



福島県南相馬市原町地区

第Ⅵ章

東日本大震災からの復興

平成23(2011)年3月11日に発生した「東日本大震災」では、地震や津波により、森林・林業・木材産業にも大きな被害が発生した。また、東京電力福島第一原子力発電所の事故により、広い範囲の森林が放射性物質に汚染された。農林水産省では、「東日本大震災からの復興の基本方針」、「復興・創生期間」における東日本大震災からの復興の基本方針」等に基づき、震災からの復旧及び復興に向けた取組を進めている。

本章では、平成30(2018)年度の動きを中心に、復興に向けた森林・林業・木材産業の取組として、森林等の被害と復旧状況、海岸防災林の復旧・再生、木材の活用等について記述する。また、原子力災害からの復興に向けた取組として、森林の放射性物質対策、安全な林産物の供給、損害の賠償等について記述する。

1. 復興に向けた森林・林業・木材産業の取組

平成23(2011)年3月11日に発生した「平成23年(2011)東北地方太平洋沖地震」では、広い範囲で強い揺れが観測されるとともに、東北地方から関東地方にかけての太平洋沿岸に大規模な津波被害が発生した。「平成23年(2011)東北地方太平洋沖地震」による被害は未曾有の規模となり、東京電力福島第一原子力発電所の事故による災害を含めて、「東日本大震災」と呼称することとされた*1。

政府は、東日本大震災からの復興に向けて、平成23(2011)年度に策定した「東日本大震災からの復興の基本方針」において、復興期間を10年間とし、被災地の一刻も早い復旧・復興を目指す観点から、当初の5年間(平成23(2011)年度から平成27(2015)年度まで)を「集中復興期間」と位置付け、取組を進めてきた。また、平成28(2016)年3月には、「復興・創生期間」における東日本大震災からの復興の基本方針を閣議決定し、後期5か年の「復興・創生期間」(平成28(2016)年度から令和

2(2020)年度まで)において重点的に取り組む事項として、海岸防災林の復旧等も定めている。

以下では、森林・林業・木材産業における復興への取組として、森林等の被害と復旧状況、海岸防災林の復旧・再生、復興への木材の活用と森林・林業の貢献について、記述する。

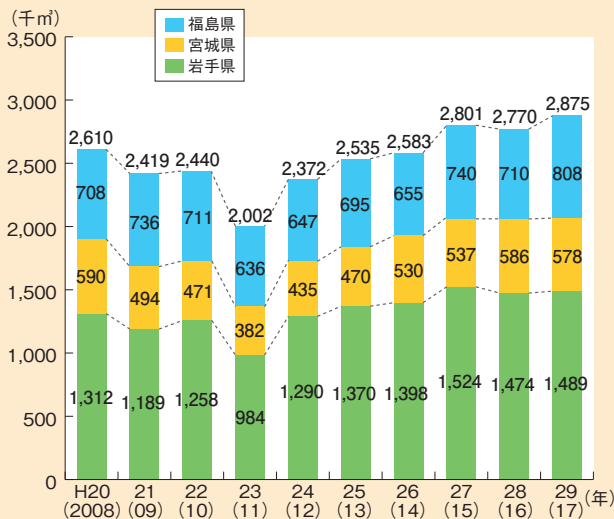
(1) 森林等の被害と復旧状況

東日本大震災における森林等の被害は、青森県から高知県までの15県に及び、山腹崩壊や地すべり等の林地荒廃(458か所)、防潮堤*2等の治山施設の被害(275か所)、法面や路肩の崩壊等の林道施設の被害(2,632か所)、火災による焼損等の森林被害(1,065ha)等が発生した*3。

