

京都府バイオマス活用推進計画

平成24年12月

京 都 府

目 次

はじめに	P 1
I 計画の基本的事項	P 4
II バイオマスの利用の現状と課題	P 6
III 利用推進の基本方針と目標	P17
IV バイオマス活用の推進方向と方策	P19
V 関係者の役割	P28
VI 取組の推進と進捗管理	P30
用語解説	P32

はじめに

1 計画策定の背景

18世紀の産業革命以来、私たちの生活は、石油・石炭などの化石資源に大きく依存し、大量生産・大量消費・大量廃棄を続ける社会経済システムにより大きく発展してきました。こうした社会経済システムは、二酸化炭素等の温室効果ガスの排出増加による地球温暖化をはじめ、生活環境や自然環境に大きな影響を及ぼしていることから、環境への負荷を低減し、環境と調和した持続可能な循環型社会の構築が課題となってきています。

バイオマス(1)は、エネルギーをはじめ飼料、肥料などとして活用することが可能で、燃やした時に発生する二酸化炭素も、植物が成長過程で光合成によって吸収し固定されたものであることから、大気中の二酸化炭素を追加的に増加させない「カーボンニュートラル(2)」という特性があり、地球温暖化の進展や新興国における石油資源消費量の増大など社会・経済情勢が大きく変化する中で、その活用を推進する必要性はますます大きくなっています。

国において、バイオマスの活用の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、持続的に発展することができる経済社会に寄与することを目的に、「バイオマス活用推進基本法」が平成21年6月に制定され、同年9月に施行され、平成22年12月には、国が達成すべきバイオマスの利活用の目標、推進施策などを取りまとめた「バイオマス活用推進基本計画」が閣議決定されました。

2 東日本大震災以降のバイオマスをめぐる状況の変化

平成23年3月11日に発生した、東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故以降、今後のエネルギー政策の見直しが行われています。

国が設置したエネルギー・環境会議が本年9月に決定した「革新的エネルギー・環境戦略」では、原発に依存しない社会を一日も早く実現するとともに、節電・省エネルギーと合わせて再生可能エネルギーの利用拡大が掲げられており、再生可能エネルギーの一つとして「バイオマス」による発電や熱利用が求められています。

また、同じ9月に国が策定した「バイオマス事業化戦略」では、震災・原発事故を受け、「地域のバイオマスを活用した自立・分散型エネルギー供給体制の強化」が重要課題であり、多種多様なバイオマスと利用技術がある中で、事業化に重点的に活用する実用化技術とバイオマスが整理されたところです。

京都府の今後の基本的なエネルギー政策のあり方を示す「京都エコ・エネルギー戦略」については、「京都エコ・エネルギー戦略推進会議」において、「省エネ」「創エネ」「電力エネルギー供給力増強」の3つを柱として、京都エコ・エネルギーのベストミックスのあり方が検討されています。

<バイオマスとは>

再生可能な生物由来の有機性エネルギーや資源で、石油などの化石燃料を除いたもの

<バイオマスの特徴>

- ◆太陽のエネルギーを使って植物が合成したものを起源とし、生命と太陽がある限り枯渇しない。
- ◆焼却等しても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」な資源。

BIOMASS (バイオマス) = BIO (生物資源) + MASS (量)

<バイオマスの種類>

廃棄物系バイオマス

食品加工残さ
生ごみ
廃食用油



下水汚泥



家畜排せつ物



建設廃材
製材工場廃材



未利用バイオマス

稲わら
藁がら



林地残材
竹



資源作物

海藻



<バイオマスの利用方法>

製品の原料利用 (マテリアル利用)

たい肥
土壌改良資材
家畜飼料
セメントの原料
バイオプラスチック

など

エネルギー利用

バイオガスによる発電・熱利用
直接燃焼による熱利用
直接燃焼による発電
燃料製造
バイオディーゼル燃料(BDF)
バイオエタノール
木質ペレット

など

3 計画の趣旨

バイオマスの最大限の有効活用を推進することを目指したバイオマス活用推進基本法では、都道府県や市町村にそれぞれの特性に応じて利活用目標や推進施策を盛り込んだ「バイオマス活用推進計画」の策定を求めています。

京都は気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)の開催地であり、同会議で採択された「京都議定書」の誕生の地であるとともに、日本の都として長い歴史の中で培われてきた「人間は自然の一部」という価値観や「自然と共生する」感性が息づくとともに、伝統産業から日本を代表する先端産業や大学など研究機関が数多く集積しています。また、利用期を迎えた森林をはじめ様々なバイオマスにも恵まれています。

こうした京都の自然的、社会的、経済的条件を勘案し、「地域の活性化」、「産業の育成」「地球温暖化の防止」「循環型社会づくり」の実現をめざし、**今後バイオマス活用基本法に基づき市町村が策定する「バイオマス活用推進計画」の指針として、地域での取組推進に必要なバイオマス活用の基本の方針と推進方向を明らかにするため本計画を策定します。**なお、本計画は「京都エコ・エネルギー戦略」(仮称)をふまえた計画となるよう、整合性を図りながら策定します。

