

木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業

## 活動評価報告書

木質バイオマスエネルギー活用のための指針

平成 29 年 3 月

林 野 庁



## 目次

1. はじめに .....	1
1.1. 背景と目的 .....	1
1.2. 方針 .....	2
1.3. 木質バイオマス活用の意義 .....	3
1.3.1. 再生可能エネルギーの活用 .....	3
1.3.2. 未利用材の活用 .....	5
2. 木質バイオマスの活用事例 .....	6
2.1. モデル地域づくり実証事業の概要 .....	6
2.1.1. 実証地域の類型化 .....	8
2.1.2. 報告書の構成 .....	9
2.2. モデル地域づくり実証事業の分析・評価 .....	10
2.2.1. 釜石地域 .....	10
2.2.2. 遠野地域 .....	12
2.2.3. いわき・南相馬地域 .....	14
2.2.4. 南会津地域 .....	16
2.2.5. 那珂川地域 .....	18
2.2.6. 山武・長生地域 .....	20
2.2.7. あわら・坂井・南越前地域 .....	22
2.2.8. 山口県地域 .....	24
2.2.9. 四万十地域 .....	26
2.3. 他地域の事例 .....	28
2.3.1. 北海道下川町 .....	29
2.3.2. 岩手県紫波町 .....	31
2.3.3. 山形県最上町 .....	32
2.3.4. 石川県小松市（コマツ粟津工場） .....	33
2.3.5. 岡山県真庭市 .....	34
3. 木質バイオマスエネルギー活用のポイント .....	39
3.1. 木質バイオマスエネルギーの用途 .....	39
3.1.1. 熱利用 .....	41
3.1.2. 発電利用 .....	42
3.2. 木質バイオマスの特徴 .....	47
3.2.1. 木質バイオマス活用における基本事項 .....	48
3.2.2. 木質バイオマスの性状 .....	52
3.3. 導入計画策定のポイント .....	59

3.3.1. 計画策定前の入念な準備・調査.....	59
3.3.2. サプライチェーン全体の整合性・一貫性.....	59
3.3.3. 地域全体での合意形成.....	60
3.3.4. 周辺の木質バイオマス発電事業の動向.....	61
3.4. 燃料用材の供給.....	62
3.4.1. 燃料用材資源量の把握 .....	63
3.4.2. 燃料用材の供給とコスト .....	65
3.5. 燃料製造と運搬.....	67
3.5.1. 燃料の水分管理.....	68
3.5.2. 設備の選定.....	69
3.5.3. 燃料製造方法とコスト .....	73
3.5.4. 燃料運搬方法とコスト .....	75
3.6. エネルギーの活用.....	76
3.6.1. 需要の把握.....	77
3.6.2. 設備の選定.....	79
3.6.3. 設備の導入.....	81
3.6.4. 設備の導入コスト .....	82
3.6.5. 設備の運用.....	83
3.6.6. 設備の運用コスト .....	84
<b>4. 木質バイオマスエネルギー導入の評価 .....</b>	<b>86</b>
4.1. 経済性の評価 .....	86
4.1.1. 評価基準の設定.....	87
4.1.2. 収益の捉え方.....	87
4.1.3. 投資対効果の評価方法 .....	88
4.1.4. リスクの検討 .....	89
4.1.5. 熱供給事業の例 .....	90
4.2. 環境性の評価 .....	92
4.2.1. CO <sub>2</sub> 排出削減効果（LCA含む） .....	92
4.2.2. 森林整備効果 .....	93
<b>5. 他地域での展開に向けたポイント .....</b>	<b>94</b>
5.1. 木質バイオマスを地域づくりに活かすために .....	96
5.2. 木質バイオマスエネルギー活用のための基本要件 .....	98
5.3. 展開を進めるためのチェックポイント .....	100
5.4. 行政に求められる役割 .....	101
<b>6. 参考資料 .....</b>	<b>102</b>

# 1. はじめに

## 1.1. 背景と目的

平成 25 年度から平成 28 年度の4カ年にわたり、原木の加工、燃料の運搬、木質バイオマスのエネルギー利用等を行うための施設を一体的に導入し、モデル地域づくりの推進を図る「木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業（以降、「モデル地域づくり実証事業」という）」を全国9箇所で行ってきた（表 1-1）。

本報告書は、これらのモデル地域づくり実証事業の成果分析を行い、今後の発展性を評価するとともに、施設の導入・運用を通じて得られたメリットや生じた課題、その克服方法等を整理し、木質バイオマスエネルギー活用のための指針として作成したものであり、今後木質バイオマスエネルギーを活用した地域づくりの推進を図ることを目的としている。