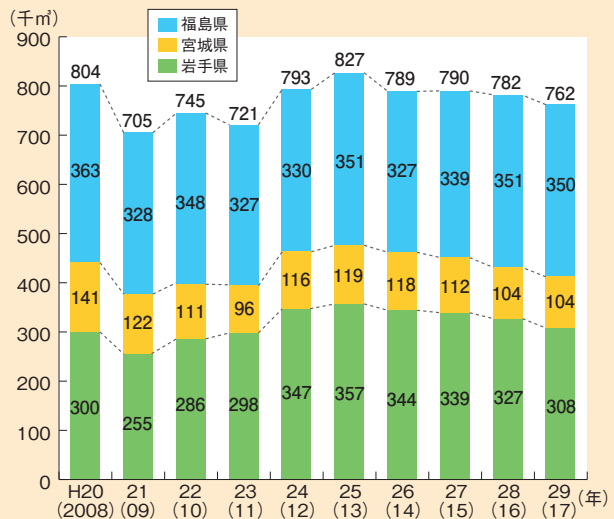
このうち、治山施設や林道施設等の被害箇所については、国、県、市町村等が「山林施設災害復旧等事業」等により、災害からの復旧に向けた工事を進めている。平成31(2019)年1月時点で、「山林施設災害復旧等事業」の対象箇所の大部分が工事に着手済みとなっており、97%の工事が完了している。未着手箇所については、地域や他事業等との調整を

資料VI-1 岩手県、宮城県、福島県における素材生産量及び製材品出荷量の推移

【素材生産量】



【製材品出荷量】



注：平成29(2017)年値から素材生産量にLVL用の単板製造用素材を含む。

資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

- *1 平成23(2011)年4月1日閣議了解
- *2 高潮や津波等により、海水が陸上に浸入することを防止する目的で、陸岸に設置される堤防。治山事業では、海岸防災林の保護のため、治山施設として防潮堤等を整備している。
- *3 農林水産省ホームページ「林野関係被害(第84報)」(平成24(2012)年7月5日付け)

行いつつ、準備が整った箇所から速やかに着手することとしている。

林業の被害は、林地や林道施設等への直接の被害に加え、木材加工・流通施設の被災により、これらの工場に供給していた原木等の出荷が困難となるなど間接の被害もあった。林野庁では、平成23(2011)年度から、被災工場に原木等を出荷していた素材生産業者が、非被災工場に原木等を出荷する場合等に、流通コストに対する支援を行った。平成23(2011)年中に、被災工場が順次操業を再開したことに伴い、用材等の流通も回復した。

木材産業の被害は、全国の木材加工・流通施設115か所に及んだ。このうち、製材工場については、青森県から高知県にかけての71か所が被災して、多くの工場が操業を停止した。合板工場については、岩手県と宮城県の大規模な合板工場6か所が被災して、操業を停止した*4。林野庁では、復興に取り組む木材産業等に対し、被災した木材加工・流通施設の廃棄、復旧及び整備や港湾等に流出した木材の回収等への支援、特用林産施設の復旧や再建等の支援を行った。この結果、平成30(2018)年4月までに、木材加工・流通施設全体で97か所が操業を再開している*5。

なお、特に東北地方の林業・木材産業は東日本大震災により大きな被害を受けたが、各関係者の復興に向けた取組により、素材生産や木材製品の生産については、おおむね震災前の水準にまで回復している*6(資料VI-1、2)。

(2) 海岸防災林の復旧・再生

(海岸防災林の被災と復旧・再生の方針)

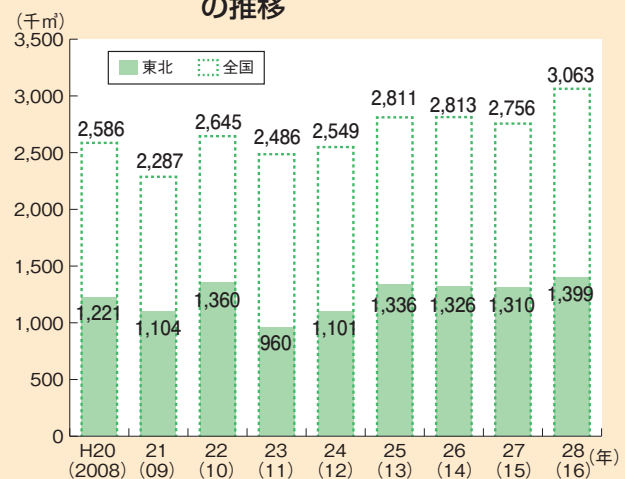
東日本大震災では、津波によって青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県及び千葉県の6県にわたる海岸防災林において、防潮堤や林帯地盤*7の損壊、