4 計画の構成

I 計画の基本的事項

- 1 計画の位置づけ
- 2 計画期間
- 3 対象とするバイオマス

II バイオマスの利用の現状と課題

- 1 バイオマス利用の全体像
- 2 廃棄物系バイオマス
- 3 未利用バイオマス
- 4 その他のバイオマス
- 5 まとめ

III 利用推進の基本方針と利用目標

- 1 基本方針
- 2 目標

IV バイオマス活用の推進方向と方策

- 1 地域の主体的な取組の推進
- 2 廃棄物系バイオマス
- 3 未利用バイオマス

V 関係者の役割

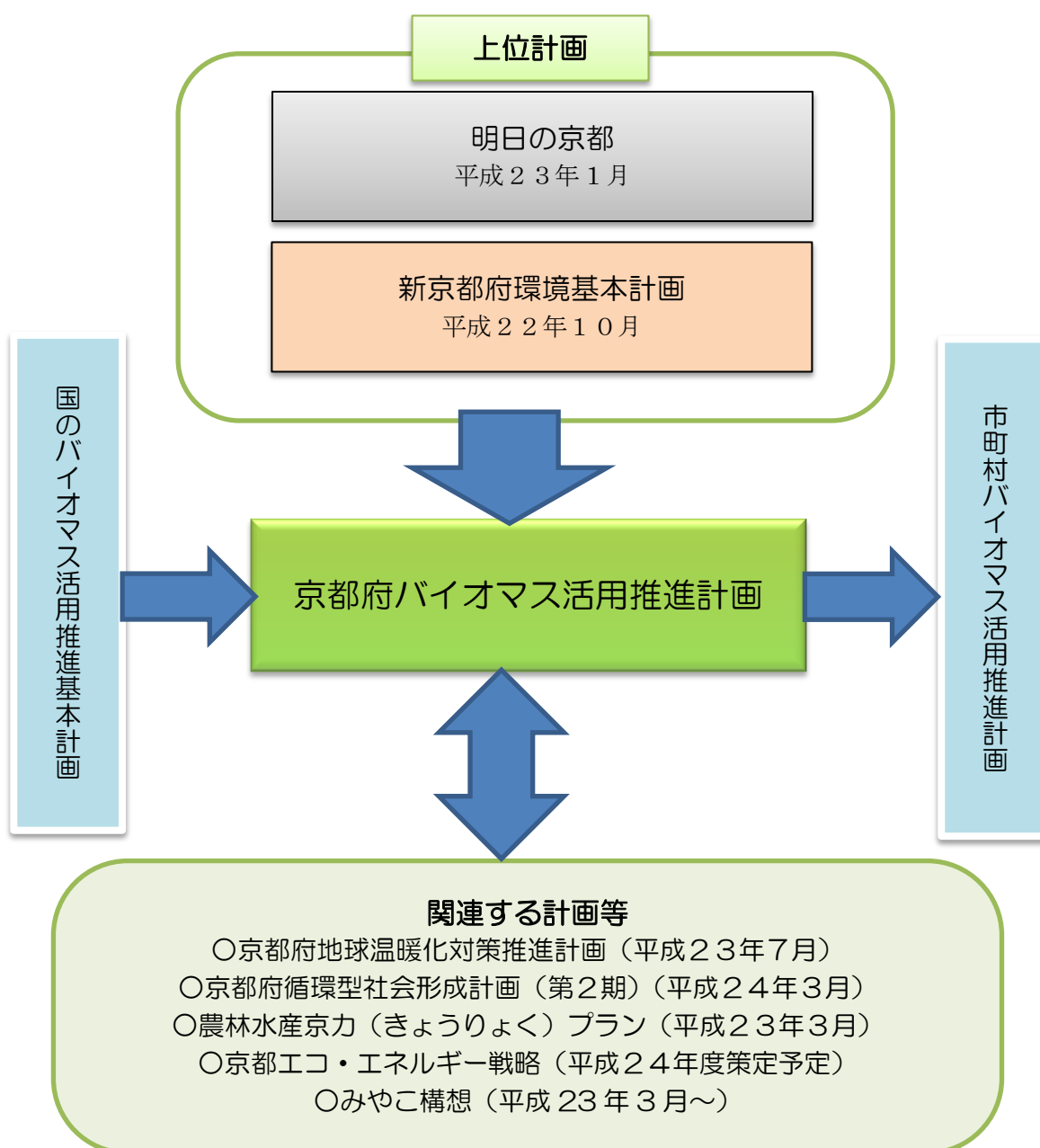
VI 取組の推進と進捗管理

- 1 計画の推進体制と整備
- 2 取組の進捗管理

I 計画の基本的事項

1 計画の位置づけ

本計画は、バイオマス活用推進基本法に基づく計画であるとともに、新しい府政運営の指針「明日の京都」、「新京都府環境基本計画」を上位計画とし、「京都府地球温暖化対策推進計画」「京都府循環型社会形成計画（第2期）」「農林水産京力（きょうりょく）プラン」、「京都エコ・エネルギー戦略」「みやこ構想」などに関連し、それぞれの目指す姿の実現に向け、バイオマスの活用を推進するための個別計画です。



特に、平成 24 年度に策定が予定されている「京都エコ・エネルギー戦略」の3つの柱である「省エネ」「創エネ」「電力エネルギー供給力増強」のうち、「創エネ」の中心は再生可能エネルギーであり、「バイオマス」はその一つと位置づけられています。

このため、今後策定される「京都エコ・エネルギー戦略」の内容により、必要に応じて本計画の見直しを行うこととします。

2 計画期間

概ね10年先を想定した「目指す社会」を見据え、当面、平成24年度から28年度までの5か年の活用計画とします。

3 対象とするバイオマス

本計画では、これまで廃棄物として処理されたり、放置され利用されていない下記のバイオマスを対象とし、製品の原材料(マテリアル利用(3))やエネルギー源として利用することを進めます。

大分類	中分類	小分類(バイオマス名)	内 容
廃棄物系	食品	食品加工残さ	産業廃棄物の動植物性残さ
		生ごみ	(事業系・家庭系) 一般廃棄物の生ごみ
		廃食用油	事業者から排出される廃食用油 一般家庭から排出される廃食用油
	排水	下水汚泥	下水の処理過程で発生する下水汚泥、バイオガス
	畜産	家畜排せつ物	乳用牛、肉用牛、豚、採卵鶏、肉用鶏からの排せつ物
	木質	建設廃材	建設工事、解体工事の際に発生する木質廃材
		製材工場廃材	製材加工工程で発生する樹皮、背板、端材、鋸屑、プレーナー屑、チップ屑等
未利用	農業	稲わら・粃がら	水稻栽培に伴って発生する稲わら、粃がら
	木質	林地残材	木材を伐採・搬出する際に、森林に残された枝条・梢端、根元部 等
		竹	竹材やタケノコ生産に利用されていない竹林の地上部

また、資源作物については、当面对象としないものの、状況を踏まえながら利用技術の確立について検討していきます。

資源作物	海藻(アカモク)	
------	----------	--

Ⅱ バイオマスの利用の現状と課題

1 バイオマス利用の全体像

計画の対象としているバイオマスの発生量・賦存量は約91万トンであり、種類別では、生ごみが28万3千トン(31%)と最も多く、次いで家畜排せつ物の22万4千トン(25%)、製材工場廃材9万7千トン(11%)の順となっています。

廃棄物系バイオマスは、「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」や「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」(食品リサイクル法)など、適正利用を促進する関連法令の施行により、排出量の減少と再生利用量の増加が進んでいます。

一方、未利用バイオマスは、林地残材や竹などのように、地域住民の方々や NPO 等の地道な活動により活用が進んでいるものの、まだまだ利用の余地があるバイオマスが存在します。

表1 対象バイオマスの年間の発生量・賦存量、利用量及び利用率(平成22年度)

大分類	中分類	小分類 バイオマス名	発生量 賦存量	利用量	利用率	備考
廃棄物系	食品	食品加工残さ	88,265t	72,873t	83%	湿潤重量
		生ごみ	282,577t	239,159t	85%	湿潤重量
		廃食用油	4,249t	1,185t	28%	湿潤重量
	排水	下水汚泥	57,800t	20,300t	35%	乾燥重量
	畜産	家畜排せつ物	224,430t	224,430t	100%	湿潤重量
	木質	建設廃材	56,400t	48,204t	85%	湿潤重量
		製材工場廃材	97,225t	93,453t	96%	乾燥重量
未利用	農業	稲わら	75,674t	74,376t	98%	乾燥重量
		粃がら	20,560t	14,248t	69%	乾燥重量
	木質	林地残材	9,731t	-	-	乾燥重量
		竹	29,105t	3,335t	11%	乾燥重量

※各バイオマスの発生量・賦存量・利用量の算定方法等は資料編を参照のこと。

なお、生ごみの利用率には「ごみ発電」での利用を含む。

2 廃棄物系バイオマス

(1) 食品加工残さ

<現状>

平成22年度産業廃棄物処理実施状況調査(京都府)他によると、京都府内の賦存量は88,000トン程度と推計されます。

このうち、肥料として約51,000トン、飼料として約5,000トンが利用されていますが、利用されないまま廃棄されるものが約15,000トン存在します。

豆腐やコーヒーの絞りかすなど、食品加工業・食品製造業から排出される廃棄物

であることが多いため、比較的均質性が高く、マテリアル利用に適したバイオマス資源といえます。もともと可食品であることから、他の製品への転用・再生において人への安全性が自明であることが多く、実用化しやすい材料です。

〈課題〉

廃棄物であるため、まず発生量の抑制に努めた上で、エネルギー利用とりわけ燃焼による熱利用からマテリアル利用への転換、あるいはマテリアル利用とエネルギー利用を組み合わせたカスケード利用(4)など、リサイクルの質的向上により資源利用の徹底を図ることが望まれます。

(2) 生ごみ

〈現状〉

家庭から排出される生ごみ(家庭系一般廃棄物)、食料品小売業などの事業所から排出される生ごみ(事業系一般廃棄物)は、利用可能なまでの分別が行われているかどうかは市町村によって様々です。

平成22年度一般廃棄物処理実態調査(環境省)の結果を用いた推計によると、府内で年間約280,000トンの賦存量があります。

このうち約8割の230,000トン余りがごみ処理施設などで焼却され、施設運営のための発電や温水を利用した暖房などに利用されています。

〈課題〉

厨芥は均質性が低く、元来高度なリサイクルには適さないバイオマス資源といえます。組成的にも多量の水分を含むことが多いことから、成分を濃縮したり、発酵分解でメタンガスを発生させたり、あるいは焼却による熱利用を進める上で制約となります。

さらに、廃棄物の適正処理の観点から、生ごみについては、まず発生抑制の対策と総量の減量化を行い、その上で生じたものについてできる限りマテリアル利用を図り、最終的にこれ以上利用できないものを焼却(熱利用)することが基本です。需要や処理方法に難があるものの、これらの制約を踏まえ、飼料化や肥料化(コンポスト化)を施策の一つに位置づけることとします。

