

新 兵庫県バイオマス総合利用計画

2012年10月

兵庫県 農政環境部

パブリックコメントで提出された意見等により
修正した箇所には、 線を引いています。

目 次

はじめに	1
1 . バイオマスをとりまく現状と課題	2
1.1 兵庫県バイオマス総合利用計画の成果	2
1.1.1 旧計画の概要	2
1.1.2 兵庫県の主な取組	4
1.1.3 旧計画における目標の達成状況	12
1.2 兵庫県内におけるバイオマス賦存量・利用可能量	13
1.2.1 対象とするバイオマス	13
1.2.2 賦存量と利用可能量の推計方法	13
1.2.3 県内のバイオマス賦存量	14
1.2.4 県内のバイオマス利用可能量	16
1.3. 兵庫県内市町のバイオマстаん構想の公表状況	18
1.4 兵庫県内の主なバイオマス利活用施設	20
1.5 バイオマスの利活用に向けた現状と課題	22
1.5.1 種類別バイオマスの現状と課題	22
1.5.2 事業者等が利活用を進めるうえでの課題	25
1.5.3 バイオマス利活用に向けた課題の整理	26
2 . 計画の基本的事項	28
2.1 計画策定の背景	28
2.1.1 地球温暖化の進行	28
2.1.2 循環型社会の形成に向けた法体系の整備	30
2.1.3 農山漁村の活力の低下	32
2.1.4 バイオマス活用推進基本法の制定	34
2.1.5 再生可能エネルギー源としてのバイオマスの可能性	36
2.2 計画の目的	36
2.3. 計画の位置づけ	38
2.4. 計画の期間	38
2.5. 計画の目標	38
3 . バイオマス総合利活用の推進に関する重点事項	40
3.1. 重点的に取り組むべき事項	41
3.1.1 地域特性に合ったバイオマスの利活用	41
3.1.2 事業化に向けた地域の仕組みの構築	52
3.1.3 普及啓発による社会的気運の醸成	56
3.1.4 環境保全効果の明確化による取組促進	57
4 . バイオマスの利活用にあたっての各主体の役割	58

5. 計画の効果的な実施.....	62
5.1.進捗状況の把握.....	62
5.1.1.計画の推進体制.....	62
5.1.2.計画の進捗・見直しのスキーム.....	62
5.2.計画推進	64

<参考> バイオマス種類別 利活用状況一覧表

はじめに

バイオマスとは、「再生可能な生物由来の有機性資源で、化石資源を除いたもの」と定義されています。

地球温暖化の防止、循環型社会の形成が求められる中で、活力の低下が進む農山漁村地域に存在する多様なバイオマスを活用しながら、農山漁村の活性化や循環型社会の実現を図っていく必要があります。

このため、国では、「バイオマス・ニッポン総合戦略」(平成14年12月策定、平成18年3月改訂 以下、「総合戦略」という。)を策定し、農林水産省を中心となって関係府省と協力してバイオマス利活用を進めてきました。

総合戦略の課題を踏まえ、平成21年6月に「バイオマス活用推進基本法」が制定され、今後取り組むべき施策の基本的な方向性が明示されました。同法では、都道府県に対し、「バイオマス活用推進計画」策定の努力義務が定められています。

一方、兵庫県では、平成17年1月に『兵庫県バイオマス総合利用計画』(以下「旧計画」という。)を策定し、県民・事業者・行政が連携してバイオマス総合利用のための様々な取組を実施してきました。

旧計画の策定から7年が経過し、県民や県内事業者のバイオマスに関する認識や取組が進んだ一方で、木質系バイオマスなど利活用が十分ではない資源もあり、利活用の余地が残されています。

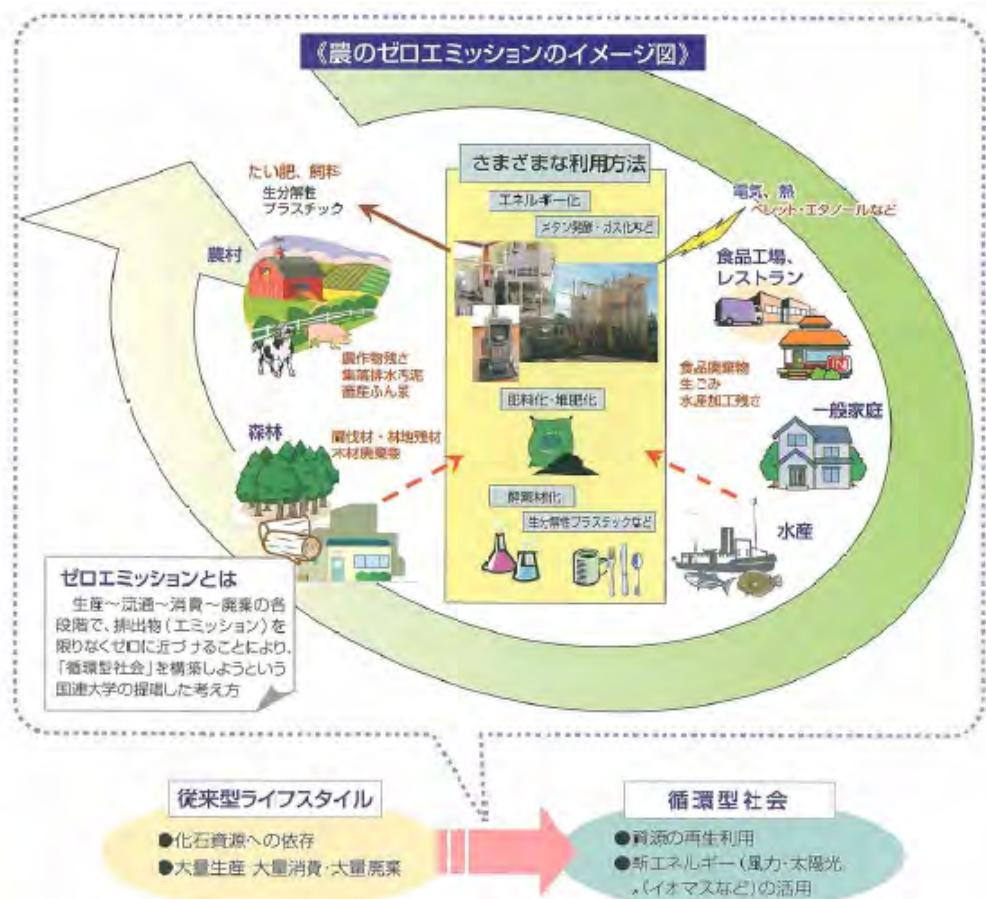
そこで、県全体が一丸となってバイオマス利活用を推進することを目的に、新たな目標や重点的取組、各主体の果たすべき役割を定めた『新兵庫県バイオマス総合利用計画』を策定します。

1. バイオマスをとりまく現状と課題

1.1 兵庫県バイオマス総合利用計画の成果

1.1.1 旧計画の概要

平成 17 年 1 月に策定した『兵庫県バイオマス総合利用計画』(以下「旧計画」という。)では、家庭の生ごみや食品産業を含めた農林水産業全体の「廃棄物ゼロ」を目指す「農のゼロエミッション」の取り組みとしてバイオマスの利活用を行い、循環型社会の構築を進めてきました。

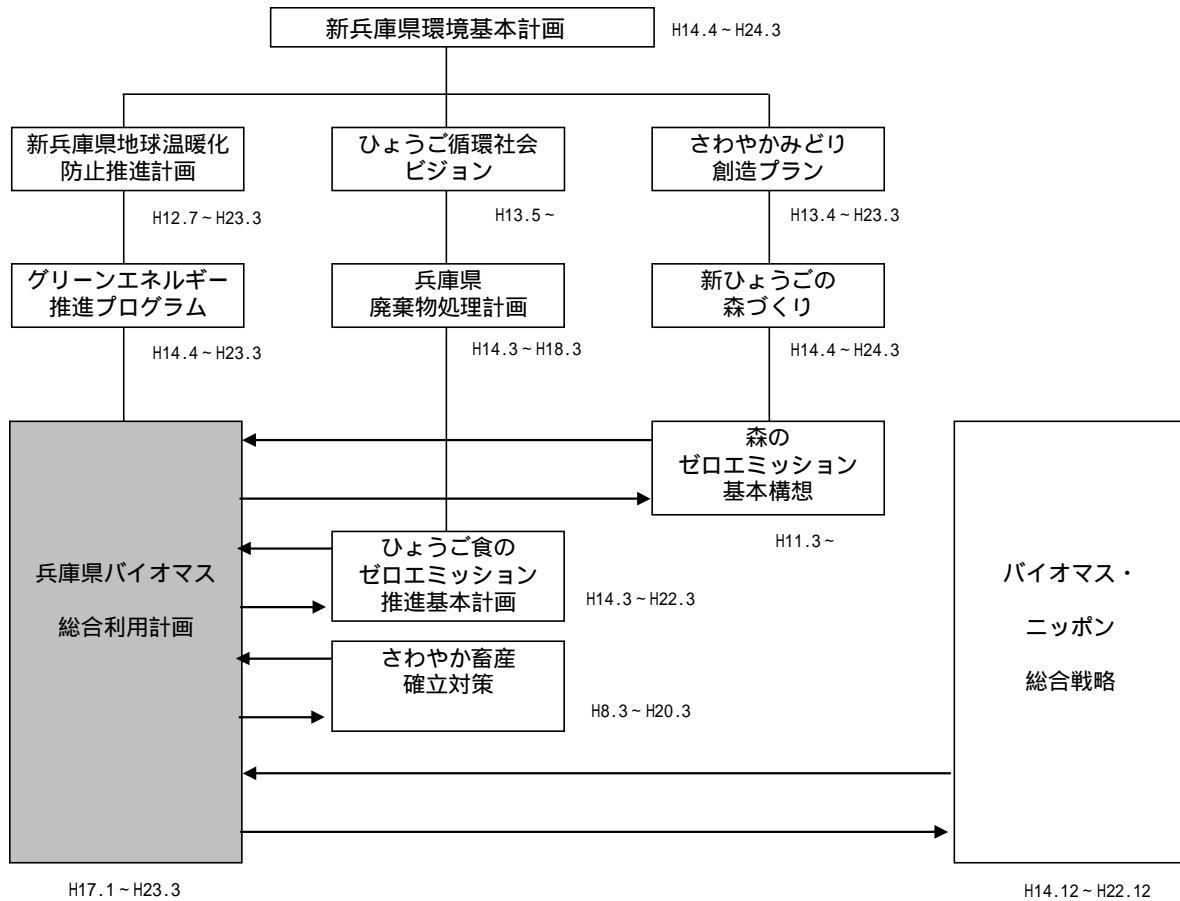


出典：兵庫県バイオマス総合利用計画（兵庫県，2005 年）

図 1.1-1 旧計画におけるバイオマス利活用と農のゼロエミッションのイメージ

旧計画は、「新兵庫県環境基本計画」に基づき、農林水産関連産業や地域の有機性廃棄物、未利用有機物などを資源として扱い、肥料化・飼料化はもとより新素材化・エネルギー化といった新たな利用方法も視野に再生利用するための計画となっています。

特に、エネルギー利用については、「新兵庫県地球温暖化防止推進計画」(平成 12 年策定)を踏まえて策定された「グリーンエネルギー推進プログラム」におけるバイオマスの分野を重点的に推進するための個別計画であると同時に、国の「バイオマス・ニッポン総合戦略」に対応する県マスタープランとして位置づけています。（図 1.1-2）。



出典：兵庫県バイオマス総合利用計画（兵庫県，2005年）

図 1.1-2 旧計画の位置づけ

旧計画では、バイオマス利活用の目標として、平成22年度までに廃棄物系バイオマス80%、未利用系バイオマス67%の適正処理率達成と、先導的なバイオマス利活用の取組を50力所育成とする目標を設定しました。

