

政策情報

バイオマス利活用ビジネスモデルに関する考察 — 優良表彰事例を素材に —

農林水産省農村振興局農村政策課 課長補佐 福田 和久

1 はじめに

地球温暖化防止や循環型社会の形成といった視点から、バイオマスの利活用推進は喫緊の課題となっている。2005年の日本の温室効果ガス総排出量は京都議定書の基準年排出量に比して7・87%増（1）となっており、温暖化対策の加速化が迫られているが、農林水産省地球温暖化対策総合戦略（2007年6月策定）において、森林吸収源対策とともにバイオマスの利活用が対策の大きな柱となっていることからわかるように、温暖化対策においてバイオマスの利活用は大きな役割を担っている。また地域の活性化が大きな課題となるなかで、バイオマスの利活用は地域の活性化や雇用につながるが、農林水産業の新たな領域を開拓するものとして期待されている。

バイオマス・ニッポン総合戦略

第1表 バイオマスタウン構想公表市町村が期待している主な効果

| タウン構想様式「7.(2)期待される効果」に市町村が掲載している主な効果 | 掲載市町村数 |
|--------------------------------------|--------|
| 温暖化防止・化石燃料消費の削減 | 65 |
| 循環型社会の形成 | 46 |
| 廃棄物の適正な処理 | 30 |
| 廃棄物処理負担の低減 | 23 |
| 経済的活性化効果 | 98 |
| 雇用の創出 | 54 |
| 新規企業の創出 | 31 |
| 農林漁業・農山漁村の活性化 | 84 |
| 森林資源の活用による林業振興 | 30 |
| 堆肥等農業生産資材の供給 | 22 |
| 農産物の高付加価値化・ブランド化、安全・安心な農産物の生産 | 51 |
| 観光・都市農村交流の拡大 | 33 |
| 地域のイメージ・アップ | 2 |

注(1)効果は複数掲載可能なので、効果ごとの掲載市町村数は重複している。

(2)各市町村のバイオマスタウン構想における掲載事項を著者が私見により分類

(2006年3月閣議決定⁽¹⁾)においては、2010年までにバイオマスタウン(域内廃棄物系バイオマス90%以上または未利用バイオマス40%以上の利活用を目指す市町村)を300構築することとしている。京都議定書の目標達成計画においてもバイオマスタウンの構築により90万トンのCO2削減を見込んでいる⁽²⁾。しかし2007年9月末時点でバイオマスタウン構想公表数は102に留まっており、タウン構築を一層加速化する必要がある。

本稿では、市町村にバイオマス利活用の取組開始を躊躇させている問題は何か、利活用の優良事例がどのようにそれを解決しているかを観察することにより、バイオマスタウン構築加速化の1つの方向性を提示する。

2 バイオマス利活用の取組に対する阻害要因

バイオマスタウン構想公表市町村の中では、環境的効果を期待している市町村より経済活性化効果を期待している市町村が多い(第1表)ことから、市町村がバイオマス利活用に最も期待しているのは経済活性化効果であるこ

第2表 主原料別堆肥化施設経営収支(%)

| 主原料 | 黒字経営 | 赤字経営 | 収支均衡 |
|-----|------|------|------|
| 牛ふん | 4.6 | 55.9 | 39.5 |
| 豚ふん | 10 | 58.4 | 37 |
| 鶏ふん | 8.9 | 52.9 | 38.2 |
| 農産廃 | 6.7 | 48.5 | 44.8 |
| パーク | 10.3 | 56.5 | 33.3 |
| 全体 | 5.6 | 54.5 | 39.9 |

注 生雲晴久ら [3] より (原資料: 農林水産省旧農産園芸局農産課 (1996) 「堆きゅう肥生産施設の運営状況調査」)