人間の生存に伴って必然的に排出され、また、衛生管理の面から、放置すると腐ってしまうバイオマスに何らかの処理(発酵、焼却など)を加えなければならないという点で、生ごみのバイオマスとしての活用は難しいですが、これを活用していくべきと考えます。

(3) 廃食用油

〈現状〉

京都府文化環境部が平成23年度に実施した「京都府再生可能エネルギー導入可能性調査」によると、府内の13市町で自治体による回収が行われており、他に5自治体では、民間による回収が行われています。

回収された廃食用油からはバイオディーゼル燃料(BDF)(5)が製造され、7市町では公用車などに利用しています。

<課題>

家庭からの廃食用油の回収にあたっては、地域の特性にきめ細かく対応した回収拠点の設置や適切なシステム、ルールへの運用が必要になります。冬期の品質トラブルなどに対する不安の声に、適切な製品品質の管理や、的確な説明で応え、BDF需要を拓いていく必要性もあります。

自動車向けの使用方法(軽油との混合)に係る規制や副生成物のグリセリンの活用などBDF特有の課題については、活用状況を左右する可能性があることも踏まえつつ、着実に普及を図るのが適切と考えられます。

(4) 下水汚泥

<現状>

下水道等の整備が進み、多数の処理場が稼働し、その処理過程で発生する汚泥も年々増加してきています。

平成22年度には、年間で約57,800トンの発生量のうち、約20,300トンを肥料やセメント原料として再利用し、汚泥処理工程で発生するバイオガス(6)は消化施設の加温やガス発電の燃料として利用しています。

<課題>

現状では、大半を埋立処分しており、再利用のほとんどを民間事業者に依存しています。埋立処分場は容量に限界があり、民間事業者による再利用も需給関係の影響により変動があります。また、肥料の農地還元や下水汚泥の固形燃料化には、利用者の理解・協力と安定した供給先の確保が必要です。

下水汚泥を貴重な資源ととらえ、更なる利活用を促進していくためには、経済性、安定性を考慮した持続的な取組のあり方を確立していく必要があります。

(5) 家畜排せつ物

<現状>

平成23年2月に京都府畜産課でとりまとめた家畜飼養概要で把握している畜種別飼養頭数と、たい肥化施設設計マニュアルから、平成22年度の京都府における家畜排せつ物の発生量は224,430トンと推測されます。

このうち約9割にあたる194,000トンが府内各地に設置された施設でたい肥化され、農業生産に利用されています。また、一部のブロイラー農家では、鶏ふんを燃焼し、熱を飼育施設の暖房等に利用するケースも見られ、灰は農業用資材として再利用されるなど全量が処理、有効活用されています。

<課題>

平成22年度の京都府の経営耕地面積は農林業センサスでは22,528haとなっており、単純計算では10aあたり1トンと、耕地の負荷になるような量ではありませんが、家畜が多い南丹、中丹地域では経営耕地への還元量以上に家畜排せつ物が発生しています。

こうした畜産の集中地域では、家畜排せつ物を施設でたい肥化しても、たい肥需用に季節性があり、全量を地域内で農地還元することが難しいため、余剰分の扱いに苦慮している事例があり、農地還元以外の活用の検討も必要となっています。

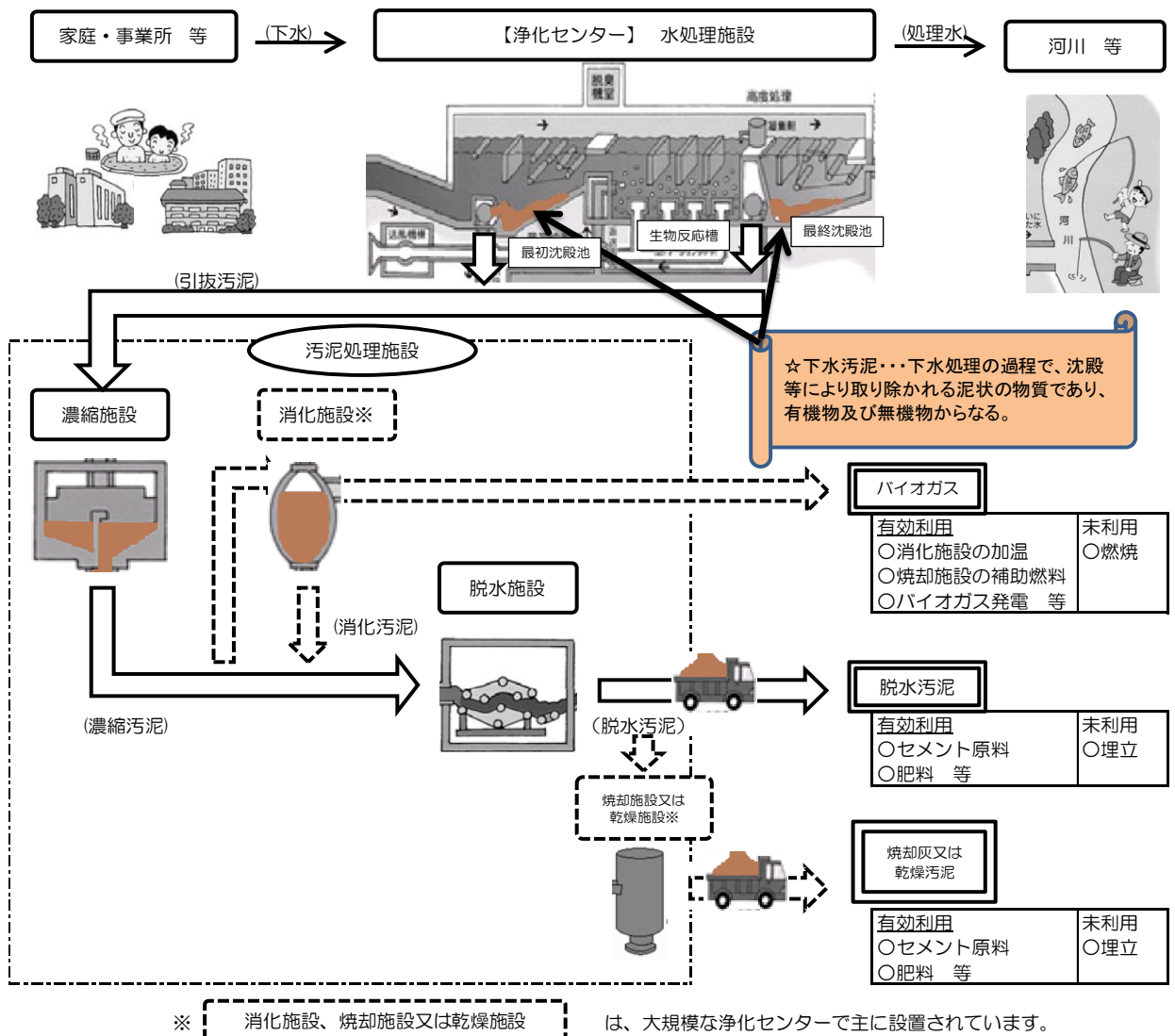
下水汚泥の発生のしくみ

～概要～

家庭や事業所等から発生する下水は、浄化センターの水処理施設で微生物の働き等により処理した後、処理水を河川等の公共用水域に放流します。

水処理施設で発生する下水汚泥は、濃縮施設や脱水施設で水分量を減らし、体積を小さくします。脱水等により処理された汚泥は、埋立処分場で処分されたり、肥料・セメント原料等として有効利用されたりします。

～フロー～



～下水汚泥の発生量等の設定～

▼ 下水汚泥は、その処理過程において、いろんな性状に変化します。本計画に用いる汚泥量は脱水汚泥の乾燥重量で表示しています。

▼ 消化施設や焼却施設では、下水汚泥中の有機分がガス化されます。消化施設で発生するガス化分は、有効利用が可能であることから、乾燥重量ベースで脱水汚泥量に加えています。