沈下及び流失や、樹木の倒伏及び流失等の被害が発生した。特に、地盤高が低く地下水位が高い場所では、樹木の根が地中深くに伸びず、津波により樹木が根返りし、流木化した。一方、海岸防災林が、津波エネルギーの減衰や漂流物の捕捉等の一定の津波被害の軽減効果を発揮したことも確認された。

林野庁は平成23(2011)年5月から、学識経験者等から成る「東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会」を開催し、平成24(2012)年2月に「今後における海岸防災林の再生について」を取りまとめ、今後の海岸防災林の再生の方針を示した*8。被災地の復興に当たっては、同方針を踏まえつつ、被災状況や地域の実情、更には地域の生態系保全の必要性に応じた再生方法等を考慮しながら、津波や潮害、飛砂及び風害の防備等の機能を発揮する海岸防災林の復旧・再生に取り組むこととしている。

「復興・創生期間」における東日本大震災からの復興の基本方針」では、海岸防災林については、令和2(2020)年度までの復旧完了を目指して造成を推進するとされており、土地利用に関する地元の合

資料VI-2 東北地方6県の普通合板生産量の推移



資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

*4 林野庁木材産業課調べ。
 *5 林野庁木材産業課調べ。操業を再開していない木材加工・流通施設は、東京電力福島第一原子力発電所の事故に伴い設定された避難指示区域内に施設が立地しているもの、事業再開を断念したものなどである。
 *6 平成29(2017)年値から素材生産量にLVL用の単板製造用素材を含む。「平成27年度森林及び林業の動向」191ページを参照。
 *7 海岸防災林の基礎地盤のこと。林帯地盤の復旧に当たっては、盛土を行うことにより植栽木の根系が十分に発達するための生育基盤を確保し、津波等による根返りが起こりにくい林帯の造成を進めている。
 *8 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会「今後における海岸防災林の再生について」(平成24(2012)年2月)

意形成等の状況を踏まえつつ、林帯地盤等の復旧が完了した箇所から順次植栽を行っている*9。

平成26(2014)年からは、海岸防災林の再生に関する取組事例や提言も踏まえ、様々な植栽樹種・植栽方法について、海岸防災林としての効果やコストの観点から検証する実証試験を実施しており、その成果についても、今後の海岸防災林の復旧・再生に反映していくこととしている。

(海岸防災林の復旧状況)

東日本大震災の津波により被災し、さらに津波の影響により滞水した海岸防災林において赤枯れ*10が拡大したこと等から、海岸防災林の要復旧延長は約164kmとなっている*11。平成31(2019)年1月末時点で、帰還困難区域等を除き、約163kmで復旧工事*12に着手済みであり、うち約113kmで工事が完了した。

例えば、宮城県石巻市十八成では、津波により被災した海岸防災林について、盛土等により生育基盤を復旧した上でマツノザイセンチュウ抵抗性クロマツ*13を植栽し、平成30(2018)年5月に復旧工事

が完了した。岩手県野田村前浜の被災した海岸防災林では、防潮堤及び生育基盤の復旧と植栽を進める中、平成29(2017)年10月及び平成30(2018)年6月には地域住民による植樹活動が実施された(事例VI-1)。

また、平成30(2018)年11月には福島県南相馬市鹿島区北海老地内の海岸防災林盛土施工地において、ふるさと再生への思いを込めて「第1回ふくしま植樹祭」が開催された。

(民間団体等と連携して植栽等を実施)

海岸防災林の復旧・再生については、地域住民、NPO、企業等の参加や協力も得ながら、植栽や保育が進められている(事例VI-1)。地域の復興に向けたシンボリックな活動として、このような取組は意義があり、また、大規模災害に対する防災意識の向上を図る観点からも重要である。

国有林では、平成24(2012)年度から、海岸防災林の復旧事業地のうち、生育基盤の造成が完了した箇所の一部において、公募による協定方式を活用して、NPOや企業等の民間団体の協力も得ながら