とが解る。

しかし、生雲ら [3] が指摘するように畜産廃棄物等バイオマスの堆肥化施設の経営が厳しいこと(第2表)や、食品リサイクルの取組と廃棄物処理コストの削減を両立させている事業者はそれほど多くないこと(第3表)といった、畜産廃棄物や食品残渣といった主要なバイオマスの利活用における取組主体にとっての経済的メリットが不透明であることを示すデータもあり、バイオマスタウンの経済活性化効果は必ずしも明確になっていない。実際にバイオマスタウン構想の策定

を各方面へ働きかけていく中で、取組への阻害要因として最もよく聞くのは「メリットが不明」といった理由である。市町村がバイオマス利活用に最も期待しているのは経済効果であるのに対し、その効果が明確になっていないということが、タウン構想推進の大きな障害となっていると思われる。

それでは、優良事例として評価されているバイオマス利活用の取組においても、経済効果が明確になっている事例は無いのであろうか。

第3表 食品循環資源の再生利用の取組及び再生利用に要する経費状況(平成15年度)

単位: %

| 業種 | 再生利用の方法 | 経費状況 | | |
|-------|-----------|------|------|----------|
| | | 減少した | 増加した | ほぼ見合っている |
| 食品産業計 | 自事業所または自社 | 16 | 6 | 78 |
| | 委託 | 13 | 20 | 67 |
| 食品製造業 | 自事業所または自社 | 7 | 10 | 82 |
| | 委託 | 10 | 18 | 73 |
| 食品卸売業 | 自事業所または自社 | 5 | 1 | 94 |
| | 委託 | 11 | 25 | 64 |
| 食品小売業 | 自事業所または自社 | 14 | 8 | 77 |
| | 委託 | 15 | 13 | 72 |
| 外食産業 | 自事業所または自社 | 19 | 4 | 77 |
| | 委託 | 12 | 29 | 59 |

注(1)経費状況は、再生利用に取り組む以前の食品廃棄物等の処理経費と再生利用に要した経費との比較である。
注(2)農林水産省 [4] より筆者加工

3 優良事例に見られる 経済効果を発現させる 仕組み優良

バイオマス利活用優良表彰事業は平成16年度～18年度において農林水産省、(社)日本有機資源協会等の主催により実施された(審査委員長 横山伸也 東大教授)。審査においては①地域性、②継続性、③地域貢献性、④先進性・モデル性を総合的に勘案し、選賞対象事例は累計で75⁽²⁾に及ぶ。継続性審査においては、経済的にメリットがあり無理無く継続できる利活用システムかという点が特に重要視され、経済性に関するデータも収集された。経済的メリットが数値的に明確になっている選賞事例の中で特に注目される取組は、筆者の見解(審査委員の方々の見解では無い)では以下の3つの取組である。

(1) 全体をPFI事業とするという マネジメントを行った事例

【取組概要】 PFI方式により可燃ゴミから燃料代替品や保温材代替品を製造。

【応募主体】 愛知県田原市、グリーンサイトジャパン株式会社
【賞】 平成17年度農林水産大臣賞

田原市から排出され搬入される可燃ゴミ全量を流動床式炭化炉にて炭化処理し、コークスや保温剤の代替品として県内の製鋼所に販売する取組。この取組は、田原市がPFI法に基づく特定事業として、「一般廃棄物を受け入れ固形燃料化する施設の設計・施工・運営管理(15年間)」について「公募プロポーザル方式」による提案を募集し事業実施主体を選定した。募集の段階において民間事業者が実施する業務の範囲に「固形燃料の処理業務」を含めておく⁽³⁾ことにより、バイオマス利活用製品(固形燃料)の仕向先を応募事業者が自ら確保する仕組みとした。市町村にとっては、バイオマス利活用事業において大きな問題となる仕向先確保のリスクを回避できるとともに「期間中の可燃ゴミ処理場建設費・管理運営費等のコストを6%～11%節約⁽⁵⁾」というメリットが確認され、応募事業者側は、応募提示額を前提にバイオマス利活用製品の仕向先(中部鋼鉄)と施設整備業者等が事前調整し協力体制を整え合同で応募することで個別事業者の採算性確保を図ることが