(6) 建設廃材

<現状>

平成22年度産業廃棄物処理実施状況調査(京都府)他によると、京都府内の賦存量は、56,000トン程度と推計されます。

建設廃材は、通常、家屋の解体等に伴って排出されるため、モルタルなどがれき類や、防腐・防蟻のために使用されるCCA(クロム、銅及び砒素化合物系木材防腐剤)が混入した物を分別する必要がありますが、比較的均質で良好な木質バイオマス資源といえます。

山林由来の木質バイオマスに比べるとアクセスが容易で、収集運搬の業界が既に確立しており、バイオマス利活用のインフラが整備されている強みがあります。

<課題>

建設廃材の再生利用は、破砕によるチップ化という中間製品の段階を踏んで、合板等の材料(マテリアル利用)又は燃料等(エネルギー利用)のいずれかの用途で流通することが多いため、いずれの用途で利用するかが重要なところです。

利用率だけで見れば80%以上となっているものの、チップ化した木材をできる限りボード類への加工や製紙原料などとして利用(マテリアル利用)し、最終的に燃料として利用(カスケード利用)することにより資源効率をさらに高めることができます。

リサイクルにあたっては、建設業界が多層化する中、分別作業を担う小規模事業者の負担が大きく活用が進みにくい点を念頭に置く必要があります。

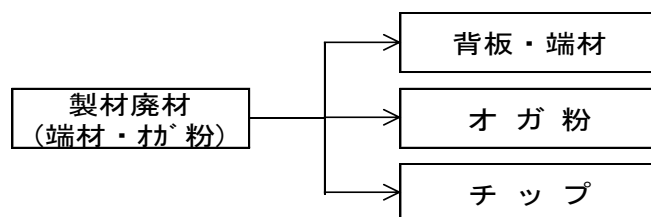
解体材からの不要物・有害物質含有物(がれき類やCCA等含有物)と木質バイオマスとの分別を省力化、省コスト化する処理設備・処理方法の開発普及が望まれるとともに、業界全体での申し合わせにより、リサイクルの徹底と適正処理に必要な関係者間のルールづくりなど、制度整備が望まれます。

住宅の設計・建設、建材の規格等、川上側でのリサイクル環境の整備にも目を向ける必要があります。

(7) 製材工場廃材(樹皮・背板・端材・鋸屑・プレーナー屑(7)・チップ屑等)

<現状>

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が平成21年度に実施した「バイオマス賦存量及び利用可能量の全国市町村別推計とマッピングに関する調査」の推計によると、京都府内の製材工場から、毎年、約97,000トン(乾燥重量)の残廃材が発生しています。



このうち約93,000トン(乾燥重量)が、自社工場の熱源などのエネルギーとして利用されるとともに、木質チップや肥料等(たい肥を含む)、家畜敷料等として販売され、製材工場廃材の利用率は96%に達しています。



オガ粉



背板・端材

<課題>

今後、利用間伐の推進に伴い、製材工場への素材入荷量の増加が見込まれており、利用率を維持するためには、マテリアル利用とエネルギー利用をより一層、推進する必要があります。

3 未利用バイオマス

(1) 稲わら

<現状>

「稲作のコスト低減に向けた取組等の状況調査」によると、府内で水稻栽培に伴って発生する稲わらは約75,000トンで、9割近くはそのまま土づくりのため、すき込まれており、ごく一部がたい肥や畜産敷料、飼料などとして利用されています。

また、1,000トンあまりが焼却されていますが、これもそのまま水田に還元され、土壌改良資材としての役割を果たしており、利用率は98%にのびります。

<課題>

利用率も高く有効利用されていることから、現在の利用水準を確保します。焼却しないで出来る限りたい肥の原料として利用を進めることが必要です。

(2) 籾がら

<現状>

「稲作のコスト低減に向けた取組等の状況調査」によると、府内で発生する籾は約21,000トンで、たい肥やマルチなどとして約7割が利用され、ごくわずかが燃料として利用されています。

<課題>

約1割が廃棄されており、特にライスセンターなど多量に発生する施設での積極的な利用促進が望まれます。

(3) 林地残材 (枝条・梢端・根元 等)

<現状>



木質の未利用バイオマス資源は、①森林外へ搬出されない間伐材(未利用間伐材)と、②立木を丸太にする際に発生する枝条や梢端部分(林地残材)の2種類に大別されます。

林地残材について

木質の未利用バイオマス資源は、

①**未利用間伐材**：地形が急峻であるとか道がないとかの条件により森林外へ搬出されない間伐材（切捨間伐材）

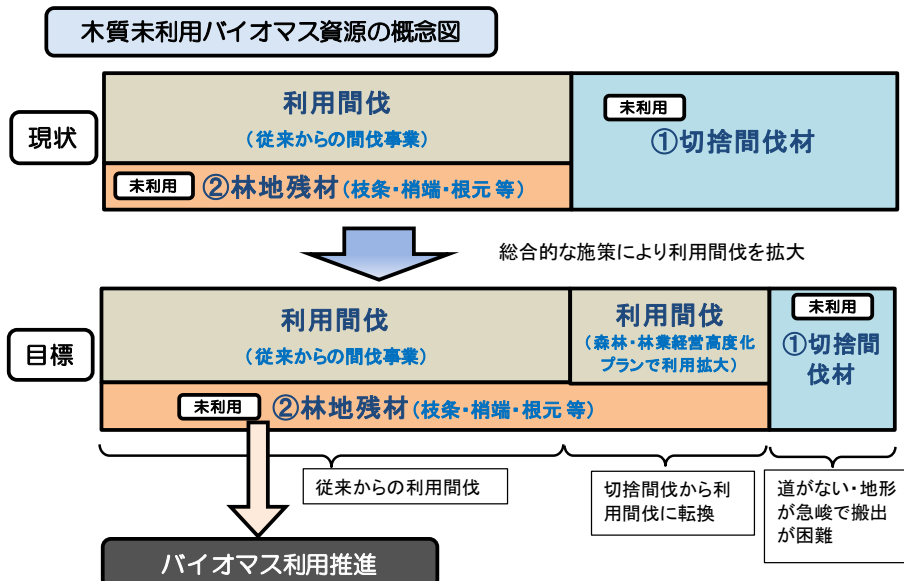
②**林地残材**：立木を丸太にする際に発生する枝条や梢端、根元部分で、通常は林地に放置される残材に大別されます。

未利用間伐材は、バイオマス資源として豊富に存在し、潜在的な利用可能性は高いものの、安価な外材等の影響で木材価格が低迷する中、搬出するための路網整備の遅れや、搬出・運搬コストが販売収入を上回り採算性が悪いと行った理由から、利用されずに森林内に残されています。

農林水産省では、平成21年に、日本の森林・林業を再生していくための指針となる「森林・林業再生プラン」を策定し、「10年後の木材自給率50%以上（平成23年度23%）」を目指して、路網の整備、森林施業の集約化、必要な人材の育成を軸に、効率的で安定的な林業経営の基盤づくりを進めるとともに、木材の安定供給と利用に必要な体制の構築を進めることとしています。

京都府においても、切捨間伐から利用間伐に転換し、府内産木材の利用を拡大するため、木材の生産性の向上から、流通の合理化、加工体制の強化など、川上から川下に至る総合的な施策を展開する「森林・林業経営高度化プラン(8)」(平成23年12月策定)に基づき、路網整備や高性能林業機械の導入、林業事業者の経営高度化による森林施業の低コスト化を進めるとともに、間伐材等の集出荷体制の一本化や木材加工のネットワーク化など、府内産木材のサプライチェーンの構築による、木材の利用拡大に取り組んでいます。



こうした取組を通して、搬出が可能となった未利用間伐材を、最大限に有効活用するため、建築用材や木質ボード、製紙原料等でのマテリアル利用を基本とし、マテリアル利用後の廃材や小径材、虫食い材などマテリアル利用が困難な低質木材については、熱源等のエネルギーとして活用するなど、カスケード利用を推進しています。



