# 木質バイオマス発電をめぐる 木材の需給状況に関する実態調査

結果報告書

令和3年7月

総務省行政評価局

# 前書き

我が国のエネルギー源は、その大半を海外からの輸入に依存しており、「エネルギー基本計画」(平成30年7月3日閣議決定)等において、エネルギー供給における脆弱性が指摘されているところである。こうした中、再生可能エネルギー(注1)は、現時点では安定供給面、コスト面で様々な課題が存在するものの、エネルギー安全保障にも寄与できる有望かつ多様で、長期を展望した環境負荷の低減を見据えつつ活用していく重要な低炭素の国産エネルギー源として期待されている。

特に、再生可能エネルギーの発電利用については、近年、電気事業者による 再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(平成23年法律第108号) や農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進 に関する法律(平成25年法律第81号)といった各種の法令等によりその促進 が図られてきたところである。

こうした再生可能エネルギーのうち木質バイオマス(注2)は、国土の約7割を森林が占める我が国にとって、地域に豊富に存在する再生可能エネルギー源である。木質バイオマスエネルギー利用の拡大は、化石燃料からの転換に伴う脱炭素化の推進に資することが期待されるほか、木材需要の拡大を通じた地域の林業振興や地域活性化への波及効果も期待される。

木質バイオマスの発電利用については、発電設備や導入容量は年々増加しているなど一定の進展がみられる。一方で、こうした木質バイオマス発電による木材の需要増加が地域の木材需給に変化をもたらすことで、既存の木材利用事業者における木材の安定調達を困難なものとし、他地域や輸入材への需要流出を生じさせるとの懸念も一部で示されている。

この調査は、木質バイオマス発電の拡大による、地域の木材需給への影響等の実態を把握し、もって地域の林業振興や地域活性化に資する木質バイオマスの利用に係る制度・政策の在り方等の検討に資することを目的に実施したものである。

- (注1) 太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス(動植物に由来する有機物である資源(化石資源を除く。)) 等のエネルギー源として永続的に利用することができると認められるものをいう。
- (注2) バイオマスのうち、木材から成るものをいう。

# 目 次

第1	調査の目的等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
第 2	調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
1	木質バイオマス発電設備の認定状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	3
2	調査対象発電設備の稼働状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	7
3	木材生産量等の推移・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	15
4	既存の木材利用への影響・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	21
5	発電事業計画の認定プロセス等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
6	木質バイオマス発電に伴う熱利用の取組・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	27
第3	評価の結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	30
資料網		

# 第1 調査の目的等

#### 1 目的

この調査は、木質バイオマス発電の利用拡大が、地域の木材需給にどのような変化を生じさせ、また、地域の林業振興や地域活性化にどのように寄与しているかを明らかにする観点から、木質バイオマス発電をめぐる木材需給の実態等を調査し、関係行政の改善に資することを目的として実施したものである。

# 2 対象機関

(1) 調査対象機関

農林水産省、経済産業省

#### (2) 関連調査等対象機関

- 19 道県 (北海道、青森県、岩手県、福島県、茨城県、群馬県、新潟県、富山県、岐阜県、三重県、兵庫県、奈良県、岡山県、広島県、徳島県、高知県、大分県、宮崎県、鹿児島県)
- 22 木質バイオマス発電事業者
- 19 道県木材組合連合会
- 23 森林組合

関係団体・有識者(別紙のとおり)

## 3 担当部局

行政評価局

管区行政評価局(北海道、東北、関東、中部、近畿、中国四国、九州)四国行政評価支局

行政評価事務所 (石川、熊本)

#### 4 実施期間

令和2年9月~3年7月

#### 【関係団体】

一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会

全国森林組合連合会

一般社団法人全国木材組合連合会

全国素材生産業協同組合連合会

日本製紙連合会

## 【有識者】 (五十音順。敬称略)

相川 高信 公益財団法人自然エネルギー財団上級研究員

石川 佳生 地方独立行政法人北海道立総合研究機構

森林研究本部林產試験場研究主幹

伊藤 明香 株式会社森のエネルギー研究所取締役

伊藤 幸男 岩手大学農学部森林科学科准教授

川田 勲 高知大学名誉教授

久保山 裕史 森林研究·整備機構森林総合研究所

林業研究部門林業経営 · 政策研究領域長

古俣 寛隆 地方独立行政法人北海道立総合研究機構

森林研究本部林產試験場主查

酒井 明香 地方独立行政法人北海道立総合研究機構

森林研究本部林產試験場主查

相良 康磨 高知県森林組合連合会代表専務

佐藤 宣子 九州大学大学院農学研究院教授

佐藤 政宗 株式会社森のエネルギー研究所九州営業所長

塩谷 元宏 兵庫県森林組合連合会参与

杉本 隆弘 真庭市産業観光部林業・バイオマス産業課主幹

髙橋 早弓 ノースジャパン素材流通協同組合前常務理事

田村 早苗 公益社団法人青森県林業会議参与

寺岡 行雄 鹿児島大学農学部農林環境科学科教授

中島 義雄 NACA パートナーズ代表

樋口 誠一郎 真庭木材事業協同組合専務理事

細川 徳美 木質資源安定供給協議会

前川 洋平 地方独立行政法人北海道立総合研究機構

森林研究本部林產試驗場研究職員

山崎 伸介 株式会社山崎木材代表取締役

吉田 正木 吉田本家山林部代表

他 4 名 (名称掲載不可)

# 第2 調査結果

#### 1 木質バイオマス発電設備の認定状況

「バイオマス」は、生命と太陽エネルギーがある限り持続的に再生可能な 資源であり、国民生活の幅広い場面での活用が可能であることから、バイオ マス活用推進基本法(平成21年法律第52号)を始めとする各種法令等に基づ き、その活用が図られてきた。

また、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(平成23年法律第108号。以下「FIT法」という。)では、バイオマスは再生可能エネルギー源(注1)として位置付けられている。中でも、木質バイオマス(注2)は、国土の約7割を森林資源が占める我が国にとって、地域に豊富に存在する再生可能エネルギー源である。木質バイオマス発電の進展によって、i)エネルギーの安定的かつ適切な供給の確保(エネルギー政策)、ii)エネルギーの供給に係る環境への負荷の低減(環境政策)に加え、iii)森林資源の有効活用を通じた林業振興や地域活性化(森林・林業政策)にも寄与することが期待されている。

- (注1) FIT 法第2条第4項各号では、再生可能エネルギー源として、太陽光、風力、水力、地熱及びバイオマス(動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるもの(原油、石油ガス、可燃性天然ガス及び石炭並びにこれらから製造される製品を除く。))が示されている。
- (注2) バイオマスのうち、特に、木材からなるバイオマスのことをいう。木質バイオマスには、森林の混み具合に応じ樹木の一部を伐採した間伐材のほか、樹木の伐採や造材のときに発生した枝、葉などの林地残材、製材工場などから発生する樹皮やのこくずなど住宅の解体材などが含まれる。

#### (参考) FIT 法 (抄)

(目的)

- 第一条 この法律は、エネルギー源としての再生可能エネルギー源を利用することが、内外の経済的社会的環境に応じたエネルギーの安定的かつ適切な供給の確保及びエネルギーの供給に係る環境への負荷の低減を図る上で重要となっていることに鑑み、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関し、その価格、期間等について特別の措置を講ずることにより、電気についてエネルギー源としての再生可能エネルギー源の利用を促進し、もって我が国の国際競争力の強化及び我が国産業の振興、地域の活性化その他国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。
- (参考) 農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電の促進に関する法律(平成 25 年法律第 81 号) (抄) (目的)
- 第一条 この法律は、土地、水、バイオマスその他の再生可能エネルギー電気の発電のために活用することができる資源が農山漁村に豊富に存在することに鑑み、農山漁村において農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギー電気の発電を促進するための措置を講ずることにより、農山漁村の活性化を図るとともに、エネルギーの供給源の多様化に資することを目的とする。

FIT 法第3条第1項及び電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則(平成24年経済産業省令第46号。以下「FIT 法施行規則」という。)第3条第24号から第28号までの規定に基づき、再生可能エネルギー発電設備(以下「木質バイオマス発電設備」という。)は、以下のとおり使用する木質バイオマスに応じて区分されている。

- ① 森林における立木竹の伐採又は間伐により発生する未利用の木質バイオマス (バイオマスのうち木竹に由来するものであって、輸入されたものを除く。) (以下「未利用木質」という。)
- ② 木質バイオマス又は農産物の収穫に伴って生じるバイオマス(当該農産物に由来するものに限る。)(以下「一般木質等」という。)
- ③ 建設資材廃棄物(建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律(平成 12年法律第104号)第2条第2項に規定する建設資材廃棄物をいう。)(以 下「建設廃材」という。)

これらの区分に従って、FIT 法第 9 条第 1 項に基づく再生可能エネルギー発電事業の実施に関する計画(以下「発電事業計画」という。)が認定された木質バイオマス発電設備の件数及び容量は、表 1-①及び 1-②のとおり推移している。

なお、現時点で実際に稼働している設備は半数以下にとどまっており(注3)、 今後、これらの認定後未稼働の設備が順次稼働を開始していくことが見込ま れる。

(注 3) 「再生可能エネルギー固定価格買取制度等ガイドブック 2021 年度版」(経済産業省資源エネルギー庁)によれば、発電事業計画の認定後、発電設備の発注及び着工、設備完成後の試運転を経て稼働に至るとされている。このほか、各種法令等の規定に基づく検査や届出等の手続も必要であり、発電事業計画の認定から実際の稼働までには一定の期間を要する。

#### 表 1-① 木質バイオマス発電設備認定件数の推移(各年末)

(単位:件)

区分	平成 24 年	25 年	26 年	27 年	28 年	29 年	30 年	令和 元年	合計
未利用	11	28	8	10	33	15	9	20	134
木質	_	(10)	(10)	(15)	(11)	(13)	(10)	(8)	(77)
一般木	13	20	14	19	88	39	8	2	203
質等	_	(12)	(5)	(4)	(9)	(15)	(13)	(9)	(67)
建設廃	28	2	0	1	2	0	2	0	35
材	_	(28)	(1)	(1)	(0)	(1)	(1)	(3)	(35)
合計	52	50	22	30	123	54	19	22	372
	_	(50)	(16)	(20)	(20)	(29)	(24)	(20)	(179)

- (注)1 経済産業省資料による。
  - 2 ()は、当該年に稼働を開始した件数を表す。
  - 3 数値は、令和2年10月現在で有効な認定設備の件数である。

表 1-② 木質バイオマス発電設備認定容量の推移(各年末)

(単位:kW)

区分	平成 24 年	25 年	26 年	27 年	28 年
未利用	52, 913. 1	270, 218. 1	41, 383. 0	40, 305. 6	51, 496. 1
木質	_	(31, 533. 1)	(60, 816.0)	(143, 697. 2)	( 104, 064. 0)
一般	159, 877. 4	493, 627. 5	482, 216. 9	625, 025. 7	4, 045, 697. 3
木質等	_	(154, 077. 4)	(33,022.0)	(109, 301.8)	( 197, 010. 1)
建設	342, 754. 8	9, 300. 0	0	24, 400. 0	51, 990. 0
廃材	_	(342, 754. 8)	(3,550.0)	(5,750.0)	(0)
合計	555, 545. 2	773, 145. 7	523, 599. 9	689, 731. 3	4, 149, 183. 5
	_	(528, 365. 2)	(97,388.0)	(258, 749.1)	( 301, 074. 1)

区分	平成 29 年	30年	令和元年	合計
未利用	44, 127. 2	10, 767. 5	8, 578. 0	519, 778. 8
木質	( 29, 571. 0)	(22, 527.3)	(11,848.6)	( 404, 057. 3)
一般	1, 708, 504. 4	141, 179. 0	17, 000. 0	7, 673, 128. 2
木質等	( 417, 340. 3)	(229, 409.6)	(352, 214.1)	(1, 492, 375. 3)
建設廃	0	43, 404. 4	0	471, 849. 2
材	( 1,990.0)	(4,990.0)	(112, 814.4)	( 471, 849. 2)
合計	1, 752, 631. 6	195, 350. 9	25, 578. 0	8, 664, 766. 2
	( 448, 901. 3)	(256, 926.9)	(476, 877.1)	(2, 368, 281. 8)