でき、市町村・事業者双方にメリットのある関係が作られている。

(2) し尿処理コスト低減の取組を 地産地消や都市農村交流に 展された事例

【取組概要】 町内(椎田地区)のし尿、汚泥から液肥を製造。水稲、麦などの肥料として利用し、生産された水稲は学校給食や民間企業との契約で販売。

【応募主体】 福岡県築上町
【賞】 平成18年度バイオマス活用協議会会長賞

し尿を原料とした液肥の水田利用において、町がバキュームカーによる運搬と水田散布を1回100円の低料金で行うことにより、液肥の仕向先を確保し、農家の肥料代を低減している。中村(6)および中村ら(7)の指摘の通り、この取組は、耕種農家にとって堆肥利用の最大の障害である散布労力・費用の問題について、町が全面的に散布の負担を賄うことにより問題を解決し利活用システムを稼働させている。第4表のように散布による町の負担はランニングコストの半分を占めるが、この負担を含めても従来方式(活性汚泥法)の7割という低ランニング

コストシステムの完全稼働が実現化している。中村ら(8)は、築上町の液肥化処理方式が、活性汚泥法をはじめとする他の主なし尿処理方式のいずれに比べてもランニングコスト面で優れ

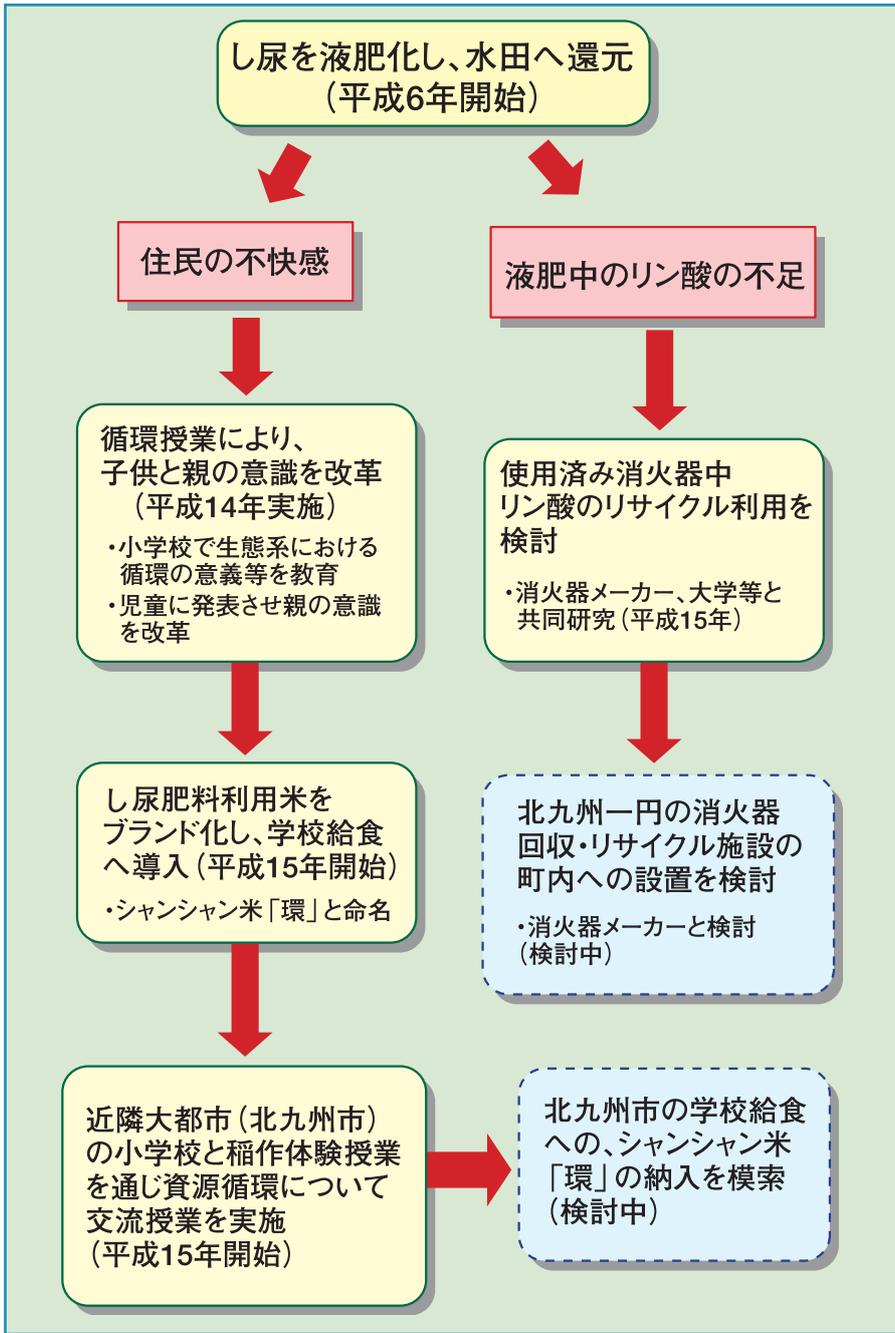
第4表 築上町のし尿・汚泥の処理方法によるランニングコスト費用比較表

(平成18年度実績)

| 処理法 | ランニングコスト (単位円) | 処理量 (単位KL) | KL当たり (単位円) |
|-------------|-------------------|---------------|----------------|
| 活性汚泥方 | 44,185,000 | 7,740 | 5,708 |
| 液肥化 | 37,820,211 | | |
| うち散布に必要な費用 | 19,361,211 | 9,379 | 4,032 |
| うち液肥化に必要な費用 | 18,459,000 | | |

