

三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン

平成 16 年 3 月

三 重 県

三重県バイオマス利用ビジョン目次

ビジョン本編

第1章 三重県におけるバイオマス利用の意義

- 1 ビジョン策定の背景と目的 1-1
- 2 三重県におけるバイオマスエネルギー利用ビジョンの位置づけ 1-2
- 3 対象とするバイオマスの種類 1-4

第2章 県内バイオマス資源の状況

- 1 エネルギー賦存量と利用可能量の考え方と資源量集計の単位
 - (1) 資源量区分 ～「賦存量」と「利用可能量」の考え方～ 2-1
 - (2) 利用可能エネルギー量の考え方 2-2
 - (3) バイオマス資源量の集計単位の考え方 2-3
- 2 バイオマス資源毎の賦存量と利用可能量の推計手法
 - (1) 木質バイオマス資源 2-4
 - (2) 家畜ふん尿 2-7
 - (3) 農産資源(稲わら、籾殻、麦わら) 2-9
 - (4) 動植物性残渣 2-11
 - (5) 廃食油 2-13
 - (6) し尿・下水汚泥 2-16
- 3 バイオマス資源量特性と地域特性
 - (1) 県全体のバイオマス資源量特性 2-18
 - (2) 県民局単位のバイオマス資源地域特性 2-21
- 4 バイオマスエネルギー利用の基本的考え方
 - (1) 施設規模から見た地域毎の利用可能量特性 2-36
 - (2) 地域特性に沿ったバイオマスエネルギー利用のコンセプト 2-38

第3章 バイオマスエネルギー利用技術体系と国内・県内における先進的取り組み事例

- 1 バイオマス利用技術及びその課題 3-1
- 2 全国における先進的な取組事例
 - (1) 上越地域広域行政組合：上越汚泥リサイクルパークの概要 3-7
 - (2) 神奈川県横須賀市：横須賀市生ごみバイオガス化実証施設の概要 3-12
 - (3) 山口県：森林バイオマスエネルギー化プランとガス化発電実証試験設備の概要 3-18

(4) 埼玉県小川町：生ごみ資源化（バイオガスと液肥利用）実証実験 の概要	3-22
3 本県における先進的な取り組み事例	
(1) 井村屋製菓株式会社のメタン発酵バイオガス実証プラントの概要	3-28
(2) 二見町における廃食油 BDF 燃料利用の取り組みの概要	3-31
 第4章 バイオマスエネルギー利用に関する将来的な導入イメージの設定	
1 前提条件 ～我が国全体のバイオマスエネルギー導入目標～	4-1
2 三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出	
(1) 三重県における導入イメージ算出の考え方	4-2
(2) 三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出結果	4-5
 第5章 バイオマスエネルギー利用モデル	
～三重県のバイオマスエネルギー利用を推進する10種類の基本モデル～	
1 地域特性に応じたバイオマスエネルギー利用モデルの考え方	5-1
2 本県におけるバイオマスエネルギー利用基本モデルの詳細	
(1) 小規模：地域生ごみによるバイオガス利用モデル	5-3
(2) 小規模：木質ペレット利用モデル	5-7
(3) 小規模：小規模ガス化熱電利用モデル	5-9
(4) 小規模：廃食油 BDF 化設備導入モデル	5-13
(5) 大規模：家庭系生ごみの広域収集バイオガス利用モデル	5-16
(6) 大規模：産廃系動植物性残渣収集バイオガス利用モデル	5-19
(7) 大規模：木質バイオマスの直接燃焼発電・熱電利用事業モデル	5-22
(8) 大規模：バイオエタノール利用モデル	5-24
(9) 大規模：バイオソリッド利用モデル	5-27
(10) 大規模：動植物性残渣と木質バイオマスを利用する総合リサイクル 施設モデル	5-30
 第6章 バイオマスエネルギー利用普及に向けた取組方針	
1 バイオマスエネルギー利用における課題とその対応の考え方	
(1) バイオマス種類毎の利用促進に向けた課題と対応の考え方	6-2
(2) バイオマスエネルギー利用事業推進上の利用促進に向けた課題と対応 の考え方	6-8
(3) 事業実施体制の構築からみた課題と対応の考え方	6-10
2 バイオマスエネルギー利用の普及促進にあたって関係者の期待される役割	
(1) 県民	6-12

(2) 事業者	6-12
(3) 高等教育・研究機関	6-14
(4) 行政（県・市町村）	6-14
3 ビジョンの実現に向けたバイオマスエネルギー利用普及戦略 ～県としての重点的取組の考え方～	
(1) バイオマス資源のエネルギー利用普及に向けた基本戦略	6-18
(2) 基本戦略に基づく取組	6-20

参考資料

第 1 章 バイオマス資源毎のエネルギー賦存量と利用可能量の集計結果	参 1-1
第 2 章 先進事例現地調査記録	
1 上越地域広域行政組合：上越汚泥リサイクルパーク	参 2-1
2 神奈川県横須賀市：横須賀市生ごみバイオガス化実証施設	参 2-7
3 山口県：山口県木質バイオマス利用プラン、ガス化実証施設	
(1) 森林バイオマスガス化発電実証試験設備（略称 YGC）	参 2-14
(2) 山口県の森林バイオマスのエネルギー化プランについて	参 2-17
4 ヨーロッパにおけるバイオマス利用の状況と課題 （名古屋大学淡路助教授 講演要旨と講演資料）	
(1) 講演要旨	参 2-20
(2) 講演後の質疑応答	参 2-22
第 3 章 バイオマスエネルギー導入イメージの算出資料	参 3-1
第 4 章 関連法規と助成制度	
1 バイオマスのエネルギー利用にかかわる関連法規	参 4-1
2 バイオマスのエネルギー利用を推進するための支援措置	参 4-4
第 5 章 三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員会	
1 策定委員会の実施スケジュール	参 5-1
2 バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員	参 5-2
3 三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員会設置要綱	参 5-3

三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン

～ 各章の記載内容の紹介～

第1章 三重県におけるバイオマス利用の意義

1 ビジョン策定の背景と目的……………記載ページ 1 - 1

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」や「バイオマス・ニッポン総合戦略」などで述べられているバイオマスのエネルギー利用の意義・必要性や、本県の現状などをふまえて、本ビジョンの策定の背景、目的を示します。

2 三重県におけるバイオマス利用ビジョンの位置付け……………記載ページ 1 - 2

「県新エネルギービジョン」、「県環境基本計画」、「県地球温暖化対策地域推進計画」といった上位ビジョン、関連施策と本ビジョンの関係を示します。

3 対象とするバイオマスの種類……………記載ページ 1 - 4

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令」でのバイオマス資源の範囲などを参考としながら、バイオマスを未利用資源、廃棄物資源などに整理しつつ、本県において利用拡大の対象となるバイオマスの種類・内容を提示します。

第2章 三重県内におけるバイオマス資源の状況

1 エネルギー賦存量と利用可能量の考え方と資源量集計の単位

(1) 資源量区分 ～ 「賦存量」と「利用可能量」の考え方～……………記載ページ 2 - 1

バイオマス利用の様々な形態とその中でエネルギー利用の位置付けを示しつつ、資源量推計の前提となる「賦存量」と「利用可能量」の考え方を示します。

(2) 利用可能エネルギー量の考え方……………記載ページ 2 - 2

「利用可能量」の算定を行ったバイオマス資源毎に、現状利用実績の高い、又は実証段階にあるエネルギー利用方式を想定し、「熱量」、「電力利用量」、「熱源利用量」として算定します。ここでは、「熱量」、「電力利用量」、「熱源利用量」算出の方法を概説します。

(3) バイオマス資源量の集計単位の考え方……………記載ページ 2 - 3

バイオマス資源量の集計単位として様々な範囲（例えば、市町村単位など）があります。本ビジョンでは、県民局単位でバイオマス資源量の集計を行っていますが、そのよ

うに範囲を設定した背景となる考え方を概説します。

2 バイオマス資源毎の賦存量と利用可能量の推計手法……記載ページ 2 - 4

資源量ごとの推計方法の考え方、2010年度の賦存量、利用可能量の推計手法、算出式の詳細を解説します。解説は、以下の(1)から(6)のバイオマス資源について行っている。

(1) 木質バイオマス資源

林地残材 製材廃材 建設廃材 原木市場廃材 剪定枝・刈草

(2) 畜産ふん尿

(3) 農産資源(稲わら、籾殻、麦わら)

(4) 動植物性残渣

家庭系・事業系生ごみ 産廃系動植物性残渣

(5) 廃食油

家庭系廃食油 小中学校給食センター 産廃系廃食油

(6) し尿・下水汚泥

3 バイオマス資源毎の賦存量と利用可能量の算出結果と資源量特性

……………記載ページ 2 - 18

2節で概説した推計手法に基づいた推計結果を、三重県全体及び7県民局ごとに示します。それぞれ、推計結果から三重県または各県民局の資源量特性を解説すると共に、資源量特性からバイオマスエネルギー利用の推進に向けた取り組みの方向性を探っています。

(1) 三重県全体のバイオマス資源特性

(2) 県民局単位のバイオマス資源地域特性

北勢県民局 津地方県民局 松阪地方県民局 伊賀県民局
南勢志摩県民局 東紀州(紀北、紀南県民局)

4 バイオマスエネルギー利用の基本的考え方 記載ページ…… 2 - 36

～ 三重県の地域特性に沿ったバイオマスエネルギー利用のコンセプト ～

3節で推計した利用可能量について、資源分布の特徴や人口分布、産業などの地域特性から導かれる三重県におけるバイオマスエネルギー利用のコンセプトを示します。コンセプトは、資源の収集可能量に応じて、「小規模地域」、「大規模地域」それぞれに「バイオマスエネルギー利用の基本的考え方」を示しています。

第3章 バイオマスエネルギー利用技術体系と国内・県内における先進的取り組み事例

1 バイオマス利用技術及びその課題……………記載ページ 3 - 1

バイオマス利用技術体系を整理しつつ、現在実用化または実証段階にあるバイオマス利用技術を対象に、「技術の概要」「エネルギー利用形態」及び「施設導入にあたって発生し得る課題」を整理します。

また、補論として、三重大学における二段発酵技術の基礎研究、三重県科学技術振興センターにおける有機性廃棄物のエネルギー変換等利用技術の研究事例を紹介します。

2 全国における先進的な取組事例……………記載ページ 3 - 7

ビジョン策定ワーキング・グループにて視察を実施した「上越汚泥リサイクルパーク」「横須賀市生ごみバイオガス化実証施設」「山口県木質バイオマス利用プラン、ガス化実証施設」に、地域コミュニティを中心としたバイオマスエネルギー利用の先進モデルとして「埼玉県小川町生ごみガス化事業」を加えた4事例の概要を紹介します。

- (1) 上越地域広域行政組合：上越汚泥リサイクルパークの概要
- (2) 神奈川県横須賀市：横須賀市生ごみバイオガス化実証施設の概要
- (3) 山口県：山口県木質バイオマス利用プランとガス化発電実証試験施設の概要
- (4) 埼玉県小川町：生ごみ資源化（バイオガスと液肥利用）実証実験の概要

3 本県における先進的な取組事例……………記載ページ 3 - 28

本県においても、民間企業を中心とするバイオマスエネルギー利用の先進的実証実験や、地域住民・自治体・民間企業の協力の下に、地域住民から排出された廃食油をBDF化し自動車燃料とする取り組みが進められています。

本ビジョンでは、先進事例として、井村屋製菓株式会社の食品残渣のメタン発酵によるエネルギー利用、二見町で進められているBDF利用事業の概要を紹介します。

- (1) 井村屋製菓株式会社のメタン発酵バイオガス実証プラントの概要
- (2) 二見町における廃食油RDF燃料利用の取り組みの概要

第4章 バイオマスエネルギー利用に関する将来的な導入イメージの設定

1 前提条件 ~わが国全体のバイオマスエネルギー導入目標~

……………記載ページ 4 - 1

本県におけるバイオマスエネルギーの導入イメージ検討の前提条件となる「長期エネル

ギー需給見通し」及び「バイオマス・ニッポン総合戦略」における 2010 年次の導入目標値について概説します。

2 三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出

..... 記載ページ 4 - 2

「新エネルギー利用等の促進に関する基本方針」及び「バイオマス・ニッポン総合戦略」を基礎として、バイオマス資源の種類ごとに、三重県の 2010 年度におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出の考え方とその具体的数値を示します。

- (1) 三重県における導入イメージ算出の考え方
- (2) 三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出結果

第5章 バイオマスエネルギー利用モデル

～三重県のバイオマス利用を推進する10種類の基本モデル～

1 地域特性に応じたバイオマス利用モデルのあり方..... 記載ページ 5 - 1

第2章4節で概観した「地域特性に沿ったエネルギー利用のコンセプト」に基づき、本県でのバイオマスエネルギー利用の基礎となる10種類のバイオマスエネルギー利用基本モデルを設定しました。基本モデルは第6章で概説するパイロット・プロジェクトとして想定される事業案であり、これを参考にバイオマスエネルギー利用を目指す事業者が事業構想を検討するに当たっての基礎となるモデル設定の考え方を示したものです。

2 本県におけるバイオマスエネルギー利用モデルの詳細..... 記載ページ 5 - 3

第5章1節で設定した10種類のモデル事業それぞれについて、「地域システムのイメージ」、「事業スキームの参考例」、「事業に参加するアクターが享受するメリット」、及び「事業実施による期待効果」を解説します。

なお、解説をおこなった10種類の基本モデルは以下の通りです。

- (1) 小規模：地域生ゴミによるバイオガス利用モデル
- (2) 小規模：木質ペレット利用モデル
- (3) 小規模：小規模ガス化熱電利用モデル
- (4) 小規模：食用廃油BDF化設備導入モデル
- (5) 大規模：一般家庭生ごみの広域収集バイオガス利用モデル
- (6) 大規模：食品加工工場残材収集バイオガス利用モデル
- (7) 大規模：木質バイオマスの直接燃焼発電・熱電利用事業モデル
- (8) 大規模：バイオエタノール利用モデル
- (9) 大規模：バイオソリッド利用モデル
- (10) 大規模：動植物性残渣と木質バイオマスを利用する総合リサイクル施設モデル

第6章 バイオマスエネルギー利用普及に向けた取組方針

1 バイオマスエネルギー利用における課題とその対応の考え方

..... 記載ページ 6 - 1

「バイオマス資源の種類別」、「バイオマスエネルギー事業推進上」、「事業実施体制の構築」の3つの視点から、バイオマスエネルギー利用を進める上での主な課題とその対応の考え方について概説します。

- (1) バイオマス種類毎の利用促進に向けた導入方策の考え方
- (2) バイオマスエネルギー利用事業推進上の利用促進に向けた課題と対応の考え方
- (3) 事業実施体制の構築からみた課題と対応の考え方
～事業体制の構築と関係者の組織化の視点～

2 バイオマスエネルギー利用の普及促進にあたって関係者の期待される役割

..... 記載ページ 6 - 11

ここでは、バイオマスエネルギー利用を目的とする事業に参加する関係者やバイオマス資源の排出者、バイオマスエネルギーの利用者となり得る関係者、それぞれに対して、期待される役割を示します。対象としては、以下の から を取り上げています。

県民 事業者 高等教育・研究機関 行政(県・市町村)

3 ビジョンの実現に向けたバイオマスエネルギー利用普及戦略

～県としての重点的取り組みの考え方～ 記載ページ 6 - 17

ここでは、本県におけるバイオマスのエネルギー利用を推進するため、県が中心となって進める重点的な取り組みの考え方を示します。第1に、2010年度に向けた「バイオマス資源のエネルギー利用普及に向けた基本戦略」を概説します。第2に、基本戦略に沿った2010年度までの具体的な取り組み方策を、時期や熟度に応じて設定した「3つの段階」に分けて概説します。

参考資料

第1章 バイオマス資源毎のエネルギー賦存量と利用可能量の集計結果 記載ページ 参1 - 1

ここでは、本編第2章で解説した推計方法に基づいて算出した、エネルギー賦損量、利用可能量の集計結果を示します。集計結果は、県民局単位、バイオマス資源種別ごとに、表やグラフで示します。

また、県内市町村のバイオマス資源分布を鳥瞰するための「分布比較用の地図（GISデータ）」をバイオマス資源ごとに示します。

第2章 先進事例現地調査記録

ここでは、先進事例調査を行った3施設の訪問記録または配布資料を参考資料として記載します。

また、第2回策定委員会にて実施した、名古屋大学生命農学研究科 淡路 和則助教授の講演「ヨーロッパにおけるバイオマス利用の状況と課題」の講演資料及び講演要旨を参考資料として記載します。

- 1 上越地域広域行政組合：上越汚泥リサイクルパーク 記載ページ 参2 - 1
- 2 神奈川県横須賀市：横須賀市生ごみバイオガス化実証施設 .. 記載ページ 参2 - 7
- 3 山口県：山口県木質バイオマス利用プラン、ガス化実証施設
..... 記載ページ 参2 - 14
- 4 ヨーロッパにおけるバイオマス利用の状況と課題 記載ページ 参2 - 20
(名古屋大学淡路助教授 講演要旨と講演資料)

第3章 バイオマスエネルギー導入イメージの算出資料 記載ページ 参3 - 1

本編第4章において概説した2010年度の本県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出方法について、算出途中段階の数値を含め詳細に導入イメージの算出方法を示します。

第4章 関連法規と助成制度

- 1 関連法規 記載ページ 参4 - 1

バイオマスエネルギー利用を図る事業を「発生・排出」「収集・運搬」「エネルギー化」「エネルギー利用」「残渣等の処理」の5段階に分け、それぞれに関連する法規を整理し

て示すとともに、各法規の概要を整理して記載しています。

2 助成制度 記載ページ 参4 - 4

バイオマスエネルギー利用を図る事業を実施するにあたって利用することが可能な各種助成制度を、「企画段階支援」「導入段階支援」「運営段階支援」に分けて整理するとともに、それぞれの助成制度の概要を整理して記載しています。

第5章 三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員会
..... 記載ページ 参5 - 1

本ビジョン策定にあたって主たる検討を進めてきた策定委員会の実施スケジュール、委員名簿、策定委員会設置要綱を掲載します。

第1章 三重県におけるバイオマス利用の意義

1 ビジョン策定の背景と目的

バイオマスとは、動植物に由来する有機物（化石燃料を除く。）であり、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す。

また、バイオマスのエネルギー利用により放出される二酸化炭素は、もともと植物が光合成により大気中から吸収したものであるため、大気中の二酸化炭素を増加させない「カーボンニュートラル」という特徴を有しています。

このため、バイオマスエネルギーは、地球温暖化防止、循環型社会の構築に寄与するとともに、地域に根ざした資源であることから、地域エネルギーとして地域産業活性化や雇用創出等にも貢献するものと期待されています。

このような背景のもと、国では、平成13年7月の総合資源エネルギー調査会答申を受け、平成14年1月に「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令」でバイオマスを新エネルギーとして位置づけるとともに、同12月にはバイオマス利用の具体的目標を示した「バイオマス・ニッポン総合戦略」を閣議決定するなど、バイオマスエネルギーの利用を積極的に進めようとしています。

本県においては、廃棄物系木質バイオマスの熱利用を中心に民間を主体として取組が進められていますが、森林整備の推進や地域経済の活性化、地域資源の有効利用などの観点から、間伐材等の未利用資源のエネルギー利用に取り組もうとする市町村等が増加してきています。

本県では、平成12年3月に「三重県新エネルギービジョン」を策定し、新エネルギーの計画的な導入に努めているところですが、今後地域資源であるバイオマスを有効活用して、バイオマスエネルギーの利用普及を積極的に促進するため、県内の各種バイオマス資源の把握とその効率的なエネルギー利用の方向、2010年度の導入イメージ、利用普及の戦略などを明らかにしたバイオマスエネルギー利用ビジョンを策定します。

【長期エネルギー需給見通し（石油代替エネルギーの供給目標）】

平成14年3月の総合エネルギー対策推進閣僚会議で了承された石油代替エネルギーの供給目標では、新エネルギーの対象としてバイオマス、雪氷が加えられ、バイオマス発電34万kl（原油換算）、バイオマス熱利用67万kl（原油換算）が2010年度の目標値として設定されました。

【新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令】

平成14年1月に「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」に規定する「新エネルギー利用等」として、「バイオマス」及び「雪氷」エネルギーを新たに位置づけるための改正が行われました。あわせて同12月に「新エネルギー利用等の促進に関する基本方針」においても同様の改定がなされました。

【バイオマス・ニッポン総合戦略】

経済産業省、文部科学省、農林水産省、国土交通省、環境省が、バイオマスの積極的な活用に向けた具体策やスケジュールを定め、平成14年12月閣議決定されました。「バイオマス・ニッポン」実現に向けた2010年度の具体的目標として、全国的観点からは、廃棄物系バイオマスが炭素量換算で80%以上利活用され、未利用バイオマスが炭素量換算で25%以上利活用されるとしています。また、地域的観点からは、廃棄物系バイオマスを炭素量換算で90%以上又は未利用バイオマスを炭素量換算で40%以上利活用するシステムを有する市町村を500程度構築するとしています。

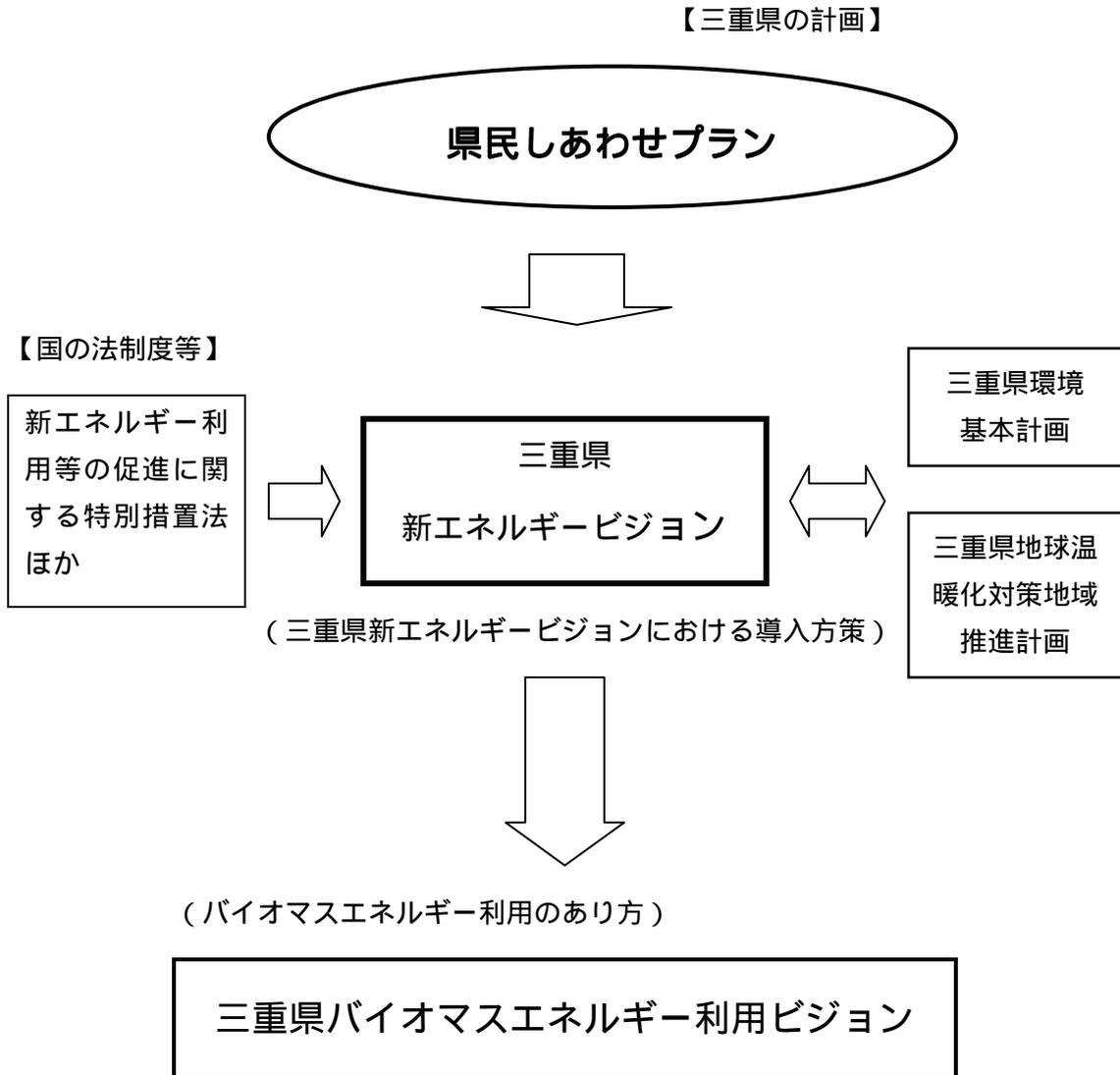
2 三重県におけるバイオマスエネルギー利用ビジョンの位置づけ

「三重県新エネルギービジョン」は、三重県環境基本計画、三重県地球温暖化対策地域推進計画等の他計画の新エネルギー関連施策とも密接に関連しており、バイオマスエネルギーについては、その導入方策として「農産系、林産系、畜産系バイオマス利用の可能性を模索するとともに、現在のバイオマス系廃棄物の処分方法など地域の実情を把握し、集積方法やエネルギー利用等のシステムについて、県の試験研究機関および産学と協働して検討していく。(P.47)」としています。

本ビジョンは、県の基本的な計画である「三重県新エネルギービジョン」に記載された趣旨にしたがって、バイオマスのエネルギー利用を促進する目的で策定するものであり、バイオマスエネルギーを導入するためのバイオマス種類別の方策をとりまとめたものです。

バイオマス資源には、家庭系生ごみや建設廃木材などの廃棄物も含まれます。このため、廃棄物系バイオマス資源の収集、運搬などの取扱いについては、廃棄物行政と密接に関わることとなりますが、そのエネルギー利用は、地球温暖化防止、エネルギー安定供給の確保といった観点から取り込まれるものであり、「新エネルギー」としてエネルギー行政の一環に位置づけられるものです。

【バイオマスエネルギー利用ビジョンの位置づけ概念図】



3 対象とするバイオマスの種類

平成14年1月に改正された「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令」では、バイオマスを「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。)」と規定しています。

<参考：具体的に想定される利用形態の例>

建設廃材、木屑、間伐材、林地残材、稲わら、もみ殻等の木質の有機物を原材料として固形化燃料を製造し、又は、当該木質の有機物や固形化燃料を燃焼させて熱利用や発電利用を行う形態。

食品廃棄物・副産物やふん尿をメタン発酵させメタンガス燃料を製造し、当該燃料を燃焼させて熱利用や発電利用を行う形態。

菜種、とうもろこし等から採れる植物油に化学的処理を施し、メチルエステルを主成分とする液体燃料(ディーゼル自動車用の軽油代替燃料として利用)を製造する形態。

黒液(木材パルプの製造の際に生ずる廃液)を濃縮し、それを燃焼させて熱利用や発電利用を行う形態。

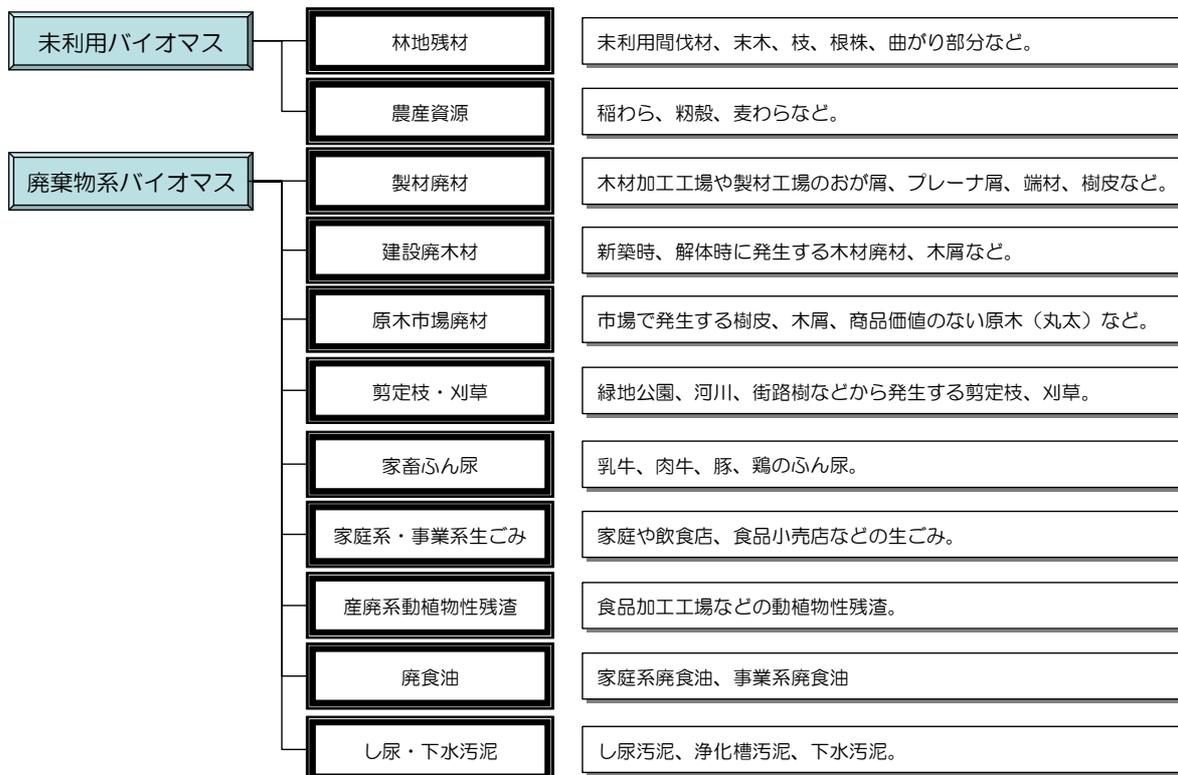
(出典：「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令の一部を改正する政令案の概要」

平成14年1月 経済産業省資源エネルギー庁)

バイオマス資源の分類は文献等によって異なるため、本ビジョンにおいては、エネルギー利用可能なバイオマス資源を図表1-1により分類することとしました。

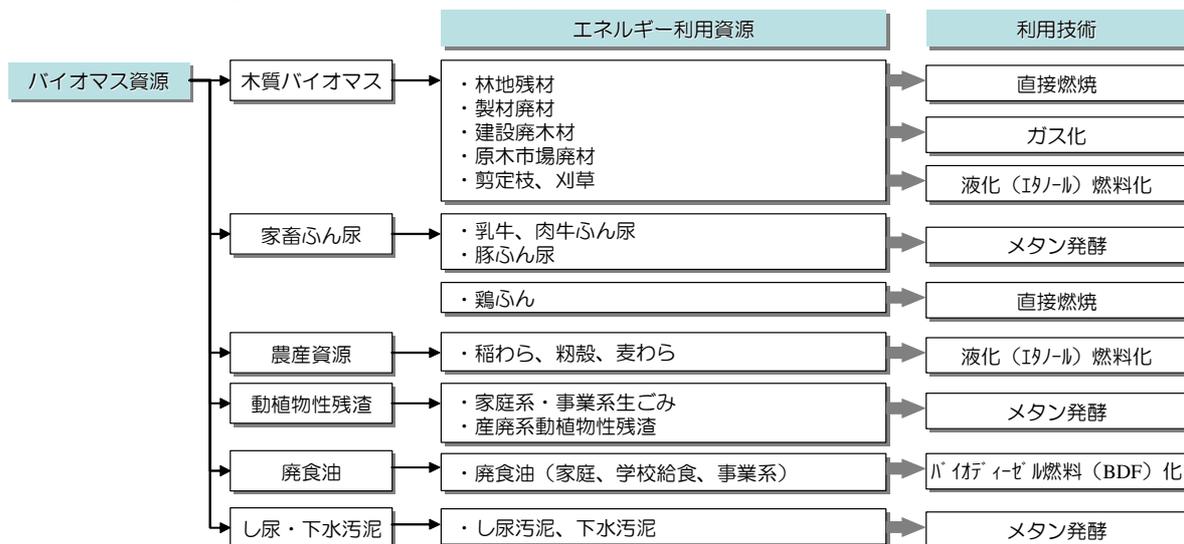
なお、木材パルプ製造時に発生する黒液は、本県においては事業箇所が限定されており、既に利用が進められていることから、また、古紙については、古くからリサイクルが進められていることから、本ビジョンの対象から除外しました。水産資源系残渣(例：水産加工工場から排出される内蔵・あら等)についても、既にフィッシュミールなどの付加価値の高い製品としてほとんどが再利用され、安定した価格で流通していることから、同様に本ビジョンの対象から除外しました。

図表 1 - 1 本ビジョンで対象としたバイオマス資源



また、図表 1 - 2 にバイオマス資源とエネルギー利用技術との関係を示します。

図表 1 - 2 バイオマス資源とエネルギー利用技術との関係



第2章 県内バイオマス資源の状況

1 エネルギー賦存量と利用可能量の考え方と資源量集計の単位

本県に存在するバイオマス資源量及びその利活用によって得られるエネルギー量について、バイオマス資源の種類毎に賦存量、利用可能量を算定しました。「賦存量」とは種類毎のバイオマス資源の全体量及びそれらから得られるエネルギーの全量とし、「利用可能量」とは「賦存量」の中で実際にエネルギー利用が可能な量としました。なお、エネルギー量については、バイオマス資源の種類毎にエネルギー利用方式の仮定を置き、算定しました。

賦存量と利用可能量の算定にあたっての基礎データの収集は、県内市町村単位に実施し、最終的な賦存量と利用可能量は地方県民局（北勢、津、松阪、南勢志摩、伊賀、紀北、紀南）別に算定しました。

（1）資源量区分 ～「賦存量」と「利用可能量」の考え方～

資源循環の観点から、バイオマス資源においても資源を優位性の高いものから低いものへと多段階に利用するカスケード利用が原則です。このため、エネルギー利用は各種マテリアル利用が行われた最後の段階、カスケードの最下流に位置するものです。この基本的な考え方に基づき、本ビジョンにおける資源量の推計では、「賦存量」を県内に存在する各種廃棄物系バイオマスの発生量及び未利用バイオマスの発生量又は推計量としました。また、「利用可能量」については、「賦存量」からエネルギー以外の利用や、既に他のエネルギー利用が進められているもの、専用の処理がなされて現実的に回収が困難なものを除外しました。

図表2-1 「賦存量」と「利用可能量」の考え方

区分	説明	備考
賦存量	県内に存在する各種バイオマス資源量を理論的に算出した値で、利用のための制約条件を考慮しない値。	各種バイオマス資源の排出量又は未利用量をすべて推計。
利用可能量	利用に際して当然考慮されるべき制約条件を織り込んで算出した量。利用量の上限值に相当。	既にエネルギー利用が進められている資源量、エネルギー以外の利用が進められている資源量、発生地点に専用の処理設備等が整備され現実的に回収が困難な条件にある資源量などを「賦存量」から除いた量に相当。

(2) 利用可能エネルギー量の考え方

「利用可能量」の算定を行ったバイオマス資源毎に、現状利用実績の多い、又は実証段階にあるエネルギー利用方式を想定し、「熱量」、「電力利用量」、「熱源利用量」として算定しました。

以下に、バイオマス資源毎に利用可能エネルギー量の算出方法の考え方を示します。

図表 2 - 2 バイオマス資源毎に利用可能エネルギー量の算出方法

バイオマス資源	仮定したエネルギーの利用方式	算出の考え方
木質バイオマス - 林地残材、製材廃材、建設廃木材、原木市場廃材、剪定枝・刈草	・直接燃焼施設又はガス化施設にコージェネレーション設備を導入した熱電利用方式	・利用可能量から各資源の低位発熱量を用いてエネルギー換算値を算定。 ・発電効率を 30%、発電排熱回収率を 70%と想定(熱電併給トータルで 80%効率)。
	・エタノール発酵施設で生産したエタノールを自動車燃料として利用する方式	・利用可能量から各資源のエタノール発生原単位を用いて、エタノール精製可能量を算定。
家畜ふん尿 動植物性残渣 - 家庭系・事業系生ごみ、産廃系動植物性残渣	・メタン発酵施設により生産したメタンガスを用いたコージェネレーションによる熱電利用方式	・利用可能量から各資源の消化ガス発生原単位を用いて消化ガス発生量を算定。消化ガスの低位発熱量を用いてエネルギー換算値を算定。 ・発電効率を 30%、発電排熱回収率を 70%と想定(熱電併給トータルで 80%効率)。
廃食油	・廃食油精製施設で生産した BDF を自動車燃料として利用する方式	・利用可能量から BDF 精製原単位を用いて、BDF 精製可能量を算定。
し尿・下水汚泥	・汚泥の嫌気性発酵によって生じる消化ガスを用いたコージェネレーションによる熱電利用方式	・利用可能量から消化ガス発生原単位を用いて消化ガス発生量を算定。消化ガスの低位発熱量を用いてエネルギー換算値を算定。 ・発電効率を 30%、発電排熱回収率を 70%と想定(熱電併給トータルで 80%効率)。

また、参考値として、上記の考え方に基づき算出した利用可能エネルギー量を対象に、

熱電利用を想定した場合には、一般家庭においてその全量を利用すると仮定した際の世帯カバー率（県内全世帯数に対する熱電供給可能な世帯数の割合）また、自動車燃料利用を想定した場合には、一般乗用車でその全量を利用すると仮定した際の年間稼働自動車台数を算出しました。

（参考：世帯カバー率の算定方法）

一般家庭の世帯あたりの平均年間電力使用量 3,600kWh（出典：中部電力パンフレット「ガス・電気併用住宅における4人家族の標準的家庭の電力使用量 300kWh/月×12ヶ月=3,600kWh/年」）世帯あたりの平均年間灯油使用量 753.3ℓ（出典：経済産業省「家庭用灯油プロパンガス消費実態調査」、灯油熱量換算値 8,900kcal/リットル）として、利用可能エネルギー量として推計した電力利用量及び熱源利用量で供給可能な世帯数を算出し、世帯カバー率を導出。

電力利用カバー率：

$(\text{電力利用可能量} \div 3,600\text{kWh}) / \text{対象地域内世帯数} \times 100 [\%]$

熱利用カバー率：

$\{\text{熱利用可能量} \div (753.3\ell \times 8,900\text{kcal}/\ell)\} / \text{対象地域内世帯数} \times 100 [\%]$

（参考：自動車稼働台数の算出方法）

乗用車の平均年間走行距離 9,896km（出典：自動車会議所「陸運統計要覧」）及び省エネ法のトッランナー方式に基づくエネルギー消費効率目標値の平均燃費 13km/ℓから年間平均ガソリン（又は軽油）利用量を算定。

BDFは、軽油代替燃料として利用、エタノールは、品確法におけるガソリンの強制規格で、アルコール混合許容値（エタノールで3%）が設けられたことから、ガソリン3%混合燃料（E3ガソリン）として供給するものと想定。

BDF稼働台数： $\text{BDF精製可能量} \div (9,896\text{km} \div 13\text{km}/\ell)$

E3ガソリン稼働台数： $(\text{エタノール精製可能量} \div 0.03) \div (9,896\text{km} \div 13\text{km}/\ell)$

（3）バイオマス資源量の集計単位の考え方

バイオマス資源量の集計単位の広さ、範囲については、廃棄物運搬の経済的な限界がおおむね30km圏とされていることから、30km圏域が一つのバイオマス資源の循環圏域として考えることができます。本県の場合、7地域（県民局単位）の区分が、ほぼこの条件に合致することとなり、県民局を1単位としてバイオマス資源量の集計を行うことは、「資源・エネルギーの地域循環」という視点からも妥当であると考えられます。

2 バイオマス資源毎の賦存量と利用可能量の推計手法

ここでは、バイオマス資源毎の賦存量と利用可能量の推計手法について概説します。

(1) 木質バイオマス資源

木質バイオマス資源は、「林地残材」「製材廃材」「建設廃木材」「原木市場廃材」「剪定枝・刈草」を対象に、「賦存量」及び「利用可能量」の算出を行います。

林地残材

林地残材とは、森林地の立木伐採時に発生する末木、枝、根株や森林内から搬出が行われていない未利用間伐材などです。

賦存量の算出方法の概要

平成 12～14 年度の木材需給報告書における素材生産量の平均値、及び平成 12～14 年度の間伐及び間伐材利用等実績（県環境部資料）の平均値から立木材積を推計し、これに残材発生率を乗じたものに未利用間伐材積を加えて算出しました。

なお、素材生産量は県全体量であるため、市町村人工林面積で按分しました。

発生量の算出にあたっては、容積比率（0.44 t/m³）は「岩手県木質バイオマス資源活用計画」（岩手県農林水産部）、残材発生率（0.15）は「再資源化技術の開発状況調査報告書」（クリーンジャパンセンター）の数値を引用しました。また、立木換算率（0.7）は「国有林野のエネルギー資源利用検討会」報告書及び岩手県木質バイオマス資源活用計画（岩手県農林水産部）等を参考に推定しました。

<算出式>

林地残材発生量（t） = 林地残材発生量（m³） × 容積比率（0.44t/m³）

林地残材発生量（m³） = 主伐残材発生量 + 間伐残材発生量 + 間伐未利用材量

主伐残材発生量（m³） = 主伐量（m³ 素材換算） ÷ 立木換算率 0.7 × 残材発生率（0.15）

間伐残材発生量（m³） = 間伐量（m³ 素材換算） ÷ 立木換算率 0.7 × 残材発生率（0.15）

利用可能量の算出方法の概要

林地残材は、いずれも現状では木材原料、堆肥やエネルギー資源としての利用が進められていない木質バイオマス資源です。しかし、効率的かつ経済的な収集、搬出が実現されれば、チップ化やペレット化などによって、基本的にはエネルギー利用が可能のため、本ビジョンにおいては「賦存量と利用可能量は等しい」としました。

製材廃材

製材廃材とは、製材工場、木材加工工場等から発生するおが屑、コウ材、ベラ板、プレーナー・モルダー屑、樹皮（バーク）などです。

賦存量の算出方法の概要

平成 13 年度木材データベース（県農林水産商工部資料）の数値を基礎データとし、県内製材業・木製品製造業者から発生する製材廃材量の集計を行いました。

利用可能量の算出方法の概要

製材廃材としての排出量のうち、「燃料となっているもの」、「焼却されているもの」、「用途が不明なもの」の合計を利用可能量として算出しました。

建設廃木材

建設廃木材とは、工作物の新築、改築又は除去に伴って建設業者から発生する木材廃材、木屑などです。

賦存量の算出方法の概要

平成 12 年度産業廃棄物実態調査（県環境部資料）の実態調査原簿（調査個表）を基礎データとし、業種として「建設業」からの「木くず」の発生量を集計しました。ここで算出される発生量は県全体量であるため、これを市町村人口にて按分を行い、7 県民局単位の建設廃木材賦存量として算出しました。

利用可能量の算出方法の概要

各事業者の排出木くずの処理形態として「事業所内での焼却」、「自社埋立」、「市町村処分」、「処理業者埋立」、「焼却中間処理委託」など今後エネルギー利用が可能な処理形態が選択されている排出量を合計しました。ただし、実態調査原簿は県内すべての事業者を対象としていないため、平成 12 年度産業廃棄物実態調査の「建設業」における「捕捉率」で合計値を除いた値を利用可能量として算出しました。

< 算出式 >

利用可能量(t) =

(「事業所内での焼却」、「自社埋立」、「市町村処分」、「処理業者埋立」、「環境保全事業団での埋立」、「海洋投入」、「焼却中間処理委託」が選択されている事業者からの排出量(t)) ÷ 補足率

原木市場廃材

原木市場廃材とは、市場で発生する樹皮（パーク）、木屑、商品価値のない原木（丸太）などです。

賦存量の算出方法の概要

県内全原木市場へのアンケート調査の実施により、各市場から排出される樹皮（パーク）・木屑、商品価値のない原木（丸太）の発生量を把握し、これを賦存量としました。

利用可能量の算出方法の概要

アンケート調査において、廃材の利用・処理の実態を把握し、発生量のうち、「焼却処分」など、今後エネルギー利用が可能な処理を行っている量を利用可能量として集計を行いました。

剪定枝・刈草

剪定枝・刈草とは、街路樹や緑地公園樹木などの剪定枝、道路・河川の刈草です。本ビジョンでは、県内における国土交通省国道河川事務所、県、市町村による剪定及び除草作業から発生するものを対象としました。

賦存量の算出方法の概要

県道、緑地公園、河川の剪定枝及び刈草の発生量は、平成 13 年度の県が管理する道路・河川・公園から発生する剪定枝・刈草に関する実績データ（県県土整備部資料）から算出しました。

また、国土交通省国道河川事務所、市町村から発生する剪定枝・刈草については、国道河川事務所及び県内全市町村へのアンケート調査を行い、剪定枝・刈草の発生量を算出しました。

なお、剪定枝・刈草の発生量を把握していない市町村については、緑地公園面積又は街路樹本数に剪定枝発生量原単位を乗ずる、又は、除草面積に刈草発生量原単位を乗ずることで、発生量を推計しました。

<算出式>

$$\begin{aligned} \text{賦存量(t)} &= \text{実績値データ(t)} + \text{剪定枝・刈草発生推計量(t)} \\ \text{剪定枝・刈草発生推計量(t)} &= \text{緑地公園面積(m}^2\text{)} \times \text{剪定枝発生原単位(t/m}^2\text{)} \\ &\quad + \text{街路樹本数(本)} \times \text{剪定枝発生原単位(t/本)} \\ &\quad + \text{除草面積(m}^2\text{)} \times \text{刈草発生原単位(t/m}^2\text{)} \end{aligned}$$

(参考・剪定枝発生量及び刈草発生原単位)

剪定枝又は刈草発生量の回答のあった市町村データを対象に原単位データを推計。

< 剪定枝発生量原単位 >

回答市町村の剪定枝発生量の合計値 ÷ 回答市町村の緑地公園面積の合計値
= 1.5×10^{-4} [t/m² (緑地公園面積)]

回答市町村の剪定枝発生量の合計値 ÷ 回答市町村の街路樹本数の合計値
= 0.01 [t/本 (街路樹本数)]

< 刈草発生量原単位 >

回答市町村の刈草発生量の合計値 ÷ 回答市町村の除草面積の合計値
= 5.3×10^{-4} [t/m² (除草面積)]

利用可能量の算出方法の概要

県における処理状況、国道河川事務所及び県内全市町村へのアンケート調査における処理状況の内、「市町村の一般ごみ処理施設における処分」、「委託業者等による焼却処分」が行われている量を利用可能量として算出しました。

利用可能エネルギー量の算出方法の概要

利用可能エネルギー量の算出に用いた低位発熱量データは以下のとおりです。

なお、1 kcal = 4.186×10^{-3} MJ (出典：NEDO バイオマスエネルギー導入ガイドブック)として換算しました。(以下同様)

< 算出式 >

$$\text{利用可能エネルギー量 (MJ)} = \text{利用可能量 (t)} \times \text{低位発熱量 (kcal/kg)} \\ \times 1,000 (\text{kg/t}) \times 4.186 \times 10^{-3} (\text{MJ/kcal})$$

図表 2 - 3 木質バイオマスに関する低位発熱量データ

パーク	端材	かんな屑	針葉樹	広葉樹	間伐末梢	剪定枝・刈草
2,150kcal/kg	2,150kcal/kg	2,600kcal/kg	1,900kcal/kg	2,150kcal/kg	1,900kcal/kg	1,900kcal/kg

出典 木材工業ハンドブック、平成 13 年度群馬県木質バイオマス検討会報告書

(2) 家畜ふん尿

賦存量の算出方法の概要

賦存量は、平成 14 年度家畜農家台帳(県農林水産商工部資料)の飼育頭羽数に、家畜種別毎のふん尿発生原単位を乗ずることで、ふん尿発生量を算出しました。

なお、家畜種別毎のふん尿発生原単位は以下の数値を使用しました。

< 算出式 >

$$\begin{aligned} \text{賦存量 (t)} &= \text{乳牛ふん尿発生量 (t)} + \text{肉牛ふん尿発生量 (t)} + \text{豚ふん尿発生量 (t)} \\ &\quad + \text{採卵鶏ふん尿発生量 (t)} + \text{ブロイラーふん尿発生量 (t)} \\ \text{ふん尿発生量 (t)} &= \text{家畜頭羽数 (家畜種別毎)} \times \text{ふん尿発生原単位 (家畜種別毎)} \end{aligned}$$

図表 2 - 4 家畜種別毎のふん尿発生原単位

乳牛	肉牛	豚	採卵鶏	ブロイラー
60kg/頭・日	25kg/頭・日	8kg/頭・日	0.13kg/頭・日	0.07kg/頭・日

出典 NEDO 北海道バイオマス導入ガイドブック

畜産技術協会「畜産における温室効果ガスの発生制御 第2集」平成9年度

利用可能量の算出方法の概要

利用可能量については、堆肥利用されている量を除外することとし、堆肥化施設を有していない農家から排出されるふん尿を対象として算出しました。

利用可能量は、堆肥化施設等の自家処分施設未整備農家の占める割合（堆肥化施設未整備率）を家畜種別・飼育規模単位で算出を行い、堆肥化施設未整備率を家畜種別・飼育規模の賦存量に乗ずることで算出しました。なお、堆肥化施設未整備率は、平成15年度家畜排せつ物処理施設の整備にかかる畜産農家個別調査（県農林水産商工部）の集計結果より算出しました。

< 算出式 >

$$\begin{aligned} \text{利用可能量 (t)} &= \text{乳牛ふん尿発生量 (t)} \times \text{乳牛堆肥舎整備率} + \text{肉牛ふん尿発生量 (t)} \\ &\quad \times \text{肉牛堆肥舎整備率} + \text{豚ふん尿発生量 (t)} \times \text{豚堆肥舎整備率} \\ &\quad + \text{採卵鶏ふん尿発生量 (t)} \times \text{採卵鶏堆肥舎整備率} \\ &\quad + \text{ブロイラーふん尿発生量 (t)} \times \text{ブロイラー堆肥舎整備率} \\ \text{堆肥舎整備率} &= \text{堆肥舎を整備していない農家の家畜頭羽数 (家畜種別毎)} \\ &\quad \times \text{全家畜頭羽数 (家畜種別毎)} \\ \text{堆肥舎整備率} &\text{は、県民局・飼育頭羽数規模別に算出しています。} \end{aligned}$$

利用可能エネルギー量の算出方法の概要

乳牛、肉牛、豚ふん尿については、図表2-2に示すように、メタン発酵により消化ガスを抽出し熱電併給（ガスタービン、ガスエンジン、燃料電池等）を行うことを想定しました。

家畜種別毎のふん尿利用可能量に消化ガスの発生原単位を乗ずることで、消化ガスの発生量を推計し、更に、消化ガスを直接燃焼することで得られる熱量を利用可能エネルギー量としました。

なお、消化ガス中のメタン含有率を 60%とし、熱原単位を 5,400kcal/Nm³ としました。

また、消化ガスの発生原単位は以下の数値を使用しました。

<算出式>

$$\begin{aligned} \text{利用可能エネルギー量 (MJ)} = & \\ & (\text{乳牛ふん尿利用可能量 (t)} \times \text{乳牛消化ガス発生原単位 (Nm}^3/\text{t)} \\ & + \text{肉牛ふん尿利用可能量 (t)} \times \text{肉牛消化ガス発生原単位 (Nm}^3/\text{t)} \\ & + \text{豚ふん尿利用可能量 (t)} \times \text{豚消化ガス発生原単位 (Nm}^3/\text{t)}) \\ & \times 5,400 (\text{kcal/Nm}^3) \times 4.186 \times 10^{-3} (\text{MJ/kcal}) \end{aligned}$$

図表 2 - 5 消化ガスの発生原単位

乳牛	肉牛	豚
25Nm ³ /トン	30Nm ³ /トン	50Nm ³ /トン

出典 NEDO 北海道バイオマス導入ガイドブック

なお、鶏ふんについては、アンモニア阻害からメタン発酵燃料としての利用が困難であるため、直接燃焼による熱電供給を行うことを想定し、低位発熱量に換算しました。

なお、低位発熱量として 2,500kcal/kg (出典 : NEDO バイオマスエネルギー導入ガイドブック) を使用しました。

<算出式>

$$\begin{aligned} \text{利用可能エネルギー量 (MJ)} = & \\ & (\text{採卵鶏ふん尿利用可能量 (t)} + \text{ブロイラーふん尿利用可能量 (t)}) \\ & \times 1,000 \times 2,500 (\text{kcal/kg}) \times 4.186 \times 10^{-3} (\text{MJ/kcal}) \end{aligned}$$

(3) 農産資源 (稲わら、籾殻、麦わら)

賦存量の算出方法の概要

平成 15 年度の稲作・小麦の作付面積又は収穫高 (三重県統計書) に稲わら、籾殻、麦わらの発生原単位を乗ずることで、市町村単位の総発生量を算出しました。使用した発生原単位を以下に示します。

< 算出式 >

$$\text{賦存量 (t)} = \text{稲作作付面積 (ha)} \times 4,713 \text{ (t/ha)} + \text{稲作収穫高 (t)} \times 0.25 \\ + \text{小麦作付面積 (ha)} \times 3 \text{ (t/ha)}$$

図表 2 - 6 稲わら、籾殻、麦わらの発生源単位

	稲わら	籾殻	麦わら
発生源単位	4.713t/ha (作付面積比)	0.25 (収穫量比)	3t/ha (作付面積比)

出典 新エネルギー財団 地域エネルギー導入促進調査(4)

利用可能量の算出方法の概要

稲わら、麦わらについては、農地すき込みによる土壌改良剤としての利用が古くより行われていること、発生源が広く分散しており収集システムの構築の困難性、収集コストが高いこと等から、本ビジョンにおいては、利用可能量を【ゼロ】と設定しました。

一方、籾殻についても、全 JA (特にライスセンターでの発生籾殻、米ぬか) を対象にアンケート調査を実施しましたが、農地還元・畜産農家敷料・堆肥生産資源としてほとんどが無償での引取りが行われており、籾殻の処理が地域の課題とはなっていない実態が把握されたため、稲わら、麦わらと同様に現実的な利用可能量としては【ゼロ】と設定しました。

利用可能エネルギー量の算出方法の概要

現時点での農産資源の利用は、収集技術やエネルギー利用技術の観点から困難性が高いものの、特に今後ガス化技術やエタノール発酵技術が実用化段階に達することで、エネルギー利用の障壁が低くなることが予想されます。

ここでは、参考データとして、利用可能エネルギー量の算出方法を示します。

< ガス化施設の場合 >

エネルギー量は、賦存量、利用可能量に相当する農産資源量に単位質量あたりの低位発熱量を乗ずることで算出が可能です。

なお、算出の際に使用する低位発熱量データは以下のとおりです。

< 算出式 >

$$\text{利用可能エネルギー量 (MJ)} = \text{利用可能量 (t)} \times \text{低位発熱量 (kcal/kg)} \\ \times 1,000 \times 4.186 \times 10^{-3} \text{ (MJ/kcal)}$$

図表 2 - 7 稲わら、籾殻、麦わらの低位発熱量

	稲わら	籾殻	麦わら
低位発熱量	3,250kcal/kg	3,500kcal/kg	3,250kcal/kg

出典 新エネルギー財団 地域エネルギー導入促進調査(4)

< エタノール発酵施設の場合 >

エタノール精製可能量は、利用可能量にエタノール精製可能原単位を乗ずること
 とで算出しました。なお、下記の精製可能原単位は乾燥重量比であるため、農作
 物資源の利用可能量に含水率を考慮して乾燥重量換算を行った後に、エタノール
 精製可能原単位を乗じて、エタノール利用可能量を算出しました。

< 算出式 >

$$\text{エタノール発生量(kl)} = \text{利用可能量(t)} \div (1 - \text{含水率}) \times \text{エタノール精製可能原単位(kl/t)}$$

図表 2 - 8 稲わら、籾殻、麦わらのエタノール精製可能原単位

	稲わら	籾殻	麦わら
エタノール精製可能原単位	0.245kl/t	0.7kl/t	0.28kl/t
含水率	0.122	0.095	0.142

出典 メーカー資料、日本標準試料成分表（中央畜産会発行）

(4) 動植物性残渣

家庭系・事業系生ごみ

賦存量の算出方法の概要

平成 13 年度一般廃棄物実態調査の市町村単位の焼却可燃ごみ量、市町村単位の
 RDF 製造施設へ搬出される可燃ごみ量（県環境部資料）に、生ごみ組成比率を乗
 ずることで、生ごみ排出量を算出しました。

< 算出式 >

$$\text{賦存量(t)} = \text{燃えるごみの焼却量(t)} \times \text{生ごみ組成比率}$$

燃えるごみの焼却量及び生ごみ組成比率は、市町村単位で集計し、全市町村を合
 計したものを、本県全体の賦存量としました。

利用可能量の算出方法の概要

現状生ごみは焼却施設での焼却処分又は RDF 化が行われているため、すべてエネルギー利用が可能であるものとし、利用可能量は賦存量に等しいものとししました。

産廃系動植物性残渣

賦存量の算出方法の概要

平成 12 年度産業廃棄物実態調査（県環境部）の実態調査原簿（調査個表）を基礎データとし、全業種を対象に「動植物性残渣」の発生量を、事業者所在地（市町村単位）毎に集計し、賦存量として算出しました。

利用可能量の算出方法の概要

各排出事業者の処理形態として「事業所内での焼却」、「市町村処分」、「処理業者埋立」など、今後エネルギー利用が可能な処理形態が選択されている排出量を合計しました。但し、実態調査原簿はすべての事業者を対象としていないため、平成 12 年度産業廃棄物実態調査の「製造業食料品」における「捕捉率」で合計を除いた値を利用可能量として算出しました。

<算出式>

利用可能量(t) =

(「事業所内での焼却」、「市町村処分」、「処理業者埋立」など今後エネルギー利用が可能な処理形態が選択されている排出量(t)) ÷ 補足率

なお、動植物性残渣のエネルギー利用については、図表 2 - 2 に示すように、メタン発酵により消化ガスを抽出し熱電併給（ガスタービン、ガスエンジン、燃料電池等）を行うことを想定しました。

賦存量又は利用可能量に消化ガスの発生原単位を乗ずることで、消化ガスの発生量を推計し、更に、消化ガスを直接燃焼することで得られる熱量を利用可能エネルギー量としました。なお、消化ガス中のメタン含有率を 60%とし、熱原単位を 5,400kcal/Nm³としました。

消化ガスの発生原単位として既存の動植物性残渣処理プラントの運転実績から算定した 100Nm³/トンを使用しました。

<算出式>

$$\text{利用可能エネルギー量(MJ)} = \text{利用可能量(t)} \times \text{消化ガス発生原単位(Nm}^3\text{/t)} \\ \times 5,400(\text{kcal/Nm}^3) \times 4.186 \times 10^{-3}(\text{MJ/kcal})$$

(5) 廃食油

国内においては、一般家庭、小中学校給食センター及び食品加工工場、スーパー・飲食店からの廃食油のBDF利用が進められようとしています。本ビジョンでは、一般家庭小中学校給食センターから発生する廃食油及び事業系廃食油を対象として、賦存量及び利用可能量の算出を行いました。

一般家庭からの廃食油

賦存量の算出方法の概要

家庭からの平均的な廃食油発生量に関する利用可能な統計データが存在しないため、下記の世帯平均食用油購入実績等のデータより、平均的な家庭からの月単位廃食油発生量の推計を行い、この排出原単位を市町村毎の世帯数に乗ずることで、廃食油発生量(賦存量)の推計を実施しました。

<算出式>

$$\text{賦存量(l)} = \text{世帯数} \times \text{月単位廃食油発生量(l/世帯・月)} \times 12 \text{ヶ月}$$

図表2-9 平成14年度食用油の購入量(全世界帯平均)

g/年

平成10年度	平成11年度	平成12年度	平成13年度	平成14年度
9,354	9,022	8,882	8,531	9,709

出典 総務省 家庭消費実態調査

図表2-10 平成14年度月別購入実績

g/月

1月	2月	3月	4月	5月	6月
563	544	645	634	675	880
7月	8月	9月	10月	11月	12月
1,029	946	659	665	752	1,693

出典 総務省 家庭消費実態調査

一般家庭からの廃食油排出実態に関するデータとしては、シップ・アンド・オーシャン財団「廃食油用セラミックエンジンに関する研究開発」において、

- ・廃油率：揚げ物みの場合 60～70%、炒め物を含めると全使用量の40%程度
- ・廃油性状（廃油密度）：0.9239g/cm³

とされています。

本ビジョンでは、年平均の購入量に対し、上記の炒め物を含めた全使用量の廃油率を乗じ、廃油密度で除することで、一般家庭の月あたりの廃食油発生原単位を推計しました。

- ・月平均購入量：9,709g ÷ 12 = 約 810g / 月
- ・月平均排出量：810 × 0.4 = 約 320g / 月
- ・廃食油発生原単位：320 ÷ (0.9239 × 1,000) = 0.35 リットル / 月・世帯

利用可能量の算出方法の概要

利用可能量については、市町村毎の世帯数に発生原単位を乗じて算出しました。

なお、発生原単位については、図表 2 - 1 1 に示す廃食油の BDF 利用を進めている先進自治体担当者へのヒアリング調査等を実施し、回収実績から原単位を推計しました。

図表 2 - 1 1 に示すとおり、市町村毎に排出原単位のばらつきが非常に大きく、これは、「市町村、住民の取組熟度」の程度が影響として現れているものと推測されます。活動実績が長く、かつ、対象世帯数が少ない地域では、広報周知活動、地区・自治会の協力、住民意識の向上がスムーズに進んでいるものと考えられることから、松江市、愛東町、藤原町、二見町等の回収率が高いものと推測されます。

結論として、本ビジョンにおいては、2段階の推計、すなわち、導入初期段階での原単位 0.03 リットル / 世帯・月（低回収率ケース）、周知活動等が徹底しある程度取組の熟度が向上した段階での原単位 0.15 / 世帯・月（高回収率ケース）を使用するものとしました。

<算出式>

$$\text{利用可能量(I)} = \text{世帯数} \times \text{廃食油回収原単位 (I/世帯・月)} \times 12 \text{ ヶ月}$$

図表 2 - 1 1 先進自治体のヒアリングより得られた排出原単位の推計値

市町村名	排出原単位の推計値	回収実績
京都市	0.028 リットル/月・世帯	平成 11 年度実績 12 万 3,000 l (平均 10,250 l/月) 市内 131 学区(全 219 学区、京都市全体で約 62 万世帯)
松江市	0.085~0.17 リットル/月・世帯	家庭系 250~500 l/月 2,925 世帯
上越市	0.026 リットル/月・世帯	平成 11 年度モデル事業 8,978 リットル/23 ヶ月 15,000 世帯
愛東町	0.11~0.14 リットル/月・世帯	家庭系 150~200 l/月 1,400 世帯
藤原町	0.2 リットル/月・世帯	2,162 世帯
紀伊長島町	0.116 リットル/月・世帯	4,514 世帯 H15(4~9月) 平均値
海山町	0.086 リットル/月・世帯	4,071 世帯 H15(4~9月) 平均値
二見町	0.16 リットル/月・世帯	2,997 世帯 H15(7~9月) 平均値

小中学校給食センター

賦存量の算出方法の概要

発生原単位を、県内市町村毎の小中学校生徒及び教職員数に乗ずることで、廃食油発生量の推計を行いました。なお、小中学校生徒及び教職員数は、平成 14 年度三重県小学校及び中学校基本調査より集計しました。

松江市及び愛東町から提供を受けた、学校給食センターからの廃食油回収実績を、両市町の給食センターがカバーする小中学校生徒及び教職員数で除することにより、生徒・教職員 1 人・月あたりの廃食油発生原単位を推計しました(0.1 リットル/月・人)。

< 算出式 >

$$\text{賦存量 (l)} = \text{小中学校生徒及び教職員数} \times \text{月単位廃食油発生量 (l/人・月)} \times 12 \text{ ヶ月}$$

利用可能量の算出方法の概要

県内学校給食センター廃食油は現状 BDF 利用が行われていないため、そのすべてが利用可能であるとし、利用可能量と賦存量は等しいものとししました。

事業系廃食油

賦存量の算出方法の概要

平成 12 年度産業廃棄物実態調査（県環境部）の実態調査原簿（調査個表）を基礎データとし、全業種を対象に「一般廃油（植物性）」の発生量を、事業者所在地毎（市町村単位）に集計し、賦存量として算出しました。

利用可能量の算出方法の概要

各排出事業者の処理形態として「事業所内での焼却」、「市町村処分」、「処理業者埋立」など、今後エネルギー利用が可能な処理形態が選択されている排出量を合計しました。ただし、実態調査原簿はすべての事業者を対象としていないため、平成 12 年度産業廃棄物実態調査の全産業平均の「捕捉率」で合計を除いた値を利用可能量として算出しました。

<算出式>

利用可能量(I) =
（「事業所内での焼却」、「市町村処分」、「処理業者埋立」など今後エネルギー利用が可能な処理形態が選択されている排出量(I)）÷補足率

なお、BDF 利用可能量は、上記の手法で算出した利用可能量に、BDF 精製可能原単位（0.9：出典 NEDO バイオマスエネルギー導入ガイドブック）を乗ずることで算出を行いました。

<算出式>

BDF 利用可能量(I) = 廃食油利用可能量(I) × BDF 精製可能原単位

（6）し尿・下水汚泥

下水汚泥は、下水道終末処理施設から発生する汚泥が対象となります。また、し尿汚泥は、主として生し尿を処理するし尿処理施設からの汚泥、浄化槽汚泥及びコミュニティプラントや集落排水からの引き抜き汚泥が対象となります。ただし、浄化槽汚泥については、し尿処理施設にて処理が行われることが多いため、本ビジョンでは、下水道終末処理施設及びし尿処理施設から発生する汚泥を対象として、賦存量及び利用可能量の

算出を行います。

賦存量の算出方法の概要

下水汚泥については、平成 14 年度の下水道終末処理施設から発生する汚泥量の基礎データ（県土整備部資料）を集計しました。

一方、し尿処理施設については下記の方法で汚泥発生量の推計を行いました。

し尿処理施設の受け入れし尿 kl あたりの固形分量は以下のとおりです。

・生物処理汚泥：8kg/kl ・凝集分離汚泥：2kg/kl

よって、し尿 kl 当たり 10kg の固形分が発生します。また、濃縮汚泥から発生する消化ガスの発生原単位データは、98%含水率の濃縮汚泥を対象としているため、し尿汚泥の性状は 98%含水率と仮定しました。

・し尿汚泥量 = 処理し尿量 × 10[kg] × (100/(100-98)) × 10⁻³[m³/kg]

なお、し尿処理施設の処理し尿量は、平成 13 年度一般廃棄物実態調査での調査結果を利用しました。

利用可能量の算出方法の概要

下水汚泥については、賦存量のうち焼却、埋立等が行われている量を利用可能量としました。また、し尿汚泥については、基本的に焼却処分を行っているため、「賦存量 = 利用可能量」としました。

利用可能エネルギー量の算出方法の概要

し尿・下水汚泥については、図表 2 - 2 に示したように、汚泥の減量化目的に設定する消化工程によって発生する消化ガスを抽出し熱電併給を行うことを想定し、利用可能量に消化ガスの発生原単位を乗ずることで、消化ガスの発生量を推計しました。更に、消化ガスを直接燃焼することで得られる熱量をエネルギー量とし、消化ガス中のメタン含有率を 60%、熱原単位を 5,400kcal/Nm³ としました。

なお、消化ガスの発生原単位として横浜市北部汚泥処理センターの運転実績から算定した 7Nm³/kl を使用しました。

<算出式>

$$\begin{aligned} \text{利用可能エネルギー量 (MJ)} = & \\ & \text{濃縮汚泥利用可能量 (kl)} \times \text{消化ガス発生原単位 (Nm}^3\text{/kl)} \\ & \times 5,400 \text{ (kcal/Nm}^3\text{)} \times 4.186 \times 10^{-3} \text{ (MJ/kcal)} \end{aligned}$$

3 バイオマス資源量特性と地域特性

(1) 県全体のバイオマス資源量特性

県全体のバイオマスエネルギー賦存量と利用可能量の算出結果を図表2-12に整理して示します。

図表2-12 県全体のバイオマスエネルギー賦存量と利用可能量の算出結果

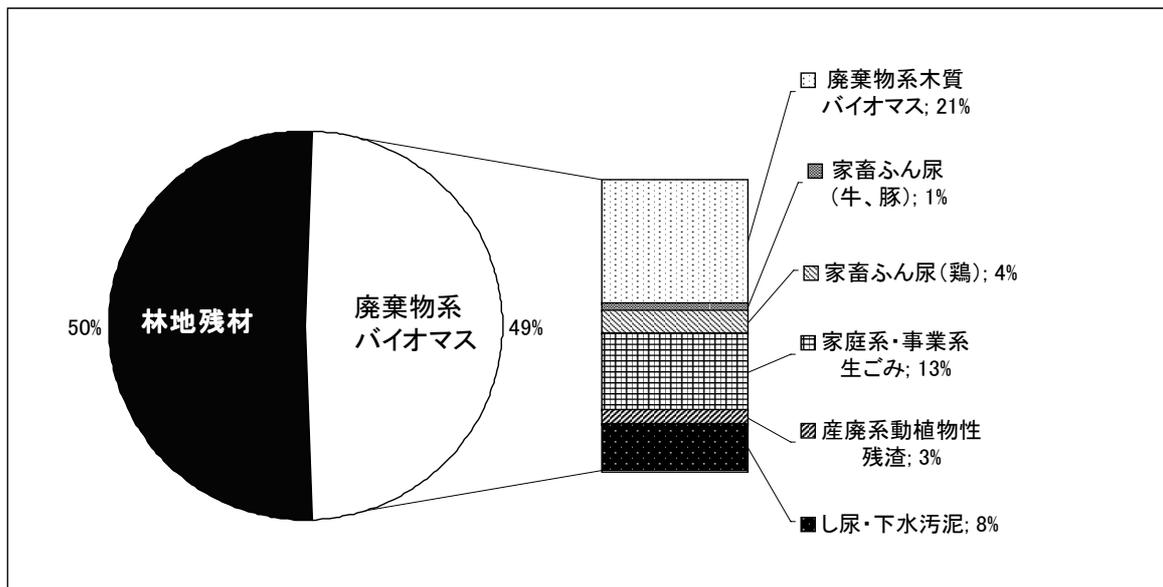
	エネルギー賦存量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台数 (台)
林地残材	1,405,539	1,405,539	117,129,223	688,714	31,670	—	1,387,211
廃棄物系木質バイオマス	1,732,964	567,981	45,923,129	270,026	10,894	—	477,179
家畜ふん尿(牛、豚)	741,969	38,959	3,246,616	19,090	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	1,234,153	99,408	8,284,095	48,710	—	—	—
農産資源	3,042,184	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	349,444	349,444	28,768,560	169,159	—	—	—
産廃系動植物性残渣	96,863	70,351	5,862,565	34,472	—	—	—
家庭系廃食油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	415,588	546
事業系廃食油	—	—	—	—	—	322,610	424
し尿・下水汚泥	212,108	212,108	17,675,674	103,933	—	—	—
合計	8,815,224	2,743,791	226,889,861	1,334,104	42,564	738,197	1,865,360
合計(林地残材を除く)	7,409,685	1,338,252	109,760,639	645,390	10,894	738,197	478,149

本県全体のバイオマスエネルギー賦存量は約8,800TJ、利用可能量は約2,700TJと算出されました。

利用可能量全体をコージェネレーションによる熱電併給にて県内一般家庭に供給を行ったと仮定した場合、県内全世帯のうち電力で約10%、熱量で約7%の世帯のエネルギー量を賄える量に相当します。

本県のバイオマス資源は、エネルギー源として非常に高いポテンシャルを有していることが、改めて確認されます。

図表 2 - 1 3 県全体におけるバイオマス資源毎のエネルギー利用可能量の内訳



(図表 2 - 1 3 の見方)