- (注)1 経済産業省資料による。
  - 2 ()は、当該年に稼働を開始した設備容量を表す。
  - 3 数値は、バイオマス燃料の投入比率 (バイオマス比率) を考慮したもの
  - 4 数値は、令和2年10月現在で有効な認定設備の容量である。
  - 5 四捨五入により数値の合計とその内訳は必ずしも一致しない。

#### (参考) エネルギーミックスにおけるバイオマス発電の位置付け

「長期エネルギー需給見通し」(平成 27 年 7 月経済産業省。以下「エネルギーミックス」という。)では、2030 年度のエネルギー需給構造の見通しとして、総発電電力量見込み(1 兆 650 億 kWh)に占める再生可能エネルギーの電源構成の比率を 22~24%程度(2,366~2,515 億 kWh 程度)、そのうち「バイオマス発電」(注 4) は 3.7~4.6%(394~490 億 kWh 程度)を見込んでいる。

これに対し、FIT 法に基づく固定価格買取制度の下で、「バイオマス発電」に係る令和2年(2020年)の買取電力量は約181億 kWh とされており(注5)、エネルギーミックスの達成に向けては、引き続きバイオマス発電設備の稼働進展が必要となる。

さらに、「エネルギー基本計画」(平成30年7月3日閣議決定)では、2030年のエネルギーミックスの実現に加え、2050年に向けたエネルギー転換・脱炭素化への挑戦が掲げられている。令和2年10月26日の第203回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説においては、「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」、2050年カーボンニュートラルを目指す(注6)ことが宣言され、3年4月22日に開催された第45回地球温暖化対策推進本部においては、温室効果ガスを2030年度に46%削減(2013年度比)を目指すことが表明された。今後も脱炭素化に向けたエネルギー転換の進展が見込まれる中で、木質バイオマス発電についても一層の拡大が見込まれる。

(注4) 木質バイオマス (未利用木質、一般木質等及び建設廃材) のほか、メタン発酵ガス (下水汚泥、

家畜ふん尿等のバイオマス由来のもの)、一般廃棄物その他のバイオマス(食品残さ、黒液等のバイオマス由来のもの)などが含まれる。

- (注5) 資源エネルギー庁公表資料(固定価格買取制度情報公開用ウェブサイト)による。
- (注 6) 「カーボンニュートラル」とは、温室効果ガスの排出量に対し、同量を吸収又は除去することで、全体として排出量の実質ゼロを図ろうとするもの。「2050 年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」(令和 2 年 11 月 17 日資源エネルギー庁)では、その実現のために、再生可能エネルギーの導入拡大に向けた課題と対応について検討が進められている。

#### 2 調査対象発電設備の稼働状況

本調査では、主に「未利用木質」を利用する「発電出力 5,000kW 以上」の木質バイオマス発電設備を有する発電事業者の中から、地域性を踏まえ 22 発電事業者(中央値 6,275kW)を選定し、その設備の稼働状況について調査した。

#### (1) 設備稼働状況

調査対象 22 発電事業者の設備稼働状況の実績は、表 2-①のとおり、総設備稼働日数及び総発電量ともに当初計画(注1)を上回る。

(注 1) 各発電事業者がその設備稼働に当たり、想定していた設備稼働見込みであり、発電事業計画 の記載事項以外の事項も含む。以下同じ。

#### 表 2-① 調査対象 22 発電事業者の設備稼働状況

豆八	総設備稼働日数(	単位:日)	総発電量(単位: kW)		
区分		平均		平均	
当初計画	7, 283	331	1, 725, 781, 000	78, 444, 591	
実績	7, 474	340	1, 814, 693, 987	82, 486, 090	

- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 「総設備稼働日数」の実績は、令和元年度における 22 発電事業者の稼働日数を合計したものである。
  - 3 「総発電量」の実績は、調査日時点において把握できた直近1年間における22発電事業者の発電量合計である。

# ア 設備稼働日数

調査対象 22 発電事業者の設備稼働日数について、当初計画及び令和元年度実績の分布をみると、図 2-②のとおり、18 事業者(当初計画どおり1 事業者、当初計画を上回る 17 事業者)で、設備故障等が発生せずメンテナンスに要する日数が見込みより少なかったこと等を理由として、当初計画以上の実績となっている。

- 一方、4事業者で当初計画を下回る実績となっている。その要因について、法定点検(注2)を実施したことにより当初計画どおり稼働できなかったため(3事業者)、後発の木質バイオマス発電事業者との木材調達の競合が発生し、燃料材が不足したことにより稼働休止したため(1事業者)といった理由が挙げられた。
- (注 2) 電気事業法 (昭和 39 年法律第 170 号) 及び電気事業法施行規則 (平成 7 年通商産業省令 第 77 号) に基づき、発電用のボイラー及びタービンについて 2~4 年の周期で定期事業者検査を行うこととされている。



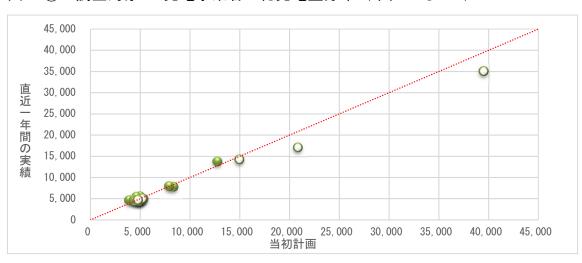
図 2-② 調査対象 22 発電事業者の設備稼働日数分布(単位:日)

(注) 当省の調査結果による。

# イ 総発電量

調査対象 22 発電事業者の総発電量について、当初計画及び調査日時点において把握できた直近 1 年間の実績の分布をみると、図 2-③のとおり、設備稼働日数の増加(上記図 2-②参照)等に伴って 14 事業者で当初計画以上の実績となっている。一方、8 事業者で当初計画を下回る実績となっている。その要因について、機器のメンテナンスや法定点検に日数を要した(3 事業者)、設備のトラブルがあったほか契約で定めた含水率に合致しない木材を供給されたため所期の出力を発揮できなかった(1 事業者)などといった理由が挙げられた。





#### (2) 木材調達体制

木質バイオマス発電は、木材を燃焼させることで生じた高温高圧の水蒸気によりタービンを回して発電する方式が主流である。そのため、発電設備が安定継続的に稼働していくためには、燃料となる木材の安定調達が不可欠である。木質バイオマス発電をめぐる木材の安定調達に向けては、地域の関係各機関が連携して調達体制を構築している例がみられるなど、地域の実情等に応じた様々な木材調達体制が採られている(注3)。

- (注3) 木質バイオマス発電における木材調達体制の例(資料1参照)
  - i) 都道府県森林組合連合会が事務局となり連絡会議を開催。同会議が窓口となり、構成員である森林組合、素材生産事業者等から供給可能量を、チップ加工事業者及び木質バイオマス発電事業者から調達希望量をそれぞれ聴取した結果を踏まえ、安定的な木材供給に向けて調整しているもの
  - ii) 素材生産事業者、チップ・ペレット業者、木質バイオマス発電事業者等を構成員とする協議会を設立し、同協議会に参加する素材生産業者が生産する全ての木材に QR コードを付与し、チップ・ペレット業者ごとの燃料用木材の受入・供給・在庫の状況をリアルタイムで把握している。これによって、最新の燃料供給可能量を予測し、天候不順や機械故障等の不測の事態が生じた場合でも、別の事業者に供給指示を行うなどして安定調達を実現しているもの
  - iii) 近隣の森林組合や素材生産事業者等を構成員とする協議会を設立し、同協議会の構成員が木 材チップの原料となる間伐材等の取引に関する協定や契約を締結した上で、地域の林地残材を 効率的に集荷し、木質バイオマス発電事業者に対し安定的に木材チップを供給しているもの
  - iv) 発電所職員が山林に枝葉材の破砕機を持ち込み、現地でチップ化して持ち帰る手法を採用し、 運搬に係る負担軽減に寄与しているもの
  - v) 間伐後に放置された枝葉を収集する箇所を設けて、木質バイオマス発電の燃料用木材として 利用する体制を構築しているもの

#### (3) 木材利用量

調査対象 22 発電事業者の木材利用量の実績は、表 2-④のとおり、総木材利用量及び平均木材利用量ともに当初計画を 2.3%上回る。

表 2-1	調本対象 22	発電事業者の木材利用量
衣 2~(4)	かり 外 44	<b>北甲・金田の小り川里</b>

区分		総木材利用量		平均木材利用	量	
			うち未利用木質		うち未利用木質	
当初計画	m³	4, 475, 507	3, 200, 911	203, 432	145, 496	
		(100)	(100)	(100)	(100)	
	トン	2, 034, 321	1, 454, 960	92, 469	66, 135	
実績	m³	4, 580, 274	3, 491, 701	208, 194	158, 714	
		(102. 3)	(109. 1)	(102. 3)	(109. 1)	
	トン	2, 081, 943	1, 587, 137	94, 634	72, 143	

- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 実績は、調査日時点において把握できた直近1年間の木材利用量である。
  - 3 参考値として1トン=2.2 m²とした換算値を記載した。以下同じ。
  - 4 () 内は、当初計画を100とした場合の指数である。

調査対象 22 発電事業者の総木材利用量について、当初計画及び調査日時 点において把握できた直近 1 年間の実績の分布をみると、図 2-⑤のとおり、 当初計画より木材の含水率が高くなったため、燃料材の必要量が増加した こと等を理由として、12事業者で当初計画以上の実績となっている。

一方、10 事業者で実績が当初計画を下回り、そのうち、4 事業者では 1 割以上下回っている。その要因について、当初計画より含水率が低く燃焼効率の高い燃料材を入手できたことで必要な木材量が減少した (3 事業者)、後発の木質バイオマス発電事業者との木材調達の競合によって必要量を確保できなかった(1 事業者)といった理由が挙げられた。

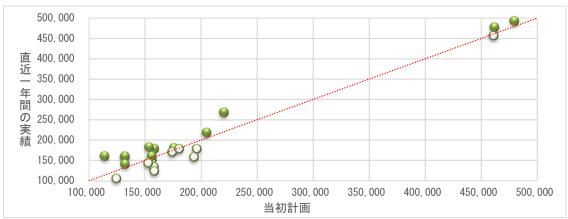


図 2-⑤ 調査対象 22 発電事業者の総木材利用量分布(単位:千㎡)

(注) 当省の調査結果による。

#### (4) 木材調達単価

調査対象 22 発電事業者の平均木材調達単価の実績は、表 2-⑥のとおり、 当初計画に比べ 16.4%上昇している。また、未利用木質における平均調達 単価の実績も当初計画に比べ 20.2%上昇している。

表 2-6 調食対象 22 発電事業者の平均木材調達単価						
区分		平均木材調達単価				
<b>上</b>			うち未利用木質			
当初計画	円/m³	5, 748	6, 5	52		
		(100)	(10	0)		
	円/トン	12, 646	14, 4	14		
実績	円/m³	6, 689	7, 8	74		
		(116. 4)	(120.	2)		
	円/トン	14, 716	17.3	23		

表 2-⑥ 調査対象 22 発電事業者の平均木材調達単価

- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 実績は、調査日時点において把握できた直近1年間の平均木材調達単価である。
  - 3 () 内は、当初計画を100とした場合の指数である。

調査対象 22 発電事業者の木材調達単価について、当初計画及び調査日時 点において把握できた直近 1 年間の実績の分布をみると、図 2-⑦のとおり、 燃焼効率に優れた高価格の木材を購入した、運送費の上昇に加え、木質バ イオマス発電設備の増加により需要が増加したことで取引価格が上昇した 等を理由として、18事業者で当初計画に比べ上昇(18事業者平均で29.3% 上昇)している。