表 1.1-1 旧計画におけるバイオマス利活用目標

項目	策定時（H17）	目標年度（H22）
廃棄物系バイオマス (家畜ふん尿・食品廃棄物・製材端材等)	発生量 3,549千トン 適正処理率 59% (炭素換算)	発生量 3,752千トン 適正処理率 80% (炭素換算)
未利用系バイオマス (間伐材・稻わら・もみ殻等)	発生量 353千トン 適正処理率 62% (炭素換算)	発生量 385千トン 適正処理率 67% (炭素換算)
先導的なバイオマス利活用の取組	9力所	50力所

新計画との整合を図るため、旧計画の対象品目に『廃棄物系バイオマス』では、「し尿・浄化槽汚泥」及び「建設系廃棄物」、『未利用系バイオマス』では、「麦わら」及び「竹」を追加し、策定時及び目標年度の発生量・適正処理率を算出しています。

1.1.2 兵庫県の主な取組

(1) ひょうごバイオマス eco モデル登録制度の創設

平成 17 年度に『ひょうごバイオマス eco モデル登録制度』を創設し、先導的なバイオマス利活用の取組を登録・PR し、バイオマス利活用の推進を図っています。

ひょうごバイオマス eco モデル登録制度

<対象>

- ・ 団体、事業者、NPO 法人、地方公共団体等
- ・ 兵庫県内におけるバイオマスの先導的な利活用取組

<要件>

- ・ 施設所在地が原則兵庫県内であること
- ・ 原料の過半が県内で発生したバイオマスであること

<選定にあたっての着眼点>

- ・ 原材料バイオマスの先導性：未利用や複数のバイオマスの利活用
- ・ バイオマス利活用技術の先導性：これまでにない先導的な技術によるバイオマス利活用
- ・ バイオマス利活用システムの先導性：他のシステムと連携させるなど、システム全体として先導性がうかがえるもの
- ・ 地域での取組としての先導性：地域が一体となって取り組んでいるバイオマスの利活用
- ・ その他の先導性：県内のバイオマス利活用の先導的な役割を果たすと判断されるもの



発足から 6 年目にあたる平成 22 年度時点で、登録数は 50 件となりました。

発足当初は順調に登録数が増加していましたが、県内の主な取組については登録が進んできしたことや、景気低迷により新たな投資を控えていることなどが原因で、近年は新規登録が少なくなっています。

登録された取組において利用されているバイオマスは、食品廃棄物や廃食用油、製材端材や剪定枝等が多く見られます。利用方法は、例えば食品廃棄物はメタン発酵による熱利用、廃食用油はバイオディーゼル燃料（BDF）、製材端材はチップにして燃料として利用されています。食品廃棄物の取組は、神戸・阪神南・中播磨地域で多く、いずれも都市地域の食品産業が主となっています。

これらの登録施設での取組により、炭素換算で年間約 358 千 t-C、約 176 万 3 千人が 1 年間に家庭から排出する二酸化炭素の量 に相当するバイオマスが利活用されています。

出典：全国地球温暖化防止活動推進センター「家庭からの二酸化炭素排出量（一人当たり、燃料種別/2009 年：約 0.203t-C/人）」より

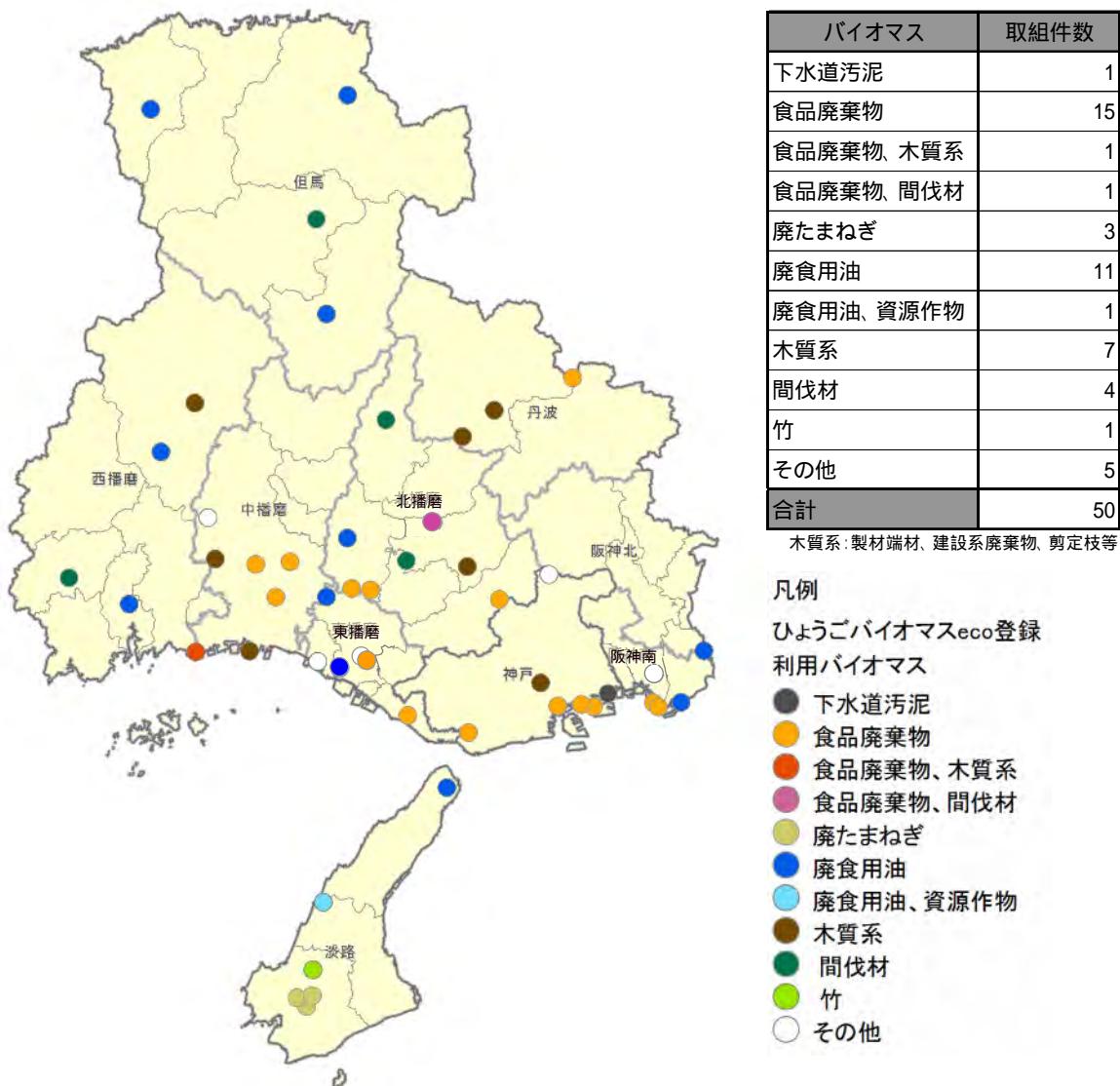


図 1.1-3 ひょうごバイオマス eco モデル登録取組所在地と利用バイオマス

取組箇所が複数又は不明の場合、所在市町の中心地点をプロット

ひょうごバイオマス eco モデルの代表的な取組を、バイオマスの種類ごとに紹介します。

下水道汚泥

<メタンガス>

登録番号	第 25 号	こうべバイオガステーション  (設置場所:神戸市)	
取組主体	神戸市建設局東水環境センター		
取組内容	下水道汚泥からの自動車燃料・都市ガスの製造、利用		
・ 従来は、下水処理場から発生する消化ガスの約 7 割を処理場内のボイラー燃料や空調に利用し、残りは余剰ガスとして焼却処分。			
・ 余剰ガスの有効利用策として、消化ガス中のメタンのみを抽出すれば、都市ガスと同等のエネルギーが得られると考え、平成 16 年度より(株)神鋼ソリューションと、平成 17 年度より(独)土木研究所を加えて 3 者で共同研究を実施。			
・ 平成 18 年度に「高圧水吸收法」を採用、メタン濃度 98% の精製ガス(「こうべバイオガス」と命名)が得られることを実証。平成 20 年 3 月にこうべバイオガス活用施設を完成させ、その利用を図る。			
・ 平成 20 年 4 月に天然ガス自動車の燃料として供給開始			
・ 平成 22 年 9 月に都市ガスとして供給開始			
取組開始年月	平成 20 年 3 月		
先導性	利活用システム		

食品廃棄物

<熱エネルギー>

登録番号	第 43 号	メタン発酵タンク(左 2 基)可溶化槽タンク(右 1 基)  (設置場所:神戸市)	
取組主体	森永乳業株式会社		
取組内容	多種バイオマスの最適な複合利活用による熱供給		
・ 高含水率の乳製品等と低含水率のコーヒーかすの両バイオマスを個別システムに分けて運用するのではなく、複合最適システムとしてバイオマス利活用システムの全体最適性を向上。			
・ メタン発酵の残さは、燃料としてコーヒーかすと混ぜてバイオマスボイラーで燃やし、廃棄物を出さないよう工夫。			
取組開始年月	平成 20 年 12 月		
先導性	利活用技術		

<たい肥>

登録番号	第 34 号	生ごみ処理機  (設置場所:神戸市ほか)	
取組主体	株式会社 王将フードサービス		
取組内容	食品廃棄物(野菜くず等)による、たい肥製造		
・ 「餃子の王将」の店舗から排出される食品廃棄物(調理くず、食べ残しなど)を各店舗ごとに設置した生ごみ処理機で乾燥処理を実施。			
・ 乾燥物は、各地域の郵便局の協力を得て回収、たい肥化処理施設へ着払いにて搬入(乾燥物は、有価にて肥料会社に販売)。			
・ 約 3 ヶ月かけて発酵、製造したたい肥は、協力農家において中国野菜(サイシン)栽培に活用され、生産された中国野菜は、一部の店舗で食材として利用新たなメニューとして提供。			
取組開始年月	平成 18 年 4 月		
先導性	地域での取組		

< 養豚用飼料 >

登録番号	第 18 号	エコフィード製造施設
取組主体	エコフィード循環事業協同組合	
取組内容	食品廃棄物(余剰食品、食品残さ)による養豚用飼料の製造	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 食品製造業等から余剰食品、食品残さを収集し、これらを乾燥処理してエコフィード(飼料)を製造。 ・ 製造したエコフィードは飼料メーカーと畜産農家に供給。 ・ でんぶん質主体のエコフィード等を給与する等の条件をクリアしたものが、ブランド豚肉「ひょうご雪姫ポーク」として生産、販売される。 ・ 「ひょうご雪姫ポーク」は、「安全・安心」かつ「個性・特長」がある「兵庫県認証食品」に認証されている。(認証:平成 22 年 3 月 5 日) 		
取組開始年月	平成 20 年 10 月	
先導性	利活用技術、地域での取組	



(設置場所: 加西市)

廃食用油

< BDF >

登録番号	第 46 号	BDF 製造装置
取組主体	西播石油株式会社	
取組内容	廃食用油によるバイオディーゼル燃料(BDF)製造・利用	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 相生市、JA あいおいなどで構成する「相生市環境エネルギープロジェクト協議会」と協力して一体となった取組。 ・ 将来的には、菜の花を栽培、搾油し、菜種油を相生市学校給食で使用。廃食用油を BDF 化。 		
取組開始年月	平成 20 年 10 月	
先導性	地域での取組	



(設置場所: 相生市)

木質廃棄物(製材端材、間伐材等)

< チップ・敷料等 >

登録番号	第 19 号	チップ製造機
取組主体	多可町	
取組内容	間伐材・製材端材等のチップ化による熱源利用等	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 除間伐材、製材端材等をエネルギー資源として捉え、地域内でのエネルギー生産・消費体制の確立による資源循環型社会を目指すとともに、適期除間伐の推進による林業振興を図る。 ・ 北はりま森林組合の協力のもと、間伐材、製材端材、風倒木を回収、チップ化し、チップボイラーの燃料として利用する。 ・ 町立エコミール加美(青年の家)と温水プールにそれぞれチップボイラーを設置し、大浴場やレストラン厨房での給湯で使われる他、温水プールの温水温度維持や空調等に利用する。 		
取組開始年月	平成 18 年 10 月	
先導性	地域での取組	



