

NEDO再生可能エネルギー分野成果報告会2025 プログラムNo.1-16

木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム
構築支援事業／木質バイオマス燃料(チップ、ペレット)の品質
規格の策定委託事業／

早生樹等による燃料用国産木質バイオマス 生産・供給の普及に向けた調査

発表日：2025年7月16日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

発表者名	浅田 陽子
団体名	三菱UFJリサーチ & コンサルティング株式会社
問い合わせ先	同社 問合せ窓口 (https://www.murc.jp/inquiry/)

1. 目的

「エネルギーの森事業」成果の普及を目的に、先行事例等の情報を収集しNEDO事業へのインプットや今後の普及に向けた成功要因・課題等の整理を行うこと、そうした調査や取組の成果を広く一般、及びこうした事業の実施を検討する関心層に対して情報発信を行う

2. 期間

2024年7月 ～ 2025年3月

3. 目標（最終）

上記目的に基づき、今後数年間今後数年間をかけて取り組む方針の普及・啓発方策（事業実施のための技術指針の作成等／等）を念頭に、必要な情報を収集・整理・分析する

4. 成果・進捗概要

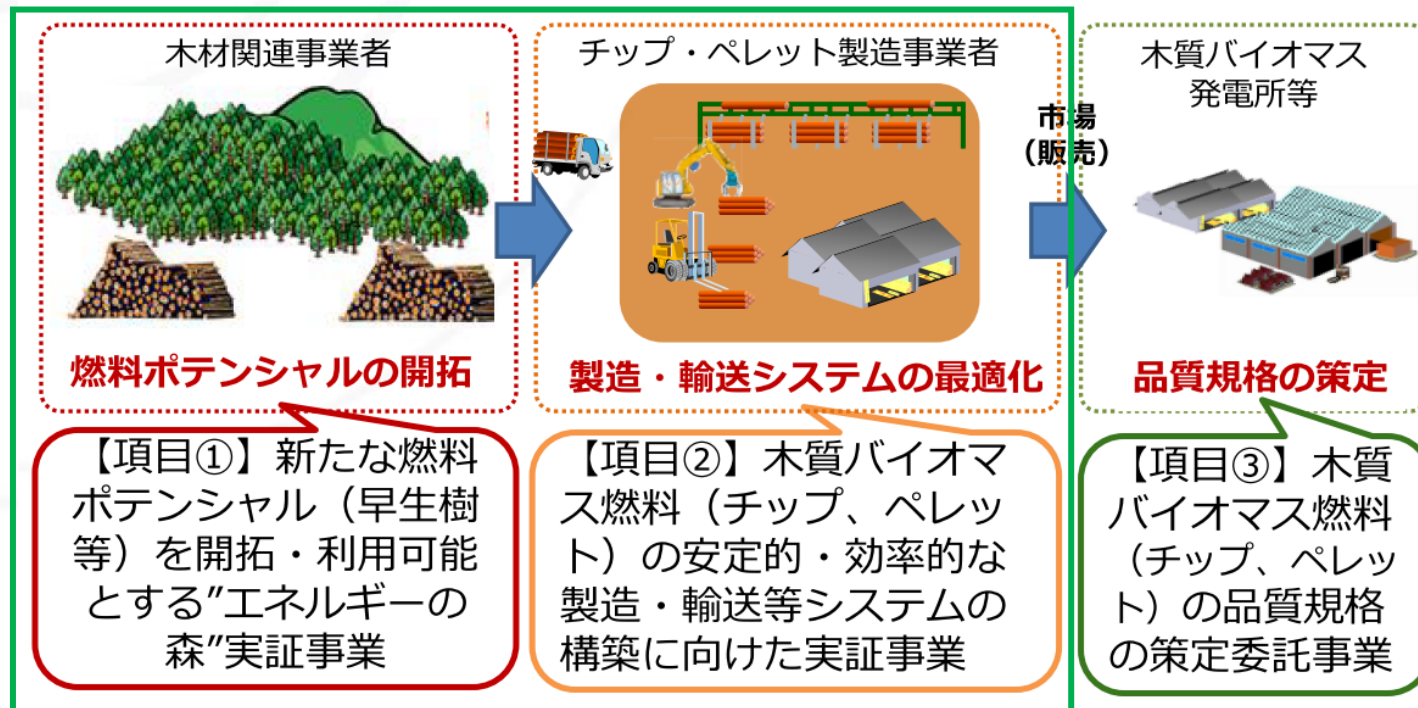
上記目標を達成。普及・啓発のためのリーフレットを作成・公表。
シンポジウムを開催

本事業の位置づけ

NEDO「木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業（2021～2028年度）」

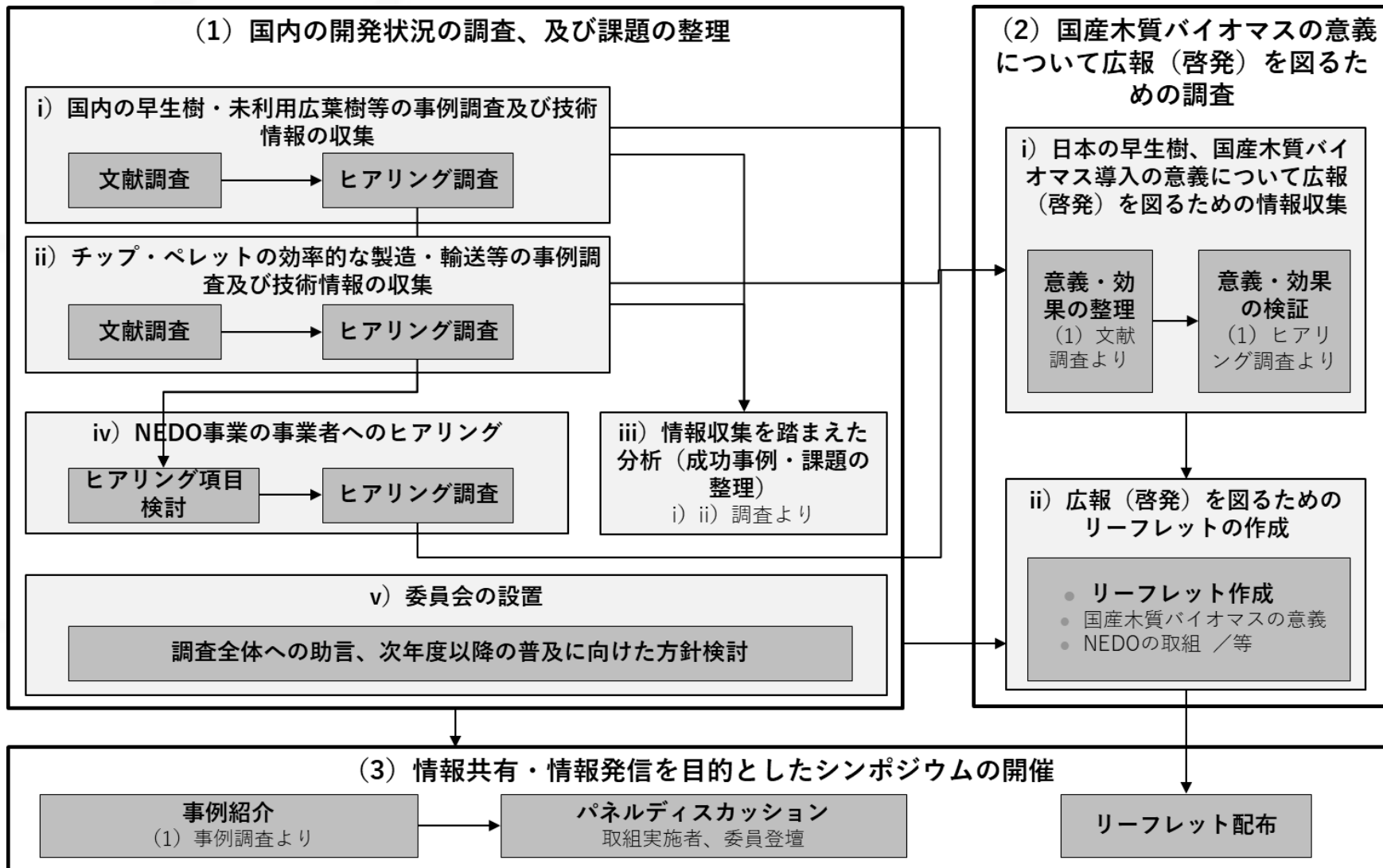
目的

森林・林業等と持続可能な形で共生する木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システムの構築、商慣行定着