注(1)築上町が所有する活性汚泥方による処理施設と液肥化処理施設の比較である。

注(2)築上町が議会説明用に作成した資料を項目名のみ若干修正



第1図 福岡築上町のバイオマス利活用の取組

注 中村 (2003) [6]、中村 (2003～2004) [9]、秋永優子ら (2005) [10]、築上町ホームページ掲載資料 [11]より筆者作成

発電（消化液は肥料としてくずまき高
原牧草地へ還元）、地元企業（葛巻林
業）によるチップ工場残材（樹皮）か
らの木質ペレット製造と公共施設・住
宅におけるペレットストーブ燃料とし
ての利用等、地域のバイオマスの利活
用とともに、畜産バイオガス利用の燃
料電池実証プラント（電力・熱利用）
や木質バイオマスをガス化発電といった
産学官連携のバイオマスエネルギー研
究実証施設を誘致している。これら
の取組は、風力発電（デンマーク製
大型風力発電機を15基設置）への先進
的・積極的な取組とあわせて町の電力
自給率18.5%・エネルギー自給率
78%（平成15年度末時点）を達成して
いる〔12〕。同時に「クリーンエネル
ギーの町」として町のイメージアッ
プ・認知度の向上が図られ、町への観
光客の大幅な増加（平成7年7.7万
人↓平成18年48万人〔13〕）をもた
らし、地域特産農産物のミルク、畜産加
工品やワインの販売増を含めて大きな
経済的効果が生まれている。（財社会経
済生産性本部〔14〕は、観光交流施設
への訪問客を通じた新エネルギー導入
の経済波及効果を12.4億円、雇用創
出181人、税収増約2,000万円
と推計している。リスクのある新エネ
ルギー導入においては、第3セクター

ていると分析している。注目すべきは、
第1図に整理したように、ここから学
校給食における液肥利用米利用による
地産地消や、都市農村交流といった新
たな取組が生まれていることである。
矛盾の解決が新たな取組を生むという
イノベーションが起こっている。