(設置場所: 多可町)

竹

<敷料・土壤改良材>

登録番号	第 42 号	竹粉製造機  (設置場所:南あわじ市)
取組主体	有限会社 杉本商店	
取組内容	竹による飼料・土壤改良材の製造	
・放置竹林等で問題視されている「竹」を活用し、家畜飼料や土壤改良材を製造。		
・「竹」は、地域住民から無償提供。ただし、事業者自ら竹林にて回収作業を実施。なお、材料となる竹を回収する際、無償で竹林整備(間伐の実施と自走式チッパーによる枯竹や枝葉等の破碎・散布)を実施。地域における放置竹林の問題解決に貢献している。		
・竹は生竹粉製造機により針状繊維のない竹粉(5~500ミクロン)を製造。密閉したビニール袋にて約1ヶ月間自然発酵(乳酸発酵)させ、製品とする。		
取組開始年月	平成 19 年 9 月	
先導性	原材料バイオマス、地域での取組	

(2) 食品リサイクル県庁率先運動の実施

県は、計画策定者であるとともに一事業者でもあることから、平成 16 年度から本庁、県民局庁舎、県立病院などに生ごみ処理機を設置し、食堂や事務室から発生する生ごみや茶がらなどを分別回収して、たい肥化する取組を開始しました。

県庁職員の生ごみ分別意識も徐々に定着し、平成 17 年から平成 22 年の 6 年間で、生ごみ投入量は約 58t、たい肥製造量は約 11t となりました。製造したたい肥は、庁舎内の花壇で利用したり、イベントで県民等の参加者に配布しています。

また、県庁見学に訪れた小学生に生ごみのたい肥化について説明を行い、食品リサイクルとバイオマス利活用についての普及啓発を行っています。



生ごみ処理機



小学生の見学風景

(3) バイオマス利活用に関する普及啓発の推進

県内のバイオマス利活用を推進するため、毎年シンポジウム等を開催して普及啓発や情報発信を行っています。

また、バイオマス利活用やゼロエミッションに関する相談窓口として「農」のゼロエミッション推進室を設置するとともに、バイオマстаун育成支援のための出前講座を行い、県民、事業者、市町担当者等、幅広い方々にバイオマス利活用の普及啓発を行っています。

事業	開催年	内容と成果
食品リサイクルシンポジウムの開催	H16 年	「兵庫県バイオマス総合利用計画」の概要説明と食品リサイクルの推進をメインテーマに、食品リサイクル県庁率先運動の取組や県内外の食品リサイクルの取組を紹介〔参加者数：県民 150 名程度(H16)〕
「農」のゼロエミッション推進大会の開催	H17 年～	兵庫県における「農」のゼロエミッション推進のため、「ひょうごバイオマス eco モデル」の登録証授与式や、県民に対するバイオマス利活用の普及啓発を実施〔参加者数：県民 700 名程度(H17～H22)〕
県内外の先導的な取り組み事例の見学ツアー	H17 年～H20 年	バイオマスの収集・運搬の効率化、利活用技術の普及、再生製品・エネルギーの利用拡大等の取組みが効果的に展開されるように視察等を実施〔参加者数：90 名程度(H17～H20)〕
相談窓口「農」のゼロエミッション推進室	H17 年～	県民や民間企業等からバイオマスの利活用やゼロエミッション等についての相談対応等のため、消費流通課、各県民局農林(水産)振興事務所に設置し、バイオマス利活用の取組事例や補助制度を紹介〔相談対応件数：267 件(H17～H22)〕
出前講座 バイオマстаун育成支援	H17 年～	県内の各地域等へバイオマстаウンアドバイザーなどの有識者を派遣し、バイオマстаун構想の策定を支援〔開催回数：22 回(H17～H22)〕

シンポジウムでは、県民のバイオマス利活用に関する意識醸成を図るとともに、事業者に対し、バイオマス利活用に係る技術的・経済的情報を発信しています。



農のゼロエミッション推進大会

(4) 榨油・BDF製造施設による循環利用のモデル的取組のPR

循環型社会の構築等に向け、平成18年度に設置した「遊休農地等を活用したバイオマスエネルギー利用検討委員会」では、遊休農地におけるエネルギー資源作物の栽培や、バイオマス燃料の利用について検討し、兵庫県に適したエネルギー資源作物としてナタネ等を選定しました。

委員会での提言を参考に、ナタネや廃食用油からBDFを製造し、トラクター等の燃料として使用する循環利用のモデル的取組のPR施設として、平成19年度に兵庫楽農生活センター内に「榨油・BDF製造施設」を整備しました。この施設での取り組みを通して、地域に根ざしたバイオマスエネルギーの利活用促進を図っています。

また、兵庫楽農生活センターでは施設見学のコースに「榨油・BDF製造施設」を組み入れ、「バイオマスと農のゼロエミッション」の取組を紹介しています。

(5) ソフトセルロース利活用の技術実証

食料と競合しないバイオ燃料製造の技術確立に向けた国のプロジェクトとして、神戸大学をはじめ県内の先端技術を有する企業等との連携のもと、稻わら等ソフトセルロースからのバイオエタノール製造技術の実証事業に取り組みました(事業期間：平成20年度～平成22年度)。

本事業では、農村部を中心に広く分布するバイオマスである稻わら、麦わらを、安価で効率よく収集・運搬・貯蔵する技術の確立を図るとともに、稻わら等からの効率的なバイオエタノール製造に係る技術の確立に取り組みました。

その結果、バイオエタノール製造の技術的可能性は実証されましたが、県内の普及には、原料となる稻わら等の収集・運搬・貯蔵体制の確立や収集から燃料製造全般のコスト低減に向けた更なる技術革新とともに、利用促進のための法整備などが必要と考えられます。

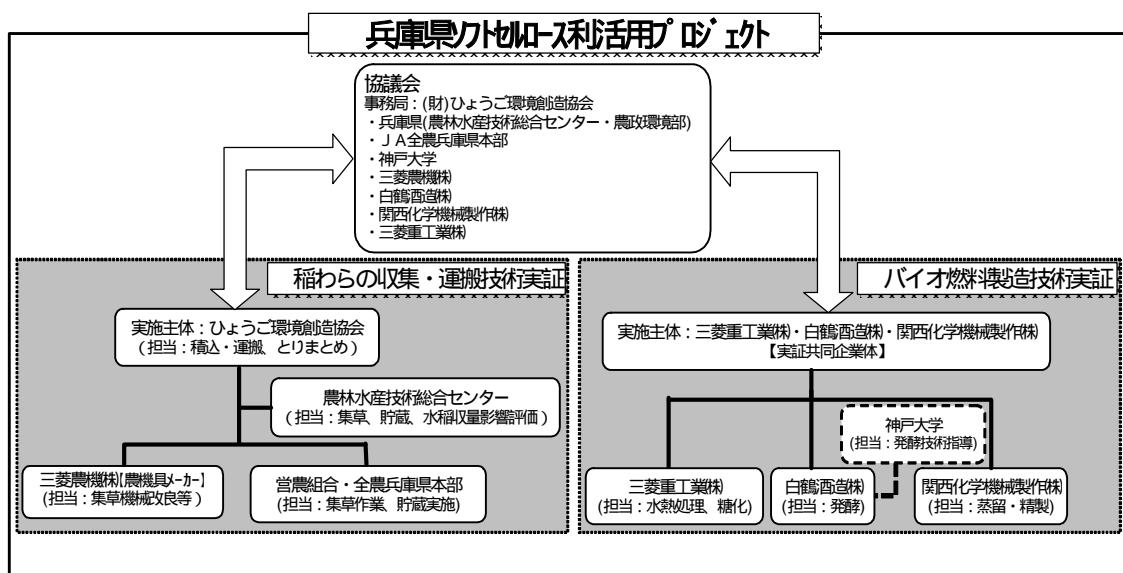


図 1.1-4 兵庫県ソフトセルロース利活用プロジェクトの産学官連携スキーム

(6) 家畜ふん尿等バイオマスのエネルギー利用可能性調査

淡路地域で発生量が多い牛ふんのほとんどがたい肥化され、供給過剰となっている地域もあることから、新たな利活用の可能性について、平成21年度に調査・検討を行いました。

発酵熱により乾燥させた牛ふんを原料とし、炭化装置の立ち上げ以外は重油等の燃料を使わない炭化物（土壤改良材、吸湿剤として利用）の製造を試みた結果、牛ふんのみでの炭化は困難でしたが、オガ粉を混入した牛ふんについて検討したところ、含水率30%まで乾燥させ、乾物重量で牛ふんの半分程度の割合のオガ粉を含んだものでは、炭化できる可能性があることがわかりました。

また、本システムの事業化の可能性について、実用規模の設備導入について評価したところ、事業として容易ではないものの、処理料（逆有償）の設定と施設整備への補助金の活用により事業が成立する可能性が明らかになりました。

(7) 国への要望・提案

事業者によるバイオマス利活用の取組が、ビジネスとして成立するために必要な法制度や各種規制、税制度等の改正に向け、平成23年度に、県は表1.1-2のような要望・提案を関係省庁へ行いました。

表1.1-2 平成23年度に実施した国への要望・提案

提案先	提案内容
環境省	県市町の許可が必要な廃棄物系のバイオマスの収集・運搬等について、食品リサイクル法の特例により食品残さについて認定計画範囲内で許可を不要としていることと同様の規制緩和
農林水産省 経済産業省 環境省	バイオ燃料利用の推進のため、バイオエタノール等混合ガソリンの揮発油税及び地方道路税の軽減額の拡充
農林水産省 経済産業省 環境省	チップボイラー等を導入する事業者等の初期投資額軽減のため、設備導入に対する固定資産税等の減免措置の創設
農林水産省 経済産業省 環境省	バイオ燃料の家庭への普及に向け、ペレットストーブ等利用設備導入に対する各家庭個別助成制度の創設

1.1.3 旧計画における目標の達成状況

以上のような取組により、県民、事業者等の意識醸成が進んだ結果、兵庫県ではバイオマス利活用が普及・定着しつつあります。

表 1.1-3 のとおり旧計画策定時(H17 年)及び目標年(H22 年)、現状の適正処理率を比較すると、すべての種類において適正処理率が向上しており、バイオマス全体の目標(H22 年)をほぼ達成しました。

種類別では、廃棄物系バイオマスは目標を達成し、未利用系バイオマスでもほぼ目標を達成しました。

表 1.1-3 バイオマスの利活用状況と旧計画策定時の比較

種類 ¹		旧計画				現状(H22)					
		策定時(H17)		目標(H22)							
		賦存量 湿潤量 (千t/年)	適正処理率 ²	賦存量 湿潤量 (千t/年)	適正処理率						
廃棄物系バイオマス	家畜ふん尿	1,754	87	1,969	99	1,266	99	たい肥化			
	下水等汚泥	545	23	607	41	451	47	メタン発酵、建設資材化、たい肥化			
	食品廃棄物	377	70	378	75	271	83	メタン発酵、飼料化、たい肥化、BDF化			
	生ごみ	467	61	420	68	206	63	直接燃焼・発電、RDF化、たい肥化、BDF化			
	木質系廃棄物	406	49	378	79	427	80	固形燃料化(ペレット・チップ)、直接燃焼、敷料、たい肥化			
	小計	3,549	59	3,752	80	2,621	82				
バイオマス未利用系	農作物非食部	235	86	250	92	319	88	たい肥化、資材化(マルチ、敷料、くん炭)			
	木質系未利用材	118	25	135	30	189	32	固形燃料化(ペレット・チップ)、建設・土木資材(公共工事)			
	小計	353	62	385	67	508	63				
合計		3,902	60	4,137	77	3,129	76				