一方、4事業者では下落(4事業者平均で14.6%下落)している。その要因として、後発の木質バイオマス発電事業者との競合が発生したことから、単価の高い未利用木質の調達量を減らし、より低質・低価格の未利用木質(枝葉・端材等)や一般木質等の調達量を増やした(2事業者)、後発の木質バイオマス発電事業者との競合によって当初予定していた未利用木質の必要量が確保できず、その穴埋めとして一般木質等の調達量を増やした(1事業者)、台風で生じた被害木を安価で調達してその利用を拡大した(1事業者)といった理由が挙げられた。

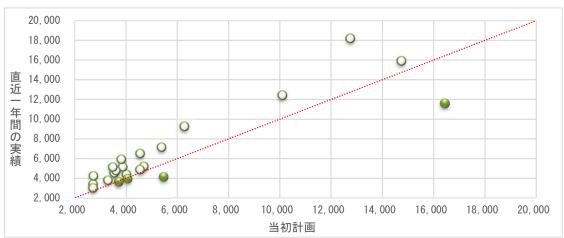


図 2-⑦ 調査対象 22 発電事業者の木材調達単価分布(単位:円/㎡)

(注) 当省の調査結果による。

#### (5) 木材調達費用

調査対象 22 発電事業者の木材調達費用の実績は、木材利用量の増加(上記表 2-④参照)や木材調達単価の上昇(上記表 2-⑥参照)等もあり、表 2-⑧のとおり、総木材調達費用及び平均木材調達費用ともに当初計画に比べ23.6%上昇している。

<b>耒 2-</b> ②	調本分象	22	発電事業者の木材調達費用
1x Z (0)	加日刈冬	LL	<b>光甲争未有の小物訓兵員用</b>

<u> </u>	《二》 阿里州外巴 为尼手尔自动作的阿定英州										
ロス	総木材調達費用(	単位:円)	平均木材調達費用_(単位:円)								
区分		うち未利用木質		うち未利用木質							
当初計画	23, 422, 703, 178	17, 899, 373, 456	1, 064, 668, 326	813, 607, 884							
	(100)	(100)	(100)	(100)							
実績	28, 949, 904, 254	24, 152, 441, 468	1, 315, 904, 739	1, 097, 838, 249							
	(123. 6)	(134. 9)	(123. 6)	(134. 9)							

<sup>(</sup>注)1 当省の調査結果による。

<sup>2</sup> 実績は、調査日時点において把握できた直近1年間の木材調達費用である。

<sup>3 ()</sup> 内は、当初計画を100とした場合の指数である。

調査対象 22 発電事業者の総木材調達費用について、当初計画及び調査日時点において把握できた直近 1 年間の実績の分布をみると、図 2-⑨のとおり、19 事業者で当初計画に比べ上昇(19 事業者平均で 30.3%上昇)し、3 事業者で下落(3 事業者平均で 18.5%下落)している(注4)。

(注 4) この結果、調査対象 22 発電事業者の 1kW 当たりの木材調達コスト (総木材調達費用/総発電量) は、当初計画の 16.5 円/kW から 19.4 円/kW に上昇

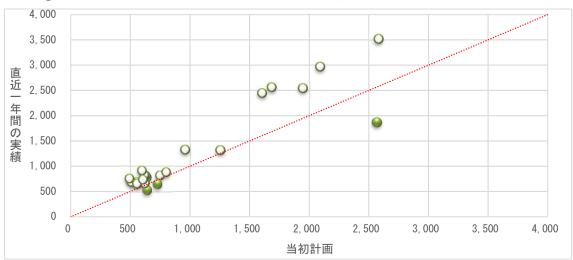


図 2-9 調査対象 22 発電事業者の総木材調達費用分布(単位:百万円)

(注) 当省の調査結果による。

#### (6) 木材調達範囲

同一の輸送手段であれば、輸送距離の拡大に比例して輸送コストは上昇するとされており(注 5)、輸送コストの抑制には、できる限り近隣地域から木材を調達できることが望ましい。そのため、木材は、必ずしも同一の都道府県内だけでなく、都道府県境を越えた近隣地域に流通することも一般的である(注 6)。

しかしながら、木材は地域に広く薄く存在するものであり、木材資源の分布状況や木材生産体制によっては、近隣地域からの調達だけでは必要量の木材が確保できない場合がある。この場合、より広範囲から木材を調達する必要が生じ、木材調達コストを増加させるだけでなく、温室効果ガスの排出量を増加させる要因となり得る(注7)。

- (注 5) 「木質バイオマス熱等面的供給実態調査報告書」(令和 2 年 3 月一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会)による。
- (注 6) 調査対象 22 発電事業者のうち、設備所在地の都道府県以外の地域から木材を調達しているのは、当初計画時点で8事業者(36.4%)、令和元年度実績で14事業者(63.6%)
- (注 7) 調査対象 22 発電事業者における未利用木質の主な輸送手段は、いずれもトラック利用(主に 10 トン車)であり、一部で船便を併用する例がみられる。

調査対象 22 発電事業者の木材調達範囲の実績をみると、表 2-⑩のとお

り、最も取引量の多い主要な木材の調達範囲は平均で約 100km、最も遠方から取引する木材の調達範囲は平均で約 125km であり、いずれも当初計画に比べやや拡大している。

このうち、当初計画に比べ主要な木材の調達範囲が拡大した 7 事業者は、その要因として、木質バイオマス発電設備の稼働後に当初調達を予定した範囲では必要量が確保できないことが判明した(2 事業者)、遠方の事業者による燃料供給の申出を受け入れた(2 事業者)、当初予定した調達先と価格で合意できず、他の調達先を開拓した(1 事業者)などの理由を挙げている。

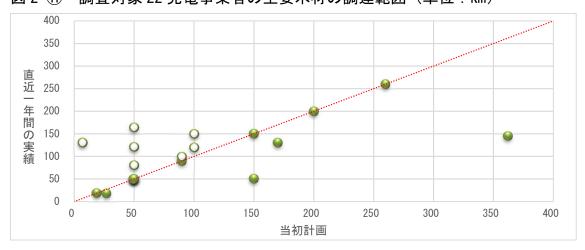
表 2-110	調査対象 22 発電事業者の木材調達範囲
12 2 10	<b>则且对多 22 元电于未省 77 们则进职</b> 团

	主要木	·材調達範囲平	均(単位:km)	最長木	最長木材調達範囲平均 (単位:km)			
		調達範囲が	調達範囲が		調達範囲が	調達範囲が		
区分	拡大した		縮小した		拡大した	縮小した		
		7 事業者	4 事業者の		7事業者の	4 事業者の		
		の平均	平均		平均	平均		
当初計画	99	64	177	112	65	185		
実績	101	123	86	125	159	92		

<sup>(</sup>注)1 当省の調査結果による。

調査対象 22 発電事業者の主要木材の調達範囲について、当初計画及び調査日時点において把握できた直近 1 年間の実績の分布をみると、図 2-⑪のとおり、4 事業者で縮小(当初計画よりも近隣から木材調達)、11 事業者で計画どおりとなっている。一方、7 事業者で拡大(当初計画よりも遠方から木材調達)しており、最大で 123 km、平均で約 60 km拡大している。

図 2-(11) 調査対象 22 発電事業者の主要木材の調達範囲(単位:km)



- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 数値は発電設備所在地を中心とした範囲を表す。
  - 3 当初計画及び実績がいずれも 50km の発電事業者が 6 事業者ある。

<sup>2</sup> 実績は、調査日時点において把握できた直近1年間の木材調達範囲である。

また、調査対象 22 発電事業者の最長の木材調達範囲について、当初計画及び調査日時点において把握できた直近 1 年間の実績の分布をみると、図 2-⑫のとおり、4 事業者で縮小(当初計画よりも近隣から木材調達)、11 事業者で計画どおりとなっている。一方、7 事業者で拡大(当初計画よりも遠方から木材調達)しており、最大で 250 km、平均で約 94 km拡大している(注8)。

(注8) 最長の木材調達範囲が拡大した7事業者は、主要木材の調達範囲が拡大した事業者と同一であり、その要因も同様の理由を挙げている。

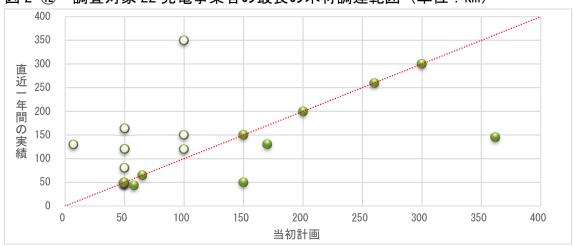


図 2-① 調査対象 22 発電事業者の最長の木材調達範囲(単位:km)

- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 数値は発電設備所在地を中心とした範囲を表す。
  - 3 当初計画及び実績がいずれも 50km の発電事業者が 6 事業者ある。

上記(1)から(6)までのとおり、調査対象 22 発電事業者のうち、稼働日数 (18/22 事業者)、総発電量 (14/22 事業者)及び木材利用量 (12/22 事業者) については、過半数の事業者で当初計画以上の実績となっているなど、全体 としてみれば、発電設備の稼働状況は比較的順調であることがうかがえる。

一方で、一部の発電事業者においては、木材調達の不調に伴い稼働休止に至った例がみられる。また、当初計画に比べ、木材調達単価(18/22 事業者)、木材調達費用(19/22 事業者)は上昇している事業者が多数を占めるほか、木材調達範囲(7/22 事業者)が拡大している例もみられる。

#### 3 木材生産量等の推移

#### (1) 全国の状況

木質バイオマス発電には、発電に当たって燃料となる木材が必要であり、 木質バイオマス発電設備の稼働は、木材需要を増加させる要因となる。

我が国全体の木材生産量及び利用量は、表 3-①のとおり、FIT 法が施行された平成 24 年以降、年々増加傾向で推移している。特に、燃料材の利用量は大きく増加しており、国内消費量に占める割合も増加している(注1)。

(注 1) 木質バイオマスのエネルギー利用に関して、「森林・林業基本計画」(令和 3 年 6 月 15 日 閣議決定)では、燃料材の利用量を 2025 年までに 800 万㎡、2030 年までに 900 万㎡とすることを目標として設定している。2025 年の利用目標に向けた令和元年(2019 年)末時点の目標達成状況は 86.6%(6,928 千㎡÷8,000 千㎡)である。

# 表 3-(1) 木材生産量及び利用量の推移(各年末時点)

(単位:千m3、%)

豆八	平成								令和
区分	23 年	24年	25 年	26 年	27年	28年	29 年	30年	元年
木材生産量(国内生産量)	20, 093	20, 318	21, 735	23, 647	24, 918	27, 141	29, 660	30, 201	30, 988
木材利用量(国内消費量)	18, 556	18, 901	19, 824	21, 622	22, 633	25, 027	27, 047	27, 371	28, 279
用材	17, 843	18, 282	19, 219	19, 486	19, 520	20, 247	20, 703	20, 854	21, 101
製材用材	11, 398	11, 228	11, 964	12, 104	11, 909	12, 044	12, 428	12, 334	12, 644
パルプ・チップ用材	3, 615	4, 150	3, 684	3, 737	3, 840	4, 127	3, 975	3, 857	3, 522
合板用材	2, 505	2, 572	3, 217	3, 293	3, 419	3, 716	3, 930	4, 285	4, 556
その他	325	332	355	352	353	359	370	377	378
燃料材	193	182	217	1,824	2, 799	4, 452	6, 032	6, 244	6, 928
しいたけ原木	520	437	388	313	315	328	311	274	251
燃料材利用率	1.0	1.0	1. 1	8.4	12. 4	17.8	22. 3	22.8	24. 5

- (注)1 木材需給表(林野庁)による。
  - 2 「木材利用量(国内消費量)」は、国内生産に係るものである。
  - 3 「燃料材利用率」は、燃料材/木材利用量(国内消費量)とした。
  - 4 「燃料材」とは、木炭、薪、燃料用チップ及びペレットをいう。