①②の成果の普及を目的に本調査事業を実施

調査フロー



ヒアリング実施先

凡例：

早生樹・未利用広葉樹等

チップ・ペレット等

★ NEDOエネルギーの森事業

★ 坂井森林組合

- 地域：福井県あわら市、坂井市
- 樹種：コウヨウザン、ユーカリ
- 植栽面積：2.3ha

農林中央金庫 ほか

- 地域：長野県、広島県、宮崎県
- 樹種：コウヨウザン
- 植栽面積：4.7ha

メジャーフォレストリー (株)

- 地域：福岡県筑前町
- 樹種：センダン、コウヨウザン、セコイア
- 植栽面積：2ha

日本フォレスト (株) ほか

- 地域：大分県日田市
- 樹種：コウヨウザン、センダン、ユリノキほか
- 植栽面積：10ha

★ シン・エナジー (株) ほか

- 地域：宮崎県串間市
- 取組：木質ペレット製造（パークと乾燥おが粉の混合利用）

(株) 奥村組 ほか

- 地域：北海道石狩市
- 樹種：ヤナギほか
- 植栽面積：0.4ha

★ (一財) カーボンフロンティア機構 ほか

- 地域：福島県、宮城県、秋田県
- 樹種：コウヨウザン、チャンチンモドキ、ユリノキ
- 植栽面積：9.2ha

(株) 小松製作所 ほか

- 地域：石川県加賀地域
- 樹種：広葉樹
- 植栽面積：なし

ひだか南森林組合 ほか

- 地域：北海道日高地方
- 樹種：広葉樹
- 植栽面積：なし

金山町森林組合

- 地域：山形県最上・金山地域
- 取組：木質チップ生産・供給～電力・熱利用

新電力開発 (株) ほか

- 地域：福島県、山形県
- 樹種：ユーカリ、ポプラ
- 植栽面積：2ha（一部）

株式会社トーセン

- 地域：栃木県
- 取組：木質チップ生産・供給～電力・熱利用

★ (株) エコグリーンHD

- 地域：千葉県（山武市ほか）
- 樹種：ユーカリ
- 植栽面積：28.4ha

(株) KSバイオマスエナジー 他

- 地域：静岡県裾野市
- 取組：木質チップ生産（広葉樹含む）～ガス化CHP

★ (一社) 徳島地域エネルギー

- 地域：兵庫県宝塚市
- 取組：木質チップ生産・輸送の効率化（広葉樹、チップ乾燥センター）

委員会の設置



■ 調査期間内2回の委員会にて委員からの助言を受けつつ事業を実施

委員（所属・肩書）	専門領域	選定理由、他
【座長】 酒井 秀夫 （（一社）日本木質バイオマスエネルギー協会 会長）	林業工学（森林利用学）	■ 林業政策全般に深い知見を有し、林野庁の委員会等でも座長・委員を歴任 ■ <u>バイオマスを含む木材生産・輸送・利用の効率化に関する深い知見を有する</u> ■ 近年は日本木質バイオマスエネルギー協会 会長を務め、<u>木質バイオマスの生産事業者や需要者との幅広いネットワークを有する</u>
宇都木 玄 （（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター（林業生産技術研究担当））	造林学（早生樹を含む）、生産生態学、木質バイオマス生産	■ <u>早生樹の低コスト育林・施業に関する知見を有する</u> ■ <u>林野庁「早生樹利用による森林整備手法追跡調査」における意見聴取委員の経験、早生樹林業に関する各種セミナー等での講演実績を有する</u>
木下 輝雄 （福井県総合グリーンセンター 林業試験部 森林育成・特産研究グループ 主任研究員）	早生樹林業	■ 福井県において、早生樹の植栽実験・育林を実施した経験を有する ■ <u>早生樹の育成、育林技術に関する助言が期待できる</u>
古俣 寛隆 （札幌市立大学 デザイン学部 准教授）	林業工学（木質バイオマスエネルギー事業の経済性評価）	■ <u>木質バイオマスエネルギー事業の経済性評価に関し深い知見を有する</u>
鈴木 保志 （高知大学 教育研究部 自然科学系農学部門 教授）	林業工学（木質バイオマスの製造・輸送）	■ <u>木質バイオマスの生産・輸送に関して深い知見を有する</u> ■ <u>広葉樹の木質バイオマスエネルギー利用についても一定の知見を有する</u> ■ <u>NEDO「木質バイオマス燃料等の安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業」の分科会委員を務める</u>
長野 麻子 （株式会社モリアゲ 代表取締役社長）	林業ビジネス、林政全般	■ 林野庁出身で現在は林業ビジネスの調査・コンサルティング業務を行っており、業界全体に精通している ■ <u>エネルギーの森事業立ち上げ当時の経緯を把握している</u>

早生樹の事例別取組情報



■ 地域・樹種・取組内容等を踏まえて事例情報を整理

(株) 奥村組の例

- 1.1 株式会社奥村組、神鋼商事株式会社、丸紅クリーンパワー株式会社、大成建設株式会社、(石狩市、森林総合研究所、石狩市森林組合) ⁴⁾

- 1.1.1 事業実施体制 ⁴⁾

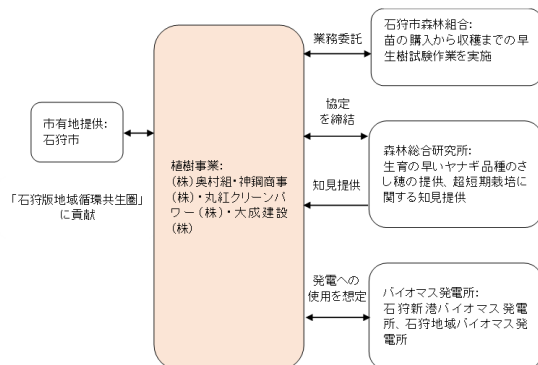


図 (株)奥村組、神鋼商事(株)、丸紅クリーンパワー(株)、大成建設(株)、
(石狩市、森林総合研究所、石狩市森林組合)の連携スキーム図 ⁴⁾

- 1.1.2 事業の範囲 ⁴⁾

- (1) 事業の概要 ⁴⁾

石狩市内のバイオマス発電所向けの木質バイオマス発電燃料としての利用可能性を探るため、早生樹栽培試験を開始した。ただし2024年10月時点で試験段階のため、早生樹の利用方針について、現実的に早生樹を燃料に組み込む計画はこれから検討する予定である。 ⁴⁾