左の円グラフは全バイオマス資源量について、「林地残材」と「廃棄物系バイオマス(林地残材を除いたバイオマス資源)」の利用可能量の内訳を示したものです。

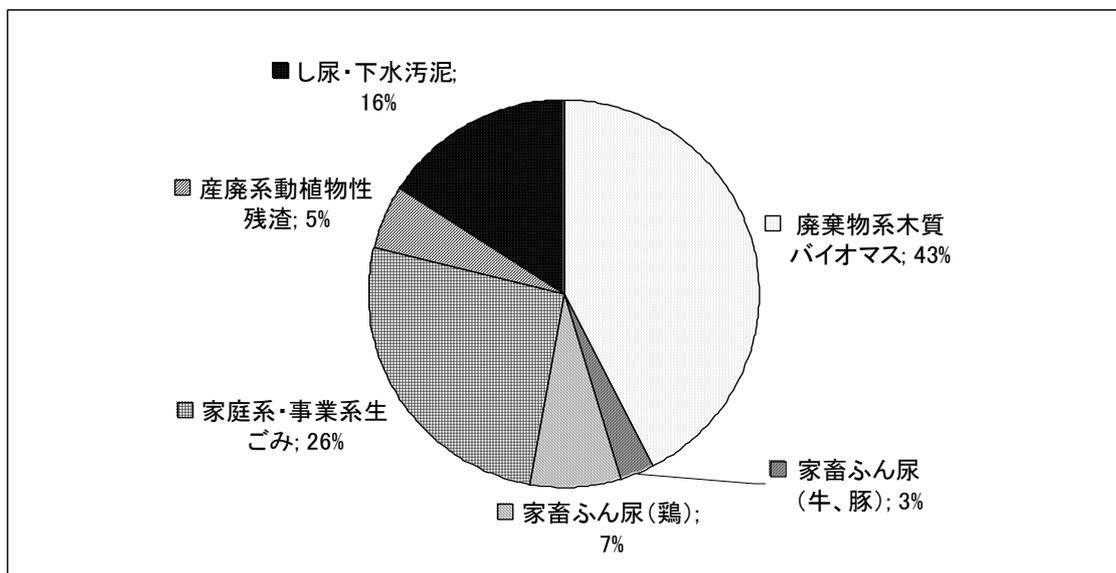
右の棒グラフは、「廃棄物系バイオマス」の内訳を示したものであり、内訳(パーセント)は「全バイオマス資源の利用可能量に対する割合」を示したものです。

県全体のバイオマスエネルギー利用可能量の内訳に着目すると、図表 2 - 1 3 に示すように、全体の 71% を木質バイオマス(林地残材、廃棄物系木質バイオマス)が占め、次いで家庭系・事業系生ごみが 13%、し尿・下水汚泥が 8% を占めています。

なお、家畜ふん尿(牛、豚、鶏)は、エネルギー賦存量は大きいものの(県全体のエネルギー賦存量の 22% : 図表 2 - 1 2 参照)、本県では畜産農家による堆肥化施設の整備が進められているため、エネルギー利用が可能な家畜ふん尿の量は少なく、利用可能量としては 5% に留まっています。

図表 2 - 1 4

県全体における廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳



また、県全体のバイオマス資源の内、林地残材を除いたエネルギー利用可能量（廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量）の内訳に着目すると、図表 2 - 1 4 に示すように、全体の 43%を廃棄物系木質バイオマスが占め、次いで家庭系・事業系生ごみが 26%、し尿・下水汚泥が 16%を占めています。

一方、家畜ふん尿は 10%、食品加工工場等から排出される産廃系動植物性残渣は 5%に留まっています。

本県においてバイオマスのエネルギー利用を推進するにあたっては、上記に示した県全体におけるバイオマス資源毎のエネルギー利用可能量の内訳から、以下のポイントが示唆されます。

～バイオマス資源特性から見たバイオマスエネルギー利用のポイント～

利用可能エネルギー量の内、71%を木質バイオマスが占めています。木質バイオマスの7割が林地残材であり、バイオマスエネルギー利用を推進するためには、林地残材の利用を図ることが鍵です（図表 2 - 1 3 参照）。

廃棄物系のバイオマスに着目すると、木質バイオマスと家庭系・事業系生ごみの占める割合が68%に達しています。廃棄物の減量化は本県における重要な取組の1つであり、再生利用方法の1つとして、これらのエネルギー利用を確実に進めることが重要です（図表 2 - 1 4 参照）。

し尿・下水汚泥は、廃棄物系のバイオマス利用可能量の16%を占めます。し尿・下水汚泥は、行政主体のバイオマス利用方策の1つとして、他の再生利用方法と

あわせてエネルギー利用を図ることが必要です（図表 2 - 1 4 参照）。
 農産資源は、県全体のエネルギー賦存量の 3 5 %（農産資源の賦存量を全エネルギーで除した数値：図表 2 - 1 2 参照）を占めており、現在実証段階にあるガス化技術やエタノール発酵技術に適した有望な資源です。これら技術の開発動向を把握しながら、将来的には農産資源のエネルギー利用を図る社会システムの構築が求められます。

（ 2 ） 県民局単位のバイオマス資源地域特性

ここでは、県民局単位のバイオマスエネルギー利用可能量の地域特性を概観します。

なお、図表 2 - 1 5 に各県民局毎のバイオマスエネルギー賦存量及び利用可能量を示すとともに、そのバイオマス資源毎の内訳を図表 2 - 1 6 ~ 2 2 に示します。

図表 2 - 1 5 県民局単位のバイオマス資源利用可能量の地域特性

	賦存量		利用可能量		利用可能量(林地残材を除く)		世帯数	
	エネルギー量 (TJ)	全県に占める割合	エネルギー量 (TJ)	全県に占める割合	エネルギー量 (TJ)	全県に占める割合		
北勢県民局	2,376	27%	566	21%	500	37%	285,447	43%
津地方県民局	1,650	19%	466	17%	213	16%	117,153	18%
松阪地方県民局	1,968	22%	747	27%	280	21%	65,789	10%
伊賀県民局	1,068	12%	223	8%	117	9%	95,873	14%
南勢志摩県民局	960	11%	307	11%	129	10%	62,009	9%
紀北県民局	323	4%	204	7%	68	5%	18,620	3%
紀南県民局	471	5%	231	8%	31	2%	19,301	3%
三重県全体	8,815	—	2,744	—	1,338	—	664,192	—

エネルギー利用可能量に着目すると、松阪地方県民局の占める割合が最も高く 27%、次いで北勢県民局、津地方県民局、南勢志摩県民局の順となります。伊賀、紀北、紀南県民局のエネルギー利用可能量の規模はほぼ同程度です。

一方、林地残材を除いた廃棄物系のバイオマス資源に着目すると、ほぼ県内の世帯数分布と相関したエネルギー利用可能量分布となっていますが、この中でも松阪地方県民局は世帯数比率に対し、バイオマスエネルギー利用可能量の全県に占める割合がほぼ倍の水準にあることが極めて特徴的です。

北勢県民局

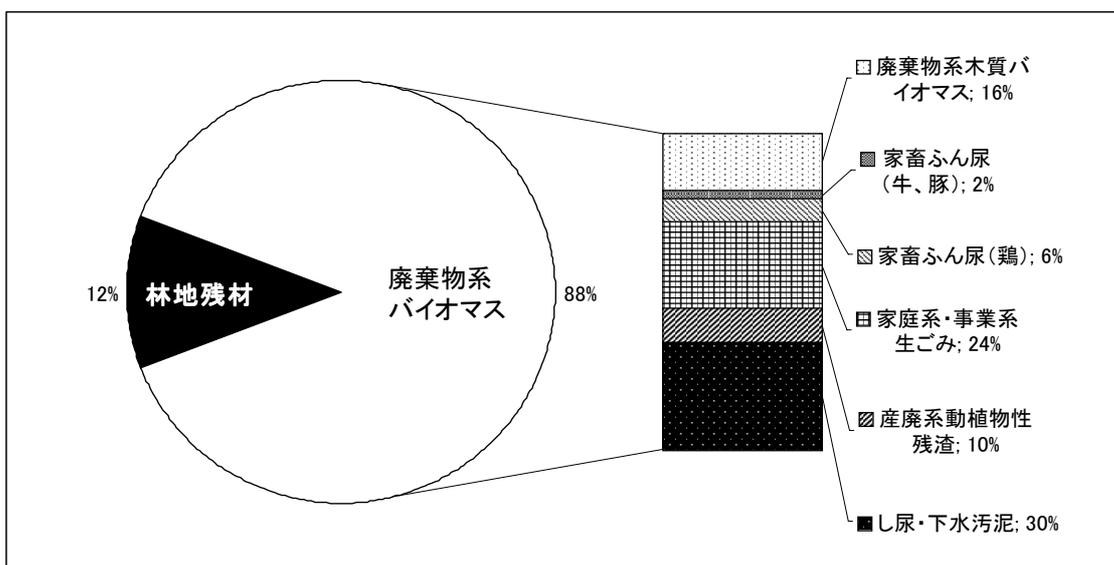
～ バイオマス資源の地域特性 ～

産廃系動植物性残渣及び家庭系・事業系生ごみの利用可能量が非常に多く、大規模な施設の立地が可能な高いポテンシャルを有しています。

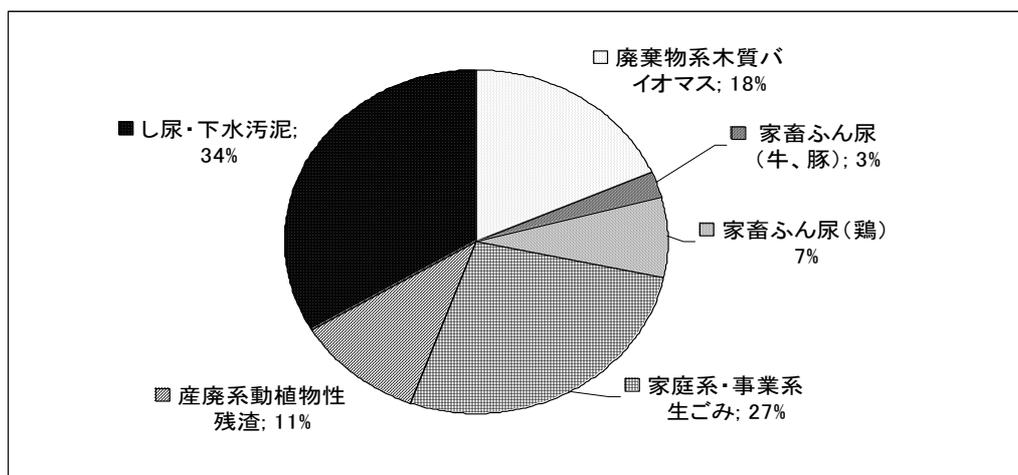
リサイクル施設の立地箇所を適切に選定することで、北勢県民局全体が 30km 圏の資源回収可能圏域となり、日量約 200t の生ごみを対象とした効率的なエネルギー利用が可能となります。

下水道終末処理施設から発生する下水汚泥の利用可能なエネルギー量は、林地残材を除いた県民局全体のエネルギー利用可能量の 35%を占めます。

動植物性残渣及び下水汚泥のエネルギー利用を確実に進めることが重要です。



図表 2 - 1 6 - 1 北勢県民局内におけるエネルギー利用可能量の内訳



図表 2 - 1 6 - 2

北勢県民局内における廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳

< 桑名周辺地域：桑名市、いなべ市、多度町、長島町、木曾岬町、東員町 >

- ・ 廃棄物系の木質バイオマス、産廃系動植物性残渣が少ないことが特徴的です。
- ・ 家庭系生ごみは、2市4町で日量約 68t が発生しており、その内、桑名市が約 65% の排出量を占めています。

< 四日市・鈴鹿周辺地域：四日市市、鈴鹿市、亀山市、菰野町、楠町、朝日町、川越町、関町 >

- ・ 産廃系動植物性残渣が多く、本県全体発生量の約 64%を占めています。桑名市を含めた産廃系動植物性残渣の広域収集により、日量約 76t (約 23,000t/年) のエネルギー利用が可能となります。
- ・ また、家庭系生ごみの発生量も多く、3市2町(四日市市、鈴鹿市、亀山市、菰野町、楠町)の広域収集により日量約 120t (約 37,000t/年) の収集が可能となります。
- ・ 一方、廃棄物系の木質バイオマスは、建設廃木材を中心としてある程度の利用可能量が見込めるものの、3市2町(四日市市、鈴鹿市、亀山市、菰野町、楠町)の合計でも日量約 18t (約 5,500t/年) に留まっています。
- ・ 北部浄化センターからの日量 40t の脱水ケーキが発生しており、現状は焼却処理を中心に処理が進められています。エネルギー利用の観点からは、非常に有望な資源といえます。
- ・ 動植物性残渣の発生量が非常に多く、大規模な施設立地も可能です。また、鈴鹿市・菰野町へのエネルギー化施設立地が可能であれば、北勢県民局全体が 30km 圏の資源回収可能圏域となり、日量約 200t の生ごみが利用可能資源となり得ます。

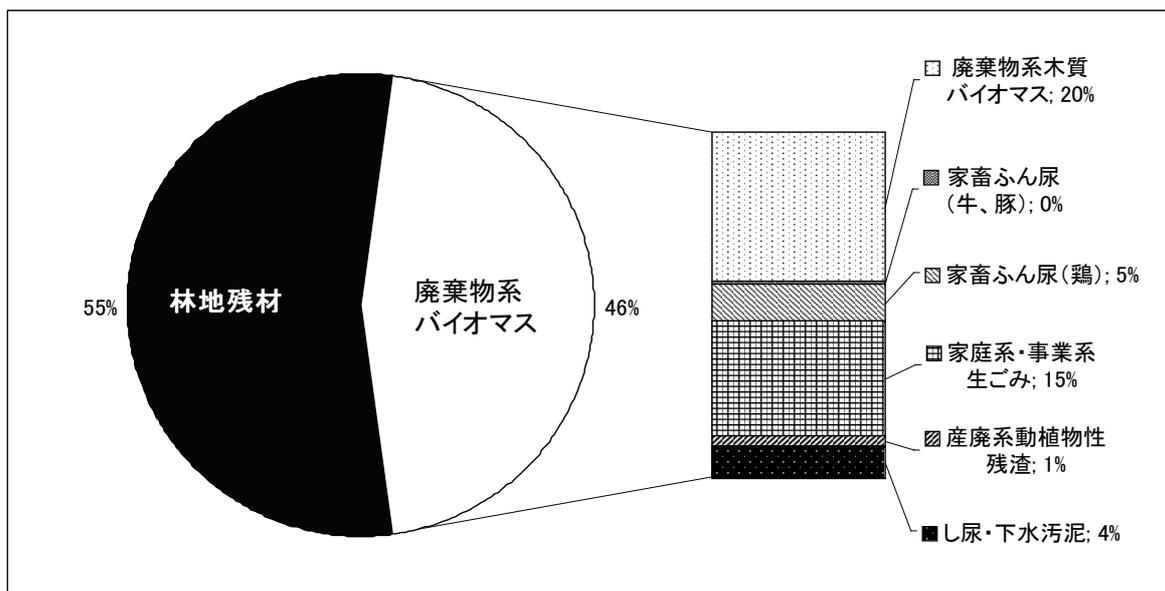
津地方県民局

～ バイオマス資源の地域特性～

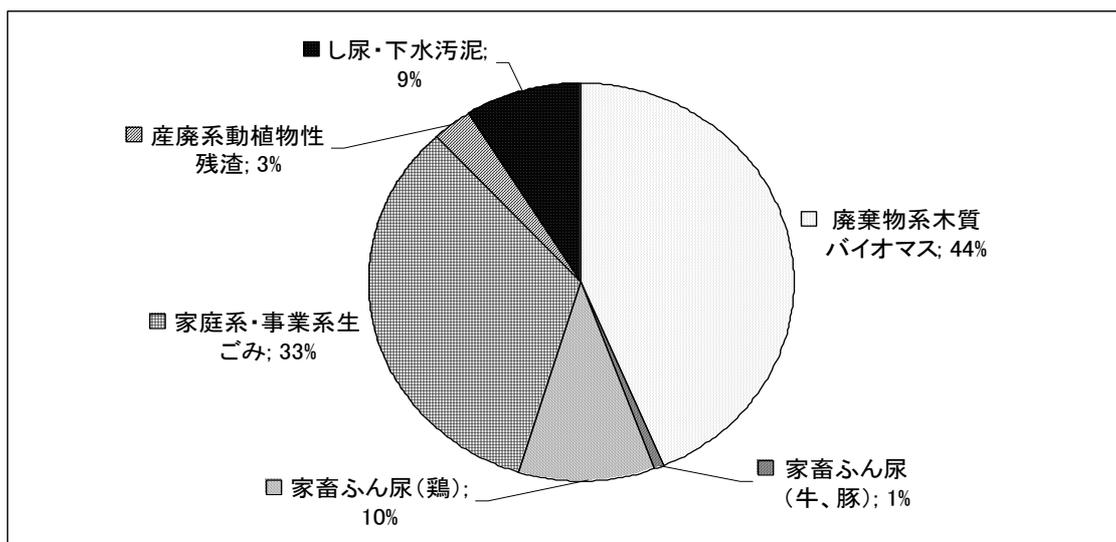
廃棄物系バイオマス資源に着目すると、木質バイオマスと動植物性残渣がほぼ同程度利用可能です。

林地残材を含めた木質バイオマスのエネルギー利用可能量は、県民局全体の 85%を占めています。

県民局の南北に資源が偏在しており、大規模エネルギー化施設での効率的な利用を目指す場合には、周辺市町村との連携を図ることが必要です。



図表 2 - 17 - 1 津地方県民局内におけるエネルギー利用可能量の内訳



図表 2 - 17 - 2

津地方県民局内における廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳

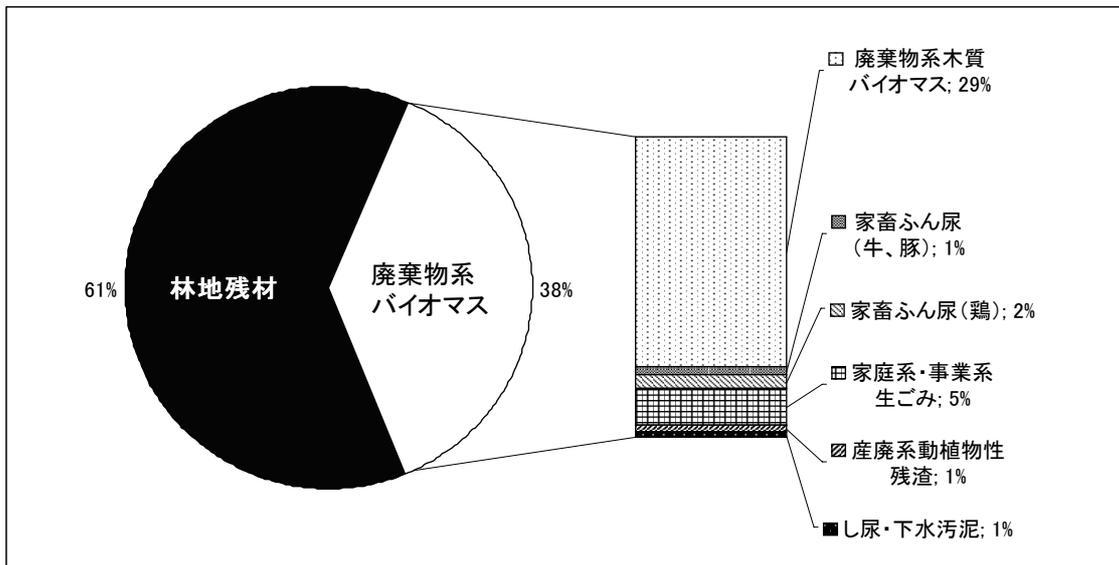
- ・産廃系動植物性残渣は津市に集中していますが、利用可能量は日量約 7t(約 2,000t/年)程度となっています。
- ・家庭系・事業系生ごみの発生量は津市が県内で最も多く、日量約 83t(約 25,000t/年)が発生しています。一方、白山町、一志町、美杉村及び嬉野町では、4 町村で日量約 62t 程度に留まります。
- ・廃棄物系木質バイオマスは、津市で日量約 15t(約 4,500t/年)、美杉村・嬉野町で合計日量約 8t(約 2,400t/年)が発生しています。
- ・県民局の南北に資源が偏在しており、津地方県民局を利用圏域とした大規模エネルギー化施設の立地は、資源回収の面から非効率的といえます。資源回収効率及び施設の大規模化による効率化の観点から、四日市・鈴鹿地区又は松阪地区の拠点施設へ資源を搬出する形態が有望と考えられます。

～ バイオマス資源の地域特性 ～

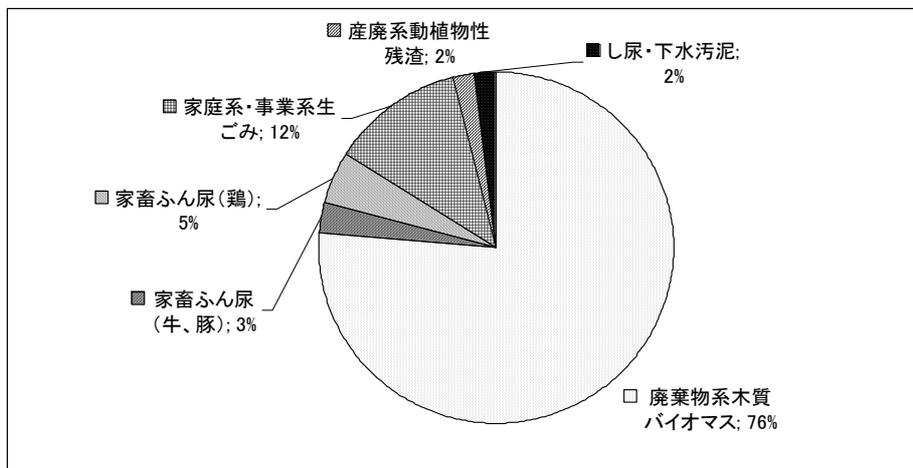
廃棄物系バイオマス資源に着目すると、木質バイオマスがエネルギー利用可能量の76%を占めています。

動植物性残渣の発生は、ほぼ松阪市に一極集中する特徴を有しています。松阪市は、廃棄物系バイオマス資源の発生量も多く、県内のバイオマスエネルギー利用の普及促進に向けたモデル地域としての役割が期待されます。

県民局西部は林地残材が豊富に存在し、エネルギー利用の高いポテンシャルを有しています。輸送交通網特性からは、松阪周辺に集約することが望ましく、大規模施設の立地により効率的かつ大規模エネルギー利用が可能と考えられます。



図表 2 - 1 8 - 1 松阪地方県民局内におけるエネルギー利用可能量の内訳



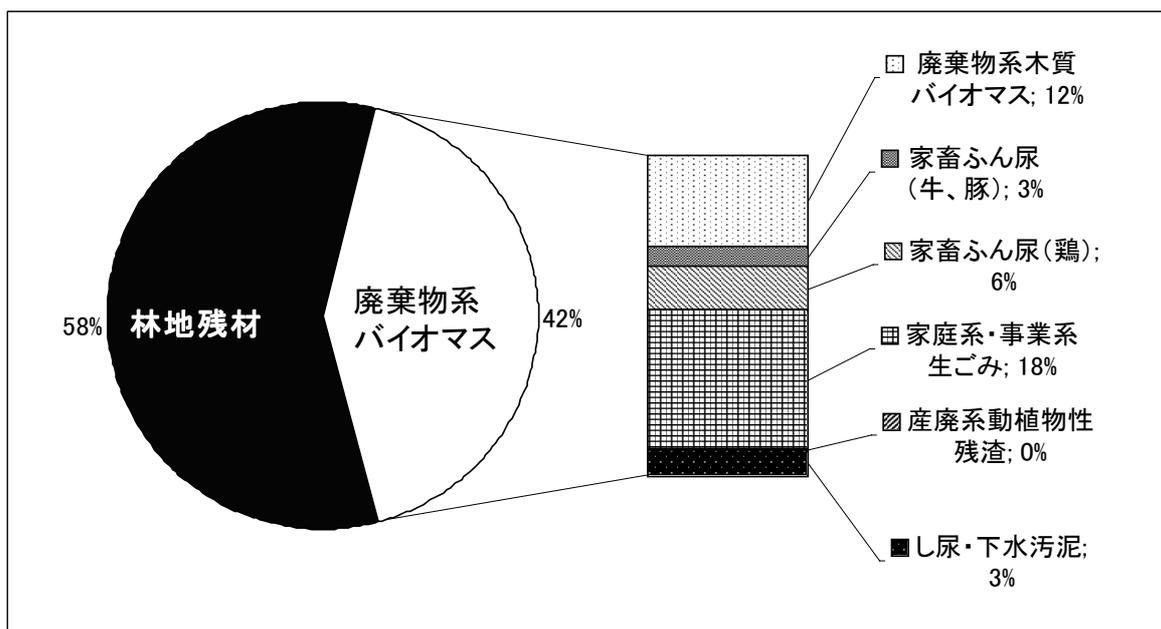
図表 2 - 1 8 - 2

松阪地方県民局内における廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳

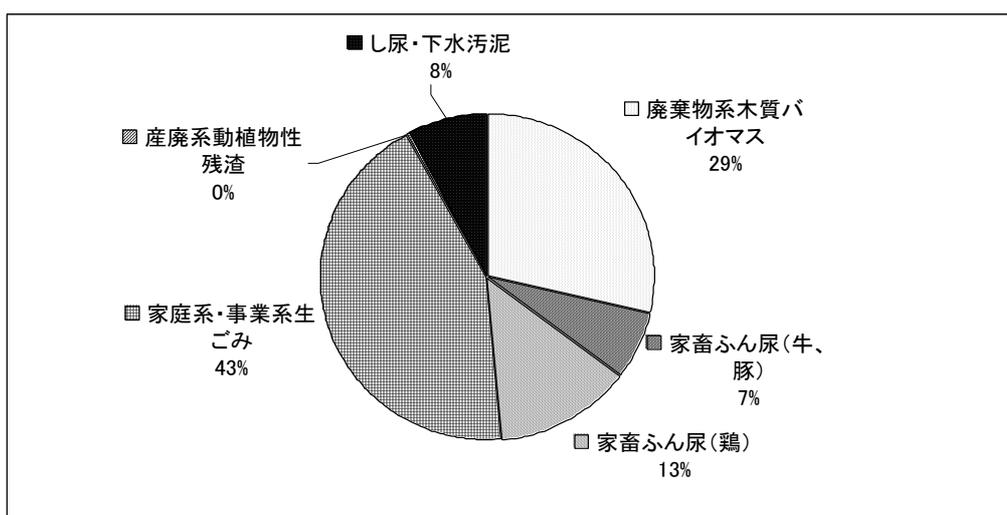
- ・松阪市は、家庭系・事業系生ごみ(12,900t/年)、産廃系動植物性残渣(2,500t/年)、廃棄物系木質バイオマス(13,300t/年)とも多量に発生しています。このため、大規模な施設立地が十分可能であり、県内バイオマスエネルギー利用の普及促進に向けたモデル地域として期待されます。
- ・一方、県民局内西部では、4町2村(飯南町、飯高町、多気町、大台町、勢和村、宮川村)の家庭系・事業系生ごみの発生量は日量4t程度に留まり、産廃系動植物性残渣の発生も殆どなく、松阪市に一極集中の状況といえます。
- ・2町2村(美杉村、飯南町、飯高町、宮川村)では、動植物性残渣の利用可能量が極めて少ない一方、木質バイオマスは豊富に賦存しています。
- ・しかし、廃棄物系木質バイオマスは2町2村(美杉村、飯南町、飯高町、宮川村)の合計で日量約28t(8,300t/年)程度であり、バイオマスエネルギー利用の普及促進のためには、林地残材の活用が重要な課題といえます。
- ・ただし、輸送交通網の観点から、1つの利用圏域として2町2村(美杉村、飯南町、飯高町、宮川村)の木質バイオマスを一拠点に集約する方式は困難性が高いものと考えられます。実際に、これらの地域の原木はかなりの量が松阪地域へ出荷されているため、大規模エネルギー化施設での効率的なエネルギー利用を目指す場合には、松阪地域に集積する方向性が資源回収の効率化の観点からは望ましいといえます。

～ バイオマス資源の地域特性 ～

廃棄物系バイオマス資源に着目すると、家庭系・事業系生ごみのエネルギー利用可能量が43%を占め、最も利用可能量が多いことが特徴的です。家畜ふん尿の利用可能量が20%を占めており、そのエネルギー利用を図るためには、家庭系・事業系生ごみと組み合わせるなど、経済性向上を目指した地域独自の社会システムの構築が不可欠といえます。



図表 2 - 1 9 - 1 南勢志摩県民局内のエネルギー利用可能量の内訳



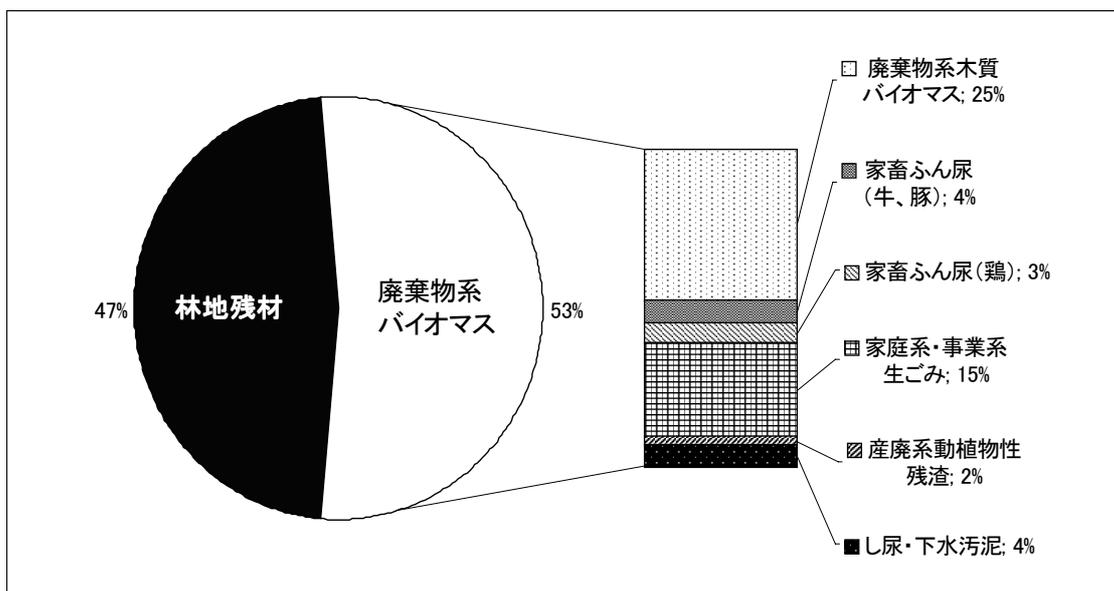
図表 2 - 1 9 - 2

南勢志摩県民局内の廃棄物バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳

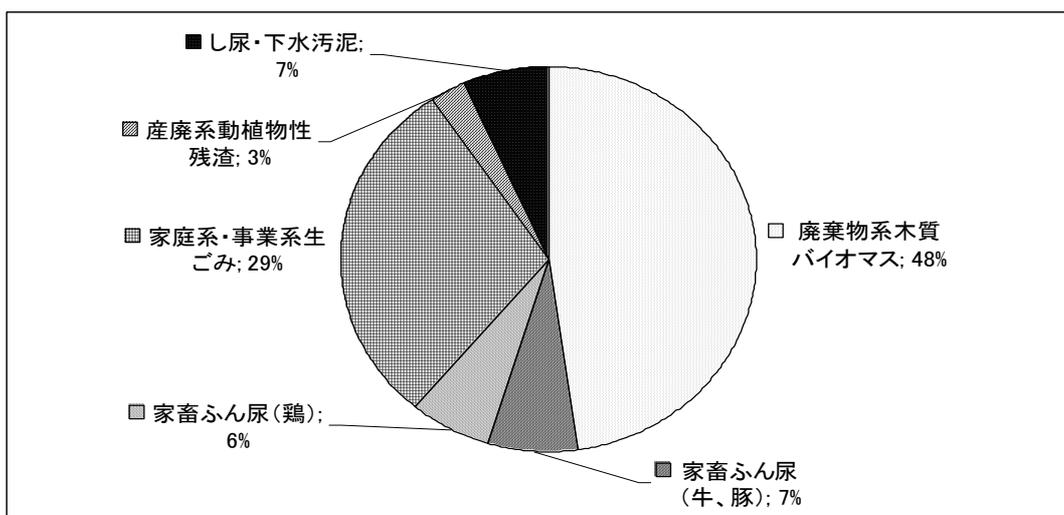
- ・ 廃棄物系木質バイオマスは、伊勢市で日量約 4t (1,200t/年) 程度であり、他市町村の発生量も極めて少量です。また、産廃系動植物性残渣の利用可能量についても地域全体として極めて少ない地域特性となっています。
- ・ 家庭系・事業系生ごみの利用可能量は、伊勢市、鳥羽市、阿児町で多く、2市1町の合計で日量約 53t (16,000t/年)、南勢志摩県民局全体で日量約 82t (24,600t/年) が発生しています。しかし、資源が集積する伊勢市、鳥羽市、阿児町へのエネルギー化施設立地を想定した場合、南島町、大宮町、紀勢町、大内山村 (合計日量約 4t) からの収集は、運搬距離の観点から大きなコスト増を招くことが予想されます。

～バイオマス資源の地域特性～

廃棄物系バイオマス資源に着目すると、木質バイオマスと動植物性残渣がほぼ同程度利用可能です。
 廃棄物系バイオマス資源の発生は、上野市・名張市に集中しており、効率的な資源収集の観点から、周辺市町村との広域連携による大規模なエネルギー化施設の立地は困難と考えられます。
 したがって、バイオマスエネルギー利用は、小規模の取組を中心として、地域のエネルギー需要特性に合った方式で、着実に普及促進が図られることが期待されます。



図表 2 - 20 - 1 伊賀県民局内におけるエネルギー利用可能量の内訳



図表 2 - 20 - 2

伊賀県民局内における廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳

- ・産廃系動植物性残渣は、最も多い上野市で日量約 2t (600t/年) 程度と、エネルギー利用可能量が少ないことが特徴的です。
- ・家畜ふん尿のエネルギー利用可能量は、産廃系動植物性残渣よりも多く、産廃系動植物性残渣と家畜ふん尿を集約しエネルギー利用を図ることが、地域特性に応じた資源循環、エネルギー利用方策として望まれる方策の 1 つとなります。
- ・廃棄物系木質バイオマスも、上野市・名張市に集中していますが、その発生量も日量約 12t (3,700t/年) 程度に留まっています。一方、民間事業者において計画値 35,000t/年の受け入れ施設の立地が計画されており、木質バイオマスの受け入れに向けた下地は出来上がっています。
- ・家庭系・事業系生ごみは、県民局内全市町村の合計で日量約 50t (15,240t/年) 程度で、内 85%が名張市、上野市からの排出です。両市は、動植物性残渣発生量の多い四日市、鈴鹿市、津市及び松阪市とは 30km 以上離れており、他の市町村と連携した広域収集に限界があります。
- ・総じて利用可能な資源量が少ない地域特性で、拠点となる大規模な施設立地には向かないと考えられます。バイオマスエネルギー利用は、小規模の取組を中心として着実に普及促進が図られることが期待されます。

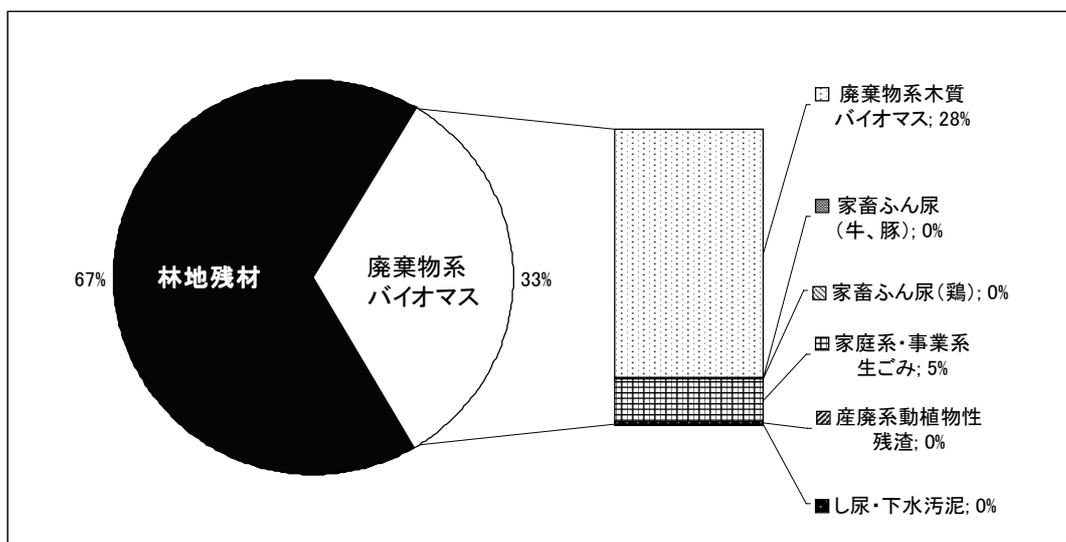
東紀州（紀北、紀南県民局）

～ バイオマス資源の地域特性 ～

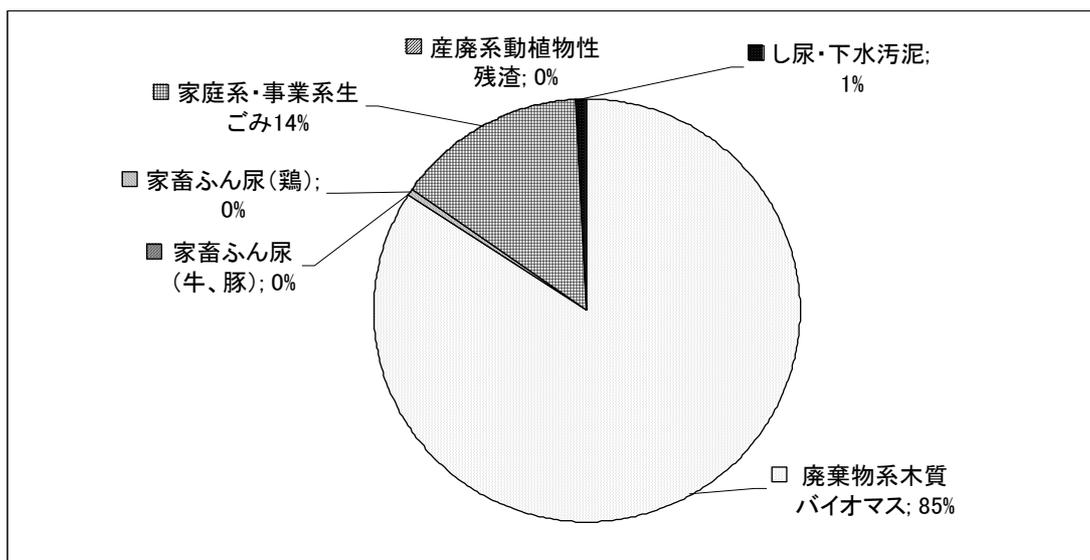
廃棄物系バイオマス資源に占める木質バイオマス割合は、紀北では 87%、紀南では 63%を占めています。

動植物性残渣、特に産廃系動植物性残渣の利用可能量は極めて少なく、地域としてエネルギー利用可能なバイオマス資源は木質バイオマスと家庭系・事業系生ごみに集約されます。

地域全体に林地残材が広く賦存しています。バイオマスエネルギー利用の普及促進を図るためには、林地残材の活用が重要な地域課題といえます。

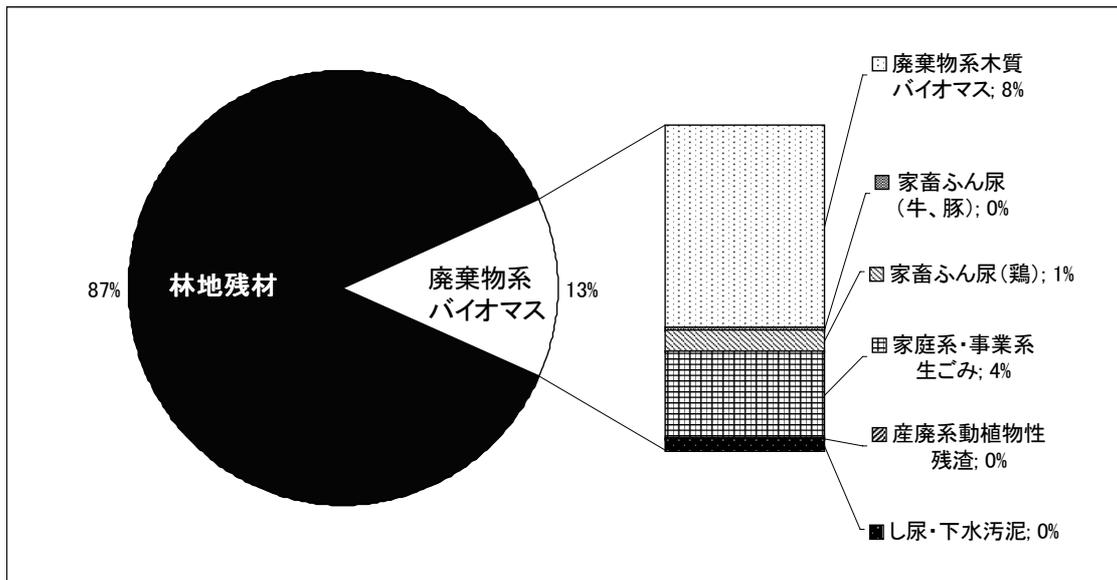


図表 2 - 2 1 - 1 紀北県民局内におけるエネルギー利用可能量の内訳

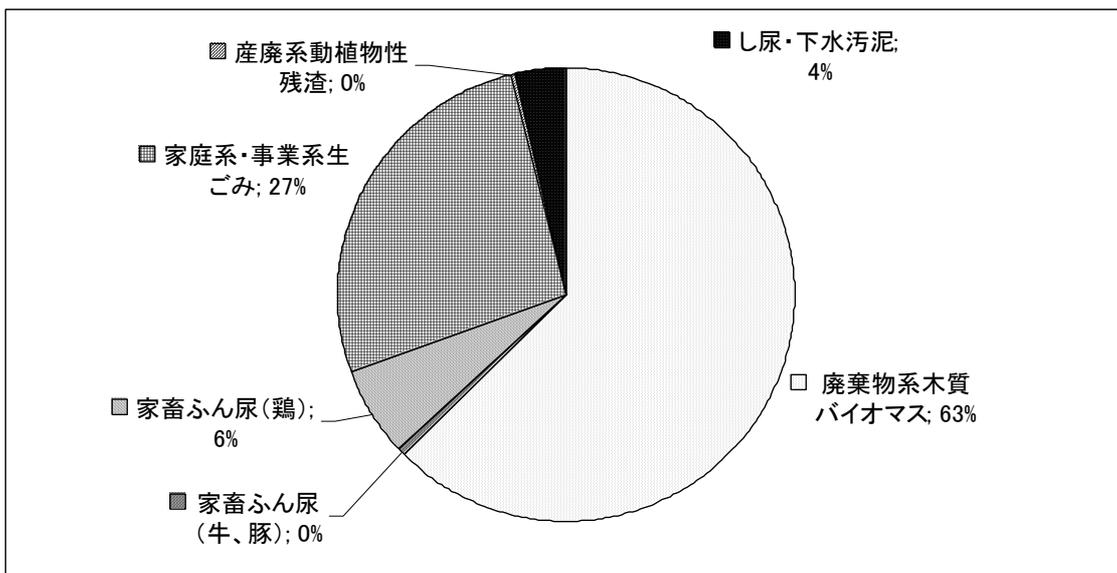


図表 2 - 2 1 - 2

紀北県民局内における廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳



図表 2 - 2 2 - 1 紀南県民局内におけるエネルギー利用可能量の内訳



図表 2 - 2 2 - 2

紀南県民局内における廃棄物系バイオマスのエネルギー利用可能量の内訳

- ・動植物性残渣の利用可能量が極めて少ない地域特性です。家庭系・事業系生ごみの発生も尾鷲市、熊野市及び紀伊長島町が約 70%の排出量を占め、2 県民局での発生量も日量約 26t (8,000t/年) に留まっています。
- ・一方、製材廃材を中心に、廃棄物系木質バイオマスは、2 市 2 町(尾鷲市、熊野市、海山町、紀伊長島町)より日量約 19t (5,700t/年) が発生しています。特に、廃棄

物系バイオマス資源に着目すると、紀北県民局ではエネルギー利用可能量の 85% が廃棄物系木質バイオマスで占められています。

- ・尾鷲市において民間事業者が計画値 4,800t/年（将来的には 50,000t/年）の受け入れ施設立地を検討しており、木質バイオマスの受け入れに向けた下地は出来上がっています。
- ・地域全体に広く林地残材が賦存しており、末木枝条の発生量のみに着目しても日量約 61t（18,000t/年）に達し、廃棄物系木質バイオマスの約 3 倍の利用可能量に相当します。バイオマスエネルギー利用の普及促進を図るためには、林地残材の活用が重要な地域課題といえます。

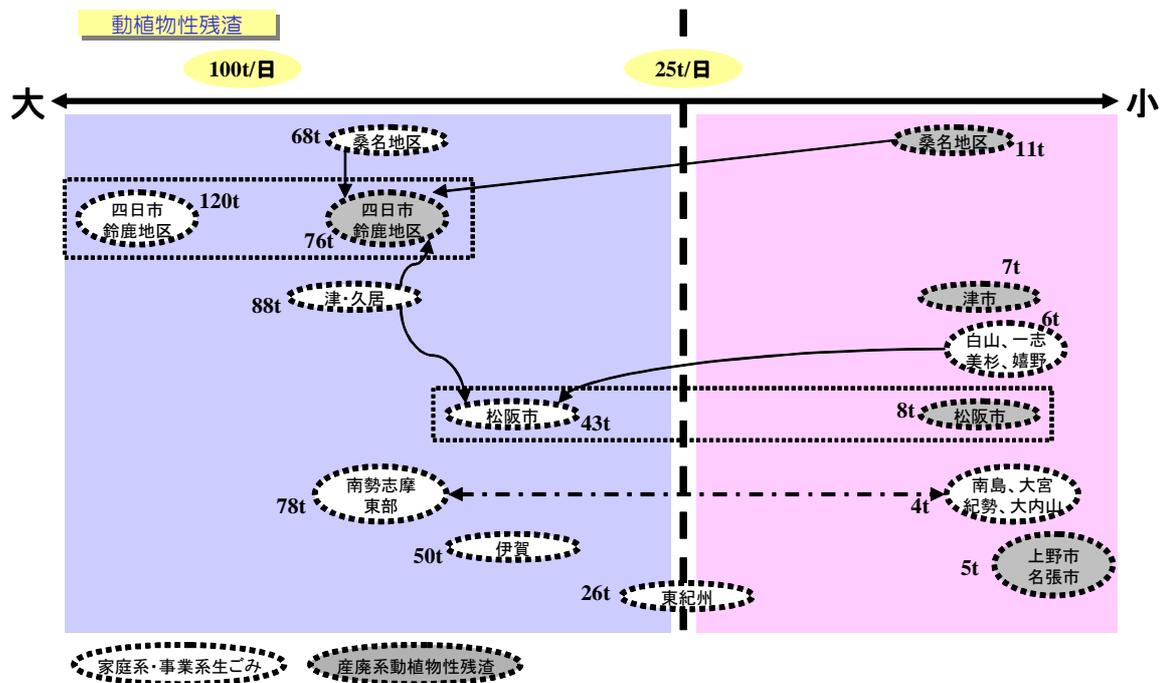
4 バイオマスエネルギー利用の基本的考え方

(1) 施設規模から見た地域毎の利用可能量特性

3節(2)で概説した地域毎の利用可能量特性を動植物性残渣と木質バイオマスについて、それぞれ図表2-23及び図表2-24に図示します。

なお、動植物性残渣については、国内の主要なメタン発酵施設の導入事例や導入計画では、日量25t以上の中大規模施設の検討が進められつつあることから、日量25tを基準として、大規模地域及び小中規模地域の区分けを行いました。また、木質バイオマスについては小規模ガス化プラントが処理能力2t/h以下の水準で開発が進められていることから、日量50tを基準として、同様の区分けを行いました。

図表2-23 動植物性残渣の地域分布特性



動植物性残渣は、各県民局内の全家庭系・事業系生ごみを利用対象とすれば、東紀州を除きいずれも日量50tを超える広域エネルギー化施設の設置が可能なポテンシャルを有しています。

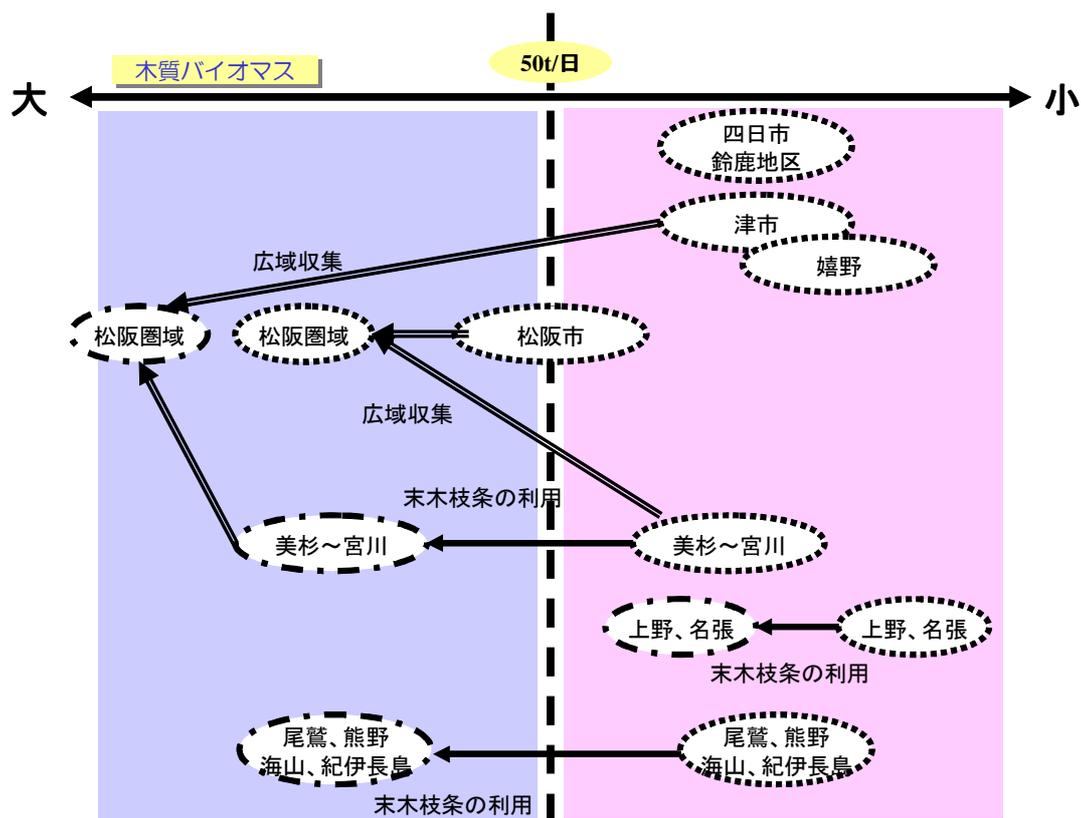
一方、北勢県民局を除いて、各県民局とも家庭系・事業系生ごみの発生量分布の濃淡が強く、県民局内の50%以上の発生量を占める市町村が偏在する特性を有しています。すなわち、人口が集積し比較的多量の生ごみ資源の活用が可能な市町村と、発生量が非常に少ない市町村の両極に分かれる傾向があります。

特に、津県民局に着目すれば、動植物性残渣が県民局内の南北に偏在しており、津・

久居地域は四日市・鈴鹿地域へ、白山・一志・美杉・嬉野地域は松阪市へ搬出し大規模エネルギー利用を進めることが、収集運搬・エネルギー利用の効率化の観点・規模の経済性の観点から有利であると考えられます。

また、県全体の特徵として、家庭系・事業系生ごみ発生量が日量 2t 未滿となる自治体が 30 町村存在し、利用可能量の規模に大きな地域差があることが特徴的です。

図表 2 - 2 4 木質バイオマスの地域分布特性



破線は林地残材を含む利用可能量のマッピング。

一方、木質バイオマスについては、廃棄物系のみを対象とした場合、松阪市を除いていずれも日量 30t 未滿の利用可能量であり、直接燃焼による大規模熱電併給(日量 100t 以上の処理が事業性確保の 1 つの目安)が可能な地域が限られています。よって、基本コンセプトの設定にあたっては、比較的小規模で地域の熱電需要に応じた木質バイオマスエネルギー事業形態を念頭に置くことが重要です。

しかし、例えば、現状そのほとんどが未利用である林地残材について、廃棄物の経済的な運搬が可能とされる 30km 圏域として「美杉～宮川地域」「尾鷲、熊野、海山、紀伊長島地域」の広域収集を行った場合、日量 80t 以上の木質バイオマス資源を活用した大規模エネルギー化施設の立地が可能となります。

結論として、動植物性残渣、木質バイオマスとも、広域的な収集により大規模拠点型施設の立地が可能な「大規模地域」と、基本的に利用可能量が少なく広域的な収集を実施しても大規模拠点型施設の立地規模に至らない「小規模地域」に明確に区分されることとなります。

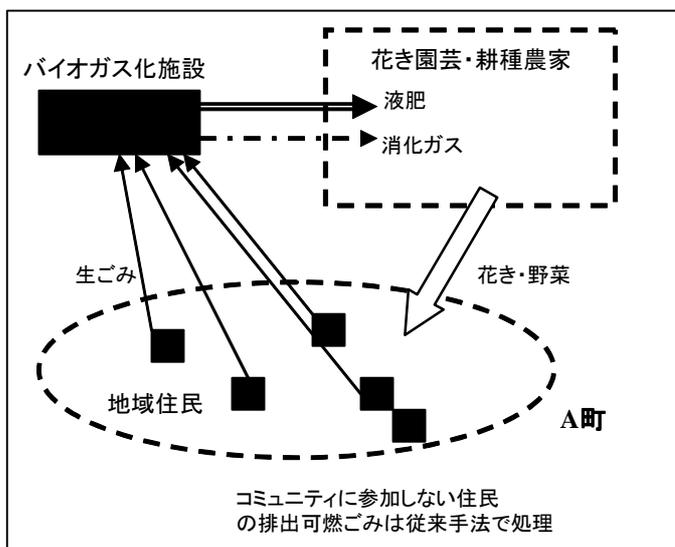
(2) 地域特性に沿ったバイオマスエネルギー利用のコンセプト

ここでは、詳細な地域毎のエネルギー利用モデルの検討にあたっての基本的な考え方を、想定される事業形態に基づき利用可能量の規模毎に整理します。

小規模地域の基本的考え方

地域住民やNPO、民間事業者の自主的な活動を中心とし、地域コミュニティ内でエネルギー及び副生成物の利用を図る「草の根的」取組

図表 2 - 2 5 小規模地域のイメージ



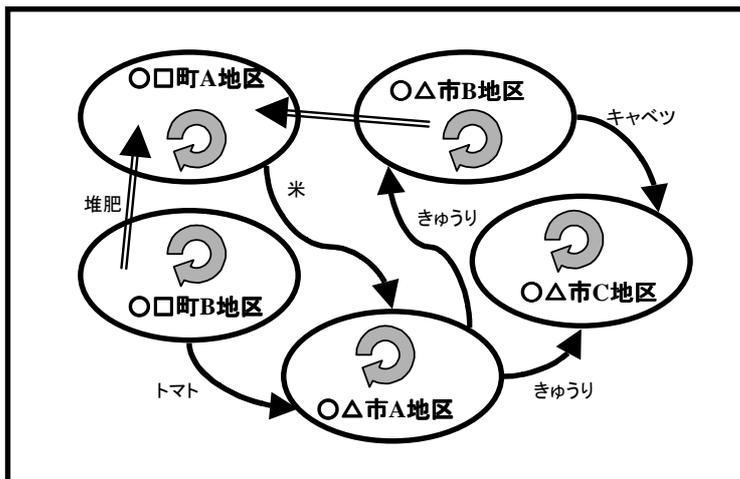
家庭系生ごみやスーパー・飲食店等の事業系生ごみの分別収集を地域単位で進め、メタン発酵によりエネルギー利用を図ることが考えられます。また、耕種農家や花き園芸農家の積極的な参加により、液肥を利用した有機栽培の実施、地域住民・地域事業者への野菜販売を進める等、「小さなコミュニティ」内での資源・エネルギー循環システムの構築を目指すことも考えられます。

基本的には、バイオマスエネルギー利用の普及段階に注力すべきモデル事業であり、社会実験的な位置付けも含めた検討が必要です。

大規模地域の基本的考え方

(1) 地域内において「草の根的」取組で資源・エネルギーの循環を進めつつ、地域間で副生成物も含めた資源の流通を図るネットワーク化を進め、地域全体として「資源循環の輪」を形成する取組

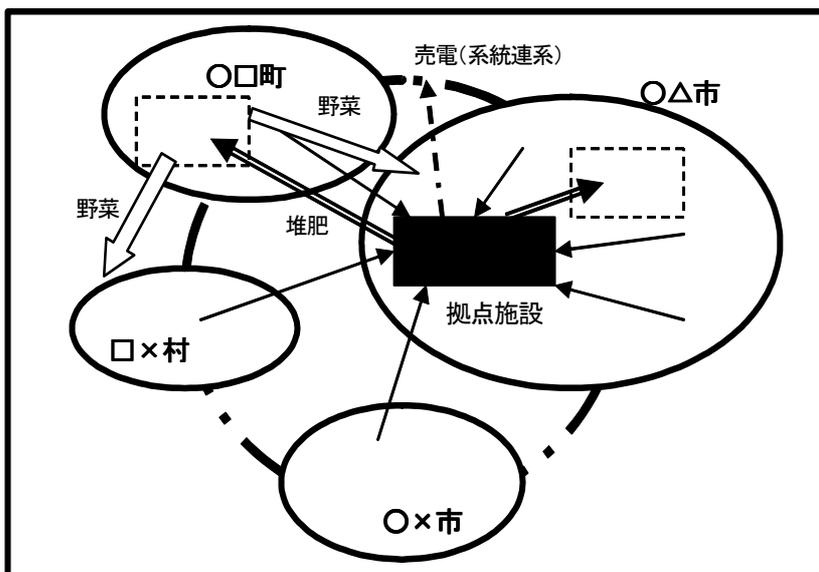
図表 2 - 2 6 大規模地域のイメージ



各地域の取組は「小規模地域」と同様であり、これら地域間のネットワーク化を進めることが考えられます。また、液肥や農作物の地域間流通を図るなど、流通財・サービスの多様化を図ることにより、コミュニティ参加者の利便性を高めるとともに、地域全体として「資源循環の輪」を形成することも考えられます。

(2) 地域内に大規模拠点型施設を立地し、広域的に利用可能資源を収集することで、効率的かつ経済性に優れたエネルギー生産・利用を進める取組

図表 2 - 2 7 大規模地域のイメージ



県民局レベルでの広域連携により、バイオマス資源の広域収集を進め、拠点施設によるエネルギー生産を進めることが考えられます。

特に、副生成物の利用にあたっては、小規模地域での取組で培ったコミュニティ形成ノウハウを活用し、域内利用を進めることが重要です。

第3章 バイオマスエネルギー利用技術体系と国内・県内における 先進的取組事例

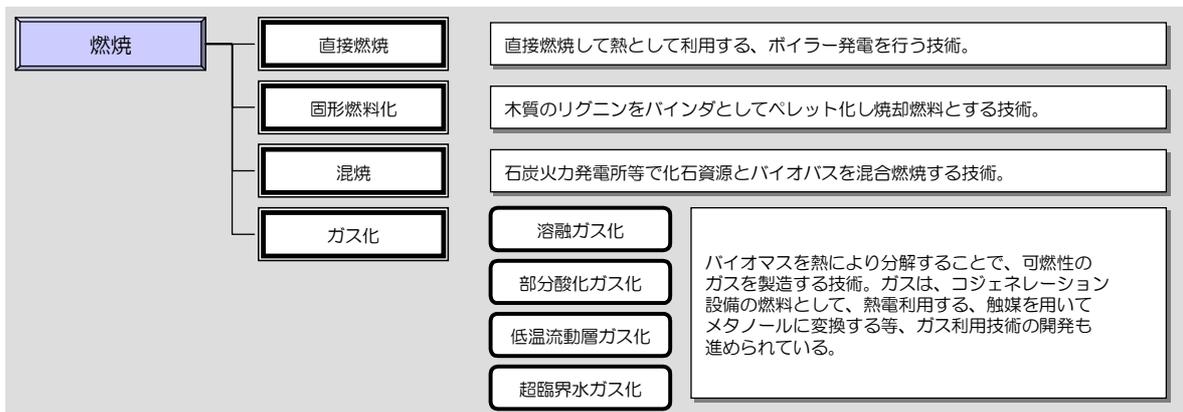
1 バイオマス利用技術及びその課題

第1章で概説したように、バイオマス資源には多種多様なものが存在しており、これらの性状も様々です。また、同じバイオマス資源であっても地域特性に応じて、そのエネルギー利用形態の制限や発生規模が大きく異なる場合もあるため、各資源に応じたエネルギー利用技術の開発が進められています。特に木質バイオマス資源においては、可能なエネルギー利用形態や処理量に適したエネルギー利用技術の開発も進められており、実証段階の技術も多数出現しています。

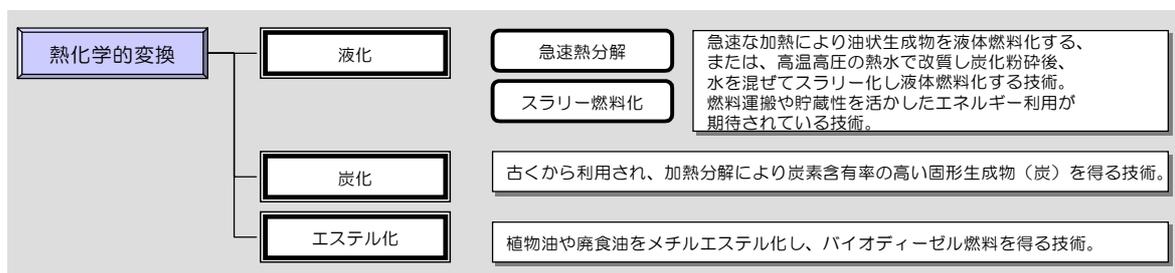
エネルギー利用技術は、古くから実用化されている直接燃焼方式の他に、熱化学的転換方式、生物化学的転換方式等の様々な方式が存在しています。

以下に、バイオマスエネルギー利用技術の技術体系を示します。

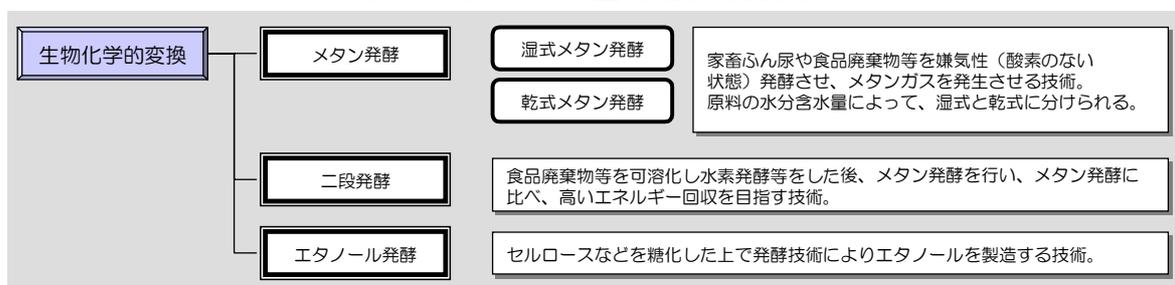
図表3-1-1 バイオマスエネルギー利用に関する技術体系
<バイオマス利用技術 - 燃焼技術>



図表 3 - 1 - 2 バイオマスエネルギー利用に関する技術体系
 <バイオマス利用技術 - 熱化学的変換技術>



図表 3 - 1 - 3 バイオマスエネルギー利用に関する技術体系
 <バイオマス利用技術 - 生物化学的変換技術>



本ビジョンでは、現時点において実用段階、又はある程度の規模での実証実験プラントによる実証が行われているエネルギー利用技術を対象に、地域特性を活かした効率的なバイオマスエネルギー利用方法を検討しました。

以下、図表 3 - 2 に、本ビジョンにおいて検討の対象とするエネルギー利用技術に関する「技術の概要」、「エネルギー利用形態」及び「現状のエネルギー利用にあたっての課題」を示します。

また、本県では、三重大学や県科学技術振興センターを中心として、古くよりバイオマス資源の利用技術研究が進められています。以下に、三重大学及び県科学技術振興センターで現在進められている、先進的かつ将来その利用が有望視されているバイオマス資源利用技術を紹介します。

図表3-2 バイオマスエネルギー利用技術の概要

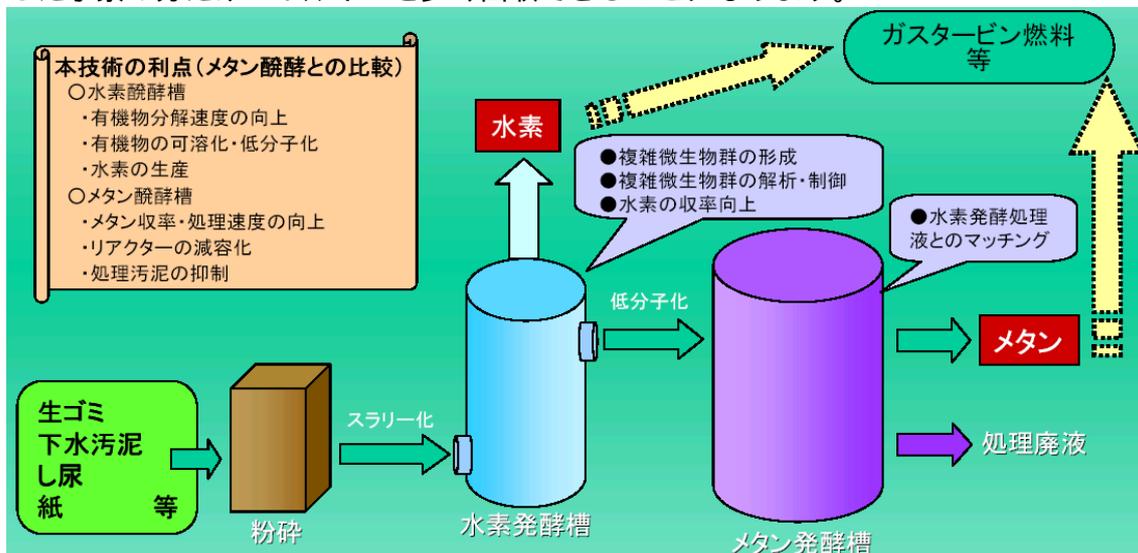
利用形態(設備)	実用化状況	対象資源	技術の概要とエネルギー利用形態	施設導入にあたって発生し得る課題
メタン発酵	実用化	<ul style="list-style-type: none"> ●家畜ふん尿 ●動植物性残渣 ●下水汚泥 	<p><技術の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ●家畜ふん尿、動植物性残渣などの有機物を嫌気性発酵させることでメタンガスを発生する。(湿式) ●低含水率の原料でもメタン発酵可能な微生物を利用し、炭化処理と組み合わせることで、処理廃液を出さないシステムの構築が可能。(乾式) <p><エネルギー利用形態></p> <ul style="list-style-type: none"> ●メタンガスを用いた熱電併給、メタン改質による燃料電池利用、天然ガス自動車燃料としての利用が可能。 ●乾式の場合は、施設の自立エネルギー、炭化処理のエネルギーとしてメタンガスが利用される。 ●下水処理汚泥と畜産廃棄物、牛ごみ、食品残渣を混合し下水処理場のエネルギー自立、有効利用・減容化を図る方が国交省より提唱されている。 <p><主な導入事例></p> <ul style="list-style-type: none"> ●京都府八木町「バイオエコロジーセンター」 ●鹿児島県屋久町「乾式メタン発酵実証実験設備」 ●富山県富山市「富山グリーンフードリサイクル・動植物性残渣リサイクル施設」 ●上越広域行政組合「上越汚泥リサイクルパーク」 ●神奈川県横浜市「北部汚泥処理センター」 	<p><原料調達></p> <ul style="list-style-type: none"> ●収集コストを低減するためにも、畜産農家の持ち込み体制の整備が不可欠(5km圏域では持込が可能と考えられる)。農家に対する運搬車購入支援も必要。 ●家庭における生ごみ分別の徹底 ●エネルギー利用 ●発酵槽加温のみでは、熱剰剰が発生、エネルギー効率が低下。熱利用率を高めることが重要。 ●売電単価が低く、余剰電力の活用形態の検討が不可欠。 <p><施設副生成物の利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●液肥の耕種農家での活用実績が乏しい。 ●事業採算性 ●家畜ふん尿単体の場合、導入コストに対し95%の補助金を受けたとしても累積黒字化の実現が非常に難しい。特に、発酵残渣を河川放流する場合、薬剤費によるランニングコストの悪化が顕著。 ●売電収入はわずか、収入は堆肥販売、処理委託収入に依存。収益性を改善するためには、堆肥の販売ルート確保、液肥の利用が不可欠。 ●生ごみの活用によりエネルギー効率改善、事業採算性が向上。
直接燃焼	実用化	<ul style="list-style-type: none"> ●木質系廃材 ●未利用材 ●鶏ふん 	<p><技術の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ●有機性廃棄物の直接燃焼による熱を利用する。 ●100~150℃程度で加温し、リグニンをパイナタとして成形固化石燃料ペレットとして製造する。 <p><エネルギー利用形態></p> <ul style="list-style-type: none"> ●既存設備は自家消費用が中心で需要にあった必要最低限のエネルギー利用を目的としておりエネルギー効率が低い。 ●製材工場、木材加工工場などでの導入が進み、事業性が確保されている。 ●最近では広域的に資源を収集し、ボイラー発電により大規模発電を行う事業が計画されている。 ●ペレットは、ストーブ燃料として一般家庭、学校等の暖房に、また、ボイラー燃料として温泉設備、病院等の熱源として利用される。 <p><主な導入事例></p> <ul style="list-style-type: none"> ●秋田県能代市「能代木材団地集材協同組合」 ●岩手県岩手郡「葛巻林業葛巻工場ペレット製造設備」 ●大阪府高槻市「大阪府森林組合森林資源加工センター」 	<p><原料調達></p> <ul style="list-style-type: none"> ●林地残材の搬出コストが高く(18,300円/ト、100円/kWh)、事業性を確保するためには搬出コスト低減、施設の大規模化が不可欠。 ●建設廃材は防汚処理による重金属の影響がある。環境対策のため建設費が1~2%増加。有機性廃棄物以外の混入防止が必要。 <p><エネルギー利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●焼却の場合、減容化が優先され熱供給に余剰が発生しやすい。 <p><施設副生成物の利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●焼却灰の最終処分コストが上昇し、特に建設廃材の場合リサイクルが困難であり産廃として処分される(約6,000円/ト程度) ●建設廃材と林地残材が混在する場合、焼却灰は産廃扱いとなるため、堆肥・土壌改良剤としての利用は不可。
ガス化燃焼	溶融ガス化	<ul style="list-style-type: none"> ●木質系廃材 ●未利用材 	<p><技術の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ●有機性廃棄物を高温で熱分解、可燃性ガスを発生させ、焼却灰を可燃性ガスを用いて1300℃以上の高温で溶融処理。 ●装置の小型化が可能であり小規模向け発電方式としての注目度が高い。 <p><エネルギー利用形態></p> <ul style="list-style-type: none"> ●発生ガスをコージェネレーションとして利用する。 	<p><原料調達></p> <ul style="list-style-type: none"> ●焼却の場合、減容化が優先され熱供給に余剰が発生しやすい。 <p><施設副生成物の利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●焼却灰の最終処分コストが上昇し、特に建設廃材の場合リサイクルが困難であり産廃として処分される(約6,000円/ト程度) ●建設廃材と林地残材が混在する場合、焼却灰は産廃扱いとなるため、堆肥・土壌改良剤としての利用は不可。
	部分酸化ガス化	<ul style="list-style-type: none"> ●木質系廃材 ●未利用材 ●農作物非食部 	<p><技術の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ●有機性廃棄物を部分酸化して生成ガスを製造。生成ガスは触媒を用いてメタノールへ変換することが可能。 <p><エネルギー利用形態></p> <ul style="list-style-type: none"> ●ガスをコージェネレーションとして利用し、電力及び熱を得る。 ●メタノールを改質して水素を生成し、燃料電池の燃料として利用する。燃料電池からは電力及び熱が得られる。 	<p><原料調達></p> <ul style="list-style-type: none"> ●現状では1tあたり10,000円程度の処理費を徴収するスキームの構築が必要 ●剪定枝・刈草の広域収集措置の必要性(一般廃棄物の越境処理) <p><エネルギー利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●事業化段階でリッター40~50円が予測されており、ガソリン精油所出荷額25~35円に比べ10円程度高い。 ●ガソリン配合設備、配合ガソリン供給設備の整備 ●混合ガソリン普及(認知)段階での燃料利用先の開拓
	低温流動層ガス化	<ul style="list-style-type: none"> ●木質系廃材 ●未利用材 ●農作物非食部 	<p><技術の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ●低温(600℃程度)でガス化する技術 <p><エネルギー利用形態></p> <ul style="list-style-type: none"> ●ガスをコージェネレーションとして利用し、電力及び熱を得る。 	<p><原料調達></p> <ul style="list-style-type: none"> ●現状では1tあたり10,000円程度の処理費を徴収するスキームの構築が必要 ●剪定枝・刈草の広域収集措置の必要性(一般廃棄物の越境処理) <p><エネルギー利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●事業化段階でリッター40~50円が予測されており、ガソリン精油所出荷額25~35円に比べ10円程度高い。 ●ガソリン配合設備、配合ガソリン供給設備の整備 ●混合ガソリン普及(認知)段階での燃料利用先の開拓
エタノール発酵	実証段階	<ul style="list-style-type: none"> ●木質系廃材 ●未利用木材 ●野菜屑 ●農作物非食部 ●古紙 	<p><技術の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ●木質バイオマス等に含まれるセルロースなどを糖化した上でエタノール発酵をする技術。 <p><エネルギー利用形態></p> <ul style="list-style-type: none"> ●ガソリンに対し3%のエタノール混合を許容する改正品確法が、平成15年8月に施行されている。また、環境庁にて、2004年度より都道府県、政令都市での導入目標設定が報道されている。 ●エタノールの工業利用も可能。 	<p><原料調達></p> <ul style="list-style-type: none"> ●現状では1tあたり10,000円程度の処理費を徴収するスキームの構築が必要 ●剪定枝・刈草の広域収集措置の必要性(一般廃棄物の越境処理) <p><エネルギー利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●事業化段階でリッター40~50円が予測されており、ガソリン精油所出荷額25~35円に比べ10円程度高い。 ●ガソリン配合設備、配合ガソリン供給設備の整備 ●混合ガソリン普及(認知)段階での燃料利用先の開拓
BDF(バイオディーゼル燃料)	実用化	<ul style="list-style-type: none"> ●植物性食用油 	<p><技術の概要></p> <ul style="list-style-type: none"> ●廃食用油をメチルエステル化し、バイオディーゼル燃料を生産する技術。軽油代替燃料としての利用が可能。 <p><エネルギー利用形態></p> <ul style="list-style-type: none"> ●軽油代替燃料としてごみ収集車、公共車両燃料としての利用が進められている。 <p><主な導入事例></p> <ul style="list-style-type: none"> ●京都府京都市「バイオディーゼル燃料化事業」 ●滋賀県愛東町 ●鹿児島県屋久町 他 	<p><原料調達></p> <ul style="list-style-type: none"> ●動植物油の混入は不可(家庭排出分)。 ●家庭からの廃食用油が想定以上に集まらず、施設稼働率が低下する。 <p><エネルギー利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●長期保存によりBDF性状が劣化する。 ●軽油に混入して利用する場合、課税の対象となる。 <p><施設副生成物の利用></p> <ul style="list-style-type: none"> ●グリセリン、洗浄排水の処理が別途必要。