木質バイオマス発電では、主に木材を切削するなどした木材チップ(注 2) が用いられている。未利用木質に由来する木材チップの利用が進展することは、国内の森林の適正管理や木材資源の有効利用にも寄与するほか、国産材の利用拡大(注 3)などを通じた我が国の森林・林業振興に向けた効果が期待できる。

- (注 2) 「木質バイオマスエネルギー利用動向調査」 (林野庁) の結果によれば、令和元年にエネルギー利用 (熱利用を含む。) された木質バイオマス利用量 1,130 万 6,794 絶乾トンのうち、木材チップは 942 万 3,386 絶乾トン (83.3%) を占める。また、調査対象 22 発電事業者においても、その全てで木材チップを利用 (一部ペレット等を併用) している。
- (注3) 令和元年木材需給表(令和2年9月林野庁)によれば、木材全体の自給率37.8%に比べ、燃料材の自給率(燃料材の総需要量に占める国産材の割合)は66.7%と比較的高い。

また、かさばる上に価値が低く、輸送コストを勘案して採算が取れないとして山中に切り捨てられてきた林地残材(注4)の発生量、利用量及び利用率(注5)の推移をみると、表3-②のとおり、増加傾向がみられる。

本調査の調査対象機関からも、FIT 法の施行により、調達コストも勘案 した固定買取価格が設定されたことで、製材用材向けのものと併せて林地 残材を搬出することで採算が取れるようになったとの意見がみられたほか、 集中豪雨等の際に土砂災害の原因となる林地残材の利用が促進されたこと で、災害のリスクが解消できたという意見もみられた。

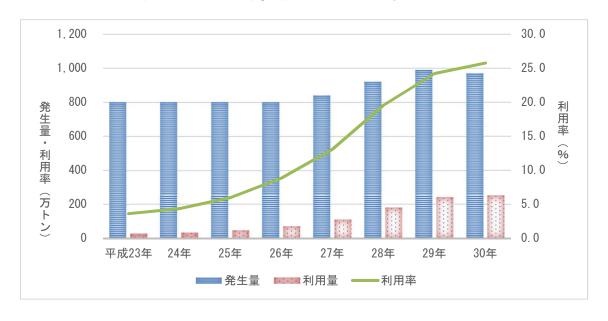
- (注 4) 立木を伐採した後、林地に残された曲がり材等の低質材、枝条や根元等の部分の木材のことをいう。
- (注 5) 「バイオマス活用推進基本計画」 (平成 28 年 9 月 16 日閣議決定) では、林地残材の利用率 を約 9% (2016 年) から約 30%以上 (2025 年) にすることを目標として設定している。

#### 表 3-② 林地残材の発生量、利用量及び利用率

(単位:万トン、%)

区分	平成 23 年	24年	25 年	26 年	27 年	28年	29 年	30年
発生量 (a)	約 800	約 800	約 800	約 800	約 840	約 920	約 990	約 970
利用量(b)	約 29	約 35	約 48	約 71	約 110	約 180	約 240	約 250
利用率 (b/a)	約4	約4	約6	約 9	約 13	約 19	約 24	約 26

(注) 「バイオマス種類別の利用率等の推移」(農林水産省)による。



#### (参考) 間伐実績及び間伐材利用量の推移

我が国における間伐実績及び間伐材利用量の推移をみると、表 3-③のとおり、長期的には、間伐実績はやや減少(注 6)しているものの間伐材利用量はおおむね増加(注 7)している。間伐には、他の森林の生長を促し、それによる二酸化炭素吸収作用の強化、倒木及び土砂崩れの防止といった効果が期待されており、今後も、「全国森林計画」(平成 30 年 10 月 16 日閣議決定)や森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法(平成 20 年法律第 32

号)に基づく間伐の実施の促進が見込まれる(注 8)。間伐材の利用先の一つとして木質バイオマス発電による利用が進展すれば、間伐の促進による二酸化炭素吸収源対策への効果に加え、我が国の森林資源の有効活用や海外資源に依存しない国産エネルギーの確保への寄与にもつながることが期待される。

- (注6) 間伐対象地の奥地化に伴う間伐コストの増大や森林所有者の意欲減退等が要因とされている。
- (注7) 間伐対象木の成長や利用技術の進展等が要因とされている。
- (注8) 「全国森林計画」(計画期間:平成31年4月1日~令和16年3月31日の15年間)では、伐採立木材積量の計画量を8億2,155万㎡(主伐3億7,707万㎡及び間伐4億4,448万㎡)と設定している。また、森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法に基づく「特定間伐等及び特定母樹の増殖の実施の促進に関する基本指針」(令和3年農林水産省告示第508号)では、令和3年度から12年度までの10年間において、全国で年平均45万haの間伐を実施することを目標としている。

#### 表 3-③ 間伐実績及び間伐材利用量の推移(各年度末時点)

(単位: 千ha、万m³)

区分	平成									
	21 年度	22 年度	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度
間伐実績	585	556	552	488	521	465	452	440	410	370
間伐材利用量	637	665	711	759	811	769	813	823	812	746

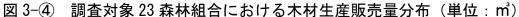
(注) 森林・林業統計要覧(林野庁)による。

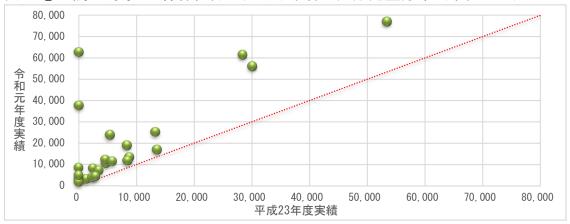
#### (2) 調査対象 23 森林組合の状況

本調査では、調査対象 22 発電事業者の近隣地域に所在する 23 森林組合 (注9)の木材生産量等について調査した。

調査対象 23 森林組合の木材生産販売量の実績について、平成 23 年度(注 10)及び令和元年度の分布をみると、図 3-④のとおり、いずれも令和元年度が上回る。森林組合では、その要因として新規の木質バイオマス発電設備の稼働により木材の需要が高まったこと、森林の樹齢の若返りを図るため主伐の規模を拡大したことなどを挙げている。

(注 9) このうち 2 森林組合については、木質バイオマス発電設備に対する木材供給は行っていない。 (注 10) 平成 23 年度実績がない又は不明の 5 森林組合については、同実績を便宜上 0 ㎡として扱う。



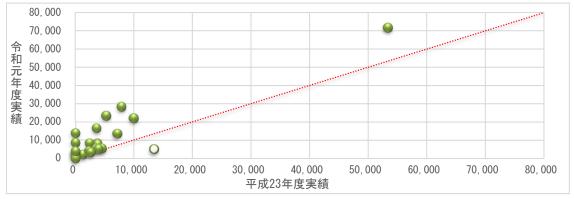


- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 平成23年度実績がない又は不明の5森林組合については、同実績を便宜上0㎡とした。

同様に、調査対象 23 森林組合における間伐材の生産販売量の実績について、平成 23 年度及び令和元年度の分布をみると、図 3-⑤のとおり、22 森林組合で増加している。

一方で、1 森林組合で減少している。森林組合では、その要因として平成 23 年度から 26 年度まで間伐のみを実施してきたが、27 年度以降、主伐を開始し、間伐材の生産販売量は減少傾向にあるとしている。

図 3-⑤ 調査対象 23 森林組合における間伐材生産販売量分布(単位:㎡)



- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 平成23年度実績がない又は不明の5森林組合については、同実績を便宜上0㎡とした。

調査対象 23 森林組合のうち、FIT 法施行前の平成 23 年度以降の木材生産販売量の推移が把握可能な 17 森林組合(注 11)の木材生産販売量をみると、表 3-⑥のとおり、おおむね増加傾向で推移している。また、1 森林組合当たりの平均木材生産販売量は、平成 23 年度から令和元年度までの 8 年間で 1 万 2,149 ㎡、割合にして約 2 倍(2 万 4,520 ㎡  $\div$  1 万 2,371 ㎡ = 1.982  $\cdots$  )に増加している。また、木材生産販売量の内訳をみると、いずれの年度も

間伐材が占める割合が過半を占めるものの、近年は主伐材の増加が顕著となっている。

なお、同期間の全国の森林組合における 1 森林組合当たりの平均木材生産販売量(注 12)は、表 3-⑦のとおり、4,628 ㎡、割合にして約 1.7 倍(1 万 1,511 ㎡  $\div$ 6,883 ㎡ =1.672…)に増加しており、木質バイオマス発電設備の近隣に所在する調査対象 17 森林組合における増加量及び増加割合はいずれもより大きく、木材生産販売量に占める間伐材の割合もより高くなっている。このことから、未利用木質を主に利用する木質バイオマス発電設備の稼働が、近隣地域の木材の生産・利用の拡大に寄与しているほか、間伐材の利用拡大にも寄与していることがうかがえる。

- (注 11) 木質バイオマス発電設備に対し木材を供給していない 2 森林組合、及び平成 23 年度実績がない又は不明の 5 森林組合 (うち重複 1) を除く。
- (注 12) 森林組合一斉調査 (林野庁) において、調査票を提出した森林組合の木材生産販売量(受託 生産量は含まない。) の平均値をいう。

# 表 3-⑥ 調査対象 17 森林組合における木材生産販売量

(単位: m, %)

	۲.	平成								令和
	区分	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度	元年度
1	全体(A)	210, 311	250, 002	279, 515	295, 196	367, 473	382, 572	402, 756	424, 582	416, 848
	主伐材	65, 628	49, 569	51, 861	51, 495	116, 417	140, 837	172, 018	189, 900	187, 802
	土汉州	(31. 2)	(19.8)	(18.6)	(17.4)	(31.7)	(36.8)	(42.7)	(44.7)	(45.1)
	間伐材	144, 683	200, 433	227, 654	243, 701	251, 056	241, 735	230, 738	234, 682	229, 046
	间汉彻	(68.8)	(80.2)	(81.4)	(82.6)	(68.3)	(63.2)	(57.3)	(55.3)	(54.9)
糸	且合数(B)	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	組合当たり 平均(A/B)	12, 371	14, 706	16, 442	17, 364	21, 616	22, 504	23, 692	24, 975	24, 520

- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 ( )は、各年度の「全体」に占める割合を表す。

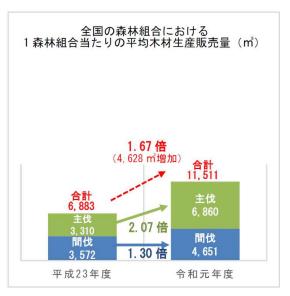
#### 表 3-⑦ 全国の森林組合における木材生産販売量

(単位: m3、%)

	巨八	平成								令和
	区分	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	28 年度	29 年度	30 年度	元年度
4	È体(A)	3, 255, 492	3, 301, 317	3, 689, 719	3, 889, 878	4, 236, 968	4, 309, 588	4, 717, 103	5, 040, 039	5, 168, 481
	主伐材	1, 565, 850	1, 512, 132	1, 703, 755	1, 987, 256	2, 165, 224	2, 295, 752	2, 664, 582	2, 962, 248	3, 080, 107
	土汉树	(48. 1)	(45.8)	(46.2)	(51.1)	(51.1)	(53.3)	(56. 5)	(58.8)	(59.6)
	間伐材	1, 689, 642	1, 789, 185	1, 985, 964	1, 902, 622	2,071,744	2, 013, 836	2, 052, 521	2, 077, 791	2, 088, 374
	间况彻	(51.9)	(54. 2)	(53.8)	(48.9)	(48. 9)	(46.7)	(43.5)	(41. 2)	(40.4)
維	.合数(B)	473	470	476	462	462	453	454	450	449
	組合当たり 均 (A/B)	6, 883	7, 024	7, 752	8, 420	9, 171	9, 513	10, 390	11, 200	11, 511

- (注)1 森林組合一斉調査(林野庁)による。
  - 2 ( )は、各年度の「全体」に占める割合を表す。





(注) 四捨五入により数値の合計とその内訳は必ずしも一致しない。

また、調査対象機関や有識者からは、木質バイオマス発電設備の稼働により木材の生産・利用量が増えたことで、木材需給双方において新たな雇用の場が創出され、地域活性化に寄与したとする意見がみられた。また、木質バイオマス発電向けの燃料用木材の場合、木材の品質等は問題とならないことから、台風や松くい虫の被害によって製材や合板用材として活用できなくなったものや、これまで廃棄物として処理されてきた枝葉や樹皮などについても木材資源として有効利用できる点を評価する意見(注11)もみられた。