1 種類：新計画との整合を図るため、旧計画の対象品目に、「廃棄物系バイオマス」では、「し尿・浄化槽汚泥」と「建設系廃棄物」、「未利用系バイオマス」では、「麦わら」及び「竹」を追加し、策定時及び目標年の適正処理率を算出。

2 適正処理率：どれだけのバイオマス(炭素換算)がエネルギーや再生利用製品の利用に仕向けられたかの割合を示す数値。どれだけの再生利用製品が生産されたかの割合を示す数値である「再生利用率」とは異なる。

1.2. 兵庫県内におけるバイオマス賦存量・利用可能量

統計資料等をもとに、兵庫県内における最新のバイオマス賦存量・利用可能量を推計し、県内のバイオマスの種類とその分布状況をとりまとめました。

1.2.1 対象とするバイオマス

賦存量・利用可能量の推計対象バイオマスは、表 1.2-1 のとおりであり、昨今のバイオマス利活用に関する取組を踏まえ、新たに建設系廃棄物や竹なども推計対象としました。また、旧計画では廃たまねぎの賦存量・利用可能量を個別に推計していましたが、一般廃棄物の生ごみに含まれるものとして取り扱うこととしました。

表 1.2-1 推計対象としたバイオマスの種類

廃棄物系	ウェット系	家畜ふん尿	家畜ふん尿	乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、プロイラー
		下水等汚泥	下水道汚泥、し尿・浄化槽汚泥、集落排水汚泥	
		食品廃棄物	産業廃棄物(動植物性残さ)、廃食用油(事業系)	
		生ごみ	生ごみ(一般廃棄物)、廃食用油(家庭系)	
未利用系	ドライ系	木質系廃棄物	製材端材	
			建設系廃棄物	
			剪定枝	
	ドライ系	農作物非食部	稻わら、もみ殻、麦わら	
		木質系未利用材	間伐材	
			竹	

旧計画では対象外であったバイオマス

1.2.2 賦存量と利用可能量の推計方法

賦存量は統計資料に基づき推計し、利用可能量は、対象とするバイオマスのうち、現在利活用されておらず廃棄処分または未利用となっている分としました。

その推計には、

- ・ 統計資料などによる対象とするバイオマスの最終処分量
- ・ 既存の資料による一般的な利活用率や適正処理率などのデータを参考としました。

また、別途実施した『バイオマス利活用に関する市町アンケート』での各市町の利活用状況に関する回答結果も参考にしています。



1.2.3 県内のバイオマス賦存量

兵庫県全体のバイオマス賦存量推計結果は、表 1.2-2 及び図 1.2-1 のとおりです。

湿潤量(水分を含んだ重量)で比較すると、家畜ふん尿や下水等汚泥など、水分を多く含むバイオマスの占める割合が大きくなっています。また、炭素量(炭素のみの重量)で比較すると、水分をあまり含まない木質系廃棄物が最も多く賦存しています。

県内各市町のバイオマス賦存量と割合は図 1.2-2 のとおりです。

地域別では、神戸市や姫路市等の都市地域では、木質系廃棄物や下水等汚泥が多く、宍粟市や南あわじ市等の農山漁村地域では、木質系未利用材や家畜ふん尿が多く賦存しています。

「湿潤量」と「炭素量」の違いについて

「湿潤量」は水分を含んだ重量で、バイオマス毎に含水率が違い、バイオマスの利活用効果の指標となる炭素重量が把握できないため、炭素のみの重量である「炭素量」を算出しています。

表 1.2-2 兵庫県のバイオマス賦存量推計結果〔県民局別〕

全体

単位:t/年, t-C/年

地域	廃棄物系バイオマス		未利用系バイオマス		バイオマス合計	
	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)
県計	2,620,688	337,297	508,048	166,756	3,128,736	504,053
神戸	441,479	56,580	21,335	5,943	462,815	62,523
阪神南	246,932	35,705	1,439	422	248,371	36,128
阪神北	209,718	34,320	15,355	4,442	225,074	38,761
東播磨	218,800	39,359	23,456	6,830	242,256	46,189
北播磨	238,382	29,547	83,912	25,567	322,294	55,114
中播磨	256,808	41,205	50,398	17,081	307,206	58,286
西播磨	257,404	30,524	84,623	29,954	342,027	60,478
但馬	224,414	24,991	124,034	44,461	348,448	69,452
丹波	115,517	12,264	64,763	21,376	180,280	33,640
淡路	411,232	32,801	38,732	10,681	449,964	43,482

端数処理のため合計が一致しません

廃棄物系バイオマス

地域	家畜ふん尿		下水等汚泥		食品廃棄物(事業系)		生ごみ(家庭系)		木質系廃棄物	
	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)
県計	1,266,222	106,561	450,834	34,624	270,607	17,532	206,109	12,675	426,916	165,905
神戸	119,176	8,613	97,569	7,493	101,975	6,693	40,770	2,761	81,989	31,020
阪神南	2,036	216	101,555	7,799	31,962	2,294	53,400	3,018	57,979	22,377
阪神北	56,487	4,434	53,482	4,107	18,627	1,159	22,290	1,447	58,832	23,172
東播磨	47,558	4,464	54,576	4,191	35,832	2,209	13,617	1,061	67,217	27,433
北播磨	167,910	15,403	19,865	1,526	12,767	927	8,299	550	29,541	11,142
中播磨	112,554	11,232	38,349	2,945	28,542	1,602	17,621	1,150	59,742	24,276
西播磨	133,364	12,767	59,535	4,572	21,766	1,386	12,671	739	30,068	11,059
但馬	169,118	15,289	15,032	1,154	8,604	586	12,370	668	19,289	7,293
丹波	87,382	7,044	6,400	492	3,263	231	6,496	362	11,976	4,137
淡路	370,636	27,100	4,470	343	7,269	444	18,575	918	10,282	3,995

未利用系バイオマス

地域	農作物非食部		木質系未利用材	
	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)
県計	319,188	91,924	188,860	74,832
神戸	18,164	5,203	3,171	740
阪神南	1,048	300	391	122
阪神北	13,861	3,978	1,494	464
東播磨	23,164	6,762	292	68
北播磨	70,167	20,206	13,746	5,361
中播磨	30,122	8,755	20,276	8,326
西播磨	38,889	11,262	45,734	18,692
但馬	47,437	13,586	76,597	30,875
丹波	42,164	12,091	22,599	9,285
淡路	34,172	9,784	4,560	898

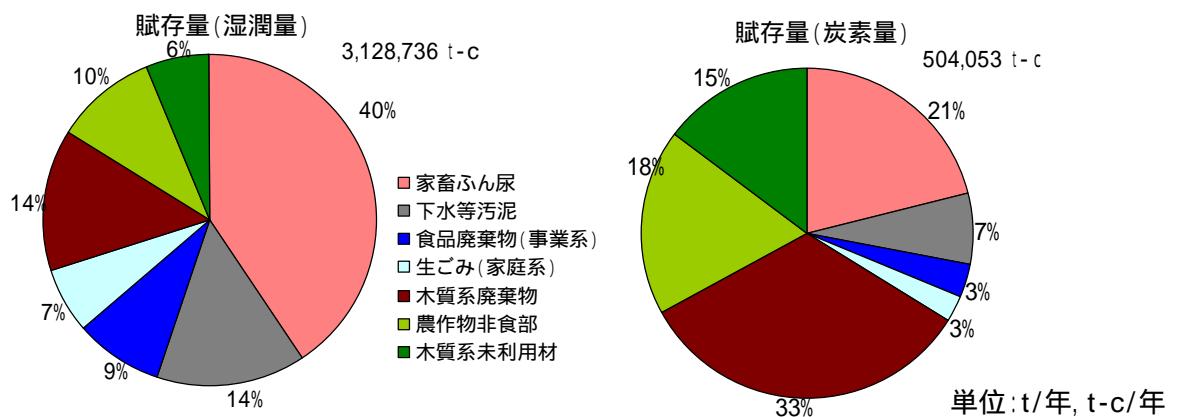


図 1.2-1 兵庫県全体のバイオマス賦存量割合(湿潤量、炭素量)

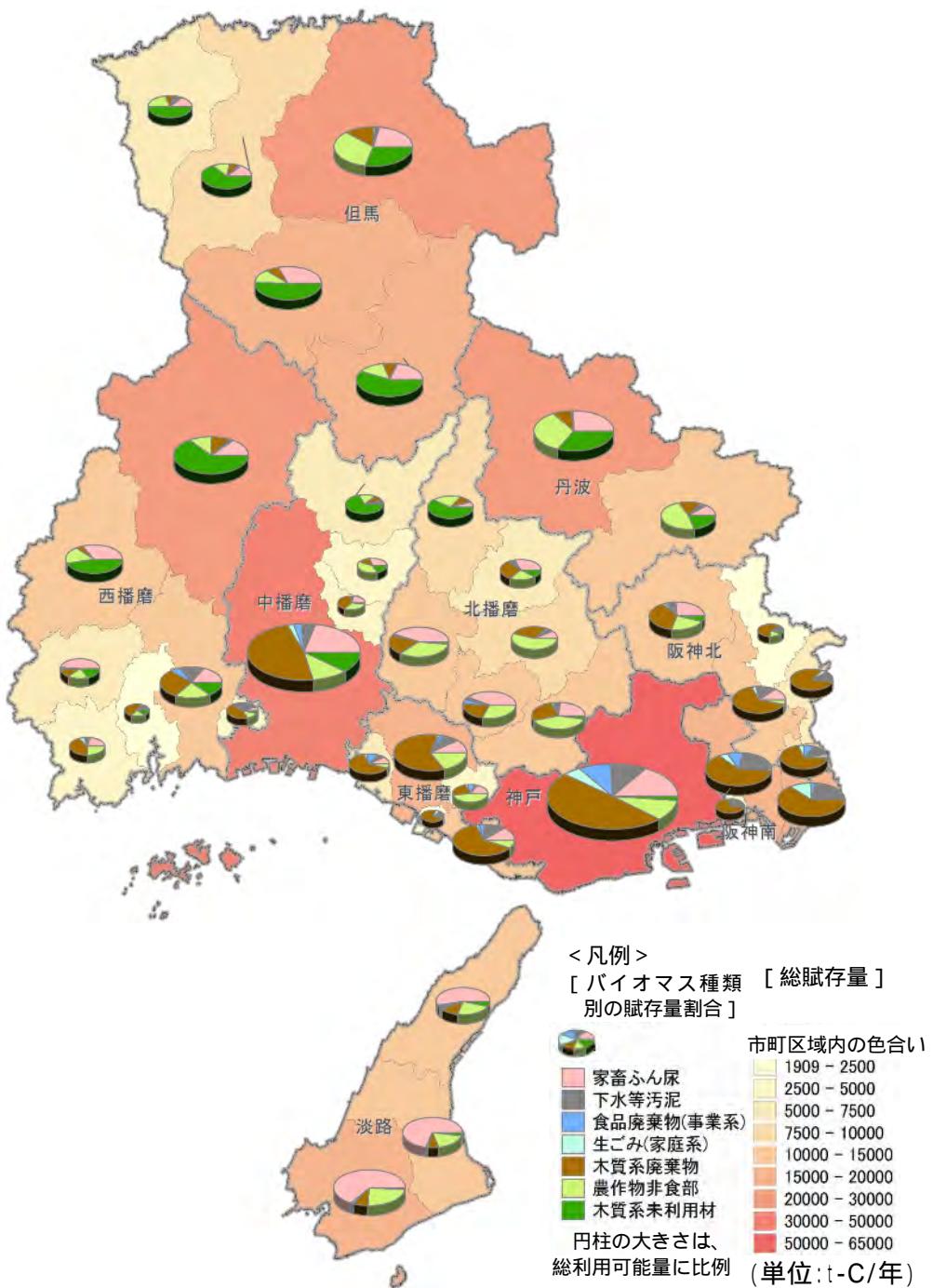


図 1.2-2 市町別のバイオマス賦存量(炭素量)