(補論1：三重大学におけるバイオマスエネルギー利用技術開発の試み)

NEDO では「有機性廃棄物の高効率水素・メタン醗酵を中心とした二段醗酵技術開発」が進められており、三重大学は本研究開発において、「食品系廃棄物の水素・メタン醗酵プロセスの開発」に参画しています。

この技術開発の目的は、生ごみなど水分量の高いバイオマス系廃棄物を醗酵処理すると同時に、水素及びメタンのバイオガスを生成し、それぞれ分離して取り出す、高効率で安全な環境調和型の二段醗酵システムを開発することです。

水素醗酵は、有機物の無機化反応ではなく、原料である有機物の形が変わる反応であるため、有機物濃度はほとんど減少しない特徴を有しています。そのため、二段醗酵技術による水素・メタン醗酵は、現在実用化しているメタン醗酵方式の単独に比べ、生成した水素の分だけエネルギーを多く回収できることになります。



図表3-3-1 二段醗酵技術の概念図とその特徴

収集後の食品系廃棄物は、地域や収集方法によって大幅に異なる上に、セルロースなどの高分子多糖類、タンパク質、脂質などで構成されており、腐敗しやすく回収時にはすでに醗酵が進んでいます。そのため、食品系廃棄物から水素醗酵するためには、生ごみに存在している菌との競合で機能を発揮しづらい水素生成細菌が、優位に活動できる条件を探る必要があります。

三重大学ではこれまでの微生物研究に関する知見を生かし、民間企業と連携して、

- ・水素生成収率の高い水素生成細菌を活動させながら、より高い水素生成収率を得る運転条件を探る研究
- ・水素生成収率の高い細菌やマイクロフローラ(多種多様な微生物が共存し、調和した菌のかたまり)を探索する研究

を進めています。

(補論2：三重県科学技術振興センターにおけるバイオマスエネルギー利用技術開発の試み)

三重県科学技術振興センターではバイオマスの有効活用を目指した、様々な基礎基盤、応用研究を進めています。ここでは、「有機性廃棄物のバイオマスエネルギーへの変換等利用研究」の研究事例を紹介します。

本研究では、有機性廃棄物の地域内リサイクルのシステム化を目指して、「エタノール発酵技術」「高温メタン発酵技術」「発酵残渣のコンポスト化、農地利用技術」の確立と利用技術の適正を簡便に評価するための、評価指標・評価システムの開発を進めています。

エタノール変換（発酵）技術開発

稲わらを代表とした高分子糖類をエタノール発酵に適した低分子糖類に変換するための前処理技術の開発を進めています。稲わらなどは、広域的な運搬が適さないため、分散型の比較的小規模な施設でも適用が可能な技術を中心に開発を進めています。

メタン発酵残渣のコンポスト化技術

発酵残渣は水分量が多く（99%）、固形分あたりの窒素濃度が高い上、沈降性が乏しいという性質を持っています。ここでは、除草刈草など地域で入手しやすく水分量の少ない原料を用いることで、メタン発酵残渣を簡便にコンポストとして製造する基盤技術の開発を進めています。

メタン発酵評価技術の開発

様々な有機性廃棄物を対象とした、メタン発酵による発生ガス量特性を短時間かつ容易に把握するための試験装置の開発を実施しています。この評価技術により、様々な有機性廃棄物のエネルギー利用適正を簡便に評価することが可能となります。

エタノール変換（発酵）評価技術の開発

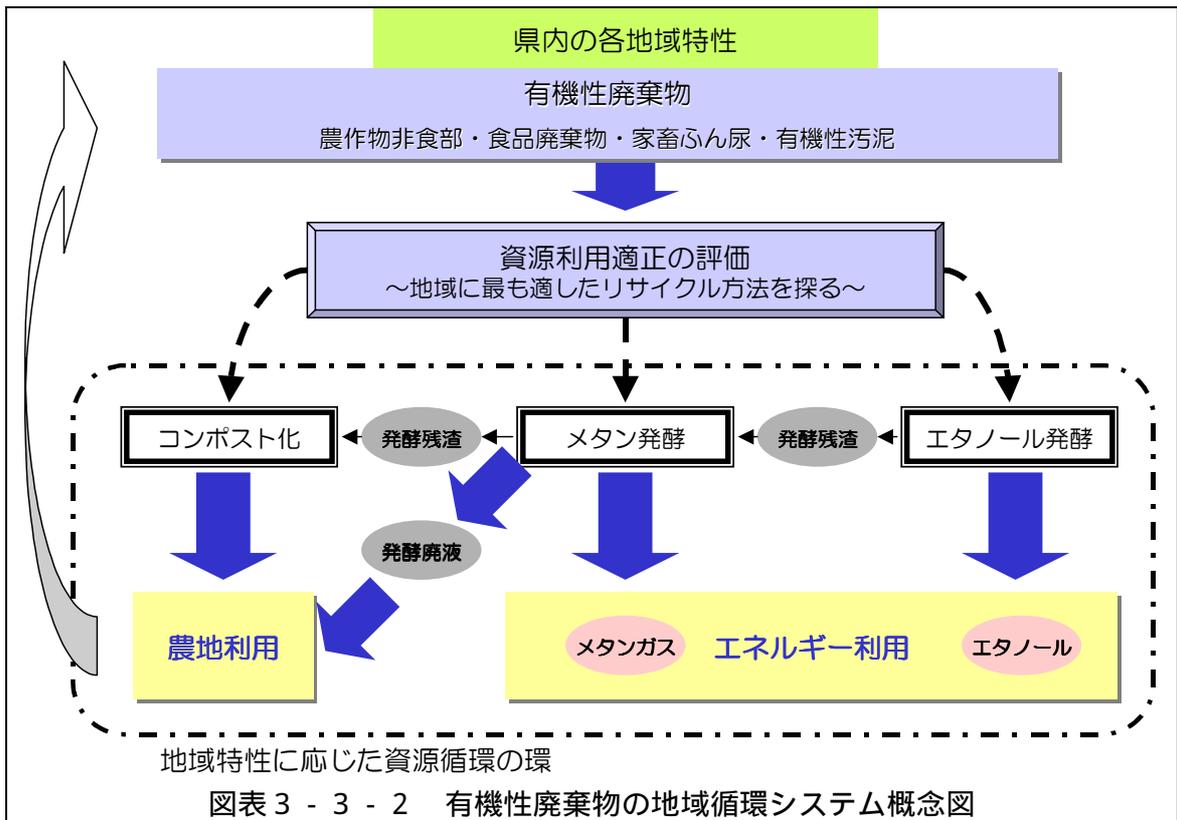
稲わらや様々な食品廃棄物を対象とした、エタノール生成率を簡便に評価するための試験方法の開発を実施しています。メタン発酵評価技術と同様に、様々な食品廃棄物のエネルギー利用適正を簡便に評価することが可能となります。

コンポストの農地利用可能量の把握手法の開発

コンポストの農地での利用可能量を把握するためには、様々な土壌について「有機物の分解能力」「養分のバランス」「散布時の生育障害の有無」「有害物質の影響」「硝酸態窒素の脱窒能力」といった様々な特性を把握した上で決定する必要があります。この中で、硝酸態窒素は人体に対する毒性を有していますが、農地から地下水などに流入し人体に影響を及ぼすことが懸念されています。

現在、様々な土壌を対象に、各土壌の脱窒能力（硝酸イオンを窒素に変換する能力）を把握するなど、土壌に還元可能な資源量の把握を行う手法の開発を進めています。

今後も、上記の研究を更に発展させ、図表3-3に示す有機性廃棄物の地域循環システムを支える技術開発を進めようとしています。



2 全国における先進的な取組事例

1節で紹介したとおり、様々なバイオマスエネルギー利用技術を活用した施設の導入や実証実験が国内各地で進められていることから、本ビジョン策定の参考とするため、庁内に設置したワーキンググループで現地調査を行いました。

本節では、現地調査を行った先進的な取組事例を紹介するとともに、地域 NPO や住民の小さなコミュニティと地域自治体の協同事業として、家庭系生ごみのエネルギー利用を進めている埼玉県小川町の取組事例についても紹介します。

～現地調査を行った先進的な取組事例～

上越地域広域行政組合：上越汚泥リサイクルパーク

し尿処理施設で発生する濃縮汚泥と地域住民より分別回収される生ごみを原料として、メタン発酵によりメタンガスを生成し、処理施設の電力、発酵槽の加温にバイオマスエネルギーを利用しています。

神奈川県横須賀市：横須賀市生ごみバイオガス化実証施設

燃えるごみから分別装置を用いて生ごみを抽出し、メタン発酵によりメタンガスを生成します。メタンガスは、精製後熱量調整を行い都市ガス 13A 相当のガスとし、天然ガスごみ収集車の燃料として利用するシステムの実証実験を進めています。

山口県：山口県木質バイオマス利用プラン、ガス化実証施設

木質バイオマス利用を「エネルギー地産・地消プロジェクト」と位置付け、「火力発電所での混焼」、「中山間地域エネルギー供給システム」、「木質ペレットの小規模分散熱供給システム」の3つの展開を目指しています。既に、中山間地域については、ガス化による地域電力・熱供給プラントの実証実験を開始しています。

(1) 上越地域広域行政組合：上越汚泥リサイクルパークの概要

施設導入の背景と目的

既存施設の老朽化に伴い、し尿処理施設を更新する必要に迫られていたところ、平成9年度に旧厚生省が汚泥リサイクル型し尿処理施設への補助事業を新たに始めることとなり、従来型の補助金を活用する場合に比べ、地元の負担額が軽減されると判断されたため、汚泥再生処理センターとして計画を進めることとなりました。

また、地域の中核都市である上越市では、資源循環型社会構築の取組として、エコタウン認定を受ける構想があり、本事業を主要プロジェクトの1つとして進める位置付けで検討が進められました。

可燃ごみの処理においては、ダイオキシン対策、有害ガス対策の観点から炉の安定燃焼が重要であり、そのためには可燃ごみから水分の多い生ごみを除く方がよいという考え方もありました。最終的に、可燃ごみ処理事業の全体最適の観点から、生ごみを除い

た可燃ごみを従来焼却施設で、生ごみを汚泥リサイクルパークで利用し、より効率的に可燃ごみの有効利用を図るシステムの構築を目指すこととしました。

施設の概要

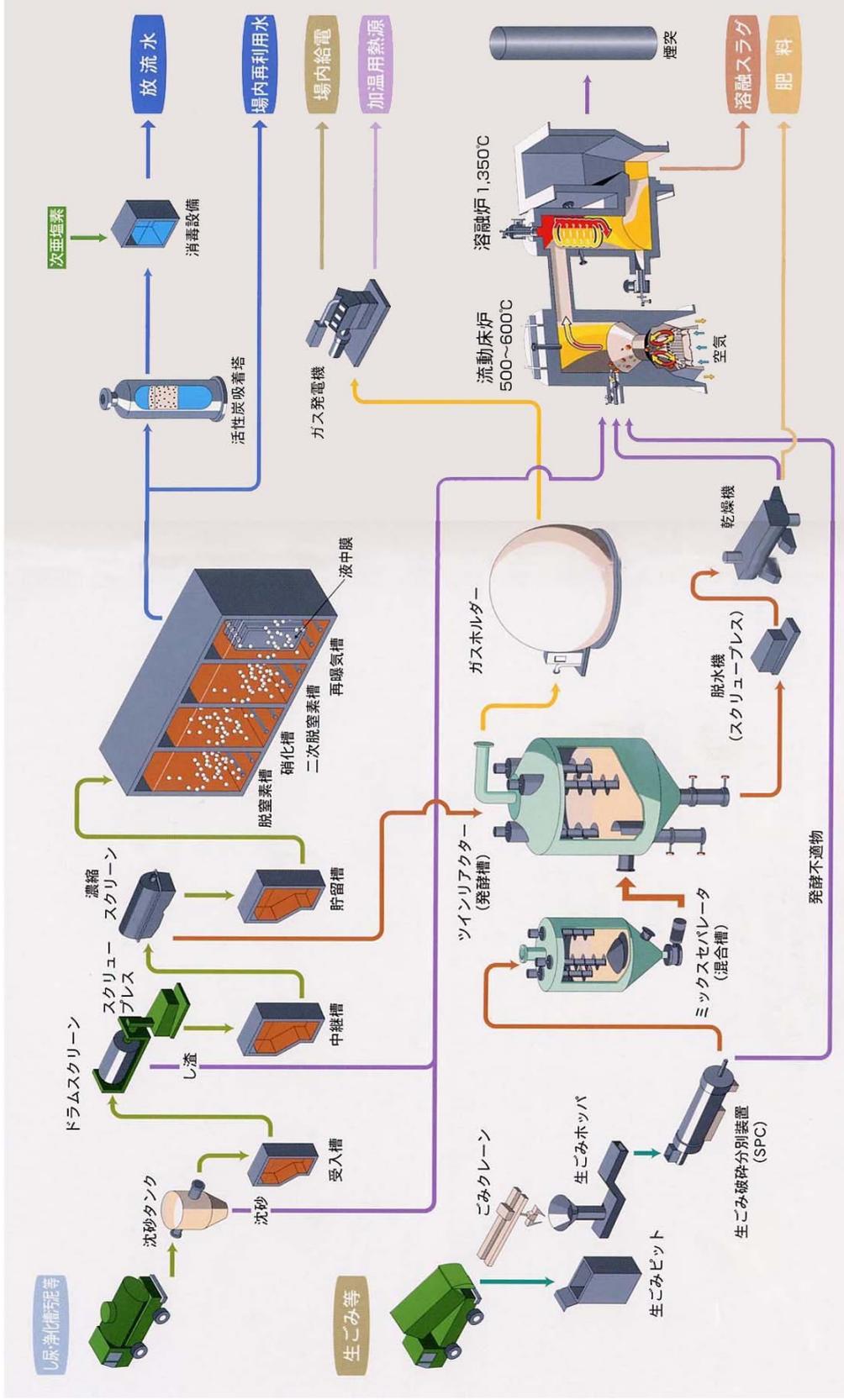
施設のシステムフロー

施設のシステムフローを図表 3 - 4 に示します。

施設に搬入されたし尿・浄化槽汚泥は、水処理と汚泥処理の 2 工程により適切に処理されます。汚泥濃縮後、下水は水質規制に従い生物処理及び高度処理により、河川放流、又は場内再利用水として利用されます。一方、濃縮汚泥は地域住民より回収した生ごみと混合し、高速メタン発酵処理装置により消化ガス（メタン含有率約 60%）を得るとともに、減容化が図られます。発生した消化ガスは発電用ガスエンジンの燃料として利用し、電力は所内利用、排熱は消化槽の加温に有効利用されています。なお、消化ガスによる発電量は、施設使用電力量の約 13.4%に相当します。

また、し尿・浄化槽汚泥から発生する脱水し砂・沈砂、生ごみから発生する発酵不適物は、併設するガス化溶融炉で処理が行われ、溶融スラグは敷地内の緑地に散布することで草木の安定化を図っています。

メタン発酵後発生する残渣は、脱水・乾燥後肥料として販売を行っています。

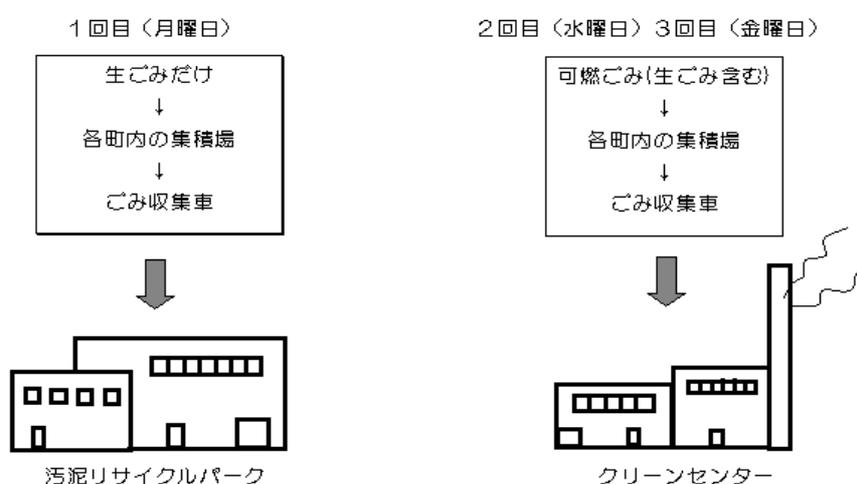


図表 3 - 4 上越汚泥リサイクルパークのシステムフロー

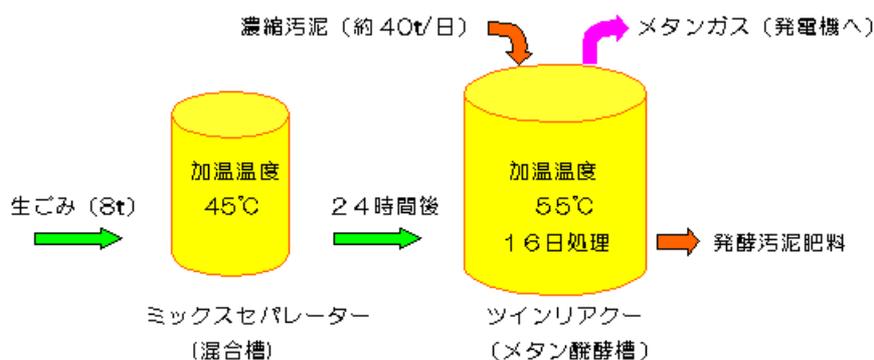
生ごみの回収方法

組合を構成する12市町村の一般家庭約22,000世帯を対象に回収を実施しています。生ごみの分別は地域住民の理解のもと、家庭内で分別作業を行い、生ごみとして排出されています。

可燃ごみは週3回の回収日を設定し、内1回は生ごみのみの回収日とし、残る2回は一般可燃ごみ(生ごみの廃棄も可)としています。生ごみ分別による臭気や保管などの問題から住民サービスの低下が当初懸念されましたが、週3回の回収日を設定し、かつ、資源ごみの回収回数も増やしたことから、サービスは低下していないとのことです。



図表3-5 生ごみ、可燃ごみの回収方法の概要



図表3-6 回収生ごみの処理方法の概念図

堆肥利用に向けた対策と販売方法

当初、センター生産堆肥を無料で配布することを考えていましたが、様々な事情により、市場価格との兼ね合いで一袋100円(15kg)と価格設定を行いました。販売については、センター周辺の養豚、養鶏業者が堆肥販売を行っていることから、JAとの連携や宣伝などの積極的な販売は進めていません。

肥料の成分としては、過去から汚泥の成分検査を進めており、重金属成分率が高い傾向はわかっていたため、平成 12 年度まで試験センターでの成分分析を実施し、重金属成分が少なく十分に農業利用できる範囲(規制値未満)であると確認したうえで、平成 13 年に地域学校に配布、平成 14 年に一般販売を開始しました。

センター周辺は、稲作単作地帯ですが専業農家や水田には使用していません。これは、上記の畜産農家との関係や窒素成分が 3.5%であるため、元肥としての利用が難しいためです。また、米作の場合には、カドミウム (Cd) の含有が米の商品価値を下げることもあり、使用していません。

センター堆肥は、兼業の耕種農家、園芸農家、果樹農家への販売が中心で、学校、公民館等へは無料で提供しています。販売窓口は、汚泥リサイクルパークのみとしていますが、口コミなどによるセンター堆肥の効用が広く認められ、特に春・秋時期の販売が好調で、生産量全てが完売している状態です。



図表 3 - 7 施設製造堆肥

施設導入への期待効果と導入後の実現効果

施設導入による期待効果

汚泥及び生ごみのメタン発酵、消化ガス発電によるランニングコスト低減、構想段階では、余剰電力の売電による収入を期待していました。

施設利用開始後に得られた具体的な効果

平成 14 年から生ごみ受け入れ量が設計値に達したこともあり、ほぼ設計値のメタンガス回収、発電が実施できています。上記のとおり当初は売電も想定していましたが、設計段階で計画値が明らかになり、場内利用に留まることは認識していました。

電力コストの削減については、発電施設等の初期投資を考えると、削減額は「ゼロ」に近い状態といえます。ただし、濃縮汚泥のみを発酵した場合には、消化ガス量が少ないため、温水ボイラーを利用して、熱を発酵槽の加温に使う程度になります。生ごみをリサイクル利用することで、施設での電力・熱をまかなっていることになり、資

源循環やエネルギー有効利用の観点からの効果は大きいといえます。

現在、生ごみの処理コストは 2,800 円/t 程度ですが、施設の減価償却費、人件費を含めると 5,000 円/t です。焼却処理の場合は 8,000 円/t 程度で、処理コスト低減の効果が大きいといえます。

圏域全体の家庭生ごみ、事業系の動植物性残渣を受け入れると、生ごみ処理量が 5 倍程度となり、施設消費電力量を大幅に上回り売電が可能となります。

事業推進上の課題

ガス化溶融炉の有効活用

溶融炉の運転に 19 名が従事しています。しかし、溶融炉の運転日数が少ない（年 150 日程度）ため、溶融炉に関わる人件費負担が大きくなっています。将来的には RDF、RPF を受け入れるオプションもあり得、処理量の増加とともに、スラグをコンクリート骨材などに利用するなどのリサイクルシステムの構築も必要です。

生ごみ性状の安定化（地域住民の協力体制の構築）

回収形態の変更にあたっては、各市町村の担当者が住民説明会を実施し、協力への理解増進、分別作業の指導を行ってきました。住民説明会実施後の排出状況は非常に良く、ほぼ 99%生ごみの状態でした。

しかし、2 年程度経過した現段階では、若干生ごみ性状が悪化している状況です。台所で利用するハウスウェア、ラップ、アルミホイルなどの混在が目立っています。発酵工程においては軽量物の除去が難しく、ビニール分を除去するためには、ミックスセパレータとツイインリアクタの間に分別工程を加えることで、機械的な除去が可能となります。しかし、本施設の場合、分別工程の設置場所がないため導入が進められない状況です。

継続的な住民への説明、啓発活動が極めて重要といえます。

（２）神奈川県横須賀市：横須賀市生ごみバイオガス化実証施設の概要

実証実験実施の背景

横須賀市における循環型社会形成の取組

横須賀市では平成 8 年にごみ処理基本計画を大幅に改訂し、ごみを極力出さないようにし、出てしまったごみを資源としてとらえ、再利用を第一に考えた、「循環型都市よこすかをめざして」を基本方針としました。

新たなごみ処理体系の構築を目指し、横須賀市では、従来のごみ処理体系に「容器包装プラスチック」の分別回収を追加し、「燃やせるごみ」「不燃ごみ」「缶、びん、ペットボトル」の 4 分別収集を行っています。回収した資源は、市のリサイクル施設

で「缶・びん・ペットボトル」「容器包装プラスチック」「集団回収資源」を適切に選別し、圧縮・梱包などの中間処理を行った上で、リサイクル事業者を介して再資源化を実施しています。

住民の分別回収への積極的な協力とリサイクル施設の安定稼働により、容器包装廃棄物の再資源化に一定の目処がつき、新たなごみ処理体系の構築は次の段階に達しています。

循環型社会形成の取組における本実証実験の位置付け

ごみの再資源化を目指した次の段階の取組として、可燃ごみ(生ごみ)の再資源化の検討を開始しました。その中で、生ごみの堆肥化の検討を行いました。横須賀市は都市化が進んでいる上、耕種農家が少ないため、供給量に見合う需要量の確保が困難なことから、横須賀市に適した資源化方策の検討を進めることとしました。

検討を進める過程で、廃棄物処理のノウハウを有する地元企業である住友重機械工業株式会社から、燃やせるごみの中の生ごみからバイオガスを抽出しエネルギー化を図る技術・システム開発の共同研究の提案がありました。生ごみの分別作業は地域住民の負担が大きく、既に「容器包装プラスチック」の分別回収をお願いしていることから、「住民の負担が少ない条件で生ごみのエネルギー化を図る」技術・システムの確立を進めることが重要でした。最終的に、市民に新たな負担をかけない技術・システムの確立を狙いとし、生ごみ資源化を推進する循環システムの構築を目指した実証実験に着手することとしました。

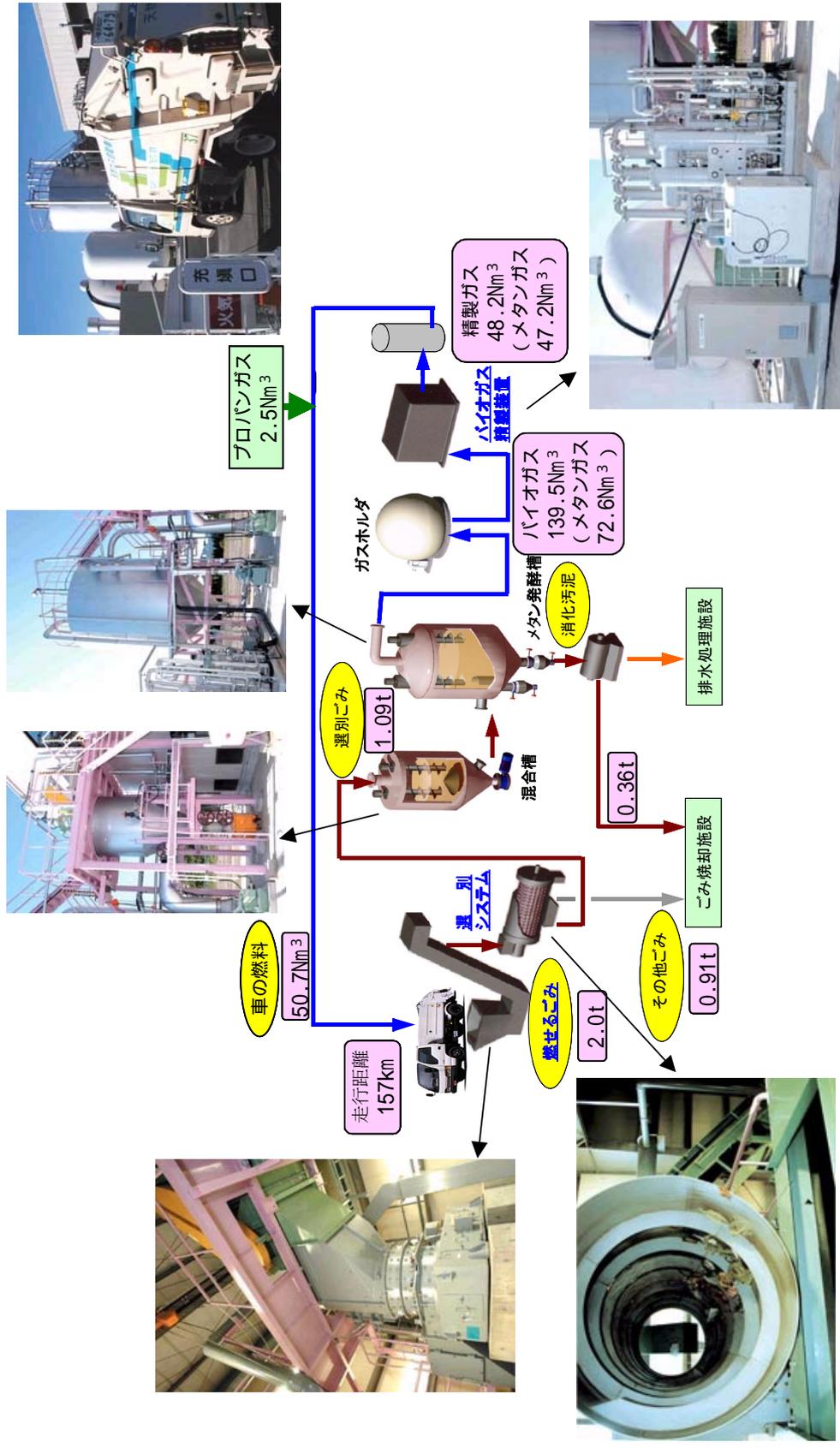
実証実験施設の概要と狙い

実証実験施設のシステムフロー

実証実験施設のシステムフローを図表3-8に示します。

地域から回収された燃やせるごみは、実証実験施設に運搬され、機械選別システムにより生ごみとメタン発酵に適さないその他ごみに分別されます。選別された生ごみは、メタン発酵槽に投入され、バイオガス(メタン含有率約52%)が得られます。バイオガスはバイオガス精製装置で精製された後、プロパンガスを加え都市ガス13A相当に調整された後、ごみ収集車(天然ガス自動車)の燃料として使用されます。燃やせるごみは、1日あたり約2tが搬入され、ごみ収集車が約160km走行できるエネルギーに変換されます。

機械選別システムから除かれたその他ごみや消化汚泥は、脱水後既存のごみ焼却施設へ搬出され、また、消化汚泥の脱水時に発生する排水は、排水処理施設において浄化した後放流されます。



図表3 - 8 横須賀市バイオガス化実証実験プラントのシステムフロー

実証実験の狙い

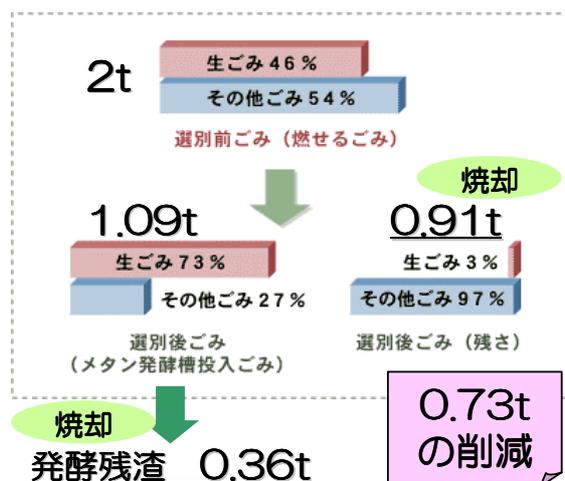
本実証実験の狙いは、以下の3点に集約されます。

- ・ 一般家庭から排出される「燃やせるごみ」からバイオガス化に適する「生ごみ」を効率的に選別するシステムの開発・実証。生ごみの性状変動のプラント運転に与える影響の評価。
- ・ 精製バイオガスの天然ガス自動車燃料としての適切性評価。
- ・ 生ごみバイオガス化システムの経済性及び環境負荷低減効果の評価（全量焼却処分との比較）

実証実験にて確認された効果と今後の課題

実証実験にて確認された効果

機械選別を行った生ごみを原料として、設計値を大幅に上回る好結果が得られており、プラントの安定運転が可能であることが実証されています。また、定量的な効果として、「燃やせるごみの減量化」が挙げられ、図表3-9に示すとおり、約37%の減量化を実現しています。



図表3-9 燃やせるごみの減量率

精製バイオガスの天然ガス自動車燃料としての利用も順調に進んでおり、定量的には、図表3-10に示すとおり、排ガスによる環境負荷の低減効果が確認されています。更に、バイオガスをごみ収集車燃料として利用することで、ごみ収集車は自らの燃料を得るために燃やせるごみの収集を行うことになり、地域住民にとっても「エネルギー利用の循環の環」が見えやすく、また、分かりやすいシステムとなっており、地域啓発の効果があると市当局は認識しています。

図表 3 - 1 0 排ガスによる環境負荷低減効果の定量結果例

環境負荷物質	削減率
二酸化炭素(CO ₂)	90%
一酸化炭素(CO)	84%
炭化水素(HC)	71%
窒素酸化物(NO _x)	85%
粒子状物質(PM)	100%

更に、一定の条件下では、全量を焼却施設で処分を行うケースに対し、バイオガス化設備と焼却施設の併設型の方が、イニシャルコストを約 3%、ランニングコストを約 5%削減できるものと試算しています。(図表 3 - 1 1 参照)

図表 3 - 1 1 経済性評価の試算結果例

	焼却設備 (全量焼却) (百万円)	バイオガス化設備と 焼却設備併設 (百万円)	バイオガス化設備と焼却設備 併設による効果	
			削減金額 (百万円)	削減率 (%)
建設経費	36,200	35,200	1,000	3
維持管理経費	698	662	36	5

(出典) 横須賀市環境部 生ごみバイオガス化実証試験事業評価(経済性及び環境負荷の評価)

今後の課題

現在、バイオガスは天然ガス自動車燃料として利用を進めていますが、将来の技術革新、施設の大規模化に向けた利用方策の多様化を目指して、バイオガスの燃料電池やガスタービン燃料としての評価を進めることを構想しています。

更に、経済性及び環境負荷の評価において、従来の全量焼却処理に比べ、バイオガス化設備・焼却設備併設による処理の方が優れていることが実証され、今後は、横須賀市、鎌倉市、逗子市、三浦市及び葉山町で推進するごみの広域処理における施設整備に反映する考えです。

また、実証試験は平成 17 年度まで継続し、より一層の維持管理経費の削減に向け、選別効率の向上などを目指すこととなっています。

三重県へのモデル適用にあたっての示唆

機械選別システムの適用における留意点

残渣の堆肥利用を行う場合、きょう雑物を除く工程を多段階にする必要があり、イニシャルコストを高める要因となります。一方、容器包装プラスチックなどの分別が

進んでいない地域においても、横須賀市で実証中のシステムは、処理工程やシステム構成の変更なしに技術的な調整を行うことで適用が可能とされています。

横須賀市では「容器包装の分別」が進められており、可燃ごみのうち生ごみの占める割合が多くなっていることから、可燃ごみの削減率は可燃ごみ中の生ごみの割合に依存しています。

経済性の確保

基本的には、バイオガス化施設は既存の焼却施設に併設することで経済性が高まります。バイオガス化施設を循環型社会形成施策の中でどのように位置付けるか、全体最適を睨んだ検討が不可欠です。

エネルギー利用の多様化

エネルギー利用効率の向上の面からは、バイオガスをガスとして利用することが理想的です。天然ガス自動車燃料としては、市営バス等での利用を図ることも効果的です。また、専用供給ラインを敷設して近隣ガス利用施設へガス供給を行うことも1つの方策です。

事業実施体制の構築

事業構想、施設立地段階、ごみの分別啓発を進める上では、住民参加のもとに検討を進めることが極めて重要です。また、検討結果についても随時住民に報告する体制の整備など説明責任を常に果たすことが不可欠です。

(3) 山口県：森林バイオマスエネルギー化プランとガス化発電実証試験設備の概要

実証実験実施の背景と位置付け

山口県は森林バイオマスのエネルギー化推進を目指した事業に取り組んでおり、その一環として「森林バイオマスガス化発電実証試験施設」(略称 YGC)を官民による先導的事業として位置付け、プラントメーカーや林業関連企業の組合と連携して事業化に向けた取組を進めています。

森林バイオマスエネルギー化プラン

山口県は、廃棄物ゼロエミッションや未利用資源を活用した新エネルギー導入、及び省エネルギーへの取組を進めています。木質バイオマスに着目すると、山口県の場合は特に木材や竹が多く、年間 15 万トン程度排出されていますが、このかなりの部分が未利用資源となっています。また、これと同程度の木質の建設廃棄物があります。山口県の新エネルギー導入ビジョンではその大半が使われる計画となっていますが、実態が伴っていないため、県農林部林政課が主管課となって「森林バイオマスエネルギー化プラン」を策定、推進しています。

プロジェクトの必要性としては、次の4点を掲げています。

-) 循環型社会の構築のための再生可能なエネルギーの導入
-) 地球温暖化防止のための新エネルギーの導入
-) 二酸化炭素吸収機能を持つ森林の適正な育成
-) 中山間地域における新たな地域産業の創出

森林バイオマスエネルギー化プランにおける先導的事業

森林バイオマスエネルギー化プランでは、「エネルギーの地産・地消」をテーマとして、官民の連携による大中小の3つの事業を推進しています。

) 既設火力発電施設での混焼システム

山口県内には電力会社や重化学メーカーの石炭火力発電システムが多いことに着目し、微粉炭などとの混焼の技術開発を推進するもの。

) 中山間地域エネルギー供給システム

で紹介する「森林バイオマスガス化発電実証試験」(略称 YGC)。中山間地におけるエネルギーの地産・地消に最適なものとして、県、プラントメーカー、林業関連企業組合が推進しているもの。

) 小規模分散型熱供給システム

気候温暖な山口県では個人の暖房需要は限られていることから、産業利用を想定して、ペレットボイラーに着目。フィージビリティスタディの結果をふまえ、平成 15 年度に整備計画を策定する予定。

先進事例としてとりあげる「木質バイオマスガス化発電実証試験設備」は、このように森林バイオマスの利用を目指す3つの先導的事業において「中山間地」における地域分散型のエネルギーを目指すものとして位置付けられています。

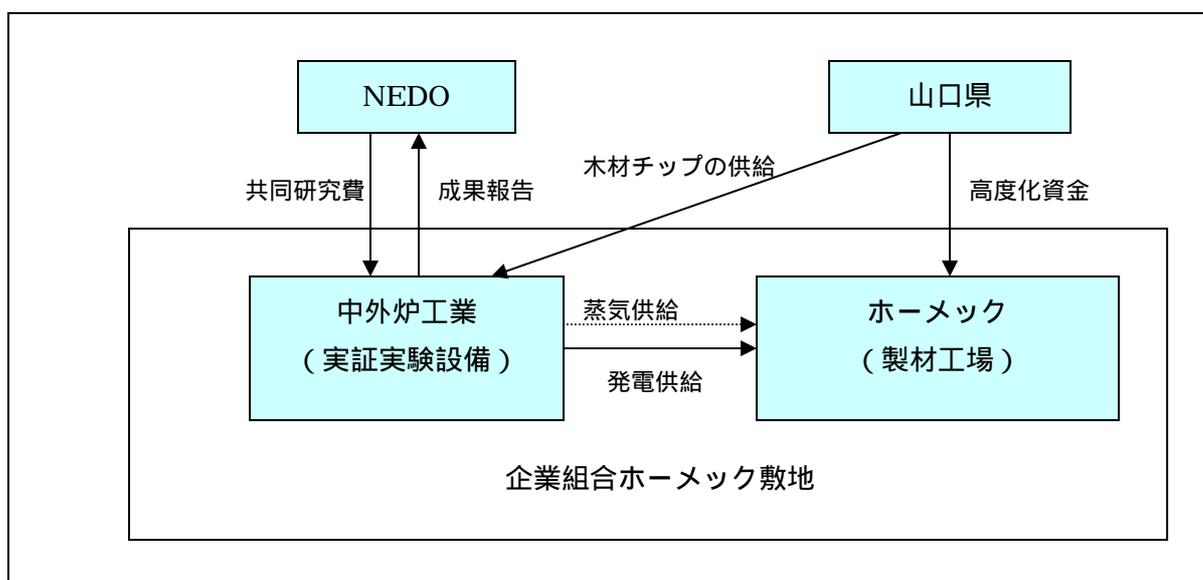
実証実験の概要と狙い

実証実験事業の概要

平成14年度のNEDOのバイオマス実証実験に採択され、今年火入れ(実証実験開始)しました。

事業費は、設備費、人件費を含めて第1年度として3億5千万円の予算(内設備費は3億円)で実施しており、この内NEDOが共同研究費として半額を支出しています。

事業全体のスキームは、プラントメーカーである中外炉工業がNEDOの資金を導入し、企業組合ホームックの製材工場の土地を借りて実証実験設備を設置し、発電事業を行います。発生する電力及び蒸気はホームックが利用します。山口県は、木質チップを有償で県森連に委託して製造し、中外炉工業に対して無償で提供しています。なお、チップ製造の委託事業は、緊急雇用対策事業を活用して実施しています。



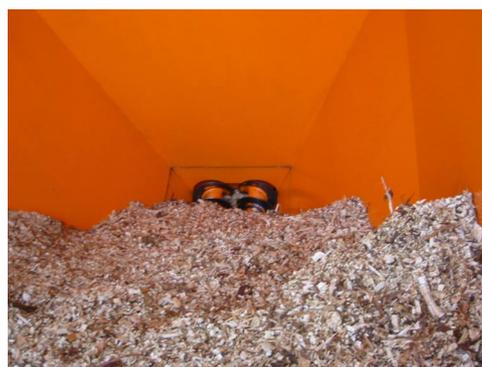
図表3-12 実証実験事業のスキーム

実証実験施設の概要

ガス化の方式として間接式を採用していることが実証実験設備の特徴です。間接ガス化の特徴としては、次の点があげられます。

-) 高カロリーのガスが得られる
-) 材料中の水分もガス化剤として利用する

- ）ガス化条件により、様々なガスを合成できる
 実証実験全体の流れは、次のとおりです。
- ）間伐材を県森連が所有するチップャーによってチップ化し、それをフレコンバッグに詰めてサイトまで運搬します。
 - ）ガス化発電プラントでは、チップは受け入れホッパーから自動的にガス化炉（外熱式多筒型キルン）に投入される。（受け入れ能力5トン/日）
 - ）キルンでは700度から800度でガス化する。なお、発生ガスは50%近い水素分を持つ。また、残渣（炭、灰分）のほか、タールが発生する。
 - ）ガス改質過程では、酸素を加える酸化反応により1,100度まで温度を上昇させ、ここでタールを分解する。ガスは水素、一酸化炭素、メタンガスなどに分解される。
 - ）このガスは冷却され、ガスホルダーに貯蔵される。ガスホルダーではエンジン運転20分間分相当のガスを貯蔵する。
 - ）発電用エンジンは、ターボチャージャー付きのディーゼルエンジンを採用しており、176kWの出力を有する。



図表3 - 13 ガス化炉の全景とホッパーに投入される木材チップ



図表3 - 14 発電用ガスエンジンの概観

実証実験にて確認された事項と今後の課題

確認された事項

実証実験は継続中であるが、次に掲げるように、木質バイオマスをきちんと集めることができれば、安定的な発電が可能になることが確かめられている。

) 原料は1日5トンを受け入れるが、その規模の場合にガスエンジンの発電効率は21%で最高とる。バイオマス受け入れ量が1日100トンなど大量になると、直接燃焼する方が効率的である。

(本システムは、規模的に大きくも小さくもできるが、現在の2倍程度(1日あたりの受け入れ量が10ト程度)までが適正規模といえる。この場合、発電量は350~400kW程度となり、この規模が最も採算ベースに近いと考えられる。)

) チップの含水量は16%程度が望まれるが、実際に運び込まれる原料のチップは60%くらいであり、安定した設備運用を行うためには乾燥プロセスが欠かせない。

) 次のように、ガス化温度によって精製ガス発生比率は異なる。

(参考) ガス化温度による精製ガス発生比率

	ガス化温度	
	850	700
H ₂	48%	28%
CO	26%	35%
CO ₂	17%	25%
CH ₄	8%	13%

今後の課題

今後の課題としては、次の点が挙げられています。

) 電気とともに発生する熱を排熱ボイラーに利用したり、ガスエンジンからの温水も利用したりするなど、発生エネルギーの有効利用を進める。

) 副生成物である灰の利用を進める。(灰を粒状にして林地や農地に散布するなど、県がその利用方法について実証実験中。)

本県へのモデル適用にあたっての示唆

バイオマス資源利用における県の役割について

県の役割としては、技術面や制度面から、バイオマス森林資源の供給システムを確立することが重要です。

コストダウンの方法について

技術的には、枝葉を用材と一緒に搬出することによってコストダウンする方向が考えられていますが、技術的にコストを下げるのは限界があり、制度面からの対策によってコストを下げることも大きな検討課題となります。

需要の確保や採算性の確保について

中国電力では RPS の関係で木質バイオマスの利用を検討しており、RPS の中では一番効果的であると評価しています。本県のバイオマスエネルギー利用においても、需要の確保と採算性確保の両面において、何らかの形で RPS 制度にのせることができる仕組みを検討することが重要です。

ペレットボイラーについては、庁舎、交流施設、病院などを運営する自治体がまず第 1 需要者としての役割を担うことが求められます。

財源について

山口県では、高知県の森林環境税の考え方をベースとして、森林環境の保全に関連した新税を創設し、それを活用することを検討しており、本県においてもバイオマスエネルギー利用推進施策の財源として検討していくことが考えられます。

コンセンサスづくりについて

県民への情報発信や県庁内でのコンセンサスづくりを進めるにあたって、マスコミを効果的に使うことが望まれます。

また、山口県では山口県らしさを打ちだそうという「山口方式」という考え方があり、森林バイオマス利用についても重点事業として位置付けられています。有数の森林県である本県においても、県の特徴に根ざした重点事業としてバイオマスエネルギー事業を位置付け、関係各部署や市町村などが連携しつつ取り組んでいくことが望まれます。

(4) 埼玉県小川町：生ごみ資源化（バイオガスと液肥利用）実証実験の概要

実証実験の背景

埼玉県小川町では、平成 11 年度から環境基本計画の策定に取組、一般公募による町民協議会委員 41 名を選任し、環境テーマごとに 4 つの分科会に分かれて延べ 100 回以上にわたる議論・検討を進めてきました。

検討グループの 1 つである「くらしのしくみが見えるまち（循環型社会）」分科会では、「ごみの減量化と有効利用を考えていく」方法論の中で、一般家庭から排出される生ごみの有効利用が議題として挙がりました。当時、小川町において実施している分別収集体系においては、生ごみを分別対象とはしておらず、町全体として見ると資源として有効に活用が行われていませんでした。昔は、耕種農家において畑に鋤きこむ等、肥料としての有効利用が進められていたものの、化学肥料の利用が進み、多くが可燃ごみとして処理されており、可燃ごみの約 23%が生ごみという状況でした。

一方、小川町は有機栽培農業が全国的に知られており、これら農家が約 10 年前より家畜ふん尿や生ごみなどを利用したバイオマスエネルギー利用に取り組んでいます。町内で 5 基の簡易バイオマスプラントが稼動しており、そこで生成された液肥やメタンガ

スの有効利用が各農家で進められています。

上記の資源循環型社会形成における「生ごみの有効利用策を探る」という課題と、町として有機栽培農家とバイオマス利用経験が豊富であるという地域性がマッチングした結果、一般家庭が排出する生ごみを分別・回収し、バイオガス化プラントでバイオガスと液肥に変えることにより有効利用を図る取組がスタートしました。

最終的に、環境基本計画の町民主導のアクションプランとして「台所と農業をつなげる（生ごみを肥料・エネルギーに）」取組が位置付けられ、町民提案として生ごみを分別排出する協力世帯 - 農場 - 町の協働によりアクションプランの実証実験が実施されてきました。

実証実験の概要と狙い

実証実験は、環境基本計画策定に関する検討の中から町民提案として事業構想が誕生し、平成 13 年 6 月よりスタートしました。現在その取組は第 3 段階に到達しています。

取組の経過

< 第 1 段階 >

町民協議会委員が住む団地の 14 世帯から排出される生ごみを原料とし、回収・運搬は町の職員が実施、運ばれた生ごみを有機栽培農業を行っている町民協議会委員宅に設置されたバイオガス化プラントを利用して取組をスタート。

< 第 2 段階 >

平成 14 年 9 月より「NPO 小川町風土活用センター（NPO ふうど）」の協力と町の呼びかけにより、取組趣旨に賛同する団地 42 世帯が新たに協力世帯として実証実験に参加。

< 第 3 段階 >

更に平成 15 年 4 月には、参加を呼びかかる住民説明会の継続的实施により、第 1 段階で実証実験に参加した団地より新たに 34 世帯の協力が得られ、最終的には約 100 世帯の参加のもと実証実験を継続。

実証実験の狙い

実証実験の狙いは以下の 3 点に集約されます。

- ・ 住民の発想による主体的な取組を、町が可能な範囲で後押しする実証実験により「地域の自主的意向により事業を推進する仕組み作り」を目指す。
- ・ 生ごみの資源化事業を進めるにあたって関係主体の果たすべき役割を明らかにした上で、「住民・団体（NPO ふうど）・町」の相互協力のもとに、実証実験を通じて課題、問題点を明らかにし、将来的な普及に向けた取組方策を明らかにする。
- ・ 生ごみに由来する地域内資源循環システムを円滑にまわすインセンティブとして

「生ごみクーポン券（地域通貨的な存在）」を導入し、そのシステムの実現性・課題を実証実験の中で評価する。

（参考）生ごみ資源化実証実験における各主体の役割

事業を支える主体	役割の概要	具体的な作業
町民	・生ごみの分別排出	・水切りペール付き貯留用ポリバケツに生ごみを分別貯留する（ポリバケツは町が購入配布） ・収集日に運搬用ポリバケツに生ごみを移す。 ・貯留用ポリバケツの洗浄等の維持管理。
団体（NPO）	・プラントへの生ごみ投入、維持管理 ・バイオガス、液肥の利用	・NPO ふうどの会員が生ごみへのプラント投入を実施する（町が NPO への業務委託の形をとる）。 ・メタンガスをプラント設置農家のガスコンロに接続して利用する。 ・液肥を主に畑の肥料として利用する。
町（行政）	・回収と運搬 ・液肥分析、水稻生育試験	・収集運搬に関わるブロック割り。 ・収集日に職員は回収を行い、プラントまでの運搬を実施する。 ・液肥の分析、水稻生育試験を県農業総合研究センターで実施する。

「生ごみクーポン券」 ～地域通貨的な存在でごみの還元を考える～

生ごみを提供する世帯への資源提供に対する「謝礼」として「生ごみクーポン券（地域通貨的な存在）」を発行しています。クーポン券の発行は農業後継者の会（通称わだち会）という農家組合が行い、資源を提供した世帯は、農家組合が作った「地場の野菜」と引き換えが可能です。

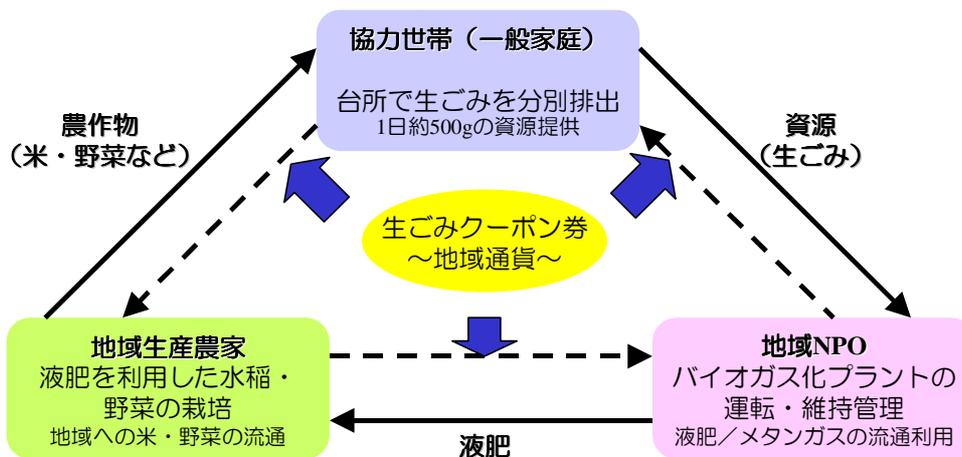
将来的には、「生ごみ 液肥（+エネルギー） 地場の野菜（液肥を利用した） 地域住民の消費 生ごみ（地場の野菜由来）」といった資源循環を支える1つの仕組みとして機能することが期待されています。

現在は協力世帯から受け取ったクーポン券を町に渡すことで、町から相当分の金額を受け取る仕組みとなっています。これは、町の負担する「ごみの処理費」に着目した場合、試算上「生ごみの焼却処分に必要となる経費相当分」に比して「このプラントで資源化を図った場合の処理経費相当分」が安価となることから、その差額範囲内で町が買い取る（原資をつくる）仕組みとなっています。

なお、町が買い取る仕組みは、

- ・ 液肥の農業利用による効果が十分に検証されておらず現在実証中にある
- ・ クーポンの交換対価に相当する量の液肥が十分に確保できていない

ことから、暫定的に実施しているものです。将来的には、クーポン券を仲立ちに「対等な交換」ができるシステムの成立を目指すことで、買取方式をなくしていく考えも検討しています。



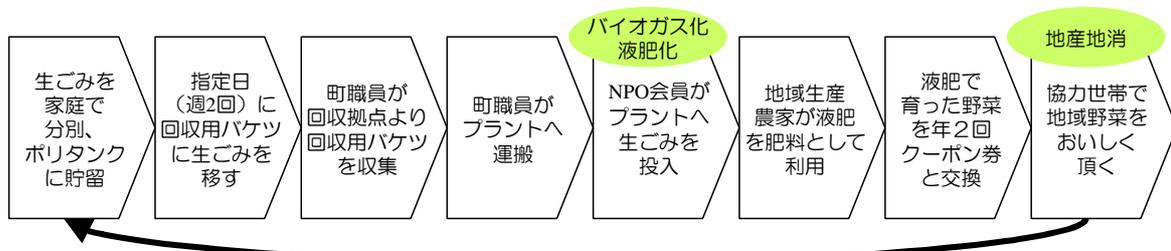
図表 3 - 1 5 地域通貨を仲立ちとした資源循環型社会の概念図

(小川町提供資料より作成)

実証実験の概要

実証実験における取組を図表 3 - 1 6 に示します。

バイオガス化プラントは、有機農家が中心となるボランティアにより休日の 5 日間で建設が行われました。生ごみの発酵槽は地上設置型で、材料は足場パイプとコンクリートパネル用合板、中はクッション材にポリエチレンシートが貼られ、約 5m³ の容量を有しています。温度管理は真空管式太陽熱温水器で温水をつくり、太陽電池を電源として強制循環による加温で行っています（バックアップとして灯油ボイラー設置）。



図表 3 - 1 6 実証実験における取組（生ごみ資源化の進め方）

なお、設置費用は約 140 万円であり、費用はおよそ下記の構成となっています。

プラント材料・資材	約 60 万円（NPO ふうどが出資）
生ごみ粗破砕機	約 50 万円（小川町が出資）
灯油ボイラー	約 30 万円（小川町が出資）



図表 3 - 17 生ごみバイオガス化プラントの全計図



図表 3 - 18 生ごみの投入風景とプラントで生成された液肥

実証実験で確認された効果と課題

実証実験で確認された効果

- ・ 当初 14 世帯で開始した取組が、NPO の協力や町による啓発活動により現在では約 100 世帯に達し、生ごみ資源化の取組が着実に浸透しつつあります。
- ・ 野菜交換会の実施などによって、住宅団地と地域生産農家との交流が活発化しています。これを契機として新たなコミュニティの創生、環境保全に向けた地域住民意識の向上が着実に浸透しています。
- ・ 直売方式で有機野菜を配布しており、クーポンと交換できる野菜の量も多いため、住民は対価以上の野菜を手に入れているとの認識があり、協力世帯住民の満足度は高いようです。

今後の課題

- ・ 液肥の「肥料分としての効果」を明らかにするための継続的な利用や、水稻栽培への液肥利用の試験・検証が必要です。

- ・ メタンガスはプラント設置農家で利用していますが、使い切れない分は大気放出しているのが現状であるため、ガス燈の燃料として利用するなど、新たなガスの利用方法を検討する必要があります。
- ・ 将来的に町内各地域へ取組が普及した場合を想定した、プラントで生産された液肥の保管方法の検討が必要です。
- ・ 生ごみの収集運搬は現状では町職員が実施していますが、将来的に町内各地域へ取組が普及した場合には、収集運搬コストの低い資源回収システムの構築が必要です。

小川町における今後の展開の考え方

小川町では平成 15 年 2 月に「地域新エネルギービジョン」を策定し、「生ごみの資源化」が重点施策のひとつとして位置付けられています。

現在、NPO ふうどへの委託事業として実証実験を進めていますが、平成 16 年度には町主導で、マンション住民や給食センターからの生ごみを対象とした実証実験の実施を検討しています。実証実験で習得したノウハウを町内各地域へ普及することで、今後は比較的規模の小さいプラントを地域分散型として設置することを検討する予定となっています。

なお、実証実験を進めながら、下記の特徴的取組の可能性を探る構想もあります。

- ・ プラントの建設用材の内、町内調達可能な資材は極力地域資源を活用（特に小川町は木材産業が盛んで間伐材の利用が地域課題）し「地場産プラント」の設置。
- ・ プラント建設は、NPO ふうどの技術協力のもとに、地元事業者や町民ボランティアの受け入れも検討し、システム設置の低コスト化。
- ・ クーポン券（地域通貨）を JA 直売店などでの利用を可能とするなど、他の地域特産品との交換を可能とする仕組み作りを目指した、更なる利便性の向上。

本県へのモデル適用にあたっての示唆

本取組が着実に進められている成功要因としては、「地域にバイオマス利用実績とノウハウを有する熱意ある人材がいたこと」、「地域住民が自発的に行動を起こし事業の推進力となったこと」、「行政が地域人材の活用を目指し自主的取組による事業を積極的にかつ後方で支援したこと」が挙げられます。

上記のように、成功要因は小川町の地域特性に帰属するものではなく、むしろ、「町内各主体の取組に対する熱意」に支えられています。このような点からすれば、本モデルを本県に導入するにあたって環境的な障壁はないことが分かります。

3 本県における先進的な取組事例

本県においても、民間企業を中心とするバイオマスエネルギー利用の先進的実証実験や、地域住民・自治体・民間事業者の協力のもとに、地域住民から排出された廃食油をBDF化し自動車燃料とする取組が進められています。

また、製材工場の自社廃材を木材乾燥用のボイラー燃料として利用する、あるいは木材チップを購入し大規模ボイラー燃料とするといった、木質バイオマスの熱源利用の取組が以前から進められています。

本節では、県内の先進的な取組事例として、井村屋製菓株式会社の工場食品廃棄物を利用したメタン発酵バイオガス実証プラント、及び二見町の廃食油 BDF 利用の取組を紹介します。また、県内における木質バイオマスの熱源利用施設の主な導入状況を図表 3 - 19 に示します。

図表 3 - 19 本県における木質バイオマス熱源利用施設の主な導入状況

市町村	実施主体	内容	年間消費量
菰野町	A社	自社廃材をボイラー燃料に利用	280 t
川越町	B社	木材チップを購入し自社ボイラー燃料として利用	33,000 t
津市	C社	自社廃材をボイラー燃料に利用	140 t
河芸町	D社	自社廃材をボイラー燃料に利用	2,000 t
美杉村	E社	自社廃材を自家発電に利用	230 t
飯高町	F社	自社廃材をボイラー燃料に利用	1,200 t
勢和村	G社	自社廃材をボイラー燃料に利用	46 t
	H社	自社廃材をボイラー燃料に利用	480 t
伊勢市	I社	自社廃材をボイラー燃料に利用	86 t
上野市	J社	自社廃材をボイラー燃料に利用	3,500 t
尾鷲市	K社	自社廃材をボイラー燃料に利用	33 t

(出典) H13年度木材産業データベース(林産物供給チーム)及び聞き取り等

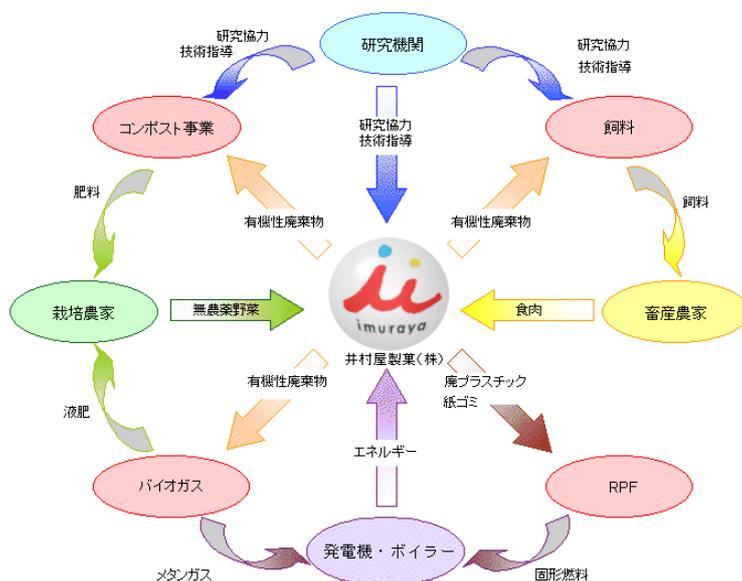
(1) 井村屋製菓株式会社のメタン発酵バイオガス実証プラントの概要

バイオガス実証プラント導入の背景

井村屋製菓株式会社では、循環型経済社会システムの構築を目指し、廃棄物の現状分析を進め、分別の徹底を行っており、その中でも食品廃棄物の減容化、リサイクル化に特に積極的に取り組んでいます。

図表 3 - 20 に示す多面的な資源循環型社会システムを構成する重要な要素技術と

して、コンポストにも飼料にもできない動植物性残渣の有効利用を図ることを目的に、平成 14 年 4 月よりメタン発酵技術を利用した「バイオガス事業」を展開しています。



図表 3 - 2 0 井村屋製菓株式会社の目指す資源循環型経済社会システム概念

バイオガス事業の概要

井村屋製菓株式会社では、食品廃棄物のコンポスト化、飼料化が以前から進められています。廃棄物の中には、溶液状廃棄物等そのどちらのリサイクルにも向かないものが含まれます。水分が多く、溶液状の廃棄物の処理委託コストは高く、固体状の廃棄物の 1.5 倍程度とされています。井村屋製菓株式会社の溶液状廃棄物の排出量は年間 400t 程度であり、新たな有効利用方策として、国内各地の畜産農家で導入されているメタン発酵装置の視察や技術動向の把握・検討を進めてきました。

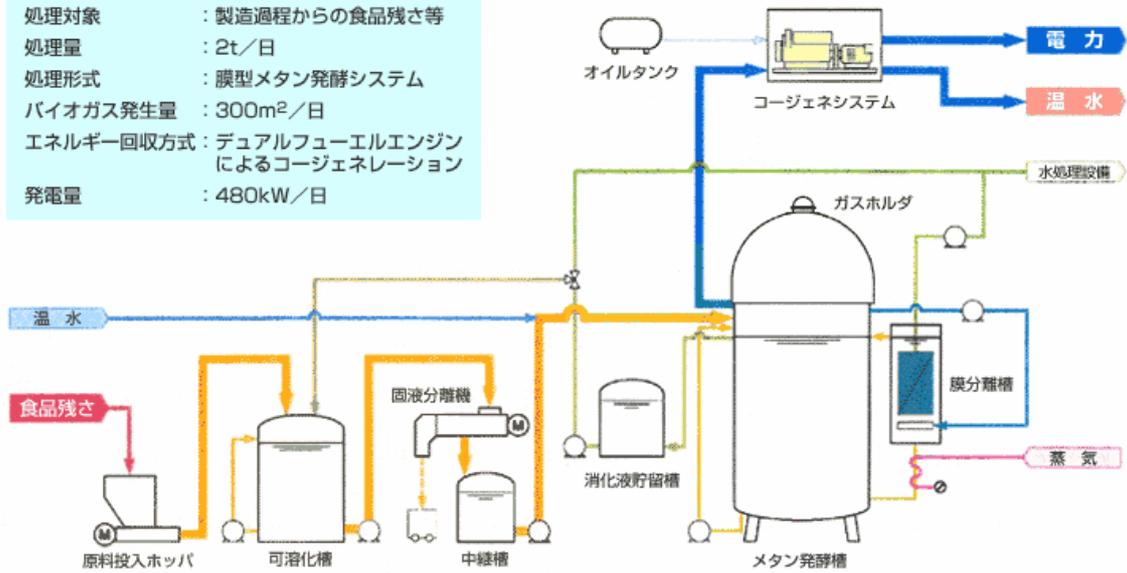
検討の結果、メタン発酵技術は、単に廃棄物の減量化のみに留まらず、エネルギーリサイクルを目的とするため、工場内での利用（オンサイト処理）が前提となります。そのため、メタン発酵槽の省スペース化に優れた膜型メタン発酵システムの導入を進めることとなりました。

導入したメタン発酵システムの仕様は下記のとおりです。

- | | |
|-----------------|----------------------------------|
| ・処理能力：2t / 日 | ・バイオガス発生量：300Nm ³ / 日 |
| ・発電量：480kWh / 日 | ・設備面積：50m ² |

■設備概要

処理対象	: 製造過程からの食品残さ等
処理量	: 2t/日
処理形式	: 膜型メタン発酵システム
バイオガス発生量	: 300m ³ /日
エネルギー回収方式	: デュアルフューエルエンジンによるコージェネレーション
発電量	: 480kW/日



図表 3 - 2 1 メタン発酵システムの概略図

バイオガスで作った電気は RPF 製造設備の動力源として利用し、RPF 製造設備で発生した温水を飼料の乾燥に使う構想も検討されています。更に、メタン発酵で発生する処理水は液体肥料として、発酵残渣はコンポスト(堆肥)として利用も計画しています。これは、様々な資源有効利用技術の相互活用の可能性を探る国内でも先進的な試みです。



図表 3 - 2 2 施設概観写真 (メタン発酵システムとコージェネレーションシステム)



液体肥料は施設に隣接する周辺の芝生に、試験的に発酵液を散布するなど、液体肥料としての有効性も探っています

図表 3 - 2 3 施設に隣接する芝生

バイオガス事業の導入にあたっての示唆

食品廃棄物といっても、様々な種類の廃棄物があり、バイオガスの発生量は微妙に異なります。安定した発酵による安定的なオペレーションを実現するためには、実証試験が必要となります。例えば、井村屋製菓株式会社から排出される廃棄物には、発酵菌が吸収しやすい糖質のものが多く、発酵の阻害要因となる塩類が少ないというバイオガス事業に適した条件でした。

(2) 二見町における廃食油 BDF 燃料利用の取組の概要

事業実施の背景

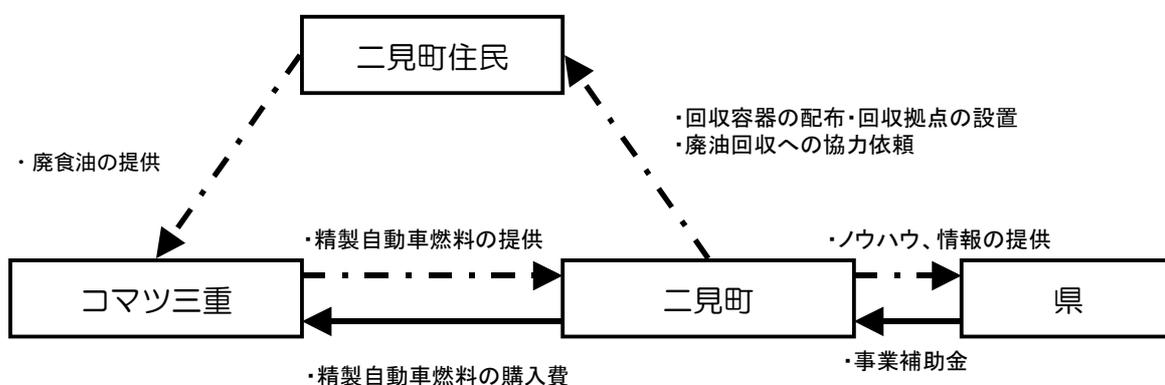
二見町では平成 13 年 5 月に ISO14001 の認証を取得するなど、様々な環境保全に向けた活動を実施しています。資源循環型社会形成を目指す様々な取組の一環として、これまで捨てられていた一般家庭の廃食油を有効活用するための検討を進め、平成 15 年 7 月より地域で回収した廃食油を自動車燃料に再生して利用する事業を開始しています。

事業の概要

本事業は、県の「環境活動タイアップ事業」の補助金を受け、二見町民、コマツ三重株式会社、二見町の協力関係のもと進められています。

本事業の目的は、以下の 2 点に集約されます。

今後の資源循環型社会形成を推進する上でのモデルとなる仕組みを構築する
廃食油の燃料化を進めるにあたっての基礎となるデータを収集する



図表 3 - 2 4 二見町廃食油再生事業のスキーム

事業の実施にあたり、二見町全家庭へ廃食油回収容器を配布、各自治区に回収拠点を設置し、月に1回の回収を行っています。回収拠点に集められた廃食油は、現在のところコマツ三重株式会社が回収運搬を行い、自社の廃食油精製プラントで自動車燃料（BDF）精製を行っています。精製した自動車燃料は、二見町の公用車燃料として利用されています。