実証試験では、北海道石狩市の新港工業団地内および厚田地区にヤナギとハンノキを0.4ha植林し生育の違いを2箇所で比較検証する。3～5年で伐採する予定で、5年後に伐採した場合乾燥12～20tの木質チップ生産を目標としている。森林総合研究所材木育種センター北海道育種場との共同研究で、同機構から生育の早いヤナギ品種の挿し穂の提供、および超短伐期栽培に関する知見の提供を受けている。 ⁴⁾

出典：調査報告書より抜粋

- (2) 対象とする事業工程 ⁴⁾

植樹(伐採 木質チップ加工 木質バイオマス発電所での利用) ⁴⁾

- (3) 対象地と対象地の選定理由 ⁴⁾

対象地は石狩市内の公園用地および山林であり、北海道内での早生樹栽培土地の拡大を見込めるような土地を対象に設定している。 ⁴⁾

- 1.1.3 対象樹種 ⁴⁾

- (1) 取扱い樹種 ⁴⁾

ヤナギ・ハンノキ ⁴⁾

- (2) 樹種選定理由 ⁴⁾

早生樹栽培事業の検討時はヤナギ、ニセアカシア、キリ、ハンノキに着目していたが、下記の理由からヤナギとハンノキを採択している。 ⁴⁾

- 1) ヤナギ：森林総合研究所北海道育種場による試験栽培が実施された樹種であり、成長旺盛なことから採択した。 ⁴⁾
- 2) ハンノキ：関係者の意見から、湿地や栄養分が乏しい地域においても生育する特徴を考慮して採択した。 ⁴⁾
- 3) ニセアカシア：不良な土地でも成長が早く材の密度も高いため有望だが、要注意外来生物に指定されているため植栽を断念した。 ⁴⁾

- (3) 早生樹の流通経路(種子の購入先・苗木購入先) ⁴⁾

森林総合研究所からオノエヤナギとエゾノキヌヤナギの優良種穂木(20cm程度に切った穂木)を提供。石狩市森林組合からヤチハンノキ、オノエヤナギ(挿し穂、発根苗)、シロヤナギ(挿し穂、発根苗)の提供を受けている。 ⁴⁾

- (4) 早生樹の活用 ⁴⁾

石狩新港・石狩地域バイオマス発電所での活用を想定している。 ⁴⁾

- 1.1.4 事業量や活用に関する情報 ⁴⁾

- (1) 事業量 ⁴⁾

表6 早生樹の事業量に関する基礎情報 ⁴⁾

項目 ⁴⁾	早生樹(ヤナギ・ハンノキ) ⁴⁾
植栽本数 ⁴⁾	3,100本(ヤナギ1,400本、ハンノキ1,500本) ⁴⁾
植樹面積 ⁴⁾	約0.4ha ⁴⁾
木材生産量 ⁴⁾	乾燥12～20t ⁴⁾

- (2) 活用技術・栽培技術 ⁴⁾

- 1) 生育の早いヤナギ新種の挿し穂、超短伐期栽培 ⁴⁾

森林総合研究所 林木育種センター 北海道育種場では、オノエヤナギとエゾノキヌヤナギを対象として、木質バイオマス生産量の大きいクローンの選抜を進めている。成長に優れたクローンでは、2成長期間で5m以上まで成長した。北海道育種場では、木質バイオマス生産量の大きいクローンを選抜し、効率的なバイオマス生産に資する品種開発を実施している。植栽計画では、森林総合研究所の試験地栽培方法を参考に、ハンノキは1m間隔、ヤナギは0.5m間隔で植栽している。 ⁴⁾

- 1.1.5 事例から学ぶべきポイント ⁴⁾

- (1) ヤナギの育苗技術の開発情報 ⁴⁾

海外で実用化されているヤナギを用いたバイオマスの短期栽培モデルをもとに、日本では北海道でヤナギの栽培試験が行われ、成長の早いオノエヤナギ・エゾノキヌヤナギを対象に栽培技術の優良品種の開発を実施している。 ⁴⁾

- (2) 産学官連携による短伐期栽培の実現 ⁴⁾

ヤナギの育苗に関する技術提供を行う学術機関、植樹への出荷を行う民間企業、市有地を提供する自治体の連携により、木質バイオマス利用を見据えた植樹活動が実現されている。 ⁴⁾

- (3) 木質バイオマス利用を見据えた植樹活動 ⁴⁾

木質バイオマス発電所の近隣で植樹活動を実施することで、供給先を確保し、地産地消の木質バイオマスエネルギー利用を実現している。 ⁴⁾

- 1.1.6 事例の課題 ⁴⁾

- (1) 植樹面積の小ささ ⁴⁾

植樹面積が0.4haと現段階では小規模なため、今後の事業拡大が望まれる。 ⁴⁾



早生樹の樹種別栽培情報



■ ヤナギの例

形態	
樹高・樹高直径	■ ケショウヤナギ：20 m、1 m（北海道） ■ ユビゾヤナギ：10～20 m（中高木）、59.2 cm（最大直径）（栃木県湯檜曾川） ■ オノエヤナギ：10～20 m（中高木）、27.2 cm（最大直径）（栃木県湯檜曾川） ■ オオバヤナギ：20 m 以上（高木）、57.0 cm（最大直径）（栃木県湯檜曾川）
外来種・在来種	在来種
成長速度	萌芽後の2年間で4 mを超える
萌芽の有無	萌芽更新が旺盛（再造林の必要性が無い）
生育適地の条件	
生育地	■ ケショウヤナギ属：北海道（十勝、網走、日高）、本州（長野県） ■ オオバヤナギ属：北海道、本州（中部以北）、南千島 ■ ヤナギ属 ◇ タチヤナギ：日本、 ◇ シロヤナギ：北海道、本州（東北部）、 ◇ オノエヤナギ：北海道、本州、四国、千島、 ◇ エゾノキヌヤナギ：北海道、本州（東北部）、 ◇ エゾヤナギ：北海道、本州（長野県） ◇ エゾノカワヤナギ：北海道、本州、四国、九州 ◇ イヌコリヤナギ：北海道、本州、四国、九州 ◇ ネコヤナギ：北海道、本州、四国、九州 ■ 広葉ヤナギ類 ◇ エゾノバッコヤナギ：北海道、南千島 ◇ キツネヤナギ：北海道、本州（東北、関東北部・東部）
気候	年平均気温：0～10℃（北海道下川町）
土壌	■ 湿潤～適潤の土壌 ■ 低地土壌・砂礫地・好適な水分環境・傾斜地の褐色森林土壌（北海道）
日照・降水量	成長期間中の日照時間が長く、7月の降水量が多い（年収量が高くなる）

