

持続可能なバイオマス利活用への挑戦

ーバイオマスを利活用した産業化に向けてー

信金中央金庫 地域・中小企業研究所主任研究員

樋口 正吉

信金中央金庫 地域・中小企業研究所主任研究員

藁品 和寿

(キーワード) バイオマス、持続可能、地域資源、地方創生、地域特性、地域主導

(視 点)

東日本大震災以降、再生可能エネルギーへの注目度が高まり、なかでもバイオマスエネルギーについては、政府の「エネルギー基本計画」にあるとおり、地域活性化の観点での利活用が期待されている。

バイオマス利活用は、地域活性化の観点から、「地域」での「小規模」な活用が望ましく、地域の特性に合ったバイオマス資源を軸に、地域内で“カネ”を循環させ、既存産業を振興したり新たな産業を創出する仕組みづくりが期待される。

そこで本稿では、産業企業情報26-4「新たな産業創出が期待されるバイオマス産業都市」に続く位置づけで、地域の特性を活かし、“身の丈”に応じたバイオマス利活用に取り組んでいる事例を通して、持続可能なバイオマス利活用とは何かを考察をしたい。

(要 旨)

- バイオマス利活用を検討するにあたっては、まず、地域社会において「地域資源は何か」を見つめ直すことが前提となろう。
- 地域活性化の一助となるバイオマス利活用を、地域社会主導で推進するためには、地域内で合意を形成して機運を醸成し、地元自治体が旗振り役としてしっかり機能することなどがポイントであろう。
- 本稿で取り上げた事例を総括すると、「身の丈に応じた」が最も重要なキーワードとなる。また、「ゴミを宝に」、「副産物利用」、「現場に合わせた設計」等もポイントとなろう。さらに、バイオマスのなかで主流となる木質バイオマスでは、原料となる木材の調達が“肝”となることから、持続可能な森林経営にも着目する必要がある。
- 「地方創生」が叫ばれるなか、地域社会が当事者となり、地域資源を活用したバイオマスの利活用を通じて既存産業や新たな産業創出をするにあたっては、地域社会と共存共栄する信用金庫の果たす役割への期待は大きいだろう。

1. 東日本大震災後に見直されてきたバイオマスエネルギー

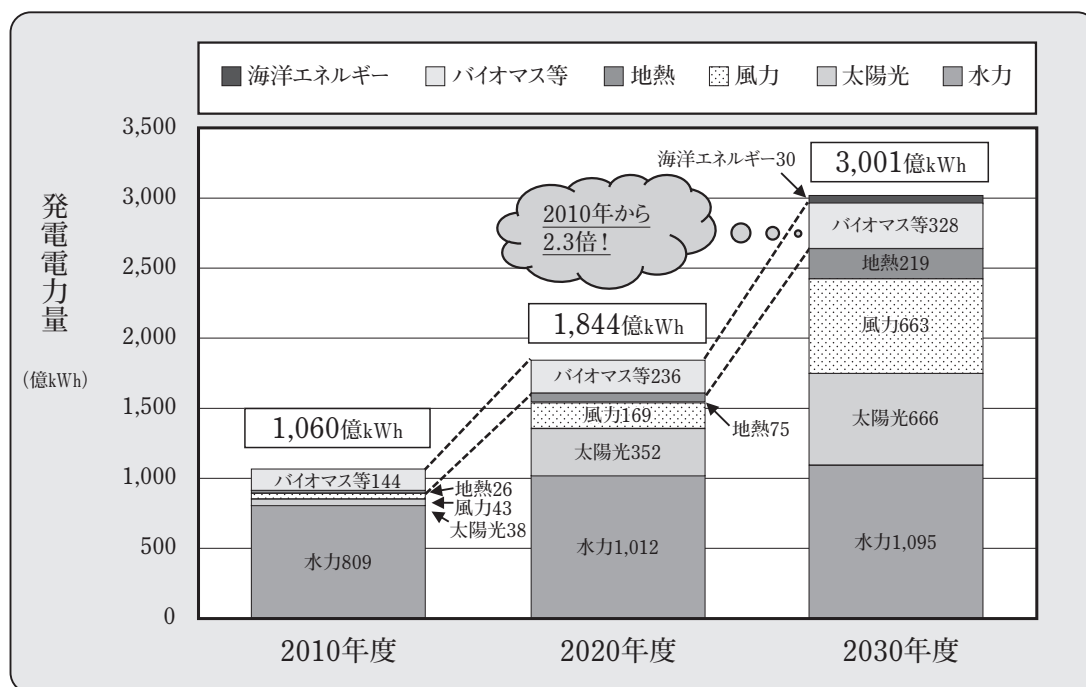
2012年9月、エネルギー・環境会議で決定した「革新的エネルギー・環境戦略」では、再生可能エネルギー^{(注)1}（以下、「再エネ」という。）の発電量における具体的な導入目標が示された（図表1）。

14年4月には、環境省の公表した「第四次環境基本計画^{(注)2}」のなかで、東日本大震災を契機に、“持続可能な社会”を“「低炭素・循環・自然共生・安全」という基盤で確保される社会”と位置づけた。また、同時に閣議

決定した「エネルギー基本計画」では、第2章第2節において再エネの位置づけを前面に打ち出しており、政府全体として、再エネの拡大に前向きに取り組む姿勢が示されている。この姿勢を明確にするため、「エネルギー基本計画」の閣議決定と同時に開催された第1回再生可能エネルギー等関係閣僚会議では、局長級による関係省庁連絡会議を創設するなど省庁間の連携を強化し、第二次安倍政権の重要事項として再エネの拡大、推進に取り組むことを示した^{(注)3}。