事例VI-1 地域住民による海岸防災林の再生の取組

岩手県野田村の前浜地区では、約12haに10,000本のクロマツが植えられ防潮林の役割を担っていたが、東日本大震災による津波で数本を残して流出した。

同地区では、防潮堤完成の目途が立った平成29(2017)年10月に初めての植樹イベント「前浜地区防潮林再生記念植樹」(主催：岩手県北広域振興局、野田村、岩手県緑化推進委員会野田支部)が行われ、地域住民約100名が参加し約0.2haにクロマツ約1,000本が植樹された。

また、平成30(2018)年6月には、地域の住民団体である「のだ千年の松」主催による植樹イベント「天までとどけ！未来への植樹祭」も開催され、村内外から約200名が参加し、防潮林の再生を願って約0.05haに広葉樹約300本が植えられた。

同地区では、令和2(2020)年3月末までに、防潮林の造成工事の完成を目指している。

資料：岩手県「いわて復興だより」2018年7月25日号：3頁、平成30(2018)年6月11日付け岩手日報



植樹イベントの様子

- *9 復興庁「復興施策に関する事業計画及び工程表(福島12市町村を除く。)(平成29年4月版)」(平成29(2017)年8月1日)、復興庁「福島12市町村における公共インフラ復旧の工程表」(平成29(2017)年8月1日)
- *10 津波によって持ち込まれ、土壌に残留した大量の塩分の影響で、樹木の葉が赤くなり枯れるなどの現象。
- *11 復興庁「復興の現状」(平成30(2018)年11月9日)
- *12 地盤高が低く地下水位が高い箇所では盛土を行うなど、生育基盤を造成した上で、植栽を実施。
- *13 抵抗性マツについては、第II章(92ページ)を参照。

植栽等を進めている。平成29(2017)年度末時点で、宮城県仙台市内^{ひがしまつしま}と東松島市内^{そうま}及び福島県相馬市内の国有林において延べ77の民間団体と協定を締結しており、植栽等の森林整備活動を実施している。

平成30(2018)年6月に開催された「第69回全国植樹祭」では、福島県南相馬市原町区^{みなみそうま はらまち しどけ}栗地内の海岸防災林が式典会場となり、海岸防災林の復旧・再生についても国内に広く発信された^{*14}。

(苗木の供給体制の確立と植栽後の管理のための取組)

被災した海岸防災林の再生には、1,000万本程度の苗木が必要になると見込まれている。苗木生産には2～3年を要することから、各地の海岸防災林の再生事業の進捗に合わせて、必要な量の苗木を計画的に確保していくことが必要である。このため、林野庁は、優良種苗の安定供給体制を確立するため、平成24(2012)年度から平成27(2015)年度まで、事業協同組合等に対して育苗機械や種苗生産施設等の整備を支援し、平成28(2016)年度からは、コンテナ苗を低コストで大量に生産するための施設整備等を支援している。平成25(2013)年度から平成27(2015)年度までの3年間においては、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所林

木育種センター東北育種場等が産官共同で、マツノザイセンチュウ抵抗性クロマツの種子生産を増加させる技術の開発等、抵抗性クロマツ苗木の供給体制の確立に向けた取組を行った^{*15}。

また、海岸防災林について、潮害、飛砂及び風害の防備等の災害防止機能を発揮させるためには、植栽後も、下刈り、除伐、間伐等を継続的に行う必要がある。このため、植栽が行われた海岸防災林の復旧事業地では、地元住民、NPO、企業等の参加や協力も得つつ、治山事業により必要な保育を実施することとしている^{*16}。

(3)復興への木材の活用と森林・林業の貢献

(応急仮設住宅や災害公営住宅等での木材の活用)

東日本大震災では、地震発生直後には最大約47万人の避難者が発生し、平成30(2018)年10月12日時点でも約5.6万人が避難生活を余儀なくされている。平成30(2018)年9月時点の避難者等の入居先は、建設型の仮設住宅は約3千戸、借上型の仮設住宅は約6千戸となっており、応急仮設住宅^{*17}への入居戸数は減少し、恒久住宅への移転が進められている^{*18}。