育苗	
手法	■ 挿し穂（太さ1～2.5 cm、長さ20～21 cm） ■ 2～3年生の枝（1年生の枝は細く木化が十分で無く、乾燥しやすい、発根し難い欠点がある。） ■ 樹皮上に休眠芽（の痕跡）が多く見られるものを選ぶ。 【留意点】 播種直後の管理が重要、水管理、虫害回避等の面からプランター等での初期育苗が望ましい。
時期	春挿し（推奨）
植林	
時期	—
植栽方法	◇ 挿し穂の長さの2/3ほど土中に挿し込む。 【留意点】 ◇ 浅く挿すと芽吹きまでに穂が乾燥により枯死するため注意。発根する範囲が狭まるため、成長も悪くなる。 ◇ 枝の先端方向の切り口を土に挿さないように注意（逆挿）。
密度	■ 2,500 本/ha、5,000 本/ha、10,000 本/ha、20,000 本/ha（植栽3年後の生産量が高い） ■ 20,000 本/ha（10年伐期、年平均生産量は20m³を上回る）
施肥	つぼ播き（横1 m 縦0.5 m 間隔）
育林	
下刈り	丁寧な下刈りが必要
除草	■ 穂植栽後、1年目とそれ以降は3年ごとに実施（ヤナギの短伐期栽培）。 ■ 耕耘時の地剥ぎ 処理と除草剤の使用、生分解性マルチ、チップマルチによる土壌被覆、背丈の低い緑肥（クローバー等）による土壌被覆等が検討されている。
除伐	—
施肥	穂植栽後、1年目とそれ以降は3年ごとに実施（ヤナギの短伐期栽培）。
つる切り	—
間伐	—
枝打ち	—
病中獣害（風害）	—
病中獣害（病害）	ヤナギ類葉さび病
病中獣害（虫害）	ハムシ類及びガ類による食葉被害、アブラムシ類による吸汁被害
病中獣害（獣害）	ウサギやシカによる被害 （植栽後およそ2年間、侵入防護のためのネットの設置が必要）



燃料生産の事例別取組情報



■ チップ・ペレットの製造・輸送の効率化や木質バイオマスエネルギー利用の事例を収集・整理

(株) トーセンの例

2.2.4 栃木県那珂川町の木質バイオマス発電の事例⁴⁾

(1) 事例概要⁴⁾

1) 木質バイオマスサプライチェーンにおける体制・役割⁴⁾

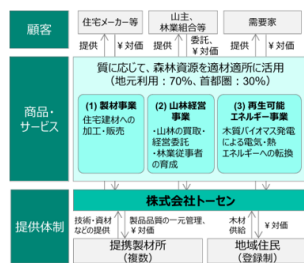


図 53 那珂川町における木質バイオマス発電の事業体制⁴⁾

(出所) 環境省「ローカル SDGs「地域環境共生型」ビジネス 実践の手引き」へ地域資源を活かした持続可能なビジネス創出・推進のポイント～【脱炭素編】(2022年3月)より転載⁴⁾

株式会社トーセンでは、主事業である製材事業に加え、(薪材生産事業を含む)山林経営事業、再生可能エネルギー事業(木質バイオマス発電・熱供給)を手掛けている。⁴⁾
株式会社トーセン全体の年間取扱材量は、500,000m³であり、そのうち栃木県近郊で300,000m³を集材しており、木質バイオマス発電への木材利用量は140,000～150,000m³である。⁴⁾

(2) 木質バイオマスサプライチェーンにおける事業実績⁴⁾

1) チップ・ペレット等の生産に関する事業実績・特徴⁴⁾

【チップ生産に関して】⁴⁾

株式会社トーセンが運営している那珂川発電所で使用している年間30,000tの燃料の内訳としては、未利用材由来が9割、製材端材由来が1割となっている。株式会社トーセンでは製材事業を通じて原木供給ルートが既に確立されており、年間の目標材積量を安定して確保することが可能となっている。⁴⁾

株式会社トーセンでは他社から木質チップを購入せず、全量を自社生産で賄っており、製材加工時に発生する製材端材や鉋屑等の副産物を木質チップの原料としている。1日

あたりの木質チップの生産量については約90t～120tであり、日によって変動が生じている。また、株式会社トーセンで生産した木質チップについては自社利用のほか、外部の木質バイオマス発電所にも供給を行っている。⁴⁾

【原木・チップの保管・乾燥について】⁴⁾

株式会社トーセンでは、原木土場にて、搬入された原木を3か月以上天然乾燥させることで含水率の低下・均一化を図っている。また、木質チップの乾燥には、重油は使用せずに、自社熱源を利用している。⁴⁾

【チップの品質管理について】⁴⁾

株式会社トーセンでは、生産する木質チップの品質担保は特設実施していない。なお、那珂川発電所では、運転の指標として、含水率について毎日サンプリング調査している。特設の品質確保を実施していない理由として、木質チップの多少の品質の変動を吸収することができる燃焼設備が那珂川発電所に導入されていることが大きな要因となっている。⁴⁾

2) 発電・熱供給等に関する事業実績・特徴⁴⁾

① 発電事業⁴⁾

表 61 那珂川バイオマス発電所の事業概要⁴⁾

項目 ⁴⁾	概要 ⁴⁾
発電出力 ⁴⁾	1,995kW ⁴⁾ ※2,500kW規模で事業を開始している。なお、平成29年5月のFIT法改正により、発電量2,000kWを境に売電価格が変わることとなったため、現在は発電量1,995kWで運用 ⁴⁾
熱出力 ⁴⁾	520kW ⁴⁾
年間運転日数 ⁴⁾	稼働率は約97% ⁴⁾ ※直近5ヵ年の平均値 ⁴⁾
年間送電量 ⁴⁾	約1,387万kWh(約3,210世帯分) ⁴⁾
発電所設備の仕様 ⁴⁾	よしみね水管式ボイラ H-600型 ⁴⁾
使用燃料 ⁴⁾	木質チップ：年間約31,000t ⁴⁾ ※令和5年度実績 ⁴⁾
事業費(投資) ⁴⁾	詳細未公開 ⁴⁾
売電単価 ⁴⁾	40円/kWh ⁴⁾ ※FIT制度によるもの ⁴⁾
売上高 ⁴⁾	詳細未公開 ⁴⁾
営業利益 ⁴⁾	詳細未公開 ⁴⁾

(出所) ヒアリング調査、及び、株式会社よしみねウェブサイトを基に作成⁴⁾

② 熱供給事業⁴⁾

表 62 那珂川町松野地区での熱供給事業概要⁴⁾

項目 ⁴⁾	概要 ⁴⁾
蒸気量(送気) ⁴⁾	31,000t/年間 ⁴⁾
年間運転日数 ⁴⁾	330日 ⁴⁾ ※令和元年度時点 ⁴⁾
発電所設備の仕様 ⁴⁾	ボリテックニッパ社 ⁴⁾
使用燃料 ⁴⁾	木質チップ：年間約31,000t ⁴⁾ ※令和5年度実績 ⁴⁾
売上高 ⁴⁾	11,000,000円 ⁴⁾
売電価格 ⁴⁾	詳細未公開 ⁴⁾ ※重油価格連動方式にて単価を設定 ⁴⁾

(出所) ヒアリング調査、株式会社トーセン「地域における熱利用の可能性」～栃木県那珂川町での木質バイオマス熱売りESCO事業の事例～(NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク 2021年4月20日開催第192回研究会、株式会社トーセン 代表取締役社長 東泉清寿氏より発表資料)等を基に作成⁴⁾

(3) 効率的な製造・輸送等に関するポイント⁴⁾

木質バイオマスの普及拡大に向け、本事例からの示唆について以下で整理する。⁴⁾

本事例は主事業である製材業での原木調達状況等を踏まえ、燃料を安定的に確保できる発電規模の選定を行っている。⁴⁾

燃料の安定的な調達においては、製材事業も手掛けることから、A材～C材までトータルでの山林の価値評価を実施することが可能となっている。株式会社トーセンは森林資源が豊富、かつ、首都圏という大きな消費地の近郊に事業所が立地しており、用材・集成材向けの材(A材・B材)を比較的高値に買い取ったとしても利益を確保することが可能となっている。製材事業で利益を確保することが可能であるため、燃料向けの材(C材)については比較的低値で買い取ることができ、発電所の安定稼働につながっている。⁴⁾