ボード類

林地残材は、独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) が平成21年度に実施した「バイオマス賦存量及び利用可能量の全国市町村別推計とマッピングに関する調査」での推計によると、京都府内の森林で、毎年9,731トン(乾燥重量:含水率15%)が発生しています。

林地残材は、森林内に広く薄く点在するため、収集運搬コストが高く、そのほとんどが利用されずに、森林内に残されていますが、最近では、木質パレットなど需要が見込まれる製品の原料として、マテリアル利用への期待が高まっています。

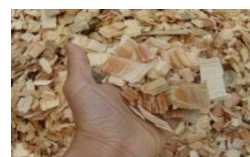
また、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(9)の制定等を背景とし、未利用間伐材や林地残材等を木質バイオマス発電の燃料とする、エネルギー利用の取組も始まっています。

<課題>

未利用間伐材については、安価な外材等の影響で木材価格が低迷する中、搬出路網の整備が必要となるなど、搬出コストが高いことが、利用が進まない大きな原因となっています。

間伐材と同時に搬出可能な林地残材については、嵩張ることに加え、森林内に広く薄く点在するため、収集運搬コストが高く、そのほとんどが利用されずに、森林内に残されています。生産規模の拡大や生産性の向上により、価格競争力を高めるためには、まとまった量の林地残材を、低コストで安定供給できる体制整備が求められています。

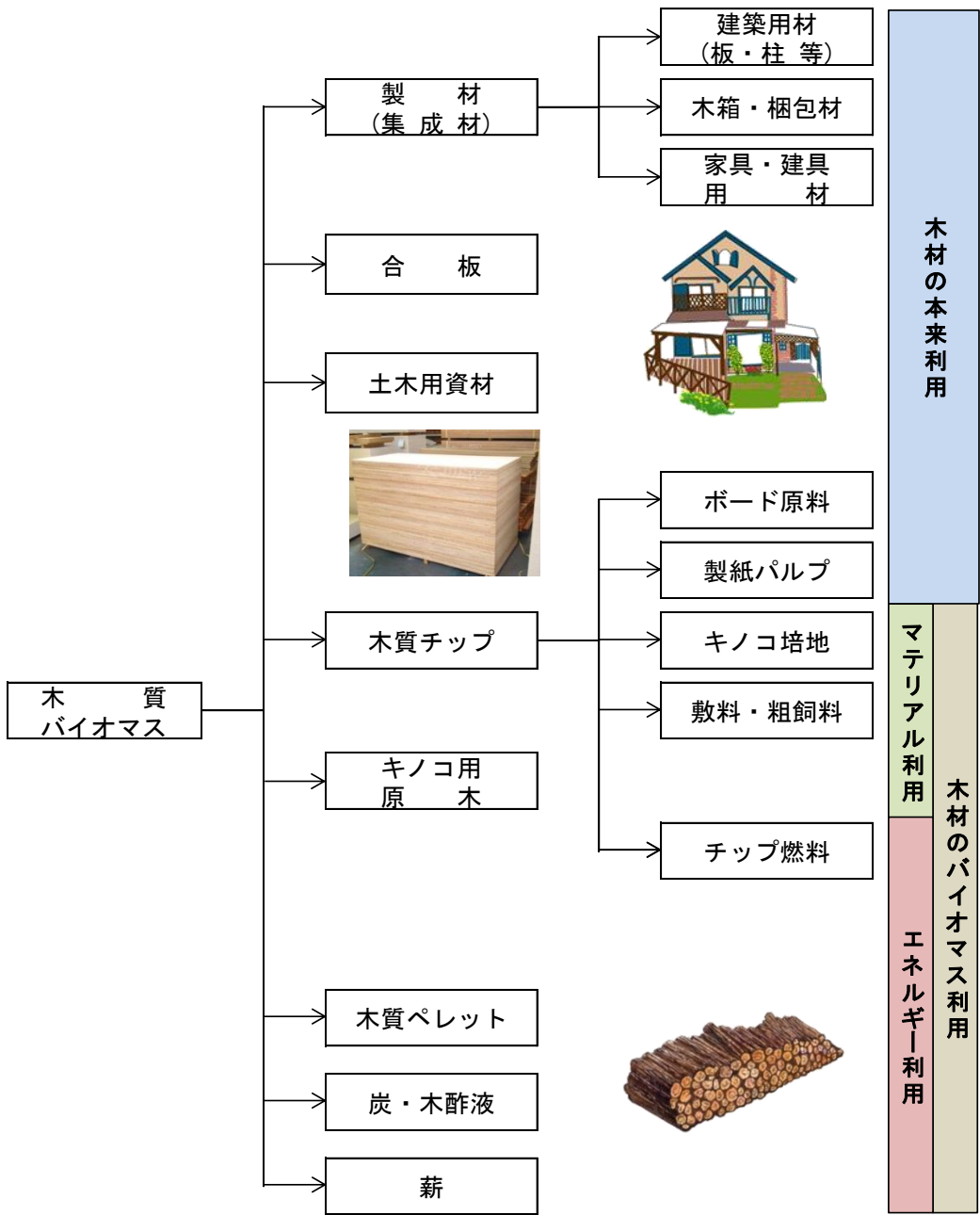
また、木質バイオマスを持続的に活用していくためには、生産、収集、流通、利用等の各段階で、経済性が確保できるシステムを構築することが重要です。そのためには、低コスト安定供給体制の整備と併せ、山元へ利益還元が見込めるマテリアル利用とエネルギー利用を同時に進める必要があります。



チップ燃料

木質バイオマス発電の実用化と普及にあたっては、木質バイオマスの大量・安定供給(出力 5,000kW 規模で年間約6万tの木質バイオマスが必要)や調達コストの低減が課題となっています。なお、木質バイオマス発電はエネルギー効率が低く(約20%程度)、発電施設の採算性を確保するためには、エネルギー効率を向上させる熱電併給(コージェネレーション)(10)施設の導入を検討する必要がありますが、その際には、安定的な熱需要の確保が前提となります。

木質バイオマスの利用例



(4) 竹 〈現状〉

里山は、集落や人里に隣接した森林で、木材や竹材、薪炭、キノコ原木等の供給源としてだけでなく、キノコや山菜、タケノコ等の採取、落葉や下生えを田畑の肥料(緑肥)に活用するなど、住民の生活と深く関わった持続的な利用が、里山の環境保全につながってきました。

しかしながら、化石燃料や化学肥料の普及等により里山の経済価値が失われ、里山資源が利用されなくなるとともに、近年では放置された竹林が、耕作放棄地や森林へ無秩序に拡大しています。

独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が平成21年度に実施した「バイオマス賦存量及び利用可能量の全国市町村別推計とマッピングに関する調査」の推計によると、府内の竹林面積は10,106haで、そのうち約9割の8,948haに人手が入らず放置されています。竹林からは、毎年、29,105トン(乾燥重量)の竹(地上部)が発生しており竹材やタケノコ生産に利用されている竹林を除くと、25,770トン(乾燥重量)が利用可能とされています。

〈課題〉

放置竹林の拡大により、景観や環境保全への影響が懸念されており、里山での未利用資源として、放置竹林から発生する竹(地上部)の利用促進が当面の課題となっています。

また、里山には竹林だけでなく、人工林や天然林も含まれており、水源かん養や災害防止、生物多様性の保全、レクリエーション機能など、里山のもつ公益的機能を維持・向上させるためには、放置されている人工林や天然林の活用を推進する仕組みづくりが、中・長期的に必要です。

府内各地で地域やNPO、行政などが連携し、放置竹林の整備に取り組んでいますが、伐採された竹は利用されずに竹林内に残されており、竹を地域で循環利用する仕組みづくりや、新たな用途開発が課題となっています。

その一方で、竹の抽出成分を利用した薬品や竹を炭化した調湿材、繊維を樹脂化したバイオプラスチック(11)、メタノールの製造、発電などに活用する事例も出てきており、生産規模が拡大されれば、まとまった量の竹を低コストで、安定供給できる体制整備が必要となります。