このように、再エネは、“地産地消”の観点から^{(注)4}、地域活性化への期待や危機時に

図表1 再エネ導入目標



（備考）資源エネルギー庁資料をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

- （注）1. 97年に施行した「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」で規定された「新エネルギー利用等」の1つに区分されている。（区分は、①再生可能エネルギー、②リサイクルエネルギー、③従来型エネルギーの新利用形態）
 2. 環境基本法第15条に基づき政府が定める環境の保全に関する基本的な計画（http://www.env.go.jp/policy/kihon_keikaku/）
 3. この議事のなかで、今後の再生可能エネ拡大に向けた各省庁への協力要請の例として、「地域に大きな期待が存在するバイオマス資源の有効活用については、農水省の林業施策や環境省の廃棄物処理施策との連携により、大きな効果を生み出した」と示されている。
 4. 14年5月に施行した「農山漁村再生可能エネルギー法」では、①農山漁村における再生可能エネルギーの発電促進は、地域の活力向上および持続的な発展を図ること、②必要な農林地ならびに漁港および周辺水域の確保、が基本理念となっている。

図表2 バイオマスの有用性

種類	発電方式	評価軸							視点	
		効率性	利便性	供給安定性	安全性	経済性	環境性	社会性	技術成熟度	供給余力
火力	石炭	◎	○	◎	○	◎	×	×	◎	○
	石油	◎	◎	◎	○	△	×	×	◎	△
	LNG	◎	△	◎	△	△	×	○	◎	○
原子力	原子力	◎	△	○	×	○	△	△	△	△
再生可能エネルギー	水力	○	○	○	○	○	○	○	○	△
	地熱	△	○	△	○	△	○	○	○	△
	風力	△	×	×	△	○	○	○	○	△
	太陽光	△	×	×	○	×	○	○	○	△
	太陽熱	△	○	○	○	×	○	○	△	△
	バイオマス専燃	○	○	○	○	△	○	◎	○	○
	バイオマス混燃	○	○	○	○	○	○	◎	○	◎
	バイオガス発電	△	○	○	○	△	○	◎	○	○

(注) 効率性：エネルギー収支比、エネルギー密度、利便性：貯蔵、輸送・移送、物流、供給安定性：供給量・価格変動リスク、安全性：操業リスクと対策、危険物、経済性：ライフサイクルコスト、波及効果、環境性：温室効果ガス削減、副産物・廃棄物処理、社会性：雇用創出
(備考) 資源エネルギー庁資料をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

一定の電力供給を可能にするものとして「有望視」されている。また、例えばバイオマス発電事業化促進ワーキンググループ^{(注)5}では、エネルギー源を7つの評価軸（効率性、利便性、供給安定性、安全性、経済性、環境性、社会性）で評価し、特にバイオマスの有用性を示している（図表2）。

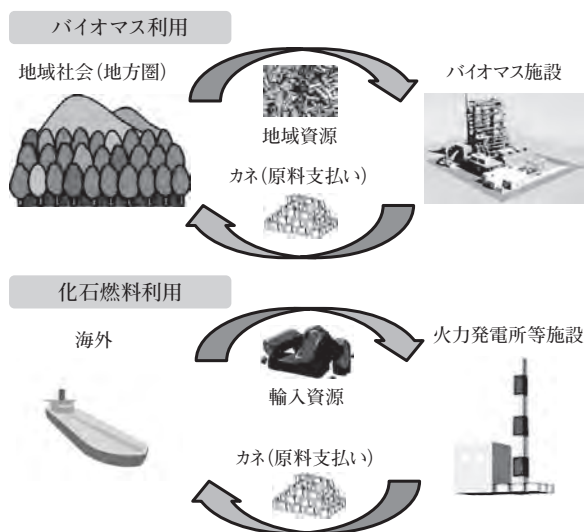
このように、バイオマス利活用では、まず、“自分たちの地域にあるバイオマス資源は何か”、“そのバイオマス資源を利活用するためのインフラ等の基礎が地域内に存在するか”などを再発見・再検討することが大前提となろう。

2. 地域の特性を活かしたバイオマス利活用とは

バイオマス利活用は、再エネのなかで唯一、原料の調達を必要とする。その原料は、近隣地域に存在するもので、かつ有限となる。そのため、持続可能性の観点からは、「地域社会」での「小規模」な活用が望まれる。地域での持続可能なバイオマス資源の調達を前提とすれば、地域社会に産業が生まれ、カネが地域内で循環する仕組みを構築できる（図表3）。また、バイオマス利活用は、活用方法によって需要や付加価値が異なる（図表4）。各地域においては、バイオマス利活

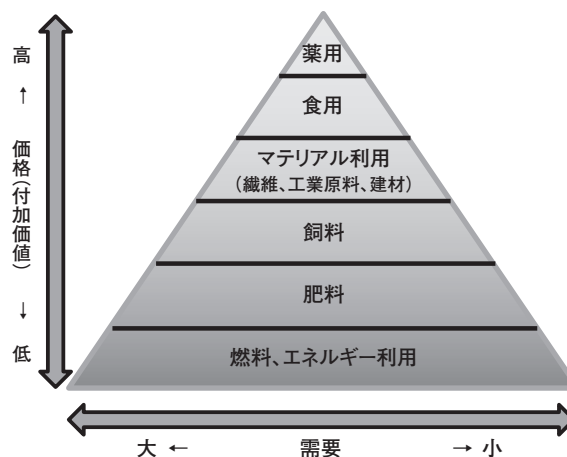
(注)5. 再エネの促進と地域の木質バイオマス発電推進のための活動をしたり政策提言する組織