再生事業者は、市町村への燃料販売による収入をもとに、精製プラント設置・運営費、回収運搬などの諸費用を回収します。そのため、本事業の特徴として、事業実施にあたって二見町の初期投資の発生がないこと、事業の運営にあたっての処理委託費が発生しないことが挙げられます。



図表3 - 25 精製プラントへの投入とBDFのごみ収集車への給油のようす

また、二見町では月1回廃蛍光管の収集をしており、同時に廃食油回収容器を設置しています。廃蛍光管及び廃食油の回収作業と、廃蛍光管を清掃工場へ運ぶ作業に地域のシルバー人材を活用しています。



図表3 - 26 シルバー人材と委託業者による廃食油回収のようす

導入を検討している市町村等への示唆

- ・住民自身が回収拠点到廃食油を運び、委託業者が回収精製するシステムであるため、

事業実施にあたっての行政の負担は非常に小さいものとなります。初期投資についても同様であり、様々な自治体において実施が可能な事業であるといえます。

- ・ BDF は軽油より安く購入できており、また、黒煙などの排気ガスが少ないため大気環境保全の効果も期待できる、極めて有望な環境対策事業の1つといえます。

第4章 バイオマスエネルギー利用に関する将来的な導入イメージ の設定

三重県新エネルギービジョンでは、風力発電のほか、太陽光発電、廃棄物発電、クリーンエネルギー自動車、コージェネレーション、燃料電池の6種類を施策により積極的な導入を進める新エネルギーとして導入イメージを設定するとともに、2010年度における新エネルギー導入目標値を22万kl(原油換算量)としています。これら6種類の新エネルギーに新たにバイオマスエネルギーを加え、本ビジョンにおいてその導入イメージを設定し、他の新エネルギーとあわせて導入を促進していくこととします。

(参考) 三重県新エネルギービジョンの導入目標

2010年度までに、石油、石炭等の従来型一次エネルギーを原油換算で22万kl削減することに相当する量の新エネルギーを県内に導入する。

2010年度における本県のバイオマスエネルギー導入イメージは、国の新エネルギー導入目標値を前提として、県内の導入実績、今後の導入計画といった地域性や支援の方向性など独自の判断を加味して設定します。

1 前提条件 ~我が国全体のバイオマスエネルギー導入目標~

国が設定する導入目標としては、

国の長期エネルギー需給見通し(石油代替エネルギーの供給目標)に示された
2010年度の新エネルギー導入目標値

バイオマス・ニッポン総合戦略に示された2010年の具体的目標値
が挙げられます。

国の長期エネルギー需給見通し(石油代替エネルギーの供給目標)における新エネルギー導入目標値

新エネルギー全体：1,910万kl(原油換算)

バイオマス発電：33万kW(34万kl(原油換算))

バイオマス熱利用：67万kl(原油換算)

バイオマス・ニッポン総合戦略における具体的目標値
～「バイオマス・ニッポン」実現に向けた具体的目標～

(地域的視点)

バイオマスの利活用は、地域が自主的に取り組むための目標を掲げて、地域の実情に即したシステムを構築することが重要であり、地域の特性や利用方法に応じた様々な展開が期待される。

この点を勘案し、地域的視点からの目標として、廃棄物系バイオマスを炭素量換算で90%以上又は未利用バイオマスを炭素量換算で40%以上利活用するシステムを有する市町村を、500程度構築する。

(全国的視点)

廃棄物系バイオマスが炭素量換算で80%以上利活用され、未利用バイオマスが炭素量換算で25%以上利活用される。

廃棄物系バイオマス：家畜排泄物、食品廃棄物、建設発生木材、下水汚泥（逆有償の対象となる資源）
未利用バイオマス：農作物非食部、林地残材

2 三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出

(1) 三重県における導入イメージ算出の考え方

～バイオマスエネルギー導入イメージ算出のスキーム～

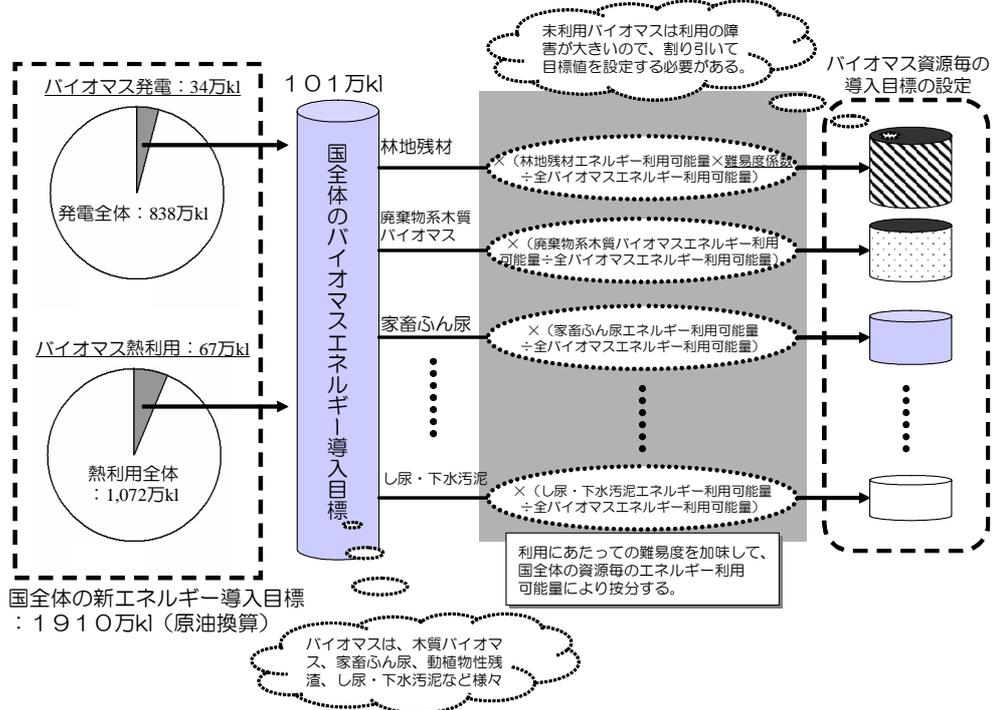
我が国におけるバイオマス資源毎の導入目標値を算出する

バイオマス資源毎の適切な指標により三重県按分値を算出し、合計する

合計値を本県のバイオマス資源賦存特性により再按分し、更に県内の導入実績、導入計画、導入構想などを勘案して、バイオマスエネルギー導入イメージを算出する

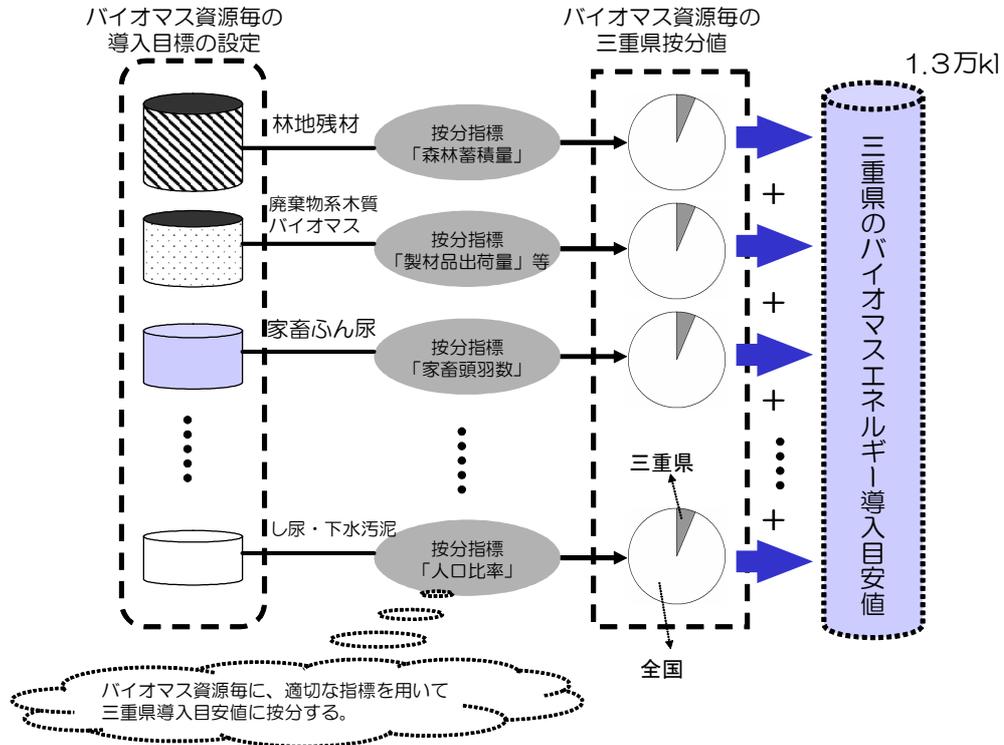
上記の算出スキームに基づき、本県におけるバイオマス発電、熱利用によるバイオマスエネルギー導入イメージを算出することとし、具体的には、図表4-1に示す方法で算定を行いました。

我が国におけるバイオマス資源毎の導入目標値の算出



バイオマス資源毎の三重県按分値を算出

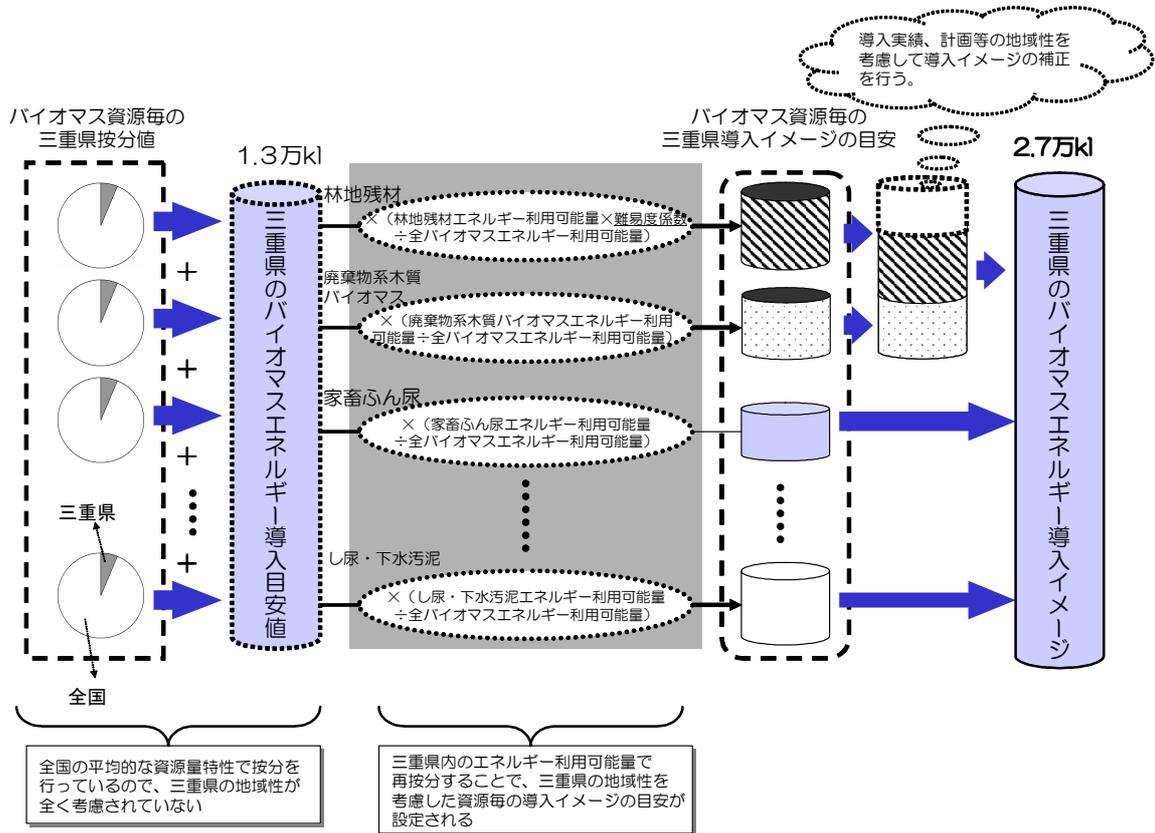
（三重県のバイオマスエネルギー導入目安値を算出）





三重県における導入イメージを算出

(導入目安値から三重県のバイオマス資源特性、導入計画等を加味したバイオマスエネルギー導入イメージへの補正)



図表4-1 三重県における資源毎のバイオマスエネルギー導入イメージの算出方法の概念図

バイオマス資源のうち、木質バイオマスについては、熱利用の導入実績が国の目標値から算出した本県における2010年度導入目安を既に上回っており、エネルギー利用が進んでいる状況にあります。

また、民間企業や自治体においても利用計画が検討されており、これらを確実に実施するよう支援していくことで、さらなるエネルギー利用が期待できます。

このため、木質バイオマスについては、現状の実績量に利用計画量を加えたものを導入イメージとしました。

なお、木質バイオマス以外の資源については、エネルギー利用が進んでいないため、国の目標値から算出した本県における導入目安を2010年度の導入イメージとしました。

(2) 三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの算出結果

上記で概説した導入イメージ算出の考え方にに基づき、2010 年度における三重県のバイオマスエネルギー導入イメージを以下のように設定しました。

図表 4 - 2 2010 年度における三重県のバイオマスエネルギー導入イメージ

	我が国の 導入目標値	三重県におけ る導入目安	2002 年度まで の導入実績	2010 年度の導 入イメージ	2010/2002
バイオマス発電(kW)	330,000	4,100	60	6,000	約 100 倍
原油換算(kl)	340,000	4,200	84	7,900	
バイオマス熱利用(kl)	670,000	8,500	9,700	19,000	約 2 倍
一次エネルギー削減量 (原油換算 kl)	1010,000	13,000	9,800	27,000	約 2.8 倍
(参考) CO ₂ 排出削減効 果(万 t-CO ₂)	264	3.4	2.6	7.1	

- *1 算出値は有効桁 2 桁で丸めているため、各値の合計値と一次エネルギー削減量は一致しない。
- *2 原油の CO₂ 排出係数として、38.2[MJ/l]、0.0684[kg-CO₂/MJ]より、2.612[kg-CO₂/l]を利用した。
- *3 算出途中段階の数値を含めた詳細な導入イメージの算出方法は、参考資料第 3 章を参照。

第5章 バイオマスエネルギー利用モデル

～三重県のバイオマスエネルギー利用を推進する10種類の基本モデル～

2010年度に向けて着実なバイオマスエネルギーの利用普及を図るためには、地域における関係者がバイオマスをエネルギー資源として捉え、さまざまな課題の解決に向け、地域が主体となって取り組んでいくことが重要です。

このような取組を効率的に進めるには、先進事例や成功事例を参考とすることが最も近道ですが、全国的にもバイオマスエネルギー事業の取組事例はそれほど多くなく、また、バイオマスは地域に密着した資源であることから、他地域の成功事例が本県にも適しているとは必ずしも言えません。

このため、本章では、地域における取組の参考となるよう、第2章で分析した本県の資源特性や地域特性に基づき、適切な創意工夫を加えた「バイオマスエネルギー利用モデルのイメージ」を提示することとしました。

1 地域特性に応じたバイオマスエネルギー利用モデルの考え方

モデルを設定するにあたり、利用するバイオマスの種類や収集範囲、施設規模の想定については、バイオマス資源利用可能量に関する地域特性に沿ったエネルギー利用のコンセプト(第2章参照)に基づきました。その結果、図表5-1に示す10種類の基本モデルを設定しました。

また、基本モデルのシステムや事業スキームについては、各地域でエネルギー利用に取り組む際、構想立案段階における参考となるよう、資源の流れや主体ごとの役割などを県内外の先進事例を参考、あるいは可能性を勘案して例示したものです。

【地域特性に沿ったバイオマスエネルギー利用のコンセプト(まとめ)】

各地域の資源特性として、地域毎の利用可能資源種別は大きく変わらない。一方、利用可能量の大小に着目すると地域毎にある程度の特徴を見出すことができる。

利用可能量の大小を比較すると中間的な規模はなく、大規模施設が立地可能な地域と小規模施設の立地に限られる地域に明らかに分類できる。

したがって、「資源量の大小」に応じて、利用可能資源種別毎に適切なバイオマスエネルギー利用基本モデルを設定することが、各地域特性に応じた利用形態を明らかにする上では有効である。

図表 5 - 1 本県のバイオマスエネルギー利用を推進する 10 種類の基本モデル

分類		基本モデル事業名
小規模地域		(1)地域生ごみによるバイオガス利用モデル
		(2)木質ペレット利用モデル
		(3)小規模ガス化熱電利用モデル
		(4)廃食油 BDF 化設備導入モデル
大規模地域 (広域収集)	動植物性残渣中心	(5)家庭系生ごみの広域収集バイオガス利用モデル
		(6)産廃系動植物残渣収集バイオガス利用モデル
	木質中心	(7)木質バイオマスの直接燃焼発電・熱電利用事業モデル
		(8)バイオエタノール利用モデル
	下水汚泥集積	(9)バイオソリッド利用モデル
	動植物性残渣、木質がバランスして賦存	(10)動植物性残渣と木質バイオマスを利用する総合リサイクル施設モデル

次節にて、10種類の基本モデルそれぞれについて「地域システムのイメージ」、「事業スキームの参考例」、「事業に参加する関係者が享受するメリット」、「事業実施による期待効果」を明らかにします。

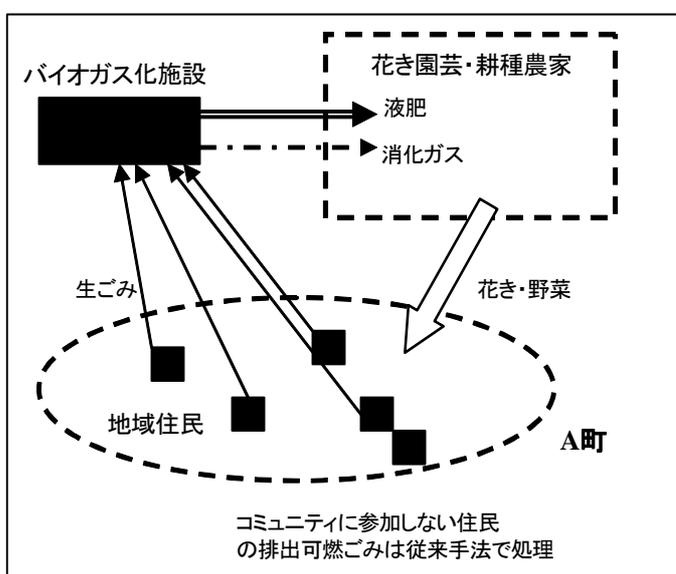
2 本県におけるバイオマスエネルギー利用基本モデルの詳細

(1) 小規模：地域生ごみによるバイオガス利用モデル

地域住民の参加のもと、地域内で発生した生ごみを分別収集し、メタン発酵によりエネルギー化を行う、あるいは旅館・ホテルが組織する共同事業体が、自ら排出する生ごみのエネルギー化を行うモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

図表5-2-1 《家庭系生ごみ利用のシステム例》



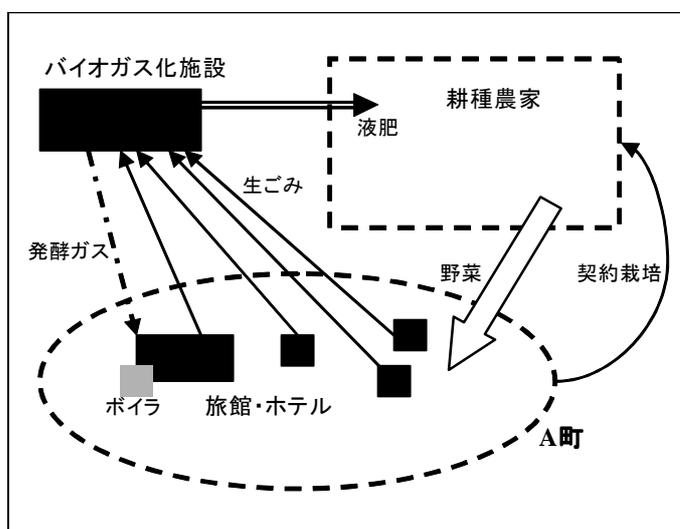
発生したエネルギーは、近隣の花き園芸・耕種農家ビニールハウスの熱源、発酵槽の加温等に利用するとともに、副生成物である液肥を利用した有機栽培を行います。

家庭系生ごみ利用は、自発的な取組であるため、コミュニティに参加しない地域住民からの生ごみは従来どおりの処理を継続することになります。

埼玉県小川町では、小規模畜産農家が家畜ふん尿の自家処理施設として、簡易型のメタン発酵施設を導入し、メタンガスを自家用熱源に利用するとともに、液肥を周辺耕種農家で使用するという取組事例もあります。(第3章2節(4)参照)

旅館・ホテルからの事業系生ごみ利用の場合には、近隣耕種農家との契約栽培による有機野菜の利用等を積極的に進めることで、環境配慮型観光地を目指すことも考えられます。

図表5-2-2 《事業系生ごみ利用のシステム例》

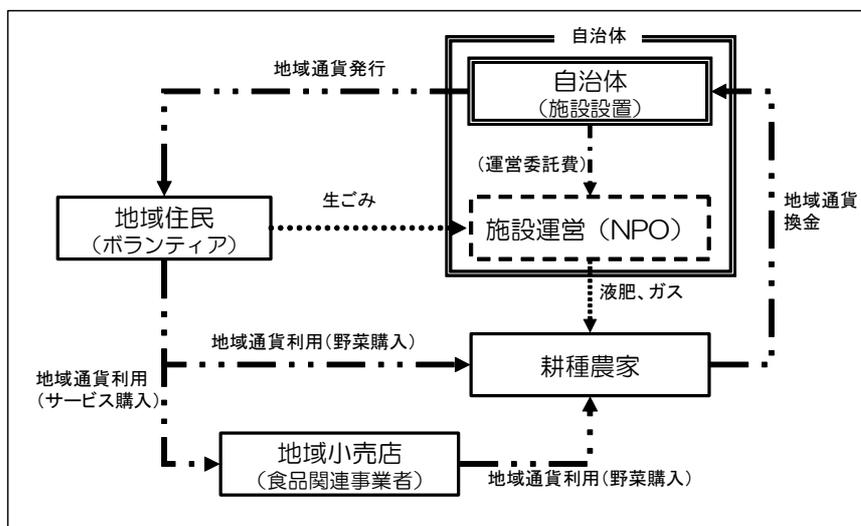


県内では、環境保全型の住宅造成の取組として、新規住宅造成の条件に入居住民へ生ごみの分別を求める方策がとられている事例もあります。このような取組を更に一歩進めて、開発時にバイオガス化施設を建設し、地域資源循環型の環境団地開発を目指すといったことも考えられます。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・適切に分別された家庭系生ごみ ・旅館・ホテルから排出される事業系生ごみ ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（乳牛、豚）
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・施設設置農家、事業者の自家ガス利用（ボイラー等熱源） ・発酵槽の加温 ・ガス燈燃料源（観光地での設置）
発酵残渣処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・花き園芸農家での液肥利用 ・耕種農家での液肥利用（排出者との契約栽培を前提）

事業スキームの参考例

図表5 - 2 - 3 《家庭系生ごみ利用の事業スキーム例》



このモデルでは、地域自治体をはじめ、地域住民、耕種農家、地域小売店などさまざまな主体の関与が必要です。このような取組を効果的に進めるには、このモデルに参加する各主体のボランティア精神に期待する

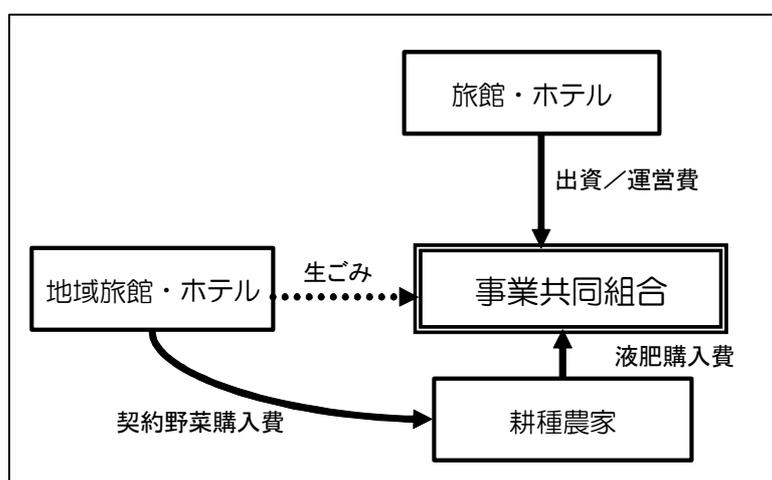
ところが大きく、地域のボランティア精神を束ねるという観点から、地域自治体との連携のもとに地域 NPO を一つの活動の核として位置づけることが考えられます。埼玉県小川町では、地域 NPO に施設運転・維持を委託して取組を進めていますが、このように NPO 等の団体が自治体から委託を受けるには、処理を的確かつ継続的に行う技術力と資金が必要です。

また、地域内循環を促す仕組みとして、地域自治体は可燃ごみの焼却コストの削減分を原資に、事業へ参加する地域住民（ボランティア）に対し協力へのお礼として「地域

通貨（エコマネー）」を発行する方式も有効です。

地域通貨は、液肥を利用する園芸農家や耕種農家の栽培する花き・野菜の購入、地域小売店や飲食店の財・サービスを受ける際の割引チケットとして使用できるものとし、地域通貨を受け取った小売店や飲食店は、液肥を利用する農家が栽培する花き・野菜の購入原資として地域通貨を利用します。特に、導入初期段階では、地域自治体において地域通貨の換金を可能とするなど、耕種農家に液肥利用のインセンティブを与えることで、地域通貨の利用対象の拡大とともに、液肥・ガスの購入原資、又は地域サービスの購入原資として地域通貨の利用拡大が期待できます。

図表 5 - 2 - 4 《事業系生ごみ利用の事業スキーム例》



観光地の旅館・ホテルが実施する場合には、事業系生ごみを提供する旅館・ホテルが出資した事業共同組合が施設設置を行うとともに、運営費を拠出します。耕種農家は、事業共同組合との契約栽培を行い、有機野菜の共同購入の主体となります。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
NPO	<ul style="list-style-type: none"> ・資源循環型社会形成、有機野菜栽培による安心・安全な食生活の実現を目指す活動の推進 ・NPO 活動参加者の増加に伴う会費収入の増加による活動の安定化
観光地旅館・ホテル	<ul style="list-style-type: none"> ・排出する事業系生ごみ処理コストの低減 ・有機野菜栽培による安心・安全食材の確保 ・環境配慮型観光地への転換によるブランドイメージ向上
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> ・環境意識の高い住民が「環境保全活動を実施できる機会」の増加 ・有機野菜栽培による安心・安全食材の確保 ・地域通貨による財・サービスの享受
園芸・耕種農家	<ul style="list-style-type: none"> ・原資を必要としない熱源、液肥の利用

	・ 安定的な供給先の確保
地域小売店	・ 地域住民のサービス利用増加に伴う経営安定化
地域自治体	・ 生ごみ処理費用の削減、焼却灰等の埋立量の削減 ・ 焼却に伴う CO2 発生の削減 ・ 循環型社会形成と地産地消の実現

事業実施による期待効果

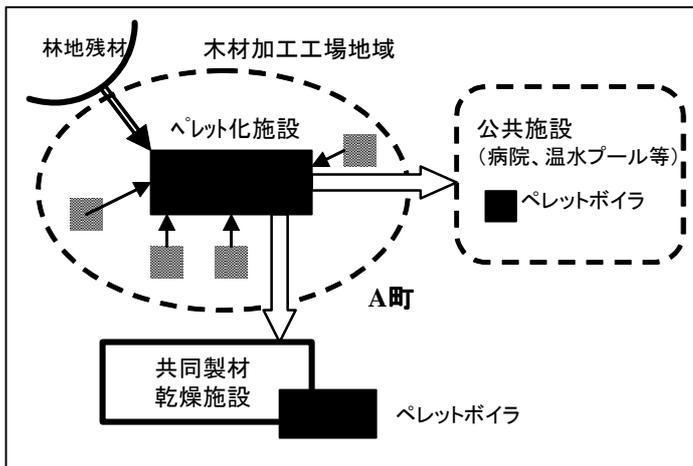
- () 焼却灰等の埋立量の削減 (環境保全)
- () 地産地消の推進による地域産業の活性化 (観光地活性化)
- () 地域コミュニティの再生による生きがいの醸成 (地域振興)
- () 耕種農家の経営安定化 (農家活性化)

(2) 小規模：木質ペレット利用モデル

製材会社や木工製品会社が出資する製材組合等の事業組合が、地域内の製材廃材を中心とし、一部林地残材を受け入れながらペレット化を行うモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

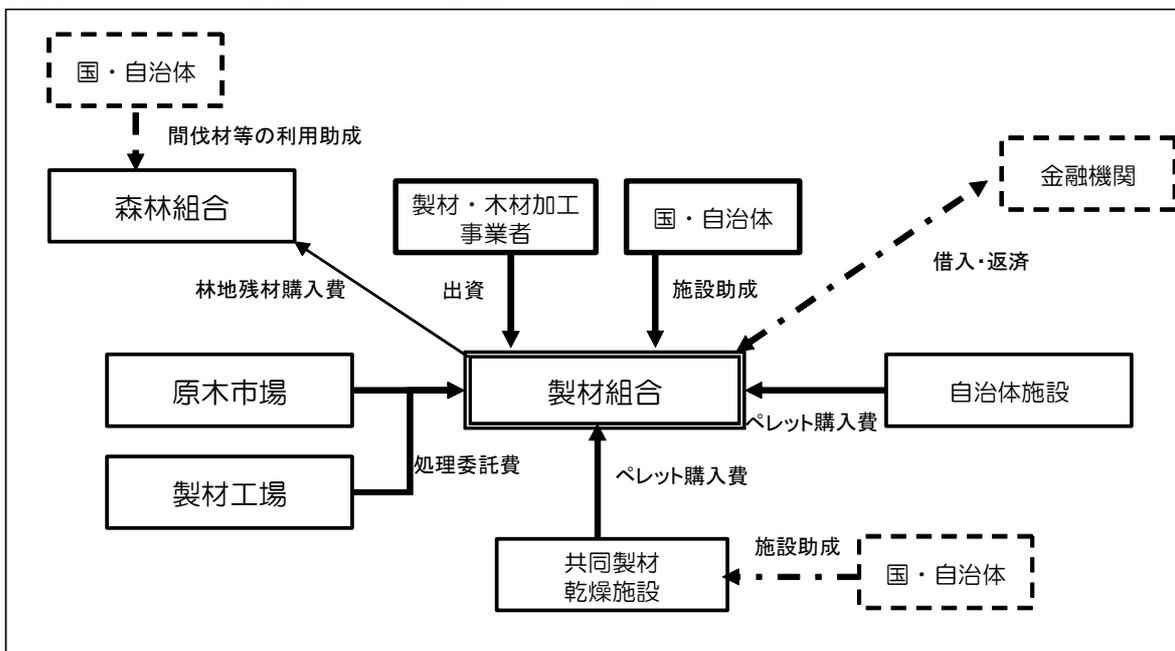
図表 5 - 3 - 1 《木質ペレットのシステム例》



ペレットは、製材工場集積地においては、共同製材乾燥施設の燃料として利用することが考えられます。また、地域自治体は、積極的に公共施設のボイラー燃料として受け入れる等の支援も重要です。

事業スキームの参考例

図表 5 - 3 - 2 《木質ペレットの事業スキーム例》



事業主体は、製材会社や木工製品会社が出資する製材組合等の事業組合です。出資に参加する製材工場等の製材屑・樹皮に加え、他の製材工場の廃材を逆有償で受け入れペレット化を行います。また、原料収集を容易にするため、原木市場の敷地内にペレット化施設を設置することで、原木輸送時の静脈物流も活用が可能です。原木市場からは土地使用の対価として、樹皮等を無償で引き受けることも考えられます。更に、可能な限り林地残材の購入を行います。ペレットボイラーを導入する共同製材乾燥施設や自治体施設は、ペレットの購入を継続的に行うことにより、安定的なペレット需要の創出に努めます。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・製材加工工場から排出される木屑、樹皮 ・原木市場から排出される樹皮等 ・林地残材（未利用間伐材、梢端、根株等）
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・工場等のボイラー熱源 ・自治体施設のボイラー熱源（プール加温、空調熱源） ・共同製材乾燥施設のボイラー熱源

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体 （製材組合）	<ul style="list-style-type: none"> ・自社廃材処分費の削減 （・事業実施による事業収入（共同製材乾燥施設エネルギー費の削減） （・熱源変更に伴うCO₂発生量の削減） （・低コストな製材品乾燥による商品競争力の確保（経営安定化））
原木市場	<ul style="list-style-type: none"> ・自社廃材処分費の削減
森林組合（林地所有者）	<ul style="list-style-type: none"> ・新たな収入源の確保
地域自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・熱源変更に伴うCO₂発生量の削減

（ ）内は、製材組合が乾燥施設を運営した場合。

事業実施による期待効果

- （ ）熱源としての木質ペレット利用によるCO₂発生の削減（環境保全）
- （ ）焼却灰等の埋立量の削減（環境保全）
- （ ）間伐の安定的実施による森林環境保全（環境保全）
- （ ）林業経営安定化（地域振興）

(3) 小規模：小規模ガス化熱電利用モデル

(パターン1)

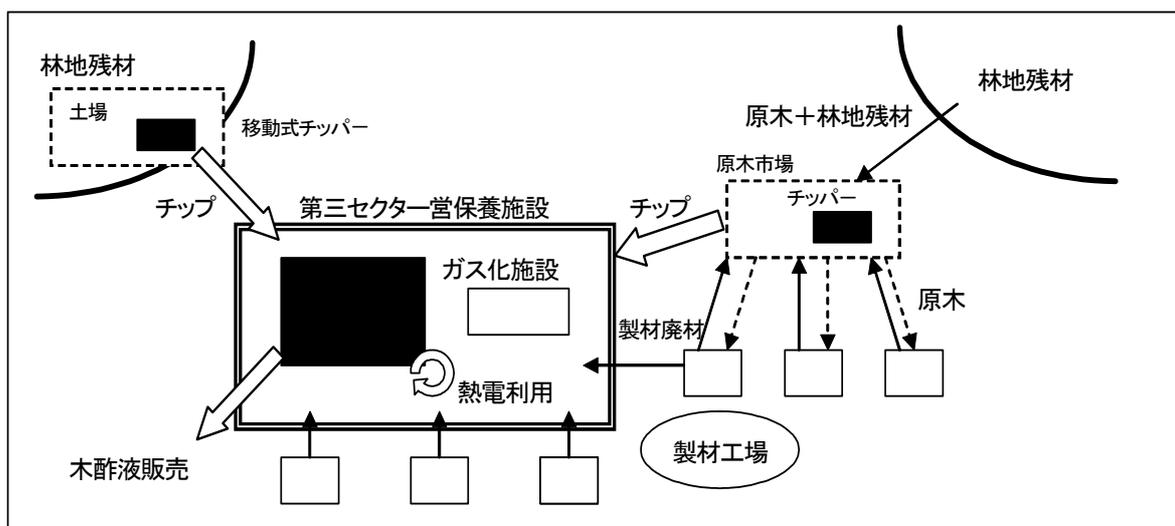
保養所等を運営する第三セクターが、地域内の製材廃材を中心とし、一部林地残材を受け入れながらガス化方式によるエネルギー利用を行うモデルです。

(パターン2)

製材会社や木工製品会社が出資する製材組合等の事業組合が、製材工場集積地にガス化施設を導入し、製材共同乾燥施設の熱源として利用、あるいはRPSの枠組みを利用した売電、ガス化設備設置工場電力として利用するモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

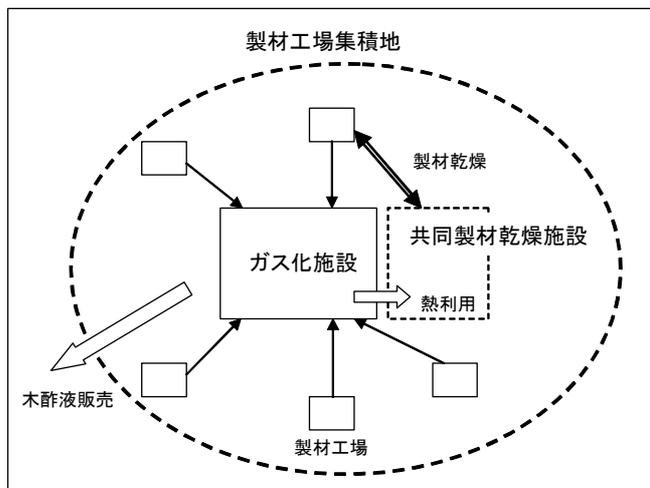
図表5-4-1 《パターン1のシステム例》



林地からの搬出効率を高めるため、土場に移動式チッパーを設置し、チップ化及び搬出を行います。また、製材工場は原木輸送の往き便を活用して製材屑を搬出、林地残材は原木と同時に輸送することで物流を効率化し、チップ化コストの削減を図ります。ガス化施設は、第三セクターが運営する保養施設等に設置し、施設電源、給湯・空調熱源として利用します。

木酢液等の副生成物は、近隣耕種農家への提供や一般販売により利用を進めます。

図表5 - 4 - 2 《パターン2のシステム例》

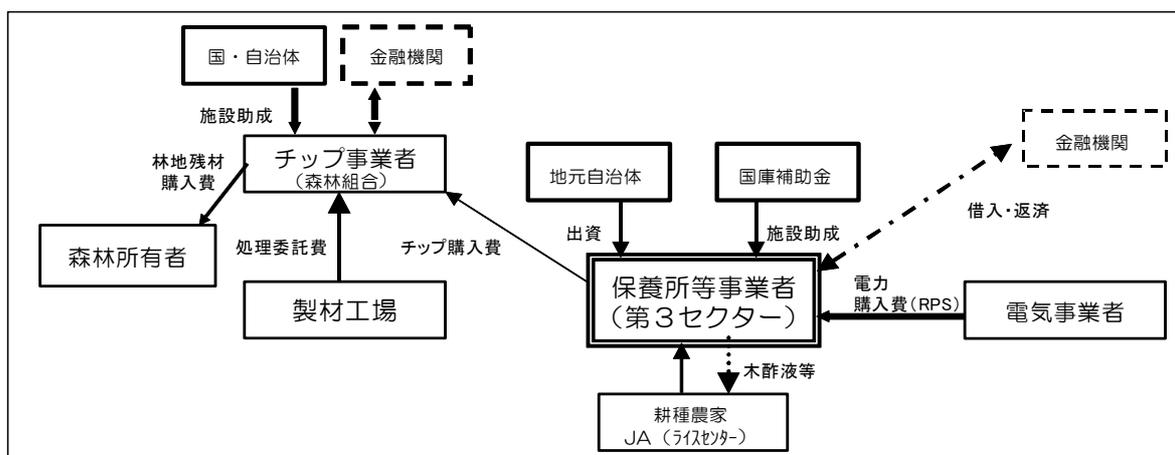


原料としては、地域内の製材廃材を中心としますが、近隣の農業施設で稲わら・籾殻が発生する場合には、無償で引き受けることも考えられます（「木酢液」と「稲わら・籾殻」の交換）。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・ 製材加工工場から排出される木屑、樹皮 ・ 原木市場から排出される樹皮等 ・ 林地残材（未利用間伐材、梢端、根株等） ・ 農家やライスセンターの稲わら、籾殻
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保養施設等の電力、給湯、空調熱源 ・ 共同製材乾燥施設のボイラー熱源 ・ 製材工場の自家電力 ・ RPS の枠組みを利用した売電

事業スキームの参考例

図表5 - 4 - 3 《パターン1の事業スキーム例》

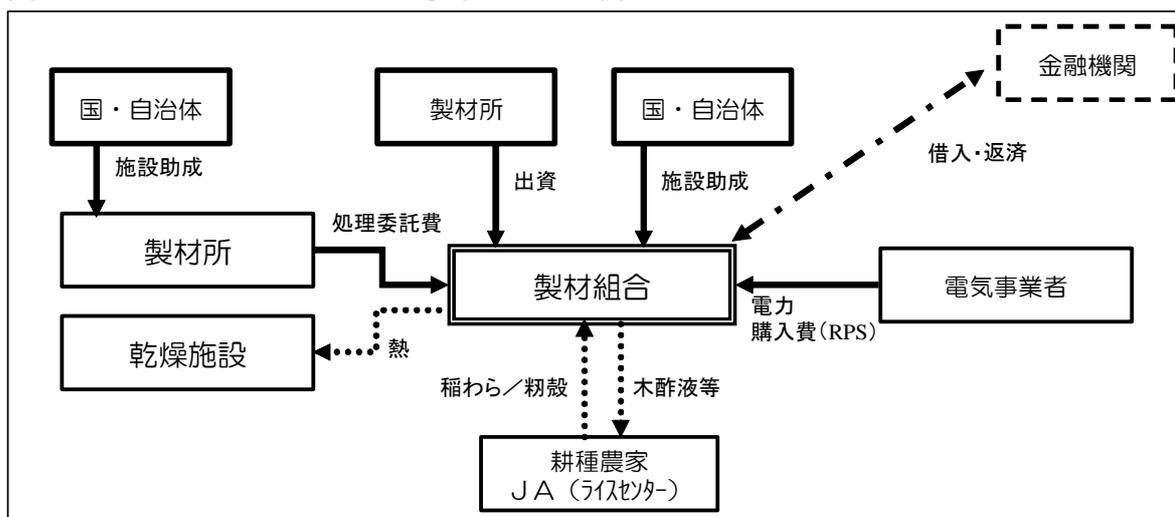


ガス化及び電熱供給の事業主体は保養所を運営する第三セクターです。また、チップ製造は森林組合が実施し、第三セクターに対して販売を行います。森林組合は、処理委

託を受けて製材工場等の製材廃材を受け入れ、林地残材と同時にチップ化を行います。発電により得られた電力は自家消費を基本としますが、RPS の枠組みを活用し、適切なクレジットを上乗せした販売が可能な場合には、電気事業者へ販売する等の方策も考えられます。

また、耕種農家や JA へ木酢液等を融通するとともに、稲わら・籾殻の受け入れを行います。

図表 5 - 4 - 4 《パターン 2 の事業スキーム例》



事業の実施主体は、製材会社や木工製品会社が出資する製材組合等の事業組合です。自治体は、林産業の振興や地球温暖化対策等の一環として乾燥施設に導入するボイラー購入に対する助成を行う等の支援を実施します。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体 (製材工場)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社廃材処分費の削減 ・ 事業実施による事業収入(共同乾燥施設エネルギー費の削減) ・ 低コストな製材品乾燥による商品競争力の確保(経営安定化)
事業主体 (第三セクター)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱源変更に伴う CO₂ 発生量の削減 ・ 低コストな製材品乾燥による商品競争力の確保(経営安定化)
森林組合(林地所有者)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たな収入源の確保
地域自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱源変更に伴う CO₂ 発生量の削減 ・ 新たな雇用創出 ・ 地産地消の推進

事業実施による期待効果

- () 熱電源としての木質バイオマス利用による CO₂ 発生の削減 (環境保全)
- () 焼却灰等の埋立量の削減 (環境保全)
- () 間伐の安定的実施による森林環境保全 (環境保全)
- () 林業経営安定化 (地域振興)

(4) 小規模：廃食油 BDF 化設備導入モデル

(パターン1)

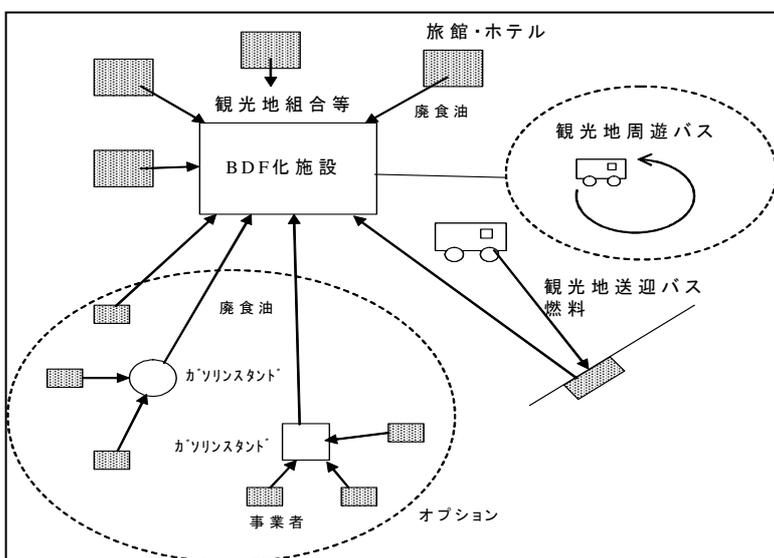
観光地の旅館・ホテルから発生する廃食油を旅館・ホテルの出資する事業組合が BDF 化するモデルです。

(パターン2)

自治体が、地域内の廃食油を BDF 化し利用するモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

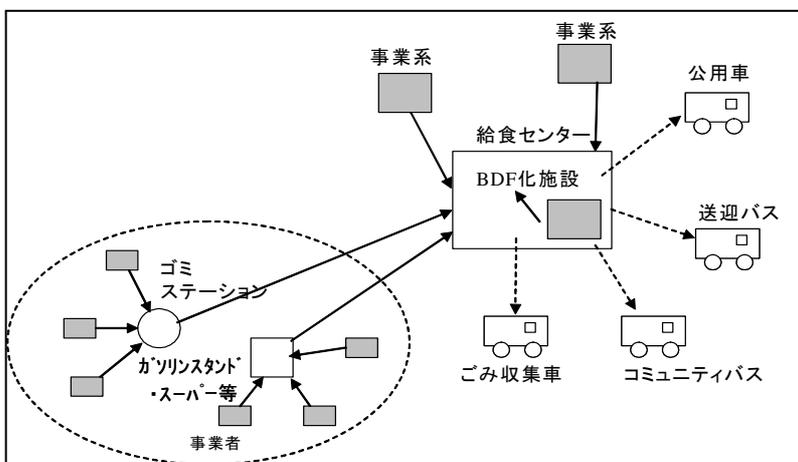
図表5-5-1 《パターン1のシステム例》



観光地と周辺駅等を結ぶ送迎バスや周遊バスの燃料として利用するとともに、「環境配慮型観光地」として情報を発信し、地域ブランドイメージの向上を図ります。

また、家庭又は事業者からの廃食油の受け入れもオプションとして考えられます。

図表5-5-2 《パターン2のシステム例》

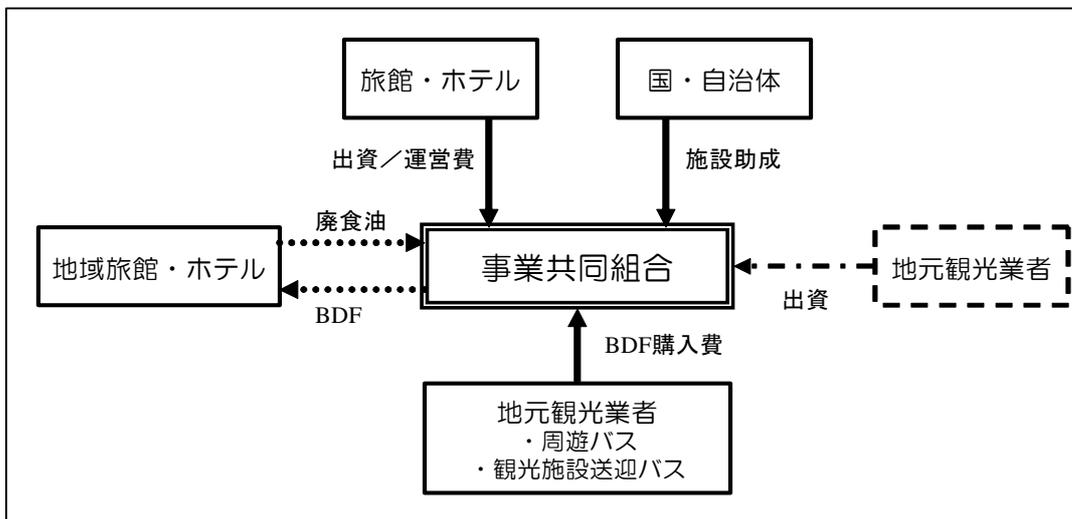


給食センター等の廃食油が発生する自治体営施設に BDF 化施設を併設します。地域住民及び事業者からの廃食油を受け入れ、主として公用車やごみ収集車燃料、自治体が運営するコミュニティバス燃料として利用します。更に、環境啓発の一環として、幼稚園や保育園の送迎バス燃料として利用を推進します。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・一般家庭からの廃食油 ・旅館・ホテルからの廃食油 ・食品加工工場、スーパー、飲食業者等からの廃食油
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・公用車、ごみ収集車などの燃料 ・コミュニティバス燃料 ・幼稚園／保育所送迎バス燃料 ・旅館・ホテル保有車（送迎車等）燃料 ・観光地周遊バス燃料

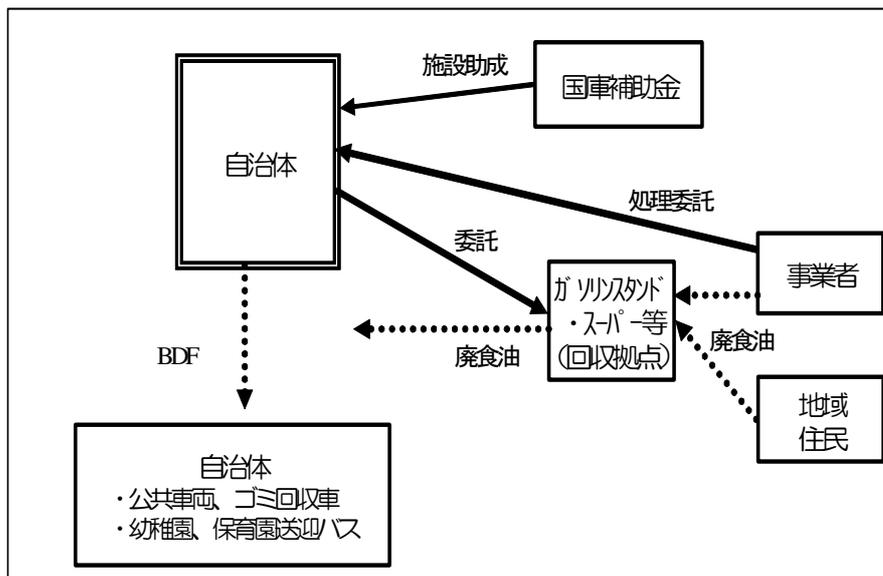
事業スキームの参考例

図表5 - 5 - 3 《パターン1の事業スキーム例》



事業の実施主体は、観光地の旅館・ホテルの出資する事業組合です。また、あわせて地元観光業者からの出資を受けます。原則的に、事業組合に加盟する旅館・ホテルから発生する廃食油をBDF化し、自社送迎バス等の燃料として利用する自己消費型のエネルギー利用モデルです。自治体との協力の下、周辺地域から発生する廃食油を受け入れる場合には、処理委託費を原資として規模の拡大を図り、周遊バスや観光施設送迎バス等への燃料供給事業を実施します。

図表5 - 5 - 4 《パターン2の事業スキーム例》



事業の実施主体は自治体であり、地域住民及び事業者からの廃食油を引き受けます。施設の運転は、民間の運営会社に委託する場合があります。自治体は地域ガソリンスタンドやスーパー等を回収拠点として活

用するなど、利用者の利便性を向上することも可能です。

なお、上記事業スキームは自治体が自ら処理を実施する例ですが、二見町のように廃食油の回収運搬、BDF化を廃棄物処理事業者等に委託し、処理委託費を支払う代わりに精製されたBDFを自治体が購入する事業スキームもあります。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体 (観光業者)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社廃食油処分費の削減 ・ 自動車燃料コストの削減 ・ 環境配慮型観光地への転換による地域ブランドイメージの向上(経営安定化)
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境意識の高い住民が「環境保全活動を実施できる機会」の増加
ガソリンスタンド・スーパー等	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境指向企業としての企業イメージアップ ・ 新規顧客の獲得
地域自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・ BDF燃料使用に伴うCO₂発生量の削減 ・ 地域住民の環境意識の向上

事業実施による期待効果

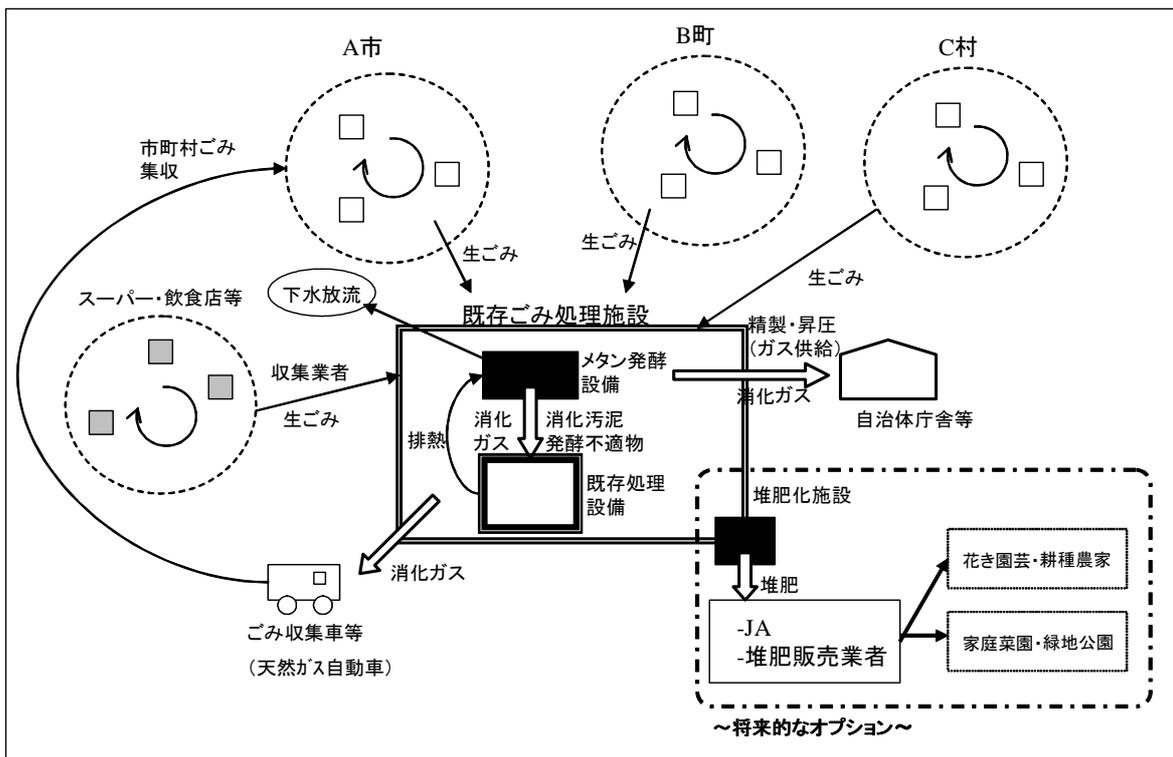
- () 燃料としてのBDF利用によるCO₂発生の削減(環境保全)
- () 地域住民の環境意識の向上(環境保全)
- () 地域環境経営安定化(地域振興)

(5) 大規模：家庭系生ごみの広域収集バイオガス利用モデル

県民局・生活圏レベルでの広域連携により、家庭系生ごみの広域収集を進め、拠点施設によるエネルギー生産を行うモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

図表5-6-1 《家庭系生ごみ広域収集バイオガス利用のシステム例》



エネルギーは、ごみ収集車等天然ガス自動車の燃料や、精製・昇圧・熱量調整後、ガス事業者のインフラを利用して自治体庁舎等の都市ガスとして使用します。また、圏域内の小売・外食事業者などの事業系生ごみを逆有償で受け入れ、より多くのエネルギー利用を図ります。

発酵残渣や発酵不適物は、既存のごみ処理施設により処理を行います。既存ごみ処理施設敷地内にメタン発酵施設を併設し、メタンガスを既存ごみ処理施設の燃料として利用するとともに、排熱をメタン発酵槽の加温に利用することで、エネルギー利用効率を向上することが可能となります。

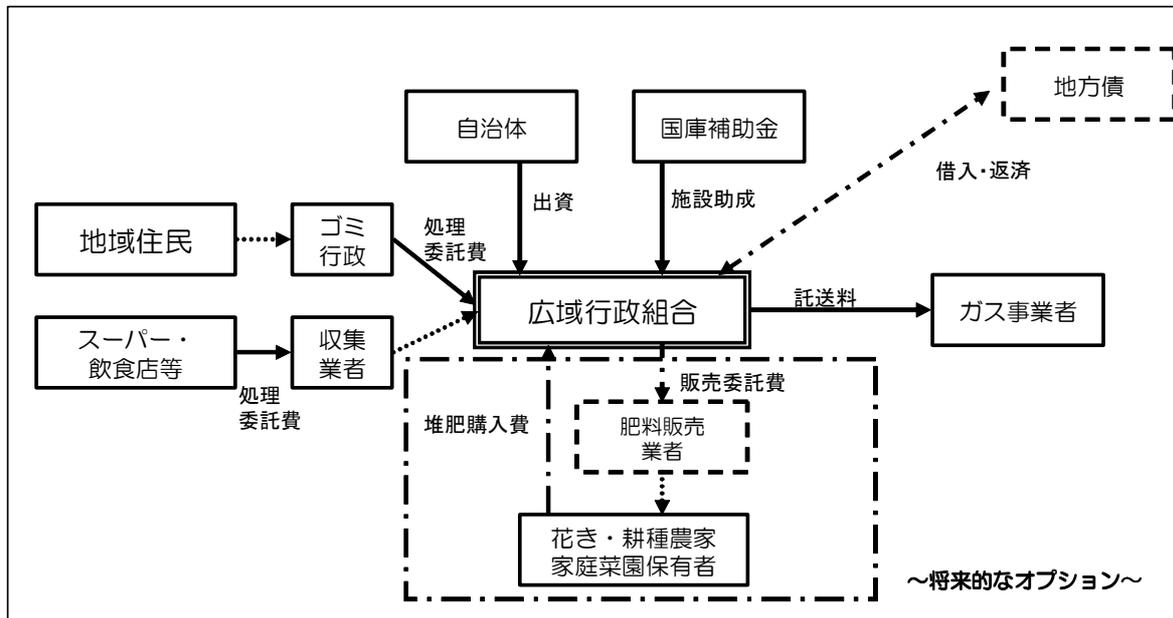
将来的には、堆肥化施設を併設し、販売ルート・ノウハウを有する肥料販売事業者やJAへ販売委託を行うことで、圏域内の花き園芸・耕種農家への利用普及を図るとともに、家庭菜園や緑地公園の肥料としての利用普及を進めます。また、圏域内の地産地消を進める観点から、自治体内食堂や給食センター、事業系生ごみを排出する小売店・外

食店等が、この堆肥化施設から生産された肥料を使用する農家と栽培契約を進め、圏域内の野菜や花きを優先的に使用することも考えられます。更に、地域住民が優先的に地域産物を利用するなど、地域（住民） - 事業者 - 行政が一体となった地域循環型社会の形成を推進することが可能です。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・適切に分別された家庭系生ごみ ・小売店、外食店等から排出される事業系生ごみ ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（乳牛、豚） ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（肉牛、鶏ふん 将来的に堆肥化施設が併設される場合の堆肥資源として利用可能）
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみ収集車等の天然ガス自動車燃料 ・自治体庁舎等の都市ガス代替ガス利用 ・既存ごみ処理施設燃料
発酵残渣処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・既存ごみ処理施設での処理処分 ・花き園芸、耕種農家、家庭菜園、緑地公園堆肥としての利用

事業スキームの参考例

図表 5 - 6 - 2 《家庭系生ごみ広域収集バイオガス利用の事業スキーム例》



事業スキームは従来の広域ごみ処理事業とほぼ同様です。圏域内の小売店や外食店からの事業系生ごみについては、逆有償で受け入れます。将来的に、副生成物の堆肥利用を図る場合には、県内肥料販売業者へ販売委託を行うことで、堆肥のスムーズな流通を図るなど、PPP の枠組みを活用した事業運営体制の構築が重要です。また、圏域自治体は、耕種農家から自治体内食堂や給食センターの食材として、一定の契約量で購入を行

う等の支援も重要です。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体（自治体）	<ul style="list-style-type: none"> ・メタン発酵による CO₂ 発生量の削減 ・生ごみの減量化 ・焼却炉での安定焼却、生ごみ処理エネルギー効率の向上
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> ・環境意識の高い住民が「環境保全活動を実施できる機会」の増加 （・安心、安全食材の安定的確保）
園芸・耕種農家	（・自治体への商品供給に伴う供給先の安定的確保）
堆肥販売業者	・新たな収入源の確保
小売店・外食店（事業系生ごみ排出者）	<ul style="list-style-type: none"> （・食品リサイクルの実現） （・安心、安全食材の安定的確保）
地域自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・既存焼却生ごみ減量に伴う CO₂ 発生量の削減 ・地域住民の環境意識の向上 （・地域 - 事業者を巻き込んだ地産地消の実現）

（ ）は将来的な堆肥化事業推進により達成されるメリットを示す。

事業実施による期待効果

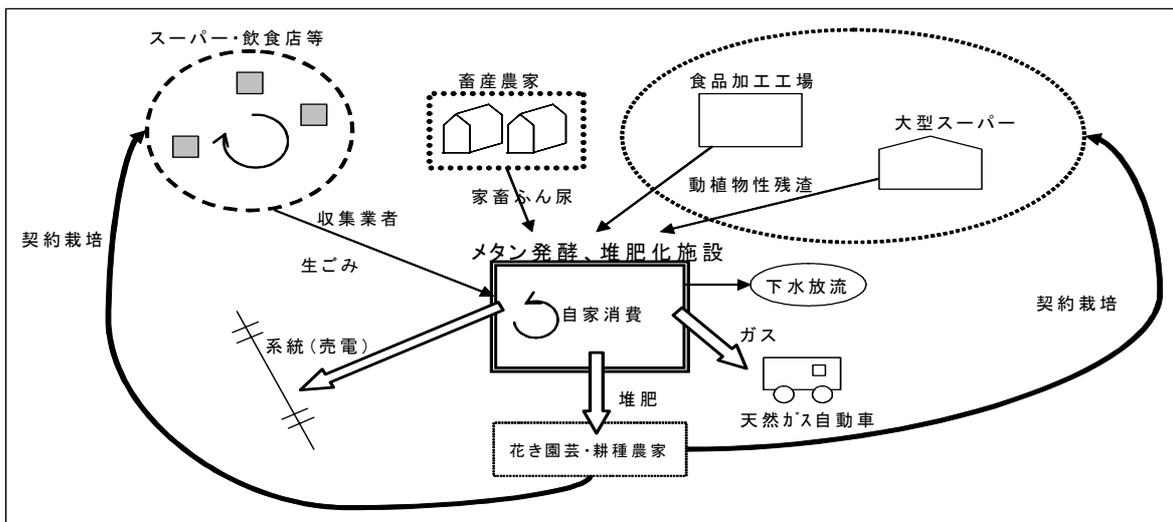
- （ ）メタン発酵による CO₂ 発生量の削減（環境保全）
- （ ）生ごみの減量化（環境保全）
- （ ）地域住民の環境意識の向上（環境保全）
- （ ）耕種農家の経営安定化（地域振興）
- （ ）地産地消の推進による地域産業の活性化（地域振興）
- （ ）地域コミュニティの再生による生きがいの醸成（地域振興）

(6) 大規模：産廃系動植物性残渣収集バイオガス利用モデル

食品加工業者や廃棄物処理業者等が自ら主体となって、食品リサイクルの拠点施設としてメタン発酵によるエネルギー利用を行うモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

図表5-7-1 《産廃系動植物性残渣収集バイオガス利用のシステム例》



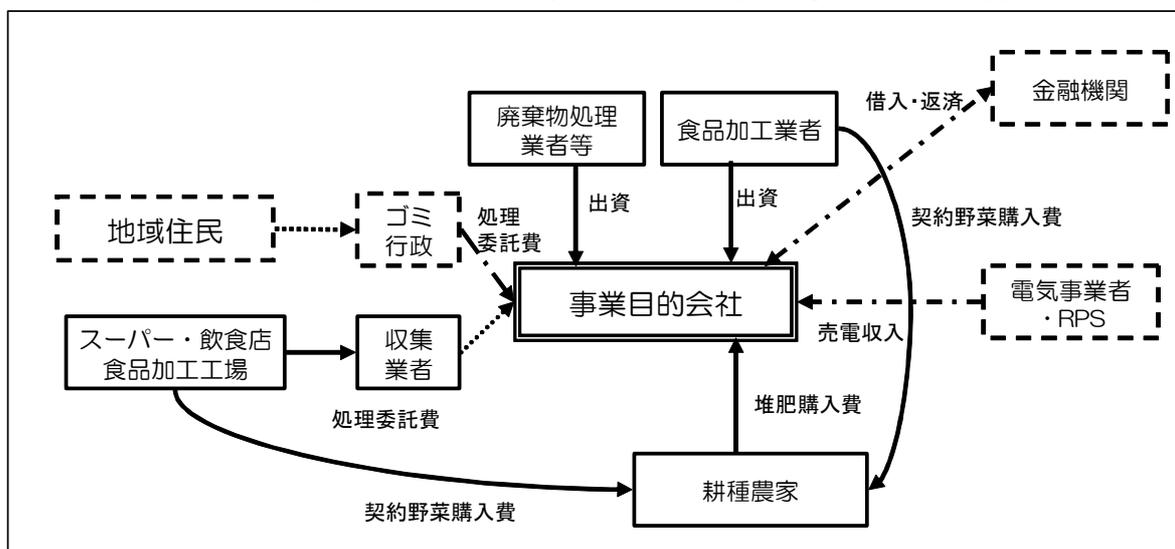
事業に参加する事業者の産廃系動植物性残渣に限らず、他の小売・外食事業者等から発生する事業系生ごみの受け入れを行うことで、広域的な食品リサイクル事業の構築を行います。

メタンガスは、事業主体のうち熱電需要の多い事業者が利用する、又は事業に参加する食品加工工場の天然ガス自動車、廃棄物処分業者の運搬車燃料として利用します。発酵残渣は堆肥化し、花き園芸・耕種農家で利用します。事業に参加する食品加工業者及び小売店等は、堆肥受け入れ農家との間に栽培契約を締結し、自社事業の原料として地域農作物を積極的に利用することで、農産一体となった資源循環圏域を構築します。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・食品加工工場、小売店、外食店等から排出される動植物性残渣 ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（乳牛、豚） ・小規模畜産農家の排出する家ふん糞尿（肉牛、鶏ふん 堆肥化施設が併設される場合の堆肥資源として利用可能）
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・事業者車両、ごみ収集車等の天然ガス自動車燃料 ・自家使用電力、給湯 / 空調熱源、電気事業者への売電
発酵残渣処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・花き園芸、耕種農家での堆肥利用（排出者との契約栽培を前提）

事業スキームの参考例

図表 5 - 7 - 2 《産廃系動植物性残渣収集バイオガス利用の事業スキーム例》



事業の実施主体は、食品加工業者等の出資する事業目的会社です。また、本事業は本質的に「農産一体となった資源循環圏域の構築」を目指すものであり、あわせて地域からの家庭系生ごみの処理を自治体から受託し、事業収益性を高める方向性も検討する必要があります。事業目的会社は、周辺圏域の食品事業者やスーパーから排出される動植物性残渣の処理委託を受け、処理を実施します。また、事業に参加する食品加工業者及び小売店等は、堆肥受け入れ農家との間に栽培契約を締結します。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体（食品加工業者、廃棄物処理業者）	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保全型経営、CSRの実現 ・自社動植物性残渣の安定的資源化（食品リサイクル法への対応） ・メタンガスエネルギー利用による自社排出CO₂の削減 ・環境指向企業としての企業イメージアップ
（地域住民）	<ul style="list-style-type: none"> ・環境意識の高い住民が「環境保全活動を実施できる機会」の増加
耕種農家	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体への商品供給に伴う供給先の安定的確保
圏域内事業者（スーパー、食堂・惣菜店、食品加工業者）	<ul style="list-style-type: none"> ・食品リサイクル法への対応が比較的容易に可能
地域自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・民間活力を利用した地産地消の推進 ・地域住民の環境意識の向上

事業実施による期待効果

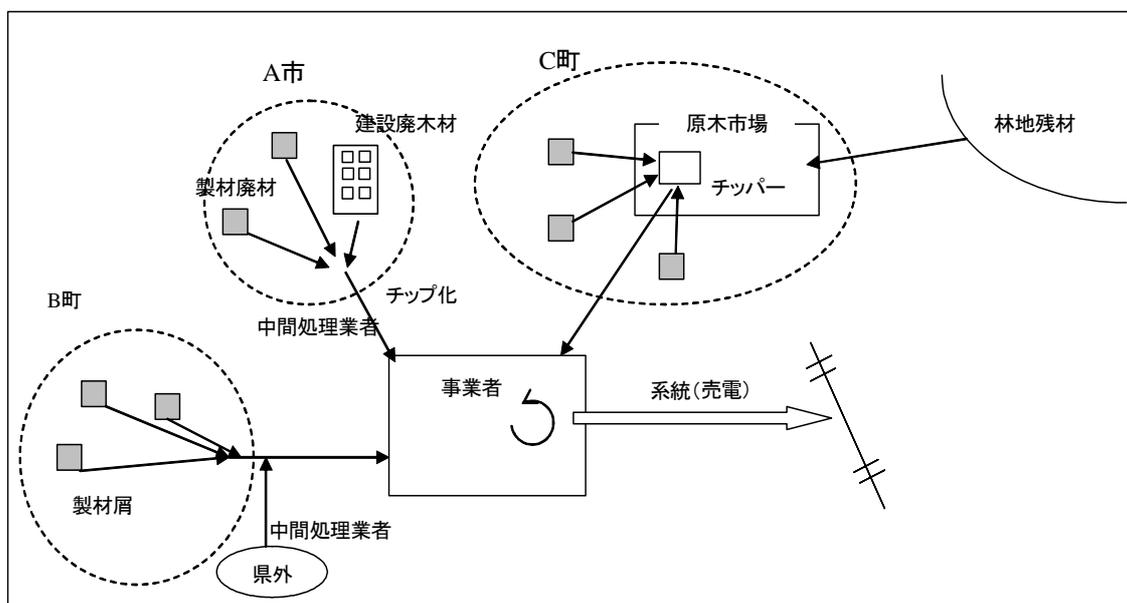
- ()メタン発酵による CO₂ 発生の削減 (環境保全)
- ()焼却ごみの減量化 (環境保全)
- ()地域住民の環境意識の向上 (環境保全)
- ()耕種農家の経営安定化 (地域振興)

(7) 大規模：木質バイオマスの直接燃焼発電・熱電利用事業モデル

廃棄物処理業者や木質バイオマス資源を排出する事業者が、広域的に資源の収集を行い直接燃焼熱源としてバイオマスを利用するモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