また、那珂川発電所においては、木質チップの含水率の変動に対応するため、トラベリングスターカー方式と呼ばれる燃焼技術を導入し、発電所の安定稼働を実現している。⁴⁾

■「III. 成功事例・課題の整理」への示唆⁴⁾

【木質バイオマスの安定供給・効率化に向けた効果・示唆】⁴⁾

・既存の製材事業の状況、地域の資源量を踏まえ、無理なく必要な燃料を調達可能な発電規模を採用し、安定稼働を実現している。⁴⁾
・原木調達においては、製材事業・木質バイオマス発電事業の両方を手掛けることから、A材～C材までトータルでの山林の価値評価を実施することが可能であり、素材生産事業者からチップ燃料向けの材を比較的低値で調達することを実現している。⁴⁾
・木質チップの含水率の変動に対応するため、トラベリングスターカー方式という燃焼技術を導入している。⁴⁾

【木質バイオマスの安定供給・効率化に係る課題】⁴⁾

・主事業として大規模な製材事業を営んでいることにより、安定的な原木調達を実現しているため、他地域において実現するためには、発電事業者単体で対応することは困難と考えられる。⁴⁾

出典：調査報告書より抜粋



成功事例・課題の整理



- 木質バイオマスの原料生産から製造・輸送、さらに最終消費までの取組に関する成功事例・課題を、整理・分析



- 早生樹の栽培に際しては、「樹種ごとの適地選定」「用地確保」「獣害対策」が必須であることが明らかになった
- チップ・ペレット等の効率的な製造・輸送等については、「地域のエネルギー需要とバイオマス燃料の供給のバランス」等が鍵となることが明らかになった



成功事例・課題の整理

例：獣害対策【技術的課題】



- 【ヤナギ、ハンノキ】 【北海道】
シカ・ウサギ被害に対し、2 mの獣害保護ネットとヒトデパウダー（忌避剤）を活用し、費用を削減しつつ防除対策を実施。その結果、シカによる食害は減少した
- 【コウヨウザン】 【中国地方・九州地方】
大型コンテナ苗を用いたコウヨウザンの植林後、獣害対策として「ハイトシェルター」を設置したところ、獣害被害が少なかったことが確認された（別地域でスパイラルグリーン（単木保護資材）を使用したケースでは、苗木がシカ食害の被害を受けた）。ただし、中国地方の例ではシェルターの資材費・設置経費が再造林費用の76%を占めており、コストについては課題が残る



図：低コスト再造林プロジェクトにおけるハイトシェルターの設置

出典：全国森林組合連合会「低コスト再造林プロジェクト最終報告会チラシ」

国産木質バイオマスの意義・効果



- 経済・社会・環境の区分で網羅的に整理、ヒアリング調査で内容を検証
- 成果を図る定量指標を提示

区分	国産木質バイオマス導入による意義・効果	意義・効果の内容・示し方
経済	化石燃料の代替による燃料費用の削減	■化石燃料を代替することで、国際情勢の影響を受け高騰する化石燃料費用の削減につながる ■【定量指標】化石燃料代替による費用削減額／等 ■※状況により化石燃料と国産木質バイオマスの価格差は変化することに留意
	エネルギー販売による事業規模拡大	■林業・木材産業事業者が建築用材だけでなく燃料用途でも木材販売を行う、場合によってはエネルギー転換事業（発電・熱事業）にも参画することで、事業の幅・規模を拡大できる ■【定量指標】関連事業による売上高、事業収益の拡大幅／等
	新規事業・雇用の創出	■早生樹栽培、木質バイオマス燃料製造、エネルギー転換事業等による新規事業・雇用の創出が可能 ■サプライチェーンを通じた新規事業・事業者の参入が期待できる ■【定量指標】新規事業による雇用人数、若手の雇用創出人数／等
	燃料資源の低コスト化	■中長期的には、早生樹等を含む国産木質バイオマス燃料事業の規模を拡大・効率化していくことで、低コスト化を達成しうる ■育林、燃料加工等において高性能機械や低コスト化技術を用いることで生産性向上やコスト低減効果が得られる ■【定量指標】木質バイオマス燃料価格の推移、燃料生産コストの削減額（生産フロー全体及び工程ごと。消費電力量、人工等の関連指標も含む）／等
	事業の継続可能性	■地域内サプライチェーン及びこれによるバイオマス発電・熱利用システムの構築により、FIT制度によるバイオマス発電へのインセンティブが終了した後にも継続可能な事業となりうる

国産木質バイオマスの意義・効果



区分	国産木質バイオマス導入による意義・効果	意義・効果の内容・示し方
社会	地域の農林業・産業の活性化、地域経済への波及効果	■木材の用途として木質バイオマス燃料が追加されることで地域の一次産業が拡大しうる ■【定量指標】木質バイオマス燃料としての新たな木材供給量、植林面積／等 ■※ 上述の経済面の効果「新規事業・雇用の創出」と同様
	地産地消の推進	■地域内の木質バイオマスで地域内のエネルギーを生産・利用することでエネルギーの地産地消が推進される ■【定量指標】地域内で利用される木質バイオマス燃料の消費量、木質バイオマスエネルギー（電力・熱）生産量／等
	国土保全	■耕作放棄地や荒廃地等を含めた土地に新たに早生樹を植林し育てることで、森林・樹林地が生成され国土保全、土壌侵食防止、土壌流出防止といった公益的機能が発揮される
	エネルギー安全保障	■化石燃料や輸入木質バイオマス燃料を早生樹を含む国産木質バイオマス燃料に転換することで、エネルギーの一部を国産化することにつながり、エネルギー安全保障の観点から有益 ■【定量指標】輸入燃料消費の削減量／等
環境	エネルギーライフサイクルの改善	■化石燃料や輸入木質バイオマス燃料からの代替により、ライフサイクルの観点から環境影響の小さい燃料への転換を達成 ■チップ・ペレット等の加工技術の高度化により、品質が統一的な燃料が生産され、燃焼効率が向上 ■【定量指標】ライフサイクルの評価結果、一定期間に生産可能なバイオマス量、エネルギー効率の改善度合い／等