図表3 バイオマス利用の地域循環のイメージ



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

図表4 バイオマス利用の有効性



(備考) バイオマス産業社会ネットワーク理事長 泊みゆき
『バイオマス 本当の話—持続可能な社会に向けて—』
(2012年3月、築地書館) 123頁をもとに信金中央金庫
地域・中小企業研究所作成

用を、「どの活用方法で、いかにして地域内で富を循環させるか」という観点から、6次産業化による農林水産業の振興や観光振興などの地域づくりに活かす検討が求められよう。さらに、林野庁が12年6月に公表した「発電利用に供する木質バイオマスの確認のためのガイドライン^{(注)6}」によると、5,000kW規模のバイオマス発電施設を整備すると、年間の売電収入は約12億円、発電施設運営と原料供給事業で60人以上の雇用が創出されると試算され^{(注)7}、地域社会での雇用創出も期待できる。

したがって、地元自治体が、積極的かつ主体的にバイオマスに関わる意味は大きい。

この地域活性化の一助として期待されるバ

イオマスを、地域社会が主体となって推進するためのポイントをまとめると、以下のとおりとなろう。

まず、地域内での合意形成と機運の醸成である。地域社会が主体となる以上、地元をよく知る地域住民を無視した再エネの推進はありえない。つまり、地域住民の間で、住民一人ひとりが当事者意識をもって、「再エネを導入して何をするか」を理解し議論し合うことが極めて重要となる。また、これら合意形成と機運醸成において、地元自治体が旗振り役となり、しっかりと機能することも重要である。そのほか、「エネルギー基本計画」のうち「第2章2節の2」で触れているとおり、熱利用を考慮に入れた熱電併給^{(注)8}（コジェネ

(注)6. http://www.rinya.maff.go.jp/j/riyou/biomass/hatudenriyou_guideline.html

7. 取材等によると、木質バイオマス発電所自体の直接雇用に加え、関連する製材業者、搬送業者など間接雇用を勘案すると、約200名の雇用創出効果があるという試算もある。

8. 熱電併給（コジェネレーション）とは、熱と電力を同時に利用するエネルギー供給システムである。一般に、ガス、灯油、重油を燃やしてタービンやエンジンを回して発電、排熱で暖房や給湯を行うと、熱電併給での総合利用効率は80%になるといわれる。

レーション)は、発電効率が悪い^{(注)9}とされるバイオマス利活用の効率性を高める上でキーワードとなろう。

このように、バイオマス利活用は、「地域社会」、「小規模」、「熱利用」等をキーワードに、地元自治体が関与し、地域主導で新たな事業や産業を創出することが求められよう。

次章では、地域の特性を活かし、身の丈に応じたバイオマス事業に取り組んでいる事例を概観する。

3. 持続可能なバイオマス利活用への挑戦

(1) ㈱ウッティかわい (岩手県宮古市)

①当社の概要

岩手県宮古市は、三陸海岸に面する本州最東端の地である。人口は5万6,911人(14年11月1現在)で、名勝・浄土ヶ浜を有し、わかめやあわびなどの海産物は、全国トップクラスの漁獲量を誇っている。また、市域面積の92%を森林が占め、豊富な森林資源を有している(図表5)。

この豊富な森林資源を背景に、当社は、1992年、地元産材の増産を通じた地元林業の振興と地元山村地域の活性化に貢献することを目的に設立された。(有)川井林業(雫石工場)からラミナ(集成材を構成する挽き板)の供給を受け、また、自社でも製材工程からラミナを生産する工場を持つなど、国産材の集成材事業では国内最多の生産量を誇っている。

図表5 当社の概要



当社の概要		
社名	㈱ウッティかわい	
代表	澤田 令	
本社所在地	岩手県宮古市川井	
設立	1992年	
従業員数	108名	
資本金	4,900万円	
業種	木材加工	

(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

②木質バイオマス発電事業への取組みの経緯

当社は、12年7月の再生可能エネルギー電力固定価格買取制度(FIT: Feed-in Tariff)の開始前から、製材や木材加工により大量に発生するスギやカラマツなどの端材や木屑の有効活用について、各方面からもアドバイスを受けながら検討を重ねてきた。

こうしたなか、11年3月の東日本大震災により、地元の林業業者は壊滅的な被害を受けた。農林水産省は、災害復旧関係資金による利子助成や税制優遇措置などの被災地の林業業者への支援策を打ち出した。(有)川井林業とも協働して、従来取引のない林業業者から原木を買い入れる等、地元林業の復興を支援した。

(注)9. バイオマス発電のなかでも、特に木質バイオマス発電のエネルギー効率は低いとされ、発電効率は20%前後とされている。

また、宮古市では、バイオマスを含む再生可能エネルギーの促進を復興計画に盛り込んだ。

これらが追い風となり、林野庁や宮古市、宮古信用金庫^{(注)10}をはじめとする地域金融機関の協力を得て、14年3月、当社を経営母体とする「木質バイオマス発電事業」が開始された。

③木質バイオマス発電事業の概要

当社の木質バイオマス発電事業は、復興関連事業のなかで唯一のバイオマス発電事業である^{(注)11}。

発電出力は5,800kWh（うち800kWhは施設内電力として使用）であり、一般家庭電力12,000戸分に相当する発電規模である。発電施設の従事者は17名で、4班に分けて24時間体制で運営管理している。なお、発電機は、