1.2.4 県内のバイオマス利用可能量

兵庫県全体のバイオマス利用可能量推計結果は、表 1.2-3 及び図 1.2-3 のとおりです。

湿潤量で比較すると、下水等汚泥と木質系未利用材などのバイオマスの占める割合が大きくなっています。

炭素量で比較すると、木質系未利用材や木質系廃棄物の利用可能量が多く、利用可能量全体の約 7 割を木質系バイオマスが占めています。

県内各市町のバイオマス利用可能量（炭素量）と割合は図 1.2-4 のとおりです。

地域別では、神戸市や姫路市などの都市地域では、木質系廃棄物や下水等汚泥が多く、豊岡市や丹波市などの農山漁村地域では、木質系未利用材や農作物非食部の利用可能量が多くなっています。

表 1.2-3 兵庫県全体のバイオマス利用可能量推計結果

全体

単位:t/年, t-C/年

地域	廃棄物系バイオマス		未利用系バイオマス		バイオマス利用可能量	
	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)
県計	397,940	60,353	171,269	61,377	569,209	121,730
神戸	64,866	12,353	5,662	1,418	70,529	13,771
阪神南	118,498	13,992	477	136	118,975	14,128
阪神北	64,640	8,702	3,297	942	67,937	9,644
東播磨	66,160	9,833	3,745	1,073	69,904	10,906
北播磨	27,234	3,937	18,410	6,113	45,645	10,050
中播磨	13,991	4,386	18,476	6,858	32,467	11,243
西播磨	10,701	2,536	34,274	13,253	44,975	15,788
但馬	11,347	1,999	60,618	22,745	71,964	24,744
丹波	5,229	1,048	19,190	7,226	24,419	8,274
淡路	15,275	1,569	7,119	1,613	22,394	3,182

廃棄物系バイオマス

地域	家畜ふん尿		下水等汚泥		食品廃棄物(事業系)		生ごみ(家庭系)		木質系廃棄物	
	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)
県計	12,662	1,083	238,091	18,285	13,461	3,066	30,434	4,732	103,292	33,187
神戸	1,192	86	29,533	2,268	4,233	1,156	3,433	1,111	26,475	7,731
阪神南	20	2	94,667	7,270	1,893	475	3,673	820	18,245	5,424
阪神北	565	44	49,830	3,827	997	193	1,167	499	12,082	4,138
東播磨	476	45	43,616	3,350	1,905	362	3,699	619	16,464	5,459
北播磨	1,679	155	17,505	1,344	762	195	957	177	6,330	2,066
中播磨	1,126	112	1,343	103	1,423	214	1,346	430	8,754	3,527
西播磨	1,334	128	291	22	1,183	240	2,193	248	5,701	1,897
但馬	1,691	166	1,088	84	490	113	3,788	250	4,289	1,386
丹波	874	71	0	0	191	47	1,582	144	2,581	786
淡路	3,706	273	218	17	384	72	8,596	434	2,371	773

未利用系バイオマス

地域	農作物非食部		木質系未利用材	
	湿潤量(t)	炭素量(t-C)	湿潤量(t)	炭素量(t-C)
県計	37,623	10,851	133,646	50,526
神戸	2,725	780	2,938	638
阪神南	157	45	320	91
阪神北	2,079	597	1,218	345
東播磨	3,475	1,014	270	59
北播磨	8,567	2,470	9,844	3,643
中播磨	4,518	1,313	13,958	5,544
西播磨	2,674	783	31,600	12,469
但馬	7,116	2,038	53,502	20,707
丹波	3,641	1,045	15,549	6,181
淡路	2,672	765	4,447	848

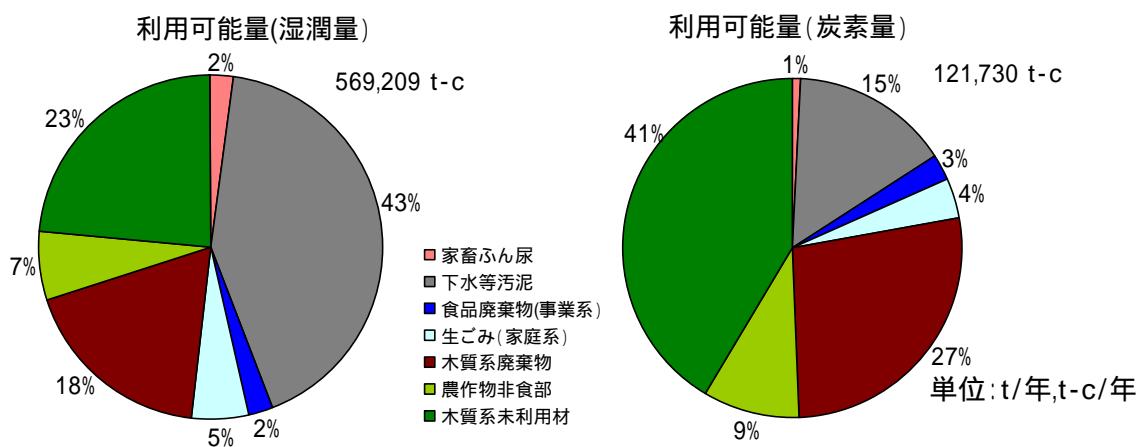


図 1.2-3 兵庫県全体のバイオマス利用可能量（湿潤量、炭素量）

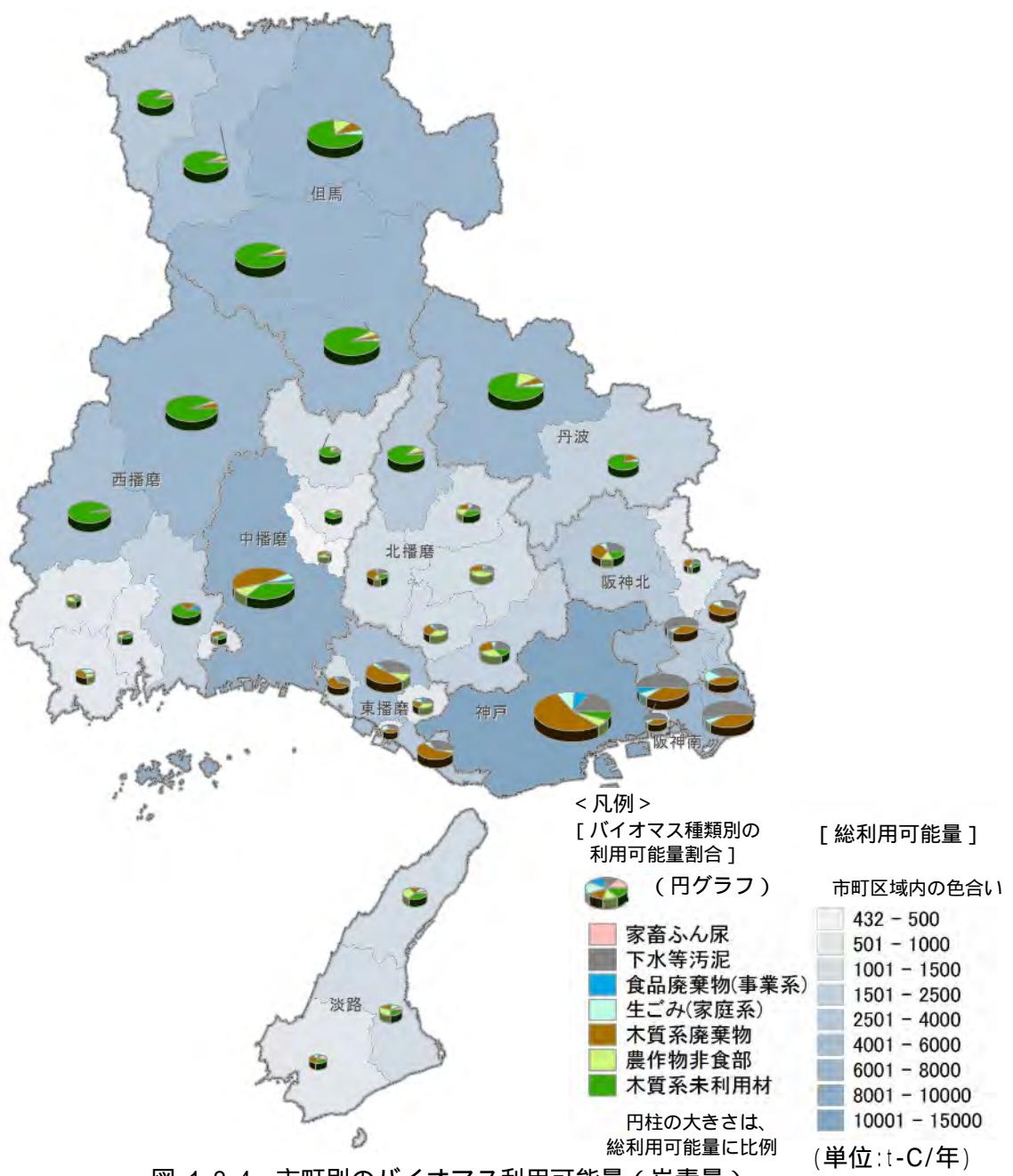


図 1.2-4 市町別のバイオマス利用可能量(炭素量)

1.3. 兵庫県内市町のバイオマстаун構想の公表状況

国の「バイオマス・ニッポン総合戦略」では、市町村が中心となって、地域のバイオマス利活用の全体プランである「バイオマстаун構想」を作成し、バイオマス利活用の実現に向けて取り組むこととされており、平成22年までに全国で300地区の構想策定を目標にしていました。