- (注11) 木材の有効利用に関する主な有識者意見
  - i) 真庭木材事業協同組合専務理事 樋口誠一郎 木質バイオマス発電設備の稼働によって、今まで産業廃棄物として処理されていた枝葉や、 地域の製材所等から発生する樹皮を発電用燃料として活用できるようになり、非常にメリッ トが大きい。
  - ii) ノースジャパン素材流通協同組合前常務理事 髙橋早弓 木質バイオマス発電設備の稼働によって、今まで山に廃棄されるか製紙用チップ工場へ安 値で供給されていた低質材の単価が上昇している。また、製紙工場では樹皮を使用しないため、これまで大量に余り処分に困っていたが、木質バイオマス発電設備には樹皮を付けたまま供給ができるため、製材所では皮を剥く機械の電気代などの経費が削減できて助かっているようである。

#### 4 既存の木材利用への影響

FIT 法施行規則第5条第1項第11号ロ及びハの規定に基づく発電事業計画の認定基準には、「当該発電に利用するバイオマスと同じ種類のバイオマスを利用して事業を営む者による当該バイオマスの調達に著しい影響を及ぼすおそれがない方法で発電すること」とともに「当該認定の申請に係る発電に利用するバイオマスを安定的に調達することが見込まれること」が示されている。

(参考) FIT 法施行規則(抄)

(認定基準)

第五条 (略)

一~十 (略)

- 十一 当該認定の申請に係る発電がバイオマス発電設備を用いて行われるものであるときは、次に掲げる基準に適合するものであること。
  - イ 当該発電に係るバイオマス比率を毎月一回以上定期的に算定し、かつ、当該バイオマス比率及 びその算定根拠を帳簿に記載すること。
  - ロ 当該発電に利用するバイオマスと同じ種類のバイオマスを利用して事業を営む者による当該バイオマスの調達に著しい影響を及ぼすおそれがない方法で発電すること。
- ハ 当該認定の申請に係る発電に利用するバイオマスを安定的に調達することが見込まれること。 十二~十五 (略)

2 (略)

既存の木材利用における木材調達を確保しつつ、当該地域に進出する木質バイオマス発電事業者が安定的な木材調達を確保するためには、当該地域に対する木材供給の拡大が不可欠である。

しかしながら、国内の林業従事者数が長期的に減少傾向(注1)にある中、必ずしも現状以上の増産に即応できる事業者ばかりではない(注2)。また、現状は、作業道が十分に整備されていて比較的伐採作業が容易な地域からの出材がなされているが、将来的には、十分な路網がなくよりコストのかかる奥地まで作業範囲を広げなければ安定的な木材供給ができないおそれがあるといった意見もみられるなど、木材の生産効率が低下していくことも考えられる。このように木質バイオマス発電設備の進出による木材需要の増加に対し、様々な要因によって、十分な木材供給が確保できない場合が想定され得る。また、それによる地域の木材需給のひっ迫は、地域における木材調達の競合を引き起こし、国内外への木材調達範囲の拡大を招くおそれが懸念される。

- (注 1) 国勢調査(総務省)によれば、林業従事者数は、12万6,343人(1985年)から4万5,440人(2015年)と長期的に減少傾向で推移している。
- (注 2) 調査対象 23 森林組合のうち、現状以上の増産に「対応できる」としたのは 10 組合 (43.5%)、「対応できない」としたのは 13 組合 (56.5%)

#### (1) 他業種の木材利用への影響

木質バイオマス発電設備の進出による他業種の木材利用への影響として、これまで小径木(注 3)を活用してきた事業者において、小径木自体の減少(注 4)に加え、より高値で調達する木質バイオマス発電向けに流れたことで市場への流通量が減り、木材調達に支障が生じたとする例(注 5)がみられた。

また、畜産業者に供給しているおが粉の価格が上昇し畜産業者の負担が増えたとする意見もみられた。

- (注3) 直径が13cm程度以下のもので比較的細く、柱材としては活用されないもの。
- (注 4) 森林資源の現況 (林野庁) によれば、人工林の 1 齢級 (1 年生~5 年生) から 5 齢級 (21 年生~25 年生) までの森林蓄積量は、森林資源の成長に伴って 11 万 2, 054 ㎡ (平成 19 年 3 月) から 5 万 5, 889 ㎡ (平成 29 年 3 月) に半減している。また、木材統計調査 (林野庁) によれば、スギ小丸太 (径 8.0~13.0cm) の価格は、9, 400 円/㎡ (平成 23 年) から 1 万 1, 200 円/㎡ (平成 29 年) に上昇している。
- (注5) 他業種の木材利用への支障例
  - i) 街路樹の支柱用などに用いられる小径木が燃料用に流れたことで、市場での調達が困難となり、土木資材等の生産者は、直接山元に頼み込んで何とか木材を確保している状況で苦慮している。
  - ii) 細い原木を使用する木材加工事業者2社(荷敷用の部材の製造会社)において、従来使用してきた原木が発電所向けの木材チップ生産に回り、必要量が確保できなくなり事業活動に支障が生じた。このうち1社は原木を生産する事業者から直接買い付けるなどして原木を確保したが、もう1社はその後借入金があったことから廃業に追い込まれたとしている。

このほか、製紙業界においては、ペーパーレス化の影響等によって製紙需要が減少しており、市場原理に従えば、需要の減少に伴って木材の取引価格も下落していくべきところ、競合する木質バイオマス発電の取引価格が FIT 法に基づく固定買取価格に連動して高止まりしており、需要に応じた価格調整がなされていないとする意見がみられた。

なお、製材用材等が燃料材として使用される例については、現時点では、 両者の取引価格の差が大きいとしてほとんど把握されなかった(注6)。

(注 6) 市況に応じ、建築用や合板用の需要が伴わない場合には、木材を仕分ける手間や経費を考慮して、丸太の全体を燃料用に流す例があるとするものがみられた。

#### (2) 先発の木質バイオマス発電事業者への影響

新たな木質バイオマス発電設備の進出による先発の木質バイオマス発電事業者への影響について、調査対象 22 発電事業者のうち 5 事業者では、後発の木質バイオマス発電事業者の参入によって、木材の調達量の不足や調達価格の上昇が発生し、必要量を確保するためにより遠方の事業者から調達せざるを得なくなったなどとして、燃料調達に苦慮したとしている。中には、新たな取引先からの緊急購入や取引価格の値上げなどによっても必要量を確保することができず、一定期間稼働を停止した例(再掲)もみられた。

なお、当省が意見聴取した有識者からも、木質バイオマス発電設備の稼働に起因する地域の木材需給のひっ迫を懸念する意見が示されている(注7)。

- (注7) 木材需給のひっ迫を懸念する有識者意見
  - i) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構森林研究本部林産試験場主査 酒井明香 平成 29 年度に、北海道内で稼働中の 3 基の木質バイオマス発電設備への道内の未利用木質の 供給可能量を分析したところ、既存需要と競合のない林地残材を最大に活用しても、各基の需要 量の 4~38%のみしか供給できない結果となり、製紙向け等の低質材を用いない限り、いずれの 木質バイオマス発電設備においても供給量が不足すると推計された。これ以上、新たな木質バイオマス発電設備が増加すれば、北海道内において、未利用木質の供給が不足し木材市況が高騰したり、伐採により森林資源が不足したりすること等が懸念される。

#### ii) 高知大学名誉教授 川田勲

四国内で稼働している 4 基の木質バイオマス発電設備の中には、他の都道府県から燃料用木材を調達しているところがあるが、現在も全国で新規認定がなされており、今後、全国的にも他の都道府県からの調達は困難になると思われる。今後の木質バイオマス発電所には、大量の木材供給が可能な事業者や都道府県森材組合連合会などの安定した木材供給が見込める事業者との供給体制づくりが求められる。

#### iii) 兵庫県森林組合連合会参与 塩谷元宏

兵庫県内で稼働している木質バイオマス発電3設備における未利用木質の使用量は、既に県内生産量を上回っているため、現在、その増産に向けた努力が続けられている。これら3設備のほか、新規事業者及び県外事業者が未利用木質を計画以上に調達しようとすると、需給バランスが崩れ、上質材の供給量や木材価格にも影響するので、各事業者は計画どおりの調達量を守ってほしい。

#### 5 発電事業計画の認定プロセス等

FIT 法に基づく木質バイオマス発電事業を実施しようとする場合、FIT 法施行規則第5条に基づく認定基準を満たした上で、必要な書類を添付した申請書を提出し、経済産業大臣から発電事業計画の認定を受ける必要がある(注1)。

(注1) FIT 法第9条第4項の規定に基づき、バイオマスを用いた発電事業について認定する場合、経済 産業大臣は農林水産大臣に対し、あらかじめ協議しなければならないとされている。また、認定 プロセスについては、資料2参照

「事業計画策定ガイドライン(バイオマス発電)」(平成 29 年 3 月資源エネルギー庁。以下「ガイドライン」という。)では、バイオマス発電事業者が安定的に発電を行えるよう、安定的に調達可能なバイオマス燃料及びその調達ルートについて検討を行い、燃料の調達及び使用計画(以下「燃料調達計画」という。)を策定することを求めている。その際、長期安定的に燃料調達が可能であることを担保すべく、燃料供給者との当面の間にわたる協定書や契約書について、燃料調達計画と併せて、認定申請時に提出する必要があるとしている。

また、国内森林に係る木質バイオマスの燃料調達計画の策定に当たっては、i)燃料調達計画が既存用途との関係で与える影響を最小限にするように努め、他の事業との競合可能性が高い種類のバイオマスの利用を計画する場合、当該種類のバイオマスを利用する既存事業者に対する燃料調達に関する設備及び確認を行うように努めること、ii)調達予定先となる全ての都道府県林政部局(国有林の場合は森林管理局等)への事前説明を行うとともに、燃料調達計画の妥当性について指導・助言を受けた場合、適切な措置を講ずることを遵守するよう求めている。

調査対象 19 道県では、燃料調達計画の確認に当たり、国が示すポイントに基づき、協定等の有無及びその内容、木材供給者や他の木質バイオマス発電事業者との調整結果、事業者へのヒアリングにより燃料の価格、数量、収集地域等を勘案してその妥当性を確認することとしている。中には、独自の確認方針を定めているもの(注2)や木材供給に関する独自調査結果(注3)も参考に調達可能性を判断している例がみられた。

- (注 2) 岐阜県では、「FIT 法に基づく木質バイオマス発電施設への燃料調達に関する指導・助言方針」 (平成 31 年 3 月 19 日岐阜県林政部県産材流通課)を策定し、木質バイオマス発電事業への参入希望者に対し、調達先となる生産事業者の生産体制の把握や同種の木質チップ等を利用する事業者との打合せ記録の徴収などにより、その安定調達可能性や既存用途への影響を判断している。
- (注3) 群馬県では、年間の生産量や出荷量、翌年度の生産量の見込み等について調査する「木材基本調査」によって、県内の事業者の木材供給可能量をおおむね把握しており、発電事業計画と照らし合わせて、燃料が安定的に調達可能かどうか妥当性を判断している。

調査対象 22 発電事業者では、原木、木材チップ等の木材供給事業者(都道 府県森林組合連合会、森林組合、木材加工事業者等)との間で、木材調達に 関する協定等が合計で341協定締結されている(注4・5)。

これらの協定等の協定期間をみると、表 5-①のとおり、1年のものが全体の39.6%と最も多く、10年未満のものが8割以上を占める。

- (注4) 協定の内容は、主に取引量、取引価格、協定期間などであり、中には、契約違反時の措置(協定の解除、損害賠償等)、木材の引渡し場所、対価の支払方法等について定めたものもみられる。
- (注 5) 調査対象 22 発電事業者は、ガイドラインが策定された平成 29 年 3 月より前に認定を受けているが、ガイドライン策定後、いずれの発電事業者も木材供給事業者との間で木材調達に関する協定を締結しており、その協定締結数は 1 件~129 件(中央値 5 件。同一の木材供給事業者との間で複数の協定を締結する場合、それぞれ 1 協定につき 1 件として算出)であった。