応急仮設住宅については、被災地の各県が平成

資料VI-3 災害公営住宅の整備状況

【災害公営住宅整備の全体計画】

	計画戸数 (戸)	うち構造判 明(戸)	うち木造 (戸)	木造率(%)
岩手県	5,854	5,854	1,295	22.1
宮城県	15,823	15,823	4,126	26.1
福島県	8,066	8,015	3,311	41.3
合計	29,743	29,692	8,732	29.4

【災害公営住宅の完成状況】

	完成戸数 (戸)	うち木造 (戸)	木造率(%)
岩手県	5,458	1,194	21.9
宮城県	15,570	4,010	25.8
福島県	7,797	3,077	39.5
合計	28,825	8,281	28.7

資料：復興庁「住まいの復興工程表(平成30年9月末現在)」(平成30(2018)年11月16日)を基に林野庁木材産業課作成。

- *14 詳しくは、トピックス9-10ページを参照。全国植樹祭については、第二章(74ページ)を参照。第69回全国植樹祭に向けた取組事例については、「平成28年度森林及び林業の動向」204ページを参照。
- *15 「平成28年度森林及び林業の動向」205ページを参照。
- *16 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会「今後における海岸防災林の再生について」(平成24(2012)年2月)
- *17 「災害救助法」(昭和22年法律第118号)第4条第1項第1号に基づき、住家が全壊、全焼又は流失し、居住する住家がない者であって、自らの資力では住家を得ることができないものに供与するもの。
- *18 復興庁「東日本大震災からの復興の状況に関する報告」(平成30(2018)年11月)



25(2013)年4月までに約5.4万戸を建設したが^{*19}、被災3県(岩手県、宮城県及び福島県)では、この4分の1以上に当たる約1.5万戸が木造で建設された^{*20}(事例VI-2)。

「一般社団法人全国木造建設事業協会」では、東日本大震災における木造応急仮設住宅の供給実績と評価を踏まえて、大規模災害が発生した場合に、木造の応急仮設住宅を速やかに供給する体制を構築するため、各都道府県との災害協定の締結を進めている。同協会では、平成30(2018)年12月までに、34都道府県^{*21}と災害協定を締結している。

また、災害時の木材供給について、地元の森林組合や木材協会等と協定を結ぶ地方公共団体もみられる。

一方、災害公営住宅^{*22}については、平成30

(2018)年9月末時点で、被災3県において約3万戸の計画戸数が見込まれている。「東日本大震災からの復興の基本方針」では、「津波の危険性がない地域では、災害公営住宅等の木造での整備を促進する」とされており、構造が判明している計画戸数約29,700戸のうち、約8,700戸が木造で建設される予定である。平成30(2018)年9月末時点で、約28,800戸の災害公営住宅が完成しており、このうち約8,300戸が木造で建設されている(資料VI-3)。

また、被災者の住宅再建を支援する取組も行われている。平成24(2012)年には、被災3県の林業・木材産業関係者、建築設計事務所、大工・工務店等の関係団体により、「地域型復興住宅推進協議会」が設立された。同協議会に所属する住宅生産者グループは、住宅を再建する被災者に対して、地域ご

事例VI-2 福島の木造応急仮設住宅を西日本豪雨の被災地で再利用

福島県いわき市の木造の応急仮設住宅が、平成30(2018)年7月に発生した西日本豪雨で被災した岡山県総社市に移築され、再利用された。

解体、移築作業は8月から始まり、10月半ばまでに24棟48戸が完成し、9月には完成した住宅から被災者の入居が開始された。福島県の木造の仮設住宅は、当初から解体、移築が容易な板倉構法^注で建築されたもので、外壁と基礎杭を除いて木質部材全てを再利用することにより、環境負荷の軽減に貢献している。

注：スギ材の柱や横架材に溝を掘ってスギ材の厚板をはめ込む構法。伝統構法を基本としており、構成部材を骨太にして、補強金物や接着剤による接合を用いず、解体移築再利用を円滑に行うことが可能。同構法を用いた応急仮設住宅の建設については、「平成28年度森林及び林業の動向」207ページを参照。