表 1-1 モデル地域づくり実証事業一覧

実施年度	県名	地域名	事業主体
H25～H27	岩手県	釜石	株式会社オーテック
H26～H28	岩手県	遠野	遠野市
H25～H27	福島県	いわき・南相馬	株式会社ネオナイト
H25～H27	福島県	南会津	福島ミドリ安全株式会社
H25～H27	栃木県	那珂川	株式会社那珂川バイオマス
H25～H27	千葉県	山武・長生	国立大学法人千葉大学
H26～H28	福井県	あわら・坂井・南越前	あわら三国木質バイオマスエネルギー事業協議会
H25～H27	山口県	山口県	山口県
H26～H28	高知県	四万十	四万十町森林組合

## 1.2. 方針

### ■ 方針：小規模分散型の熱利用（熱電併給を含む）を重視

本報告書の作成方針は、モデル地域づくり実証事業を行った9地域（以降、「実証地域」という）の大半が小規模分散型の熱利用（熱電併給を含む）であったことから、小規模分散型の熱利用を重視することとした。実証地域のエネルギー活用形態は表 1-2 のとおりである。

表 1-2 実証地域のエネルギー活用形態

地域名	エネルギー活用形態
釜石	熱電併給
遠野	熱利用
いわき・南相馬	熱電併給
南会津	熱電併給
那珂川	熱利用
山武・長生	熱利用
あわら・坂井・南越前	熱利用
山口県	電力利用
四万十	熱利用

#### （1）小規模分散型エネルギー利用

我が国における従来の電力システムのような大規模集中型ではなく、様々な地域で小規模にエネルギーを生産し、活用する利用形態である。

地域活性化の観点からも、地域内でエネルギー生産及びエネルギー消費を行う過程で雇用創出等、地域づくりにつながるメリットがある。

#### （2）熱利用または熱電併給

木質燃料を使う発電では燃料の有するエネルギーの 25~30%しか電気に換えられず、70~75%のエネルギーが無駄に捨てられることになる。

木質バイオマスの活用において、発電はエネルギー変換効率が低位となり、効率が悪いことから、地域のニーズにあった熱利用を行うことがエネルギー変換効率上も合理的である。

## 1.3. 木質バイオマス活用の意義

### ■ なぜ木質バイオマスを活用するのか

木材に由来する生物資源である木質バイオマスは、化石資源の代替エネルギーとして、また温暖化対策にも寄与するエネルギー源として注目されている。

木質バイオマスは、石油に代替することが可能で、再生可能なエネルギー源としての活用に期待が高まっている。しかし、その木質バイオマスの約半分が未利用であり、とくに林地残材の利用率が低いという実態がある。こうした未利用材や林地残材を活用できれば、林業や地域経済の活性化に貢献することができる。

#### 1.3.1. 再生可能エネルギーの活用

##### (1) 持続可能性

現在、我々がエネルギー源として利用している石油、石炭、天然ガス等の化石燃料は、太古の生物の死骸から数万年という月日の中で作り出されたものであり、現在の利用ペースでいけばいずれ枯渇することが指摘されている。

木質バイオマスは再生可能エネルギーの一種として、樹木等の生長から収穫、更新といったサイクルの中、数十年単位で再生する資源として持続可能であると考えられる。

ただし、これは樹木等の森林資源が全体として損なわれることなく、適切に維持管理されていることが前提である。

##### (2) 分散型エネルギー

これまで効率性を求めてエネルギー供給は大規模集中化が推し進められてきたが、ひとたびどこかが機能しなくなると全体がマヒしてしまうというシステムとしての脆さが 2011 年の東日本大震災において各所で露呈された。これに対するのが小規模分散型システムであり、国土に広く資源が分散する木質バイオマスも、地域単位で自立して資源の供給・利用が可能なエネルギー源として果たす役割は大きい。

木質バイオマス資源は、古くから薪炭用に利用してきたものであり、昔ながらの自然との共存関係を取り戻しつつも、現代の先端技術を取り入れて効率の良い利用を進めることが求められる。

### (3) カーボンニュートラル

化石燃料は地球の数万年の月日の中で生物中の炭素が凝縮されたものであり、ひとたび燃焼により大気中に CO<sub>2</sub> として排出されれば、これを再度化石燃料として固定することは不可能である。その点、木質バイオマスは、燃焼により CO<sub>2</sub> が発生することは同じであるが、再度樹木等が再生し生長する過程において同等量の CO<sub>2</sub> を吸収・固定することから、そのサイクルをとおして CO<sub>2</sub> 排出は差引きゼロである、と考えられる。これをカーボンニュートラルという（図 1-1）。