図表6 バイオマスボイラー

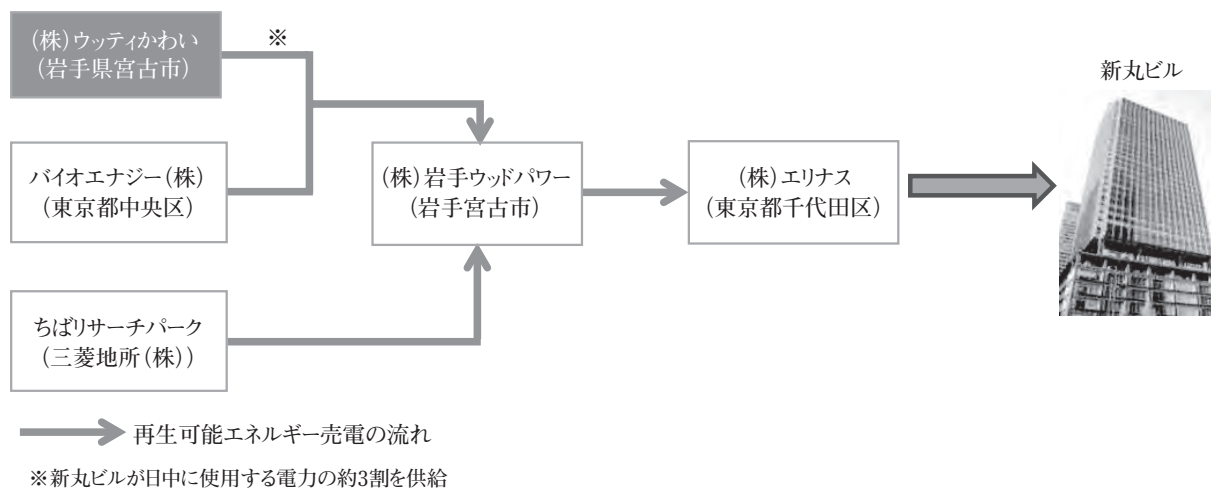


（備考）信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

（株）タクマ^{(注)12}製の流動層ボイラーと蒸気タービンを採用している（図表6）。

発電の原料として、（有）川井林業から地元産間伐材や端材等の提供を受け、それを木質チップに加工して利用している。発電した電力は、14年4月から、特定規模電気事業者^{(注)13}

図表7 売電スキーム



（備考）信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

（注）10. 預金量740億円、融資量297億円、店舗数6店舗、常勤役職員数89名（14年3月末現在）

11. 総事業費は約30億円であり、震災復興の促進を図る目的で創設された「木材加工流通施設等復旧対策事業」による補助金交付を受けている。

12. 次章4.（1）参照

13. 「PPS（Power Producer and Supplier）」とは、工場の余剰電力を活用したり自家発電したりして、電気を安価に供給する電力業界への新規参入事業者である。00年の規制緩和で、大口向けの電力小売りが自由化されたことで登場し、全国に80社ほど設立された。

(以下「PPS」という。)である(株)岩手ウッドパワー、(株)エナリス^{(注)14}を経由して、最終的に、三菱地所の運営する新丸の内ビルディング(通称:新丸ビル)(東京都千代田区丸の内)に供給している(図表7)。

④今後の取組み

14年3月の発電開始から1年未満であるため、今後、潜在的な問題への対処が課題となろう。例えば、メンテナンスなどの法定点検による一時的な出力停止時への対応である。また、冬場はマイナス20度にもおよぶ極寒となるため、木材の凍結による燃焼効率への影響についても慎重に対応していくことが求められる。

なお、発電過程で発生する熱利用については、近隣に熱需要のある施設等がなく、また多額の追加設備負担を要することから検討せず、当面、発電事業に特化する。

(2) NPO法人吉里吉里国^{きりきりこく}(岩手県大槌町)

①当法人の概要

岩手県上閉伊郡大槌町吉里吉里は、宮古市と同様、東日本大震災で壊滅的な被害を受けた地区である(図表8)。

11年5月に、ライフラインが停止するなか、岩手県の災害支援チームから、湯を沸かすための「薪ボイラー」が届けられた。地元住民は、燃料となる瓦礫廃材や木片を確保し、それらで暖をとり、沸かした湯で風呂に入っ

図表8 当法人の概要



当社の概要	
社名	NPO法人吉里吉里国
代表	芳賀 正彦
所在地	岩手県上閉伊郡大槌町
設立	2011年

(注) 写真は、復興事業従事者向け宿泊施設「ホワイトベース大槌」

(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

た。こうしたなか、あるボランティアから「この薪は売れるのではないか」という提案を受けたことをきっかけに、地元の有志12名で、「復活の薪」という薪づくり事業を開始し、11年12月には当法人を設立した。

②自伐型林業に向けて

薪の材料とした瓦礫廃材は、復旧が進むにつれてなくなる。そこで考案されたのが、「復活の森」プロジェクトである。この取組みは、当地区の森林^{(注)15}を伐採(間伐)して、木材や薪づくりを行う目的のほか、「里山保全を事業化し、後継者を育成する」という重要な意味を持っている。

漁業を主業とし、かつて副業としていた林

(注) 14. 東京都千代田区に本社を置き、東証マザーズに上場するPPS事業者 (<http://www.eneres.co.jp/index.html>)

15. 吉里吉里地区の里山人工林面積は362ha

業(自伐林家)をやめてきたため、山林所有者をはじめとする地元住民に森林保全のノウハウは蓄積されていない。そこで、林業技術の習得や伝承など、持続可能な林業システムを構築するため、「吉里吉里国林業大学校」を設立し、高知県にある土佐の森救援隊等から技術指導を受けた。また、“自然の恵みを授かる術を身につけるための教室”として、地元の小学生向けに「森林教室」を開催している。子どもが自然の美しさや素晴らしさを学ぶことで、その恵みに感謝する心を育み、ひいては後継者を育成しようとする試みである。