資料：平成30年8月24日付け共同通信、一般社団法人日本板倉建築協会ホームページ、安藤邦廣(2011)森林技術,2011年10月号：2-7



移築作業の様子



移築された木造応急仮設住宅

*19 国土交通省ホームページ「応急仮設住宅関連情報」

*20 国土交通省調べ(平成25(2013)年5月16日現在)。

*21 協定締結順に、徳島県、高知県、宮崎県、愛知県、埼玉県、岐阜県、長野県、愛媛県、秋田県、静岡県、広島県、東京都、香川県、神奈川県、三重県、大分県、千葉県、滋賀県、富山県、青森県、山梨県、熊本県、山口県、兵庫県、佐賀県、山形県、京都府、北海道、茨城県、長崎県、鹿児島県、和歌山県、福岡県及び岡山県。

*22 災害により住宅を滅失した者に対し、地方公共団体が整備する公営住宅。

とに築いているネットワークを活かし、地域の木材等を活用し、良質で被災者が取得可能な価格の住宅を「地域型復興住宅」として提案し、供給している*23。

このほか、非住宅建築物や土木分野の復旧・復興事業でも地域の木材が活用されている*24(事例VI-3)。

(木質系災害廃棄物の有効活用)

東日本大震災では、地震と津波により、多くの建築物や構造物が破壊され、コンクリートくず、木くず、金属くず等の災害廃棄物(がれき)が、13道県239市町村で約2,000万トン発生した*25。このうち、木くずの量は、約135万トンであった。これらの災害廃棄物は、平成29(2017)年8月末時点で、全ての地域において処理が完了している*26。

木くずについては、平成23(2011)年に環境省が策定した「東日本大震災に係る災害廃棄物の処理指針(マスタープラン)」では、木質ボード、ボイラー燃料、発電等に利用することが期待できるとされ、各地の木質ボード工場や木質バイオマス発電施設で利用された。

(木質バイオマスエネルギー供給体制を整備)

「東日本大震災からの復興の基本方針」では、木質系災害廃棄物を活用したエネルギーによる熱電併給を推進するとともに、将来的には、未利用間伐材等の木質資源によるエネルギー供給に移行するとされるなど、木質バイオマスを含む再生可能エネルギーの導入促進が掲げられた。

また、平成24(2012)年に閣議決定された「福島復興再生基本方針」では、目標の一つとして、再

事例VI-3 新宿御苑で福島県産の木材を内装に使用したカフェが誕生

平成30(2018)年8月、環境省新宿御苑管理事務所が管理する新宿御苑(東京都新宿区)インフォメーションセンター内に併設されているカフェ「はなのき」が、福島県産木材を内装にふんだんに活用し改装され、リニューアルオープンした。

店内には、福島県木材協同組合連合会から寄贈された県産スギのテーブルや、6月の全国植樹祭式典で使用された県産スギのベンチが配置され、福島県産の木製品の常設展示コーナーも設けられた。

新宿御苑は海外からの来園者も多く、このような施設を通じて、福島県産木材の魅力が国内外からの来園者に継続的に発信されていくことが期待される。

資料：環境省プレスリリース「新宿御苑カフェ「はなのき」リニューアルオープン及び福島マルシェの開催について」、平成30(2018)年8月11日付け日刊木材新聞2面



カフェ「はなのき」の内装



カフェ内の福島県産木材製品の常設展示コーナー

- *23 地域型復興住宅推進協議会ほか「地域型復興住宅」(平成24(2012)年3月)。地域型復興住宅の供給とマッチングの取組については、「平成27年度森林及び林業の動向」196ページを参照。
- *24 土木分野での木材利用については、第IV章(205ページ)、土木分野の復旧・復興事業での木材利用については、「平成25年度森林及び林業の動向」45ページを参照。
- *25 福島県の避難区域を除く。
- *26 環境省ホームページ「災害廃棄物対策情報サイト」、復興庁「東日本大震災からの復興の状況に関する報告」(平成30年(2018)年11月)