国産木質バイオマスの意義・効果



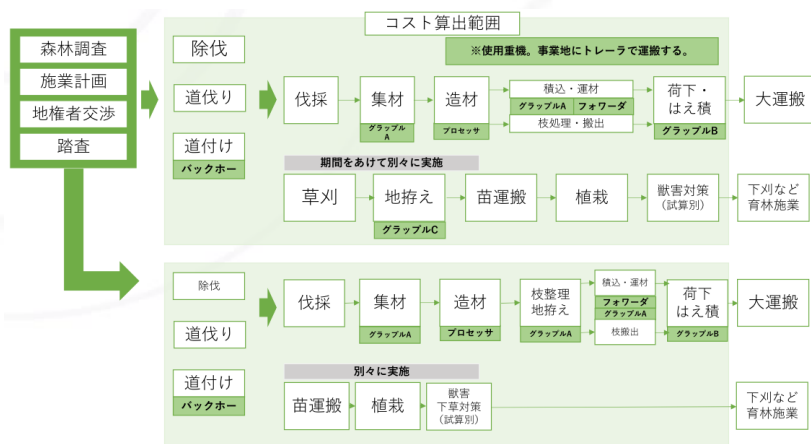
区分	国産木質バイオマス導入による意義・効果	意義・効果の内容・示し方
環境	CO ₂ 排出削減	■カーボンニュートラルな燃料に転換することによりCO₂排出量を削減し、気候変動対策に貢献 ■【定量指標】化石燃料や輸入木質バイオマス燃料と比較したライフサイクルGHG排出量削減量／等 ■※ライフサイクル全体では木質バイオマスも一定量の温室効果ガス（GHG）を排出しているが、一般的に、化石燃料を使用する場合と比較すればその排出量は小さい
	森林の循環利用	■新たに早生樹等を育てたり、既存の木材用途に木質バイオマス燃料が加わって地域林業の生産量が拡大し伐採・再造林が促されることで森林の循環利用が促進 ■未利用材、林地残材の活用促進 ■【定量指標】木質バイオマス燃料としての新たな木材供給量、伐採・再造林等の林業活動量／等
	生物多様性保全	■侵略性外来種でないこと等に配慮した早生樹植林等を行うこと、広葉樹を効果的に活用すること等により森林の循環が活発化し、生物多様性保全につながりうる
	災害防止	■森林の循環利用が進むことにより、土壌や地下水が保持され、土砂災害防止、土壌流出防止、洪水緩和等の災害防止機能が発揮されうる ■【定量指標】災害発生件数の推移、災害防止対策（森林管理以外のインフラ整備等）の費用削減額／等
	廃棄物発生量の削減	■中長期的には、木質バイオマスエネルギー事業が拡大し、燃料供給を賄うためにエネルギー用途で育てられる早生樹等に加えて地域内で発生する製材端材や建築廃材もあわせて燃料利用されることとなり、従来廃棄物となっていた材の有効利用につながる ■【定量指標】製材端材・建築廃材等由来の木質バイオマス燃料の消費量／等 ■燃烧灰の活用等、エネルギー利用後の廃棄物の有効活用により廃棄物処理量が削減される ■【定量指標】燃烧灰等の廃棄物の活用量／等

国産木質バイオマスの意義・効果

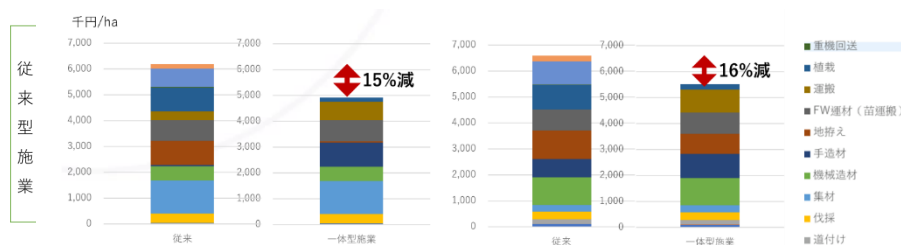
■ 意義・効果の定量評価をしている事例を整理

例：【燃料資源の低コスト化】酒井森林組合

- エネルギーの森実証事業として、雪国での早生樹の成長適地の要件の把握（標高等の対象地条件を変えての成長量測定）、コスト削減（伐採・地拵えの一体型施業、山林内における立木乾燥・チップ化）を実証
- 一体型施業（伐採時に地拵えを行い、下草が繁茂する前に植栽することで、除伐・下刈り及び地拵えの削減・省力化を図る）により、当該工程のコストを15～16%削減できるとの結果



図：坂井森林組合による施業工程の実証内容
（従来型、伐採・植栽一体型）



図：一体型施業によるコスト削減効果の算出効果
（右：試験地A、左：試験地B）

出典：坂井森林組合「雪国（福井県坂井地域）におけるエネルギー向け早生樹の森づくりと一体型施業システム構築の実証事業」（NEDOエネルギーの森事業2024年度成果報告会資料）

リーフレット



- 普及啓発を目的としたリーフレットを作成・公表
(<https://www.nedo.go.jp/content/800026117.pdf>)

■ 1頁

■ 4頁

国産木質バイオマス

利活用の意義、普及へ向けて

木質バイオマスとは？

再生可能な生物由来の有機性資源（バイオマス）のうち、木材からなる資源のことです。木質バイオマスには、枝葉、林地残材、製材工場等から発生する樹皮・おが屑、建築廃材、剪定枝、木質チップ、木質ペレット、薪等があります。木質バイオマスは発生する場所（森林、市街地等）や状態（水分の量や異物の有無等）が異なるため、各燃料の特徴に適した利用の推進が重要です。近年、木質バイオマスは、再生可能エネルギーのひとつとして発電や熱源確保の燃料に利用されています。

我が国では、エネルギー需要の多くを輸入された化石燃料に頼っています。エネルギー源の多様化、リスクの分散という意味からもバイオマスエネルギーの利用を広げていく必要があります。国産の木質バイオマスは、貴重な国産のエネルギー源として、利用が期待されます。

国産木質バイオマスに関するNEDOの取組

NEDO「エネルギーの森事業」

NEDOでは、燃料（原料）の安定調達、燃料費の高騰による事業採算の圧迫等の国産木質バイオマスの課題への対応に資する取組を実施しています。令和3年度から令和10年度の8年間の事業として、「新たな燃料ポテンシャル（早生樹等）を開拓・利用可能とする“エネルギーの森”実証事業」「木質バイオマス燃料の安定的・効率的な製造・輸送等システムの構築に向けた実証事業」での取組への助成を行っています。

(URL) NEDO「木質バイオマス燃料などの安定的・効率的な供給・利用システム構築支援事業」https://www.nedo.go.jp/activities/22102_100162.html

早生樹・広葉樹の利用促進

従来の林業樹種よりも成長が早く萌芽特性を持つ早生樹の栽培手法の確立、旧薪炭林の広葉樹の活用、下刈り・間伐作業の削減、高密度植栽による収量増加、林業機械の活用等の作業システム技術の開発等を通して、燃料生産コストの低減を図り、燃料に特化した低コストの林業手法の確立を目指しています。

燃料製造・輸送の効率化

我が国の木材利用は、針葉樹材材向けの高品質な材を中心とする生産・輸送システムが主流で、燃料用木材の製造・輸送システムが一般化されていません。木質バイオマスはカーボンニュートラルな燃料ですが、森林から樹木を伐採・搬出・輸送する際にエネルギーを消費するため、製造・輸送プロセスの効率化・省エネ化は重要です。

燃料製造・輸送の効率化に向けて、伐採から燃料利用までの各段階で、製造・輸送システムを燃料材向けに最適化する取組を支援しています。

NEDO「エネルギーの森事業」における取組事例

一般財団法人カーボンフロンティア機構 遠野興産株式会社、古河林業株式会社

実証地域：福島県いわき市、宮城県刈田郡、秋田県北秋田市（合計9,2ha）

コウヨウゼン、チャンチンモドキ、ユリノキの3樹種を植林し、「①早生樹の高効率栽培（優良苗木を用いた短伐期で収穫できる）」「②高効率ハンドリング（ドローン等のDX技術活用、大型機械導入による皆伐・輸送等）」を通じた生産の低コスト化に取り組んでいます。早生樹の初期成長の評価によると、既存林の2倍の収穫量を達成する見込みです。

本事業では、早生樹の利用により、育林コストの削減に繋がることが示されました。

株式会社エコグリーンホールディングス

実証地域：千葉県山武市、富里市、東金市、勝浦市、香取市、成田市、鏡子市、崇山市、大多喜町（合計28,4ha）

腐朽木や風倒木の被害林へ、ユーカリを中心とする早生樹（ユーカリ、コウヨウゼン、セダグン、ユリノキ）を植林しています。これに向けて、国内随一の規模でのユーカリ苗生産（4万本）にも取り組んでいます。造林・下刈りの工程でコスト改善を見込み、植林1期目の生産コスト目標12,600円/haを達成、炭素固定能力はスキの約2.3倍との国内実績を得ました。