14年6月には、里山保全の事業化や後継者育成を目的として、集落営林組織である「おおつち自伐林業振興会」を立ち上げた。当会は、当法人の薪づくり事業と連携し、“副業的自伐林家”を改めて育成し、“海と協働する林業”を実現していく方針である。

今後、森林ツアーやシンポジウムなどを積極的に企画、開催するなど、その活動の社会認知度を上げることに努め、地元の観光振興に貢献していく。

③木質バイオマスを活用した薪風呂の提供

大槌町は、震災で壊滅的な被害を受けた産業経済基盤の早期復興を最優先課題と位置づけ、官民連携で、第三セクター「復興まちづくり大槌(株)」を設立した。

その事業の一つである「ホワイトベース大槌」は、復興事業従事者向けの宿泊施設^{(注)16}であり、14年4月に、5年間の有期で開業し

(注)16. 短期滞在にも対応している。(http://wb-otsuchi.com/)

図表9 薪ボイラー



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

た。当施設で利用する共同浴場の湯は、11年5月に無償贈与を受けた「薪ボイラー」(図表9)でまかなっている。この薪ボイラーは、震災直後に、地元住民の心と体を温めたボイラーであり、薪ボイラーへの恩返しと復興事業従事者への感謝の意を込めている。この燃料となる薪は、当法人の薪づくり事業から供給している。なお、薪ボイラーの運転に、職員1名を14時から17時まで配置し、ホワイトベース大槌に対して、80℃の湯を1日あたり約3トン供給している。

(3) 長野森林資源利用事業協同組合(長野県長野市)

①当組合の設立経緯

宮澤木材産業(株)は、98年に、未利用木材を含む廃木材処分のため、業界に先駆けて、木材リサイクルセンターを設置した。当時、当社の宮澤政徳専務取締役(現・当組合理事長)は、バブル崩壊後の景気低迷による木材

図表10 当組合の概要



当社の概要	
社 名	長野森林資源利用事業協同組合
代 表	宮澤 政徳
所 在 地	長野県長野市
設 立	2003年
従業員数	6名
資 本 金	700万円
業 種	素材生産、木製品製造等

(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

需要^{(注)17}の減少から、林業衰退への危機感を抱いていた。こうしたなか、英国などのバイオマス利用施設等の海外視察を通じ、廃材を燃料とした木質バイオマス発電の事業化に至った。本事業では、木材リサイクルセンターを発電のための燃料供給施設に転換している。

03年に、同社を核とした5社で、補助金の受け皿として、当組合を立ち上げた(図表10)。04年に、長野県産材供給体制整備事業の補助金交付となり、当組合の木質バイオマス発電所「いいづなお山の発電所」は、RPS認定(経済産業省の新エネルギー等発電事業者認定)を受けるに至った。なお、13年に、FIT認定(固定価格買取制度認定)に移行している。

②木質バイオマス発電事業の概要

当組合の発電施設の立地場所は、長野市北部の中山間地であったため、設置にあたり地元住民との合意形成に問題が生じなかった。また、冬季オリンピック競技会場に近く、高圧線や道路等のインフラが整備されていたため、初期投資を軽減することができたことも、当組合の発電事業にとって大きなメリットであった。

当組合の発電施設(図表11)には、第1発電所と第2発電所がある。第1発電所は、総事業費7.5億円で、05年から、発電出力1,300kWで稼働している。電力のうち、売電は1,100kWhで、残りの200kWhは施設内で利用している。第2発電所は、総事業費9.2億円で、14年から、発電出力1,500kWで稼働している。電力のうち、売電は1,350kWhで、150kWhは施設内で利用している。これら売電量の年間合計2,450万kWhは、一般家庭の年間消費電力に換算すると、6,500世帯分に相当する。なお、売電先は、当初、中部電力であったが、14年7月に、

図表11 当組合の発電施設



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

(注)17. 公共事業の大幅な減少に伴う基礎材への需要の落ち込み等

当組合の組合員で構成する(株)グリーンサークルを設立し、PPSの認可を取得した。これにより、最終ユーザーに売電が可能となったため、地元スキー場等へ電力供給できるようになり、“地産地消”のスキームを確立できた。

燃料となる木材の調達、長野県内の半径30kmを範囲とし、当組合の組合員企業から、未利用材^{(注)18}を中心に年間4万トンを調達している。また、冬季の燃料確保から“山元(山林所有者)まで取りに行く”積極的な姿勢で備蓄材の囲い込みに努めている。

バイオマスボイラーは、きめ細かいメンテナンスの期待できる(株)よしみね^{(注)19}(大阪府)のボイラー(図表12)を採用した。当組合で

図表12 バイオマスボイラー



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

は、ボイラーの導入にあたり、特に予防保全を重視しており、メンテナンスには惜しみなく費用をかける方針である。また、ボイラーから発生する焼却灰は廃棄処分せず、造粒固化した路盤材^{(注)20}として、林道の補修に活用している。

発電施設の従業員は、現在6名である。全ての職員は、組合員企業からの出向者のため労務管理等組合員が行うことで、発電事業の収益性の向上に寄与している。

③今後の取組み

今後は、行政との連携を図り、地域から発生する年間約3,000 トンの刈草の集荷、活用を検討したい。また、長野県では、メーカーと協働で信州型ペレットボイラー^{(注)21}の開発に力を入れるなど、ペレットボイラーの普及に努めていることから、ペレット工場の新設計画も視野に入れている。