生可能エネルギー産業等の創出による地域経済の再生が位置付けられた。このほか、「岩手県東日本大震災津波復興計画」や「宮城県震災復興計画」においても、木質バイオマスの活用が復興に向けた取組の一つとして位置付けられている。

これらを受けて、各地で木質バイオマス関連施設が稼働している^{*27}（事例Ⅵ-4）。

（復興への森林・林業・木材産業の貢献）

「〔復興・創生期間〕における東日本大震災からの復興の基本方針」では、被災地は、震災以前から、人口減少や産業空洞化といった全国の地域にも共通する課題を抱えており、眠っている地域資源の発掘・活用や創造的な産業復興、地域のコミュニティ形成の取組等も通じて、「新しい東北」の姿を創造するとされている。

これらの課題の解決に向けては、林業・木材産業分野でも、森林資源の活用を通じた復興に向けた取組が行われており（事例Ⅵ-4）、平成25（2013）年度から平成27（2015）年度にかけて実施された復興庁の「〔新しい東北〕先導モデル事業」を通じた先導的な取組^{*28}等も展開されてきた。また、「〔新しい東北〕復興ビジネスコンテスト」や「地域復興マッチング「結の場」」の開催等を通じ、被災地の産業復興に向けた取組が広がっている^{29*}。

*27 木質バイオマスのエネルギー利用については、第Ⅳ章（206-210ページ）を参照。

*28 詳しくは、「平成27年度森林及び林業の動向」197ページを参照。

*29 「〔新しい東北〕復興ビジネスコンテスト」について詳しくは、「平成27年度森林及び林業の動向」197ページを参照。「地域復興マッチング「結の場」」について詳しくは、「平成28年度森林及び林業の動向」208ページを参照。

事例Ⅵ-4 木質バイオマス熱電併給による復興の取組

宮城県気仙沼市^{けせんぬま}では、市の震災復興計画において再生可能エネルギーの利用検討が掲げられたことを契機に、「気仙沼地域エネルギー開発株式会社」が地元企業の出資により設立され、同社によって地域の森林資源を活用した木質バイオマス発電及び熱供給事業が、平成25(2013)年度から実施されている。

同社は、地元の森林組合や素材生産事業者、林家から調達した間伐材をチップ化し、ガス化炉で発生させたガスで発電を行い、FIT制度^{注1}により全量売電を行っている。発電の過程で発生する熱については、チップの乾燥に使うとともに、余剰分を近隣の宿泊施設に温水として提供している。

地域の林家からの木材調達に当たっては、相場より高い価格で木材を買い取る代わりに、その一部を市内の加盟店舗で使用できる地域通貨で支払い、地域内で通貨が循環する仕組みを構築するなど、山林所有者への利益還元と地域経済の活性化に貢献することを重視している。

また、地域の山林所有者等を対象とした自伐林家育成塾「森のアカデミー」を、平成24(2012)年度から平成30(2018)年度までの7年間で16期48回開催^{注2}し、延べ600名以上が参加するなど、発電事業開始前から間伐材供給の協力者となる林家の育成支援にも取り組み、震災後の地域林業の活性化へ貢献してきた。

平成28(2016)年7月から東京都環境公社(東京都墨田区)が、さらに、平成30(2018)年4月からは、気仙沼市と友好都市である東京都目黒区が、気仙沼市の復興を支援するとして、同社の間伐材由来のFIT電気の購入を開始し、動物園や小中学校をはじめとした各所有施設で活用を始めた。都市におけるエネルギー利用を通じた復興支援も加わることで、このような気仙沼地域の林業や山村活性化の取組がますます推進されていくことが期待される。

注1：FIT制度(再生可能エネルギーの固定買取価格制度)について、詳しくは第Ⅳ章(208-209ページ)を参照。

注2：平成27(2015)年度からは、同社を母体に設立されたNPO法人「リアスの森応援隊」により実施。

資料：現代林業(平成30年8月号42-52頁)、林野庁「木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集」(平成29(2017)年11月)、「東京都地球温暖化防止活動推進センター」ホームページ、東京都目黒区ホームページ



気仙沼地域エネルギー熱供給事業のスキーム



森のアカデミーの様子



地域通貨リネリア

