生する樹皮(バーク)は、ボイラー等の燃料、堆肥、家畜の敷料等として利用されるが、バークを含む木くずの燃焼により、高濃度の放射性物質を含む灰が生成される事例が報告されたことなどから、利用が進まなくなり、製材工場等に滞留するようになった。

このため、林野庁では、製材工場等から発生するバークの廃棄物処理施設での処理を支援しており、バークの滞留量は、ピーク時(平成25(2013)年8月)の8.4万トンから、令和3(2021)年11月には3千トンへと減少した。

また、発生したバークを農業用敷料やマルチ材に用いる方法の開発等、利用の拡大に向けた実証が進められている。

### （しいたけ等原木が生産されていた里山の広葉樹林の再生に向けた取組）

震災前、福島県は全国有数のしいたけ等原木生産地であり、全国のしいたけ原木生産量の約1割(都道府県境を越えて流通するしいたけ原木の約5割)を福島県産が占めていた。事故後、放射性物質の影響により、しいたけ等原木生産が停滞し、原木となる広葉樹の伐採・更新が進んでいない。林野庁では、森林の生育状況や放射性物質の動態、しいたけ等原木を含む広葉樹材の需要などを総合的に踏まえた伐採・更新による循環利用が図られるよう、計画的な原木林の再生に向けた取組を「里山・広葉樹林再生プロジェクト」として、令和3(2021)年4月より福島県の関係者と連携して推進している。

## （2）安全な特用林産物の供給

東京電力福島第一原子力発電所の事故による放射性物質の拡散は、きのこや山菜等の特用林産物の生産にも大きな影響を及ぼしている。

きのこ等の食品中の放射性物質については、検査の結果、厚生労働省の定める一般食品の基準値(100Bq/kg)を超え、更に地域的な広がりが見られた場合には、原子力災害対策本部長が関係県の知事に出荷制限等を指示している。令和4(2022)年3月30日現在、14県196市町村で、22品目の特用林産物に出荷制限が指示されている。

### （きのこの放射性物質低減に向けた取組）

林野庁は、原木きのこの生産再開に向けて、「放射性物質低減のための原木きのこ栽培管理に関するガイドライン<sup>\*27</sup>」を策定し、全国の都道府県に周知した。出荷制限が指示された地域については、同ガイドラインを活用した栽培管理の実施により基準値を超えるきのこが生産されないと判断された場合、地域の出荷制限は残るものの、ほだ木のロット単位<sup>\*28</sup>での出荷が可能となる。

原木しいたけについては、令和4(2022)年3月30日現在、6県93市町村で出荷制限が指示されている<sup>\*29</sup>が、このうち6県65市町村でロット単位での出荷が認められるなど、生産が再開されている。

\*27 「放射性物質低減のための原木きのこ栽培管理に関するガイドライン」(平成25(2013)年10月16日付け25林政経第313号林野庁林政部経営課長通知)。生産された原木きのこが食品の基準値を超えないようにするための具体的な栽培管理方法として、指標値以下の原木を使用すること、発生したきのこの放射性物質を検査することなどの必須工程のほか、状況に応じて原木・ほだ木を洗浄することなどを示している。

\*28 原木の仕入先や植菌時期ごとのまとまり。

\*29 これまでに出荷制限が指示された市町村のうち、2県3市町で出荷制限が解除されている。

林野庁では、安全なきのこの生産に必要な簡易ハウス等の防除施設や放射性物質測定機器の整備等を支援するとともに、風評の払拭に向けて、きのこの等の特用林産物に関する放射性物質の検査結果や出荷制限・解除の情報等をホームページで迅速に発信している。

### (きのこ原木等の安定供給に向けた取組)

林野庁は、都道府県や業界団体に対し、一般食品の基準値を踏まえた「当面の指標値」(きのこ原木とほだ木<sup>\*30</sup>は50Bq/kg、菌床用培地と菌床は200Bq/kg)を設定しており<sup>\*31</sup>、同指標値を超えるきのこ原木と菌床用培地の使用、生産及び流通が行われないよう要請を行っている。

東日本大震災以前には、きのこ原木は、福島県の阿武隈<sup>あぶくま</sup>地域で生産されていたものが広く全国に流通していたが、指標値を超えるきのこ原木が多く発生したため、現在も生産が回復していない。

きのこ原木の生産量の大幅な減少に伴い、多くの県できのこ原木の安定調達に影響が生じたことから、林野庁では、きのこ原木の安定供給検討委員会<sup>\*32</sup>を開催し、需要者と供給者のマッチングを行ってきた<sup>\*33</sup>。近年、マッチングが必要なきのこ原木量は減少傾向にあることから、原木きのこの生産者が自ら原木を調達できることが多くなっていると考えられるが、樹種別に見るとミスマッチが生じている状況にある。