(3) 地域全体のイメージアップを 地域特産物の販売や観光事業 につなげた事例

【取組概要】家畜排せつ物と生ゴミの
メタン発酵によるバイオ
ガス発電と液肥の製造。
公共施設や個人住宅へ

飼養頭数2,300頭に及ぶくずま
き高原牧場（第3セクター）にて発生
する乳牛糞尿等を利用したバイオガス

のペレットボイラー、ペ
レットストーブの導入。

【応募主体】岩手県葛巻町

【賞】平成18年度農林水産大臣
賞

によるエネルギー生産や、燃料ペレット利用への補助等により町が全面的にリーダーシップを発揮することによりリスクを負担しており、バイオマスの利活用・新エネルギーの導入による地域のイメージアップが図られ、さらに経済的効果を生み出していくという町のマネジメントが成功した事例である。

4 まとめ

③に取り上げた優良事例は、第5表に整理した通り、生産、収集、変換、利用のいずれかの段階において発生している不利益やリスクについて、市町村がリーダーシップを発揮して問題解決策を生みだし、システム全体として経済的メリットを生み出しながら、各段階の取組主体にもそれぞれ利益が出て経済的に回っていく仕組みを作っているという点で共通している。これらの事例からは、バイオマス利活用の生産、収集、変換、利用のいずれかの段

階において障害がある場合でも、市町村のリーダーシップによる地域に適したシステム作りによって障害を克服し、各段階の取組主体に利益が発生するように経済効果を顕在化させていくことが可能なケースがかなりあるのではないかと推測される。

武久〔15〕は、社会的な課題に対する行政の地域社会の中での指導力、コミュニティリーダーシップの重要性を指摘し、英国政府はこうしたコミュニティリーダーシップが現代的な地方政府の役割の中核をなすものと位置づけていることを紹介しているが、バイオマス利活用による経済活性化という課題は、生産から利用に至るまでの地域における多様な取組主体のマネジメントが必要であり、まさに市町村がコミュニティリーダーシップを発揮すべき課題なのではないか。さらに武久はコミュニティリーダーシップが発揮されるための手段として、将来へ向けての方向性等が掲げられたコミュニティプランの作成を上げている。バイオマスタウン構想がそうしたコミュニティプランとして作成されることによって、タウン構築が推進され、バイオマス利活用が促進され、地域の経済活性化効果が現れてくることになると思われる。

第5表 優良事例における経済的メリット等の効果と市町村による障害の解決方法

| | 田原市 | 築上町 | 葛巻町 |
|-------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| バイオマス事業概要 | 可燃ゴミを炭化処理し燃料の代替用品として販売 | し尿、汚泥を液肥化し水田等に散布 | 1.家畜排泄物と生ゴミによるバイオガス発電と液肥散布 2.木質ペレット燃料製造とストーブ等への利用 |
| 非バイオシステムと比較したシステム運営の経済性 | ゴミ処理場建設費・管理運営費(15年間)のコストを6~11%節約 | し尿処理のランニングコストを従来方式(活性汚泥法)より3割削減 | 不明 |
| 波及効果 | 可燃ゴミの処理に伴って生じる地球温暖化ガスを50%以上低減 | 地産地消や、都市農村交流の促進 | 「クリーンエネルギーの町」を観光資源化(訪問客の経済効果12.4億円、税込増2,000万円) |
| 取組開始に当たり想定された障害 | 炭化処理により製造した製品の仕向先確保に不安(市が探すのは困難)→利用段階の障害 | 散布に必要な労力及び費用が受け入れ先農家にとっては大きな負担(負担を解消しなければ使ってもらえない)→利用段階の障害 | 1.発電による利益は少なく、設備投資が負担→生産段階の障害 2.木質ペレット燃料の仕向先確保に不安→利用段階の障害 |
| 市町村のリーダーシップによる障害解決方法 | 全体をPFI事業とし、民間事業者に仕向先を確保したシステムを構築させた | 散布労力の負担を町が負担することにより、利活用システムの稼働を確保 | 1.第3セクターが設備投資・エネルギー生産に取り組む。 2.公共施設における木質ペレット利用や、民間利用への補助によりペレットの仕向先を確保 |