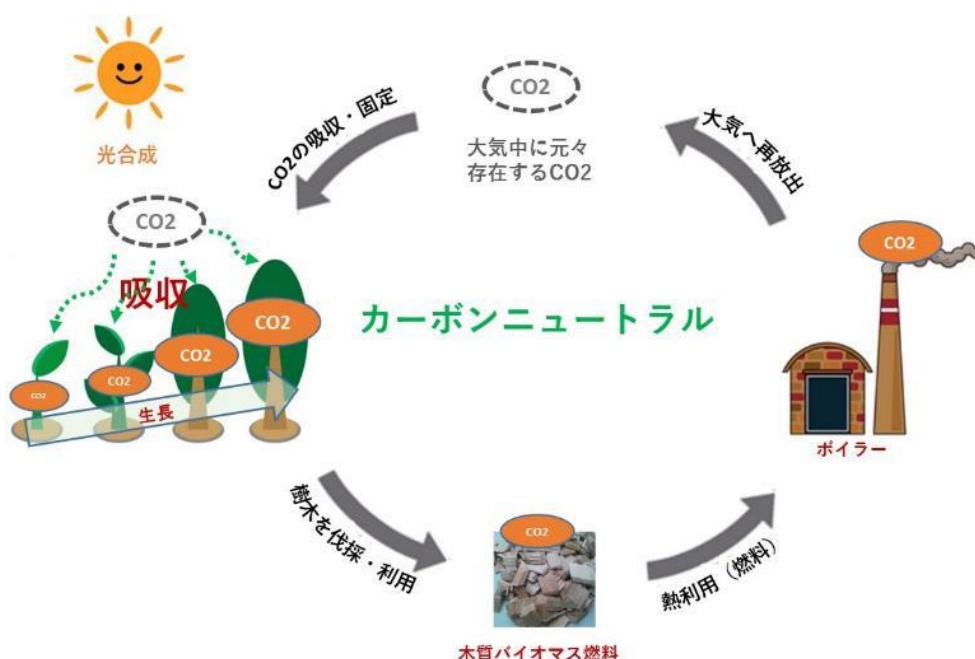


図 1-1 カーボンニュートラルの概念

### (4) エネルギーの自給

現在、我が国のエネルギー自給率はわずか 6% であり、ほとんどの燃料資源を海外からの輸入に頼っている。これは国として危機管理上大きな問題であることは言うまでもなく、これら燃料資源に対し支払っている経済的対価は国外へ流出するばかりである。

木質バイオマスは、国土の 2/3 が森林を占める我が国において豊富に存在する資源であり、これを積極的に活用することはエネルギーの自給自足を促し、従来流出していた経済的対価を国内にとどめ再循環させることができる。

出典) 経済産業省 HP 「日本のエネルギーのいま : 抱える課題」

## 1.3.2. 未利用材の活用

### (1) 資源の有効利用

従来、我が国における林業は、主に建築材として形質的に品質の良い材を得ることを重視して用材生産を行ってきた。そのため、用材に適さない部分は、伐採時に林地に残置されてきた。

木質バイオマスをエネルギーとして利用することで、これまで利用されず林地に捨てられていた資源を有効利用することができる。

ただし、木質バイオマスは、エネルギーとしての価格競争力の面から建築用材等と比べ、低い取引価格にならざるを得ない。したがって、未利用だった木質資源の搬出を高い生産性により、低コストで生産することが必要である。

資源の有効利用と低コスト搬出に取り組むことは、林業における収益性と生産性の向上に寄与することになる。

### (2) 中山間地域の産業及びコミュニティの活性化

木質バイオマスを地域で利用する場合、とくに森林からそれらを生産する場合は生産・加工・流通の段階をたどるため、これらに関係する産業において雇用の創出や所得向上という形で地域に恩恵がもたらされる。

近年、多くの地域で取り組まれている「木の駅プロジェクト\*」は搬出された間伐材を木質バイオマスとして利用することも多く、木質バイオマスとしての付加価値が山仕事に還元されていると言うことができる。これらの取組みは単に木材の収集及び利用にとどまらず、活動をとおして地域の人々の横のつながり構築や地域通貨による地域商店の利用等、コミュニティの活性化という側面も持ち合わせている。

#### \*木の駅プロジェクト

木の駅プロジェクトは自伐林家や森林所有者、森林ボランティア等が自身のできる形で木材を搬出しその材に地域通貨で対価を支払うことで、森林所有者等の山側、さらには地域が収益を得ることのできるシステムである。

出典) 木の駅プロジェクトポータルサイト