図表5 - 8 - 1 《木質バイオマスの直接燃焼発電・熱電利用のシステム例》

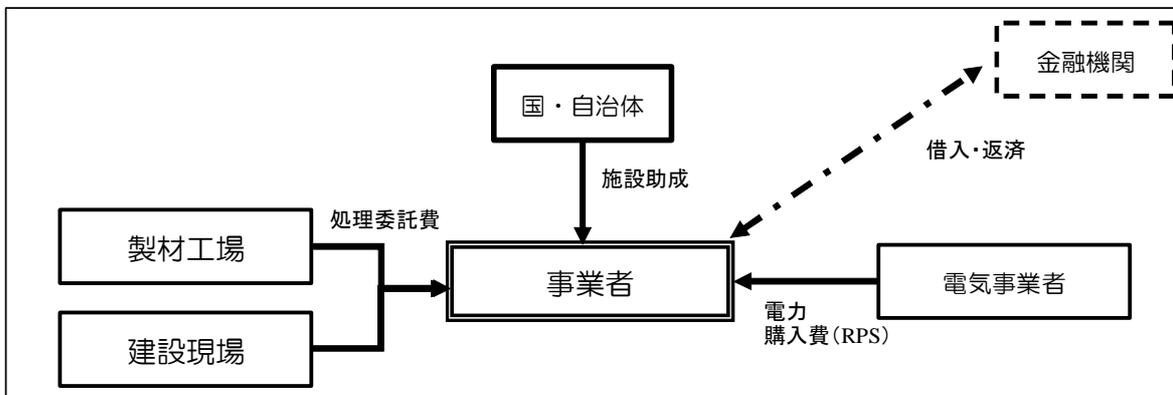


廃棄物系木質バイオマスを逆有償で受け入れるため、比較的事業採算性を確保しやすく、原則的に民間事業者が単独で実施する事業形態です。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設廃木材、製材工場や木材加工工場の製材廃材等の廃棄物系木質バイオマス ・ 林地残材
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事業者施設の自家電力、給湯 / 空調熱源 ・ 電気事業者への売電

事業スキームの参考例

図表 5 - 8 - 2 《木質バイオマスの直接燃焼発電・熱電利用の事業スキーム例》



本事業は原則的に民間事業者が単独で実施する事業形態であり、事業スキームは極めて単純です。自社資本及び金融機関からの借入などにより直接燃焼設備を設置し、産業廃棄物系木質バイオマス資源の処理委託費、一部電気事業者への売電を収入源として事業を実施します。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自社廃材の安定的処理 ・ 自社エネルギーコストの削減 ・ 事業収入

事業実施による期待効果

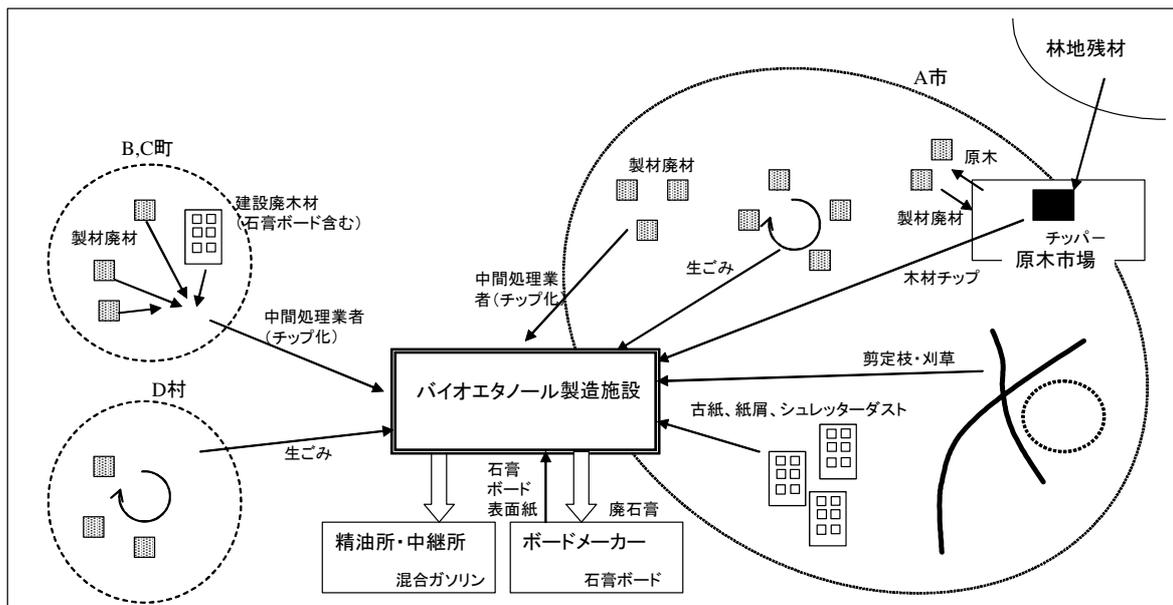
() 木質バイオマスエネルギー利用に伴う CO₂ 発生の削減 (環境保全)

(8) 大規模：バイオエタノール利用モデル

プラントメーカー、食品加工業者、廃棄物処理業者などの出資する特定目的会社 (SPC) を設置し、PFI 方式でバイオマスのエタノール化を行うモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

図表 5 - 9 - 1 《バイオエタノール利用のシステム例》



バイオマスエタノール化施設は、原料として比較的幅広いバイオマス資源を受け入れが可能です。木質バイオマス資源、特に廃棄物系木質バイオマスを中心に、家庭系ごみ、食品加工工場等の産廃系動植物性残渣などがバランスよく賦存する地域において、官民 - 地域が一体となって循環型社会形成を目指す上での拠点となる総合的なりサイクル拠点施設を導入するモデルです。また、再利用が難しい紙屑やシュレッダーダスト (紙) の処理も技術的に可能であり、収集運搬圏域にオフィスが集積する地域は、新たな資源循環型都市モデルとなり得ます。

一方、精製したエタノールをガソリンに混合し流通する場合には、事業主体は石油元請会社へエタノール販売を行うことが想定され、石油精製所又は中継所 (油槽所) が近隣に立地していることが1つの条件です。また、副生成物である石膏を有効活用するために、近隣にボードメーカーが立地していることが望まれます。特に、ボードメーカーの収集した廃石膏ボードの表面紙を原料として受け入れ、副生成物の石膏をボードメーカーが受け入れる形で、残渣の処分費用を軽減することが期待できます。

他の基本モデルでは、バイオマスエネルギーを精製ガス、電気、熱として利用するため、原料 (生ごみ) 提供を行う地域住民が直接エネルギーを利用することは、効率の面や現状の法規制では困難です。これに対し、エタノール化の場合には、ガソリンに混合

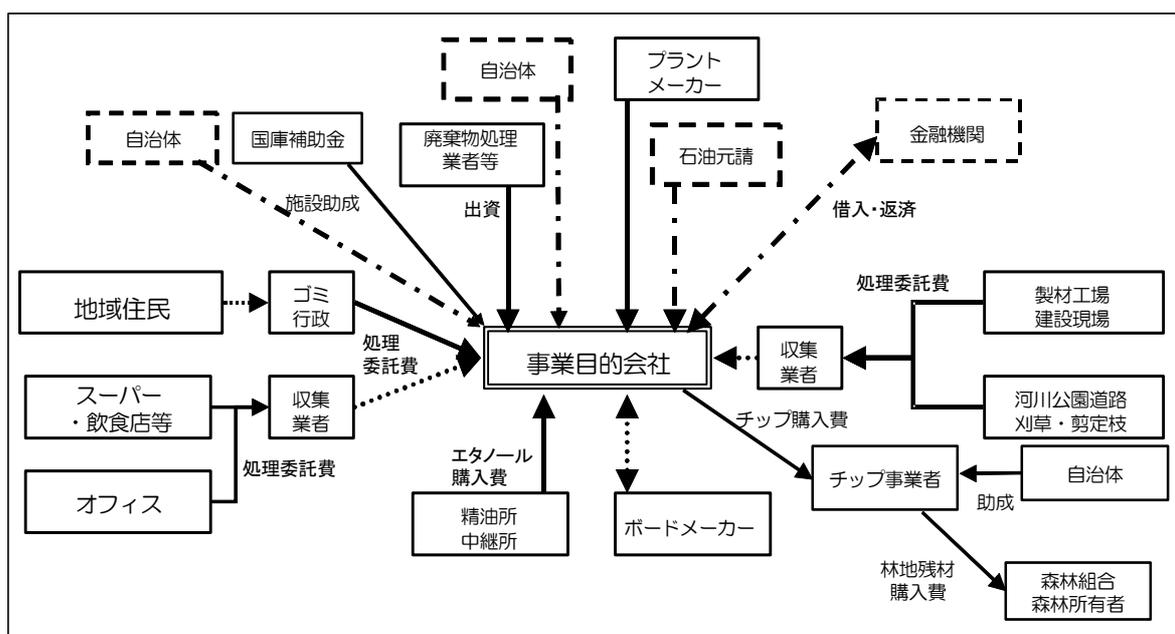
することで地域住民が自動車燃料として活用が可能となり、「資源循環の環」をより身近に感じることが期待できます。

家庭系生ごみや産廃系動植物性残渣等が多く発生する地域では、メタン発酵・堆肥化施設を併設し、メタンガスの熱電利用による熱をエタノール化施設で利用することで、総合的なエネルギー効率を高めます。更には、施設に関わる財・サービスの交換の一部に地域通貨を適用することを起点として、資源収集圏域のネットワーク化を図り、資源循環を基礎理念とした地産地消の社会システムを構築します。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・建設廃木材、製材工場や木材加工工場の製材廃材等の廃棄物系木質バイオマス ・林地残材 ・家庭系生ごみ ・国、自治体等から発生する剪定枝 / 刈草 ・事務所発生紙屑、シュレッダーダスト（紙） ・廃石膏ボード表面紙 ・稲わら、籾殻
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・E3 ガソリン（ガソリンに対しバイオエタノールを一定量混入）として一般車両燃料利用
残渣処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・石膏ボード原料（廃石膏）

事業スキームの参考例

図表 5 - 9 - 2 《バイオエタノール利用の事業スキーム例》



本事業は本質的に「地域、事業者、行政が一体となった資源循環圏域の構築」を目指すものであり、公益的要素も含まれる事業であるため、プラントメーカー、比較的排出規模の大きい食品加工業者及び廃棄物処理業者などの出資する特定目的会社（SPC）を設置し、PFI方式で事業実施を進めます。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保全型経営、CSRの実現 ・エタノールエネルギー利用による自社排出CO₂の削減 ・環境指向企業としての企業イメージアップ
NPO、自治会	<ul style="list-style-type: none"> ・NPOの目指す資源循環型社会形成 ・NPO活動参加者の増加に伴う会費収入の増加による活動の安定化
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> ・環境意識の高い住民が「環境保全活動を実施できる機会」の増加 （・地域通貨による財・サービスの享受）
ボードメーカ 石油元請	<ul style="list-style-type: none"> ・廃石膏ボードのリサイクル方式の確保、処理コストの削減 （・自治体等による自社ガソリン優先購入による収益性の向上） ・環境保全型経営、CSRの実現 ・環境指向企業としての企業イメージアップ
地域自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・民間活力を利用した地産地消の推進 ・地域住民の環境意識の向上 ・県内運輸部門のCO₂削減

事業実施による期待効果

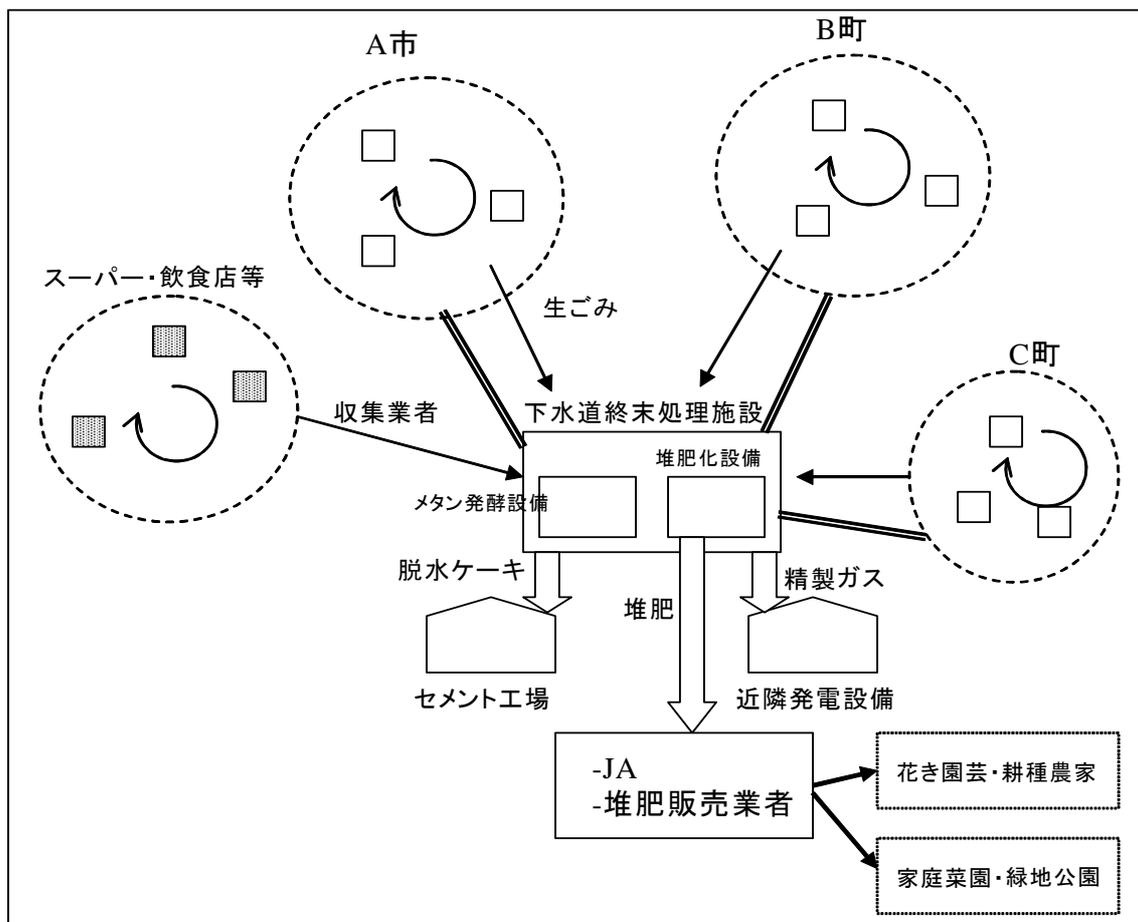
- （ ）バイオマス由来エタノール利用に伴う運輸部門のCO₂発生の削減（環境保全）
- （ ）焼却灰等の埋立量の削減（環境保全）
- （ ）地産地消の推進による地域産業の活性化（地域振興）
- （ ）地域コミュニティの再生による生きがいの醸成（地域振興）
- （ ）地域住民の環境意識の向上（環境保全）

(9) 大規模 : バイオソリッド利用モデル

自治体が、大規模に下水が集積する下水道終末処理施設を拠点として、現状では焼却処分されている下水汚泥をエネルギー利用するモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

図表 5 - 10 - 1 《バイオソリッド利用のシステム例》



収集運搬が可能な圏域のし尿処理施設から発生する濃縮汚泥を受け入れるとともに、周辺自治体から発生する家庭系生ごみ及び小売・外食事業者等から発生する事業系生ごみを受け入れ、メタン発酵効率を高めることでエネルギー利用可能量を増加させます。

発生したメタンガスは、熱電併給により終末処理施設内の電力利用、消化槽の加温・空調熱源として利用を図ることが基本ですが、近隣に大規模発電施設が立地する場合には、精製ガス(天然ガス)を発電事業者へ供給する形態も考えられます。特に、大規模発電施設で精製ガスを利用することにより、自施設内での発電に比べ発電効率の向上が期待できるとともに、RPSの枠組みを適用することで、ガス販売費にRPSに相当するクレジットの上乗せが期待できます。更に、大規模発電所からの排熱を消化槽加温、給

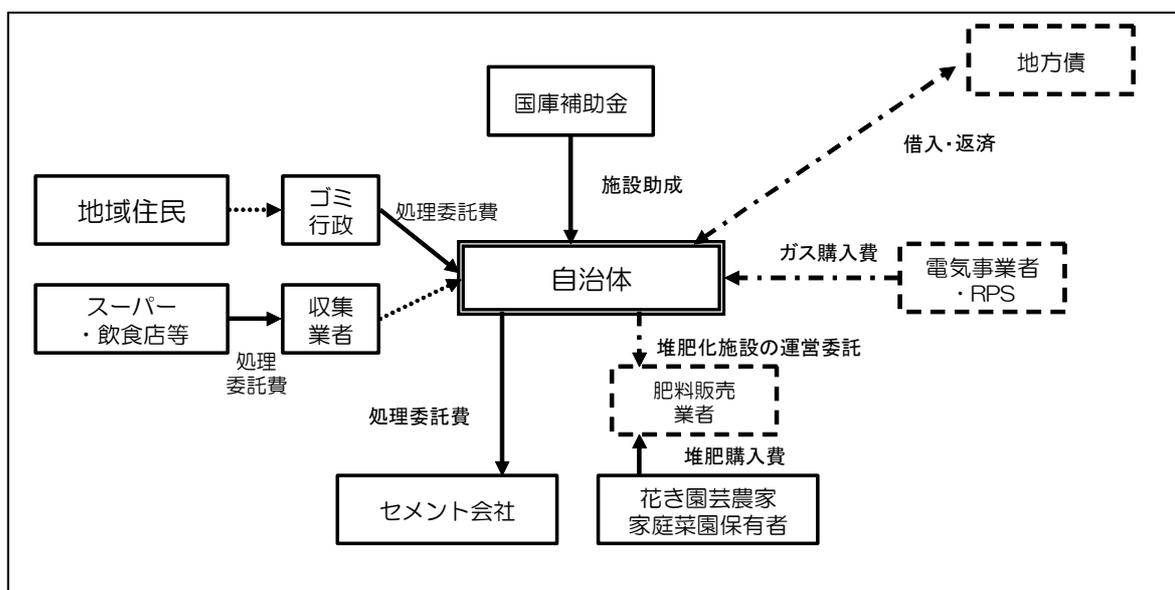
湯・空調熱源として受け入れ、エネルギーの効率的な利用を図ります。

副生成物の利用にあたっては、セメント原料として資源化することが最も有望ですが、堆肥化施設を併設し、利用しやすい粒径、水分量が少ない、オガ屑等の混入がないといった質の高い堆肥を製造するなど、堆肥としての付加価値を高め、園芸農家や家庭菜園等での利用も可能です。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・下水汚泥 ・家庭系生ごみ ・食品加工工場、小売店、外食店等から排出される動植物性残渣 ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（乳牛、豚） ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（肉牛、鶏ふん <u>堆肥化施設が併設される場合の堆肥資源として利用可能</u>）
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・下水道終末処理施設の自家電力、消化槽加温、給湯 / 空調熱源 ・近隣発電所でのガス利用（発電燃料としての利用） ・近隣発電所からの排熱受け入れ（消化槽加温）
発酵残渣処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・花き園芸、家庭菜園、緑地公園等での堆肥利用 ・セメント原料

事業スキームの参考例

図表 5 - 10 - 2 《バイオソリッド利用の事業スキーム例》



本事業は下水汚泥、家庭系生ごみを対象とするため、自治体（県もしくは広域行政組合）が単独で実施する事業形態です。発酵残渣の堆肥利用を図る場合には、堆肥化施設

を自治体が保有し、その事業運営を県内肥料販売業者へ委託する等、PPP の枠組みを活用することで堆肥のスムーズな流通を図ることが重要です。また、耕種農家から自治体内食堂、給食センターの食材として、一定量を契約購入する等の支援も実施します。

事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体（県、広域行政組合）	・メタン発酵による CO ₂ 発生量の削減 ・焼却対象汚泥の減量化
地域住民	・環境意識の高い住民が「環境保全活動を実施できる機会」の増加
圏域内事業者（スーパー、食堂・惣菜店、食品加工業者）	・食品リサイクル法への対応が比較的容易となる
電気事業者	・化石燃料発電施設での RPS の適用
堆肥販売業者	・新たな収入源の確保
地域自治体	・し尿処理施設発生濃縮汚泥の焼却量の削減 ・地域環境啓発策としての実施による環境意識の向上

事業実施による期待効果

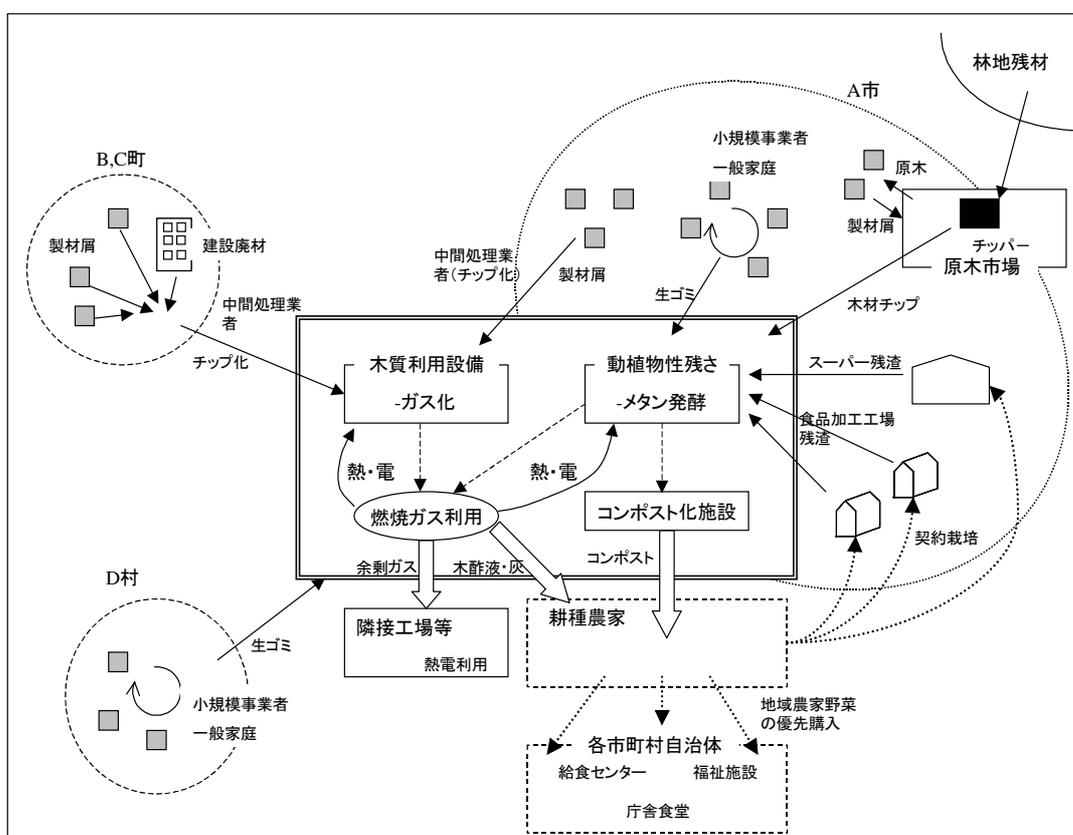
- () 可燃ごみ、汚泥の焼却に伴う CO₂ 発生量の削減（環境保全）
- () 焼却灰等の埋立量の削減（環境保全）
- () バイオマス起源エネルギー利用に伴う CO₂ 発生量の削減（環境保全）
- () 地域住民の環境意識の向上（環境保全）

(10)大規模：動植物性残渣と木質バイオマスを利用する総合リサイクル施設モデル

家庭系生ごみ、食品加工工場等の動植物性残渣、木質バイオマス資源がバランスよく賦存する地域において、地域、事業者、行政が一体となって循環型社会形成を目指す上での拠点となる総合的なリサイクル拠点施設を導入するモデルです。

本モデルの地域システムイメージ

図表5 - 11 - 1 《総合リサイクル利用のシステム例》



食品加工業者及び廃棄物処分業者の出資する特定目的会社（SPC）を設置し、PFI方式で事業を実施します。

木質系バイオマスはガス化、動植物性残渣はメタン発酵により得られたバイオガスは、施設に隣接する熱電需要の大きい工場へのガス供給によってエネルギー利用を図ります。また、可能な限り林地残材を活用します。

木質バイオマスのガス化工程で発生する木酢液やメタン発酵での発酵残渣を利用した堆肥は、資源循環圏域の耕種農家を中心として広域的な供給を行います。また、農家から発生する稲わら・籾殻、JA ライスセンター等で発生する籾殻を受け入れる一方、

発酵残渣を利用した堆肥を供給することも可能です。

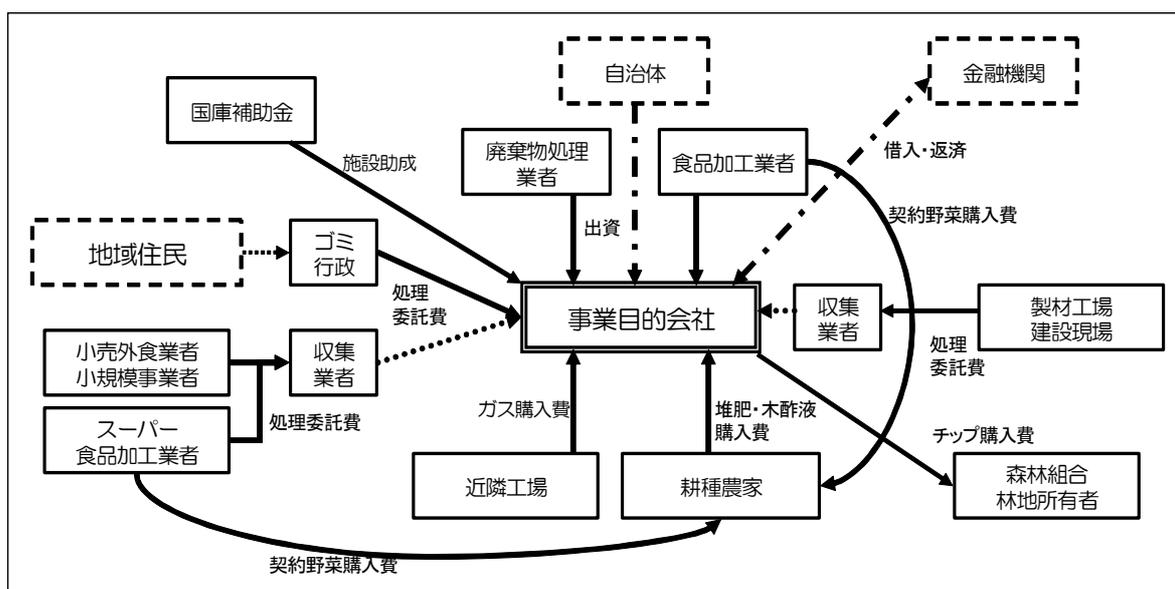
事業に参加する自治体や食品加工業者、圏域内の大規模スーパーは、堆肥受け入れ耕種農家との間に栽培契約を締結し、自社事業の原料として地域農作物を積極的に利用します。

更に、小規模生ごみ事業で培った地域通貨利用システム構築のノウハウ、既存の地域通貨コミュニティと連携して、広域的に流通可能な地域通貨システムを地域、事業者、行政が一体となって作り上げます。

適用対象バイオマス資源	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭系生ごみ ・食品加工工場、小売店、外食店等から排出される動植物性残渣 ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（乳牛、豚） ・小規模畜産農家の排出する家畜ふん尿（肉牛、鶏ふん <u>堆肥化施設が併設される場合の堆肥資源として利用可能</u>） ・建設廃木材、製材工場や木材加工工場の製材廃材等の廃棄物系木質バイオマス ・林地残材 ・国、自治体等から発生する剪定枝 / 刈草 ・稲わら、籾殻
エネルギー利用方法	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内での自家電力、堆肥化熱源、消化槽加温熱源 ・RPS の枠組みを利用した電力売電 ・近隣工場の自家発電燃料ガスとしての供給や熱供給
副生成物処理方式	<ul style="list-style-type: none"> ・花き園芸、耕種農家、家庭菜園での堆肥 / 木酢液利用

事業スキームの参考例

図表5 - 11 - 2 《総合リサイクル利用の事業スキーム》



本事業は本質的に「地域、事業者、行政が一体となった資源循環圏域の構築」を目指すものであるため、食品加工業者及び廃棄物処理業者の出資する特定目的会社（SPC）を設置し、PFI方式で事業実施を進めます。

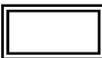
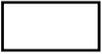
事業に参加する関係者の享受するメリット

関係者	享受するメリット
事業主体（食品加工工場、廃棄物処分業者）	<ul style="list-style-type: none"> ・環境保全型経営、CSRの実現 ・自社動植物性残渣の安定的資源化（食品リサイクル法への対応） ・メタンガスエネルギー利用による自社排出CO₂の削減 ・環境指向企業としての企業イメージアップ
NPO、自治会	<ul style="list-style-type: none"> ・NPOの目指す資源循環型社会形成、有機野菜栽培による安心・安全な食生活の実現を目指す活動の推進 ・NPO活動参加者の増加に伴う会費収入の増加による活動の安定化
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> ・環境意識の高い住民が「環境保全活動を実施できる機会」の増加 ・有機野菜栽培による安心・安全食材の確保 ・地域通貨による財・サービスの享受
森林組合（林地所有者）	<ul style="list-style-type: none"> ・（土場林地残材処分費の削減） ・新たな収入源の確保
耕種農家	<ul style="list-style-type: none"> ・有機栽培や無（低）農薬栽培への切替、安定的な供給先の確保
隣接工場	<ul style="list-style-type: none"> ・（自家発設備の導入によるエネルギーコストの削減）
圏域内事業者（スーパー、食堂・惣菜店、食品加工業者）	<ul style="list-style-type: none"> ・食品リサイクル法への対応が比較的容易となる
地域自治体	<ul style="list-style-type: none"> ・民間活力を利用した地産地消の推進 ・地域住民の環境意識の向上

事業実施による期待効果

- 可燃ごみの焼却に伴うCO₂発生の削減（環境保全）
- 焼却灰等の埋立量の削減（環境保全）
- 地産地消の推進による地域産業の活性化（地域振興）
- 地域コミュニティの再生による生きがいの醸成（地域振興）
- 地域住民の環境意識の向上（環境保全）

(参考) 事業スキームの参考例の凡例

	事業主体
	アクター、資金
	将来考えられるアクター、資金
	金銭の流れ
	将来考えられる金銭の流れ 必要に応じて調達する金銭の流れ
	モノの流れ
	地域通貨の流れ

第6章 バイオマスエネルギー利用普及に向けた取組方針

本県におけるバイオマスのエネルギー利用は、一部に先進的な取組がみられるものの、廃棄物系木質バイオマスの熱利用を除き、あまり進んでいない状況にあります。これは、バイオマス資源の供給側とバイオマス資源を利用するエネルギー事業者側の双方に解決しなければならない多くの課題があるためと思われます。例えば、バイオマス資源の供給側としては、林地残材は集荷コストが非常に高いことや生ごみではエネルギー利用に適した分別収集を行う体制を構築しなければならないことなど、バイオマスをエネルギー資源としてみた場合、価格や安定供給面で様々な課題を解決する必要があります。また、エネルギー事業者側としては、初期投資がかかる割にエネルギー販売価格が安価なため採算性が低いことや、発生した熱エネルギーの需要開拓が難しいことなど、事業運営上の課題があげられます。

これらの解決には、バイオマスが地域に密着した資源であることから、地域の自治体、事業者、住民等が一体となって取り組む必要があり、そのためには地域全体でエネルギー利用に対する理解を深めることが不可欠です。

この章では、バイオマスエネルギー利用の普及に向けた本県の取組方針を明らかにすることを目的とし、まずエネルギー利用普及の観点から主な課題、及びその課題を解決するにあたり県民、事業者、行政が取り組むべき対応の考え方について整理を行います。

次に、バイオマスエネルギー利用の普及促進にあたって、県民、事業者、研究機関、行政等にそれぞれ期待される役割を整理し、その上でビジョンの実現に向けた本県の利用普及戦略について示します。

1 バイオマスエネルギー利用における課題とその対応の考え方

バイオマス資源の種類別、バイオマスエネルギー事業推進上、及び事業実施体制の各視点における、エネルギー利用を行う上での主な課題と課題解決に向け県民、事業者、行政が取り組むべき対応の考え方について整理します。

(1) バイオマス種類毎の利用促進に向けた課題と対応の考え方

～三重県バイオマス資源特性から見たバイオマスエネルギー利用のポイント～ (第2章より抜粋再掲)

利用可能エネルギー量の内、71%を木質バイオマスが占めています。木質バイオマスの7割が林地残材であり、バイオマスエネルギー利用を推進するためには、林地残材の利用を図ることが鍵です(図表2-13参照)。

廃棄物系のバイオマスに着目すると、木質バイオマスと家庭系・事業系生ごみの占める割合が68%に達しています。廃棄物の減量化は本県における重要な取組の1つであり、再生利用方法の1つとして、これらのエネルギー利用を確実に進めることが重要です(図表2-14参照)。

し尿・下水汚泥は、廃棄物系のバイオマス利用可能量の16%を占めます。し尿・下水汚泥は、行政主体のバイオマス利用方策の1つとして、他の再生利用方法とあわせてエネルギー利用を図ることが必要です(図表2-14参照)。

本県において、エネルギー利用が期待できるバイオマス資源で、最も利用可能量が多いのは間伐材等の林地残材です。次に廃棄物系木質バイオマス(建設廃木材、製材廃材)家庭系・事業系生ごみ、家畜ふん尿、産廃系動植物性残渣の順に利用可能量が多くなっています。また、し尿・下水汚泥も大きな比重を占めます。廃食油については、県内でBDF利用に取り組む事例が見られ、期待できる資源となっています。

ここでは、本県でエネルギー利用が期待されるバイオマスについて、その種類毎にエネルギー利用の観点から本県の現状と主な課題、課題解決に向け県民、事業者、行政が取り組むべき対応の考え方を整理します。

林地残材

(現状と課題)

- 宮川村が平成14年度に木質バイオマスエネルギー利用の可能性調査事業を実施するなど、県内各地で林地残材のエネルギー利用に対する期待は高まってきています。しかし、事業採算性の確保に課題を抱えており、実現には至っていません。

- ・ 本県において最も利用可能量の多いバイオマス資源ですが、林地からの搬出などの収集にかかるコストが大きいいため、エネルギー利用が進まない原因となっています。
- ・ また、林地残材をエネルギー利用した実績がほとんどないため、エネルギー利用施設に対し、定期的に一定量の供給ができる「安定した供給力」の確保に不安があります。

(対応)

- ・ 林地残材のエネルギー利用が可能な価格を実現するため、林地残材のエネルギー利用を前提とした低コスト集荷技術の開発、林地からの搬出コストや利用場所までの輸送コストを低減するための施設・機器の開発、林地残材の搬出を行うための新たな作業手順・体制を構築、作業道等の基盤整備など、コスト低減に向け地域の林業特性に応じたさまざまな創意工夫が求められます。

また、エネルギー事業者サイドが、その事業採算性を確保できる範囲の上限の購入単価を提示し、バイオマス供給サイドはその価格範囲内で集荷可能な林地残材を供給するといった、エネルギー利用を目的とした新たな市場流通体系の形成に向けた取組が必要です。

- ・ 林地残材の安定した供給力を確保するため、例えば林地残材だけでなく、製材廃材や剪定枝などの廃棄物系木質バイオマスを含めた情報等を一括集約し、互いの課題を補完しあえるような新たな組織、仕組みづくり等に取り組む必要があります。
- ・ 林地残材の収集・運搬コストの大幅な低減、安定供給体制の確立には、地域におけるさまざまな課題を地域の実情に応じて解決しなければなりません。このため、地域主導による取組を喚起するため、住民、市町村に対し積極的な情報提供を行い、地域における取組意欲の醸成を図るとともに、低コスト生産、安定供給を実現するための組織や社会システムづくりのノウハウを蓄積・提供するため、モデルとなるパイロット事業を展開することが重要です。

廃棄物系木質バイオマス

(現状と課題)

- ・ 建設廃木材や製材廃材は、他のバイオマスに比べ採算性の確保が容易であることから、民間を中心にエネルギー利用が進められています。
- ・ 街路樹、公園等の剪定枝及び刈草については、発生量の季節変動が大きく、安定的な供給に問題があります。

(対応)

- ・ 建設廃木材や製材廃材については、エネルギー利用の動機付けとなる情報提供等

により、民間主導による導入を積極的に支援する必要があります。

- ・ 街路樹、公園等の剪定枝については、県や市町村がエネルギー資源としての利用の可能性を積極的に検討することが重要です。また、木質バイオマスのエネルギー利用を進める事業者に対し積極的に資源発生量などに関する情報提供を行っていくことが必要です。また、安定供給のため他の木質バイオマスとあわせ、情報等を一括集約し、互いの課題を補完しあえるような新たな組織、仕組みづくり等に取り組む必要があります。

家畜ふん尿

(現状と課題)

- ・ 家畜ふん尿の処理方法としては、堆肥化が主流となっています。
- ・ 家畜ふん尿の収集・運搬については、悪臭対策が必要です。
- ・ 家畜ふん尿は他のバイオマス資源と比べて重量あたりのメタンガスの発生量が少なく、家畜ふん尿のみを資源とするエネルギー化施設では、事業採算性の確保が困難な状況です。
- ・ 家庭系生ごみと同様に、メタン発酵後に発生する発酵残渣のリサイクル利用を促進することが必要です。

(対応)

- ・ 効率性の点から家庭系生ごみや産廃系動植物性残渣と併せたエネルギー化が重要であり、農林行政や環境行政が連携しつつ、複合的な視点に立った取組を推進する必要があります。
- ・ 家畜ふん尿の収集・運搬、エネルギー化の各段階において、悪臭の発生を抑制する技術・機器の開発などを進める必要があります。
- ・ 行政は、産廃系動植物性残渣のエネルギー利用事業を構想している事業者に対し、周辺畜産農家から発生するふん尿量や性状などに関する情報を積極的に提供することで、民間を主体とする取組の中で家畜ふん尿のエネルギー化を目指す体制づくりを支援することも必要です。
- ・ 農家・農業団体と廃棄物行政・農林行政が連携することによって、事業主体の形成、施設整備や用地の確保、及びエネルギー化後の副生成物の利用を推進する必要があります

家庭系・事業系生ごみ

(現状と課題)

- ・ 県内に家庭系生ごみをバイオマス資源として分別回収を前提としたエネルギー利用を行う事例がありません。
- ・ 生ごみのエネルギー利用には徹底した分別とそのチェックが必要であり、住民や

事業者への負担が大きくなります。

- ・ 焼却等の既存処理に対して、エネルギー利用の意義に対する住民、市町村の理解が得られにくいと思われます。
- ・ 生ごみのメタン発酵は、発酵後に発生する発酵残渣の処理に多大なコストを要するため、これらを液肥や堆肥としてリサイクル利用を促進することが、事業性改善に向けて重要な課題です。

(対応)

- ・ 生ごみのエネルギー利用に関する住民、事業者、市町村の関心や取組意欲を醸成するため、住民、事業者、市町村に対し生ごみのエネルギー利用の事例紹介やエネルギー利用に必要な分別収集に関する情報などの提供を積極的に行うことが必要です。また、地域住民や自治会などの積極的な参画を目指して、地域コミュニティをベースとした分別収集の仕組みづくりを進めることも必要です。
- ・ 家庭系生ごみと同様、事業系生ごみについてもエネルギー利用には適切な分別が必要なことから、特に複数の事業所から廃棄物を集める場合、分別に対する各事業所の積極的な協力・参加のための仕組みづくりを進めることが重要です。
- ・ 生ごみの排出者のエネルギー利用への関心を高めるため、あるいはエネルギー利用に必要な分別収集を推進するため、地域通貨などの形でインセンティブを付与するなど、経済的方策の導入を検討する必要があります。
- ・ メタン発酵後に発生する残渣を利用するための技術や方策について、試験研究機関及び事業者、市町村、県等が協働して検討を進めることが必要です。

産廃系動植物性残渣

(現状と課題)

- ・ 廃棄物の原料の安全性確認が比較的容易なため、堆肥化・飼料化を中心としてリサイクル利用が進められてきていますが、小規模事業者からの廃棄物の再利用については、焼却処理が主体となっています。リサイクルの中心的役割を果たしてきた堆肥化、飼料化は、需要先の独自確保、競合製品価格の観点から今後の拡大余地は限定的と考えられます。
- ・ 本県では、井村屋製菓株式会社の実証規模のエネルギー利用に取り組んでいます。
- ・ 産廃系動植物性残渣のエネルギー利用には、排出物の安定的な収集のために処理料の水準を一定レベルに抑えることが重要です。
- ・ 家庭・事業系生ごみと同様に、メタン発酵後に発生する発酵残渣のリサイクル利用を促進することが必要です。

(対応)

- ・ エネルギー利用への企業の取組意欲を高めるため、エネルギー需要の確保や採算

ベースに乗るようなエネルギー販売価格の維持、設備投資の負担軽減、及びエネルギー化後の残渣の需要確保などの面で、行政による支援を検討する必要があります。また、食品関係事業者がバイオマス利用事業の事業主体としても参加するよう、情報提供などを行うことが必要です。

- ・ 消化液等の副生成物のリサイクル利用には、バイオマスの地産地消（資源・エネルギー循環）の観点から、耕種農家とのタイアップや、安定供給への仕組みづくりが必要です。

廃食油

（現状と課題）

- ・ 県内では、藤原町、二見町、紀伊長島町、海山町の4町で廃食油を回収し、BDF化事業に取り組んでいます。また、事業者、津市、県が協働で廃食油のBDF化事業への取組を開始しました。
- ・ 廃食油については、回収量が不安定なことや廃食油の質にばらつきがあることから、生産されるBDFの安定供給、品質安定に不安があります。

（対応）

- ・ BDF利用は比較的取り組みやすいことから、生ごみの利用へ発展させる契機とすることも考えられ、この観点からもBDF利用をさらに普及させる必要があります。
- ・ BDF利用に関しては、情報提供等による地域における取組意欲の醸成を図るとともに、組織づくりや運営などのノウハウを蓄積・提供するため、行政を主体としてパイロット事業を展開することが重要です。
- ・ 廃食油回収に対する住民、事業者等の理解と協力を得るため、継続的な普及啓発活動が必要です。また、安定的なBDF生産のため、将来的には休耕田を利用した菜種栽培等との組み合わせも検討する必要があります。

下水汚泥

（現状と課題）

- ・ 本県の下水汚泥の資源化利用は4割程度であり、そのほとんどがセメント原料化です。
- ・ 下水処理に要するエネルギー（特に電力）量は非常に大きく、下水汚泥が潜在的に有するエネルギーを活用して、処理施設の自立エネルギーを確保することが、下水処理施設での省エネルギー化を図る上での重要な課題となっています。しかし、下水処理場で発生する下水汚泥は、濃縮度が低く、全ての下水汚泥のエネルギー利用を進めても施設で使用する電力量の30～40%の供給量に留まっています。
- ・ 県内での導入が進んでいる高度処理施設（有機物のみならず、窒素やリンの除去

を行い、環境負荷軽減を目指す技術)で下水汚泥のエネルギー化を目指す場合、処理水中のリン濃度が高くなり、リン回収の技術的難易度が高くなります。

(対応)

- 下水道行政と環境行政の連携を中心に行政側の取組体制を整備し、家庭系生ごみや家畜ふん尿も併せてエネルギー化することなど、エネルギーの発生効率を高める方策の導入が必要です。
- 県、市町村、試験研究機関や事業者などの連携の下、エネルギー化技術、残渣の利用技術、リンの分離回収技術などを確立し、下水汚泥のエネルギー利用を推進することが必要です。

(2) バイオマスエネルギー利用事業推進上の利用促進に向けた課題と対応の考え方

バイオマスエネルギー利用を事業化する上で考えられる主な課題と課題解決に向け、県民、事業者、行政が取り組むべき対応の考え方について、バイオマス資源を収集し、エネルギー化し、それを利用するという一連の段階ごとに整理します。

資源の生成・排出から収集・運搬する段階

(課題)

- ・ バイオマスエネルギー事業を具体化するためには十分な量のバイオマス資源を安定的に確保することが重要です。また、廃棄物系バイオマスについては、エネルギー化施設の処理方式に応じて適切に分別されていることが前提条件となります。
- ・ 排出元からエネルギー化施設までの、バイオマス資源の収集や運搬に要するコストが高く、事業採算性を圧迫する大きな要因となっています。
- ・ バイオマスの種類によっては、発生の季節変動が大きいこと、特に未利用系バイオマスは利用の実績がないことなど、バイオマス資源の安定確保に不安があります。

(対応)

- ・ 未利用資源や廃棄物の利用を拡大するための基本となる収集量の拡大とその運搬については、搬出コストを低減するための収集技術や運搬機械の開発、基盤整備及び仕組みづくりなどが必要です。
- ・ バイオマス資源の安定確保のため、バイオマス全体の情報を一括集約し、互いの課題を補完しあえるような新たな組織や仕組みづくりが必要です。
- ・ 家庭系生ごみを利用する場合には、適切な分別収集などを推進するため、地域通貨など市民活動を推進するためのインセンティブの付与を検討する必要があります。
- ・ 低コスト収集や安定供給体制を構築するため、他の自治体や事業体における先進的な収集・回収方式に関する情報を収集し、市町村や事業体などに対し積極的に情報提供することが重要です。

バイオマス資源のエネルギー化の段階

(課題)

- ・ バイオマスエネルギー事業は、設備投資に対する初期投資が大きい割りにエネルギー販売による収益が小さいことから、事業そのものの採算性が低いケースが多いと思われます。

(対応)

- ・ 事業の立ち上げのために、施設の整備などに対し、経済的な支援が必要です。また、資源種別や事業主体の如何によっては、出資などによる行政の参加も想定されます。
- ・ 事業効率向上のため、副生成物の低コストでのリサイクル利用を視野に入れた施設整備が必要です。

エネルギー利用の段階

(課題)

- ・ バイオマス資源由来のエネルギーのコストは、化石燃料に由来するものより高いため、バイオマスエネルギー事業は事業経済性が低いという大きなハンデを抱えています。
- ・ 熱利用を行う場合、夏場と冬場の需要量が大きく異なる。特に、夏場に需給のミスマッチが起こりやすく、エネルギーが余剰となり収益性を悪化させることがあります。
- ・ エネルギー化施設で発生する副生成物（発酵残渣など）を低コストでリサイクル利用できれば事業採算性は大きく改善します。しかし、リサイクル利用の方法が乏しいこと、競合製品との関係で需要先の確保が難しいこと、副生成物のマテリアルとしての利用価値が十分把握されていないことから、現状ではその利用が十分に進んでいません。

(対応)

- ・ バイオマスエネルギー利用の普及段階においては、エネルギーに対する需要の確保・拡大と、エネルギー供給の継続・拡大をはかるための経済的なインセンティブとして、固定価格での買取制度などの政策的な支援の可能性について、その財源を含めて研究する必要があります。
- ・ また、行政がバイオマスエネルギーをグリーン購入として位置付け、率先して導入あるいは利用することも、支援方策として重要です。
- ・ 普及段階においては、コジェネレーションによる熱電併給のほか、発生ガスの供給など多様な利用形態に関する検討や実証を進め、地域特性に合わせたバイオマスエネルギー利用方式の多様化を図り、エネルギー需要の平準化を進めることが極めて重要です。
- ・ 副生成物の低コストなりサイクル利用を実現するため、発酵残渣については、試験研究機関や有機栽培農家との連携の下、液肥や堆肥の効果的な散布方法等の農業技術開発、利用の有効性の検証を進めることが必要です。その他の副生成物についても利用技術の開発、需要の開拓などへの取組が必要です。

(3) 事業実施体制の構築からみた課題と対応の考え方

バイオマスエネルギー利用事業における事業実施体制の構築と関係者の組織化の視点から、主な課題と課題解決に向け県民、事業者、行政が取り組むべき対応の考え方について整理します。

事業主体に関わる課題と対応の考え方

(課題)

- ・ バイオマスエネルギー利用を目指す事業主体には様々な形態があり、経済的・経営的な基盤の弱い事業体も想定されます。一般的に、経営基盤が弱い事業体の場合、事業の具体化にあたって、事業の管理運営、資金調達力、事業に必要なノウハウ、技術力などの面で、問題を抱え事業が行き詰まることが想定されます。
- ・ バイオマスエネルギー事業を実施する場合、エネルギー化施設や廃棄物などに関する様々な法制度・規制への対応、各種許認可の取得が必要です。また、事業の実現において利用可能な助成制度も様々です。現状では、法制度・規制への対応、各種許認可の取得のためには、これらを所轄する県・市町村の各担当部局に対し個別に相談が必要な体制となっており、バイオマスのエネルギー利用を進めようとする事業者にとって煩雑であり、事業の推進にとって障害となることが懸念されます。

(対応)

- ・ 事業の具体化がスムーズに進行するよう、行政は資金調達手法に関する情報の提供、他の県や市町村、事業者における先進的な事業実施形態など事業全般に関する情報の提供を積極的に行うことが必要です。
- ・ 事業化段階の障壁を下げることを目的に、地域特性に適した事業の管理運営、バイオマス資源の収集・運搬方式など、事業に必要なノウハウ、技術力を蓄積し、これを他地域へ移転するため、県・市町村等の協働によるパイロット事業の実施に取り組む必要があります。
- ・ 県はバイオマスのエネルギー利用に取り組む事業者に対し、各種相談・許認可申請などに関しワンストップサービスを提供できるよう、行政窓口の一本化を実現する体制整備に取り組む必要があります。

事業関係者の組織化に関する課題と対応の考え方

(課題)

- ・ バイオマスエネルギー利用は、未利用資源、廃棄物資源を集め、エネルギー化し、それを供給するという一連の事業の過程において、さまざまな主体が関与することが特徴的です。そのため、事業として具体化するためには新しい社会システムの構築が不可欠であり、想定される事業主体が独力で進めることは難しい面が多いと思われます。
- ・ また、このような環境ビジネスを進める上では、事業に参画する関係者が多様であり、その目的もそれぞれ異なっていることから、関係者間の利害調整に多くの労力が割かれ、事業として進まないことが懸念されます。このため、事業に参画する関係者の利害を調整し、バイオマスのエネルギー利用に向けた新しい社会システムの構築を円滑に進めるコーディネーターの役割が重要です。

(対応)

- ・ 地域において、県・市町村等の協働によるパイロット事業が取り組まれる場合、事業に参画する関係者の利害を調整し、バイオマスのエネルギー利用を実現するコーディネーターの役割を担う人材の確保が重要です。また、この支援により得られたコーディネーターのノウハウを他地域へ移転することも重要です。

2 バイオマスエネルギー利用の普及促進にあたって関係者の期待される役割

ここでは、バイオマスエネルギー事業者やバイオマス資源の排出者、バイオマスエネルギーの利用者となり得る関係者、それぞれに期待される役割を示します。

バイオマス資源の多くは、これまでは廃棄物とされてきたものであり、その発生は日常生活や事業活動によって生じるものです。したがって、バイオマスエネルギー利用の普及促進に向けて、県民、事業者、研究機関、行政（市町村・県）がそれぞれに担うべき役割を認識し、それぞれが主体的に、また、連携・協働して取り組むことが極めて重要です。

（１）県民

県民や地域活動団体（自治会、NPO など）については、バイオマスのエネルギー利用に向けて次のような役割を果たすことが期待されます。

バイオマスのエネルギー利用の意義に対する理解。

バイオマス資源としての家庭系生ごみなどの適切な分別・排出と収集への積極的な協力。

バイオマスエネルギーの率先利用や消化液など副生成物を利用した農作物を積極的に購入するなど、バイオマスエネルギーを利用した地産地消活動への積極的な参加。

（２）事業者

バイオマス資源を排出する事業者

林業、畜産業、製材・木材加工業、建設業、食品関連の製造業やサービス業など、バイオマス資源を排出する事業者については、バイオマスのエネルギー利用に向けて次のような役割を果たすことが期待されます。

< 林業事業者 >

林地残材のエネルギー利用に向けた、低コスト集荷技術の開発、新たな作業手順・体制の構築、研究機関等と連携したコストを低減するための施設・機器の開発への取組など、コスト低減に向け地域の林業特性に応じたさまざまな創意工夫とその実践。

エネルギー利用を目的とした新たな市場流通体系の形成に向けた取組。
安定した供給力を確保するため、林地残材を含めた木質バイオマスの情報収集や調整、利用者への情報提供等を行う新たな組織、仕組みづくりへの取組。

< 畜産業者 >

地域内の畜産業者の連携を基本とした、地域畜産業者全体としての自主的な取組によるバイオマスエネルギー利用事業の推進。

効率的でかつ悪臭発生を抑制する収集システムやエネルギー化技術の開発に向け、研究機関等との協働や地域特性に応じたさまざまな創意工夫とその実践。

研究機関等と連携した、発酵残渣の低コストなりサイクル利用に向けた技術等の開発推進。

< 製材・木材加工業、建設業、食品関連の製造業やサービス事業者 >

企業の環境経営、CSR の観点からバイオマスエネルギー利用に対する経営者自らの取組、社員の意識の向上、分別排出への取組などの推進。

自らの取組、あるいは関連事業者、市町村、県等との連携により、エネルギー化技術、副生成物の利用技術の開発推進。

規模拡大や効率的なエネルギー利用を推進するため、地域業界内の事業者の連携を進め、地域業界としての自主的な取組によるエネルギー事業の推進。

自らエネルギー化施設を保有する事業者は、地域で発生する様々なバイオマス資源を積極的に受け入れ、事業採算性の改善・エネルギー効率の向上を図ると共に、地域全体としての資源循環社会形成への貢献を指向した取組の推進。

エネルギー化施設から発生する副生成物の利用が期待される事業者

有機農法による差別化や契約栽培による安定供給システムの確保を前提として、耕種農家や、農産物を利用する製造業やサービス業、およびその他さまざまな企業については、次のような役割を担うことにより、循環型社会形成、バイオマスエネルギーを起点とした地産・地消活動への関与を目的として、エネルギー化施設から発生する消化液などの副生成物を積極的に利用するなど、事業に間接的に参加することが期待されます。

耕種農家としては、エネルギー化施設で発生する副生成物（液肥、堆肥、木酢液など）を積極的に受け入れ、副生成物のリサイクル利用への協力。

農産物を利用する製造業やサービス業は、副生成物を積極的に利用する耕種農家から安定的に有機農作物の購入。

(3) 高等教育・研究機関

バイオマスのエネルギー利用を推進するためには、研究機関なども、次のような点で大きな役割を果たすことが期待されます。

有機栽培農家やバイオマスエネルギー事業者との連携の下、液肥や堆肥の効果的な散布方法等の農業技術開発、利用の有効性の検証。

県、市町村等との連携による、下水汚泥のエネルギー利用を促進するための低コストなリン回収技術などの開発。

現在基礎研究段階にあるエネルギー化技術の早期実用化を目指した応用、開発研究の推進、パイロット事業における技術実証の推進。特に、家庭系生ごみの新たなエネルギー化技術、農作物非食部（稲わらや籾殻など）のエネルギー化技術確立に向けた積極的な取組。

将来的なエネルギー生産を目的とした農作物や樹木の育種（生育期間の短縮化や収率の向上などを目指した品種改良）や栽培方法（生産コストの低減）についての研究の推進。これらエネルギー作物の利用技術の早期確立。

バイオマスエネルギー関連技術に関する情報の収集、セミナー開催などによる情報提供。

(4) 行政（県・市町村）

国では、新エネルギー利用の推進に向け、様々な施策が進められると共に、支援制度が整備されています。特に、バイオマスエネルギー利用について関係性が深い施策として、「RPS法」、「各種助成制度」、「構造改革特区構想」が挙げられます。

RPS法（電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法）

RPS法は電気事業者が新エネルギー等を利用して得られる電気の一定量以上の利用を義務付けるものである。電気事業者は、自ら発電する、他者から購入する、他の電気事業者に肩代わりさせる方法のうち、最も有利な方法が選択可能となっている。

対象となる電力はバイオマス発電によるものに加え、風力発電、太陽光発電、水力発電、地熱発電、その他（認定発電設備の条件は政令にて定める）となっている。

バイオマス発電事業者は新エネルギー等発電設備認定を経済産業大臣より受けることで、電気事業者への販売が可能となる。

各種助成制度

バイオマスエネルギー利用事業を対象とした各種助成制度は、経済産業省、農林水産省、環

境省などで様々な支援制度が整備されている。支援の内容は、設備導入にあたっての補助金、ビジョン策定やフィージビリティスタディ調査への事業補助、先進的技術開発に関する実証実験事業補助など多岐に渡っている。詳細は、資料編を参照されたい。

構造改革特区

国では、進展の遅い分野の規制改革を、「個性ある地域の発展」「知恵と工夫の競争による活性化」という観点から、地域の自発性を最大限尊重する形で進め、特定地域における構造改革の成功事例を示すことにより、全国的な規制改革と波及させて我が国経済の活性化を実現する目的で、「構造改革特区」構想を進めている。

新エネルギー導入を対象とした規制の特例措置として、以下の3件が挙げられる。

- つくば市新エネルギー特区

燃料電池の設置にかかる緩和措置として「一般用電気工作物への位置付けによる家庭用燃料電池発電設備導入事業」と「不活性ガスを使用しない家庭用燃料電池発電設備導入事業」が認められた。

- 釧路・白糠次世代エネルギー特区

ジメチルエーテル(DME)実証プラントにおける実験を促進し、我が国のエネルギー政策への貢献と地域経済の活性化を図るため、「ジメチルエーテル試験研究施設の変更工事の手続き簡素化」の緩和措置が認められた。

- 環境・エネルギー産業創造特区(青森県)

分散型電源普及のための実証研究やコジェネレーション設備の共同利用、バイオマス発電など新エネルギーの導入促進や事業活動に伴うエネルギーコストの削減を目指した「資本関係等によらない密接な関係による電力の特定供給事業」の緩和措置が認められた。

県、市町村に期待される役割としては、上記のような国による様々な施策・支援制度を有効に活用しつつ、地域特性・実情にあったきめ細かな支援を進めることが求められます。

市町村に期待される役割

バイオマスエネルギービジョンの推進に向けて市町村に期待される役割として、次の点があげられます。

事業化に向けた資金調達、技術・ノウハウなどに関する情報の収集・提供、地域社会のバイオマスエネルギー利用に関する啓発活動、周知活動の積極的な展開。

バイオマスエネルギーの需要開拓に関する支援の積極的な推進。

需要者として、公的施設におけるバイオマスエネルギーの率先利用を進めることに

よる、需要の創出と利用の意義の地域社会への普及。

事業化を推進するための基盤条件の整備として、ハード・インフラの整備、ソフト面からの環境条件の整備への積極的な関与。

パイロット事業に関する企画立案や、事業の具体化に向けた庁内各部署の連携の確保と、地域関係者間の調整の積極的な推進。パイロット事業の企画段階では、バイオマスエネルギー利用を地域の産業振興や資源循環社会形成に結びつけるための方法論についての検討。

特に、一般廃棄物のエネルギー利用など、市町村の環境行政、清掃行政にかかわる事業については、事業主体として、あるいは公共事業のコーディネーターとして役割を担うことが重要。

事業採算性向上のために、各種の経済的な手法による事業の支援を地域の実情に応じて検討するとともに、公有地の提供など、市町村の保有資源を活用した事業支援の方策についての検討。

林地残材など未利用バイオマスの収集・運搬コストの大幅な低減、安定供給体制の確立に対する支援の検討。

パイロット事業の実施等で蓄積した技術・ノウハウ等を応用したバイオマスエネルギー事業の他地区への展開。

県に期待される役割

一方、県に対しては、次のような役割が期待されます。

市町村担当者への情報提供や定期的な勉強会の実施など、バイオマスエネルギー利用に向けた機運の醸成。また、住民や事業者への積極的な情報提供や先進施設の見学会等、県内全域を対象とした継続的な啓発活動の展開を促進。

エネルギー、産業、環境等、関係部署を横断した取組体制の構築と、県・市町村との連携活動を進めるための組織体制の整備と運用の推進。特に、バイオマスエネルギー利用に取り組む事業者に対し、各種相談・許認可申請などに関するワンストップサービスの提供。

本県の地域特性に応じた実証的研究への補助、利子補給や、バイオマスエネルギーの固定価格での買い取り制度などの経済的支援、バイオマスエネルギー利用推進を目的とした税の創設といった、新たな経済的手法の導入など、県独自の制度面での取組方策についての可能性の検討。

バイオマスエネルギー利用に関する各種技術・ノウハウを蓄積するため、モデルとなるパイロット事業の実施。パイロット事業で得られたノウハウ・技術的成果などをデータベースやマニュアルとして蓄積し、他の市町村や事業者への積極的な移転

の推進。

市町村や事業者と密接に連携し、パイロット事業に関する企画立案や、国の補助金などの獲得、事業の具体化に向けた活動への積極的な支援。エネルギー利用実現のため関係者の調整等を行うコーディネーターの役割に対する支援。

県が実施主体となり得る、下水汚泥のエネルギー利用など、県事業に係るバイオマスエネルギー事業の可能性を検討。

需要者として、公的施設におけるバイオマスエネルギーの率先利用を進めることによる、需要の創出と利用の意義の地域社会への普及。

林地残材など未利用バイオマスの収集・運搬コストの低減、安定供給体制の確立に対する支援の検討。バイオマス資源供給やエネルギー利用に関する他県との連携の推進。

試験研究機関等と連携した、エネルギー作物等の生産に関する可能性の検討。

なお、ここで挙げた県に期待される役割に応じた、今後の県の取組の考え方について、次節にて詳細を記載します。

3 ビジョンの実現に向けたバイオマスエネルギー利用普及戦略 ～県としての重点的取組の考え方～

ここでは、本県におけるバイオマスのエネルギー利用を推進するため、県が中心となって進める重点的な取組の考え方を示します。

(1) バイオマス資源のエネルギー利用普及に向けた基本戦略

バイオマス資源のエネルギー利用のような環境ビジネスでは、資源収集、利用、残渣処理等事業の各段階でさまざまな関係者が関与することが特徴的です。また、事業に参画する関係者の目的が異なっており、関係者間の利害調整が事業進展を妨げる重要な要因の一つとされています。そのため、事業として具体化するためには新しい社会システムの構築が不可欠であり、想定される事業主体が独力で進めることは難しい面が多いと思われま

す。このような潜在的な課題を有する環境ビジネスにおいては、関係者を束ね、新たな社会システムの構築を目指すためのコーディネーターの役割が極めて重要です。

バイオマスのエネルギー利用を普及させるためには、地域におけるバイオマスエネルギー利用への取組の中で、このコーディネーターの役割を担う関係者を積極的に支援することが求められており、県として取り組むべき重要な課題です。

また、県はコーディネーターとしてのノウハウのほか、事業の計画段階・運営段階に求められる様々なノウハウを取得し、他地域の事業実施に意欲的な市町村や事業者などに対し積極的にノウハウ移転を進めることで、スムーズな利用普及を目指すことが重要です。

このような考え方にに基づき、本ビジョンの実現に向け、バイオマス資源のエネルギー利用普及の基本戦略を以下のように構築しました。

～ バイオマス資源のエネルギー利用普及に向けた基本戦略 ～

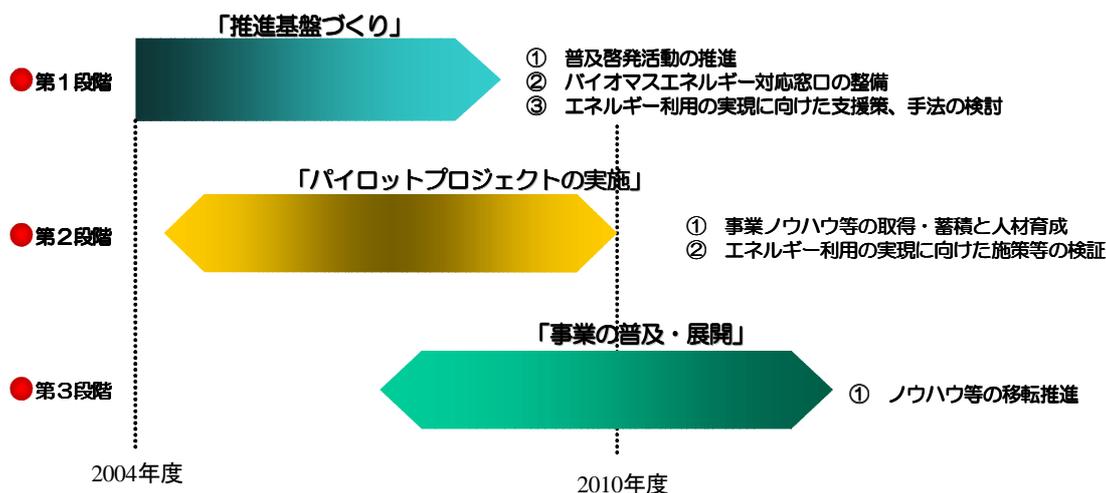
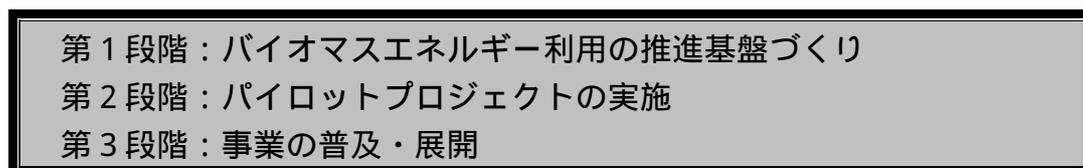
基本戦略は、以下の3点に集約される。

- ① 環境ビジネスにおいては、事業に参画する関係者を束ね、新たな社会システムの構築を目指すためのコーディネーターの役割が極めて重要。県は、地域における事業のコーディネーターを積極的に支援するとともに、そのノウハウの取得を目指す。
- ② 県は、意欲的な主体がスムーズに事業を進めるための基盤となる、社会システムモデルの構築ノウハウやモデルとなる事業ノウハウを積極的に取得、蓄積する。
- ③ 県は、以下の視点に基づき、取得、蓄積したノウハウを積極的に移転することで、県下全域へのバイオマスエネルギー利用を推進する。
 - 事業の担い手拡大の視点
 - － モデル地域で得た、各種ノウハウを県下各地域へ移転し、事業の担い手を拡大する(小規模分散型利用の推進)。小さな取組の担い手を確実に増やし、県全体としてのバイオマスエネルギー普及を目指す。
 - 規模拡大の視点
 - － 小規模な取組で得た各種ノウハウを規模を拡大したエネルギー化施設にも応用することで、小規模分散型の取組とあわせ、バイオマスエネルギー利用量の拡大を目指す。
 - 利用資源拡大の視点
 - － 他の資源利用で得た、各種ノウハウを応用、また、新たなエネルギー化技術・収集運搬技術を採用し、利用が困難であったバイオマス資源の利用を進めることで、県全体としてのバイオマスエネルギー利用資源の拡大を目指す。

(2) 基本戦略に基づく取組

基本戦略を実現するための戦術として、地域 - 事業者 - 行政の連携を基本とした、社会実験的な要素を含む、パイロットプロジェクトの実施を位置付けました。

パイロットプロジェクトの推進にあたっては、本ビジョンの目標年次である 2010 年度に向けて、次に掲げるような段階的な取組を進めます。



第一段階では、バイオマスエネルギー利用に対する市町村、事業者等の意識を醸成するため、普及啓発活動を推進するとともに、県の対応窓口の整備、エネルギー利用実現に向けた支援策・手法の検討を行い、バイオマスのエネルギー利用に取り組むための推進基盤づくりを進めます。

こうした取組を継続的に実施しながら、第2段階としてバイオマス利用を具現化するパイロットプロジェクトに取り組みます。これは、県全体からみると実証実験的な位置付けとなるものであり、この実施を通じエネルギー事業に必要な情報、技術、ノウハウを蓄積、人材を育成するとともに、第1段階で整備した県の支援策などの検証を行います。

さらに、第3段階でパイロットプロジェクトにより得られたノウハウや経験などを県内の関係者が共有することにより、県内各地域においてバイオマスエネルギー利用事業の普及・展開を進めます。

このように、本ビジョンでは、基盤的な条件を確保しつつ小さくはじめて、それを大きく広げることを目指します。それぞれのステップについて行うことを整理すると、以下のとおりです。

第1段階：バイオマスエネルギー利用の推進基盤づくり

県は主として以下の3つの取組により、「バイオマスエネルギー利用の推進基盤づくり」を推進します。

1) 普及啓発活動の推進

- ・先進事例などから、エネルギー化に関する事業面・技術面の情報収集等により、技術やノウハウの蓄積を進め、それらの情報を県内の関係者に対して積極的に提供します。
- ・バイオマスのエネルギー利用の意義や必要性に関する情報を広く発信し、県民・市町村・事業者等の意識の醸成を進めます。

情報提供にあたっては、次のような取組が例として挙げられます。情報発信は、継続的に実施することが重要であり、普及対象の状況にあわせ効果的な手法により取組を進めていきます。

また、県内における取組状況等の情報収集や発信についても積極的に行います。

先進エネルギー利用施設の紹介や見学会の実施

中部経済産業局などと連携した先進事例や先進技術の紹介、各種講演会の実施

先進事例や支援制度情報、関連技術・ノウハウを発信するホームページの設置

市町村の新エネルギー担当者を対象とした「地産地消型バイオマスエネルギー利用」の実現を目指した定期的勉強会の実施

こうした取組を通じて、本県におけるバイオマスのエネルギー利用に対する理解を深め、市町村や事業者等の取組を促進します。

2) バイオマスエネルギー対応窓口の整備

- ・バイオマスのエネルギー利用に取り組む事業者に対し、各種相談・許認可申請などに関しワンストップサービスを提供できるよう、行政窓口の一本化を実現する体制整備について検討します。

バイオマスエネルギー利用事業を実施する場合、エネルギー発生施設や廃棄物などに関する様々な法制度・規制への対応、各種許認可の取得が必要です。また、事業の実現において利用可能な助成制度も様々です。

現状では、法制度・規制への対応、各種許認可の取得のためには、これらを所轄する県・市町村の各担当部局に対し個別に相談が必要な体制となっており、バイオマスのエネルギー利用を進めようとする事業者にとって煩雑であり、事業の推進にとって障害となることが懸念されます。このため、「行政窓口の一本化（横断的組織の設置）」が強く望まれ、その実現が事業者にとっては有効な支援策になると思われます。

3) エネルギー利用の実現に向けた支援策、手法の検討

地域の創意工夫を誘発する支援制度の設立

- ・県としては、県内各地域への波及効果を期待して、県内各地域における独自の課題の解決を目指した先進的で、「創意工夫・知恵」が活かされた、次のような取組に対する支援策の検討を実施します。

地域内での小さな取組を経て、県内各地への導入が期待される事業であるが、現状では事業実施にあたってのリスクが大きく民間を主体とした取組が進め辛い先進的な事業企画

地域住民、NPO、事業者、自治体など広範囲な関係者が参画した新たな社会システムを構築し、エネルギーの地産地消を目指す社会実験的な事業企画

地域独自の資源特性、産業特性に応じて独自に開発すべきバイオマスエネルギー利用技術や機器装置などに関する実証的研究

第2節や資料編に示した様に、国を中心としてバイオマスエネルギー事業や技術開発に対する各種の経済的な支援制度が整備されています。しかし、バイオマスエネルギー利用の具体化には、更なる支援への期待が高く、その実現が極めて有効なインセンティブになると思われます。

バイオマス資源に関わる情報を一括管理する中核組織の検討

- ・それぞれのバイオマス資源が持つ固有の課題を相互に補完し、エネルギー資源としてバイオマスを効率的に利用することが可能となるよう、地域に存在する様々なバイオマスに関する情報を一括集約し、事業者に提供する機能を持った組織について、実現の可能性を研究します。

県内各地域の特性に応じて様々なバイオマスのエネルギー利用を円滑に推進し、エネルギーの地産地消を目指すためには、バイオマスの発生に関する情報等の収集、管理が重要です。

たとえば、バイオマスは、林地残材のようにその収集・運搬に費用を要するため経済的な理由から有効利用が進みづらいもの、剪定枝や流木のように発生の季節変動・年次変動が大きく安定供給の面から利用が進みづらいものなど、資源個別には様々な課題が存在しています。各資源の抱える固有の課題を解決するために、地域に存在する様々なバイオマスに関する情報を一括集約することによって、相互に課題を補完しあい、「バイオマス全体」としてエネルギー利用を効果的に進めることが可能となると考えられます。