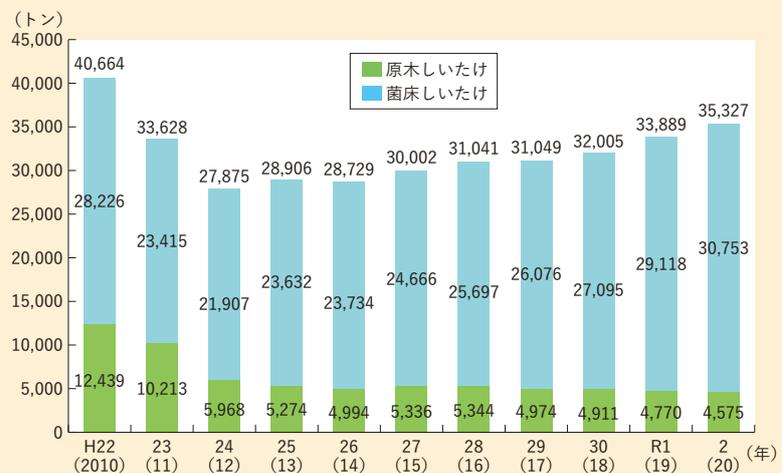
### (栽培きのこの生産状況)

平成24(2012)年の東日本地域におけるしいたけ生産量は、東日本大震災以前の平成22(2010)年の4万664トンから30%以上減少して2万7,875トンとなった。原木しいたけの生産量については、現在も平成22(2010)年の50%以下にとどまる一方、菌床しいたけの生産量については、おおむね東日本大震災前の水準にまで回復している(資料V-5)。

### (野生きのこ、山菜等の状況)

野生きのこや山菜等の特用林産物については、令和4(2022)年3月30日現在、野生きのこ、たけのこ、くさそてつ、こしあぶら、ふ

資料V-5 東日本地域(北海道を除く17都県)におけるしいたけ生産量の推移



注1：17都県とは、青森、岩手、宮城、秋田、山形、福島、茨城、栃木、群馬、埼玉、東京、千葉、神奈川、新潟、山梨、長野、静岡。

2：乾しいたけは生重量換算値。

資料：林野庁「特用林産基礎資料」

\*30 原木にきのこの種菌を植え込んだもの。

\*31 「「きのこ原木及び菌床用培地の当面の指標値の設定について」の一部改正について」(平成24(2012)年3月28日付け23林政経第388号林野庁林政部経営課長・木材産業課長等連名通知)、「「きのこ原木及び菌床用培地の当面の指標値の設定について」の一部改正について」(平成24(2012)年8月30日付け24林政経第179号林野庁林政部経営課長・木材産業課長等連名通知)

\*32 平成25(2013)年度までは「きのこ生産資材安定供給検討委員会」、平成26(2014)年度からは「安全なきのこ原木の安定供給体制構築に係わる検討委員会」と呼称。

\*33 「平成24年度森林及び林業の動向」第II章第3節(2)61ページを参照。

きのとう、ぜんまい等18品目に出荷制限が指示されている。なお、野生きのこについては、全体を1品目として出荷制限が指示されているが、解除に当たっては、平成26(2014)年から、種類ごとに解除できることとされている。

林野庁は、野生きのこ、山菜等の出荷制限の解除が円滑に進むよう、平成27(2015)年に「野生きのこ類等の出荷制限解除に向けた検査等の具体的運用について<sup>\*34</sup>」を通知し、具体的な検査方法や出荷管理について関係都県に周知した。このような中で、野生きのこの出荷制限の解除も進みつつある。一方、近年でも新たに出荷制限が指示される品目もあり、安全な特用林産物を出荷するため、今後も検査等を継続していく必要がある。

さらに、令和3(2021)年3月、原子力災害対策本部が策定する「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」の一部が改正され、出荷制限地域であっても、県が定めた出荷・検査方針により、きのこ・山菜類等を適切に管理・検査する体制が整備された場合は、非破壊検査により基準値を下回ることが確認できたものは出荷可能となり、令和3(2021)年3月にはまつたけ、令和4(2022)年3月には皮付きたけのこに適用される

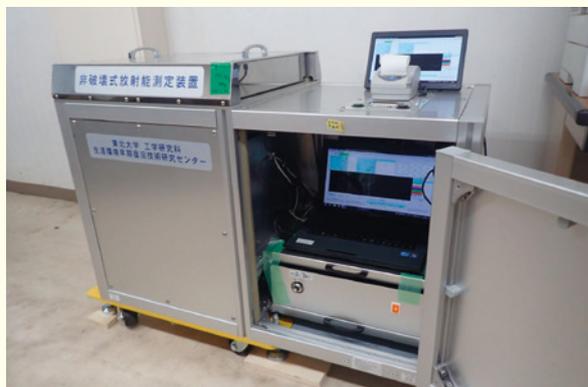
## 事例V-2 宮城県・福島県の非破壊検査によるまつたけ出荷の取組

食品中の放射性物質の検査については、これまで、検体を細かく砕いて行う検査のみが認められていたが、厚生労働省において、もとの形状のまま検査可能な非破壊検査機器を用いた検査方法に関する研究が進められ、放射性セシウム濃度が基準値よりも低いまつたけを確実に選別するための「非破壊検査法による食品中の放射性セシウムスクリーニング法」が策定された。