兵庫県では、公表順に加西市、洲本市、宍粟市、豊岡市、南あわじ市、稻美町、多可町、たつの市、神河町、養父市の10市町でバイオマстаун構想が公表されています。

バイオマстаун構想には計画期間や数値目標が定められていないことから、取組が進んでいない市町も見受けられます。

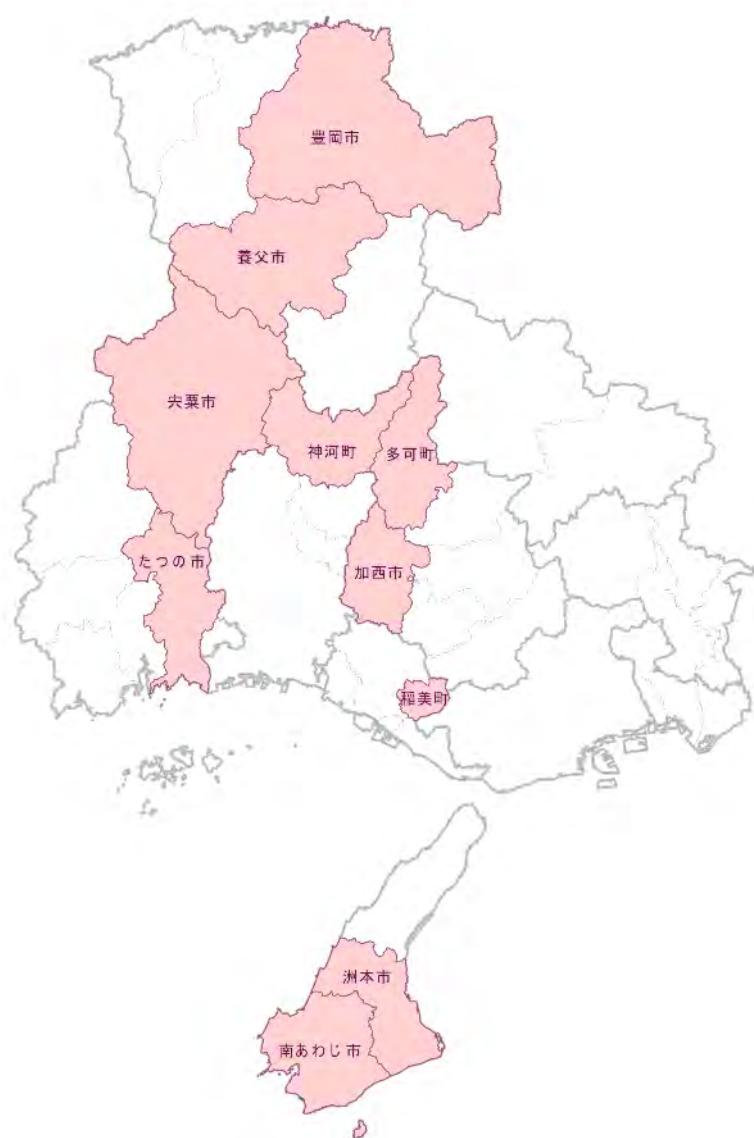


図1.3-1 兵庫県内のバイオマстаун構想公表（策定）市町

表 1.3-1 兵庫県内のバイオマスタウン構想公表(策定)市町

市町名	公表年月日	バイオマスタウン構想の概要
加西市	平成 17 年 11月 30 日 平成 18 年 11月 30 日 改定	事業系廃棄物の飼料化及び下水汚泥、生ゴミ、家畜排せつ物、稲わら、もみ殻等のバイオガス化によって電気及び熱の生産等を行うとともに、BDF 製造と利用を行うことで、地球温暖化防止と持続可能な循環型社会の構築を目指す。
洲本市	平成 18 年 5月 31 日	良質なたい肥による土づくりが支える野菜産地の形成、菜の花エコプロジェクトの推進、バイオメタンガスコーチェネシステム導入検討等により、人と自然が豊かに調和する、環境立島『公園島淡路』を目指す。
宍粟市	平成 19 年 3月 29 日	古くから林業が盛んであることを背景に従来から木質系をはじめとするバイオマスの利活用が図られてきたが、林地残材、食品廃棄物、食品加工残さ、家畜排せつ物のさらなる利活用を推進することにより、事業所での乾燥処理・冷暖房・給湯等に使用されている化石燃料をバイオマスで代替に取組む。
豊岡市	平成 19 年 3月 29 日	市域の約 80%を占める豊かな森林とその間に広がる農地、そして山陰海岸国立公園に指定されている海岸部、中央部に流れる円山川とその支流といった個性的な自然資源を保全し、コウノトリも住める豊かな環境づくりを進めるために、地域のバイオマスとして「木質系バイオマスの燃料化」「菜種の BDF 化（燃料化）」「家畜排せつ物等のたい肥化」等の利活用方法や推進体制を検討していくとともに、多様な主体の参加や連携によるバイオマスタウンの実現を目指す。
南あわじ市	平成 19 年 7月 31 日	全国ブランド「淡路玉葱」の収穫、出荷、加工時に発生する残さを地域のバイオマスとしてとらえ、炭化・肥料化して農地へ還元する。「ほんまもん玉葱」の産地として消費者に対するイメージアップを図り、環境と調和した農業を目指す。
稻美町	平成 20 年 3月 31 日	廃棄物系バイオマスのたい肥化及びメタン発酵等を実施し、資源循環型のまちづくり、地産地消エネルギーの循環を確立する。また、町総面積の 12%がため池、50%が農地という地域特性を活かし、菜の花エコプロジェクトや多収量米からの飼料化及びバイオエタノール化を目指す。
多可町	平成 20 年 3月 31 日	ウッドバイオマス、アグリバイオマス、フローラーバイオマスの推進を 3 本柱に据え、「地域で活かそうゆたかな資源」を合い言葉に「森と農と人がつながるバイオマスタウン」を目指す。
たつの市	平成 21 年 4月 30 日	ゴミの減量化及び再資源化並びに資源循環型社会の構築のため、地域住民や地元企業と協働して、主に家庭や企業から排出される食品資源や下水汚泥、家畜排せつ物、農産資源等のバイオマスの効率的な利活用を体系化し、将来にわたって継続可能なバイオマスタウンの構築を目指す。
神河町	平成 22 年 2月 26 日	神河町は、林業、農業、観光産業、製造業を活用し、食品残さ(茶がら)や下水汚泥のたい肥化と廃食用油を農業用機械の燃料に活用するエコ農業プロジェクト、林地残材・製材所の廃材を熱・電気として有効活用する木質系バイオマス利活用促進プロジェクト、バイオマスで育てた有機農産物等バイオマスを活用した観光プロジェクトの実現を目指す。
養父市	平成 22 年 11月 30 日	養父市は、全国の有名ブランドの素牛になる「但馬牛」の生産地である。また、早くから「安心・安全な食べ物づくり」を提唱し、有機栽培に取り組む高原野菜の産地があり、たい肥利用を柱とした農のバイオマス利活用のベースが構築されている。本構想では、家畜排せつ物の 100% たい肥化利用、生ごみのエネルギー化、木質系バイオマスの活用を柱とし、バイオマス利活用の推進による「やぶし有機の里づくり～循環型農村社会～」の実現を目指す。

出典：近畿農政局ホームページ

1.4 兵庫県内の主なバイオマス利活用施設

兵庫県内では、『ひょうごバイオマス eco モデル登録制度』に登録されている取組など、様々なバイオマス利活用が行われています。



図 1.4-1 兵庫県内の主なバイオマス利活用施設

取組箇所が複数又は不明の場合、所在市町の中心地点をプロット

複数の変換方法を導入している場合は、代表的なものを掲載

出典：兵庫県消費流通課，2010年調べ

平成 22 年度 バイオマス利活用に関する市町アンケート調査

資源エネルギー庁 RPS 管理システム

NEDO バイオマスエネルギー導入ガイドブック

JABUS バイオマス利活用技術情報提供システム

県内のバイオマス利活用施設のうち特に多い利用は、燃焼・発電が 21 件、BDF が 17 件、土壤改良材 / 肥料が 14 件、固形燃料が 12 件の順になっています。

燃焼・発電としての利用の大半は、市町の焼却処理場における生ごみの燃焼発電であり、場内での電力利用と余剰電力の売却が行われています。

廃食用油の BDF としての利用は、一般廃棄物処理の一環として行政が事業主体となる事例が多く見られます。

土壤改良材 / 肥料としての利用は、食品廃棄物からの利用が多くなっています。これは、生ごみに比べて異物の混入が少なく、安定的に供給されるため、製品の質が安定することが背景にあります。

固形燃料としての利用は、製材端材や建設系廃棄物、間伐材を使って、チップやペレットなどにする事例が多くなっています。

表 1.4-1 兵庫県内の主なバイオマス利活用施設（バイオマス種類別、利用方法別）

利用方法 バイオマス種類	土壤改良材 / 肥料	土壤改良材 / 肥料、飼料	飼料	資材	資材、固形燃料	資材、固形燃料、熱	BDF	固形燃料	燃焼・熱	燃焼・発電	燃焼・発電	メタン発酵・ガス	メタン発酵・発電	エタノール発酵	その他 ²	合計
家畜ふん尿	2															2
下水道汚泥												1				1
食品廃棄物	6	1	3					1	2		3	2				18
食品廃棄物、木質系	1															1
食品廃棄物、間伐材								1								1
生ごみ	2	1			1					14					1	19
廃食用油							15		1						1	17
廃食用油、資源作物							2									2
木質系	2			2	1			4	1	4						14
稻わら														1		1
間伐材	1					1		5		1						8
竹			1						1							2
その他 ¹					1					2	1	3				7
資源作物															1	1
総計	14	3	3	3	2	1	17	12	4	21	5	5	1	3	94	

1 有機性排水、排水汚泥、副生油。動物性タンパク質・脂肪等 など

2 石鹼、油脂、植物油 など

出典：兵庫県消費流通課、2010年調べ

平成22年度 バイオマス利活用に関する市町アンケート調査

資源エネルギー庁 RPS管理システム

NEDO バイオマスエネルギー導入ガイドブック

1.5 バイオマスの利活用に向けた現状と課題

1.5.1 種類別バイオマスの現状と課題

バイオマス利活用の現状と課題は次のとおりです。

1) 家畜ふん尿

現状

- ・ 家畜ふん尿による水質汚濁等の環境汚染の解消を目的とする「さわやか畜産確立対策」の推進などにより、ほぼ全てをたい肥化利用している。
- ・ 畜産農家の減少などにより、たい肥が不足している地域がある一方、たい肥が過剰供給となっている地域がある。

課題

- ・ たい肥が過剰供給となっている地域があることから、他用途利用（炭化物をエネルギーや土壤改良材、吸湿剤等に利用）の可能性も検討する必要がある。

2) 下水道汚泥、し尿・浄化槽汚泥、集落排水汚泥

現状

- ・ 汚泥の過半は建設資材への再利用やたい肥利用されているが、埋立や焼却処理を行っているケースもある。
- ・ 神戸市では下水道汚泥からメタンガスを製造・利用する取組が行われている。

課題

都市部を中心に、汚泥のメタン発酵によるエネルギー利用や固形燃料化など、建設資材への再利用以外にも有効な利活用方法を検討する必要があるが、利活用のためのコストと得られるメリットを比較して実現可能性を見極める必要がある。

中山間地域では、木質系バイオマスや農作物非食部と汚泥をあわせ、肥料成分バランスを調整したたい肥製造のシステムの構築を検討する必要がある。

将来的には、現在、大部分を輸入に頼っているリン等の資源を効率的に回収する技術の開発を進める必要がある。

3) 食品廃棄物（廃食用油を含む）

現状

- ・ 臨海部を中心に、飼料化やメタン発酵によるエネルギー利用などが進められている。
- ・ 廃食用油は、施設規模は小さいが BDF の製造・利用に取り組む企業、団体が県内各所に存在する。

課題

たい肥及び飼料利用は異物の混入などの問題があるため、品質の向上・安定性の確保が課題である。

再生利用事業者が処理を引き受ける変換処理料が、市町のごみ処理手数料より割高であることから、原料の確保が課題となっている。

固形燃料やバイオガス利用は、設備の導入にあたり多額の初期投資を必要とする。

大量の食品廃棄物を排出する食品関連事業者は、食品リサイクル法における「再生利用事業計画」認定制度を活用し、食品廃棄物排出者、再生利用事業者、飼料やたい肥等の利用者で構成する「食品リサイクルループ」の取組を推進する必要がある。

大臣認定を受けた「再生利用事業計画」の範囲内において一般廃棄物の収集・運搬に係る許可を不要とする等の廃棄物処理法の特例

4) 生ごみ

現状

- ・生ごみの発生量は、県民の排出抑制の取組などにより年々減少している。
- ・市町の財政状況の悪化などにより、発電機能を備えた施設の整備・更新が進んでいない。

課題

分別を徹底し、異物の混入を防止するとともに、中山間地域に多く存在する木質系バイオマス等とあわせることで、成分バランスのとれたたい肥化の取組を検討する必要がある。

限られた財源の中で、焼却処理施設の適切な維持管理と更新計画により、初期投資と運営経費の負担を軽減する高効率なごみ発電施設の設置を検討する必要がある。

メタン発酵やたい肥化に関する技術開発の支援、情報収集などを行っていく必要がある。

5) 製材端材、建設廃棄物

現状

- ・ペレットやチップなどの固形燃料化と、直接燃焼による熱・電気利用などの取組が進められている。
- ・「兵庫木材センター」(3.1-2(1)参照)の稼働により、製材端材の発生量の大幅な増加が見込まれる。

課題

原料の入手は比較的容易であるが、発電ボイラー用チップや製紙用パルプ等向け需要と競合するため、原料の安定確保に課題がある。

固形燃料利用は、製品の製造と貯蔵、燃料利用設備の新規導入が必要となるため、導入に当たっては初期投資を抑え、運営費を抑える工夫が必要である。

建設廃棄物では、CCA(クロム・銅・ヒ素化合物系木材防腐剤)を注入した廃木材を分離・回収、再資源化するための技術開発・施設整備等必要な措置を講じ、再資源化の推進に努める必要がある。