取組を円滑に進めるための住民説明、行政との調整にも尽力しています。

NEDO 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

15 / 20

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大倉町1310番 ミューザ川崎センタービル7階（組合受付16階）
TEL: 044-532-5297 お問い合わせ先: https://qa.nedo.go.jp/nedo/term/12394_01/2/index.do

(Version.1 作成日：2025年3月)

リーフレット



■ 2-3頁

国産木質バイオマスエネルギー利用の意義・効果

国産木質バイオマスを利用することで、社会・経済・環境に対して多様な効果を生み出すことができます。

カーボンニュートラルへの貢献

木は成長過程で光合成によりCO₂を吸収するため、これを燃やしてCO₂を排出してもプラスマイナスゼロであり、大気中のCO₂を増やすことはありません。（ただし、木を燃料に加工する際にエネルギーを使うため、多少のCO₂排出は生じます。）
一方で、化石燃料は、数百万～数億年かけて地中にため込まれた炭素が燃焼により大気中に一気に放出されます。化石燃料をバイオマス燃料に転換することで、カーボンニュートラルの達成に貢献します。

地域経済への波及効果
地産地消の推進

国土保全

廃棄物発生量の削減

エネルギーライフサイクルの改善

災害防止

森林の循環利用

生物多様性保全

化石燃料代替

社会

新規事業
雇用創出

CO₂排出削減

経済

エネルギー安全保障

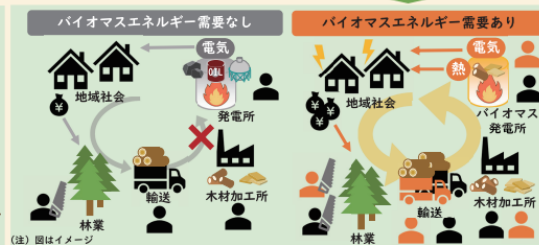
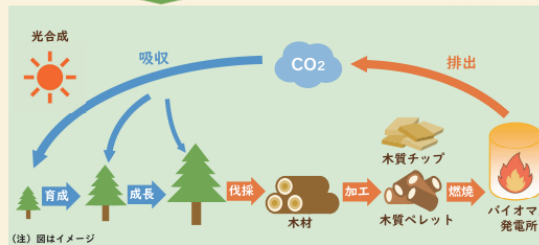
農林水産業の
活性化

事業の継続可能性

燃焼資源の
低コスト化

地域経済・産業への貢献

森林資源が豊富な山間地域では、林業・木材産業を維持・活性化させることが重要で、従来の林業では外国産材との競争など採算の面で合わない現状があります。
しかし、エネルギー用材として木材需要が生まれることで、地域林業の潤滑油となり、森林整備や木材供給が促進され、収益の向上が期待されます。また、耕作放棄地に早生樹を植える取組は、農地の有効活用につながります。
地域の農業・林業の活性化を生み出すことに加えて、発電や熱利用などのエネルギー事業が地域に生まれることで、雇用の創出効果につながります。地域内だけではなく、木材資源のサプライチェーンを通じた域外事業者の参入が期待されます。



国産木質バイオマスエネルギー利用の課題と解決に向けたアプローチ

燃料（原料）の安定調達

木質バイオマスのエネルギー利用の実現には、燃料の安定調達が必要です。我が国の木材資源は豊富にありますが、資源量の把握、林道等の流通経路の体制整備、林業事業者における技術の担い手の不足等により、十分に活用できていません。また、バイオマス燃料の品質規格、国産バイオマス燃料用ボイラの不足、バイオマスボイラの設備設計を行う人材の不足等、木質バイオマス燃料利用に付随する項目でも多くの課題があります。



燃料費が高い

欧州の丸太生産と比較すると、日本は伐採・加工・輸送の全てのコストが高いため、原材料費が高くなっています。需要側の希望燃料価格に合わせようとすると、森林所有者への収益還元が不十分となり、再造林ができなくなります。その結果、継続的に木質バイオマスエネルギーを利用するための循環型林業の実現が難しくなります。

早く育つ早生樹や、
林地残材の活用が
解決アプローチの
1つになるのでは？

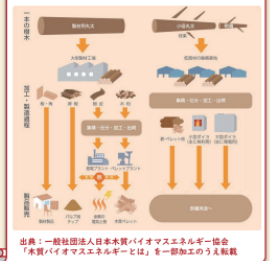
燃料製造・輸送の
効率化も必要！

キーワード① エネルギーの森

高齢人工林や過去に薪炭林として利用されていた広葉樹林、更には耕作放棄地など、人の管理が充分に及んでいない土地にエネルギー利用に向けた木を植えて、伐採・保育・利用・再生を繰り返すプロセスをNEDOでは「エネルギーの森」事業と呼んでいます。
エネルギー利用に向けた早生樹や広葉樹・林地残材の利用のために、植林・伐採・輸送・ICT化・燃料化などの技術開発、製材からのカスケード利用や土地の集約、需要家までのサプライチェーンも含めたビジネスモデルの構築など広範な実証事業に取り組んでいます。気候変動対策として再生可能エネルギーの1つである木質バイオマスが注目されており、「エネルギーの森」は新たな里山のかたちともいえます。

キーワード② カスケード利用

木材を、品質・用途別に余すことなく有効利用することを、木材の「カスケード利用」と呼びます。
例えば、木材を建材等の資材として利用した後、ボードや紙等としての再利用を経て、最終段階では燃料として利用できます。既存森林資源の活用においては、カスケード利用が重要です。
建築用材に向かない枝や根株等の残材を燃料利用することも有効です。

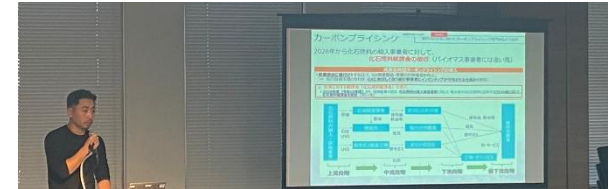


シンポジウム



■ 開催概要

- 2025年3月4日（火）13:00～17:00
- 173名（来場39名、オンライン134名）



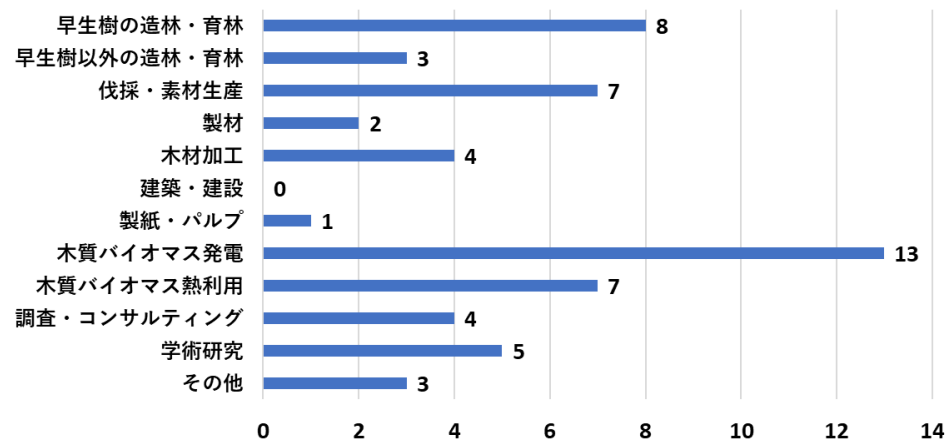
写真：NEDO、MURC撮影

開会	
主催者挨拶	矢野 貴久（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）
基調講演	
木質バイオマスエネルギーの効果的な利用に向けて	宇都木 玄（国立研究開発法人森林総合研究所）
第1部：木質バイオマスエネルギー利用に関するエネルギーの森事業の事例紹介	
NEDO「エネルギーの森事業」実証事業者からの取組ご発表	藤澤 伸郷（一般財団法人カーボンフロンティア機構） 杉島 将太（株式会社エコグリーンホールディングス）
（休憩）	
第2部：パネルディスカッション	
【論点（予定）】 ・国産木質バイオマスエネルギー利用の課題と、解決に向けた現場の取組 ・国産木質バイオマスエネルギー利用の普及に向けたアイデア	■モデレーター 酒井 秀夫 （一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会） ■パネリスト 宇都木 玄、杉島 将太、藤澤 伸郷、大矢 好洋（株式会社奥村組）、宮川 俊哉（株式会社トーセン）
シンポジウムの総括及び調査事業の紹介	事務局（三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社）
閉会	
閉会挨拶	山田 宏之（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）