4 その他のバイオマス

(1) 剪定枝

街路樹の「剪定枝」等は、発生量や利用量に関する統計資料がないことから実態が不明ですが、一部の市では、炭素貯留に効果のあるたい肥の原料として利用され、農業生産に利用されています。

(2) 農林水産業関係のバイオマス

府北部の宿泊施設等から排出されるカニ殻やカキ殻は、発生量、利用量とも既存の統計資料がないことから実態が不明ですが、肥料の原料やそのまま土壌改良資材として利用されている事例があります。

年間の発生量・利用量など実態が把握されていませんが、捕獲された野生獣の一部が食肉加工され、その残さがペットフードなどとして利用されている事例もあります。

(3) 資源作物

平成24年、米国などでの記録的な干ばつの影響で、バイオ燃料の原料であるト

ウモロコシの価格高騰を招いています。このように資源作物は状況により食料生産と競合関係になることがあり、食料生産に影響のない範囲で取り組む必要があります。

京都府では、農家の経営規模が小さく、農地の多くが中山間部に存在することから、これまでブランド京野菜など付加価値の高い農作物生産を推進してきました。

このため、一定規模以上で栽培し、生産コストを低減する必要のある資源作物は、京都府には不向きと考えられます。

一方、京都府で食材として注目している海藻のアカモクは、その非食用部を利用した燃料(バイオエタノール(12))の生成が試験研究段階であり、今後その成果が期待されます。

5 まとめ

この章でふれた各バイオマスの活用上の課題をまとめると表2のとおりです。

表2 各バイオマスの活用上の課題

分類	バイオマス名	活用上の課題
廃棄物系	食品加工残さ	○発生量の抑制(減量化の推進) ○リサイクルの質的向上による資源利用の徹底 (熱利用からマテリアル利用への転換、カスケード利用)
	生ごみ	○発生量の抑制(減量化の推進) ○マテリアル利用、カスケード利用の促進
	廃食用油	○地域の実状に応じた回収拠点の設置、適切な回収システム、ルールの実用と需要の拡大
	下水汚泥	○製品利用者の理解・協力と安定した供給先の確保
	家畜排せつ物	○発生地域の偏在
	建設廃材	○不要物・有害物質等の分別の省力化、省コスト化
	製材工場廃材	○マテリアル利用とエネルギー利用の推進
未利用	稲わら	○現状のたい肥、飼料などの利用水準を維持
	粃がら	○多量に発生する施設での利用促進
	林地残材	○まとまった量の林地残材を低コスト安定供給できる体制整備 ○利益還元が見込めるマテリアル、エネルギー利用の促進
	竹	○地域で循環利用する仕組みづくり ○新たな用途開発

Ⅲ 利用推進の基本方針と目標

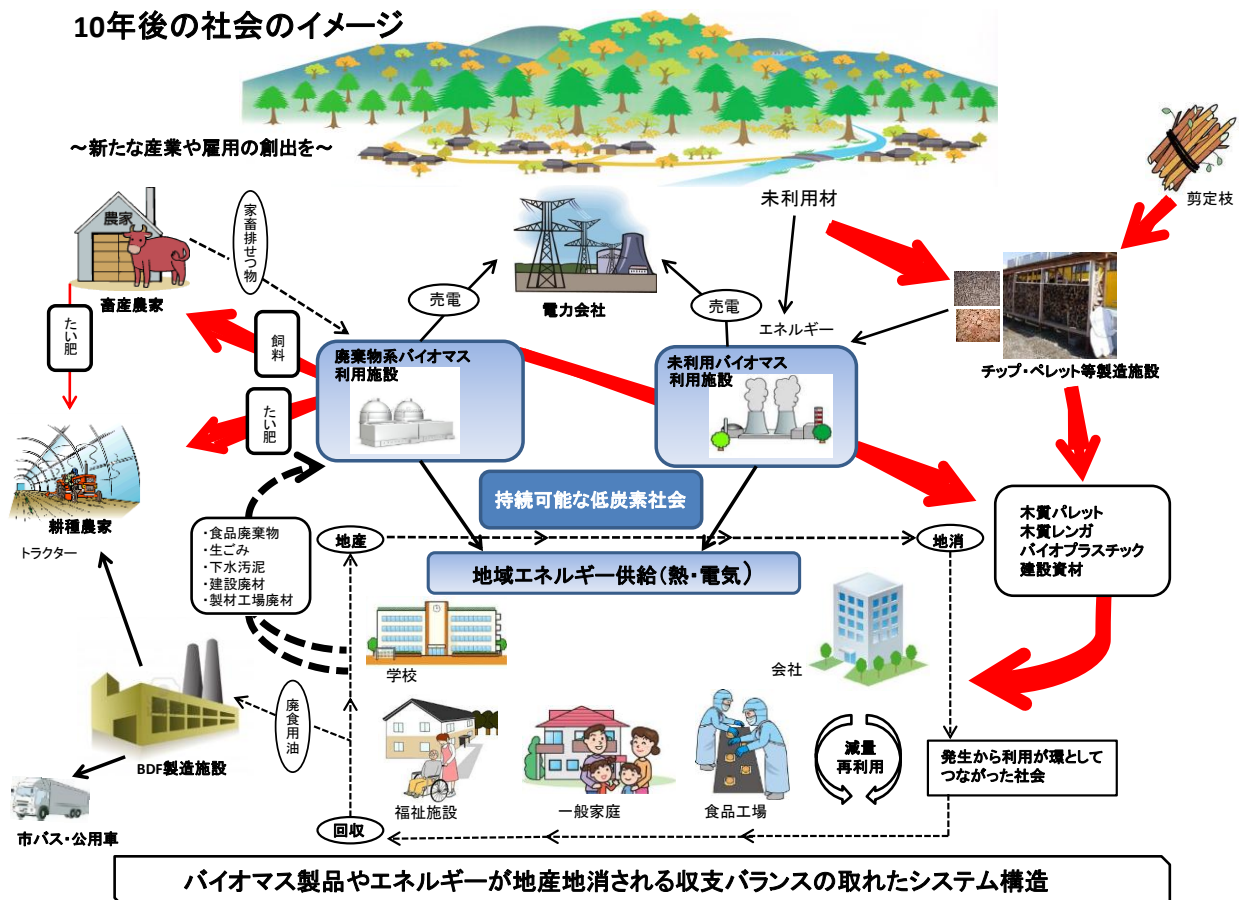
1 基本方針

活用を通じて目指す社会を実現するため、地域で活用が促進されるように、市町村・府民・大学・事業者・NPO等と連携・協働しながら、バイオマスの供給側と利用側をつなぐ取組みを進めることにより、これまで廃棄処理されていたり、賦存していても放置され利用されていないバイオマスの有効活用を図ります。

活用を通じて目指す社会

1. バイオマス由来の製品やエネルギーを積極的に取り入れるライフスタイルやビジネスが根つき、化石燃料への依存を抑えた**持続可能な低炭素社会**
2. 地域の主体的な取組みを基本に、**製品やエネルギーを地産地消する社会**
3. 関係者が一体となって、バイオマスの**発生から利用までが環としてつながった社会**
4. バイオマスの活用を通じて、**新たな産業や雇用が生まれる社会**

10年後の社会のイメージ



2 目標

各バイオマスの目標年(平成28年度)における活用目標は表3のとおりで、それぞれのバイオマスの活用上の課題を踏まえ、各バイオマスの推進方向を定め、目標達成に必要な方策を進めていきます。

廃棄物系バイオマスは発生量を抑制する取組を進める一方、発生した廃棄物のマテリアル利用を中心に利用の高度化を図り、最終的には施設の整備等によりエネルギー利用の向上を目指します。