6) 剪定枝

現状

- ・阪神北地域を中心にチップ化やたい肥化が行われているが、大半は焼却されている。

課題

広く存在するバイオマスのたい肥化にあたり、たい肥製造場所および集積場所を確保する必要がある。

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則」で定める再生利用指定制度（再生利用されることが確実であると市町長が認めた一般廃棄物のみの処理を業として行う者であって、市町長の指定を受けたものについて一般廃棄物処理業の許可が不要となる制度）の活用により、たい肥化等を円滑に推進できる環境を整備する必要がある。

7) 農作物非食部（稻わら・もみ殻・麦わら）

現状

- ・ 稲わらはすき込み利用が主であり、一部でたい肥化やマルチ材、敷料、飼料としての利用が図られており、ほとんどが利用されている。
- ・ もみ殻は敷料やくん炭、たい肥等として利用されている。

課題

- ・ 引き続き、すき込みや畜産農家との連携によるたい肥との交換などの利用を進める必要がある。

8) 間伐材

現状

- ・ 中山間地域を中心に、チップや薪などの固形燃料、破碎処理したものを敷料や土壌改良材として利用する取組が進められている。
- ・ 県民緑税を活用した『災害に強い森づくり』の一環として、急傾斜地の人工林で間伐材を利用した土留工を設置し、間伐材の有効利用を図っている。

課題

川上から川下に至る収集・運搬コストを低減させ、林地残材の利活用を図る必要がある。燃料としての利用拡大を進める必要があるが、燃料利用は、製品の製造と貯蔵、燃料利用設備の新規導入が必要となるため、導入に当たっては初期投資や運営費を抑える工夫が必要である。

9) 竹

現状

- ・ 炭化による土壌改良材の製造や飼料化などの取組がみられるが、大部分は林内に放置されています。

課題

- ・ チップボイラー等によるエネルギー利用等、他用途への利活用拡大に向け、技術開発を進める必要がある。

10) 資源作物

現状

- ・ 津本市など一部の地域でナタネを栽培して食用油を精製し、廃食用油を回収して BDF 化する取組が行われている。

課題

農業者戸別所得補償制度実施により、対象品目であるナタネの作付面積が増加する可能性があるが、農業者は事前の販売契約に基づく生産数量目標に従い生産する必要があるため、地域における販売ルートの確立が求められる。

耕作放棄地の解消や菜の花による景観形成、食用油の精製による地域ブランドの育成や地域の活性化の効果等、資源作物としての価値以外に複合的な効果があることをＰＲする必要がある。

1.5.2 事業者等が利活用を進めるうえでの課題

兵庫県内市町を対象としたバイオマス利活用に関するアンケート調査や、ひょうごバイオマス eco モデル登録施設の運営状況等から、事業者や行政がバイオマス利活用を進める上で課題は以下のとおりです。

市町アンケートでバイオマス利活用上の課題として多かった回答

- ・ 事業のコスト面・採算性に不安がある。
- ・ バイオマス原料の安定的な確保に不安がある。
- ・ 収集・運搬コストがかかる。
- ・ 財政面等での大きな優遇措置がない。
- ・ バイオマスに詳しい人材が少ない。
- ・ バイオマス製品の利用先・利用者が少ない。
- ・ 市町民のバイオマスへの理解の促進や利活用意識の向上が必要。

ひょうごバイオマス eco モデル登録施設の運営面の課題

- ・ 県民のバイオマスに対する理解が十分でなく、利用者の拡大が困難である。
- ・ 施設維持費等の運営コストが高いため、取組の継続が困難である。
- ・ 不況の影響で企業の事業活動が縮小していることから、廃棄物系バイオマスの資源量が減少しており、原料の確保が困難となっている。
- ・ ごみの減量化が求められる一方で、原料を安定的に確保するため量を増やす必要も生じており、事業活動の継続と資源の循環に相反する面がある。

このように、収集・運搬から変換施設の整備、維持管理に至る運営コストが高く（コストの問題）、バイオマスに対する理解が十分でない等の理由で利用先が少ない（需要の問題）等、利活用にあたり共通の課題が存在することが明らかとなりました。

また、廃棄物の発生量抑制と原料の必要量確保の相反する問題も生じており、再生可能資源の循環も含めたシステム全体で検討する必要性があります。

1.5.3 バイオマス利活用に向けた課題の整理

バイオマスの地域特性

県内におけるバイオマス賦存量と利用可能量の種類別割合は図 1.5-1 のとおりで、利用可能量のうち木質系バイオマスが約 7 割を占めていることから、木質系バイオマスの利活用を進める必要があります。

地域別（表 1.2-3）に見ると、農山漁村地域では、収集・運搬の作業労働やコストの問題から間伐材や竹等の木質系未利用材の利用可能量が多く、都市地域では、適正処理率は高いものの発生量が多い建設系廃棄物や、収集・利用体制が確立されていない剪定枝の利用可能量が多いことがわかりました。

今後は、これらの資源の地域的な分布状況や需要に応じた収集と変換利用を重点的に行う必要があります。

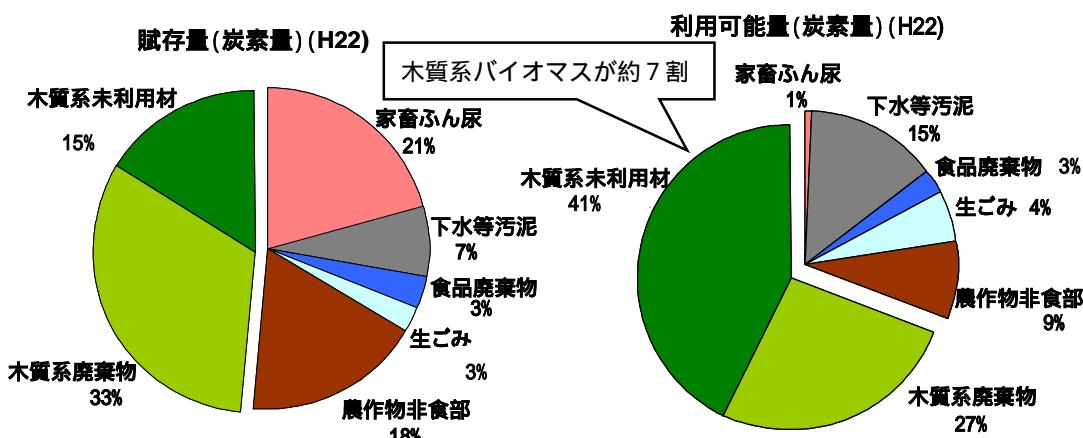
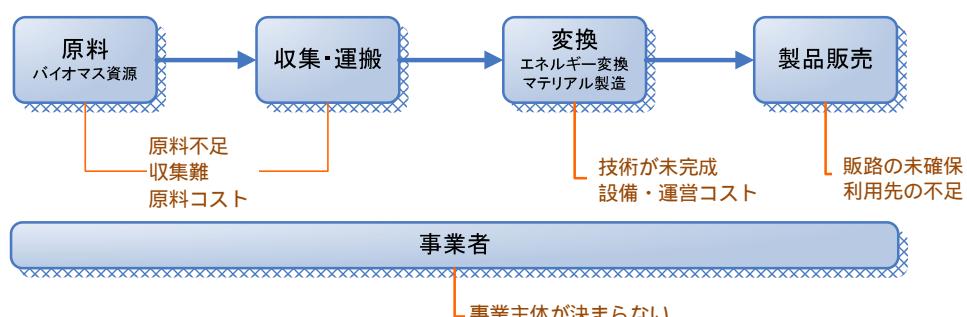


図 1.5-1 県内のバイオマス賦存量と利用可能量

事業化に向けた課題

未利用バイオマスを利活用するにあたり、事業化し継続するためには、図 1.5-2 に示すように、各段階において事業の障害となる課題や要因を解決していく必要があります。



- 原料の課題：想定よりも原料が少ない、収集できない、収集コストが高い
- 変換の課題：変換技術が未完成(運営の難易)、設備・運営コストが高い
- 製品販売の課題：利用者がいない、販売ルートがない
- 事業者の課題：事業主体が決まらない

図 1.5-2 バイオマス利活用事業の流れと各段階での課題

バイオマス利活用に対する理解の促進

バイオマスの利活用推進には、事業者はもちろん、県民一人ひとりがバイオマス利活用についての理解を深め、利活用意識を向上させることが必要です。

このため、県が中心となり市町等と連携して、一層の普及啓発を進める必要があります。

環境保全効果の検証

バイオマス利活用の推進により、地球温暖化の防止効果や資源の循環利用の他、適切な間伐作業の実施による良好な里山周辺の生態系の維持、資源作物の栽培による耕作放棄地の解消といった様々な環境保全効果が期待されます。

なお、取組によるこれらの効果については、定量的な評価手法が未確立であり、全国共通の評価基準による CO₂ 削減効果等の総合的評価手法の確立が望まれます。

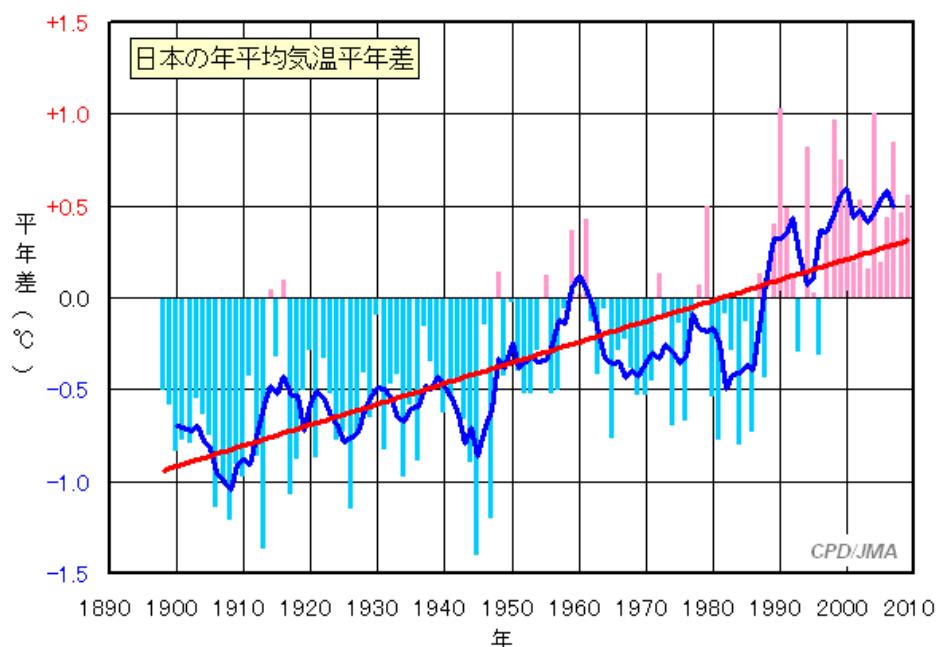
2 . 計画の基本的事項

2.1 計画策定の背景

2.1.1 地球温暖化の進行

1700 年代の産業革命以降、化石燃料の使用や森林の過度な伐採といった人間活動によって、 CO_2 をはじめとする温室効果ガスの排出量が急激に増加し、地球温暖化が進行しています。