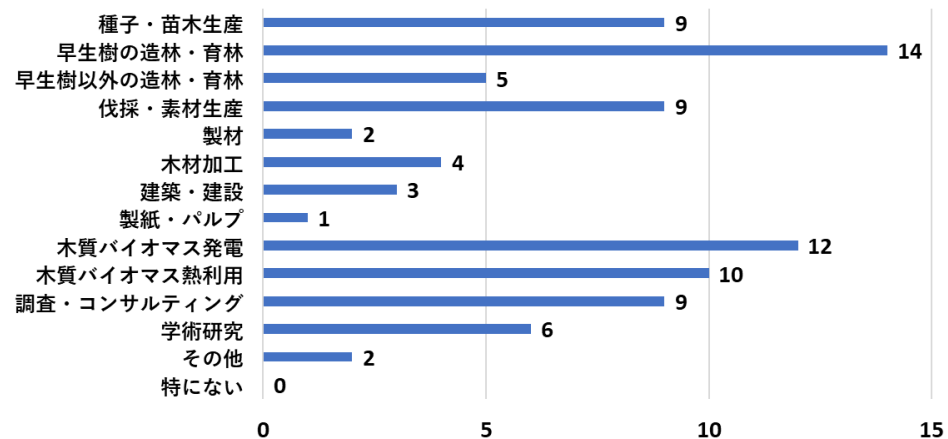


■ 参加者アンケート (n=30)

● 参加者の業務内容



● 今後取り組みたい事業

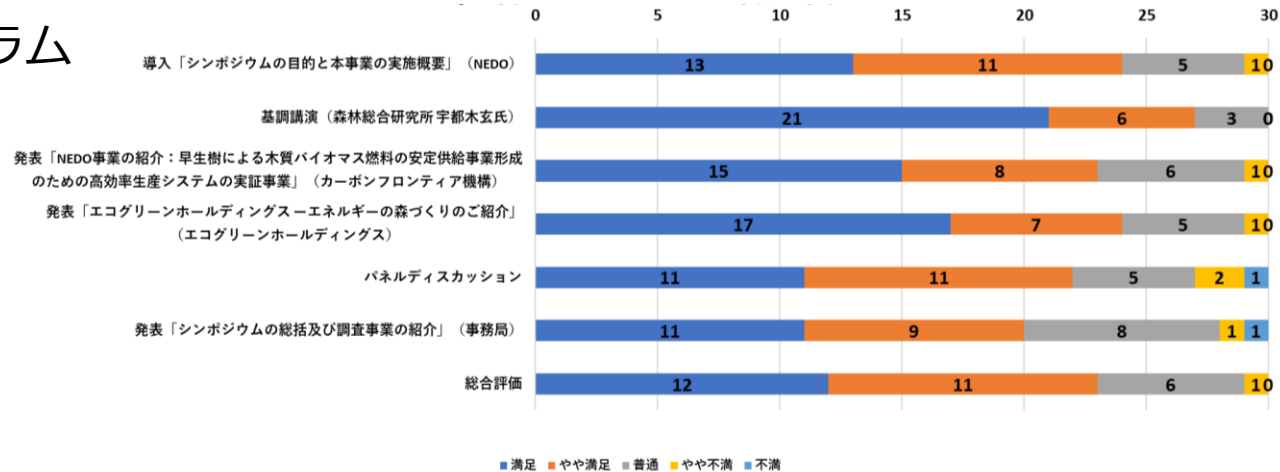


シンポジウム

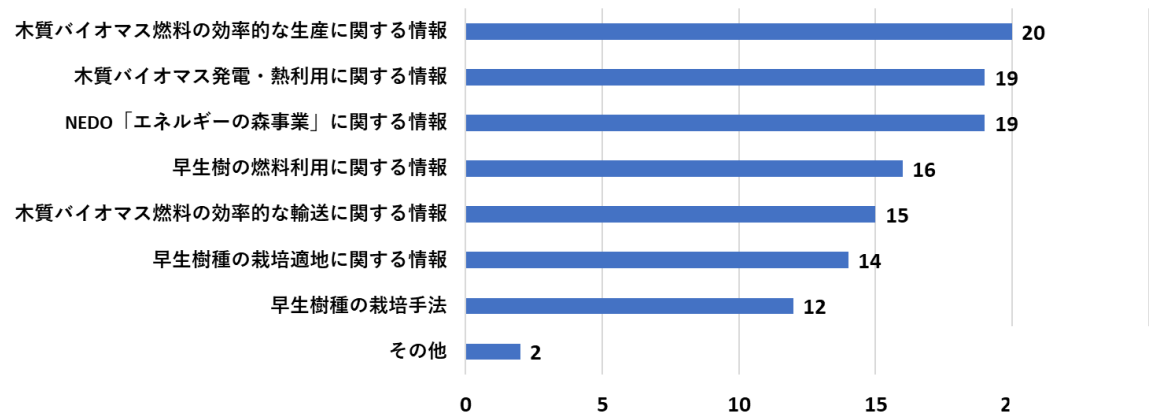


■ 参加者アンケート (n=30)

● 参考になったプログラム



● 今後の情報発信を期待する内容



【早生樹等の利用に関するポイント】

- 最も重要なのは、その強みである「**成長力**」を発揮すること。樹種により生育条件が異なることから、地域やその微小地形（土壌・水分・日照等）による生育要件を明らかにし、**適地適木**の早生樹栽培を推進していくことが必要
- そのうえで、早生樹の栽培に際し実際のプロセスで留意すべきポイントは、適地の用地を一定面積確保すること（**用地確保**）、**成長力のある苗**を確保すること、**獣害対策**を高い費用対効果で実施すること
- まずわが国で重視すべき樹種は「**ヤナギ**」「**ユーカリ**」「**コウヨウザン**」の3つ
- 加えて、かつての里山等に賦存し現在未利用となっている広葉樹や、林地残材の効果的な活用もあわせて考える必要がある

【木質バイオマス燃料の製造・輸送の効率化】

- **製造・輸送のみならずその利用まで含めたシステム設計が必要**。地域のバイオマス資源の賦存量・利用可能量、地域におけるエネルギー需要（施設の地理的分布や必要な電力・熱源の種類等）を踏まえ、無理のない設計をしていくことが重要。地域の素材生産事業者、木材産業事業者、発電・熱供給事業者、エネルギー需要家らが連携体制を構築して地域エネルギーシステムを構築することが必要