(4) 石川県金沢市(推計人口(14年12月1日現在): 464,827人)

以上(1)から(3)までは、事業者等の取り組み事例を紹介した。(4)では、地方自治体の取り組み事例として、13年12月から、西部環境エネルギーセンター(図表13)において、林地残材を活かしたバイオマス発電に取り組む金沢市の事例を取り上げる。

(注)18. FIT認定後、従来の「木質廃棄物:未利用材=7:3」の割合を見直し、未利用材の調達割合を増やしている。

19. <http://www.yoshimine.co.jp/>

20. セメント、水、結合材等を練り混ぜて水分調整しながら固形化した道路整備のための砂利

21. <http://www.pref.nagano.lg.jp/mokuzai/sangyo/ringyo/kensanzai/seihin/pelletstove.html>

図表13 当センターの外観



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

①森林行政

木質バイオマス発電事業では、その資源となる「森林」のあり方を捉えることが重要なポイントとなる。そこで、当市における森林施策を概観する。

当市の市域面積のうち、約6割を森林(28,148ha)が占めており、当市にとって森林行政は重要な施策の一つである。当市(農林局)は、「金沢産木材の活用」を通じた林業振興をコンセプトに、03年3月に、「金沢市森づくり条例」を制定し、森林施策の基本理念^{(注)22}を明らかにした。09年4月から、「金沢林業大学校事業^{(注)23}」に取り組み、現在までに43

名の研修生(受講生含む)を輩出している。また、金沢産木材の利用を促進する目的で、市内の小学校の教室の床や壁を、金沢産木材に張り替える「ぬくもりの教室^{(注)24}」の整備に努めたり、金沢産木材による住宅建築に対して奨励金を支給する「木の家奨励事業^{(注)25}」等に取り組んでいる。

②林地残材を活かしたバイオマス発電事業への取組み

当市は、11年3月11日に発生した東日本大震災を契機に、同年8月、再生可能エネルギー導入等研究会を設置した。当研究会は、12年11月に、「再生可能エネルギー導入等について一現状の総括と提言」を公表し、このなかで「森林資源を生かしたバイオマスの利活用」をモデル事業として掲げた。

図表14 当センターの中央制御室



(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所撮影

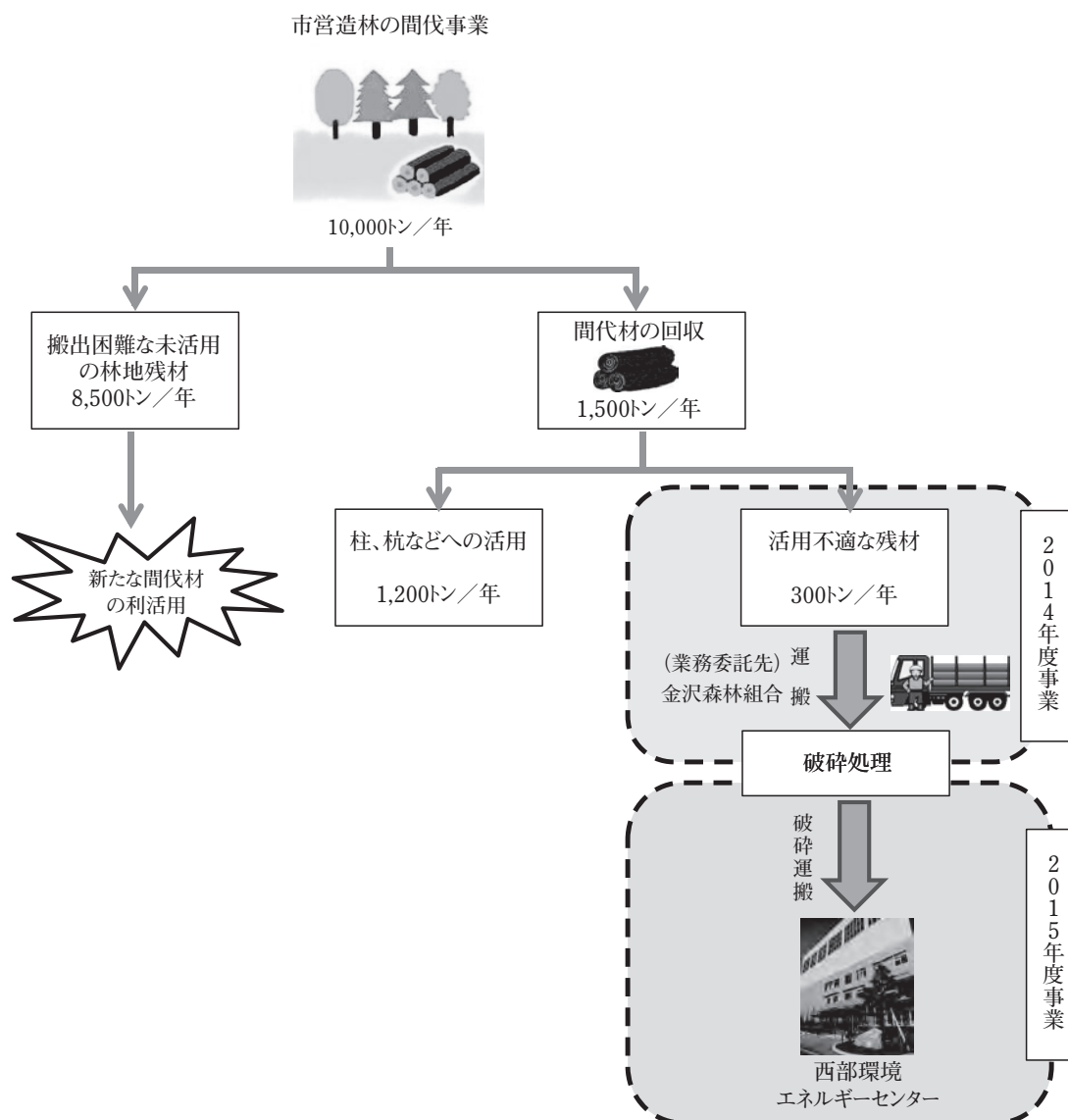
(注)22. 本条例のなかで、「Ⅰ 森林を育てる」、「Ⅱ 森林に親しむ」、「Ⅲ 木を活かす」、「Ⅳ 地域の絆を強める」を「森づくり4つの基本方針」としている。