この結果、令和3(2021)年3月、「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」の一部が改正され、宮城県及び福島県は、出荷・検査方針を作成した。当該方針により、令和3(2021)年9月から、野生きのこの出荷制限が指示されている宮城県気仙沼市<sup>けせんぬま</sup>及び福島県内55市町村において、まつたけの非破壊検査による出荷再開が実現した。

令和3(2021)年度は、宮城県及び福島県で合計639検体<sup>注</sup>のまつたけが検査を通過し、検査済証のラベルが付され出荷された。安全性が確認されたきのこ等の出荷の再開が進むことにより、当該地域における特用林産物の産地の再生につながることを期待されている。

注：非破壊検査機器で測定した1つのまとまり。



非破壊式放射能測定装置



安全が確認されたまつたけ

\*34 「野生きのこ類等の出荷制限解除に向けた検査等の具体的運用について」(平成27(2015)年11月20日付け27林政経第247号林野庁林政部経営課長通知)

旨、厚生労働省から都道府県へ通知された<sup>\*35</sup>。これにより、宮城県及び福島県内の一部において、まつたけの出荷が再開された(事例V-2)。

### (薪、木炭、木質ペレットの指標値の設定)

林野庁は、調理加熱用の薪と木炭に関する放射性セシウム濃度の当面の指標値を、それぞれ40Bq/kg、280Bq/kg(いずれも乾重量)に設定し<sup>\*36</sup>、都道府県や業界団体に対し、同指標値を超える薪や木炭の使用、生産及び流通が行われないよう要請を行っている。木質ペレットについても、放射性セシウム濃度に関する当面の指標値を、樹皮を除いた木材を原料とするホワイトペレットと樹皮を含んだ木材を原料とする全木ペレットについては40Bq/kg、樹皮を原料とするバークペレットについては300Bq/kgと設定した<sup>\*37</sup>。

なお、これらの指標値は、燃焼灰が一般廃棄物として処理可能な放射性濃度を超えないよう定められた。

### (3) 損害の賠償

東京電力福島第一、第二原子力発電所の事故による被害者の迅速、公正かつ適正な救済を図るため、原子力損害賠償紛争審査会が「東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針」等を策定しており、避難指示等に伴う損害に加え、出荷制限の指示等による損害やいわゆる風評被害を含め、農林漁業者等が賠償を受けられる損害類型を示している<sup>\*38</sup>。なお、風評被害については、具体的な地域及び産品が明示されなかったものが直ちに賠償の対象とならないというものではなく、個別具体的な事情に応じて相当因果関係のある損害と認められることがあり得ることから、個別の事例又は類型ごとに東京電力ホールディングス株式会社に合理的かつ柔軟な対応を求めている。

林業関係では、これまで、避難指示等に伴い事業に支障が生じたことによる減収等について賠償が行われている。関係団体からの聴取によると、令和3(2021)年6月末現在、請求額約82億円に対し支払額は約77億円となっている。

また、原木しいたけの栽培管理に必要な追加的経費等に関する損害賠償の請求・支払状況については、関係県からの聴取によると、令和3(2021)年9月末現在、請求額約438億円に対し、支払額は約386億円となっている。

\*35 「非破壊検査法による食品中の放射性セシウムスクリーニング法について」(令和3(2021)年3月26日付け厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課事務連絡、令和4(2022)年3月25日付け厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課事務連絡)

\*36 「調理加熱用の薪及び木炭の当面の指標値の設定について」(平成23(2011)年11月2日付け23林政経第231号林野庁林政部経営課長・木材産業課長連名通知)

\*37 林野庁プレスリリース「木質ペレット及びストーブ燃焼灰の放射性セシウム濃度の調査結果及び木質ペレットの当面の指標値の設定等について」(平成24(2012)年11月2日付け)

\*38 原子力損害賠償紛争審査会「東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針」(平成23(2011)年8月5日)、「東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針追補(自主的避難等に係る損害について)」(第一次追補)(平成23(2011)年12月6日)、「東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針第二次追補(政府による避難区域等の見直し等に係る損害について)」(平成24(2012)年3月16日)、「東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針第三次追補(農林漁業・食品産業の風評被害に係る損害について)」(平成25(2013)年1月30日)、「東京電力株式会社福島第一、第二原子力発電所事故による原子力損害の範囲の判定等に関する中間指針第四次追補(避難指示の長期化等に係る損害について)」(平成25(2013)年12月26日)



避難指示区域内の森林(山林の土地及び立木)に係る財物賠償については、同社が平成26(2014)年9月から賠償請求を受け付けており\*39、平成27(2015)年3月からは避難指示区域以外の福島県内の立木についても賠償の請求を受け付けている\*40。

---

\*39 東京電力プレスリリース「宅地・田畑以外の土地および立木に係る財物賠償について」(平成26(2014)年9月18日付け)

\*40 東京電力プレスリリース「福島県の避難指示区域以外の地域における立木に係る財物賠償について」(平成27(2015)年3月19日付け)