第2段階：パイロットプロジェクトの実施

第2段階におけるバイオマス利用に向けたパイロットプロジェクトは、第1段階での情報収集活動等により把握した、地域におけるバイオマスエネルギー利用への取組の中から、本県のモデルとなる地域や事業を選定します。そして、県の支援のもとに、地元市町村、県民（地域住民）、地域内外の企業、および大学や試験研究機関などが連携・協力し、バイオマスエネルギー利用事業のモデルを試行するものです。

パイロットプロジェクトの当事者（事業主体）や、事業全体における関係者の立場はモデルによって異なりますが、関係者がそれぞれの立場から、資金、用地や設備、経営機能、技術やノウハウ、及び地域社会としてのネットワークやビジネスのためのネットワークなどを持ち寄り、事業主体となる機関のコーディネートによって進めるものです。また、具体化に当たっては、環境・エネルギーや農林畜産振興などに関する国の補助事業を導入するなど、外部資源の積極的な活用も図ります。

パイロットプロジェクトは、本県全体にとっては、バイオマスのエネルギー利用の効果を確かめたり、事業化に向けた課題解決のための知見を獲得したりするための実証実験的な意味をもつものです。

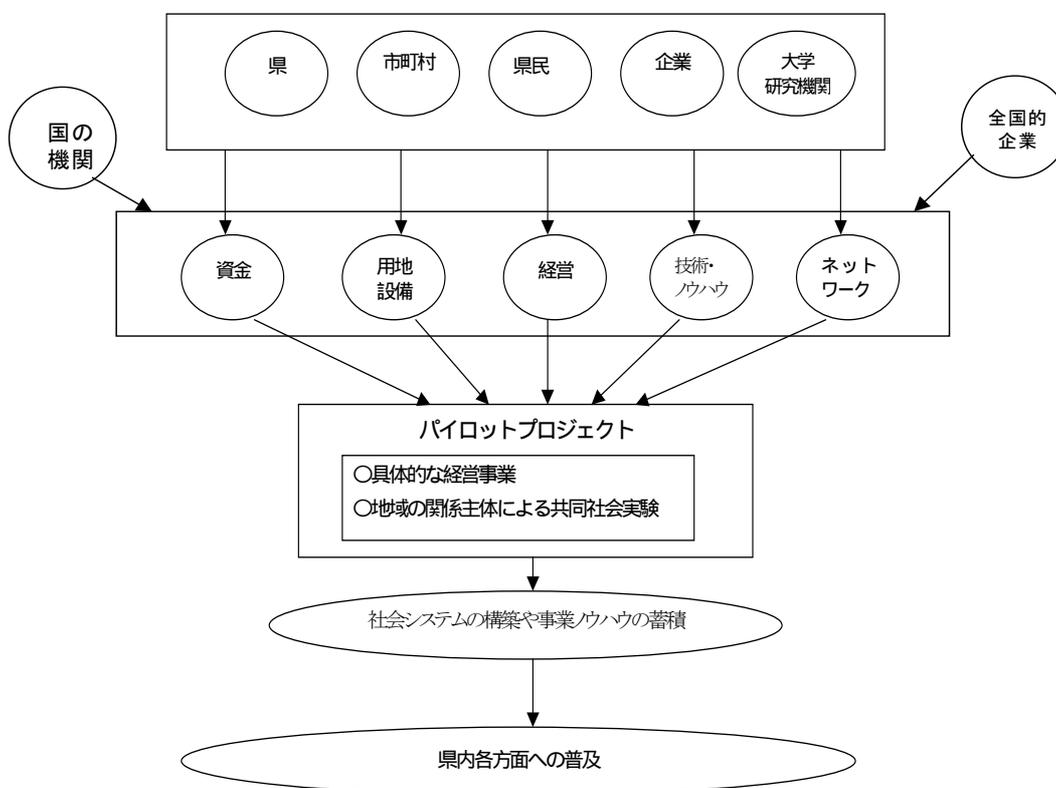
「パイロットプロジェクトの実施」により、以下の2つの取組を推進します。

1) 事業ノウハウ等の取得・蓄積と人材育成

- ・パイロットプロジェクトの企画段階において、事業主体が担うコーディネーターの役割を積極的に支援し、コーディネーターに求められるノウハウを取得、蓄積します。
- ・地元市町村、NPO などとの連携を図りながら、地域でコーディネーターとしての役割を担える人材の育成に努めます。
- ・パイロットプロジェクトの計画段階、立ち上げ段階、運営段階などで得られた経営ノウハウ、技術課題、及び社会システムづくりの経験を蓄積します。

2) エネルギー利用の実現に向けた施策等の検証

- ・県が実施する、各種相談・許認可申請などに関するワンストップサービスの提供（行政窓口の一本化）や支援策、手法について、パイロットプロジェクトの実施を通じ、効果の検証、課題の抽出を行い解決策を検討します。



<パイロットプロジェクトのイメージ>

パイロットプロジェクトは、上記の通り、事業の担い手となる様々の主体の創意工夫によって立案された事業企画に基づき実施することを想定している。事業イメージとしては、下記の先進事例が参考として挙げられる。

二見町や藤原町で実施されている廃食油のBDF化事業（第3章参照）
～ 県内全域での広い展開が期待されるモデル的な事業

津市、民間企業、県が協働で実施している廃食油のBDF化事業
～ 地域住民・事業者・行政が連携して廃食油のBDF化に関する社会システムの構築を目指す社会実験的な事業

第3段階：事業の普及・展開

県は次の取組を進め、「具体的なバイオマスエネルギー利用事業の普及・展開」を推進します。

これらの施策を進めながら、パイロットプロジェクトで得られた知見と県民の理解をもとに、県内各地域において、地域の住民、事業者、市町村などが連携・協働した取組を進めます。また、バイオマスのエネルギー利用事業に取り組む地域間における関係者の情報交流を進め、円滑な事業の立ち上げと、事業の一層の普及・展開を図ります。

1) ノウハウ等の移転推進

- ・第2段階でのパイロットプロジェクトで得られた経営ノウハウ、技術課題及び社会システムづくりの経験等の情報を県内各地域の関係者と共有します。あわせて、蓄積したノウハウを活用して各地域における事業のコーディネーターや担い手を積極的に支援します。
- ・パイロットプロジェクトで得られた成果を広く県内に普及し、更なるバイオマスエネルギー利用事業の普及、展開を図るための施策を実施します。また、小規模な取組で得た各種ノウハウが、より規模の大きなケースに応用できるかを検証します。
- ・新たな技術や収集運搬方法に関する情報収集と提供を行うとともに、利用が困難と考えられているバイオマスへの適用可能性を研究します。

- ・バイオマスのエネルギー利用に対する企業、県民、市町村等の取組意欲を高揚するとともに、取組の参考事例とするため、バイオマスのエネルギー利用に向けて先進的技術の導入や取組を推進する事業者を対象に、社会的な貢献等を評価し、その取組を全県、全国的に発信する制度の創設を検討します。

(参 考 资 料)

第1章 バイオマス資源毎のエネルギー賦存量と利用可能量

の集計結果

図表資1-1～図表資1-7に、県民局ごとのエネルギー賦存量及び利用可能量の集計結果を示す。

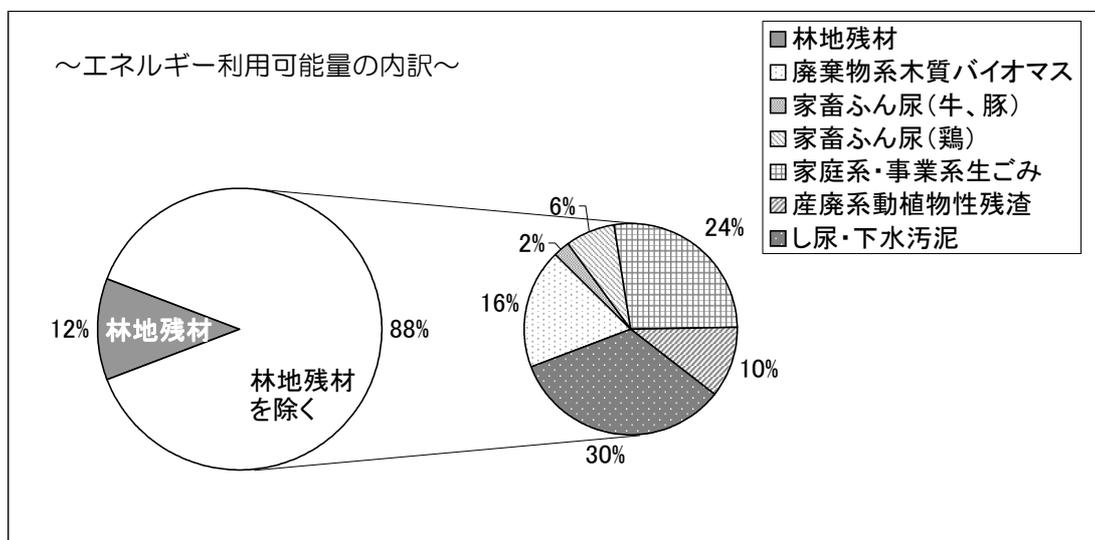
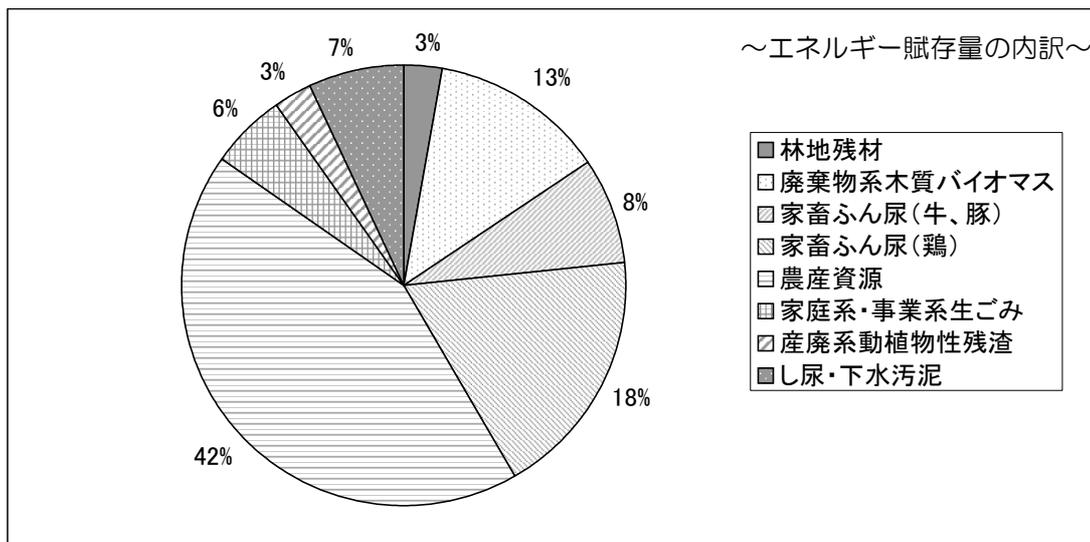
また、図表資1-8～図表資1-13に、「木質バイオマス」、「家畜ふん尿」、「動植物性残渣（家庭系・事業系生ごみ、産業廃棄物系動植物性残渣）」、「廃食油」、「し尿・下水汚泥」のエネルギー賦存量及び利用可能量の集計結果を示す。

また、図表資1-14～図表資1-19に、「木質バイオマス全体、動植物性残渣・家畜ふん尿全体、廃食油全体の市町村分布比較図」、「木質バイオマス資源毎の市町村分布比較図」、「廃棄物系木質バイオマス資源毎の市町村分布比較図」、「家庭系・事業系生ごみ、産廃系動植物性残渣、動植物性残渣全体の市町村分布比較図」、「家畜ふん尿（乳牛、肉牛、豚、鶏）の市町村分布比較図」、「廃食油の市町村分布比較図」を示す。

図表資 1-1 北勢県民局のバイオマス資源特性

	エネルギー賦損量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台 数 (台)
林地残材	65,539	65,539	5,461,604	32,114	1,477	—	64,684
廃棄物系木質バイオマス	301,746	91,357	6,204,151	36,480	2,460	—	107,753
家畜ふん尿(牛、豚)	187,248	13,164	1,096,988	6,450	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	437,168	36,669	3,055,804	17,968	—	—	—
農産資源	1,017,846	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	136,269	136,269	11,355,782	66,772	—	—	—
産廃系動植物性残渣	61,785	54,662	4,555,135	26,784	—	—	—
家庭系廃食用油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	180,834	238
事業系廃食用油	—	—	—	—	—	183,486	241
し尿・下水汚泥	168,131	168,131	14,010,927	82,384	—	—	—
合計	2,375,731	565,791	45,740,390	268,953	3,937	364,320	172,916
合計(林地残材を除く)	2,310,193	500,252	40,278,786	236,839	2,460	364,320	108,232

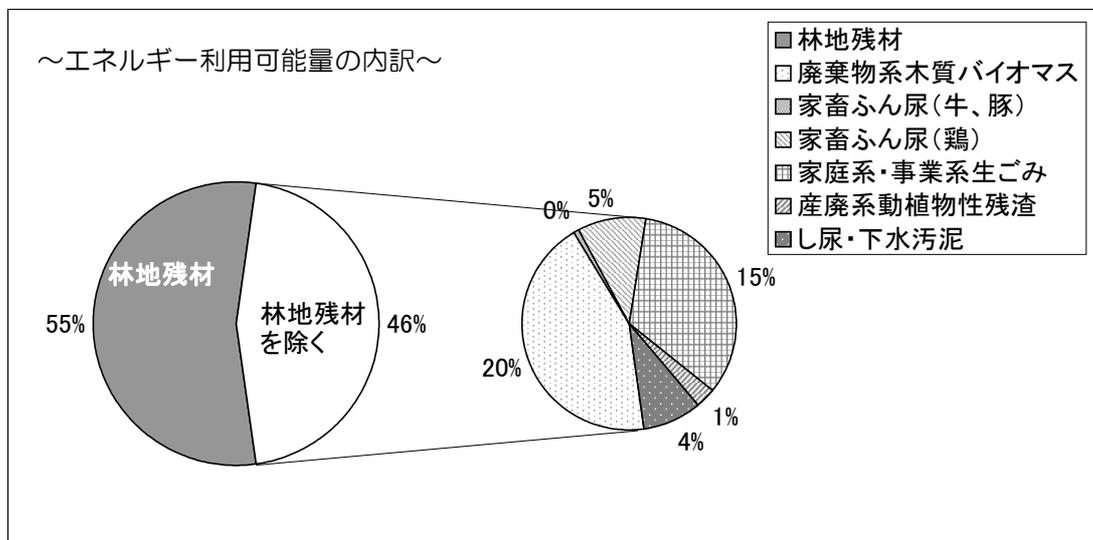
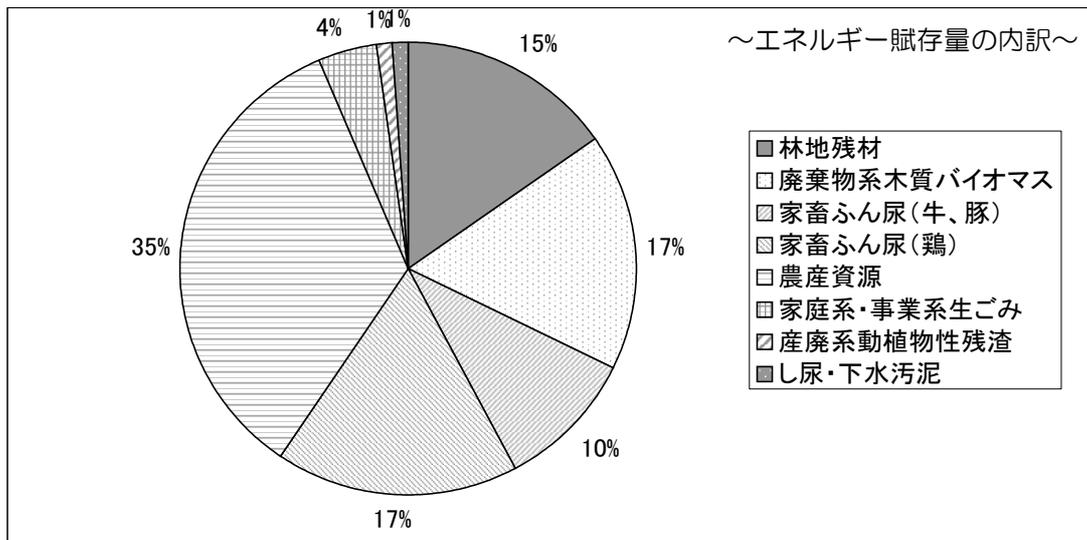
世帯数	285,447		
	全バイオマス資源	林地残材を除く	林地残材、農産 資源を除く
電力利用カバー率	4.5%	4%	4%
熱利用カバー率	3.4%	3%	3%



図表資1-2 津地方県民局のバイオマス資源特性

	エネルギー賦損量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台数 (台)
林地残材	253,109	253,109	21,092,598	124,023	5,703	—	249,809
廃棄物系木質バイオマス	279,767	92,760	7,730,040	45,452	1,774	—	77,705
家畜ふん尿(牛、豚)	164,364	1,658	138,198	813	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	284,188	22,059	1,838,257	10,809	—	—	—
農産資源	560,918	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	71,073	71,073	5,922,715	34,826	—	—	
産廃系動植物性残渣	16,954	6,191	515,878	3,033	—	—	
家庭系廃食油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	71,496	94
事業系廃食油	—	—	—	—	—	135,333	178
し尿・下水汚泥	19,183	19,183	1,598,567	9,400	—	—	—
合計	1,649,555	466,032	38,836,255	228,356	7,477	206,829	327,785
合計(林地残材を除く)	1,396,446	212,923	17,743,656	104,332	1,774	206,829	77,977

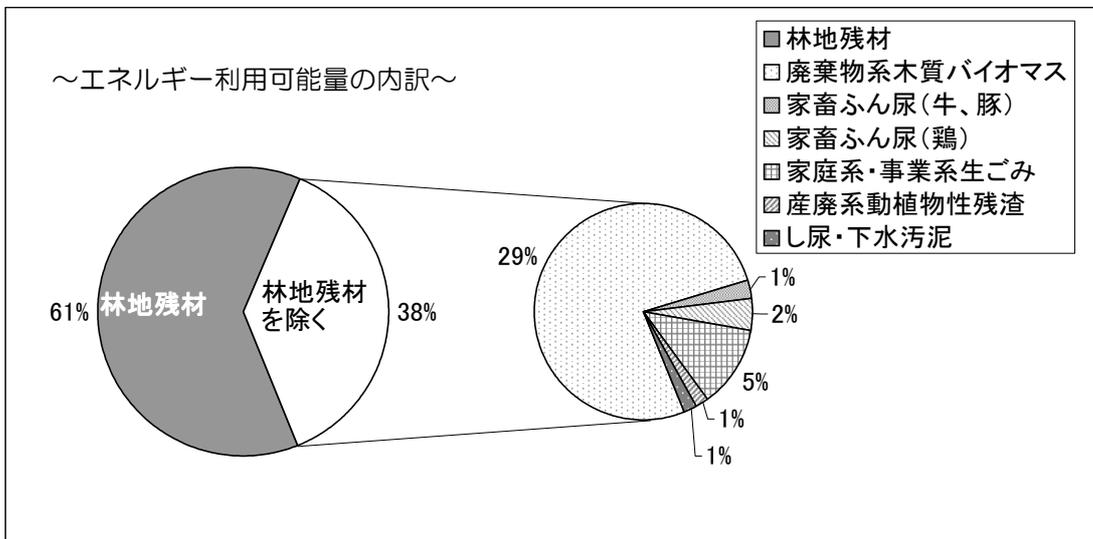
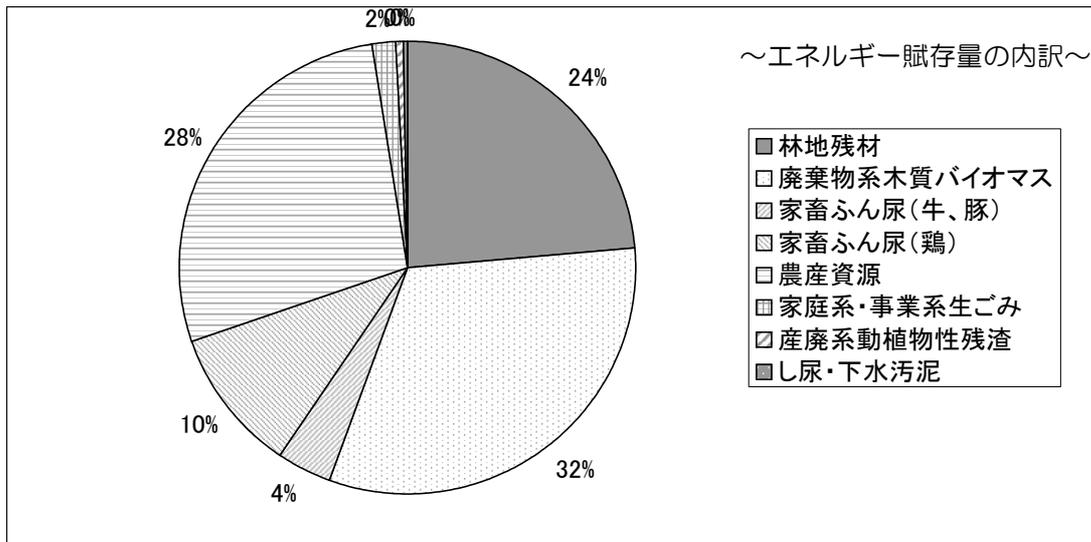
世帯数	117,153		
	全バイオマス資源	林地残材を除く	林地残材、農産 資源を除く
電力利用カバー率	9.2%	4%	4%
熱利用カバー率	7.0%	3%	3%



図表資 1-3 松阪地方県民局のバイオマス資源特性

	エネルギー賦損量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台数 (台)
林地残材	466,680	466,680	38,890,281	228,673	10,515	—	460,594
廃棄物系木質バイオマス	627,346	214,405	17,867,188	105,058	3,814	—	167,061
家畜ふん尿(牛、豚)	75,217	7,240	603,326	3,548	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	200,416	13,751	1,145,927	6,738	—	—	—
農産資源	550,277	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	34,083	34,083	2,673,521	15,720	—	—	—
産廃系動植物性残渣	8,932	5,655	471,265	2,771	—	—	—
家庭系廃食油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	40,586	53
事業系廃食油	—	—	—	—	—	1,229	2
し尿・下水汚泥	5,253	5,253	437,772	2,574	—	—	—
合計	1,968,205	747,067	62,089,279	365,082	14,329	41,815	627,710
合計(林地残材を除く)	1,501,525	280,387	23,198,998	136,409	3,814	41,815	167,116

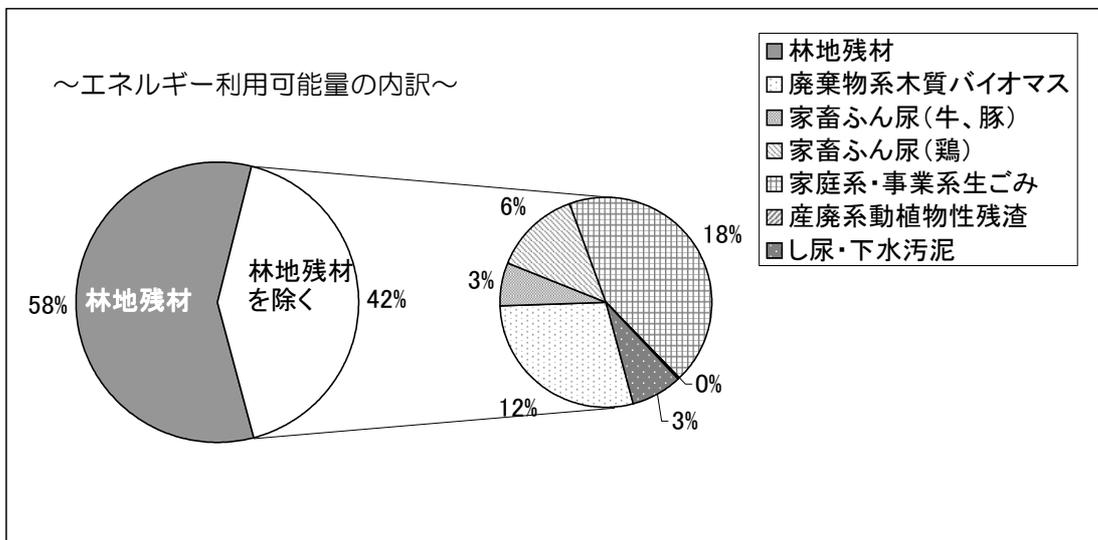
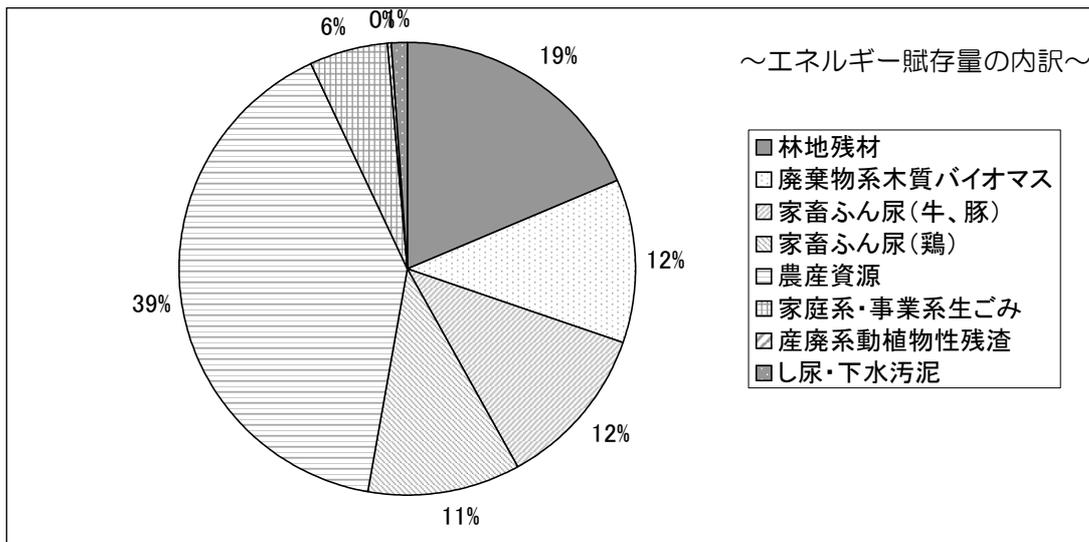
世帯数	65,789		
	全バイオマス資源	林地残材を除く	林地残材、農産 資源を除く
電力利用カバー率	26.2%	10%	10%
熱利用カバー率	19.8%	7%	7%



図表資1-4 南勢志摩県民局のバイオマス資源特性

	エネルギー賦損量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台数 (台)
林地残材	178,305	178,305	14,858,878	87,370	4,018	—	175,980
廃棄物系木質バイオマス	111,828	36,888	3,074,019	18,075	697	—	30,530
家畜ふん尿(牛、豚)	112,567	8,618	718,147	4,223	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	104,111	17,189	1,432,408	8,422	—	—	—
農産資源	385,653	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	55,575	55,575	4,574,631	26,899	—	—	—
産廃系動植物性残渣	2,313	468	38,991	229	—	—	—
家庭系廃食用油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	60,779	80
事業系廃食用油	—	—	—	—	—	2,303	3
し尿・下水汚泥	9,910	9,910	825,807	4,856	—	—	—
合計	960,262	306,952	25,522,881	150,074	4,715	63,082	206,593
合計(林地残材を除く)	781,957	128,647	10,664,004	62,704	697	63,082	30,613

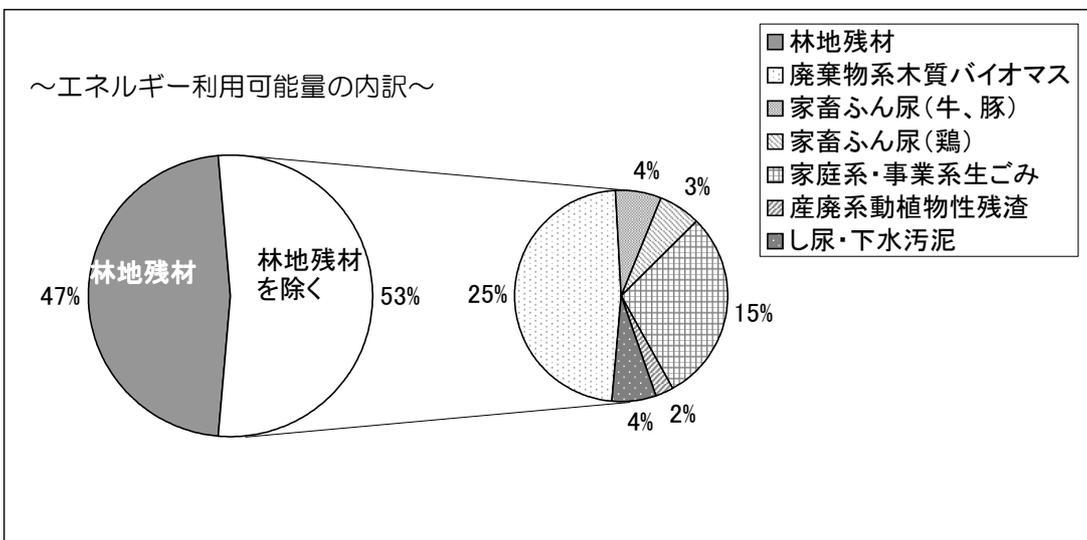
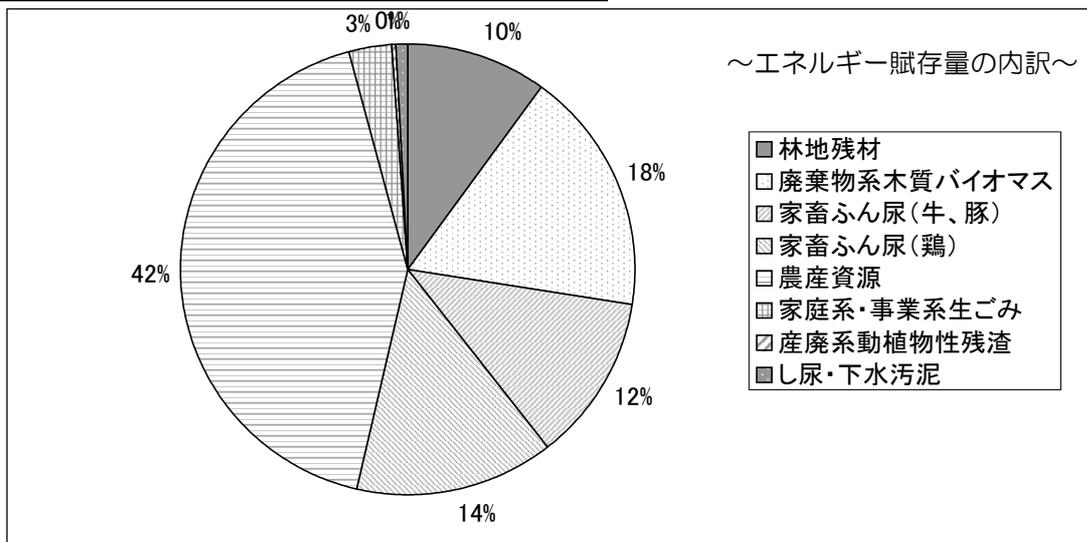
世帯数	95,873		
	全バイオマス資源	林地残材を除く	林地残材、農産 資源を除く
電力利用カバー率	7.4%	3%	3%
熱利用カバー率	5.6%	2%	2%



図表資1-5 伊賀県民局のバイオマス資源特性

	エネルギー賦損量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台数 (台)
林地残材	105,537	105,537	8,794,787	51,713	2,378	—	104,160
廃棄物系木質バイオマス	187,253	56,142	4,678,505	27,509	1,067	—	46,737
家畜ふん尿(牛、豚)	127,497	8,106	675,519	3,972	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	153,839	7,448	620,710	3,650	—	—	—
農産資源	448,244	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	34,449	34,449	2,870,769	16,880	—	—	—
産廃系動植物性残渣	3,678	3,348	279,028	1,641	—	—	—
家庭系廃食油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	40,348	53
事業系廃食油	—	—	—	—	—	0	0
し尿・下水汚泥	7,855	7,855	654,601	3,849	—	—	—
合計	1,068,352	222,886	18,573,918	109,214	3,445	40,348	150,950
合計(林地残材を除く)	962,816	117,349	9,779,132	57,501	1,067	40,348	46,790

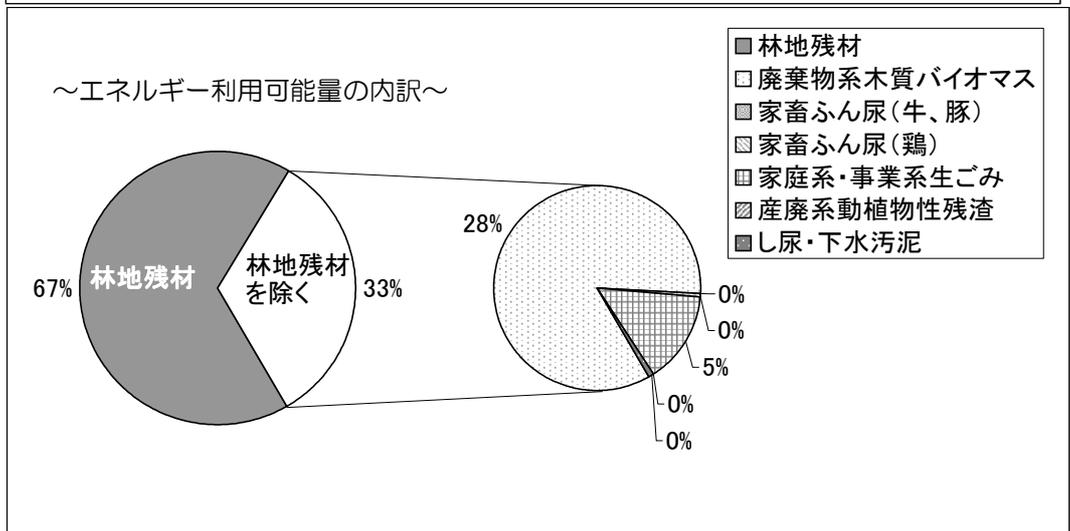
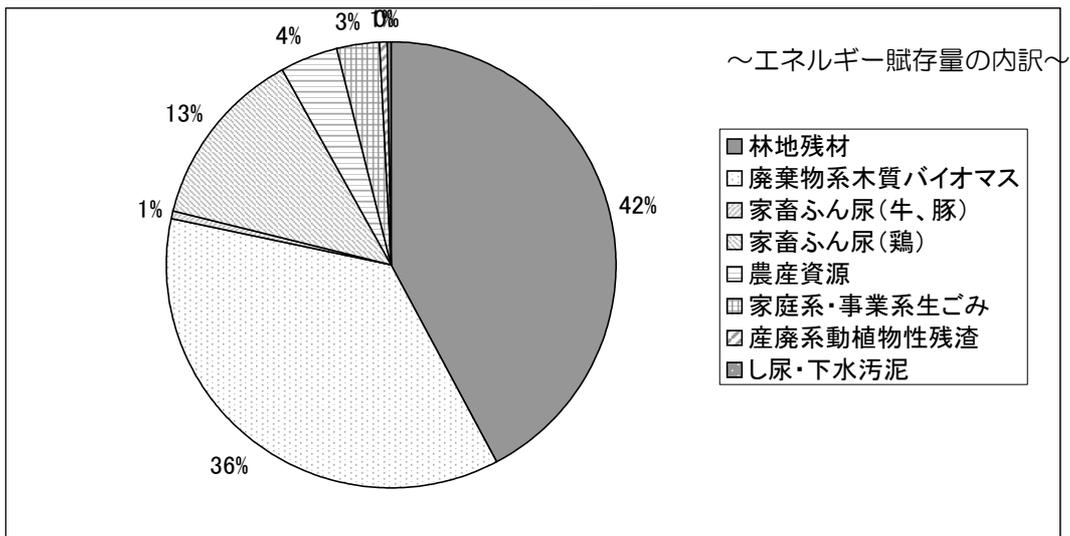
世帯数	62,009		
	全バイオマス資源	林地残材を除く	林地残材、農産 資源を除く
電力利用カバー率	8.3%	4%	4%
熱利用カバー率	6.3%	3%	3%



図表資1-6 紀北県民局のバイオマス資源特性

	エネルギー賦損量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台数 (台)
林地残材	136,515	136,515	11,376,345	66,892	3,076	—	134,735
廃棄物系木質バイオマス	116,332	57,039	4,753,296	27,949	961	—	42,094
家畜ふん尿(牛、豚)	2,012	25	2,063	12	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	41,706	286	23,873	140	—	—	—
農産資源	13,414	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	9,730	9,730	682,390	4,012	—	—	—
産廃系動植物性残渣	2,161	0	3	0	—	—	—
家庭系廃食油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	10,447	14
事業系廃食油	—	—	—	—	—	0	0
し尿・下水汚泥	640	640	53,350	314	—	—	—
合計	322,510	204,236	16,891,320	99,320	4,037	10,447	176,842
合計(林地残材を除く)	185,995	67,721	5,514,975	32,428	961	10,447	42,107

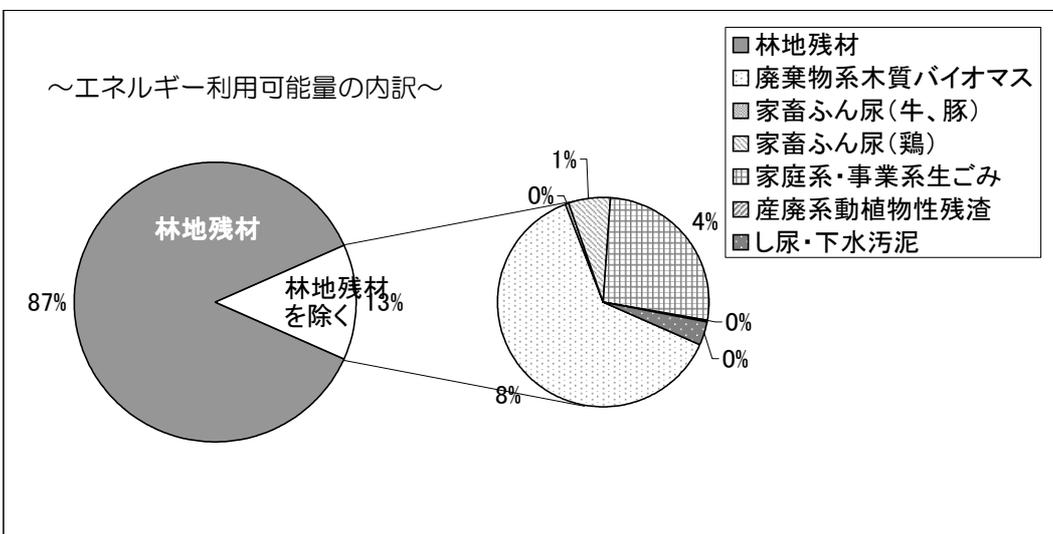
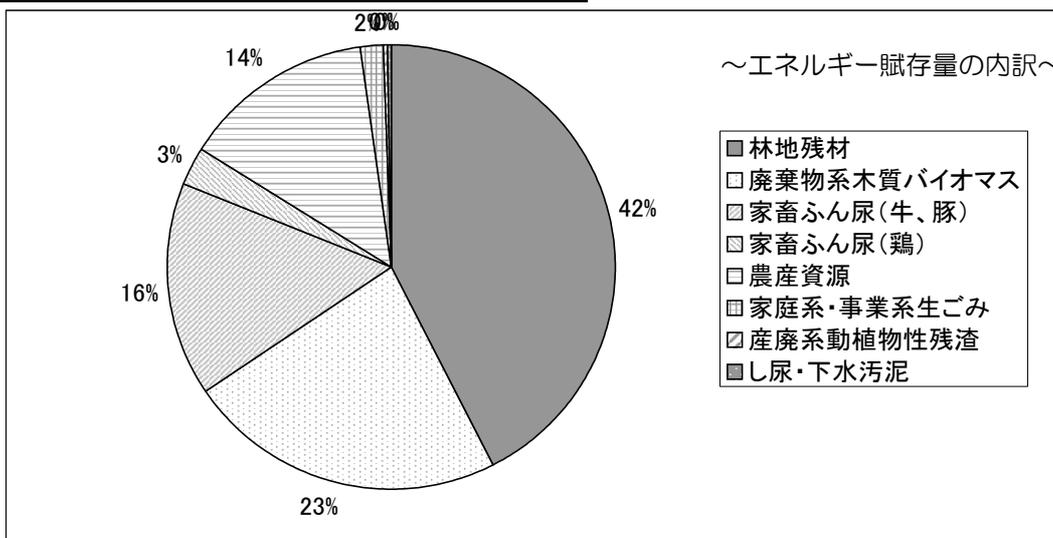
世帯数	18,620		
	全バイオマス資源	林地残材を除く	林地残材、農産 資源を除く
電力利用カバー率	25.2%	8%	8%
熱利用カバー率	19.0%	6%	6%



図表資1-7 紀南県民局のバイオマス資源特性

	エネルギー賦損量 (GJ/年)	エネルギー利用 可能量 (GJ/年)	電力利用可能量 (kWh/年)	熱利用可能量 (GJ/年)	エタノール精製 可能量 (キロリットル/年)	BDF精製可能量 (リットル/年)	自動車稼働台数 (台)
林地残材	199,855	199,855	16,654,730	97,929	4,503	—	197,249
廃棄物系木質バイオマス	108,691	19,391	1,615,931	9,502	121	—	5,300
家畜ふん尿(牛、豚)	73,065	149	12,376	73	—	—	—
家畜ふん尿(鶏)	12,725	2,005	167,114	983	—	—	—
農産資源	65,832	0	0	0	0	—	0
家庭系・事業系生ごみ	8,265	8,265	688,753	4,050	—	—	—
産廃系動植物性残渣	1,039	27	2,266	13	—	—	—
家庭系廃食油(低回収率 ケース)	—	—	—	—	—	11,097	15
事業系廃食油	—	—	—	—	—	259	0
し尿・下水汚泥	1,136	1,136	94,648	557	—	—	—
合計	470,608	230,828	19,235,818	113,106	4,624	11,356	202,564
合計(林地残材を除く)	270,753	30,973	2,581,088	15,177	121	11,356	5,315

世帯数	19,301		
	全バイオマス資源	林地残材を除く	林地残材、農産 資源を除く
電力利用カバー率	27.7%	4%	4%
熱利用カバー率	20.9%	3%	3%

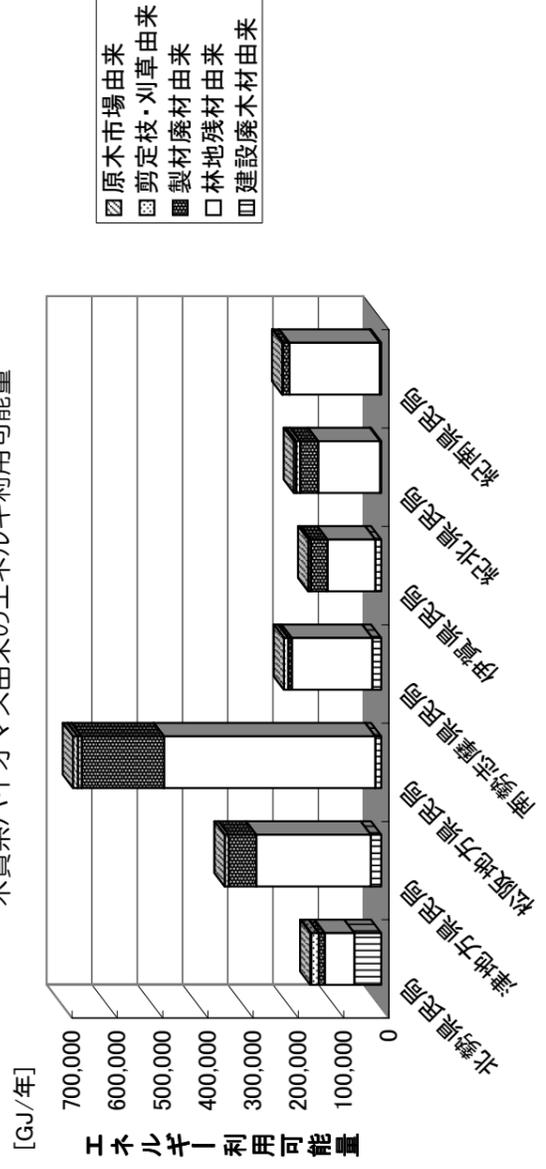


図表資1-8 木質バイオマスの利用可能量の推計結果

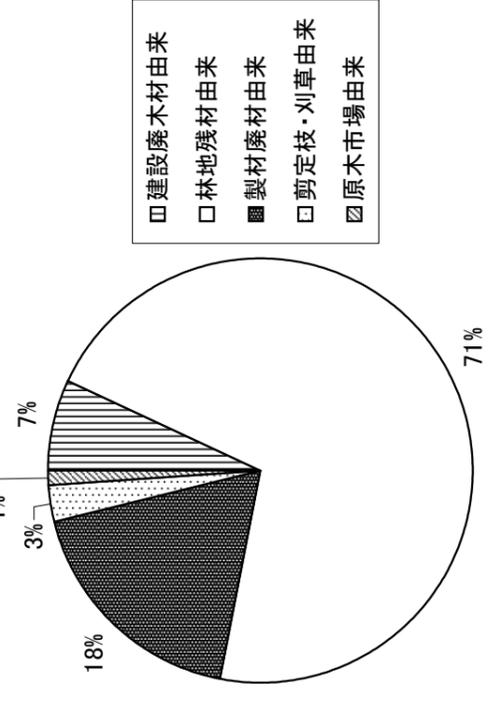
	エネルギー利用可能量 (GJ/年)					木質バイオマス由来エネルギー利用可能量 (GJ/年)	熱利用量 (GJ/年)	エタノール精製可能量 (キロリットル/年)	世帯数	電力世帯カバー率(-)	熱需要世帯カバー率(-)
	建設廃木材由来	林地残材由来	製材廃材由来	剪定枝・刈草由来	原木市場由来						
北勢県民局	59,904	65,539	12,844	16,908	1,701	156,896	76,879	3,937	285,447	1.3%	1.0%
津地方県民局	23,390	253,109	60,843	8,527	0	345,869	169,476	7,477	117,153	7.0%	5.2%
松阪地方県民局	13,730	466,680	181,944	8,525	10,206	681,084	333,731	14,329	65,789	24.5%	18.1%
南勢志摩県民局	19,978	178,305	7,667	9,243	0	215,193	105,445	4,714	95,873	5.3%	3.9%
伊賀県民局	13,520	105,537	36,524	5,108	990	161,678	79,222	3,445	62,009	6.2%	4.6%
紀北県民局	3,191	136,515	39,734	8,426	5,688	193,554	94,842	4,037	18,620	24.6%	18.2%
紀南県民局	3,288	199,855	14,827	223	1,053	219,246	107,431	4,624	19,301	26.8%	19.8%
合計	137,002	1,405,539	354,383	56,958	19,638	1,973,520	967,025	42,563	664,192	7.0%	5.2%

	エネルギー利用可能残材量 (トン/年)				
	建設廃木材由来	林地残材由来	製材廃材由来	剪定枝	刈草
北勢県民局	6,656	7,282	1,408	110	2,016
津地方県民局	2,599	28,124	6,608	180	892
松阪地方県民局	1,526	51,854	19,745	143	929
南勢志摩県民局	2,220	19,812	806	184	978
伊賀県民局	1,502	11,726	3,557	165	477
紀北県民局	355	15,169	4,268	13	1,046
紀南県民局	365	22,206	1,583	28	0
合計	15,223	156,173	37,976	823	6,338

木質系バイオマス由来のエネルギー利用可能量



木質系バイオマスの発生源内訳 (三重県全体)

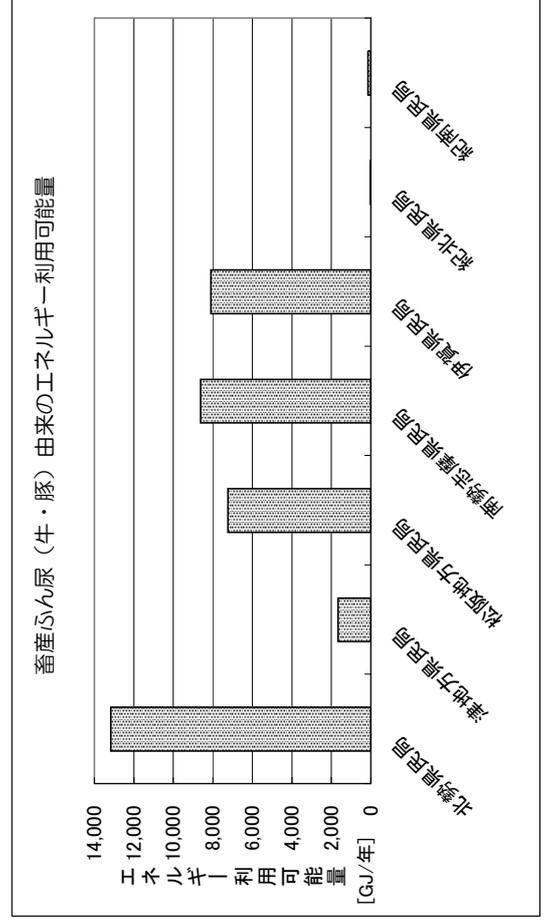


図表資1-9 家畜ふん尿(牛、豚)のエネルギー賦存量及び利用可能量の推計結果

	飼育頭羽数				ふん尿発生量(t/日)				エネルギー賦存量				収集可能量(t/日)				エネルギー利用可能量					
	乳牛		豚		乳牛		豚		消化ガス発生量(Nm ³ /年)		熱量換算(GJ/年)		乳牛		豚		エネルギー利用可能量(GJ/年)		電力利用量(kWh/年)		熱利用量(GJ/年)	
	乳牛	豚	肉牛	豚	乳牛	豚	肉牛	豚	消化ガス発生量(Nm ³ /年)	熱量換算(GJ/年)	乳牛	豚	乳牛	豚	エネルギー利用可能量(GJ/年)	電力利用量(kWh/年)	熱利用量(GJ/年)					
1. 北勢県民局	2,253	9,958	29,614	237	135	249	237	8,283,675	187,248	37	8	9	582,358	13,164	1,096,988	6,450						
2. 津地方県民局	2,352	4,871	31,849	255	141	122	255	7,271,348	164,364	5	3	0	73,365	1,658	138,198	813						
3. 伊賀県民局	1,104	6,582	22,144	177	66	165	177	5,640,345	127,497	12	23	0	358,613	8,106	675,519	3,972						
4. 松阪地方・南勢志摩県民局	3,283	4,759	35,657	285	197	119	285	8,307,400	187,784	48	16	5	702,260	15,874	1,322,848	7,778						
5. 紀北・紀南県民局	2,302	2,935	8,612	69	138	73	69	3,321,318	75,076	0	1	0	7,665	173	14,439	85						
合計	11,294	29,105	###	1,023	678	728	1,023	32,824,085	741,969	102	50	14	1,724,260	38,976	3,247,991	19,098						

(エネルギー利用可能量按分後)

	収集可能量(t/日)				エネルギー利用可能量				世帯数		電力世帯カバー率(-カバ-率(-))		熱需要世帯カバー率(-カバ-率(-))	
	乳牛		豚		エネルギー利用可能量		熱利用量(GJ/年)		世帯数		電力世帯カバー率(-カバ-率(-))		熱需要世帯カバー率(-カバ-率(-))	
	乳牛	豚	肉牛	豚	消化ガス発生量(Nm ³ /年)	電力利用量(kWh/年)	エネルギー利用可能量(GJ/年)	熱利用量(GJ/年)	世帯数	電力世帯カバー率(-カバ-率(-))	熱需要世帯カバー率(-カバ-率(-))			
北勢県民局	37	8	9	9	582,358	13,164	1,096,988	6,450	285,447	0.1%	0.1%			
津地方県民局	5	3	0	0	73,365	1,658	138,198	813	117,153	0.0%	0.0%			
松阪地方県民局	25	8	1	1	320,288	7,240	603,326	3,548	65,789	0.3%	0.2%			
南勢志摩県民局	24	8	4	4	381,243	8,618	718,147	4,223	95,873	0.2%	0.2%			
伊賀県民局	12	23	0	0	358,613	8,106	675,519	3,972	62,009	0.3%	0.2%			
紀北県民局	0	0	0	0	1,095	25	2,063	12	18,620	0.0%	0.0%			
紀南県民局	0	1	0	0	6,570	149	12,376	73	19,301	0.0%	0.0%			
合計	102	50	14	14	1,723,530	38,959	3,246,616	19,090	664,192	0.1%	0.1%			

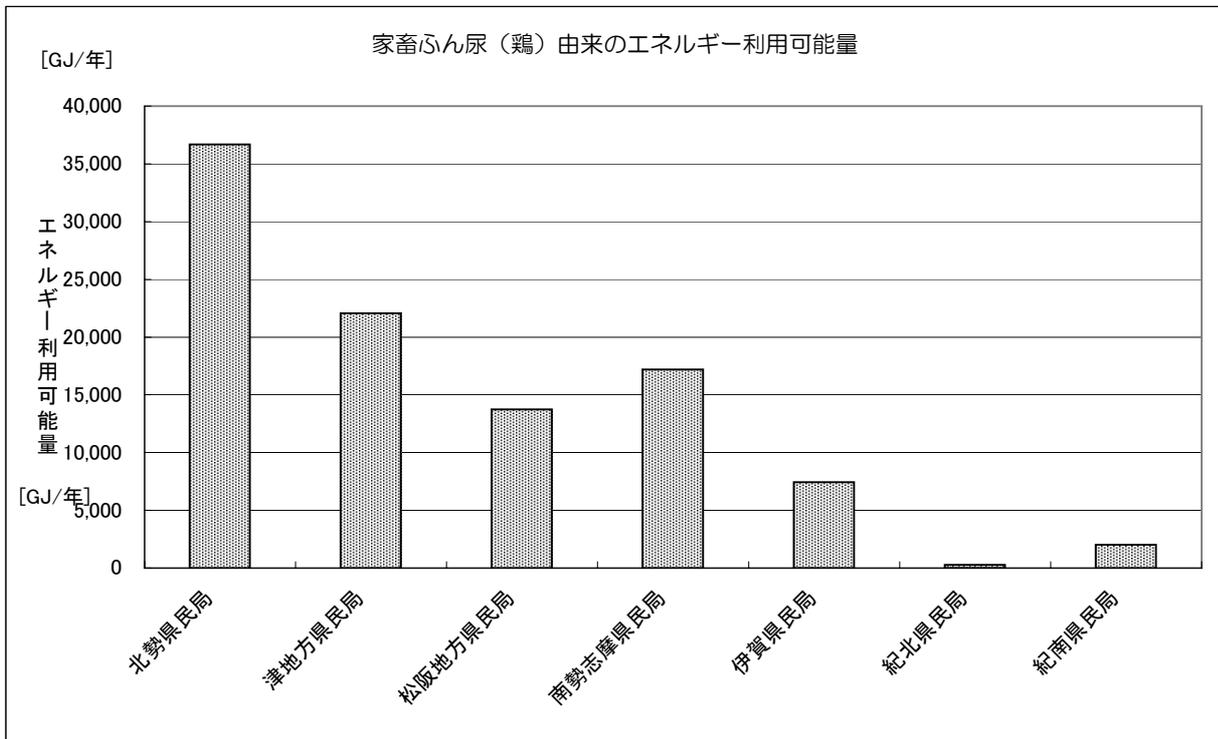


図表資1-10 家畜ふん尿(鶏)のエネルギー賦存量及び利用可能量の推計結果

	飼育頭羽数		ふん尿発生量(t/日)		エネルギー賦存量	収集可能量(t/日)		エネルギー利用可能量		
	採卵鶏	ブロイラー	採卵鶏	ブロイラー	熱量換算(GJ/年)	採卵鶏	ブロイラー	エネルギー利用可能量	電力利用量(kWh/年)	熱利用量(GJ/年)
1. 北勢	1,974,300	205,000	138	14	437,168	4	9	36,669	3,055,804	17,968
2. 中勢	1,351,590	66,020	95	5	284,188	3	4	22,059	1,838,257	10,809
3. 伊賀	647,600	120,000	45	8	153,839	3	0	7,448	620,710	3,650
4. 南勢・志摩	1,190,400	328,400	83	23	304,528	2	9	30,940	2,578,335	15,160
5. 紀州	271,930	72,000	19	5	68,755	0	1	2,292	190,988	1,123
合計	5,435,820	791,420	380	55	1,248,477	12	23	99,408	8,284,095	48,710

(エネルギー利用可能量按分後)

	収集可能量(t/日)		エネルギー利用可能量			世帯数	電力世帯カバー率(-)	熱需要世帯カバー率(-)
	採卵鶏	ブロイラー	エネルギー利用可能量(GJ/年)	電力利用量(kWh/年)	熱利用量(GJ/年)			
北勢県民局	4	9	36,669	3,055,804	17,968	285,447	0.3%	0.2%
津地方県民局	3	4	22,059	1,838,257	10,809	117,153	0.4%	0.3%
松阪地方県民局	1	4	13,751	1,145,927	6,738	65,789	0.5%	0.4%
南勢志摩県民局	1	5	17,189	1,432,408	8,422	95,873	0.4%	0.3%
伊賀県民局	3	0	7,448	620,710	3,650	62,009	0.3%	0.2%
紀北県民局	0	0	286	23,873	140	18,620	0.0%	0.0%
紀南県民局	0	1	2,005	167,114	983	19,301	0.2%	0.2%
合計	12	23	99,408	8,284,095	48,710	664,192	0.4%	0.3%



図表資1-11 動植物性残渣(家庭系・事業系生ごみ、産廃系動植物性残渣)のエネルギー賦存量及び利用可能量の推計結果

①家庭系・事業系生ごみ

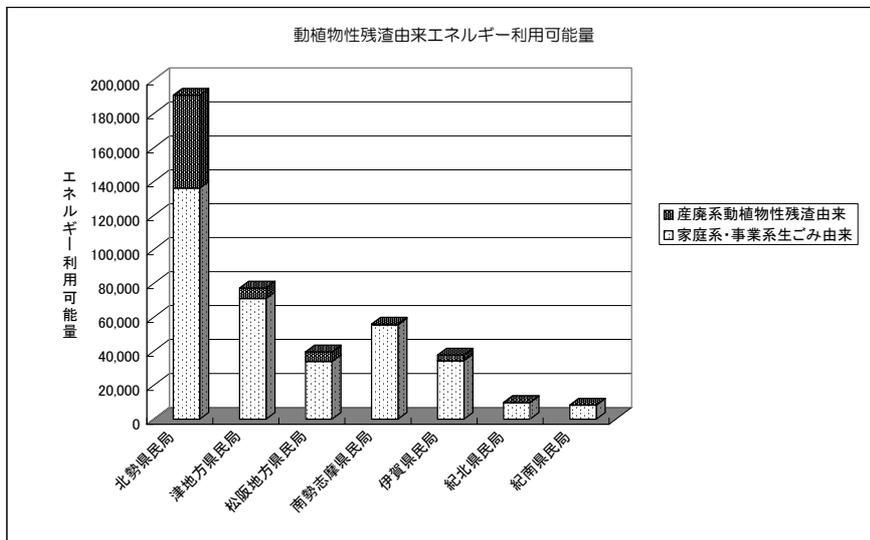
	生ごみ焼却量(トン/年)	消化ガス発生量(Nm ³ /年)	利用可能エネルギー量			世帯数	電力世帯カバー率(-)	熱需要世帯カバー率(-)
			熱量換算(GJ/年)	発電電力量(kWh/年)	熱利用量(GJ/年)			
北勢県民局	60,284	6,028,440	136,269	11,355,782	66,772	285,447	1.1%	0.8%
津地方県民局	31,442	3,144,190	71,073	5,922,715	34,826	117,153	1.4%	1.1%
松阪地方県民局	15,078	1,507,817	34,083	2,840,277	16,701	65,789	1.2%	0.9%
南勢志摩県民局	24,586	2,458,591	55,575	4,631,252	27,232	95,873	1.4%	1.0%
伊賀県民局	15,240	1,524,004	34,449	2,870,769	16,880	62,009	1.3%	1.0%
紀北県民局	4,304	430,447	9,730	810,834	4,768	18,620	1.2%	0.9%
紀南県民局	3,656	365,638	8,265	688,753	4,050	19,301	1.0%	0.7%
合計	154,591	15,459,127	349,444	29,120,381	171,228	664,192	1.2%	0.9%

②産廃系動植物性残渣

	残渣発生量(トン/年)	消化ガス発生量(Nm ³ /年)	エネルギー賦存量(GJ/年)	利用可能残渣量(トン/年)	厨芥消化ガス発生量(Nm ³ /年)	利用可能エネルギー量			世帯数	電力世帯カバー率(-)	熱需要世帯カバー率(-)
						熱量換算(GJ/年)	発電電力量(kWh/年)	熱利用量(GJ/年)			
北勢県民局	27,333	2,733,331	61,785	24,182	2,418,183	54,662	4,555,135	26,784	285,447	0.5%	0.3%
津地方県民局	7,501	750,052	16,954	2,739	273,864	6,191	515,878	3,033	117,153	0.1%	0.1%
松阪地方県民局	3,952	395,166	8,932	2,502	250,180	5,655	471,265	2,771	65,789	0.2%	0.2%
南勢志摩県民局	1,023	102,311	2,313	207	20,699	468	38,991	229	95,873	0.0%	0.0%
伊賀県民局	1,627	162,729	3,678	1,481	148,127	3,348	279,028	1,641	62,009	0.1%	0.1%
紀北県民局	956	95,579	2,161	0	2	0	3	0	18,620	0.0%	0.0%
紀南県民局	460	45,950	1,039	12	1,203	27	2,266	13	19,301	0.0%	0.0%
合計	42,851	4,285,118	96,863	31,123	3,112,258	70,351	5,862,565	34,472	664,192	0.3%	0.2%

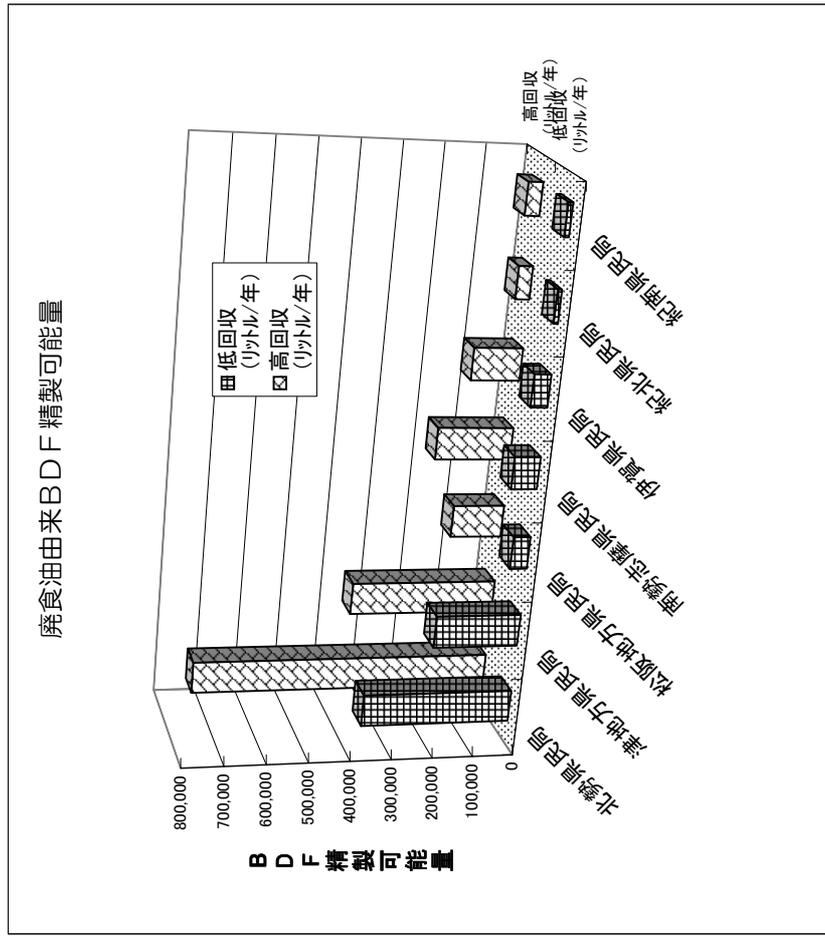
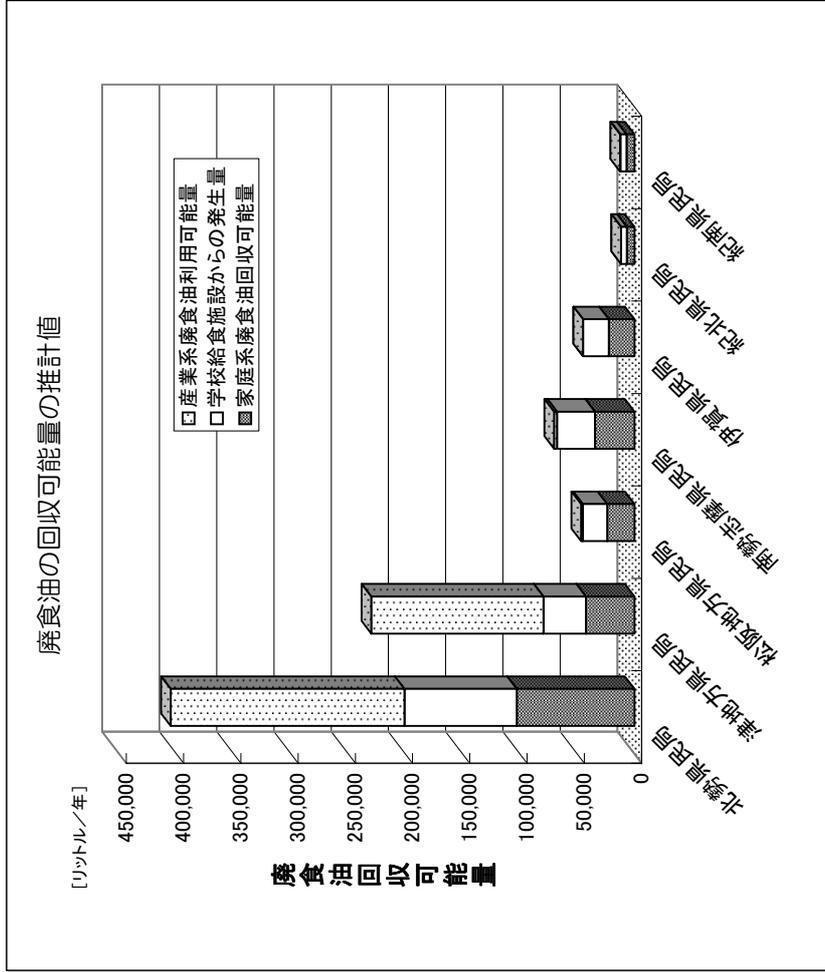
③動植物性残渣合計

	残渣発生量(トン/年)	消化ガス発生量(Nm ³ /年)	エネルギー賦存量(GJ/年)	利用可能残渣量(トン/年)	消化ガス発生量(Nm ³ /年)	利用可能エネルギー量			世帯数	電力世帯カバー率(-)	熱需要世帯カバー率(-)
						熱量換算(GJ/年)	発電電力量(kWh/年)	熱利用量(GJ/年)			
北勢県民局	87,618	8,761,771	198,055	84,466	8,446,623	190,931	15,910,917	93,556	285,447	1.6%	1.2%
津地方県民局	38,942	3,894,242	88,027	34,181	3,418,054	77,263	6,438,594	37,859	117,153	1.6%	1.2%
松阪地方県民局	19,030	1,902,983	43,016	17,580	1,757,997	39,738	3,311,542	19,472	65,789	1.4%	1.1%
南勢志摩県民局	25,609	2,560,902	57,888	24,793	2,479,290	56,043	4,670,242	27,461	95,873	1.4%	1.0%
伊賀県民局	16,867	1,686,733	38,128	16,721	1,672,131	37,798	3,149,796	18,521	62,009	1.4%	1.1%
紀北県民局	5,260	526,026	11,890	4,304	430,449	9,730	810,837	4,768	18,620	1.2%	0.9%
紀南県民局	4,116	411,588	9,304	3,668	366,841	8,292	691,019	4,063	19,301	1.0%	0.8%
合計	197,442	19,744,245	446,307	185,714	18,571,385	419,795	34,982,946	205,700	664,192	1.5%	1.1%



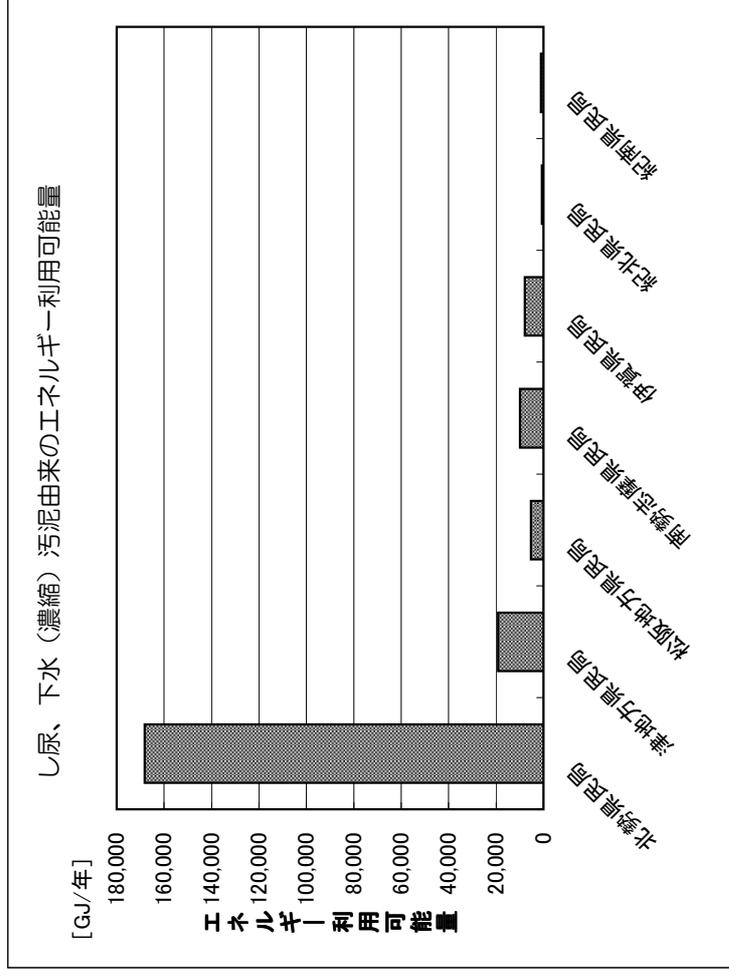
図表資1-12 廃食油のエネルギー利用可能量の推計結果

	家庭系廃食油			学校給食施設からの発生量 (リットル/年)	産業系廃食油発生量 (リットル/年)	産業系廃食油利用可能量 (リットル/年)	廃食油総排出量 (リットル/年)	廃食油利用可能量		BDF精製可能量	
	廃食油発生量 (リットル/年)	廃食油回収可能量 (低回収) (リットル/年)	廃食油回収可能量 (高回収) (リットル/年)					低回収 (リットル/年)	高回収 (リットル/年)	低回収 (リットル/年)	高回収 (リットル/年)
北勢県民局	1,198,877	102,761	513,805	98,166	334,942	203,873	1,631,985	404,800	815,844	364,320	734,260
津地方県民局	492,043	42,175	210,875	37,265	167,633	150,370	696,941	229,810	398,510	206,829	358,659
松阪地方県民局	276,314	23,684	118,420	21,412	11,222	1,366	308,947	46,461	141,197	41,815	127,078
南勢志摩県民局	402,667	34,514	172,571	33,018	33,835	2,559	469,520	70,091	208,148	63,082	187,333
伊賀県民局	260,438	22,323	111,616	22,508	119,700	0	402,646	44,832	134,125	40,348	120,712
紀北県民局	78,204	6,703	33,516	4,904	0	0	83,108	11,608	38,420	10,447	34,578
紀南県民局	81,064	6,948	34,742	5,382	16,250	287	102,696	12,618	40,411	11,356	36,370
合計	2,789,606	239,109	1,195,546	222,655	683,582	358,455	3,695,844	820,219	1,776,656	738,197	1,598,990