23. 研修期間は2年間(年間約40日間)で、対象者は、研修終了後に金沢市内で林業に従事する意欲のある18歳以上65歳以下である。

24. 14年度末までに、累計26の小学校で張替え予定

25. 例えば、スギ柱50本以上の利用に対して、1本当たり2,800円(上限25万円)を支給している。なお、13年度の支給実績は、151件、累計1,380件に上る。

図表15 林地残材混焼発電事業フロー（14年度）



（備考）金沢市資料をもとに信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

これを受けて、市営造林の間伐事業で活用できずに放置されていた林地残材^{(注)26}を有効活用する観点から、発電機能を有するごみ焼却施設である西部環境エネルギーセンター（図表14）において、林地残材を可燃ごみとともに混焼するバイオマス発電事業（図表15）を企画し、13年12月より試験的に実施

している。使用する焼却炉は、全連続燃焼式ストーカ炉^{(注)27}であり、当該設備の発電効率は17%台から19%台で、混焼後も安定している。発電した電力^{(注)28}は、当センターのほか隣接する西部衛生センター等で利用し、残り約4分の3を、固定価格買取制度（FIT）の「一般廃棄物（その他バイオマス）」での認定

（注）26. 13年度に500トン、14年度に300トンの合計800トンを収集

27. 12年3月に竣工し、総事業費133億円

28. 13年度のバイオマス発電による発電量は約31万kWh/年

の下、PPS^{(注)29}に売電している。

また、余熱利用も行っており、当センター
近隣の西部市民体育会館、西部市民憩いの家
等の公共施設へも熱供給している。

③その他バイオマス利活用への取組み

当市（環境局）は、環境省の方針に沿い、
木質バイオマスストーブ（ペレットストーブ
等）の普及促進に努めている。

現在、「木質ペレットストーブ設置費補助制
度」を設け、木質ペレットストーブの購入費お
よび設置工事費に対して補助金^{(注)30}を支給し
ている。13年度の支給実績は32台であり、14年
度末には、累計100台を上回る見込みである。

4. “地域産業”としてのバイオマス 利活用の可能性

(1) バイオマス利活用で重要となるボイ ラー技術導入

バイオマス発電事業では、燃焼効率など、
その事業を支えるボイラー技術が重要とな
る。そこで、発電出力5,000kW以上の市場で
納入件数を伸ばしているボイラーメーカーと
して、上記事例で取り上げた(株)ウッティかわ
い、金沢市西部環境エネルギーセンターで導
入したボイラーの製造元である(株)タクマ（図
表16）の事例を取り上げる。また、中小企
業同士の連携で非常用小規模バイオマスボイ
ラーの開発に取り組む(株)萬盛スズキ^{ぼんせい}（図表
17）の事例も紹介する。

図表16 (株)タクマの概要

当社の概要		
社名	(株)タクマ	
代表	加藤 隆昭	
所在地	兵庫県尼崎市	
設立	1938年	
従業員数	782名（単体）	
資本金	133億6,745万円	
業種	各種ボイラ、機械設備、公害防止プラ ント、環境設備プラント、冷暖房なら びに給排水衛生設備の設計、施工およ び監理、土木建築、その他工事の設計、 施工および監理	

（備考）信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

(株)タクマは、創業者の田熊常吉氏が独自開
発した「タクマ式汽罐^{きかん}」^{(注)31}で有名な大手ボイ
ラーメーカーである。ごみ焼却技術で国内他
社に先行し、時流に合わせて、水処理技術やバ
イオマス技術で独自の開発に取り組んできた。
バイオマスボイラー技術の開発では、木材加
工業、製糖業等の工程に必要な蒸気源として
の利用を軸に、国内はもとより、東南アジアを
中心とした海外にも展開し、ボイラー技術を
磨いてきた。こうしたなか、化石燃料の価格
上昇を受けた代替燃料としてバイオマスに注
目が集まり、12年7月のFIT（固定価格買取制

(注)29. 14年7月以降の売電先を公開入札で決めている。

30. 購入費および設置工事費の合計額の2分の1以内の額で上限10万円（一建物あたり一回限り）

31. 汽罐とはボイラーのこと

図表17 (株)萬盛スズキの概要



当社の概要		
社名	(株)萬盛スズキ	
代表	鈴木 陸夫	
所在地	兵庫県神戸市	
設立	1950年	
従業員数	15名	
資本金	1,000万円	
業種	合成樹脂接着剤、合成樹脂製品、キャンドルアート等	