未利用バイオマスは、林地残材や竹などの木質バイオマスを中心に、マテリアル利用、エネルギー利用の両面から積極的に利活用を推進します。

表3 計画で対象とするバイオマスの利用の現状と目標

	バイオマス名	現状 (平成22年度)			目標 (平成28年度)		
		発生量t	利用量 t	利用率	発生量 t	利用量 t	利用率
廃棄物系	食品加工残さ	88,265	72,873	83%	86,374	74,694	86%
	生ごみ	282,577	239,159	85%	242,000	213,484	88%
	廃食用油	4,249	1,185	28%	3,939	1,394	35%
	下水汚泥	57,800	20,300	35%	58,300	24,000	41%
	家畜排せつ物	224,430	224,430	100%	236,960	236,960	100%
	建設廃材	56,400	48,204	85%	55,923	50,966	91%
	製材工場廃材	97,225	93,453	96%	110,000	106,000	96%
未利用	粃がら	20,560	14,248	69%	20,560	14,784	72%
	林地残材	9,731	—	—	14,000	5,000	35%
	竹	29,105	3,335	11%	29,105	8,335	29%

※各バイオマスの発生量・賦存量・利用量の算定方法等は資料編を参照
なお、生ごみの利用率には「ごみ発電」での利用を含む。

IV バイオマス活用の推進方向と方策

京都は気候変動枠組条約第3回締約国会議(COP3)が開催され、「京都議定書」が採択された環境にゆかりのある地です。

京野菜や京タケノコ、マツタケ、丹波黒大豆、丹波大納言小豆などの他に見られない特徴のある農林産物が生産され、素材を大切にする京料理文化を支えてきました。また、京都は神社仏閣や数寄屋建築、京町家などが多く、木の文化が色濃く息づく都市であるとともに、里山をはじめとした森林からは、京銘竹や北山丸太、茶の湯炭等が生産され、茶道や華道など日本の伝統文化を支えています。

一方京都にはこうした文化を演出する和菓子や京漬物、豆腐といった食品加工業や木材や竹材の加工業などの伝統的な「ものづくり」産業も多く、排出される廃棄物が飼料や肥料、燃料などとして利用されるようになり、バイオマスに由来する製品が日常生活で利用されるようになれば、京都の「ものを大切にする」文化が一層深まることとなります。

このため、京都の持つ自然的、社会的、経済的な特徴が活きるよう、それぞれの地域での取組を基本に、バイオマス活用を推進します。

1 地域の主体的な取組の推進

活用推進のためには、バイオマスの供給側と利用側を結びつける取組を通じて、地域での活用推進の動きを作り出すことにより、京都府全体でバイオマスを活用する気運を醸成することが重要です。このため、地域や府民を対象とした取組を進めます。

- 市町村バイオマス活用推進計画の策定を支援し、地域での取組を促進
 - ⇒計画実現のために必要な市町村・事業者等の自発的な活動の支援
 - ⇒バイオマスを介した都市農村交流の推進

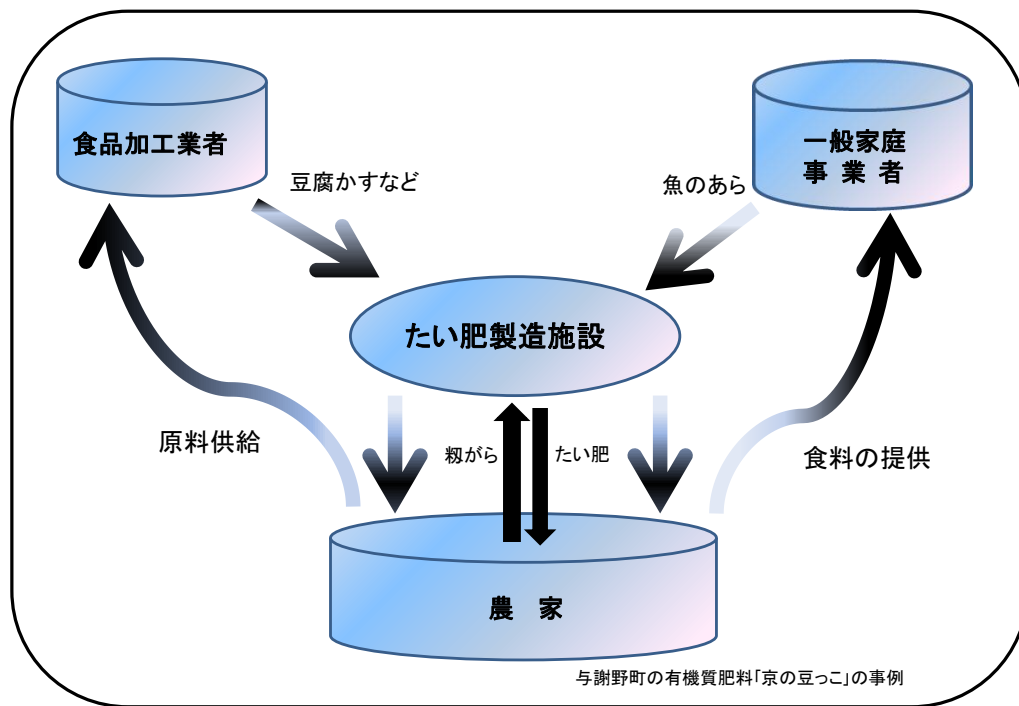
◇ モデルフォレスト運動

- ・京都府では森林を府民ぐるみで支えるモデルフォレスト運動を推進しています。
- ・里山を中心に府内 34 ヶ所で、37 企業・団体が企業の森林づくり活動を実施中です。



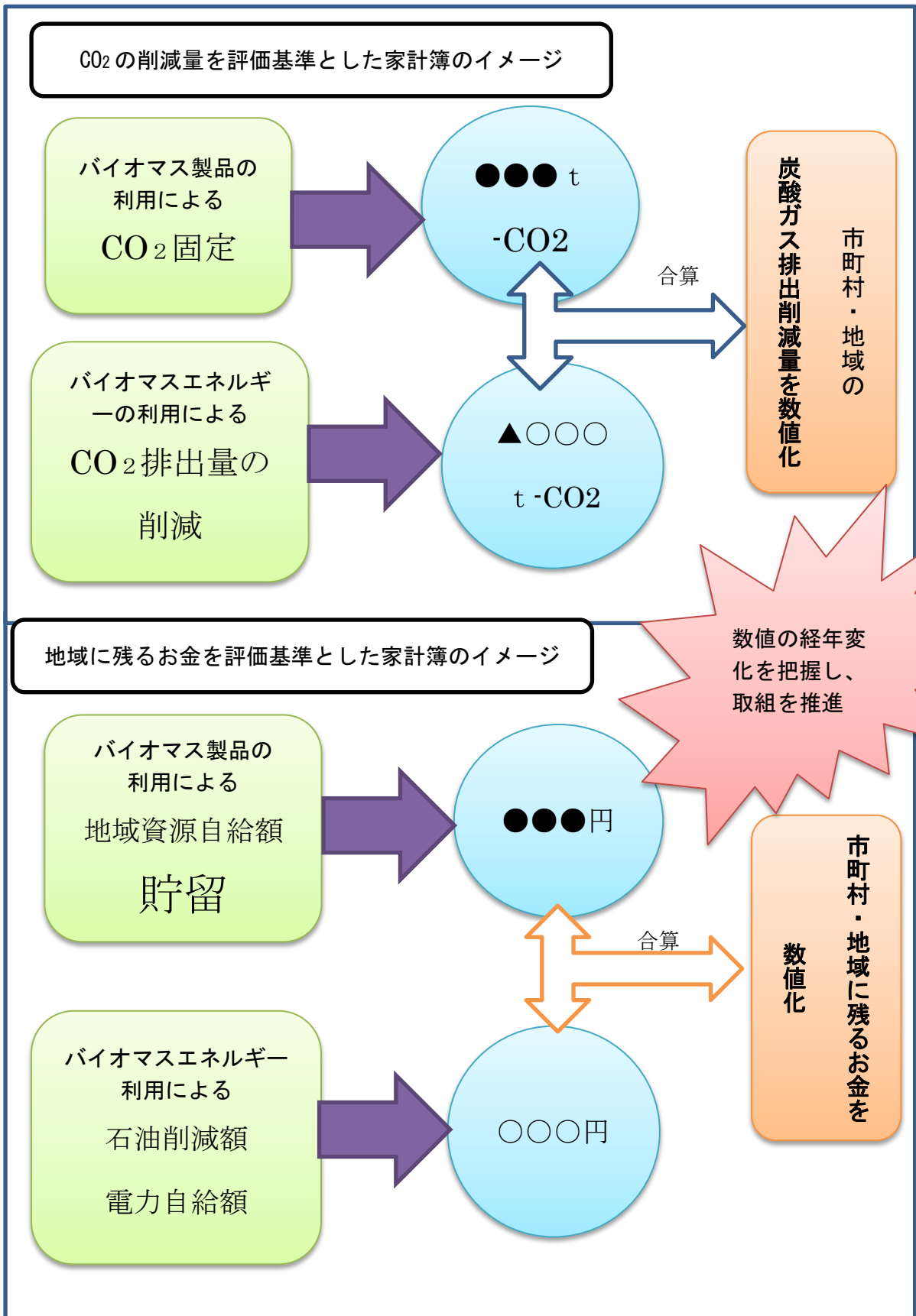
- ⇒地域に存在するバイオマスの総合的な活用に向け、供給側と需要側を結びつける活動を推進