#### 表 5-① 調査対象 22 発電事業者の協定期間

区分	合計	1年未満	1年	1 年超 ~5 年未満	5 年以上 ~10 年未満	10 年以上 ~20 年未満	20 年以上
協定数 (割合)	341	14	135	20	130	7	35
	(100)	(4. 1)	(39. 6)	(5. 9)	(38. 1)	(2. 1)	(10. 3)

- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 「割合」は、合計に占める割合を表す。
  - 3 四捨五入により割合の合計とその内訳は必ずしも一致しない。

また、当該協定等の記載事項として、取引量や取引価格が規定されている場合がみられる。ただし、取引量や取引価格は、木材の生産量・生産体制、市場の動向、気象条件等によって変動するものであることから、関連調査等対象機関では、協定に示される取引量や取引価格は、飽くまでも目安にすぎないと認識しているものが多数みられる。

なお、当省が実際の協定書等を確認できた146協定では、表5-②のとおり、 具体的な取引量や取引価格をあらかじめ設定することは困難であるとして、 別途協議により定めることとしているものがみられた。

表 5-② 調査対象 22 発電事業者の協定記載事項

		取引量			取引価格		
区分	区分記載あり		記載なし	記載	記載あり		
	明示	別途協議	その他	明示	別途協議	その他	
協定数	94	47	5	39	102	5	
(割合)	(64.4)	(32.2)	(3.4)	(26.7)	(69.9)	(3.4)	

- (注)1 当省の調査結果による。
  - 2 「割合」は、当省が実際の協定書等を確認できた146協定に占める割合を表す。

調査対象 19 道県からは、木材調達に関する協定は、発電事業者と木材供給事業者双方の合意によって成り立つものであり、行政機関として民間の事業活動の妥当性を判断することに限度があるという意見がみられた。例えば、木質バイオマス発電設備が進出するに当たり、木材供給事業者から将来的な木材の増産計画があると主張された場合、それを否定できる根拠はなく、既存事業者から燃料の調達量不足や価格上昇に対する懸念が示されたとしても、安定調達が困難とまでは判断できないとしている。

また、木材は都道府県境をまたいで流通することが一般的であり、こうした木材の流通実態も行政による燃料調達計画の確認を困難にさせていること

がうかがえる。調査対象 19 道県では、個々の木材供給事業者の生産体制や取引状況までの詳細については把握しておらず判断に苦慮しているとの意見や、複数の都道府県からの木材調達を予定する燃料調達計画も多く、単独の都道府県だけでは判断が難しいとする意見もみられる。

なお、都道府県による燃料調達計画の確認については、「木質バイオマスの供給元としての森林の持続可能性確保と木質バイオマス発電の発電事業としての自立化の両立に向けて」(令和2年10月16日林業・木質バイオマス発電の成長産業化に向けた研究会(注6)。以下「研究会報告書」という。)でも言及されている。研究会報告書では、木質バイオマス燃料の供給元としての森林の持続可能性の確保と木質バイオマス発電の発電事業としての自立化を両立するための対応の方向性の一つとして、既存の木材利用との競合に係る懸念払拭のため、「FIT 制度における事業計画認定の中で、木材の安定調達の観点から確認を行っている都道府県林政部局等による確認を強化する」ことを挙げている。

この確認強化に関して、調査対象 19 道県からは、表 5-③のとおり、現行の確認方法で支障が生じていない、事業者への指導権限がなく安定調達への実効性がない、都道府県で把握できる情報だけでは判断に限界があるといった、現状以上の確認強化は不要又は困難とする意見が多くみられた。

(注 6) 同研究会は、木質バイオマスにまつわる課題解決に向けた方策を林業、チップ・ペレット加工業、発電事業、製紙業、学識経験者それぞれの視点から検討を進めることを目的として、農林水産省及び経済産業省が設置したものである。

表 5-③ 調査対象 19 道県における確認強化に関する意見(複数回答)

主な意見	意見数
現行の確認方法で支障は生じていない。	9
事業者への指導権限がなく安定調達への実効性がない。	3
都道府県で把握できる情報だけでは判断に限界がある。	3
体制上、これ以上の確認強化が困難である。	3
安定調達の可否について判断基準が明示されていない。	2
市場に対する行政の関与を強めることに懸念がある。	2
現行の確認方法でも業務の負担が大きい。	1

<sup>(</sup>注)1 当省の調査結果による。

<sup>2</sup> 複数回答のため、内訳は19道県に一致しない。

# 6 木質バイオマス発電に伴う熱利用の取組

木質バイオマス発電では、他の再生可能エネルギー発電とは異なり、その稼働期間全体にわたって燃料となる木材が必要となることから、発電コストに占める燃料費の割合が高い。また、発電によるエネルギー変換効率は 20~40%程度にとどまるとされている。例えば、2014 年のモデルプラントによる試算によれば、木質バイオマス発電所(専焼)の場合、発電コスト全体(29.7円/kWh)のうち燃料費(21.0円/kWh)の占める割合は約7割に上るとされている(注1・2)。

- (注 1) 「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」(平成 27 年 5 月発電コスト検証ワーキンググループ)による。
- (注 2) ここでは、モデルプラントとして、設備容量 5,700kW、設備利用率 87%及び稼働年数 40 年のプラントを想定している。

FIT 法に基づく固定買取価格での調達期間は 20 年間とされており、当該調達期間満了後も、木質バイオマス発電が持続可能な制度であり続けるためには、こうした発電コストをできる限り縮減し、採算性を向上させることが重要である。この点に関し、当省が意見聴取した有識者からは、発電事業のみでは今後の事業継続に懸念があるとして、木質バイオマス発電に伴う熱利用・熱電併給の検討は不可欠であるとする意見がみられる(注3)。

- (注3) 熱利用に関する主な有識者意見
  - i) 岩手大学農学部森林科学科准教授 伊藤幸男

木質バイオマスの活用の発祥である北欧では、元々熱供給が主で、小型の燃焼施設により周辺施設の暖房や温水の供給を行う目的で発展してきた。一方で、日本の木質バイオマスは、熱利用やエネルギー効率を考慮せず、電力の固定価格買取制度を基に発電のみに着目されて整備されてしまった。熱供給による収益を考えないと、固定価格買取制度終了後には事業継続が困難な施設がほとんどではないかと思われる。

ii ) 九州大学大学院農学研究院教授 佐藤宣子

熱と発電のバランス、地域の森林資源、木材産業との関係等を考慮した小規模な発電事業の推進が必要と考える。大規模な発電事業では、木材の伐採圏が広く必要となり、熱と発電のバランス等を考慮した事業の実現は難しい。最初から熱の農業利用や工業利用、生活・福祉利用の可能な場所に発電設備を導入しておく必要があるなど課題がある。

iii) 地方独立行政法人北海道立総合研究機構森林研究本部林産試験場主査 古俣寛隆

木質バイオマス発電事業の採算性を評価できるツールにより、表 6-①のとおり、現在稼働中の木質バイオマス発電設備の事業継続性のシミュレーションを行った。この結果、熱電併給を行う発電事業者  $(N_0.2)$  のみが、FIT 法に基づく 2020 年度買取価格(間伐材等: 40 円/kW(発電容量 2,000kW 未満)又は 32 円/kW(同 2,000kW 以上)、PKS(パームやし殻): 24 円/kW(同 10,000kW 未満))から減額となった場合でも、投資資金を回収できる可能性が最も高くなっている。

表 6-① 事業継続性のシミュレーション結果

	<b>ロ</b> ハ	投資回収期間(年)							
	区分	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5			
買	2020 年度価格	18	11	14	12	回収不能			
取	2020年度比-10%	回収不能	13	回収不能	18	回収不能			
価	同-20%	回収不能	15	回収不能	回収不能	回収不能			
格	同-30%	回収不能	20	回収不能	回収不能	回収不能			

- (注)1 「バイオマス発電・熱利用技術と市場 2020」(令和 2 年 6 月シーエムシー出版)による。
  - 2 No.  $1\sim5$  は、本シミュレーションのために設定された木質バイオマス発電設備である。本シミュレーションにおける設定条件は以下のとおり。
  - No.1:発電のみ。燃料は間伐材等のみ
  - No. 2: 発電及び熱供給。燃料は間伐材等のみ(No. 1 と同量)
  - No. 3: 発電のみ。燃料は間伐材等のみ (利用量は No. 1 及び No. 2 の 2 倍強)
  - No. 4: 発電のみ。燃料は間伐材等 (No. 3 と同量) 及び PKS (利用量は No. 1 及び No. 2 の間伐材等の約 0.9 倍)
  - No.5: 発電のみ。燃料は PKS のみ (利用量は No.1 及び No.2 の間伐材等の約6倍)
  - 3 「投資回収期間」とは、投資資金の回収に必要な期間をいう。
  - 4 網掛け部分は、シミュレーションの結果、回収不能とされたもの及び投資回収までに木質バイオマス発電設備を含む汽力発電設備の法定耐用年数(15年)を超過するものに付した。

#### (参考) 熱利用・熱電併給の形態

熱電併給		③ 冷却水廃熱利用	
<ol> <li>抽気</li> </ol>	② タービン排熱	③ 冷却水廃熱利用	
400~500℃程度(蒸気)	100~250℃程度(蒸気)	30~45℃程度(温水)	
蒸気タービンの途中で熱	熱需要への対応を主に運	蒸気タービンで使用した	
需要に合わせて必要な蒸	転を行い、蒸気タービン	蒸気を冷やす冷却水(冷	
気を取り出すもの。基本	で使用した蒸気をそのま	却後に少し温まったも	
的に取り出した蒸気の全	ま蒸気として利用するも	の)を熱として利用する	
量が有効利用される。	の。基本的に蒸気の全量	もの。発電所の稼働時に	
	が有効利用される。	発生する低温廃熱の一部	
		を利用する。	

- (注)1 公益財団法人自然エネルギー財団相川高信上級研究員の整理による。
  - 2 各区分の温度帯については、一定の目安として示した。

調査対象 22 発電事業者における熱利用・熱電併給の状況をみると、6 事業者 (27.3%) で既に熱利用が進められている。これらの 6 事業者では、図 6-2のとおり、木質バイオマス発電に伴う熱を利用したハウス栽培や養殖などが行われており、新たな事業の柱に向けた取組が進められている。

また、9 事業者(40.9%)では検討中としている。利用用途として、改質リグニン(注4)の製造プロセスや木材の乾燥等への利用を検討している例がみられる。

(注4) 自動車部品や電子基板用フィルムに利用されるスギから取り出されるバイオマス素材

#### 図 6-② 熱利用の例

(ニシキゴイの養殖)



(トマトのハウス栽培)



一方、残る7事業者(31.8%)では熱利用・熱電併給を検討していないとしている。その理由として、熱利用に向けた設備用地の拡大等が困難、回収できる廃熱は約33℃と低温で利用が見込めないなどとする意見がみられた。

熱利用を検討する場合、その需要先の確保が必要であるが、当省が意見聴取した有識者からも熱利用に向けた課題を指摘する意見もみられる(注5)。

- (注5) 熱利用に向けた課題を指摘する主な有識者意見
  - i) 鹿児島大学農学部農林環境科学科教授 寺岡行雄 熱利用は、トータルのエネルギー効率を高めるために行うべきである。しかし、発電所の立地 は、発電設備を設置できる面積や送電線との距離を優先して決定され、近くに熱需要があるケー スは少ないことから、発電事業者のみに熱利用を要求するのは無理がある。行政主導で送熱パイ プの敷設を進めるなど、熱利用は地域の問題として考える必要がある。
  - ii) 森林研究・整備機構森林総合研究所 林業研究部門林業経営・政策研究領域長 久保山裕史 木質バイオマスエネルギーは、発電のみの場合、大規模な蒸気タービンによる発電でも、総合 効率は 30%前後にとどまってしまうが、熱利用や熱電併給を行う場合、総合効率を 80%以上とす ることができ、効率よく木質バイオマスエネルギーを活用できる。ただし、日本では送熱パイプ の埋設コストが高く、また最初から熱の民生利用(一般家庭等での利用)や産業利用の可能な場 所に発電設備を導入しておく必要があるなど課題がある。
  - iii) (株)森のエネルギー研究所九州営業所長 佐藤政宗