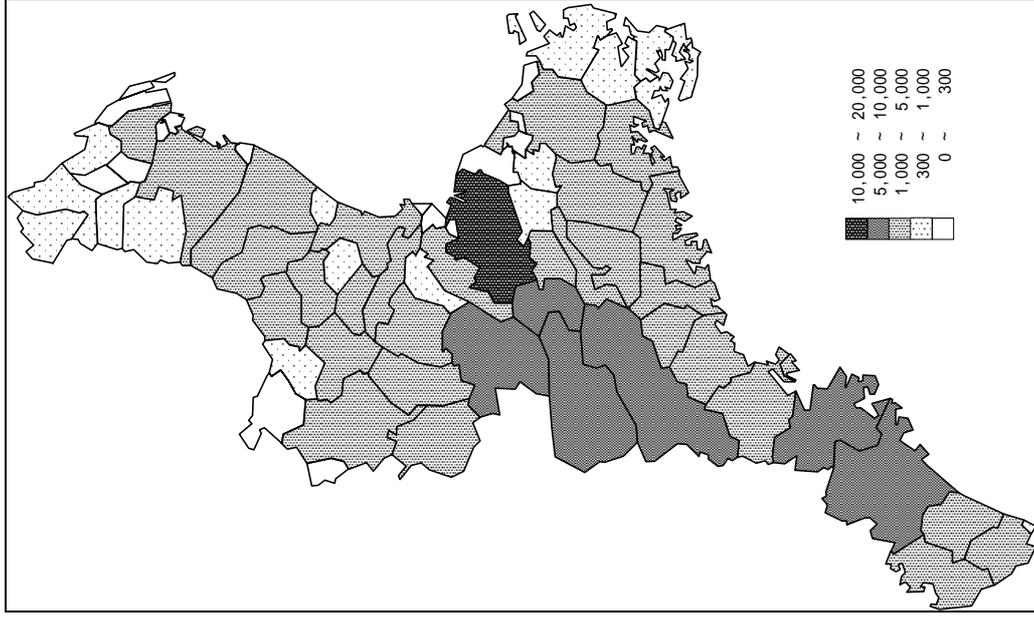


図表資1-13 し尿・下水汚泥のエネルギー利用可能量の推計結果

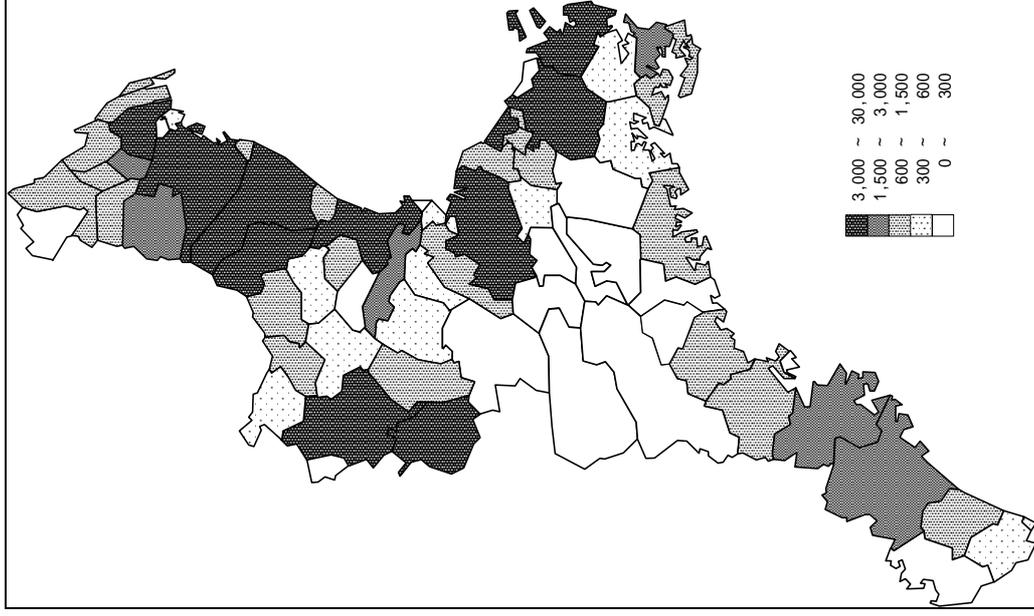
	し尿(濃縮)汚泥発生量(m ³ /年)	汚泥消化ガス発生量(Nm ³ /年)	エネルギー利用可能量(GJ/年)	電力利用量(kWh/年)	熱利用量(GJ/年)	世帯数	電力世帯カバース率(-)	熱需要世帯カバース率(-)
北勢県民局	1,062,568	7,437,976	168,131	14,010,927	82,384	285,447	1.4%	1.0%
津地方県民局	121,233	848,631	19,183	1,598,567	9,400	117,153	0.4%	0.3%
松阪地方県民局	33,200	232,400	5,253	437,772	2,574	65,789	0.2%	0.1%
南勢志摩県民局	62,628	438,396	9,910	825,807	4,856	95,873	0.2%	0.2%
伊賀県民局	49,644	347,508	7,855	654,601	3,849	62,009	0.3%	0.2%
紀北県民局	4,046	28,322	640	53,350	314	18,620	0.1%	0.1%
紀南県民局	7,178	50,246	1,136	94,648	557	19,301	0.1%	0.1%
合計	1,340,497	9,383,479	212,108	17,675,674	103,933	664,192	0.8%	0.6%



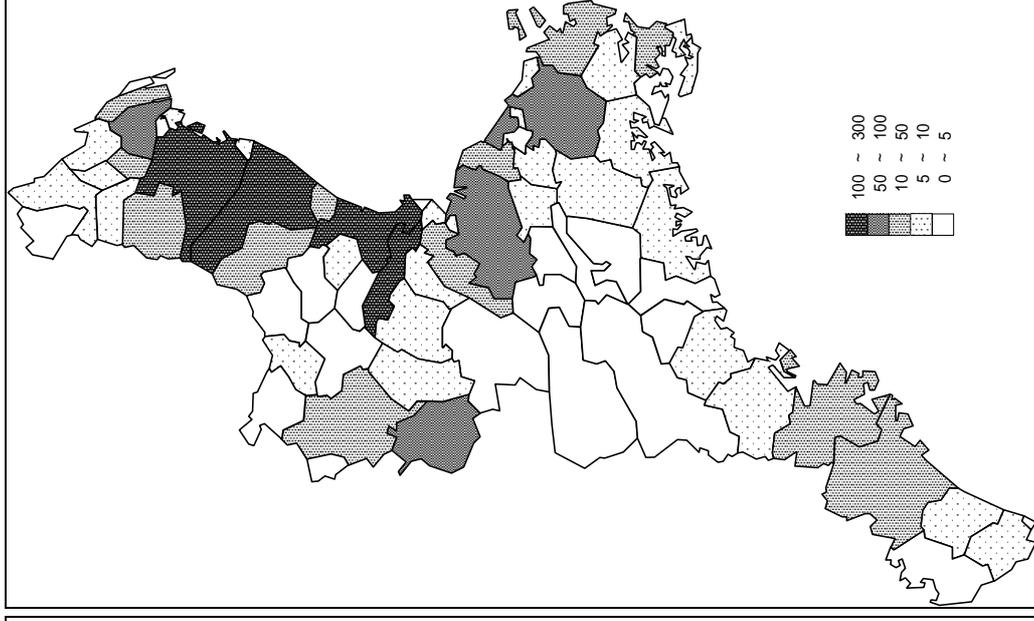
木質バイオマス全体



動植物性残渣・家畜ふん尿全体



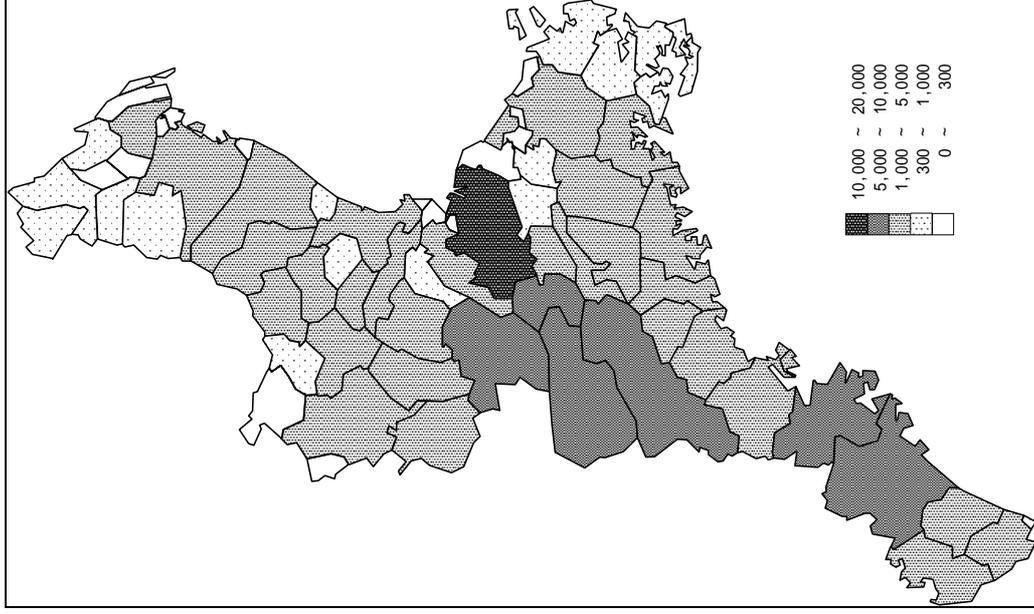
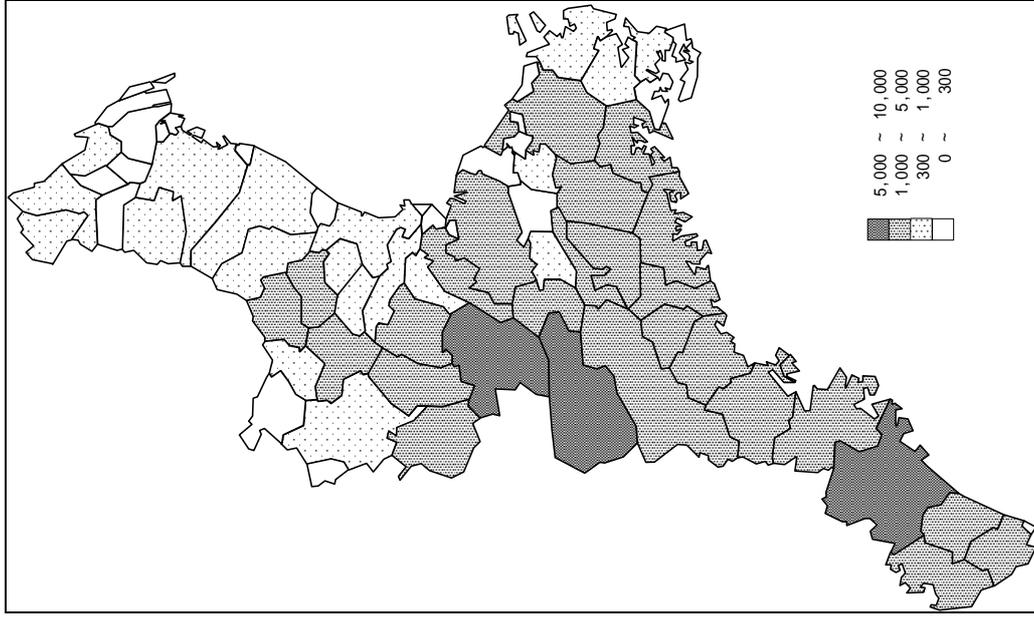
廃食用油全体



図表資 1 - 1 4 木質バイオマス全体、動植物性残渣・家畜ふん尿全体、廃食用油全体の市町村分布比較図

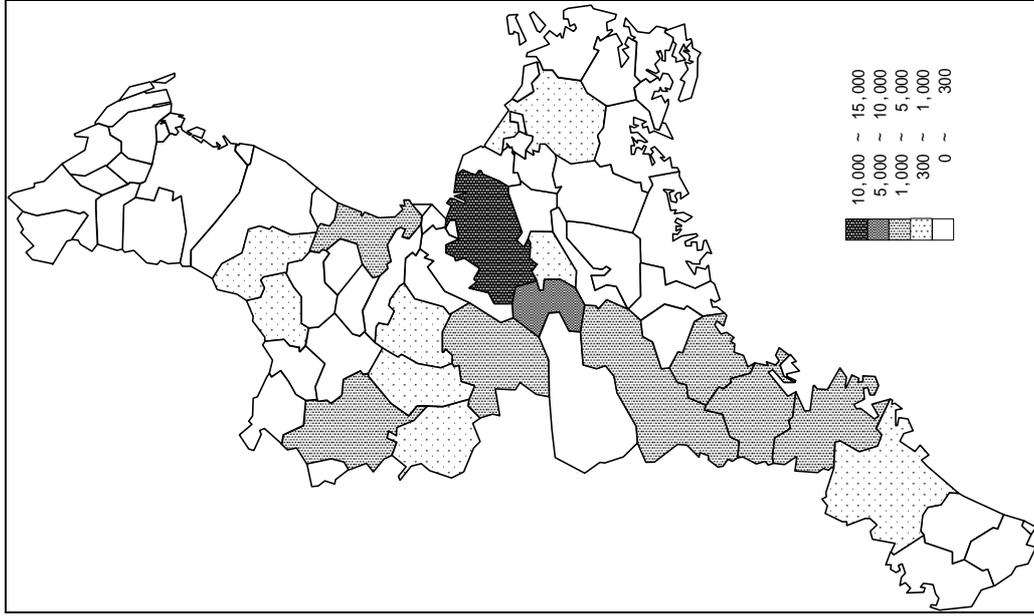
未木枝奈

木質バイオマス全体

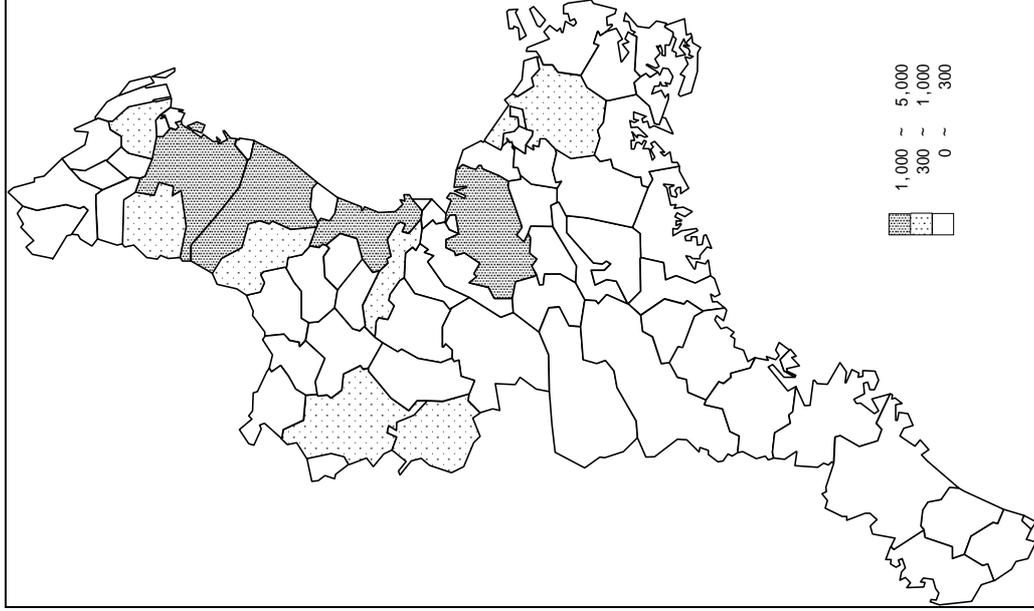


図表資 1 - 1 5 木質バイオマス資源毎の市町村分布比較図

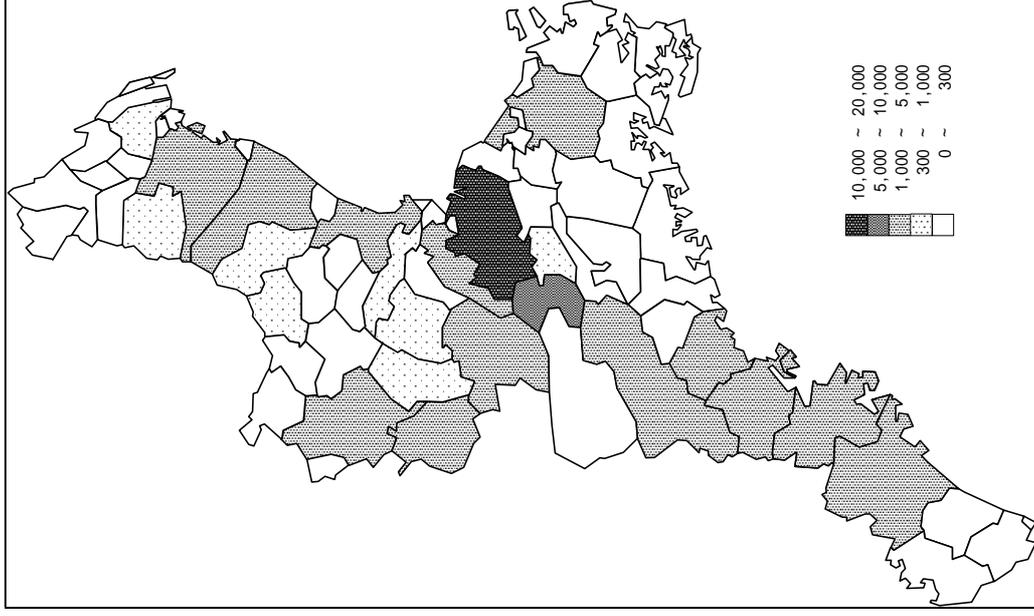
製材廃材



建築廃材

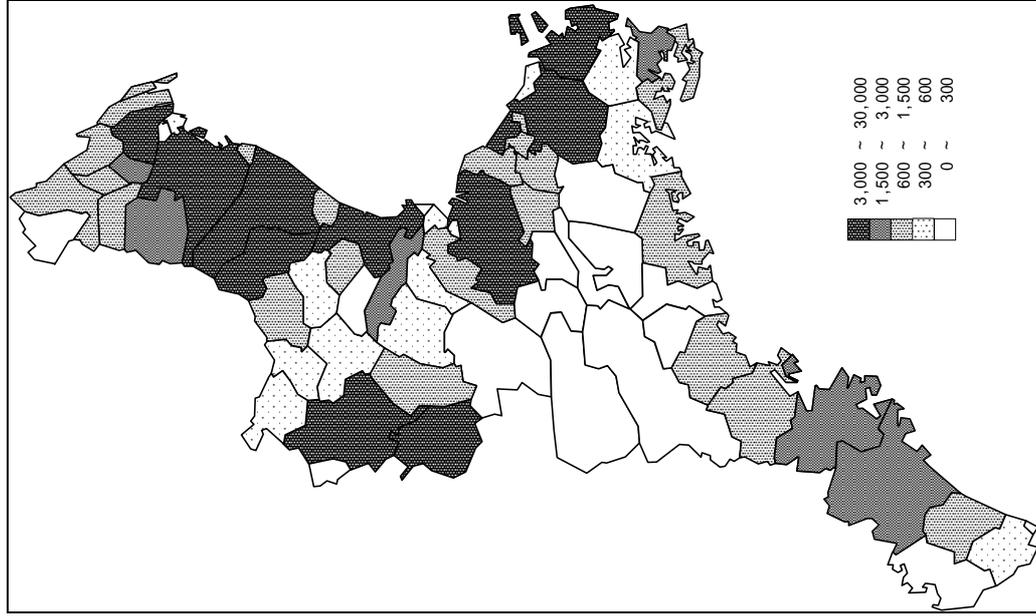


廃棄物系木質バイオマス

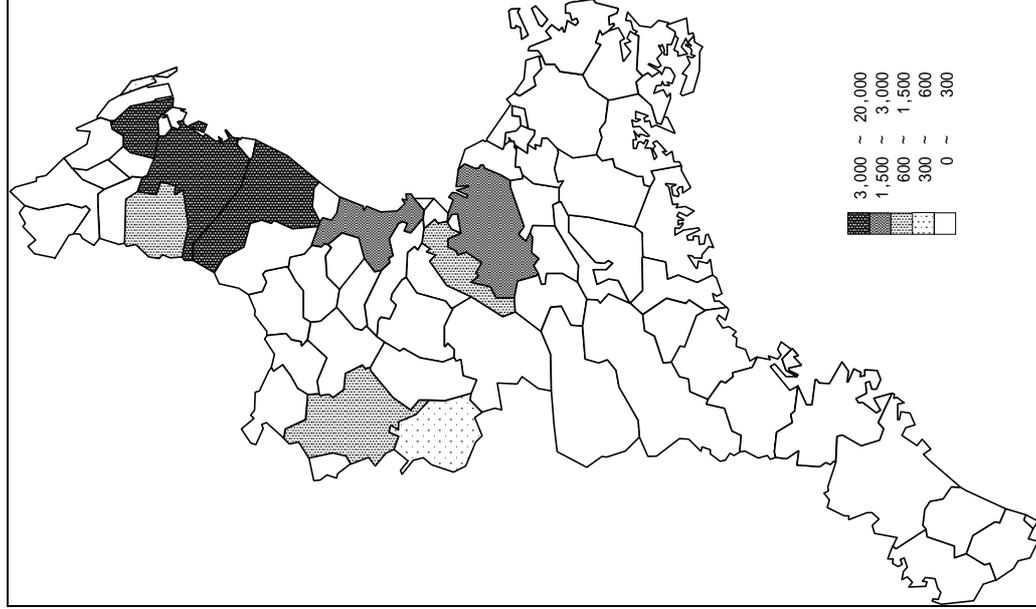


図表資 1 - 16 廃棄物系木質バイオマス資源毎の市町村分布比較図

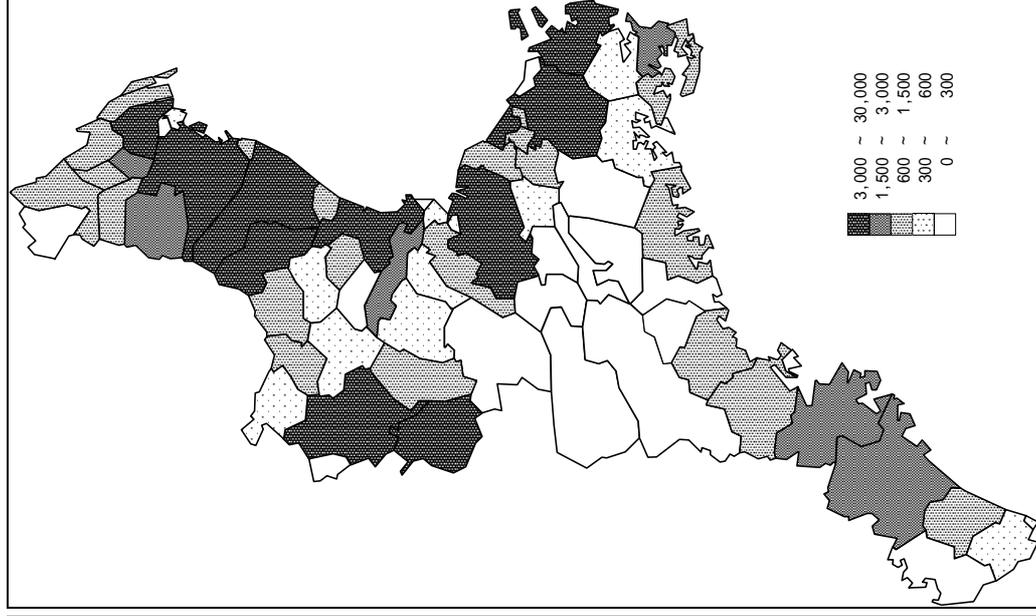
家庭系・事業系生ごみ



産廃系動物性残渣

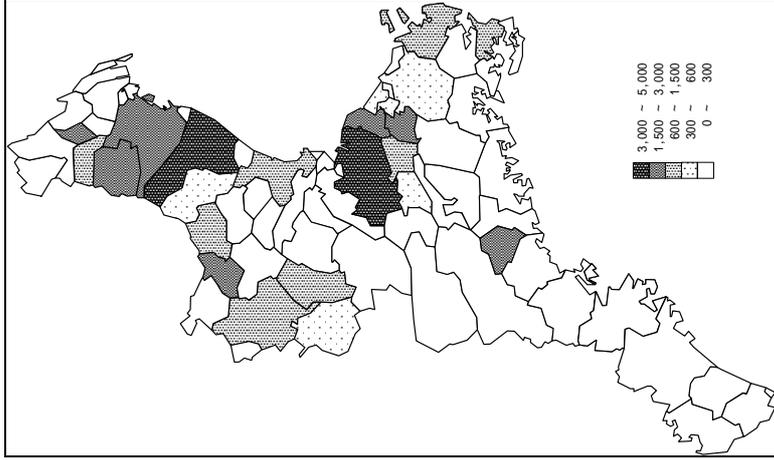


動物性残渣全体

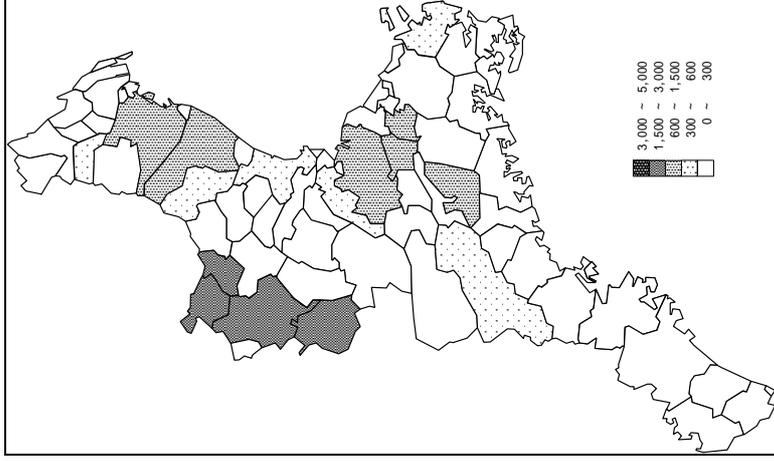


図表資 1 - 17 家庭系・事業系生ごみ、産廃系動物性残渣、動物性残渣全体の市町村分布比較図

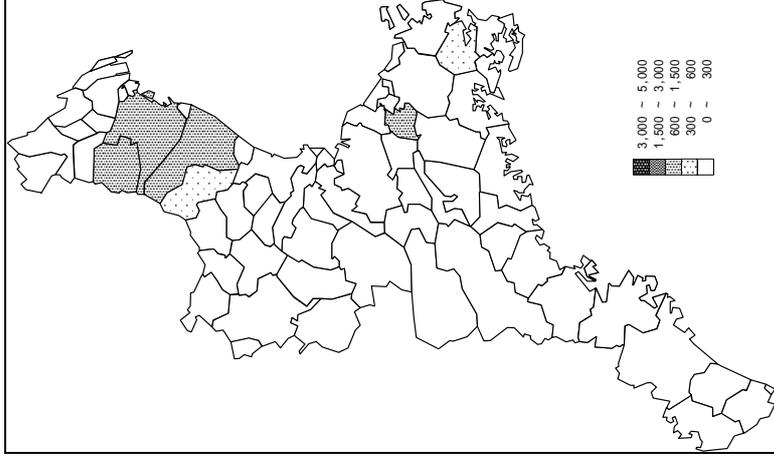
家畜ふん尿（乳牛）



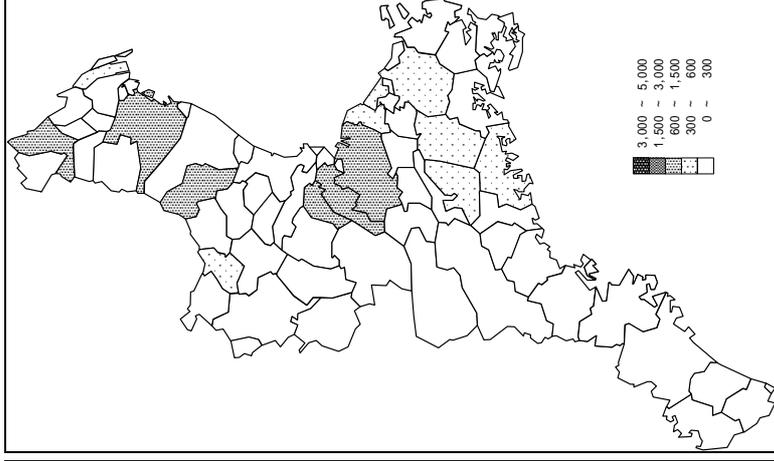
家畜ふん尿（肉牛）



家畜ふん尿（豚）

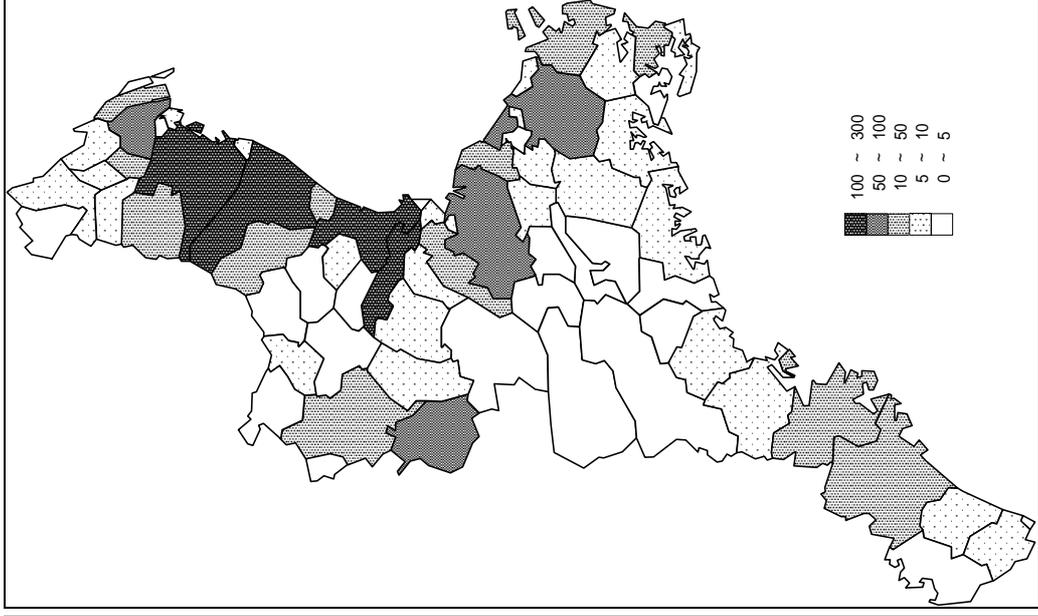


家畜ふん尿（鶏）

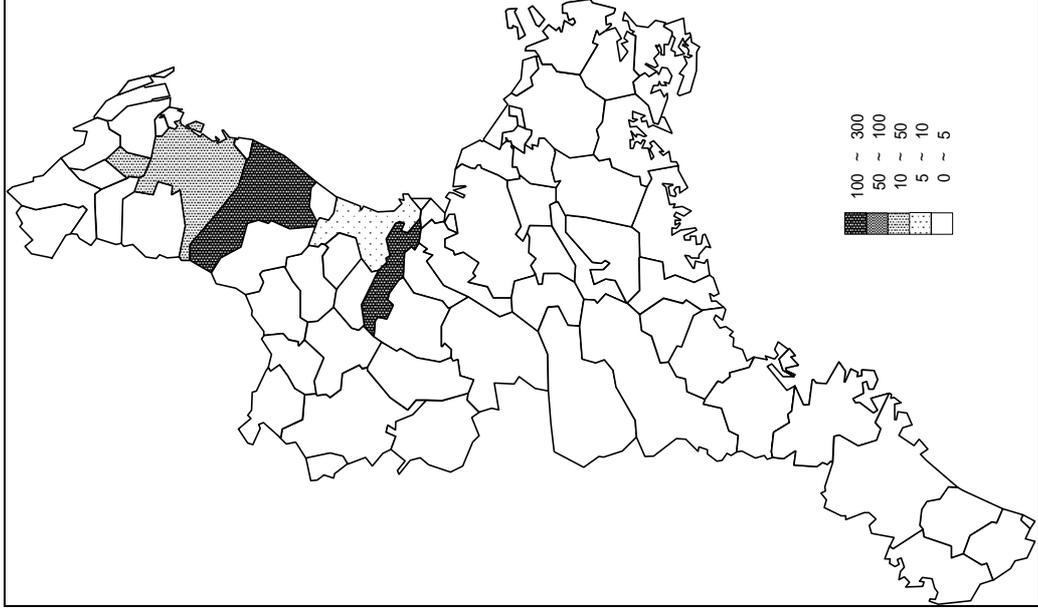


図表資 1 - 1 8 家畜ふん尿（乳牛、肉牛、豚、鶏）の市町村分布比較図

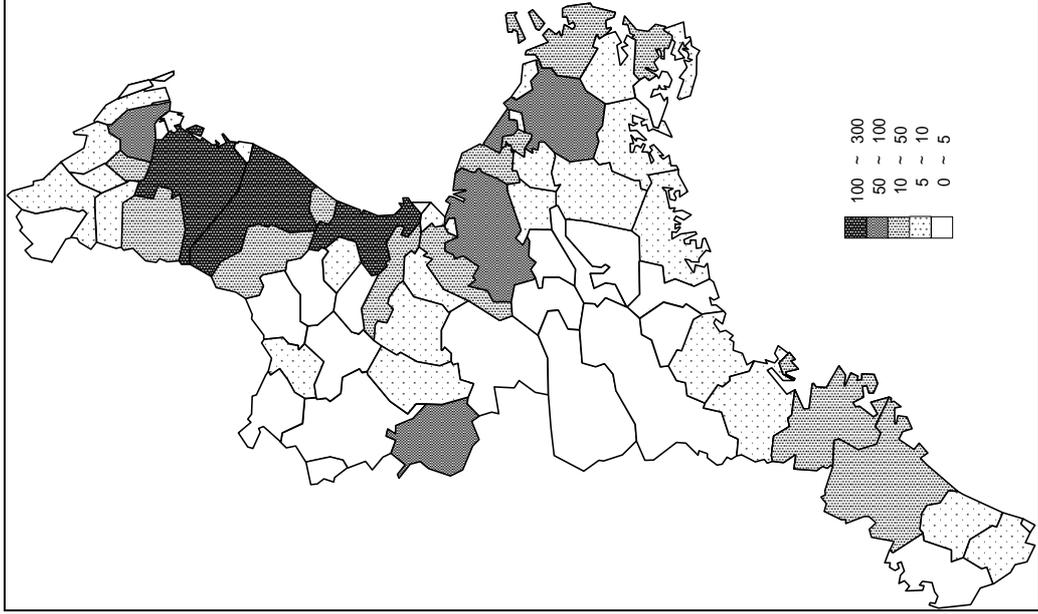
廃食油全体



事業系廃食油



家庭系廃食油



図表資 1 - 1 9 廃食油の市町村分布比較図

第2章 先進事例現地調査記録

ここでは、先進事例調査を行った3施設の訪問記録または配布資料を参考資料として記載する。

また、第2回策定委員会にて実施した、名古屋大学生命農学研究科 淡路 和則助教授の講演「ヨーロッパにおけるバイオマス利用の状況と課題」の講演資料及び講演要旨を参考資料として記載する。

1 上越地域広域行政組合：上越汚泥リサイクルパーク

【I】施設導入の背景・目的

① 汚泥リサイクルパークの新設に至った背景

- 既存施設の老朽化に伴いし尿処理施設の計画があった。平成9年に厚生省が汚泥リサイクル型し尿処理施設への補助事業を開始することとなっており、当時、全国で立て替え予定が29施設（自治体）あった。当時の厚生省が、各主体に対し汚泥再生処理センターの補助計画の案内を提示。この補助事業は、従来定額の1/3（上限あり）の補助であったものが、全事業費に対し定率1/3になることが特徴であった。当時の試算では、従来型の補助金を活用する場合に比べ、2億～3億円程度の負担額の低下が可能とされた。本事業の活用検討をきっかけとして、汚泥再生処理センターとして計画を進めることが、組合代表理事（理事は関係12市町村の首長）により決定された。
- また、上越市が80%の負担金を捻出している。当時上越市は、資源循環型社会構築の取り組みとして、エコタウン認定を受ける構想があり、経済産業省からの認定を受ける際の、主要プロジェクトの1つとして進める位置付けで進められた。
- 可燃ごみの処理にあたっては、生ごみが安定燃焼の妨げとなっている。炉の安定燃焼がダイオキシン対策、有害ガス対策の観点からは重要であり、そのためには可燃ごみから生ごみを除く必要があるという考え方であった。
- 可燃ごみ処理事業全体として、基本的に従来の焼却施設は発電施設としての資源循環（資源の有効利用？）を目指す、より効率的（生ごみ燃焼の為に重油燃焼、電力利用をすることは非効率的との認識）かつ安定的な運転を目指す為の手法として、焼却対象から生ごみを除くという考え方。最終的に、全体最適の観点から、生ごみをのぞいた可燃ごみを従来焼却施設で、生ごみを汚泥リサイクルパークで利用するシステムの構築を目指した。
- 12市町村内の対象人口20万人、内公共下水道利用が4万人（普及率25%）である。汲み取り、浄化槽、農業集落排水（34施設）からの発生汚泥を受け入れ

処理を進めている。最終的には、農業集落排水施設が50箇所まで達する見込み(当初の整備計画段階に折込済み)。

- 一 12市町村が平成16年度に合併の予定であり、広域的な処理センター設立に対する障害は少なかった。
- 一 公共下水処理場の汚泥も発生しており、これを受け入れる方向性も検討されたが、将来的な汚泥の発生量の把握が困難であり、厚生労働省・国土交通省の補助体制の違いを事務レベルで解決することができず合同処理を断念。下水処理場の汚泥は、長野県で堆肥化、コンクリート材、骨材等として利用しているが、全て有償での処理となっている。

② 施設の導入目的

- 一 リサイクルの基本的考え方は、下水処理を環境負荷の少ない方式で進めながら、汚泥及び生ごみの堆肥利用を図るというものである。
- 一 15t/日のガス化熔融炉を併設している。冬場の乾燥汚泥(受け入れがなくなるため)と生ごみ回収袋、汚泥し渣、砂の焼却目的で熔融炉を設置した。現状では、日量4t程度処理を行っているのが実情。将来的にはRDF、RPFを受け入れるという構想もあった(RDF製造設備に不備があり供給体制が整っていないため構想に留まっている)。また新潟県の立場として、原則RDFは廃棄物の扱いである為、操業の条件を取り直す必要のありのと指摘があり、対応の煩雑さからRDFの利用を断念した経緯がある。現在、年間150日程度稼働している。将来的には、熔融スラグをコンクリート骨材などに利用することも検討しているが、現状ではある程度の規模のリサイクルシステムを構築するまでの処理規模に至っていない(現在は、熔融スラグを敷地内の緑地に撒くことで草木の安定化を図っている)。地域全体としての熔融スラグの発生量が増加し、リサイクルシステムが構築されれば、その体系の中でリサイクルセンターの熔融スラグ処理も含めてもらう、というのが現在の考え方。

【II】施設導入への期待効果と導入後の効果

① 施設導入による期待効果

- 一 汚泥及び生ごみのメタン発酵、消化ガス発電によるランニングコスト低減。売電収入を構想段階では期待していたが、実態は施設使用電力の20%の供給に留まっている(但し、設計段階で計画値が明らかになり、場内利用に留まることは認識していた)。
- 一 厚生労働省の補助事業を活用することによっての負担金の軽減効果。

② 施設利用開始後に具体的に得られた効果

- 一 平成14年から生ごみ受け入れ量が設計値に達したこともあり、ほぼ設計値のメタンガスの発生量、発電を実施できている（ガスエンジン+ディーゼル発電機）。常用発電施設としての機能を有しているため、バックアップ目的でディーゼル発電機を設置。
- 一 日量 8t（地域で発生する生ごみの 20%程度を汚泥リサイクルパークで受け入れ）を受け入れているが、焼却施設での償却に比べ、処理コストが低い。
- 一 現在、処理コストは 2,800 円/t 程度であるが、施設の減価償却費、人件費を含めると 5000 円/t である。焼却処理の場合は 8000 円/t 程度であり、処理コスト低減の効果が大きい（ただし、し尿に限れば、旧施設では 1,500 円/kl、現状は 2,500 円/kl であり、ランニングコストの負担が大きくなっている）。
- 一 圏域全体の家庭生ごみ、事業系の食品残渣を受け入れると、生ごみ処理量が5倍程度となり、施設消費電力量を大幅に上回り売電が可能となる（ただし、現状では計画値を達成している為、事業者からの直接持ち込み等の打診はあるものの、受け入れは行っていない。また、圏域生ごみの受け入れ量増加への期待もある。現状は、モデル地域からの生ごみ受け入れを進めているものの、公平性の観点からすれば今後将来にわたってモデル地域制を継続することは難しいとの認識。将来的には、メタン発酵槽を増設して、生ごみの受け入れ量増やすこともあり得る）。

③ 期待効果と実現効果の差異とその発生要因

- 一 電力コストの削減については、発電施設等の初期投資を考えると、削減額は「ゼロ」に近い。ただし、汚泥のみを発酵した場合には、消化ガス量が少ない為、温水ボイラーを利用して、熱を発酵槽の加温に使う程度になる。生ごみから発生する消化ガスで施設の電力・熱をまかなっていることになり、資源循環やエネルギー有効利用の観点からの効果は大きい。
- 一 生ごみの受け入れ量によっては、十分に売電まで行うことが可能である。設計の考え方次第といえる。

【Ⅲ】導入に向けての障害とその乗り越え方

① 具体的な整備計画の策定段階、建設段階において発生した課題

- 一 下水処理の為の水の確保が課題であった。当初、工業用水の利用を想定したが、場所が離れていてだめ断念。地下水は地盤沈下原因となり、河川水の確保も既に農業などで利用が進められており利用可能量がなかった。結果として、無希釈の膜分離方式を採用した。
- 一 当初、事業系、学校、自衛隊からの残渣の受け入れを検討。更に、卸売市場などからの野菜屑、魚のあらの収集可能量を推計したところ日量 8t 程度になった。しかし、産廃系廃棄物に関する受入条件の交渉が不調に終わり、この数値をベースに

生ごみ処理量の日量 8t を設定した。そもそも焼却施設があるので、8t を超える分については、焼却施設で受け入れる考え方。

【IV】立地点選定、住民合意形成のプロセス

① 立地点の選定プロセス

- ー 当時、農地基盤整備事業（10R 区画を 1Ha 区画に変える）が進められていた。その工事にあわせて、補助整備事業で余った土地を自治体がいり上げ（誘致があった）、これにより農家の整備負担金が軽減された。農地基盤整備事業と施設整備事業のタイミングが合致し、特段の問題もなく検討開始から約 1 年程度で立地点選定が終了した。
- ー 対象は、約 140 筆程度、個別所有者との交渉は行わず、土地改良区での工事であるため、土地改良区事務所との交渉とした。42,000m²を 3 億 4 0 0 0 万円で購入、事務所への支払金が土地面積に応じて地権者に分配された。そのため、反対運動、反対の声もなく、スムーズに土地買収が進んだ。

② 周辺住民への合意形成の図り方

- ー 周辺 1km 住民への説明会は実施（施設から 800m 圏に集落なし）。
- ー 下水道整備、道路整備に対する要望、バキューム車・ごみ運搬車の通過に対する衛生上の不安など、様々な声は挙げられたが誠意をもって対応を進めた結果、大きな反対なく住民の理解が醸成された。
- ー 近隣には、昭和 3 6 年からの可燃ごみ焼却施設があり、伝統的にごみを受け入れやすい土壌があった。そのため地域で生ごみの受け入れに対する不満の声はなかった。また、河川放流水への不満もない。これは、最下流地であるため、放流に対する不満の声が出づら環境にあったことが要因。

【V】関連企業、自治体との協力体制構築の方法

① 施設運営にあたっての民間企業、JA、自治体との協力関係を構築状態

<汚泥・生ごみの収集運搬について>

- ー 収集運搬は、従来 2 箇所の施設を 1 つに合併したため、3km 程度の収集経路の延長はあった。リサイクルセンターは 12 市町村のほぼ中心に位置しており、主要幹線道路も付近にあり問題は少なく、収集業者からの不満の声はあがらなかった。特に近年では、浄化槽も計画管理がされ収集箇所を計画的に管理することが可能となり、回収効率向上の観点から回収車が大型化している。

<堆肥の販売について>

- ー 当初、センター生産堆肥を無料で配布することを考えていたが、県保健所から無

料の場合には廃棄物相当の扱いになるとの指導があった。ホームセンターの直売では約 200 円程度で販売されており、市場価格との兼ね合いで一袋 100 円と価格設定を行った。センター周辺の養豚、養鶏業者が堆肥販売を進めていることもあり、これら農家への影響を考慮して、JA との連携や宣伝などを積極的に行う大々的な販売は進めていない。

- 畜産廃棄物の受け入れは検討したものの、経営安定性の観点から将来的な処理量が予想できない部分があり、最終的に受け入れを断念した（そもそも畜産はさほど盛んではなく、農水省の補助を受けて独自の堆肥施設を整備している）。
- 過去から汚泥の成分検査を進めており、重金属分が大きい傾向はわかっていた。このような背景もあり、平成 12 年度まで試験センターでの成分分析を実施し、乾燥汚泥肥料の重金属成分が少なく十分に農業利用できる範囲（規制値未満）であると確認。平成 13 年に地域学校に配布、平成 14 年に一般販売を開始した。
- 堆肥については、春時期、秋時期にはかなり販売が好調。周辺は、稲作単作地帯であるが専業農家や水田には使用しない。これは、上記の畜産農家との関係や窒素成分が 3.5% であるため、元肥としての利用が難しいためである。また、米作の場合には、カドミの含有が米の商品価値を下げることもあり、使われることはない。
- 販売は、耕種農家、園芸農家、果樹農家での利用が中心。また、学校、公民館等での利用については、無料にて提供している。販売窓口は、汚泥リサイクルパークのみ。
- 汚泥肥料の課題は、重金属率の高さにつきる。公共下水道では、業務系からの重金属流入が予想され、重金属類の含有率が高くなることが懸念される。例えば、堆肥の製造工程にて、稲わら、籾殻等を加えることで重金属率を下げる対策もある。
- センターでは、自主検査として 1 年に 1 回成分検査を行い、月に 1 回水銀とカドミの検査を行っている。

【VI】事業実施体制、事業収益性（収益性向上に向けた今後の取り組み方策）

① 事業実施体制（配布資料参照）

② 事業費と財源（配布資料参照）

- 87 億 1,500 万円。起債と 1/3 が厚生省からの補助金。
- 64,000 世帯、20 年償却。

③ 事業収益性（配布資料参照）

④ 事業収益性改善に向けた今後の取組方策

- 基本的に、し尿処理は行政の担当業務であるため、事業計画策定において「事業

の収益性」を念頭に置いた検討は行われていない。

- 一 ただし、人件費負担については検討が必要。水処理工程に12名、溶融炉の運転に19名が従事している。しかし、溶融炉の運転日数も少ないため、溶融炉に関わる人件費負担が大きいと考える。

⑤ 産業廃棄物系動植物性残渣の受け入れの可能性

- 一 当初は、事業系の生ごみ、特に豆腐工場のおから、スーパー・コンビニなどの有機性廃棄物を対象としていた。これらは、民間の処理事業者が回収し、これを焼却処理場が受け入れた(4,000円/tの受け入れ料)ものを、汚泥リサイクルパークで受け入れる構想。平成8年度の段階で民間収集事業者を対象とした説明会を実施し、発生場所から生ごみのみを分別し施設へ搬入する方式を提案したものの、折り合いがつかなかった(無料の受け入れを提案したものの、車台数の増加・手間の増加・従業員雇用の問題から条件が折り合わず断念)。
- 一 国内3箇所が厚生労働省補助の対象となった。上越以外では、奈良では事業系残渣の受け入れ、長野県・下伊那では周辺温泉宿からの食品残渣を収集している。

【Ⅶ】地域住民への生ごみ分別啓蒙策について

① 生ごみ受け入れに向けた地域住民への啓蒙策

- 一 平成12年度に10市町村で取り組みを開始し、日量3t程度を受け入れ。その後、人口1万人の地域が回収に参加し日量4t程度を確保。上越市が平成13年10月から参加、3学校区、8,000世帯をモデル地区として週3回の回収(トラック2台で回収)、生ごみ・可燃ごみをそれぞれ別に回収を行っている。これに加えることで、設計能力の8t/日を実現している。
- 一 現在、処理可能総量8tを集めることを目標として、モデル地域を設定し、回収を行っている。回収は原則生ごみのみ(成分99%の生ごみ)。可燃ごみは、週3回の回収とし、月曜日に生ごみのみを回収し施設への搬入を実施。水曜日と金曜日に一般可燃ごみ(生ごみも廃棄可)を回収し、従来の焼却施設にて処理。容器包装リサイクル法への対応で、資源ごみの回収回数も増やしており、また、週3回の回収日を設定していることから、住民サービスの低下には繋がっていないと認識している。
- 一 回収形態の変更にあたっては、各市町村のごみ担当者が住民説明会を実施し、分別の指導を行ってきた経緯がある。貝殻、たけのこの皮、枝豆のさや、甲羅など、厳密には分別を進めなければならない品目が多々あるが、細部に拘らず最終的には肥料になるとの考えのもと、「腐らないものは混ぜない」というルールを設定した。
- 一 住民説明会実施後の排出状況は良く、ほぼ99%生ごみの状態であった。しかし、3年程度経過した現段階では若干性状が悪化している状況。台所で利用するハウス

ウェア（スプーン、フォークなどの金属類）、ラップ、アルミホイルなどの混在が目立つ。重量物は、発酵工程で除去することは可能（沈殿する為下部から抜き取り）であるが、軽量物のビニール分の除去が難しい。ビニール分を分別するためには、ミックスセパレータとツインリアクタの間に分別工程を加えることで技術的には対処が可能（ただし、本施設の場合、分別工程の設置場所がないため導入が進められない）。

2 神奈川県横須賀市：横須賀市生ごみバイオガス化実証施設

ここでは、参考資料として、横須賀市より視察時に配布された資料「循環型都市へ向けて ～生ごみのバイオガス化実証試験～」を記載する。



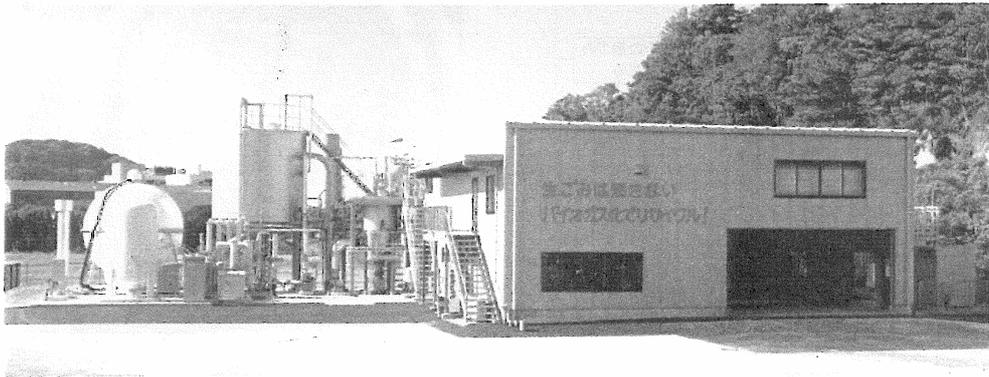
YOKOSUKA

循環型都市へ向けて

～生ごみのバイオガス化実証試験～

横須賀市では、平成13年度から住友重機械工業株式会社と共同で、総ごみ排出量の80%を占める燃せるごみの減量化・資源化施策として、燃せるごみ中に含まれる『生ごみ』からバイオガスを取り出し、自動車燃料とするための研究を行っています。

平成13年度は調査を主に行い、その調査に基づき、平成14年11月から実証試験をスタートさせました。



1 研究実施の端緒

ごみの減量化・資源化は自治体にとって最大のテーマです。リサイクルプラザ“アイクル”の稼働で容器包装廃棄物の資源化に一定の目途が付き、さらなる資源化をめざしている中で、廃棄物処理について豊富な経験とノウハウを有する地元企業の住友重機械工業株式会社から燃せるごみ中の生ごみからバイオガスを取り出し、自動車燃料とする技術やシステムの開発について提案があり、共同研究をスタートさせました。

2 研究の内容

横須賀市内で排出される「燃せるごみ」から「生ごみ」を効率的に選別し、メタン発酵により得たバイオガスを圧縮天然ガス自動車燃料に精製して、ごみ収集車を走らせようとするものです。

※ バイオガス化による生ごみの資源化に関する研究はすでに行われていますが、それはレストランや学校の給食施設などから分別排出される生ごみの資源化です。横須賀市の燃せるごみのように、生ごみとその他可燃ごみが混在して排出される家庭ごみを対象としたり、得られたバイオガスを自動車燃料として実用化した事例は国内になく、実用化できれば日本初となります。

3 研究の効果と課題

【効果】

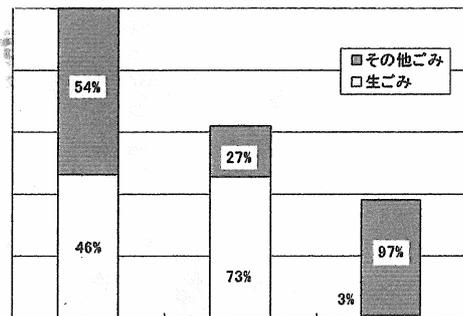
- ① 生ごみを資源として活用できます。
- ② 焼却量を減少させることができます。
- ③ バイオガスを燃料とすることにより、ディーゼル車に比べ排気ガスによる環境負荷の軽減を図ることができます。

【課題】

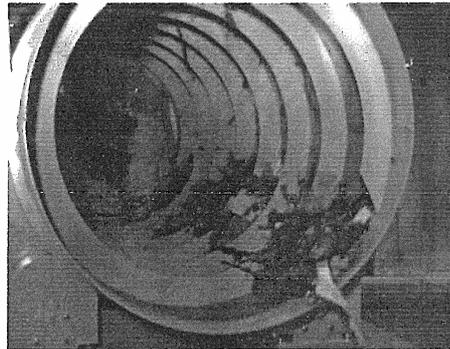
- ① 家庭から排出する『燃せるごみ』から、バイオガス化に適する『生ごみ』を効率的に選別できるようにすることが必要です。
- ② コストに見合う形で、バイオガスの自動車燃料としての実用化ができるようにすることが必要です。

4 平成13年度選別予備試験

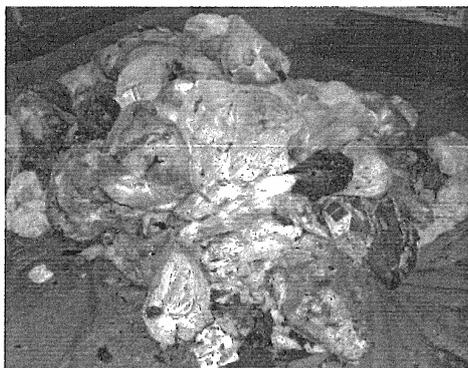
実証試験の実施に先立ち、実際に選別設備を製作し、搬入される燃せるごみがどのように選別されるのか実験を行いました。その結果、収集した燃せるごみ中の生ごみの比率は選別前46%であったものが選別後のメタン発酵槽投入ごみは73%となりました。



選別試験結果



選別設備運転状況



選別前ごみ



選別後ごみ (メタン発酵槽投入ごみ)

5 実証試験プラントの概要

(1) 所在地

横須賀市浦郷町5丁目2931番地

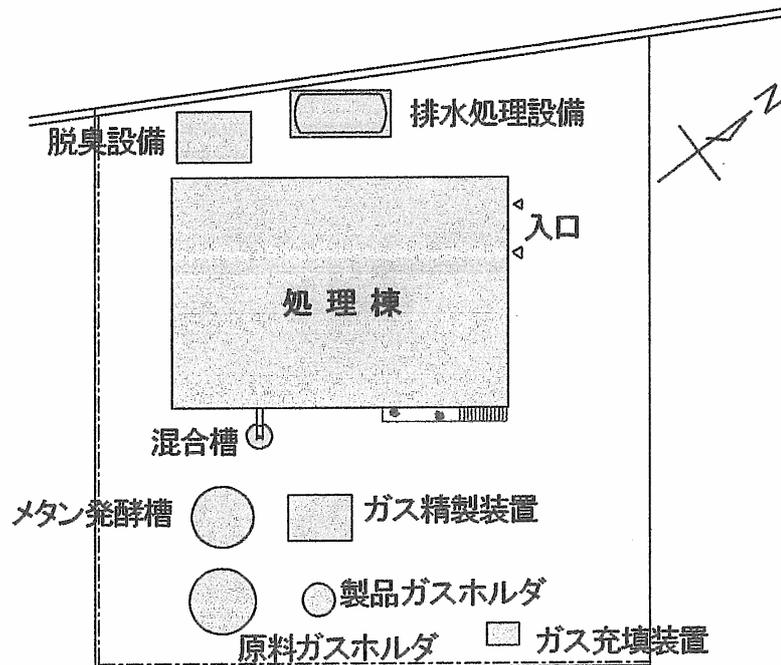
敷地面積：1,962.35㎡

建築面積：316.15㎡

延床面積：339.47㎡(1階：316.15㎡、2階：23.32㎡)

(2) 主要機器

受入ホッパ、破砕機、トロンメル選別機、風力選別機、脱水機、混合槽、メタン発酵槽、原料ガスホルダ、ガス精製装置、製品ガスホルダ、脱臭設備、排水処理設備



6 実証試験で確認する事項

(1) システムの安定性の確認

- ① 燃せるごみに含まれる生ごみの割合が変動しても安定した選別ができることを確認します。
- ② ごみ量の季節変動や将来のごみ量の変化にどの程度耐えられるかを見極めます。
- ③ 休止（1週間程度）後の再稼働時に問題なく運転できることを確認します。

(2) システムの経済性と環境負荷の確認

燃せるごみを全量焼却した場合と、焼却施設とバイオガス化プラントを組み合わせた場合の経済性及び環境負荷の比較を実験結果に基づき行います。

- ・建設費及び維持管理費に関する評価
- ・環境負荷の低減に関する評価

(3) 自動車燃料としての適正の確認

自動車が無問題なく走行できることを確認します。

(4) その他のガス利用に関する調査

将来の技術革新を考慮し、天然ガス自動車利用以外に燃料電池（車及び発電）への適用やガスタービンによる発電等も視野に入れて調査します。

7 実証試験の実施状況

(1) これまでの経過

平成14年10月 1日 試験車調製開始

11月19日 実証試験開始

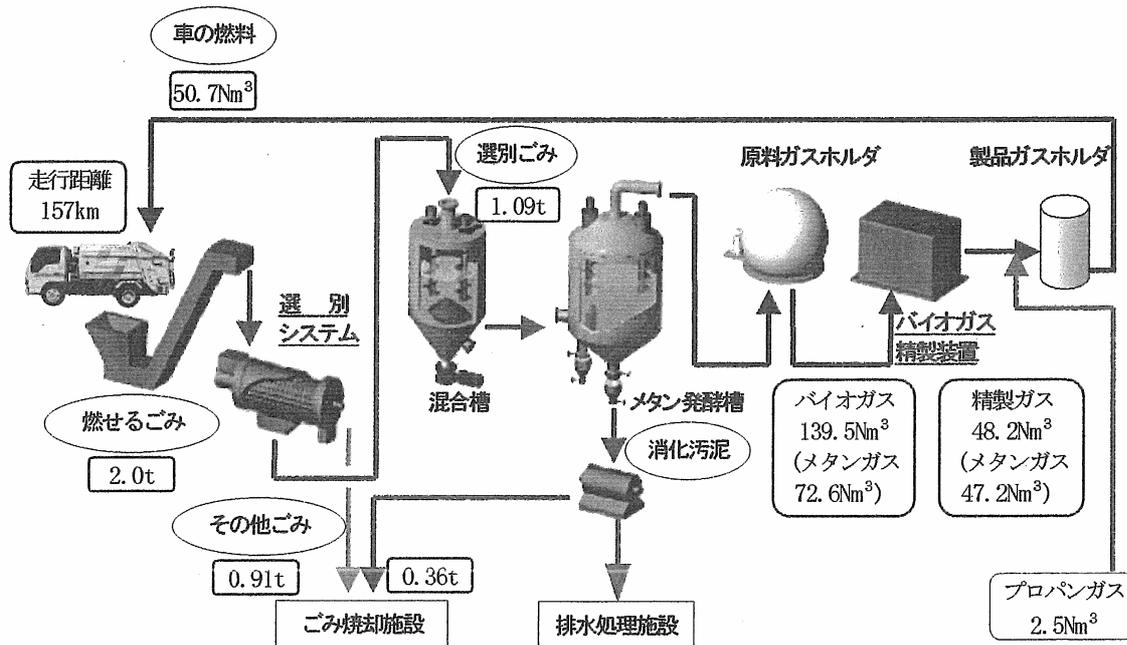
平成15年 1月29日 バイオガスをパッカー車に供給開始

現在、精製したバイオガスをごみ収集車に供給し、燃せるごみの収集を行っています。

9月17日 実証試験事業評価（経済性及び環境負荷の評価）を公表

(2) 実証試験結果（平成15年1月～4月）

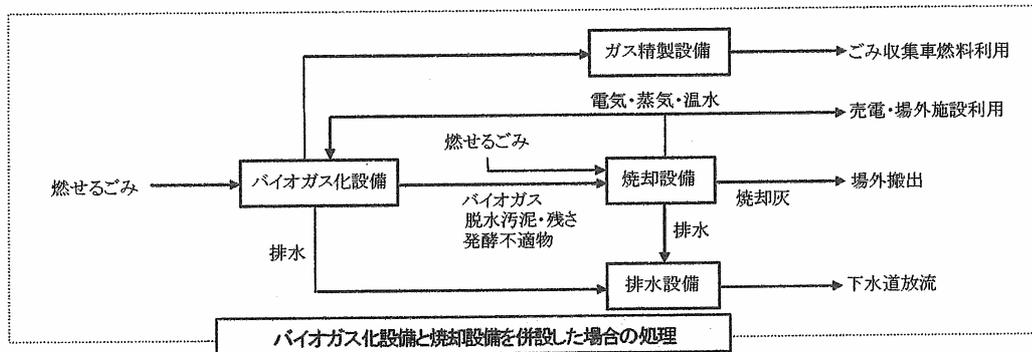
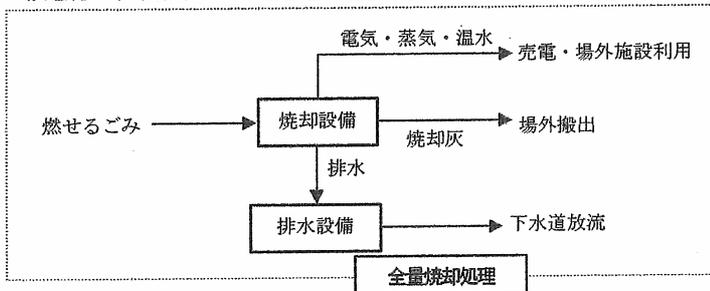
燃せるごみの搬入量2トンに対する物質収支です。



8 事業評価について

(1) 評価の概要

「燃せるごみ」を全量焼却した場合とバイオガス化設備と焼却設備を併設した場合の処理の比較を行い、経済性や環境負荷に関する評価を行いました。



(2) 評価対象

評価にあたっては、横須賀市、鎌倉市、逗子市、三浦市及び葉山町で計画している広域処理を念頭に、これら4市1町から排出される燃せるごみをA工場及びB工場の2工場で処理するものと想定しました。

(3) 評価結果

ア 経済性の評価

焼却施設（全量焼却）に比べ、バイオガス化設備と焼却設備併設施設の方が、施設の建設に要する経費では、10億円、率にして3%の削減効果が認められました。

また、施設の維持管理に要する経費では、年間3千6百万円、率にして5%の削減効果が認められました。

	焼却設備 (全量焼却) (百万円)	バイオガス 化設備と焼 却設備併設 (百万円)	バイオガス化設備と焼却 設備併設による効果	
			削減金額 (百万円)	削減率 (%)
建設経費	36,200	35,200	1,000	3
維持管理経費	698	662	36	5

※平地に建設することを条件とし、狭あい地での建設による費用増などの特殊条件は排除して建設費を算出した。

イ 環境負荷の評価

① バイオガスを用いたごみ収集車のCO₂等排出量

(ディーゼルごみ収集車とバイオガスを用いたごみ収集車の排気ガスの比較)

環境負荷物質	削減率
二酸化炭素 (CO ₂)	90%
一酸化炭素 (CO)	84%
炭化水素 (HC)	71%
窒素酸化物 (NO _x)	85%
粒子状物質 (PM)	100%

② バイオガス化に伴う焼却量減少による排出ガス中のCO₂等排出量

環境負荷物質	削減率
二酸化炭素 (CO ₂)	33%~37%
ばいじん	
窒素酸化物 (NO _x)	
硫黄酸化物 (SO _x)	
塩化水素 (HCl)	
ダイオキシン類 (DXN _s)	

【参 考】

バイオガスとは、有機物が微生物によって酸素のない状態で分解されるときに発生するガスのことで、成分の大半はメタンガスと炭酸ガスです。

平成13年度の横須賀市の総ごみ発生量は146,565トンで、このうち燃せるごみは116,615トン(約80%)でした。

この実証試験は、平成17年度まで継続して行う予定です。

横須賀市環境部循環都市推進課

〒238-8550

横須賀市小川町11番地

TEL046-822-9702 FAX046-822-7795

E-mail:urp-ep@city.yokosuka.kanagawa.jp

『生ごみバイオガス化実験』ホームページ

<http://www.city.yokosuka.kanagawa.jp/bio/>

3 山口県：山口県木質バイオマス利用プラン、ガス化実証施設

(1) 森林バイオマスガス化発電実証試験設備（略称 YGC）

【I】事業のねらいと位置付け

- ・山口県はプロジェクトの必要性として4点掲げている。
 - i) 環型社会の構築のための再生可能なエネルギーの導入
 - ii) 地球温暖化防止のための新エネルギーの導入
 - iii) 二酸化炭素吸収機能を持つ森林の適正な育成
 - iv) 中山間地域における新たな地域産業の創出
- ・山口県では、以上のねらいのもとに、「エネルギー地産・地消プロジェクト」として、大中小の3つの事業（展開1：既設火力発電施設での混焼システム、展開2：中山間地域エネルギー供給システム、展開3：小規模分散型熱供給システム）を推進しており、本プロジェクトはその展開2に位置付けられる。
- ・木質バイオマスガス化発電は、地域分散型の発電設備として適しており、エネルギーの地産・地消を目指すものとして有望である。

【II】事業の経緯と実施体制

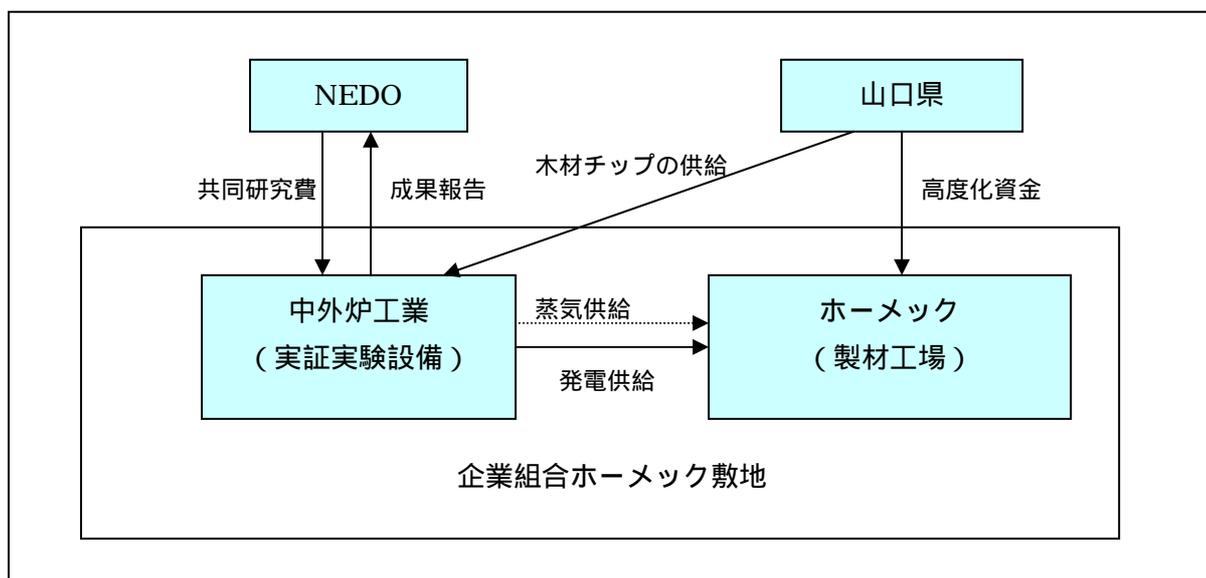
①事業の経緯

- ・平成14年度のNEDOのバイオマス実証実験に採択され、今年、火入れ（実証実験開始）したものの。（資料1参照）
- ・実証実験の途中段階では有るが、木質バイオマスがきちんと集まれば、安定的な発電が可能になることが確かめられている。

②実施体制

- ・事業費は、設備費、人件費を含めて第1年度目 3億5千万円（NEDOが半額を共同研究費として支出）。この内、設備費は約3億円。
- ・ホームックは約30社からなる企業組合で、100パーセント外材を扱う製材工場であり、その土地を借りて実証実験設備を設置。
- ・発電した電力はホームックが利用する。
- ・また、発生した蒸気は、ホームックが資材の乾燥用に利用する。
- ・山口県は、森林バイオマス実証プロジェクトを立ち上げ、木質チップを無償で提供。チップは県が有償で県森連に委託しているが、その事業は、緊急雇用対策事業を援用して実施している。（本事業は平成16年度中に終了する）

事業のスキーム（プレゼン資料より）



【Ⅲ】設備の内容

①特徴

- ・ガス化の方式として間接式を採用していることが特徴。
- ・間接ガス化の特徴としては、次の点があげられる。
 - i) 高カロリーのガスが得られる
(ガス化剤に酸素が含まれないので、2,500~3,500Kcal/m³のガスが得られる。直接式は窒素で薄められるために、カロリーは1/3~1/2になる。)
 - ii) 材料中の水分もガス化剤として利用する
(水蒸気がバイオマスと反応して合成ガスとなる。)
 - iii) ガス化条件により、様々なガスを合成できる
(H₂、CO、CO₂などの発生割合をガス化温度によって変化させることが可能。)

②システムフロー

- ・あらかじめ、県森連が所有するチップパーによってチップ化し、それをフレコンバッグに詰めてサイトまで運んでくる。
- ・ガス化発電プラントでは、受け入れホッパーからそれを投入し、ガス化炉（外熱式多筒型キルン）に投入。受け入れ能力は原料1日5トン。
- ・ガス化温度は700度から800度。発生ガスは50%近い水素分を持つ。また、残渣（炭、灰分）のほか、タールが発生する。
- ・ガス改質過程では、酸素を加える酸化反応させることで、1100度まで温度が上昇