今回優良事例から、市町村のリーディングによるバイオマス利活用の経済効果顕在化の可能性を推測したが、これを一般論としていくには検証が不十分である。今後の課題としては、主要なバイオマス利活用システムにおいて経済効果発現を図るには、生産、収集、変換、利用のいずれの段階においてどのような課題が存在しているのか、課題が解決された場合には全体的にどれだけの効果が上がっていくか、課題解決において市町村がどのような役割を果たせるのかについて、実証試験や既存の取組の分析からさらに検証されていく必要がある。

本稿はバイオマス利活用優良表彰事業を実施していく中で私なりに得られた知見をまとめてみたものであるが、当該表彰事業の実施に当たっては、横山審査委員長を始め審査委員の皆様方、日本有機資源協会の方々に大変ご尽力いただいた。また、田原市、築上町、葛巻町をはじめ、応募団体の方々には、多くの貴重な資料のご提供等非常に協力いただいた。この場をお借りしてお礼を申し述べておきたい。なお、本稿の内容は、福田個人の見解であり、政府や筆者の所属する組織の見解ではないことを付記しておく。

注1) 2002年12月「バイオマス・ニッポン総合戦略」閣議決定後の京都議定書の発効等の情勢変化を考慮し、現状と課題の検証を踏まえた新たな「バイオマス・ニッポン総合戦略」として2006年3月31日閣議決定された。

(2) 選定事例についてはすべて取組とその効果をまとめた一枚の概要書を作りホームページ (http://www.maff.go.jp/nouson/nouson/biomass03/biomass_top.htm) に掲載している。是非ご覧いただきたい。

(3) (仮称) 新リサイクルセンター整備等事業実施方針(平成13年9月・田原町、赤羽町、渥美町) において、「第1 特定事業の選定に関する事項」の中に定められている。

【引用文献】

- [1] 地球温暖化対策推進本部第16回資料 2 (2007.5・29)
- [2] 京都議定書目標達成計画(2005) 「資料2別表1～5の具体的対策の排出削減見込量の根拠(16ページ)」
- [3] 生雲晴久・森江昌史・山本直之・山口武則(2007)「家畜排泄物等有機物資源の循環的利用のための調査研究と技術開発」プロジェクト研究第6チームと総合研究第5チームの研究概要―『中央農業総合研究センター研究資料』第7号、103ページ
- [4] 農林水産省(2005)「平成16年食品循環資源の再生利用等実態調査報告」
- [5] 田原町(2001)「特定事業(仮称)新リサイクルセンター整備事業」の選定について」
- [6] 中村修(2003)「ローカルな経済を創る」『農業問題研究』第152号
- [7] 中村修・佐藤剛史・田中宗浩(2005)「循環型社会形成に向けた有機液肥の水田利用の可能性」『長崎大学総合環境研究』第7巻第1号
- [8] 中村修・小林将也・三浦真慈・石崎勝義・田中宗浩(2003)「適材適所の環境技術 尿処理」『長崎大学総合環境研究』第6巻第1号
- [9] 中村修(2003～2004)「連載 食と農を基礎にした循環型社会の構築」1～12」『月刊JA』2003年4月号～2004年3月号
- [10] 秋永優子・中村修・小林法子(2005)「椎田町循環授業プログラム作成事業報告書」
- [11] 築上町役場・<http://www.town.chikujou.fukuoka.jp/>
- [12] 葛巻町役場(2005)「広報くずまき・平成17年11月1日」
- [13] (財)岩手県観光協会(2006)「岩手県観光統計概要(平成17年版、平成18年版)」
- [14] (財)社会経済生産性本部(2005)「平成16年度新エネルギー等導入促進基礎調査(省エネルギー・新エネルギー事業のレジャー資源化に関する総合調査)報告書」
- [15] 武久頭也(2005)「市民社会の中の行政の新たな役割」、松尾 匡、西川芳昭、伊佐淳『市民参加のまちづくり【戦略編】』創成社
- [16] 閣議決定(2006年3月)「バイオマス・ニッポン総合戦略」