木質バイオマスによる蒸気タービン発電で生じる熱のうち、冷却水廃熱利用については、廃温水の温度が 30~40℃程度であることから、一般的な熱需要に応えるのは難しい。タービンに当てる前の蒸気を取り出す、又はタービン通過後の蒸気を使用する方法もあるが、発電効率が下がることから現行の FIT 法に基づく固定価格買取制度下での国内事例はほとんどない。また、日本では、欧州等において都市部でも整備されている熱エネルギーインフラが整備されていないなど、熱利用が難しい環境にある。熱エネルギーに対する優遇措置(買取制度等)があれば、熱利用が進むかもしれない。

なお、熱利用・熱電併給については、研究会報告書においても「限りある森林資源をより効率的に燃料利用するため、熱効率を踏まえた利用が重要」とされている。また、林野庁では、熱利用・熱電併給を通じた森林資源の地産地消による有効活用を図るため、「地域内エコシステム」(注6)の構築等に向けた取組等を進めている。

(注 6) 集落や市町村レベルで、小規模な木質バイオマスエネルギーの熱利用又は熱電併給によって、 森林資源を地域内で持続的に循環させる仕組みづくりを目指し、山村地域等の活性化を実現する ことをいう。

# 第3 評価の結果

- 1 木質バイオマス発電設備の稼働状況及び効果の発現状況
  - (1) 木質バイオマス発電設備の稼働状況
- 木質バイオマス発電設備の認定件数及び認定容量は着実に増加
- 〇 調査対象 22 発電事業者(注)における設備の稼働状況をみると、稼働日数 (18/22 事業者) 、総発電量 (14/22 事業者) 及び木材利用量 (12/22 事業者) は過半数 で当初計画以上の実績となるなど比較的順調
- 〇 一方で、一部の発電事業者では競合による木材調達の不調により稼働休止に至った例も発生。また、木材調達単価 (18/22 事業者) 、木材調達費用 (19/22 事業者) については当初計画より上昇している事業者が大半であり、設備稼働後に主要な木材調達範囲 (7/22 事業者) が拡大している事業者も存在 (注) 主に「未利用木質」を利用する出力 5,000kW 以上の設備を有する発電事業者の中から選定

安定的で社会の負担の少ないエネルギー供給の実現に向けた我が国のエネルギー政策の中で、再生可能エネルギーの利用推進が図られてきた。平成24年度にはFIT法が施行され、木質バイオマス発電設備の認定件数及び認定容量は着実に増加し、その稼働が進展している。

調査対象 22 発電事業者の設備稼働状況をみると、稼働日数 (18/22 事業者)、総発電量 (14/22 事業者)及び木材利用量 (12/22 事業者)は、当初計画以上の実績となっている事業者が過半数を占めるなど、比較的順調な稼働状況がうかがえる。

一方で、一部の発電事業者では、後発の木質バイオマス発電事業者との 競合により計画どおり木材が調達できず、設備の稼働休止に至る例もみられ た。また、木材調達単価(18/22 事業者)、木材調達費用(19/22 事業者) は当初計画より上昇している事業者が多く、設備稼働後に主要な木材調達範 囲(7/22 事業者)が拡大している例もみられる。

#### (2) 木質バイオマス発電設備の稼働に伴う効果の発現状況

- 〇 調査対象 17 森林組合(注)における平均木材生産販売量は、平成 23 年度から令和元年度までの 8 年間で約 2 倍に増加。全国の森林組合における平均増加率(約1.7倍)よりも大きく、未利用木質を主に利用する木質バイオマス発電設備の稼働が近隣地域の木材生産・利用の拡大等に寄与
- 〇 木質バイオマス発電設備の稼働による雇用の創出や被害木の活用など地 域活性化や地域の林業振興にも一定の効果が発現
- 一方、既存の木材利用(他業種、先発の木質バイオマス発電事業)が影響を受けているとの意見あり
- (注) 調査対象 22 発電事業者の近隣に所在する調査対象 23 森林組合のうち、木質バイオマス発電設備に木材を供給しており、平成 23 年度から令和元年度までの木材生産販売量の実績が把握できた森林組合

木質バイオマス発電には燃料となる木材が必要であり、木質バイオマス発電設備の稼働の進展は木材需要を増加させる要因となる。平成 23 年度以降の我が国の木材生産状況等の推移をみると、i)木材生産量及び利用量は増加傾向。中でも燃料材利用量は顕著に増加、ii)林地残材の利用量及び利用率ともに増加傾向といった状況がみられる。

また、調査対象 22 発電事業者の近隣に所在し、かつ平成 23 年度から令和元年度までの実績を比較可能な調査対象 17 森林組合の平均木材生産販売量は、8 年間で約 2 倍(1 万 2, 371 ㎡→2 万 4,520 ㎡)に増加している。これに対し、同期間における全国の森林組合の平均増加率は約 1.7 倍(6,883 ㎡→1 万 1,511 ㎡)であることから、未利用木質を主に利用する木質バイオマス発電設備の稼働が、近隣地域の木材生産・利用の拡大に加え、間伐材の利用拡大にも寄与していることがうかがえる。このほか、木質バイオマス発電による木材需要は、市場動向等に左右されない安定的なものであるため、地域の木材需要を下支えする存在として捉える意見や、木材生産・利用の増加に伴う雇用の創出、台風等の被害木の有効活用といった地域の林業振興や地域活性化への効果を評価する意見がみられた。

一方で、木質バイオマス発電に木材が流れることで、既存の木材利用 (他業種、先発の木質バイオマス発電事業)の調達量や調達費用に影響が 生じているとする意見もみられる。

#### 2 持続可能な木質バイオマス発電に向けた対応

- (1) 都道府県における燃料調達計画の確認の現状と課題
- 発電事業者と木材供給者とが相互に締結する協定等の確認では、必ずし も木質バイオマス発電事業者の安定的な燃料調達を担保できないおそれ
- 個々の都道府県が広域にわたる木材流通全体を把握するのは限界があり、既存の木材利用全体への影響について判断が困難
- O 広域にわたる木材流通の実態を踏まえれば、隣接都道府県や広域的な事業者団体とも連携した、より広域的な観点から既存の木材需給への影響や安定調達可能性を見極めた上で、国が発電事業計画の認定の是非についてより大きな役割を果たすことが重要

ただし、燃料調達計画の確認に当たって、地域の林業・木材産業を所管する都道府県の協力を得ることは不可欠。国は、都道府県に協力を求めるに当たり、都道府県が把握できる情報の範囲を踏まえ、確認すべき内容やその手段等、都道府県に求める役割を具体的に明示していくことが必要

(農林水産省及び経済産業省)

平成 29 年の FIT 法改正により、木質バイオマス発電事業者は燃料調達ルート等を記載した燃料調達計画について、その調達先となる都道府県林政部局に説明することとされた。都道府県は、その妥当性を判断するに当たり、発電事業者と木材供給者とが相互に締結する協定等の確認を通じて、発電事

業者における木材の安定調達可能性や既存の木材利用への著しい影響等について確認している。

ただし、FIT 法に基づく固定買取価格での調達期間が 20 年間(木質バイオマス発電の場合)であるのに対し、当該協定等の期間は 10 年未満のものが 8 割以上を占めている。その内容についても、木材生産は生産量、生産体制、市場動向、気象条件等に影響を受けるとして、取引量や取引価格を具体的に明示していないものも多くみられるなど、認定時における当該協定等の確認が、必ずしも、発電事業者の安定的な燃料調達を担保する根拠とならないおそれがある。

また、都道府県は、個々の木材供給事業者の取引の詳細を必ずしも承知しておらず、他の都道府県との木材取引の実態など広域にわたる木材利用の全体を必ずしも網羅的に把握できていない。この場合、木質バイオマス発電の進出に伴う既存の木材利用全体への影響について、都道府県が把握し判断することは困難であるといえる。

こうした都道府県における確認実態を踏まえれば、調達先の都道府県だけでなく、隣接都道府県や広域的な事業者団体とも連携した、より広域的な観点から既存の木材需給への影響や安定調達可能性を見極めた上で、国が発電事業計画の認定の是非についてより大きな役割を果たすことが重要である。ただし、燃料調達計画の確認に当たって、地域の林業・木材産業を所管する都道府県の協力を得ることは不可欠(注1)であると考えられる。国が、都道府県に対して燃料調達計画の確認について協力を求めるに当たり、都道府県が把握できる情報の範囲を踏まえ、確認すべき内容やその手段等、都道府県に求める役割について、具体的に明示していくことが必要である。

(注1) 本調査の調査対象機関からは、燃料調達計画の妥当性の判断に当たって、地域の林業・木材産業を統一的に所管し、判断・審査に必要な組織力、マンパワー、広範な知見・能力を有し、公正中立の立場にある都道府県が行うことが適切であり、都道府県以外が行うことは困難とする意見が多くみられた。

#### (2) 木質バイオマス発電事業への参入希望者等に対する情報提供

- 木質バイオマス発電事業への参入希望者が、発電事業計画の認定基準と される広域にわたる既存の木材利用全体への影響を把握し、将来にわたる 木材の安定調達を見通していくことは困難
- O 認定基準としてこれらの要件を示す以上、国は、木質バイオマス発電事業への参入希望者が自ら地域の木材需給状況等について見通し、発電事業の持続可能性を判断できるよう、木材調達の実態に即した情報提供の充実を図ることが必要

なお、地域の木材需給等に係る情報提供は、参入希望者のみならず、既存の木材利用における地域の木材需給動向の把握や木材調達先の検討にも寄与

(農林水産省及び経済産業省)

木質バイオマス発電事業への新規参入に当たっては、発電事業計画の認定基準に示されるとおり、既存の木材利用への影響を抑えつつ、自らの安定的な木材調達を確保することが求められる。しかしながら、広域にわたる既存の木材利用全体への影響を把握し、地域の木材生産体制や路網の整備状況等を考慮に入れて、将来にわたる安定的な木材調達を見通していくことは、都道府県においても確認が困難とされ、木質バイオマス発電事業への参入希望者においても困難であると考えられる。国は、認定基準として、既存の木材利用への影響の程度や将来にわたる安定的な木材調達といった要件を示す以上、参入希望者が自ら、地域の木材需給状況等の現状を把握し、将来の状況を見通し、自ら木質バイオマス発電事業の持続可能性を判断できるような情報提供の充実を図っていくことが必要である。

なお、本調査の結果、一定規模の木質バイオマス発電事業者においては、 おおむね 100km 程度の圏域から木材を調達している実態が明らかとなった。 こうした実態に即した地域ごとの木材需給の状況等について情報提供が望ま れる。また、このような情報提供は、先発する木質バイオマス発電事業者や 他用途の事業者といった既存の木材利用においても、地域の木材需給動向の 把握や木材調達先の検討にも資することが期待される。

#### (3) 発電事業計画の認定時における環境負荷の考慮とその履行の確保

- 木質バイオマス発電には燃料となる木材が必要であり、その加工及び輸送に伴う温室効果ガスの排出が不可避
- 木質バイオマス発電の特性を踏まえ、発電事業計画の認定時において、 木材の調達範囲や調達手段等に応じた温室効果ガスの発生見込みを考慮することについて検討が必要

(経済産業省)

○ 木質バイオマス発電設備の認定・稼働の拡大等が見込まれる中で、稼働期間全体にわたる発電事業計画の適正な履行の確保に向け、認定前の関与のみならず、設備稼働後の地域の木材需給動向を見据えた適時の指導・監督等、行政のチェック機能の強化についても検討が必要