する。ここでタールが分解される。ガスは水素、一酸化炭素、メタンガスなどに分解される。

- ・このガスがガス冷却され、ガスホルダーに貯蔵される。ガスホルダーにためるのは、発電用エンジン運転のバッファのためであり、エンジン運転 20 分間分相当のガスを貯蔵する。
- ・発電用エンジンは、ターボチャージャー付きのディーゼルエンジンで、176kW の出力を有する。
- ・原料となる元のバイオマスのカロリーに対する発電効率は現状では 21%。原料は 1 日 5 トンを受け入れるが、その規模の場合にガスエンジンの効率が一番高い。(バイオマス受け入れ量が 1 日 100 トンなど大量になると、直接燃焼するほうが 40% 程度の効率が得られ、効率的である。)
- ・プラントの課題として、材料の含水量が多いとガスがうまく発生しない点がある。16% 程度が望まれるが、実際に運び込まれる原料のチップは 60% くらいになっている。安定した設備運用を行うためにはできる限り乾燥した材料が必要であり、乾燥プロセスが欠かせない。

③生成ガス

- ・ガス化温度によって精製ガスは異なる。

(プレゼン資料より)

ガス化温度	850 度C	700 度C
H ₂	48%	28%
CO	26%	35%
CO ₂	17%	25%
CH ₄	8%	13%

④副生物の利用

- ・電気とともに副生する排熱は排熱ボイラーに利用する。また、ガスエンジンからの温水も利用する。
- ・ガス化発電の場合、副生物として灰が出るが、これの利用も検討中。灰を粒状にして林地や農地に散布することも可能である。炭化物(炭)については、県がその利用方法について実証実験中である。10 アール当たり 200 kg の炭を撒くことによって連作障害を防ぐことが分かっている。

⑤システムの規模的な展開可能性

- ・本システムは、規模的に大きくも小さくもできるが、適正規模は現在の 2 倍程度(1 日あたりの受け入れ量が 10 トン程度)まで。発電量は 350~400kW 程度。この規模が最も採算ベースに近い。
- ・ただし、システムを数連持つことによって、規模は拡大できる。1,500kW 程度の

発電まで想定している。

(2) 山口県の森林バイオマスのエネルギー化プランについて

【I】森林バイオマスエネルギー活用推進事業のねらいと位置付け

- ・エネルギーの地産地消を進めることが背景にある。
- ・特に、山口県の場合は、木材や竹が多く、年間 15 万トン程度排出されている。また、これと同程度の木質の建設廃棄物がある。山口県のビジョンでは、その大半が使われる計画となっている。
- ・具体的展開としては大中小の3つの取組がある。それぞれのねらいや背景は次のとおり。

展開1：既設火力発電施設での混焼システム

- ・山口県内には電力会社や重化学メーカーの石炭火力発電システムが多い。
- ・中国電力では微粉炭を使った火力発電を行っているが、平成 13、14、15 年度で NEDO の支援事業によって、混焼の技術開発を推進中。また、宇部興産も流動層ボイラーで石炭と RDF を使ってきたが、林野庁の事業で施設を整備し（事業費 5 億円の内、3 分の 1 を林野庁が補助、残りを自社で負担）、混焼の実用化を推進中。

展開2：中山間地域エネルギー供給システム

- ・先の中外炉工業による実証実験。
- ・森林バイオマスの利用についてはコストの面で運搬費がかかることから、長距離を運ぶことが困難である。そこで、中山間地において地産・地消に最適なものとして、県が推進している。

展開3：小規模分散型熱供給システム

- ・これは、ペレットボイラーを活用するものである。
- ・岩手県ではペレットストーブを県で開発し、普及を目指している。これに対して山口県は気候温暖であり、個人の暖房需要は限られている。そこで、産業利用を想定して、ペレットボイラーに着目した。
- ・平成 14 年度に NEDO の補助事業を活用して、フィージビリティスタディを実施した。平成 15 年度に整備計画を策定する予定。

【II】本年度の取組

- ・森林バイオマスの供給システムの確立が重要になっている。これについては、キャタビラー三菱などが NEDO との共同研究として、県内で具体的な検討を実施して

いる。

- ・用材を搬出する技術はあるが、バイオマス専用の搬出技術はない。オーストリア、フィンランドにはバイオマスを搬出するシステムがあるので、それを勉強している。日本の用材の搬出システムの活用が課題。

【Ⅲ】事業性、採算性の確保について

- ・先の展開1については、建設廃材を使うほうが採算性確保の点ではよいが、中国電力では山の林地残材を利用すべく検討中である。宇部興産は建設廃材が中心である。しかし、林野庁の補助事業も導入しているために、林地残材、間伐材も利用することとなる。
- ・展開2のガス化については、中山間地からの森林バイオマスが中心であるが、事業化のためには製材所の協力を得ることが必要である。
- ・展開3のペレットボイラーについては、できる限り山林から材料をもってくるのが前提となっているが、コスト的には合わない。したがって、製材所から排出される木屑、バークを入れざるを得ない。
- ・バイオマスの利用については、灰が出てくるため、その処理が重要であり、コスト面からも解決していくことが不可欠である。
- ・コスト面からは、ペレット製造工場にバイオマスを運搬するまでに1トン1万円の運送費がかかるという試算がある。むしろ、石炭は1トン3千円であり、カロリーも勘案すると、これと競争するためには最低限、1トン1万円を目標にしなければならないという表現がより正しい。

【Ⅳ】木質バイオマス利用に関する山口県の基本的な考え方について

①関係者の役割～木質バイオマス利用に関する県などの基本的姿勢～

- ・山口県としては、技術面や制度面から、バイオマス森林資源の供給システムを確立することが県の大きな役割であると認識している。民間企業は技術開発と事業の実施が役割である。
- ・技術的には、枝葉を用材と一緒に搬出することによってコストダウンする方向を考えている。技術的には、上述のように1トン1万円が限度である。
- ・それでも採算面から足りない部分は、制度面からの対策によってコストを下げることを検討。
- ・電力会社ではRPSの関係で木質バイオマスの利用を検討している。バイオマスは質が安定していれば、(混焼という形で)一定量を安定して確実に使うことができる。電力会社内では、RPSの中では一番効果的であると着目している。

- ・ RPS 制度によって木質バイオマスを利用することを想定した試算では、1 トン当たり 6000 円となっている。その根拠は、電力買取価格から逆算（シミュレーション）した結果である。
- ・ 中国電力は社会貢献を標榜しており、森林再生に向けた取組を行っている。
- ・ ペレットボイラーについては、自治体は需要者としての役割を担うことになる。錦町では、山村留学センターにおいてペレットを利用した床暖房を検討しているほか、新庁舎、保養施設、フラワーランド（農業公園）などに導入すべく、NEDO の資金によって FS を行っている。宇部市にある県立病院の建て替えにあたってペレットボイラーを導入することとしている。
- ・ 民間企業に対しても、ボイラーの取り替えにあたってペレットボイラーの導入を働きかけるべく、現在、県が取り替え時期の調査を行っている。

②財源について

- ・ 森林環境の保全に関連した新税を創設し、それを活用することを検討している。高知県の森林環境税の考え方がベースとなっている。高知県では県民から薄く広く徴収している（県民一人当たり 500 円とコーヒー一杯程度の負担）。山口県でもこうした考え方によっていかないと、バイオマス対策はできない。
- ・ バイオマス利用に関するランニングコストの部分は、固定財源がないとできないため、これを推進しつつある。ランニング部分は難しいが、国の特別交付税の対象になると、可能性も開けるのではないかと考えている。（あるいは、ランニングコストに対する補助は困難なため、他の名目で財源を得る。）

③コンセンサスづくりについて

- ・ 山口県では、マスコミを活用して、県民への情報発信や県庁内でのコンセンサス作りを進めている。
- ・ 県議会での議員からの質問も、庁内の環境づくりの後押しになる。
- ・ 山口県では山口県らしさを打ちだそうという「山口方式」という考え方があり、森林バイオマス利用についても重点事業としての位置付けをしてもらい、県の予算もつきやすい環境をつくってきた。とはいえ、現実には NEDO、林野庁、緊急雇用対策事業などを取り込んでここまで来た。まだ県の予算で推進するということまではいかない。

4 ヨーロッパにおけるバイオマス利用の状況と課題 (名古屋大学淡路助教授 講演要旨と講演資料)

(1) 講演要旨

ドイツにおける循環型社会形成のための法整備の状況

・1990 年前半までは、規制法の名称にあらわれるように廃棄物の「処理」と「抑制」に着目されていたが、1994 年になって「循環」が取り上げられた。おそらく世界で最初の「資源循環」を対象とした法律である。

・廃棄物の利用については、「素材利用」「原材料利用」「エネルギー利用」優先順位で進められる。エネルギー利用はカスケードの末端に位置付けられている。

・「循環経済・廃棄物法」では、農業・食品関連の廃棄物の埋立・焼却が原則として禁止する「外堀を埋める」ような法体系が整備されたことで、堆肥化・飼料化・エネルギー化を図らなければならない状況にある。

・バイオマスエネルギー利用への関心は近年高まったものではなく、比較的古くからの関心事である。第1次(第二次大戦後)、2次ブーム(オイルショック)では「エネルギーの安定供給」が関心の背景にあったが、第3次ブーム(近年)では「環境保全、持続可能性」をキーワードとした取り組みであり、若干関心の起因する社会的背景が異なっている。

・ドイツでは総エネルギー需要の約9.3%がバイオマスエネルギーであり、半数が木質バイオマス、35%が資源作物・作物残渣、17%がバイオガスの構成となっている。バイオマスを含めた再生可能エネルギーの市場規模の内、最も大きいのが風力発電であり、バイオマスが経済規模の土俵(電力供給価格)で約30%を占めて第2位の位置付けとなっている。

・一方、雇用創出の観点から再生可能エネルギーの規模を比較すると、風力発電に比べバイオマスの雇用能力が高いということが特徴である。風力は売電単価が高いため市場規模としては大きくなるが、雇用創出はバイオマスが大きいことが特徴的。

・バイオマス発電の買取価格を比較すると、ドイツ・デンマーク・オーストリアがkWh当たり100EUR近くと非常に優遇されているのが現状である。

バイオガス化プラントの導入メリットの捉え方

・悪臭の問題(密閉空間での処理プロセスであるため堆肥化施設に比べ)が解決できることが最大のメリット。エネルギーの自家消費と販売、有機性廃棄物の資源利用と消化液の肥料利用がその他のメリットとして挙げられる。但し、液肥については、窒素過剰の土壌ではその利用を制限せざるを得ないという課題も抱えているのが現実である。

・ドイツでは、早々にも2,000箇所の導入が達成されると予想され、多くは南部地方に立地が集中している。ドイツの農業は、南部に行くほど規模が小さくなる傾向にある。また、北部は低湿地・平地帯であり、南部に向かうほど山地化していく。また、南部へいくほど

個別型（農家単体で保有する）プラントが多いのが特徴的。北部は、大型集中型が多い。デンマーク大規模集中型、農家が事業組合を設置して導入をするケースが多いことから、北部はデンマークの影響を受けているものと推察される。また、特異的なバイオガス化プラントの集積地域があるのは、バイオガス化プラントの実証試験プラントを導入した地点であり、それ結果を受けて周辺農家が集中的に導入を進めるケースが多い。また、規模の小さい農家の集合体が相互援助の観点で一斉に導入を進めたことがポイントである。

売電価格・各種支援策とバイオマス施設導入量との関係

- ・ドイツ・デンマークは売電単価が高く設定されており、バイオガスを発電燃料として利用する形態が殆ど。

- ・スウェーデンは売電単価が低い為、発電利用ではなく、ガスそのものを燃料とする、例えば自動車燃料としての活用を目指す方向性である。一方、オランダは、売電単価が低くまた支援制度が希薄である為、有機性廃棄物の発生が多いもののバイオガス化利用が殆ど進んでおらず、多くが堆肥化を行い周辺国への輸出を行っていることが特徴的。

- ・法体系の整備前は、売電価格は3～5ペニヒ（約2.4～4.0円）/kWh程度。買取法の導入により14ペニヒ/kWh（約11円、変動価格制）、再生可能エネルギー法の導入で20ペニヒ/kWh（約16円）の20年間の固定価格制度と変遷してきた。売電価格の変化をうけて、熱利用（供給）熱電併給より多くの電力を作れる原料の収集（売電専業）へと、バイオガスの利用形態が大きく変わってきている。

- ・バイオガスプラントの収入構成に着目すると、収入の75%が電力に由来するもの（施設内電力使用や売電）である。

- ・バイオガス発電における経済的誘因の構造に着目すると、電力関連法が売電単価を押し上げ、電力量に対しては循環経済・廃棄物法がバイオマス利用を押し上げる効果を生んでいる。但し、より多くの有機性廃棄物を広範囲（品目）を処理対象とすると、我が国と同様に廃棄物の収集運搬に関わる法規制が課題となる。しかし、ドイツでも厳しい法規制があるものの、廃棄物の品目に応じて扱うことができる業者を定義するといった工夫がなされている。

ドイツのバイオガス利用における問題点

- ・売電価格の上昇、固定化に伴って、有機性廃棄物の獲得合戦が熾烈化している。当初、有機性廃棄物は逆有償であったものが、昨今では有償購入する量が増えるなど、廃棄物が「有償化」していることが大きな特徴。有償での受入が条件になると、プラント規模要因が経済性を決める重要なファクタとなるため、小中規模プラントの運営が経済的に厳しくなるといった課題が顕在化している。

- ・休耕地での栽培には国の支援制度があるため、バイオガス利用を目的としたデントコーンの栽培が大きな特徴になっている。食料・飼料目的で栽培されてきたものが、純粋な工

エネルギー利用目的での栽培に変化しており、「本来的な農業の役割」の観点からはやや疑問を呈せざるを得ないような状況である。

日本への導入に対する示唆

・食品廃棄物のカスケード利用の基本理念として、「飼料利用 エネルギー利用 堆肥（液肥）利用」を図る社会システムを構築することが重要。エネルギー利用のみを目的とした単独システムを作ろうとしても限界がある。バイオマス全体としての物質循環全体の観点から社会システムの構築を検討しなければならない。

・デンマークでは消化液の需要が少なく、耕種農家では液肥の散布料を受け取って散布を許可する動きもある。最近では、国家プロジェクトとして消化液から肥料成分を取り出して輸出をするという動きが現れている。

・ドイツなどでは農業維持の考え方として、WTO や FTA 等から食糧生産への直接的な支援が行いにくいのが、その一方で、エネルギー化の部分への支援については環境保全の観点等で周辺国等からの納得性が高く、十分に農業支援が可能であるというのが基本的な考え方である。エネルギー化への支援を通じて間接的に農家を支援するという戦略をとろうとしているのが大きな動きである。

（２）講演後の質疑応答

徳田 : 売電価格が高いということであるが、この価格は誰が負担をしているのか。また、問題点として指摘されたようにデントコーンや有機性廃棄物の有償で受け入れが進みつつある等、廃棄物処理体系が混乱している中で、これを解決する方法としてどのような方策が考えられるのか。例えば、売電価格を下げることで解決するのか、その他新たな規制が必要であるのか。

淡路 : 売電価格は高いが、一般消費者に転嫁される価格は 0.1 ~ 0.2 ペニヒ/kWh となっている。特に政府が電気事業者に対して直接的な支援を行っているということではない。

また、廃棄物処理においては、収集運搬の効率を十分に検討する必要がある。例として、北ドイツで検討されているのは、有機性廃棄物の集中処理プラントの設置である。これは、各個別の事業実施主体が廃棄物を探すのではなく、一度安全性の高い廃棄物は回収センターに集約し、それを個別の処理プラントへ配布するような、有機性廃棄物取引市場に近いものを設置する方向性が検討されている。

速水 : 最初から大きな組織を設置する場合と南部のように小規模のプラントが分散設置するという両極に分かれるとのことであった。これは売電価格の引き上げが、大規模施設の立地に繋がったという側面もあるのではないかと考えるが。

淡路 : 国内の議論では売電単価を上げれば導入が進むという議論がなされているが、ド

イツの事例を考えれば売電単価を上げすぎたことが、必要以上の導入に繋がり別の社会問題が発生したという部分がある。少なくとも、売電単価を上げることで全てが解決するわけではない。

速水 : 農家で熱利用が少ないという話に対して、国内では農家がビニルハウス熱源等として揮発油を使う場合の優遇措置がある。これが、園芸農家のバイオマス資源の利用を妨げている1つの要因であると考えている。

淡路 : ドイツにも同様の優遇措置はある。ドイツの場合、電力利用では多くとも発電効率30%であり、残りの70%のエネルギーは廃棄している状況。エネルギー効率の観点からは大きな問題である。しかし、ドイツにおいても一部農家で熱利用の取り組みが進められており、「農作物の乾燥に使う」「アルコール蒸留の加温熱源として利用し、メタン発酵の原料として酒粕を受け入れる」といったユニークな方策が検討されている。

雫 : 消化液の問題について、比較的ドイツは耕地面積・牧草地が多く需要と供給のバランスが取れているとのイメージがあったが、実態としては受入が困難となっている地域があるという理解が正しいということになるのか。

淡路 : 家畜飼育密度に着目すると、ルール工業地帯周辺では家畜飼育密度が高い一方で、地域単位で見えていくと、中小規模家畜農家は農地（牧草地等）を有しておらず、需給バランスが崩れている箇所がある。

雫 : この需給バランスを調整するために、ドイツではどのような制度、施策が検討されているのかご紹介頂きたい。

淡路 : 堆肥化も検討されているが、糞尿にせよ消化液にせよ、その流通経路が広いのが特徴的。例えば、家畜糞尿市場といった仲介機能をもつ組織があり、非常に大きな規模で糞尿が流通しているのが特徴的。デンマークでは自国で使われる分は消費し、それ以外は国外に搬出するという動きに変わっていった。

ドイツでは、バイオガスプラントへの投資補助として、約30%の補助が行われている。事業採算性に着目すると、家畜糞尿のみを対象とした場合では、補助金なしでは事業として成立しない。デントコーンを混入する場合でも成立しない。結論として、補助金なしにはプラントの導入は進まず、また、他の動植物性残渣を広く収集することが事業性を高める上で不可欠である。

大宮 : 大規模施設を導入する場合、その輸送システムが重要なポイントになるが、検討を進める上でのドイツの特徴はどのようなものがあるのか。

淡路 : 日本と大きな違いはないが、ドイツでは農作業を請け負う事業者組織が発達しており、これらの業者に委託をすることで効率的に収集運搬を行うシステムが出来上がっている。また、撒布・輸送についても法規制がとられており、収集運搬時の臭気が周辺環境で問題になることは非常に少ない。

大宮 : 消化液の散布は過剰になっている状況の中で、少なくとも固形分は堆肥として流

通させる方策が考えられる。ドイツでは、それを受け入れるだけのキャパシティはあるのか。

淡路 : ペレットや堆肥にしても、コスト面で引き合わない部分もあり地域格差はあるが、受け入れのキャパシティが足りないのが実情である。

大宮 : バイオガスを抽出した後の固形分（発酵残渣）の処理はどのように進められているのか。

淡路 : 農作業の請負事業者等が基本的に処理を行っている。社会システムとして発酵残渣の受け入れ箇所を斡旋する仕組みも整備されており、散布が進んでいる部分もあるが、国内での受け入れが困難な部分については国外に持ちだしているのが実情である。また、欧州では、牧草地や耕種（畑作）農地への散布が対象であるが、国内では、稲作（水稻）や施設園芸（温室等）での液肥利用方式の研究開発を進める等、日本独自の方向性を探ることが重要である。

速水 : 農家対策としての側面があるとお話に対して、欧州の森林関係ではバイオマス関連の装置機器の開発や導入が進んでおり、有機性廃棄物に限らずバイオマス全体としてエネルギー方面からの支援を通じて一次産業を支援するという枠組みが確立されつつあるという理解でよろしいのか。

淡路 : 国際的な環境として価格支援を行うことができない、これまでは中山間地に対する直接支出の支援策があったがこれが困難になっている。一方、中山間地に広く分布しているバイオマスを対象としてエネルギー支援の枠組みで支援を行えば、比較的スムーズに支援を行うことができ、ドイツでは実際問題として農家所得支援ができています。

第3章 バイオマスエネルギー導入イメージの算出資料

本編第4章において、3段階（～）の導入イメージ算出スキームを図示したが、ここでは以下の5段階により、算出途中段階の数値を含めた詳細な導入イメージの算出方法を示す。

～導入イメージ算出の詳細スキーム～

- (1) 我が国におけるバイオマス資源毎の導入目標値を算出する
- (2) バイオマス資源毎の適切な指標により三重県按分値を算出し、合計する
- (3) 合計値を本県のバイオマス資源特性により再按分する
- (4) 県内の導入実績、導入計画、導入構想などを勘案して、資源毎のバイオマスエネルギー導入イメージを算出する
- (5) 資源毎の導入イメージを、新エネルギー種類毎（バイオマス発電、バイオマス熱利用）のイメージに置き換える

(1) 我が国における資源毎の導入目標値を算出

我が国のバイオマスエネルギー導入目標値は、バイオマス全体として電力 34 万 kl、熱 67 万 kl とされているが、各バイオマス資源毎の導入目標値はないため、我が国の導入目標値を国全体における資源毎のバイオマスエネルギー利用可能量により按分する。

ただし、未利用バイオマスはそのエネルギー利用に向けた障害が大きいため、何らかの形で難易度の高さを含めた導入目標値の設定が必要であり、バイオマス・ニッポン総合戦略では、「全国的視点」において廃棄物バイオマスの利用を 80%以上、未利用バイオマスの利用を 25%以上と設定されており、これを「難易度」として加味する。

「我が国における n 資源の導入目標値 (An)」

$$A_n = (\text{新エネルギー利用等の促進に関する基本方針の導入目標値(電力・熱)}) \times (\text{我が国における n 資源のエネルギー利用可能量} \times \text{難易度係数}) \div \{ (\text{n:A N}) (\text{我が国の n 資源における我が国のエネルギー利用可能量} \times \text{難易度係数}) \}$$

難易度係数：廃棄物バイオマスを 1、未利用バイオマスを 25/80 と設定。

図表資 3 - 1 我が国におけるバイオマス資源毎の導入目標値

バイオマス資源		我が国のバイオマスエネルギー利用可能量 *1		我が国の資源毎の導入目標値 (An)	
		エネルギー賦存量[PJ/y]	エネルギー利用可能量[PJ/y]	電力[PJ/Y]	熱[PJ/y]
未利用バイオマス	林地残材	93	67	0.4	0.9
廃棄物系バイオマス	廃棄物系木質バイオマス	164	86	1.8	3.6
	家畜ふん尿	160	160	3.3	6.7
	産廃系動植物性残渣	220	220	4.6	9.2
	家庭系・事業系生ごみ	50	50	1.0	2.1
	し尿・下水汚泥	87	87	1.8	3.6
合計		774	670	13	26
原油換算[kl]				34万	67万

*1 経済産業省「バイオマスエネルギー開発・利用戦略に関する調査研究」より抜粋

*2 本ビジョンでは、農作物非食部の利用可能量を「ゼロ」としているため、導入目標按分の対象としない。

(2) 資源毎の三重県按分値を算出

「国の資源毎の導入目標値 (An)」をもとに、各種社会経済指標や廃棄物関係統計データ等により「資源毎の三重県按分値 (Bn)」を算出したうえで、その合計値「三重県のバイオマスエネルギー導入目安値 (C)」を算出する。

<p>「n資源の三重県按分値 (Bn)」</p> $B_n = A_n \times (n \text{ 資源の三重県按分指標}) \div (n \text{ 資源の全国按分指標})$ <p>「三重県のバイオマスエネルギー導入目安値 (C)」</p> $C = \sum (n:A) B_n$

図表資 3 - 2 資源毎の三重県按分値

	全国のエネルギー利用 可 能 量 [PJ/y]	我が国の資源毎の導 入目標値 (A n)		資源毎の三重県按 分値 (B n)		按分指標 *2
		電力 [PJ/Y]	熱 [PJ/y]	電力 [TJ/y]	熱 [TJ/y]	
林地残材	67	0.4	0.9	7	14	森林蓄積量
廃棄物系木質バイオマス	86	1.8	3.6	35	69	製材品出荷量 建設発生木材量
家畜ふん尿	160	3.3	6.7	34	70	家畜頭羽数をエネルギー密度で荷重
産廃系動植物性残渣	220	4.6	9.2	43	86	動植物性残渣発生量
家庭系・事業系生ごみ	50	1.0	2.1	15	31	人口比率
し尿・下水汚泥	87	1.8	3.6	26	53	人口比率
合計	670	13	26	160	323	
原油換算[kl] *1	-	34 万	67 万	4,200	8,500	

*1 原油換算係数として、38.2[MJ/l]を使用した。

*2 按分指標の出典

- ・家畜頭羽数：農林水産省 畜産統計（平成 15 年 2 月現在）
- ・人口比率：総務省統計局 人口推計年報（平成 14 年 10 月 1 日現在推計人口）
- ・動植物性残渣発生量：環境省 産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成 12 年度実績）、三重県産業廃棄物実態調査報告書（平成 12 年度実績）
- ・製材品出荷量：農林水産省 平成 14 年製材基礎統計
- ・建設発生木材量：国土交通省 平成 12 年度 建設副産物実態調査
- ・森林蓄積量：2000 年世界農林業センサス 第 14 巻 林業総合統計報告書

（ 3 ）三重県における資源毎の導入イメージの目安の算出

（ 2 ）で算出した「三重県のバイオマスエネルギーの導入目安値（ C ）」を、以下の算出式により、再度県内資源のエネルギー利用可能量で荷重配分し、「三重県における資源毎の導入イメージの目安（ D n ）」とする。

「 n 資源の三重県における導入イメージの目安（ D n ）」

$$D_n = C \times (\text{三重県における } n \text{ 資源のエネルギー利用可能量} \times \text{難易度係数}) \div ((n:A) N \text{ 三重県における } n \text{ 資源のエネルギー利用可能量} \times \text{難易度係数})$$

難易度係数：廃棄物バイオマスを 1、未利用バイオマスを 25/80 と設定。

図表資 3 - 3 三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージの目安

	資源毎の三重県按分 値 (B n)		三重県にお ける利用可 エネルギー[TJ/y]	三重県におけるバイオマスエネル ギー導入イメージの目安 (D n)			利用率 *1
	電力 [TJ/y]	熱 [TJ/y]		電力 [TJ/y]	熱 [TJ/y]	計 [TJ/y]	
林地残材	7	14	1,406	40	80	120	8%
廃棄物系木質バイオマス	35	69	568	51	103	154	9%
家畜ふん尿	34	70	138	12	25	37	2%
産廃系動植物性残渣	43	86	70	6	13	19	20%
家庭系・事業系生ごみ	15	31	349	31	64	95	27%
し尿・下水汚泥	26	53	212	19	39	58	27%
合計	160	323	2,723	160	323	483	8%

*1 利用率は、エネルギー賦存量に対する導入イメージの目安の割合である。

(4) 三重県における資源毎のバイオマスエネルギー導入イメージ

上記において、国の新エネルギー導入目標から三重県におけるバイオマスエネルギーの導入イメージの目安を算出したが、これには本県における導入実績や今後の導入計画といった地域特性が考慮されていない。

特に木質バイオマスについては、第3章の図表3-3にて概略を示したとおり、既に県内では建設廃木材や製材廃材の熱利用が進められており、また民間企業や自治体においても独自の利用計画が検討されているため、更なる木質バイオマスエネルギーの利用が期待できる。

そこで、木質バイオマスについては、本県における利用実績と今後の利用計画から導入イメージを補正し、本県の地域特性に応じた導入イメージを設定する。

なお、木質以外のバイオマス資源については、エネルギー利用の実績・計画はごくわずかであるため、導入イメージ目安値を補正なしで導入イメージとする。

以下に、木質バイオマスに関する導入イメージ補正の考え方を示す。

県内におけるこれまでの木質バイオマス熱利用施設の導入実績

既に、県内では年間約 41,000t の木質バイオマス熱利用が進められている。これをエネルギー（熱量）に換算すると、約 370TJ/y の利用量となる。既に熱利用については、導入イメージの目安における熱利用量合計 315TJ/y を達成しているのが現状である。

県内における木質バイオマスエネルギー利用計画（基準ケース）

民間企業を中心として、主としてガス化施設の導入による木質バイオマスエネルギー利用に関する事業化検討が進められている。既に、本県で把握している範囲で、年間約 73,800t の木質バイオマス利用施設の導入が検討されており、一次エネルギー換算で約 290TJ/y の利用量に相当する。

これらの計画段階にある事業を確実に進めることにより、木質バイオマスエネルギーの利用促進を図ることが重要である。本ビジョンでは、この利用計画に基づく導入イメージを、2010 年度までの到達イメージの「基準ケース」として位置付ける。

自治体を中心とする木質バイオマスエネルギー利用構想（対策ケース）

県内各地で市町村を中心に、地域の木質バイオマス資源を地域の施設でエネルギー利用する、いわゆる「地域内でのエネルギー地産・地消」を目指す動きがある。これらは、地域で発生する間伐材等の未利用バイオマス資源の積極的な活用を目指している。

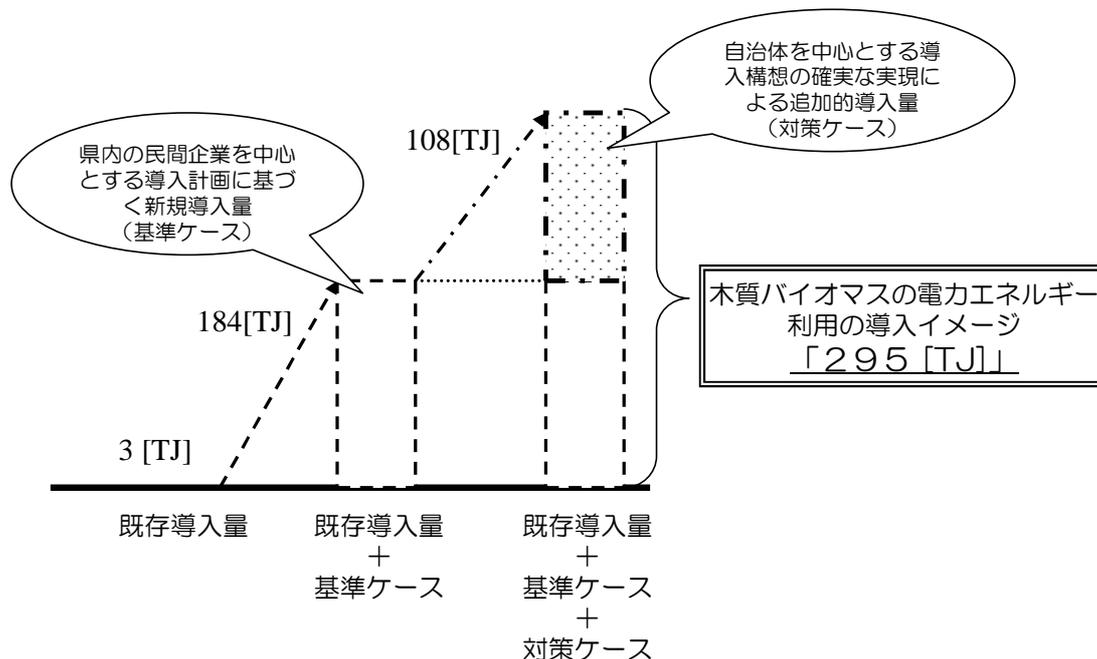
現状では、いずれも構想段階であり、未利用バイオマス資源の活用が事業採算性を悪化させる要因となっており、計画実現のためには行政による様々な取り組みや支援が必要となることが予想される。

しかし、本ビジョンに沿ったバイオマスエネルギーの導入促進により、これら市町村等の取り組みが活発化することが期待されるため、この利用構想に基づく導入イメージを 2010 年度までの到達イメージの「対策ケース」として位置付ける。

木質バイオマスエネルギーの導入イメージ

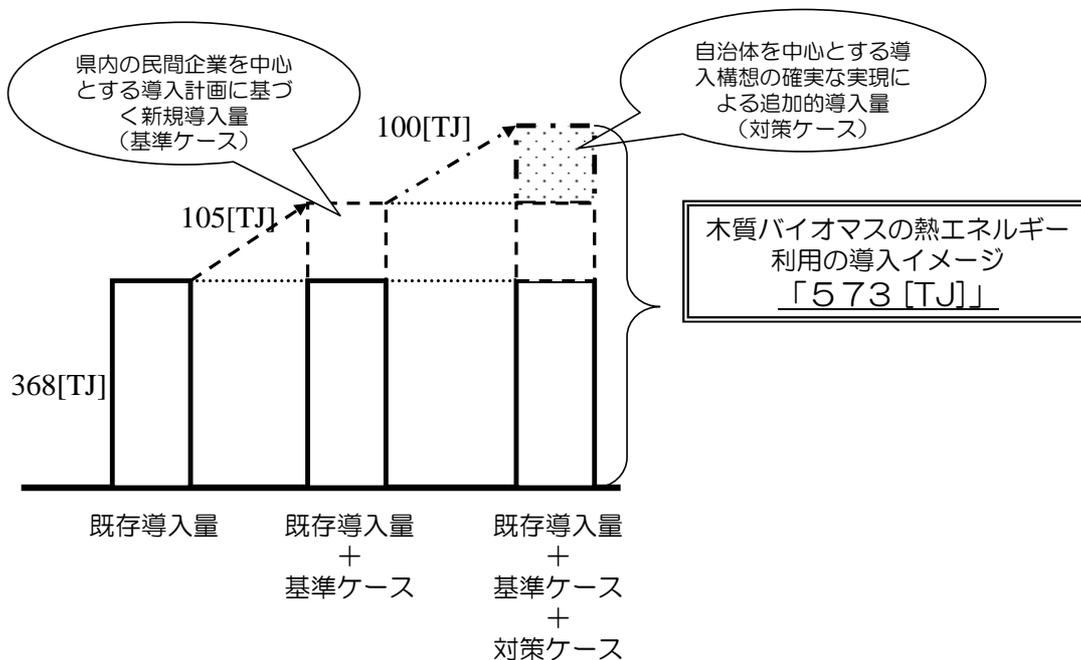
= 「2003 年までの導入実績」 + 「基準ケース導入量」 + 「対策ケース導入量」

【木質バイオマスの電力エネルギー利用の導入イメージ】



図表資 3 - 4 木質バイオマスの電力エネルギー利用の導入イメージ

【木質バイオマスの熱エネルギー利用の導入イメージ】



図表資 3 - 5 木質バイオマスの熱エネルギー利用の導入イメージ

上記補正を加えた三重県における資源毎のバイオマスエネルギー導入イメージを図表資3-6に示す。

図表資3-6 三重県における資源毎のバイオマスエネルギー導入イメージ

	三重県における導入イメージの目安[TJ/y]			利用 可能量 [TJ/y]	三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージ [TJ/y]			利用率 *1
	電力	熱	計		電力	熱	計	
林地残材	40	80	120	1,406	295	573	868	28%
廃棄物系木質バイオマス	51	103	154	568				
家畜ふん尿	12	25	37	138	12	25	37	2%
産廃系動植物性残渣	6	13	19	70	6	13	19	20%
家庭系・事業系生ごみ	31	64	95	349	31	64	95	27%
し尿・下水汚泥	19	39	58	212	19	39	58	27%
合計	160	323	483	2,723	363	714	1,077	19%

*1 利用率は、エネルギー賦存量に対する導入イメージの割合である。

また、図表資3-6に示したバイオマス資源毎の導入イメージに相当するエネルギー利用施設の規模イメージを下記に示す。

図表資3-7 バイオマス資源毎の導入イメージに相当する施設規模イメージ

バイオマス資源	エネルギー導入量 (TJ/y)	施設規模イメージ
木質バイオマス全体	868	木質バイオマスエネルギー利用施設で年間約12万tの資源利用
家畜ふん尿	39	乳牛約3,200頭のふん尿を利用するメタン発酵施設
産廃系動植物性残渣	19	産廃系動植物性残渣を年間約9,000t利用するメタン発酵施設
家庭系・事業系生ごみ	95	生ごみを年間約42,000t(約19万世帯)利用するメタン発酵施設
し尿・下水汚泥	58	流入水量約8万m ³ の下水道終末処理施設(流域人口で約14万人)

(注) 上記は、導入イメージに沿った施設規模の組合せ例を示したものであり、バイオマス資源毎の導入目標値や上限値を示すものではない。

(5) 導入イメージを新エネルギー種類毎に置き換え

今後の実績管理を考慮し、バイオマスエネルギーについても他の新エネルギーと同様に新エネルギー種類毎の導入イメージとするため、(4)で算出した資源毎のバイオマスエネルギー導入イメージを、以下の考え方によりバイオマス発電導入イメージ及びバイオマス熱利用導入イメージに置き換える。

バイオマス発電導入イメージ

資源毎の導入イメージ(電力)を原油換算し、国のバイオマス発電導入目標における設備規模(33万kW)とその原油換算値(34万kl)の比により設備容量に換算した。

ただし、木質バイオマスについては、導入実績及び計画を積み上げているため、設備容量は発電にかかる実績値及び計画値とした。また、設備容量からの原油換算については、すべてコージェネレーションでの利用(発電効率30%、熱利用率40%)を想定し、うち発電による従来型一次エネルギー削減量を原油換算量した。

「木質以外のバイオマス発電導入イメージの算出」

バイオマス発電(原油換算) [kl] = 資源毎の導入イメージ [TJ/y] ÷ 38.2 [MJ/l] × 10³

バイオマス発電 [kW] = バイオマス発電(原油換算) [kl] × 国の導入目標値 33 万 kW ÷ 国の導入目標値 (原油換算) 34 万 kl

「木質バイオマス発電導入イメージの算出」

バイオマス発電 [kW] = 導入実績及び計画の設備容量 [kW]

バイオマス発電(原油換算) [kl] = 導入実績及び計画の設備容量 [kW] × (電力原油換算係数)

電力原油換算係数：約 1.4 [kl/kW] (発生電力により火力発電燃料を削減すると想定)

バイオマス熱利用導入イメージ

ボイラーでの熱利用を想定し、資源毎の導入イメージ(熱)を原油換算した。

ただし、木質バイオマスについては、導入実績及び計画を積み上げているため、熱利用の実績及び計画における燃料消費量(原油換算)に、バイオマス発電(コージェネレーション)による熱利用分エネルギー(原油換算)を加えて算出した。

「木質以外のバイオマス熱利用導入イメージの算出」

バイオマス熱利用 [kl] = 資源毎の導入イメージ [TJ/y] ÷ 38.2 [MJ/l] × 10³

「木質バイオマス熱利用導入イメージの算出」

バイオマス熱利用 [kl] = 導入実績及び計画の年間燃料消費量 [t/y] × 2,150 [kcal/kg] × 4,186 [J/kcal] ÷ 38.2 [MJ/l] × 10⁻⁶ + バイオマス発電導入実績及び計画の設備容量 [kW] × (熱原油換算係数)

熱原油換算係数：約 1.0 [kl/kW] (熱利用分に相当するボイラー燃料を削減すると想定)

図表資 3 - 8 新エネルギー種類毎のバイオマスエネルギー導入イメージ

	三重県におけるバイオマスエネルギー導入イメージ [TJ/y]			新エネルギー種類毎の導入イメージ	
	電力	熱	計	バイオマス発電	バイオマス熱利用
木質バイオマス	295	573	868	4,300kW (6,000kl)	15,000kl
家畜ふん尿	12	25	37	310kW (320kl)	650kl
産廃系動植物性残渣	6	13	19	150kW (160kl)	340kl
家庭系・事業系生ごみ	31	64	95	790kW (810kl)	1,700kl
し尿・下水汚泥	19	39	58	480kW (500kl)	1,000kl
合計	364	713	1,077	6,000kW (7,900kl)	19,000kl
(参考 *1)CO ₂ 排出削減効果 (万 t-CO ₂)	2.5	4.9	7.4	2.1	5.0

*1 原油の CO₂ 排出係数として、38.2[MJ/l]、0.0684[kg-CO₂/MJ]より、2.612[kg-CO₂/l]を利用した。

*2 算出値は有効桁 2 桁で丸めているため、各値と合計値は必ずしも一致しない。

これまでの算出してきた 2010 年度における三重県のバイオマスエネルギー導入イメージのまとめを図表資 3 - 9 に示す。

図表資 3 - 9 2010 年度における三重県のバイオマスエネルギー導入イメージ

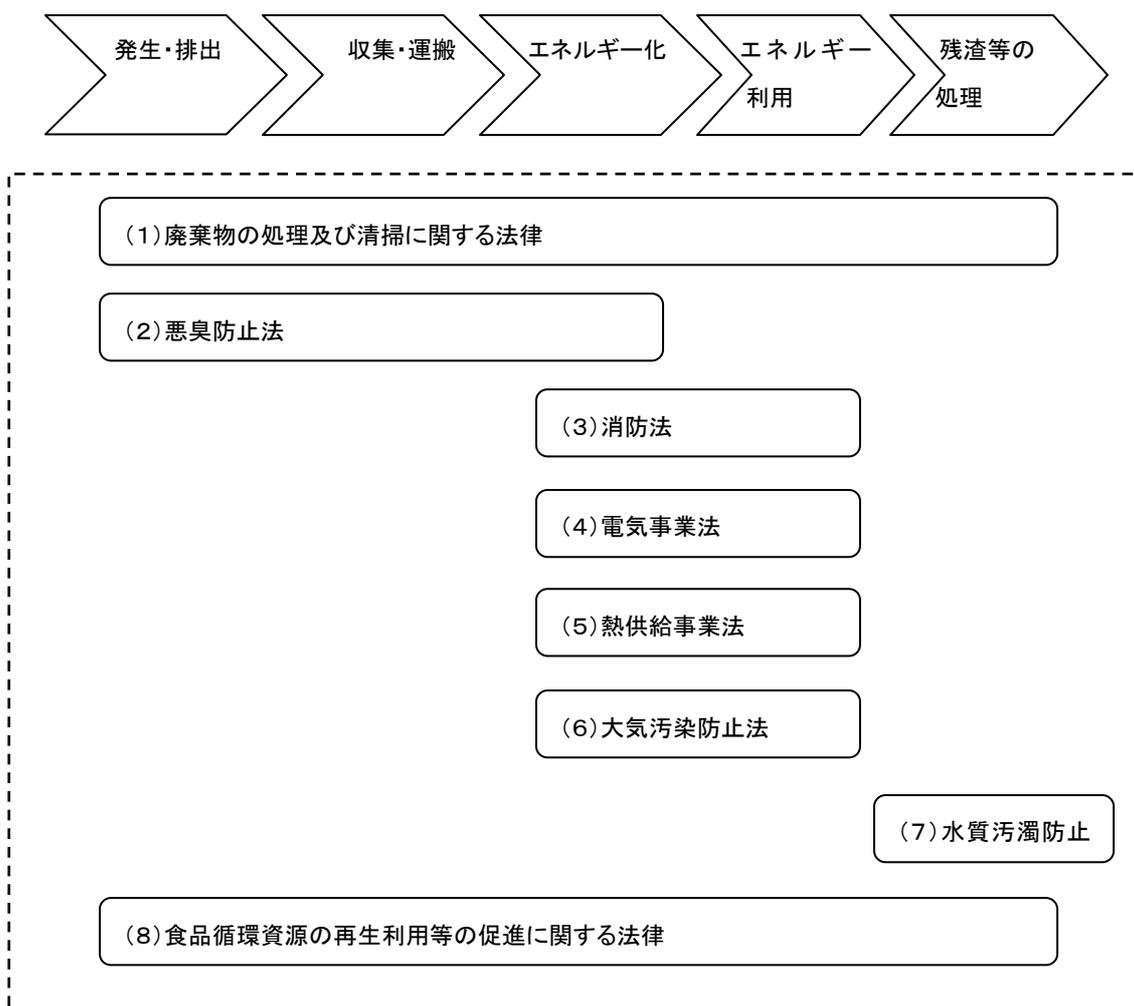
	我が国の 導入目標値	三重県におけ る導入目安	2002 年度まで の導入実績	2010 年度の導 入イメージ	2010/2002
バイオマス発電(kW)	330,000	4,100	60	6,000	約 100 倍
原油換算(kl)	340,000	4,200	84	7,900	
バイオマス熱利用(kl)	670,000	8,500	9,700	19,000	約 2 倍
一次エネルギー削減量 (原油換算 kl)	1010,000	13,000	9,800	27,000	約 2.8 倍
(参考*2) CO ₂ 排出削減 効果(万 t-CO ₂)	264	3.4	2.6	7.1	

第4章 関連法規と助成制度

1 関連法規

バイオマスエネルギーの利用にあたって、検討すべき主な法規を事業の段階毎に以下に整理した。

図表資4-1 バイオマスエネルギー利用にあたり検討すべき主な法規



(1) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（環境省）

規制対象者	廃棄物の収集・運搬・処分を業として行うもの
規制対象事業	収集・運搬、及び処分を業として行う場合には自治体の許可が必要。（業としての許可） また、一定規模以上の処理施設の設置にも許可が必要。（施設としての許可）
規制の内容	産業廃棄物の場合は、都道府県知事（保健所を設置する市又は特別区にあっては、市長又は区長） 一般廃棄物としてのバイオバスの場合は市町村長

(2) 悪臭防止法 (環境省)

規制対象者	都道府県が指定する規制地域における事業者等
規制対象事業	畜産バイオマスなどの収集・運搬、メタン発酵施設、及びその関連施設
規制の内容	環境規制項目として次に示すような事業場敷地境界線の地表における物質濃度規制がある。 (a) 工場全体からの排出：都道府県知事が総理府令の範囲内で許容限度を定め、対象となる物質は、メチルメルカプタン、アンモニア、硫化水素など22 物質 (b) 煙突等気体排出施設からの排出：アンモニア、硫化水素など13 物質 (a) より9 物質が除かれている) (c) 事業場からの排出水：メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル、二酸化メチル (d) 濃度規制基準では生活環境が十分保全されない場合は臭気指数により規制する。

(3) 消防法 (消防庁)

規制対象者	燃料を貯蔵するもの
規制対象事業	燃料を貯蔵する施設
規制の内容	潤滑油、非常用兼用発電機の燃料油等が指定数量以上ある場合は、危険物取扱者が必要。BDF の場合は、第 3 石油類に分類され指定数量は 2000L。400L ~ 2000L の貯蔵の場合は市町村条例の規制を受ける。400L 未満の貯蔵は規制を受けない。

(4) 電気事業法 (経済産業省)

規制対象者	発電を行うもの
規制対象事業	ガスエンジン発電を行う場合 ボイラーによる発電を行う場合
規制の内容	発電を行う場合、電気主任技術者が必要。ただし、出力1,000kW未満の場合不選任も可能 (委託先：電気保安協会、電気管理技術者協会会員) ボイラーを利用した発電の場合、ボイラー・タービン主任技術者が必要。 保安規定の届出、工事計画の届出等が必要。

(5) 熱供給事業法 (経済産業省)

規制対象者	複数の建物 (自家消費は除く) へ熱を供給し、加熱能力の合計が 21GJ/h 以上の熱供給者
規制対象事業	対象となる熱供給施設は、ボイラー、冷凍設備、循環ポンプ、整圧器、導管 (熱交換器を含む)
規制の内容	事業開始には経済産業大臣の許可が必要。 技術指針や保安規定に従う必要がある。

(6) 大気汚染防止法 (環境省)

規制対象者	下記事業を行うもの
規制対象事業	熱供給事業、電気供給事業、ガス供給事業、製造業
規制の内容	上記事業でガスエンジンにて燃料を重油換算で35L/h以上利用する場合、あるいはボイラーで伝熱面積が10m ² 以上である場合は大気汚染関係公害防止管理者が必要。 排気ガス濃度規制の遵守が必要。バイオガスの施設の場合は、窒素酸化物濃度、硫黄濃度の規制がかかる場合がある。

(7) 水質汚濁防止法 (環境省)

規制対象者	都道府県が指定する規制地域における事業者等
規制対象事業	排水のある木質バイオマスエネルギー施設、メタン発酵施設、及びその関連施設
規制の内容	<p>環境規制項目として次のような排出基準規制がある。自治体によっては上乘せ基準が設定されている</p> <p>(a) 設置時、変更時における特定施設の届出 (事前に申請し、設置もしくは変更は届出が受理された日から 60 日を経過した後でなければならない、など)</p> <p>(b) 排水の排水の制限</p> <p>(c) 測定および記録 (記録は 3 年保管、汚濁負荷量の測定 (kg/d-COD)、など)</p> <p>(d) 排水基準の厳守 (国の基準、上乘せ基準、その他条例、総量規制基準、地下浸透基準)</p> <p>(e) 汚染地下水の浄化命令</p> <p>(f) 事故時の措置 (応急措置、都道府県知事への届出、など)</p> <p>(g) 公害防止管理者の選出と届出 (相当する特定工場、公害防止管理者選任の条件は、特定工場における公害防止組織への整備に関する法律による)</p>

(8) 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律 (農林水産省)

規制対象者	<p>1) 食品の製造、加工、卸売又は小売を業として行う者</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食料品製造業者及び飲料製造業者 (酒類製造業者を含む) ・ 飲食料品卸売業者・小売業者・百貨店・総合スーパー・コンビニ等 <p>2) 飲食店業その他食事の提供を伴う事業として政令で定めるものを行う者</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 飲食店業・旅館・ホテル等
規制対象事業	食品の製造や調理過程で生じる動植物性残さ、食品の流通過程や消費段階で生じる売れ残りや食べ残し等の処理に関する事業。
規制の内容	<p>食品関連事業者は、食品廃棄物の発生抑制、減量化、又は食品循環資源の再生利用に取り組まなければならない。取組が著しく不十分の場合、勧告、公表、命令及び罰則がある。</p> <p>具体的には、事業者は発生の抑制・再生利用・減量の3手法を用い目標年度 (平成 18 年度) までに再生利用等の実施率を 20% に向上させることが目標。現在既にこの目標を達成している事業者は、現在の再生利用等の実施率を向上させることが目標。</p> <p>なお、食品循環資源を原材料とする肥料・飼料等の製造を業として行う者は、登録再生利用事業者として主務大臣の登録を受けることができる。(登録を受けなくても事業は可能)</p>

(9) その他の関連法規

法律名	概要	管轄省庁
エネルギーの使用の合理化に関する法律 (省エネ法)	電力、燃料を一定以上利用する施設では有資格者が必要。エネルギー使用量の記録義務あるいは定期報告が必要。	経済産業省
騒音規制法	一定規模以上の施設について資格者が必要。騒音に関する規制値がある。	環境省
振動規制法	一定規模以上の施設について資格者が必要。振動に関する規制値がある。	環境省
労働安全衛生法	一定規模以上のボイラーがある場合資格者が必要。	厚生労働省
肥料取締法	バイオガス化後の残渣を利用してつくる堆肥については、届出や品質表示が必要。	農林水産省
地方税法 (軽油引取税)	BDF に軽油を混入した場合課税される。	総務省

2 助成制度

各省庁の平成16年度予算資料等を参考として、バイオマスエネルギーの利用に対する主な助成制度について対象バイオマス毎に整理した。ただし、資料が入手できなかった経済産業省分については平成15年度現在のものとした。

図表資4-2 バイオマスエネルギーの利用に対する主な助成制度一覧

対象バイオマス	助成制度	対象事業者		
		地方公共団体	民間事業者	その他
共通	(1) 地域新エネルギービジョン策定等事業			
	(2) バイオマス利活用フロンティア推進事業			
	(3) 地域新エネルギー導入促進事業			
	(4) バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業			
	(5) 新エネルギー事業者支援対策事業			
	(6) 地域地球温暖化防止支援事業			
	(7) 新エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業			
	(8) バイオマス利活用フロンティア整備事業			
	(9) バイオマス利活用高度化実証事業			
	(10) 資源リサイクル畜産環境整備事業			
	(11) 再生可能燃料利用促進補助事業			
	(12) 生ごみ利用燃料電池等普及促進補助事業			
	(13) 地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベータ(起業支援)事業			
	(14) 温暖化対策市場化直結技術開発補助事業			
	(15) 地域エネルギー利用設備に係る固定資産税の課税標準の特例			
	(16) エネルギー需給構造改革推進投資促進税制			
	(17) 環境保全資金融資			
木質	(18) 地域木材産業活性化推進事業			
	(19) むらづくり維新森林・山村・都市共生事業			
	(20) 木材産業体質強化対策事業			
	(21) 林業改善資金：林業生産高度化資金技術導入資金			
	(22) 木質バイオマスエネルギー利用促進事業			
	(23) 林業経営構造対策事業			
	(24) 木材産業構造改革事業			
	(25) 森林バイオマス総合利活用実証モデル事業			
	(26) その他の助成			

(1) 地域新エネルギービジョン策定等事業 (補助 : NEDO)(平成 15 年度現在)

対象者	地域新エネルギービジョン策定調査 : 地方公共団体、地方公共団体の出資に係る法人 重点テーマに係る詳細ビジョン策定調査 : 以前に地域新エネルギービジョン策定調査を実施した地方公共団体又は地方公共団体の出資に係る法人 事業化フィージビリティスタディ調査 : 当該事業を実施する者
助成対象事業	地域新エネルギービジョン策定調査初期段階調査として、ビジョン策定に必要な新エネルギーに係る基礎データの収集(新エネルギー賦存量、利用可能の分布等) を行い、これをもとに地域全体にわたる新エネルギー導入・普及啓発に係る基本計画及び施策の基本的な方向、重点プロジェクトの実行プログラムを作成。 重点テーマに係る詳細ビジョン策定調査 (1) 地方公共団体が策定した地域新エネルギービジョンに基づき、地域特性を踏まえた重点テーマに係る導入計画を円滑に進めるためのシステム全体の具体化の検討 (2) ビジョン策定済み地方公共団体等が、ビジョンの中で検討しなかったバイオマス、雪氷冷熱を対象とした地域新エネルギービジョンの策定 事業化フィージビリティスタディ調査地方公共団体等が作成した地域新エネルギービジョン等に基づき実施されるプロジェクトで、特にモデル性の高い重要なものの事業化調査。 (PFI 方式を活用したプロジェクトの検討を含む)
助成内容	定額

(2) バイオマス利活用フロンティア推進事業 (補助 : 農林水産省)

対象者	都道府県、市町村、農林漁業者の組織する団体、第 3 セクター、消費生活協同組合、事業協同組合、NPO 法人
助成対象事業	バイオマス総合利用計画の策定 モデル地区及びその関係都道府県におけるバイオマスの現状把握、物質収支の計画、循環利用システム等を内容とする計画の策定、改定、そのための協議会の開催等。 バイオマス利用に関する支援 食品廃棄物等のリサイクルの実践、リサイクル技術の普及、林地残材等未利用木質資源の有効利用を図る取組などに対する支援。
助成内容	補助率 : 1/2

(3) 地域新エネルギー導入促進事業 (補助 : NEDO)(平成 15 年度現在のもの)

対象者	地方公共団体				
助成対象事業	地方公共団体が策定した地域における新エネルギー導入促進のための計画に基づき実施される「新エネルギー導入事業」 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">バイオマス発電</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 1 . 蒸気タービン方式 <ul style="list-style-type: none"> ・発電効率 : 10%以上 2 . その他の発電方式 <ul style="list-style-type: none"> ・発電効率 : 20%以上 ・発電出力 : 10kW 以上 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">バイオマス熱利用</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 1 . バイオマス利用型製造設備 <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物熱利用量 : 高炉の場合 12.56GJ/h(3Gcal/h) 以上 <li style="padding-left: 40px;">セメントキルンの場合 25.12MJ/t (6,000kcal/t) 以上 2 . 熱供給設備 <ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 ・バイオマスから得られ、利用される熱量 : 1.26GJ/h(0.3Gcal/h) 以上 3 . バイオマスコージェネレーション設備 <ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 ・発電出力 : 10kW 以上 ・省エネ率 : 10%以上 </td> </tr> </table>	バイオマス発電	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 1 . 蒸気タービン方式 <ul style="list-style-type: none"> ・発電効率 : 10%以上 2 . その他の発電方式 <ul style="list-style-type: none"> ・発電効率 : 20%以上 ・発電出力 : 10kW 以上 	バイオマス熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 1 . バイオマス利用型製造設備 <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物熱利用量 : 高炉の場合 12.56GJ/h(3Gcal/h) 以上 <li style="padding-left: 40px;">セメントキルンの場合 25.12MJ/t (6,000kcal/t) 以上 2 . 熱供給設備 <ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 ・バイオマスから得られ、利用される熱量 : 1.26GJ/h(0.3Gcal/h) 以上 3 . バイオマスコージェネレーション設備 <ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 ・発電出力 : 10kW 以上 ・省エネ率 : 10%以上
バイオマス発電	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 1 . 蒸気タービン方式 <ul style="list-style-type: none"> ・発電効率 : 10%以上 2 . その他の発電方式 <ul style="list-style-type: none"> ・発電効率 : 20%以上 ・発電出力 : 10kW 以上 				
バイオマス熱利用	<ul style="list-style-type: none"> 1 . バイオマス利用型製造設備 <ul style="list-style-type: none"> ・廃棄物熱利用量 : 高炉の場合 12.56GJ/h(3Gcal/h) 以上 <li style="padding-left: 40px;">セメントキルンの場合 25.12MJ/t (6,000kcal/t) 以上 2 . 熱供給設備 <ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 ・バイオマスから得られ、利用される熱量 : 1.26GJ/h(0.3Gcal/h) 以上 3 . バイオマスコージェネレーション設備 <ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス依存率 : 60%以上 ・発電出力 : 10kW 以上 ・省エネ率 : 10%以上 				

助成内容	補助1/3 債務保証 債務保証枠：基金の15倍 保証範囲：対象債務の90% 保証料率：保証残高の0.2%
------	------------------------------------------------------------------

(6) 地域地球温暖化防止支援事業(補助：NEDO)(平成15年度現在)

対象者	地方公共団体、公益法人、特定NPO法人、民間団体等で法人格を有するもの	
助成対象事業	地方公共団体が策定した「地域における計画」に基づき実施される事業であって、以下のいずれかに該当するもの 同一事業者が実施する新エネルギー設備と省エネルギー設備を組み合わせた複数の設備導入事業 複数事業者が実施する新エネルギー設備と省エネルギー設備を組み合わせた複数の設備導入事業であって、「地域における計画」を踏まえて個々の事業の関連性や連携が明確であるもの ただし、新エネルギー設備と省エネルギー設備の組み合わせによらない複数の設備導入事業であっても、当該事業に顕著なモデル性等が認められる場合は対象とする。	
	バイオマス発電	バイオマス依存率：60%以上
	バイオマス熱利用	バイオマス依存率：60%以上(熱供給設備及びバイオマスコージェネレーション設備の場合)
	バイオマス燃料製造	バイオマス依存率：60%以上(メタン発酵方式以外の場合) エネルギー回収率：50%以上(メタン発酵方式以外の場合) 製造された燃料は、原則として全量が発電又は熱利用等されるものであること。
助成内容	補助1/2(ただし、営利活動に伴う事業は1/3)	

(7) エネルギー・省エネルギー非営利活動促進事業(補助：NEDO)(平成15年度現在)

対象者	特定非営利活動法人(NPO法人) 公益法人等の法人格を有する民間団体等
助成対象事業	営利を目的としない事業を行う民間団体等が実施する次の事業に対して必要な経費の一部を補助。 設備導入非営利活動事業 営利を目的とせずに新エネルギー設備を導入する事業を実施する場合に、当該民間団体等に対して補助を行う。 普及啓発非営利活動事業 営利を目的とせずに新エネルギー導入・省エネルギー普及に資する普及啓発事業を実施する場合に、当該民間団体等に対して補助を行う。
助成内容	補助1/2

(8) バイオマス利活用フロンティア整備事業(補助：農林水産省)

対象者	都道府県、市町村、PFI事業者、農協等
助成対象事業	今後のモデルとなるような新技術等を活用したバイオマス利活用施設や食品リサイクル施設等の整備に対する補助。 バイオマス生活創造構想事業 地域バイオマス利活用施設整備事業 家畜排せつ物利活用施設整備事業 有機性資源飼料化施設整備事業 食品リサイクル施設整備事業
助成内容	補助率 1/2 1/3 等

(9) バイオマス利活用高度化実証事業 (補助 : 農林水産省)

対象者	都道府県、市町村、地方公共団体が参加する共同事業体
助成対象事業	ほ場残渣等未利用バイオマスの効率的な収集、運搬、燃料への変換等について、技術研究分野や関係省との連系の下、モデル地域で実施する実証事業。 バイオマス由来燃料の原料として有利な作物の選定 低コスト生産手法の実証 効率的収集・運搬・貯蔵方法の実証 バイオマスの種類に応じた変換効率の実証 バイオマス由来燃料の利用手法の実証 バイオマス由来燃料供給の実行可能性について総合評価
助成内容	補助1/2

(10) 資源リサイクル畜産環境整備事業 (補助 : 農林水産省)

対象者	地方公共団体、事業指定法人、農業協同組合等
助成対象事業	エネルギー等副産物利用処理施設を含む家畜排せつ物処理施設の整備。
助成内容	補助率 : 1/2 1/3等

(11) 再生可能燃料利用促進補助事業 (補助 : 環境省)

対象者	民間事業者
助成対象事業	バイオエタノール混合ガソリン等利用促進補助事業 ガソリン等販売店にバイオエタノール混合燃料を供給するため、バイオエタノールを調達し、これを3%含有するガソリン等を調達するための施設を整備する民間に対する補助。 ボイラー等用バイオエタノール利用促進補助事業 重油・灯油等を燃料とする暖房・給湯用のボイラーの燃料として、バイオエタノールを一部混焼するために必要なバーナー改造及びバイオエタノール貯蔵設備等を整備する民間に対する、地方公共団体を通じた補助。
助成内容	補助率 : 1/3

(12) 生ごみ利用燃料電池等普及促進補助事業 (補助 : 環境省)

対象者	民間事業者
助成対象事業	集合住宅、業務用建築物等のうち、ディスプレイ・システム等の生ごみ収集装置を有する建築物に対して、オンサイト型のメタン発酵装置、燃料電池、熱電供給装置その他の付属設備等を整備する民間に対する補助。
助成内容	補助率 : 1/3

(13) 地球温暖化対策ビジネスモデルインキュベータ (起業支援) 事業 (補助 : 環境省)

対象者	民間事業者
助成対象事業	ビジネスモデルとして成り立つ可能性が高いことが確認されている先見性・先進性の高い事業について、本格的なビジネス展開にあたり、核となる技術にかかる設備整備費及び地域における実証事業 (パイロット事業) の事業費に対する補助。 設備整備モデル事業 (例 : 廃木材からのエタノール製造事業) 都市再生環境モデル事業 (例 : カーシェアリング事業)
助成内容	補助率 : 1/3

(1 4) 温暖化対策市場化直結技術開発補助事業 (補助 : 環境省)

対象者	民間事業者
助成対象事業	民間企業が行う新たな地球温暖化対策技術の開発事業に対して、その費用の一部を補助する。技術開発分野ごとに事業実施先を広く公募し、優れた提案と実施体制を有する民間企業等を選定して行う。 このうち、バイオエネルギー等再生可能エネルギー活用技術開発分野として想定される技術開発の例は以下のとおり。 家庭等からの廃棄物を活用したバイオエネルギー供給技術開発 家庭等から発生する廃棄物 (可燃ごみ) から、バイオマスアルコールを製造する技術開発、及び、メタンガスの原料となる生ごみを分別する技術開発。 バイオマスからの高効率エネルギー転換技術開発 バイオマスから水素発酵菌により直接水素を安定的かつ効率的に生産して燃料電池で発電し、さらに処理残渣を有効利用するシステムの技術開発。
助成内容	補助率 : 1/3

(1 5) 地域エネルギー利用設備に係る固定資産税の課税標準の特例 (税の減免)

対象者	個人、法人
助成対象事業	取得した償却資産で、制令で定めるものについて減額。(木くず焚ボイラー)
助成内容	課税標準を 5/6 に軽減 (取得後 3 年間)

(1 6) エネルギー需給構造改革推進投資促進税制 (税の減免)

対象者	個人、法人
助成対象事業	対象設備を直接購入し、かつ 1 年以内に事業の用に供した場合に減価償却資産の特別償却または税額控除ができる制度。木くず焚ボイラー等
助成内容	取得価額の 7% の税額排除又は取得価額の 30% の特別償却の選択

(1 7) 環境保全資金融資 (融資 : 県環境森林部・農水商工部)

対象者	県内に主たる事業所又は営業所を有し、原則として同一事業を 1 年以上営んでいる中小企業者と組合
助成対象事業	公害防止、環境保全等の環境問題に対する中小企業者の取り組みに対し必要となる資金を融通する。
助成内容	貸付限度額 1 企業・組合 5,000 万円

(1 8) 地域木材産業活性化推進事業 (補助 : 林野庁)

対象者	都道府県、市町村、木材関連業者等の組織する団体
助成対象事業	・林地残材、製材工場残材、建設発生木材等の未利用木質資源の有効活用を図るための取組に対して助成。 ・発生量の把握、検討委員会の開催、有効活用システムの策定、普及のための説明会開催等。
助成内容	補助 1/2

(1 9) むらづくり維新森林・山村・都市共生事業 (補助 : 林野庁)

対象者	都道府県、市町村等
助成対象事業	・都市との共生を図りながら森林の適正な管理や山村の活性化に資するための新たな地域づくりの推進 ・対象 : 木質バイオマス資源等の自然エネルギー活用施設、林地残材等のチップ化のための機材整備、原料集積のため作業路網等の整備
助成内容	補助 1/2

(2 0) 木材産業体質強化対策事業（利子助成：林野庁）

対象者	木材製造業、木材卸売業等
助成対象事業	木材産業の体質強化を図るための加工・流通の合理化や環境保全に資する設備（木くず焚きボイラー等）導入に要する借入金に対する利子助成。
助成内容	・利子助成率：上限 3.5%（補助率 1/2） ・償還期間：7 年以内

(2 1) 林業改善資金：林業生産高度化資金技術導入資金（融資：農林漁業金融公庫）

対象者	林業を営む者、森林組合、同連合会等
助成対象事業	移動式チップパー、炭生産用機械・施設、成形燃料製造機械、未利用資源活用機械・施設
助成内容	・貸付利率：無利子 ・償還期間：5 年以内 ・貸付限度額：機械・施設別の定める額以内

(2 2) 木質バイオマスエネルギー利用促進事業（補助：林野庁）

対象者	都道府県、市町村、木材関連業者等の組織する団体等
助成対象事業	・製材工場残材、建設発生木材等の未利用木質資源のエネルギー化を促進するための施設設備等に対して助成。 ・対象施設：バイオマス発電施設、熱供給施設、ペレット製造施設、貸付用ペレットストーブ等。 ・木質バイオマスエネルギー利用のモデル的な事例となるよう、エネルギー供給施設及び利用施設を一体的に整備（ストーブのみは不可）
助成内容	補助1/2

(2 3) 林業経営構造対策事業（補助：林野庁）

対象者	市町村、森林組合、林業者等の組織する団体等
助成対象事業	・間伐材等の木質資源の有効利用を図る観点から、森林のバイオマス再利用促進施設、木質エネルギー等利用促進施設等の整備に対して助成。 ・対象施設：作業用建物、木材等成分抽出機、炭化施設、おが粉製造用施設、有機性肥料生産施設、木質資源利用ボイラー、木質燃料製造施設等。
助成内容	補助1/2

(2 4) 木材産業構造改革事業（補助：林野庁）

対象者	市町村、森林組合、林業者等の組織する団体、木材関連業者等の組織する団体等
助成対象事業	・外材に対抗できる木材の供給体制を推進し、森林資源の循環利用に資するため、木材加工流通施設等の整備に対して助成。森林バイオマス再利用促進施設、木質エネルギー等利用促進施設等の整備に対して助成。 ・対象施設：作業用建物、木材等成分抽出機、炭化施設、おが粉製造用施設、有機性肥料生産施設、木質資源利用ボイラー、木質燃料製造施設等。
助成内容	補助1/2、1/3

(2 5) 森林バイオマス総合利活用実証モデル事業（補助：林野庁）

対象者	都道府県、市町村、森林組合、第3セクター、木材関連業者等の組織する団体等
助成対象事業	<p>森林バイオマス総合利活用実証モデル整備事業 地域が一体となって取り組む森林バイオマスによる熱電併給やアルコール製造、新技術を活用した木質新素材の製造等を推進するために必要な実証プラント等の整備に対して助成。</p> <p>森林バイオマス総合利活用実証モデル推進事業 により実証プラントを整備する地域において実証実験を行うために必要な森林バイオマスの調達、当該プラントで生産するエネルギーや製品の普及等に関する活動に対して助成。</p>
助成内容	補助率：1/2

(2 6) その他の助成

助成概要	対象者	名称	管轄省庁
補助（1/2）	民間団体	木材利用革新的技術開発促進事業	(財)日本住宅・木材技術センター
融資	森林組合、同連合会、中小企業、共同組合等	農林漁業金融公庫資金：農林漁業施設資金（共同利用施設資金）	林野庁
融資	林業を営む者等	農林漁業金融公庫資金：農林漁業施設資金（主務大臣指定施設資金）	林野庁
融資	森林組合、同連合会、農林漁業者、団体等	農林漁業金融公庫資金：振興山林・過疎地域経営改善資金	林野庁
融資	森林組合、同連合会、中小企業等協同組合、団体等	農林漁業金融公庫資金：農林漁業構造改善推進資金（林業構造改善事業）	林野庁
融資	中山間地域で生産された木材を原材料とする加工製造業者等	農林漁業金融公庫資金：中山間地域活性化資金（加工流通施設資金）	林野庁
融資	森林組合、同連合会、木材製造業団体等	林業・木材産業改善資金：林業生産高度化資金特認間伐施設資金	林野庁
融資	都道府県知事認定の合理化計画を作成した木材の製造に係る事業体	木材産業等高度化推進資金：構造改革促進資金（運転資金）	林野庁

第5章 三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員会

本ビジョン策定にあたって主たる検討を進めてきた策定委員会の実施スケジュール、委員名簿、策定委員会設置要綱を以下に掲載する。

1 策定委員会の実施スケジュール

第1回策定委員会 平成15年10月22日(水)

第2回策定委員会 平成15年12月19日(金)

同時に、名古屋大学生命農学研究科 淡路 和則助教授の講演「ヨーロッパにおけるバイオマス利用の状況と課題」及びワーキンググループによる先進施設視察結果報告会を実施。

第3回策定委員会 平成16年1月19日(月)

第4回策定委員会 平成16年2月6日(金)

2 委員名簿

役 職	委員名	出身団体等名称・役職
委員長	大宮 邦雄	三重大学生物資源学部 教授
委員	徳田 博美	三重大学生物資源学部 助教授
委員	大幸 直樹	中部電力(株)三重支店 営業部配電課 課長
委員	堀川 勉良	井村屋製菓(株) 環境事業設立準備室 室長代理
委員	小崎 峰子	二見町住民課 課長
委員	谷 昌樹	宮川村産業課 主幹
委員	速水 亨	森林組合おわせ 組合長
委員	雫 雅彦	(NPO)循環型社会推進センター チーフコンサルタント
委員	横山 昭司	三重県総合企画局 経営企画分野総括マネージャー
オブザーバー	林 祐一	中部経済産業局 エネルギー対策課 課長
オブザーバー	田中 博	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 エネルギー対策推進部 主査

3 三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員会設置要綱

(趣旨)

第1条 この要綱は、三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員会の設置並びに運営に関し、必要な事項を定めるものとする。

(設置)

第2条 三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定事業の内容を検討するため、三重県バイオマスエネルギー利用ビジョン策定委員会(以下「委員会」という。)を設置する。

(組織)

第3条 委員会は、別表に掲げるものにより組織する。

2 委員会には、委員の互選により選出された委員長1名を置く。

(職務)

第4条 委員長は、会務を総理する。

(会議)

第5条 委員会の会議は、必要の都度、委員長が招集し、これを主宰する。

2 会議は原則として公開する。

(意見の聴取)

第6条 委員長は、必要があると認めるときは、専門家等の関係者に会議への出席を求めて意見又は説明を聞くことができる。

(庶務)

第7条 委員会の庶務は、総合企画局特定重要課題チームにおいて処理する。

(委任)

第8条 この要綱に定めるもののほか、委員会の運営その他必要な事項は、委員長が定める。

附則

この要綱は、平成15年9月22日から施行する。