(備考) 信金中央金庫 地域・中小企業研究所作成

度)開始も追い風となって、国内でのバイオマスボイラーの需要が高まってきた。こうした背景の下、当社への国内受注は増え始め、バイオマスボイラー市場では住友重機械工業(株)と並ぶトップメーカーとなっている。受注案件は、発電出力5,000kW以上の大規模なバイオマスプラントである。顧客へのメンテナンスは、北海道札幌市、東京都中央区、兵庫県尼崎市、福岡県福岡市の4拠点を中心に、アフターサービス専門部門がきめ細かく対応している。

(株)萬盛スズキは、合成樹脂接着剤OSCの製造、販売を手始めに、キャンドル資材の開発にともないNHKのゆく年くる年で横濱開港150周年をキャンドルで表現し夢希望をキャンドルで託した。キャンドルイベント用資材提供し、各地観光組合などが行うことで

地域活性につながるツールを提供し幅広く事業展開を行っている。

当社の事業コンセプトは、「しかけづくり・ことづくり・ものづくり」であり、このなかでマイクロ蒸気発電機の開発に取り組んでいる。開発のきっかけは、11年の東北大震災で、95年の阪神・淡路大震災直後、電力がなく、炊き出しもできない困窮状況に陥った経験を思い出させたからである。この開発は、中小企業庁の「ものづくり中小企業・小規模事業試作開発等支援補助金」を受けて取り組み、その後、兵庫県内外の中小企業との“産産連携”を図りながら試作品の製作段階にまで至った。この試作機は、「いつでも、どこでも、蒸気があれば」をコンセプトに、2気圧未満の圧力鍋にタービンと発電機を取り付けた簡易な設計である。低圧・低温蒸気のため、ボイラー技士免許なくても誰でも使用でき、投入する燃料は薪や木質がれきなど、特に制限はない。また、持ち運び可能な重さにすることで、災害等の非常時に炊き出しと同じ条件で容易に発電もできるよう配慮している。

(2) 地域での持続的なバイオマス利活用に 向けて

本稿で取り上げたバイオマス利活用の事例を総括すると、「身の丈に応じた」が最も重要なキーワードとなろう。それぞれの取材先で、「利益が出るからという理由だけで、追加の設備投資により現在の発電規模を拡大することはしない。」「今まで費用をかけて処分していた廃材等を有効活用しているだけである。」な

どといった発言が出た。すなわち、「ゴミを宝に」、「副産物利用」がポイントとなる。

例えば、金沢市のように、従来は放置されていた林地残材を、処分ゴミではなく資源として活用できないか“発想の転換”を図ることで、費用が利益に転換する可能性がある。キノコ産地で有名な新潟県十日町市でも、従来廃棄していた菌床をペレット化して一般家庭にペレットボイラーを普及する取り組みがある^{(注)32}など、今後、地元で気づいていない地域資源を“発想の転換”で見つめ直すことは重要になるだろう。また、(株)ウッティかわいや長野森林資源利用事業協同組合の事例のように、製材業あるいは製紙業を主業とする民間企業がバイオマス事業の主体となり、製造過程で継続的に発生する端材等の副産物を収益源と捉え有効活用することも重要だろう。民間企業が主体となり事業として成り立たせるために、両者の事例にあったとおり、公的な補助金等を積極的に活用することも重要である。さらに、バイオマス事業は、わが国でノウハウの蓄積が浅いため、バイオマスボイラーの導入を含め、現場の実態に合わせた設計をすることも重要となろう。

バイオマスのなかで主流となる木質バイオマスでは、原料となる木材の調達が“肝”となることから、持続可能な森林経営にも着目する必要がある。NPO法人吉里吉里国が実施する「吉里吉里国林業大学校」や金沢市が実施する「金沢林業大学校事業」等にあったとお

り、森林所有者や林業関係者が森林の生態サイクルを理解し、伐採や伐採後の造林などの知識・ノウハウを得ることが求められよう。

おわりに

14年6月に資源エネルギー庁が公表した「エネルギー白書2014^{(注)33}」では、①電力の化石燃料依存度88%（過去最高）、②エネルギー自給率6%（震災前20%）、③化石燃料輸入高27兆円、④CO₂排出量およそ13億トン（増加中）など、わが国のエネルギーシステムは、総じて脆弱化しているといえよう。

一方、ローカル・アベノミクスのなかでは、新たに「地方創生」がキーワードとなり、前面に打ち出されている。

この「エネルギー政策」と「地方創生」という点でみると、地域活性化で期待されるバイオマス利活用は、モデル事業のひとつになりうるだろう。

地域社会が当事者となり、地域資源を活用したバイオマスの利活用を通じて既存産業や新たな産業創出をするにあたっては、取材先からの発言などがあったとおり、地域社会と共存共栄する信用金庫の果たす役割への期待は大きい。特に木質バイオマス事業では、事業の継続性や採算性等のみえない案件が散見されることから、信用金庫には、“良いバイオマス”と“悪いバイオマス”を見極め、地域におけるバイオマス事業に対してアドバイスすることも求められてくるのではないだろうか。

(注)32. 木質ペレット推進協議会ホームページ (http://www.woodpellet.jp/web/site/report_20121112.asp) および城南総合研究所調査報告書No.14 (http://www.jsbank.co.jp/pdf/1-38_14.pdf)

33. <http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2014pdf/>

〈参考文献〉

- ・ NPO法人バイオマス産業社会ネットワーク編（2014年）『バイオマス白書2014ーダイジェスト版ー』
- ・ 泊みゆき（バイオマス産業社会ネットワーク理事長）（2012年）『バイオマス本当の話 持続可能な社会に向けて』
- ・ 農都地域部会・バイオマス発電事業化促進ワーキンググループ・ホームページ