(農林水産省及び経済産業省)

エネルギー資源に乏しい我が国にとって、国土の約7割を占める森林資源を持続可能な形で活用して国産エネルギーを生み出すことができる木質バイオマス発電の取組は、重要である。また、木材を利用して発電するため天候に左右されない安定した電力供給が可能であり、化石燃料からの転換による環境負荷の低減への効果も期待される。さらに、国産材利用を通じた森林資源の有効活用や林業振興等への効果は、他の再生可能エネルギー発電にはない、木質バイオマス発電に特有のものである。

一方、木質バイオマス発電に必要な木材の加工及び輸送に伴う温室効果 ガスの排出は避けられない(注 2)。特に、木材は、広範囲に薄く存在し、木 質バイオマス発電のように大量の木材を一箇所に集約しようとする場合、 労力、費用といった各種コストを多く要するほか、木材輸送に伴う温室効果ガスも多く発生することとなる。木質バイオマス発電設備に係る認定プロセスにあっては、こうした木質バイオマス発電の特性を踏まえつつ、環境負荷をより低減していくため、発電事業計画の認定時において、木材の調達範囲や調達手段等に応じた温室効果ガスの発生見込みを考慮することについて検討が必要である。

また、設備の稼働期間全体にわたる発電事業計画の適正な履行の確保に向けて、設備稼働後の行政のチェック機能の強化についても検討すべきである。2030年のエネルギーミックスの達成や2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、今後も、設備の認定や稼働が一層拡大していくにつれて木材需要の増加が見込まれる。一方で、木材の利用拡大が続けば、安定的な木材供給のために、より作業が困難な地域からの生産が必要となることで生産効率が低下するおそれもある。こうした要因によって、地域の木材需給バランスが崩れ木材需給がひっ迫した場合、各木材利用者における木材調達に係るコストの増加や、輸送距離の増大による温室効果ガスの排出量増加を招きかねない。今後の木質バイオマス発電の進展を図りつつ木材需給のひつ迫が生じることのないよう、行政によるチェック機能をこれまで以上に強化していくことが必要である。

そのために、発電事業計画の認定前の関与のみならず、設備稼働後における関与についても強化を検討すべきである。既に、国は、経済産業省によるFIT 法施行規則第5条第1項第6号及び第7号に基づく木質バイオマス発電設備の設置に要した費用、再生可能エネルギー電気の量、運転に要する費用等に係る情報の徴収や、林野庁による木質バイオマス発電設備の稼働状況、木材調達状況等の調査を実施している。このほか、設備の稼働に支障が生じていないかなどを確認するため、事実上のフォローアップを実施している都道府県もみられる(注3)。こうした行政が把握している情報を通じ、木質バイオマス発電設備の稼働実態や木材調達状況等を分析し、地域の木材需給動向も見据えた適時の指導・監督やその課題解消に向けた措置等を講じていくことが望まれる。

- (注 2) 木材の伐採や生産に係る温室効果ガスは、木材の主たる利用目的である建材利用において 計上される。一方、林地残材や間伐材を燃料材として利用することは副産物的利用に当たり、 主たる利用目的に追加して温室効果ガスを排出するものではないとして木質バイオマス発電 利用において計上されない。
- (注 3) 設備稼働後の都道府県の関与は法令等に明示されていないものの、i) 燃料の使用状況が 燃料調達計画どおり適正か確認するため、発電事業者における燃料材の調達実績を木材の区 分ごとに把握している例(青森県)、ii) 県内の素材生産量や木材の流通形態の変化を把握 するため、3 か月に 1 度、発電事業者の燃料材等調達量、使用量、買取価格・条件等を確認 している例(岩手県) などがみられる。

#### 3 木質バイオマス発電の自立化に向けて

- 〇 FIT 法に基づく 20 年間の固定買取価格での調達期間満了後の木質バイオマス発電事業の継続を懸念する意見が多数。有識者からは、木質バイオマス発電に伴う「熱利用・熱電併給」による自立化の必要性が指摘
- 熱利用・熱電併給の推進に当たっては、近隣の熱需要の確保や送熱に係る課題なども多いが、引き続きその利用推進に向けた検討の進展に期待

これまでの木質バイオマス発電の取組によって、地域林業の振興や地域活性化への効果が一定程度発現していることがうかがえる。こうした取組効果やこれまで培った地域との共生を更に持続させ、発展させていくことが重要である。一方で、FIT 法に基づく 20 年間の固定買取価格での調達期間満了後の事業継続を懸念する意見も多くみられるのも事実である。

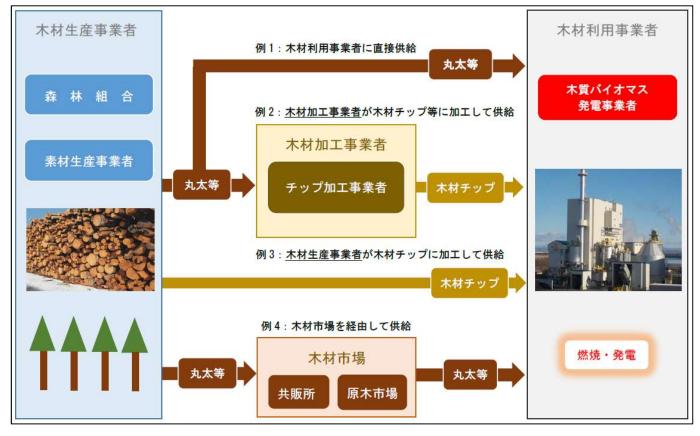
「エネルギー基本計画」においても、木質バイオマス発電は、地域との共生を図りつつ緩やかに自立化を目指していくこととされている。そのための手段として、有識者からは、木質バイオマス発電に伴う熱利用・熱電併給による自立化の方策が示されている。

熱利用・熱電併給は、総合エネルギー効率をより高めることが期待されるが、熱利用に当たっては、近隣における熱需要の確保や熱エネルギーインフラの不足といった課題も指摘される。また、蒸気タービンから蒸気を取り出す熱電併給は、発電量を低下させる要因ともなり得るため、電力のみを対象とした現状のFIT法に基づく固定価格買取制度の下では進んでいない。既存の木質バイオマス発電設備においては、立地上の制約により熱利用の検討余地がないものもみられる。このように、木質バイオマス発電に伴う熱利用・熱電併給の導入に向けては課題も多いが、研究会報告書においても、限りある森林資源をより効率的に燃料利用するために、より高い効率が見込める熱利用の推進も考慮していくことが重要であるとされている。今後の木質バイオマス発電の自立化に向けた一層の検討が進展することを期待したい。

# [資料]

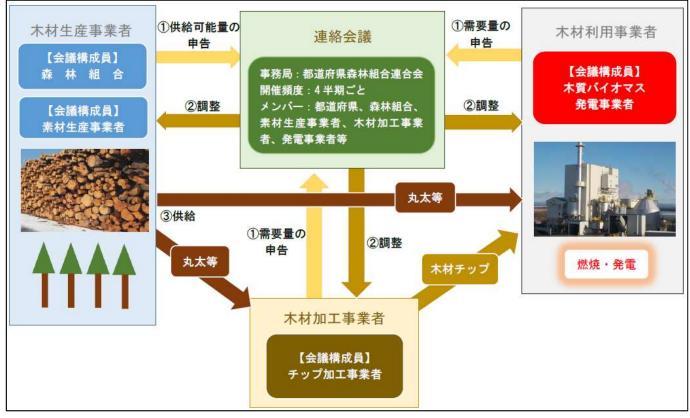
#### 資料1 木質バイオマス発電における木材調達体制の例

#### <一般的な木材調達体制の例>

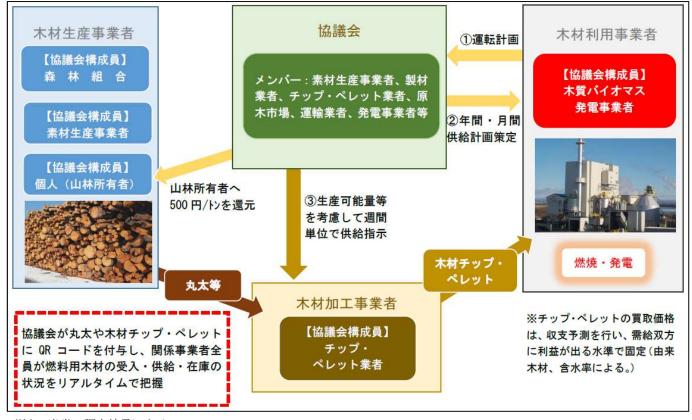


(注) 当省の調査結果による。

# (i) 都道府県森林組合連合会が窓口になっている木材調達体制の例

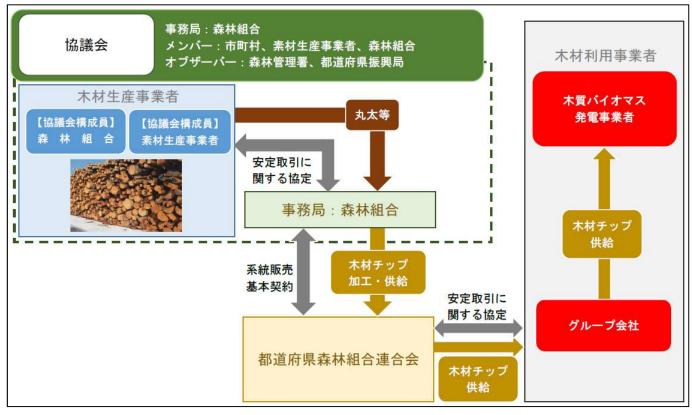


#### (ii) 供給量に応じた調整をしている木材調達体制の例

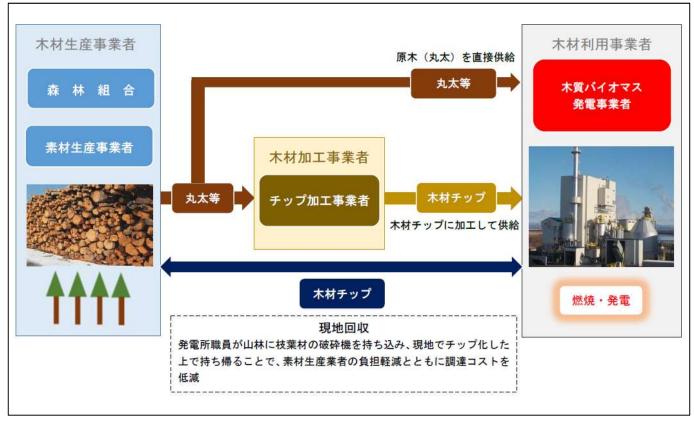


(注) 当省の調査結果による。

#### (iii) 独自の協定や契約を締結している木材調達体制の例

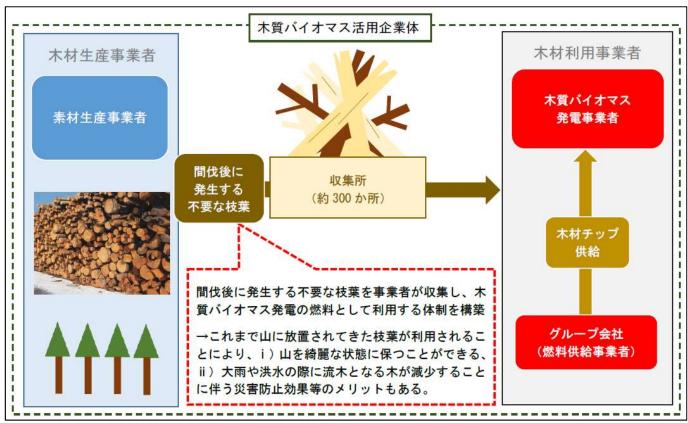


# (iv) 発電事業者自ら現地でチップ化して持ち帰る木材調達体制の例



(注) 当省の調査結果による。

#### (v) 間伐等で生じる不要な枝葉を収集して燃料とする木材調達体制の例



資料2 木質バイオマスに係る発電事業計画の認定申請の流れ