日本の年平均気温は、長期的には 100 年あたり約 1.1 の割合で上昇しており、特に 1990 年代以降、高温となる年が頻出しています。



国内17カ所の年平均気温の推移

棒グラフ：各年の平均気温と平年値(1971～2000 年の 30 年間の平均値)との差 = 平年差

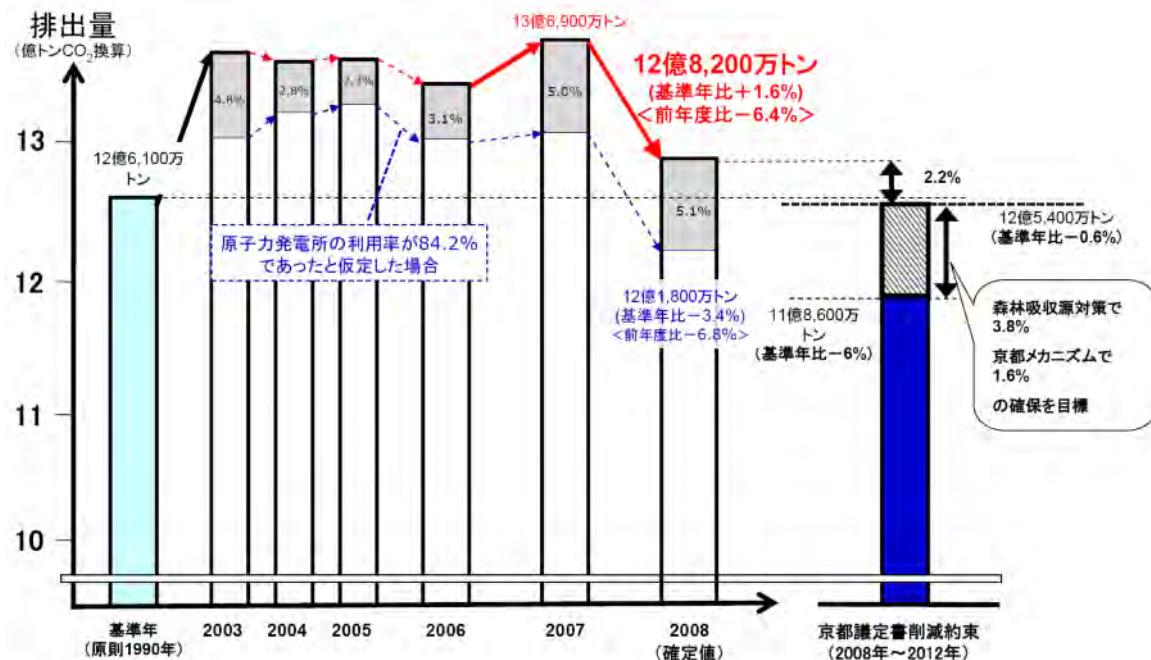
青太線：平年差の 5 年移動平均

赤直線：平年差の長期的な変化傾向

出典：平成 22 年版環境白書（環境省、2010 年）

図 2.1-1 日本の年平均気温平年差

日本の温室効果ガスの総排出量を見ると、2008(H20)年度は12億8,200万トン(CO₂換算)で、京都議定書の規定による基準年(1990年度,HFCs、PFCs及びSF₆については1995年)の総排出量を1.6%上回っており、一層の削減努力が求められています。



2008年度の減少要因(2007年度比6.4%減)は、金融危機の影響による急激な景気後退に伴い、産業部門をはじめとする各部門のエネルギー需要が減少したことなどが挙げられている。

出典：平成22年版環境白書（環境省、2010年）

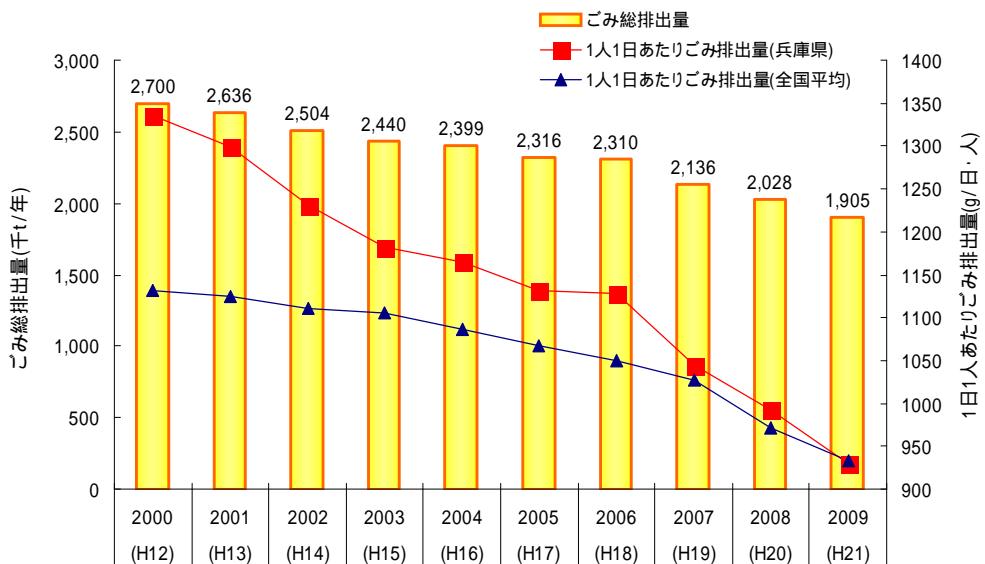
図 2.1-2 日本の温室効果ガス排出量

温室効果ガスは、企業活動、県民生活など様々な過程で排出されており、持続可能な循環型社会の実現に向け、これを大幅に削減するためには、長期的に国民のライフスタイルを含む社会経済構造全体を抜本的に変えなければなりません。

今後、兵庫県では平成32年度を見据えた「第3次兵庫県地球温暖化防止推進計画(仮称)」を策定し、再生可能エネルギーの積極的な導入を図る予定であり、その取組の一つとして「バイオマスの利用促進」を掲げる予定です。

2.1.2 循環型社会の形成に向けた法体系の整備

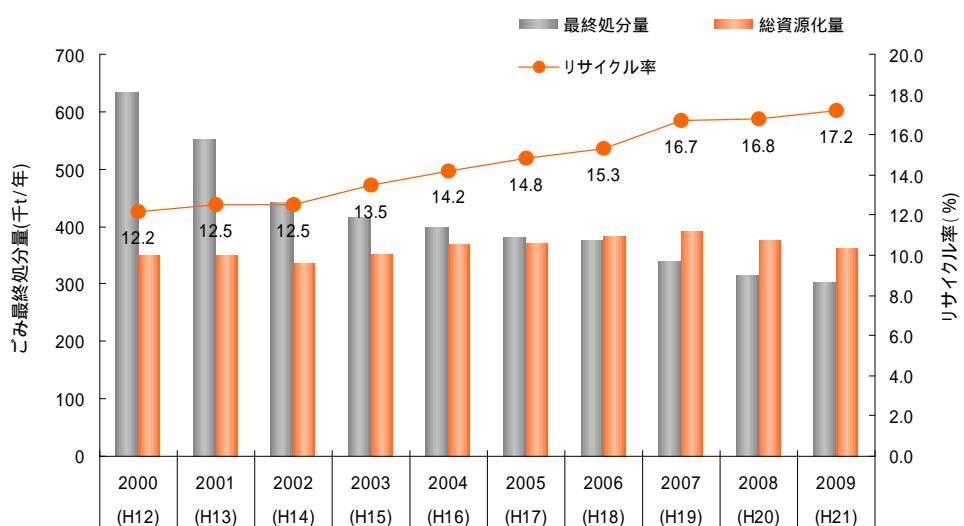
大量生産・大量消費型のライフスタイルや社会経済システムは、廃棄物の排出量増大を招いてきました。ところが近年では、県民の排出抑制の取組により、図2.1-3のように、ごみの総排出量は2000(H12)年度の2,700千t／年から比較して、2009(H21)年度には1,905千t／年と約30%減少しています。



出典：兵庫県の一般廃棄物処理（兵庫県環境整備課，2011年）

図2.1-3 ごみ総排出量と1人1日当たりごみ排出量の推移

一般廃棄物の最終処分量についても、ごみの資源化等の有効利用により年々減少しており、2009(H21)年度は2000(H12)年度に比べて53%減少しました。



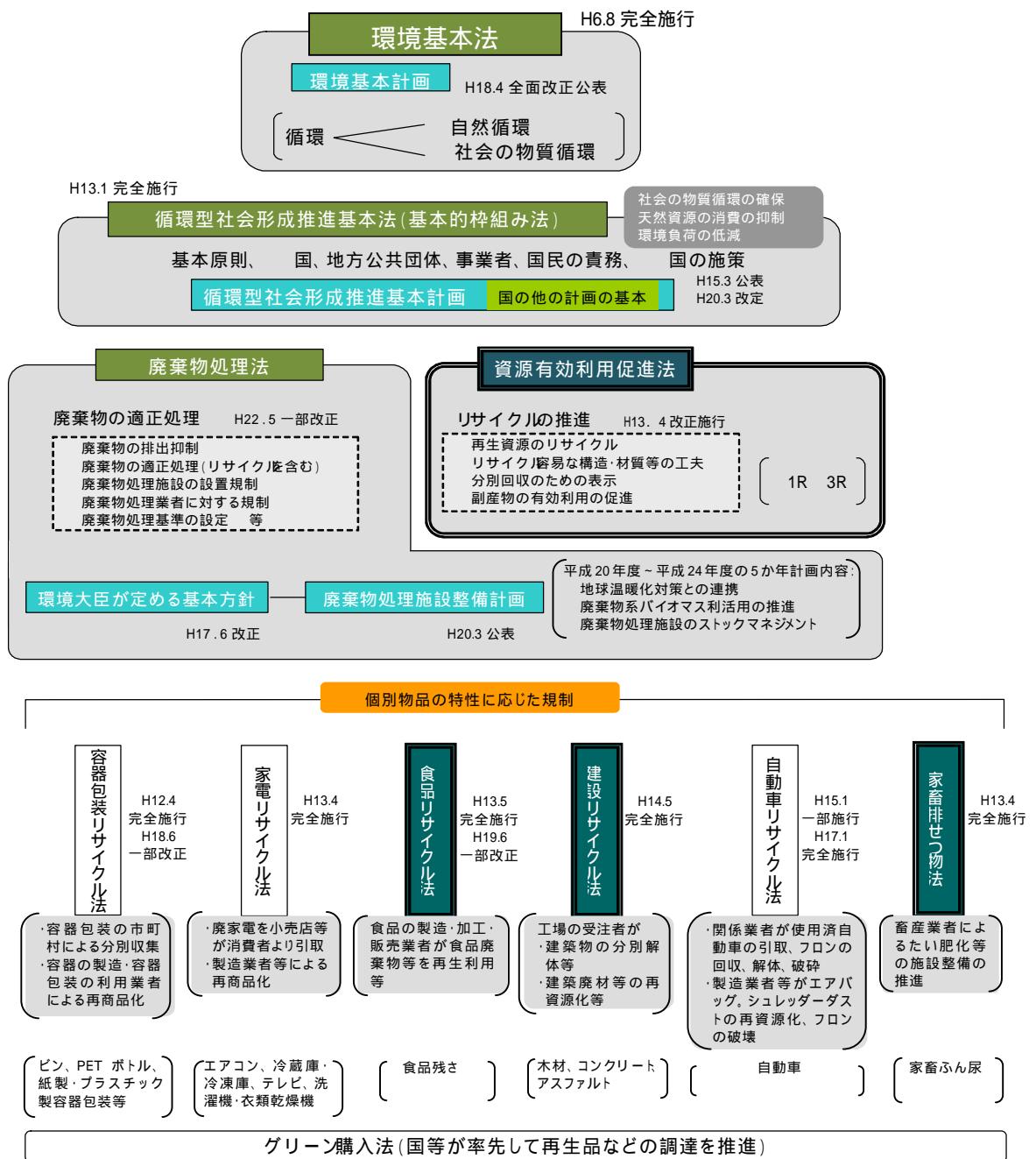
出典：兵庫県の一般廃棄物処理（兵庫県環境整備課，2011年）

図2.1-4 最終処分量と総資源化量の推移

一般廃棄物の最終処分量：家庭ごみとレストラン等の事業系ごみ、し尿の直接最終処分量と中間処理後に最終処分された量との合計

兵庫県のごみのリサイクル率も年々高まっており、2009(H21)年度は2000(H12)年度に比べ5%上昇しました。

資源の消費量の抑制や、環境負荷を低減する「循環型社会」の形成に向け、国では図2.1-5のとおり、食品の製造・加工・販売事業者の食品廃棄物のリサイクルを進める「食品リサイクル法」等の法体系を整備しています。



出典：平成22年版環境白書（環境省，2010年），バイオマスエネルギー導入ガイドブック(NEDO，2010年)

図2.1-5 循環型社会の形成のための法体系