地域でバイオマスを総合的に活用する事例



- 環境教育等を通じてバイオマス活用の意義や知識の普及・情報提供
 - ⇒消費者へのバイオマス由来製品の積極的な情報提供
 - ⇒市町村、NPO、事業者間の情報交換の促進

- バイオマス利用の意義の「見える化」の促進
 - ⇒バイオマス利用により石油製品の使用低減量や温室効果ガスの排出削減量を計算できるバイオマス版環境家計簿の作成し、モデル地区等などで導入を図ります。



2 廃棄物系バイオマス

(1) 食品加工残さ

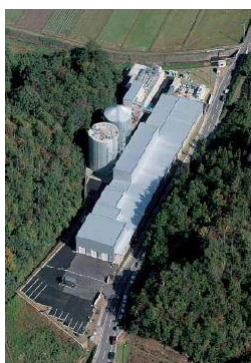
○発生量の減少に取り組むとともに、マテリアル利用量を増加し利用率を高めま
す。

⇒産業廃棄物減量推進の研究開発補助事業を活用し、食品廃棄物を利
用した製品(飼料・肥料)の開発を促進

⇒再生製品の認定制度等を活用した製品の普及奨励

府内の取組事例①<飼料化>

京都市の和菓子製造業者では、製造過程で発生する残さを、これまで廃棄物処理してきましたが、京都府の補助により、自社内に真空乾燥装置を設置し、残さを加工して、廃棄物の減量化と飼料化に取り組み、飼料は養豚業者に利用されています。



府内の取組事例②<メタン発酵と消化液の農業利用>

「京丹後市エコエネルギーセンター」では食品加工残さや生ごみを原料にメタン発酵を行い、バイオガス発電と熱利用を行っています。

発酵後の残さである消化液は水稻栽培に利用され、化学肥料低減技術として、環境にやさしい農業の推進に一役買っています。

(2) 生ごみ

○発生量の減少に努め、利用効率の向上によりエネルギー利用率を高めます。

⇒クリーンセンター等の設備更新時にエネルギー利用率を高効率化

先進事例<ごみと木質バイオマスの混焼による発電>

○兵庫県明石市の「明石クリーンセンター」では、ごみ焼却熱を利用した「廃棄物発電」を行い、年間発電量の約3分の1を電力会社に売電しています。

○発電量を増やすため、ごみに木材チップなどを補助燃料として混焼する実験を実施したところ、木材チップや、プラスチックごみと木くずを固めた CPF 燃料などをごみ焼却量の5%に相当する10t投入することによって、発電量が9~13%上昇することが実証されました。



- 発生量の減少に取り組む活動を促進し、マテリアル利用を増加させます。
- 市町村等と廃棄物減量に係る協議会を設置し、地域での資源循環や、都市と農山村の連携・広域化を視野に入れて、次のような地域ぐるみの取組を通じ、**3R(13)**推進の仕組みづくりを行います。
 - ・排出量削減のためのごみの有料化
 - ・市町村の効率的なごみ処理への技術的支援を行うための、諸基準・指針類の導入支援
- 循環型社会の形成に向けた取組や廃棄物処理の現状などについて、ホームページや研修等により情報を広範かつきめ細かに、府民に提供・啓発するとともに、府民等の多様な環境学習の取組を支援します。

府内の取組事例 <生ごみたい肥化容器補助制度>

府内 10 市 10 町 1 村では、生ごみたい肥化容器等の購入費に対する補助制度を制定しています。こうした制度は、単に生ごみの減量化につながるだけでなく、できたたい肥の利用を奨励することになり、再生利用製品の利用について喚起・啓発することにつながる活動となっています。

※「魚のあら」など動物性の廃棄物はエネルギーが高く、発酵もスムーズで出来たたい肥も有機質に富んだ栄養価の高い良質のものとなります。

(3) 廃食用油

- 家庭からの廃食用油の回収について、地域の実状にきめ細かに対応した回収拠点の設置
 - ⇒回収活動の先進事例をもとにした拠点拡大
- 重機や船舶等、ディーゼル用途への適用による需要拡大の工夫
 - ⇒公共工事における重機でのBDF使用の仕様特記によるグリーン調達化の検討

先進事例<NPO 法人丹後の自然を守る会>

- 同会では住民主体で廃食用油を回収、軽油代替燃料として再資源化（給食センターの車両などにも使用）するとともに、地域の小学校などで環境教育を行っています。



先進事例<京都市バイオディーゼル燃料化事業>

- てんぷら油の廃油を市民ぐるみで回収し、バイオディーゼル燃料として再生し、市のごみ収集車や市バスの燃料として利活用する全国初の取り組みです。バイオマス資源の利活用推進と同時に二酸化炭素排出量削減が図られます。

(4) 下水汚泥

- 下水汚泥のエネルギー利用を推進します。
 - ⇒**民間事業者からの技術提案や再生可能エネルギー固定価格買取制度を活用したバイオガス発電や下水汚泥の固形燃料化**
- 下水汚泥の緑農地利用・建設資材利用を促進します。
 - ⇒**汚泥由来製品（肥料、建設資材等）の利用拡大・販路確保のための消費者等への積極的な情報提供**
- 汚泥の集約化について、地域の実情を踏まえ、より効率的な処理・処分の可能性を引き続き検討します。

先進事例＜下水汚泥のバイオガス利用＞

京都府の木津川流域下水道洛南浄化センターでは、下水汚泥の処理過程で発生するバイオガスを使った発電（ガスエンジン式発電機）を行い、同浄化センターの使用電力の一部（約3分の1）を賄っています。また、この発電機から発生する高温の排気ガスも汚泥を減量化するための乾燥施設の熱源に利用しています。



消化ガス発電装置

(5) 家畜排せつ物

- 引き続き良質な肥料等の生産に努め、地域で農地還元を基本に利用を推進し、現行の利用水準を維持します。
 - ⇒**域内で農地還元が困難な地域では、域外への広域流通を検討**
 - ⇒**畜産の集中地域では燃焼等による減量とエネルギー利用も検討**

(6) 建設廃材

- 解体材の低コストで省力的な分別技術の開発促進により、木質バイオマスの利用促進を図ります。
- 利用効率を高めるため、建設リサイクル関連法令の再資源化条件の見直しを検討します。

(7) 製材工場廃材

- 製材廃材のマテリアル利用を推進
 - ⇒**新たな需要先の確保や木質ペレット(14)などの製造施設の整備の促進**
- 製材工場等でのエネルギー利用を進めるため、化石燃料を利用したボイラーから、木質バイオマスボイラー等での熱利用やコージェネレーション(熱電併給)システムへの転換を促進します。
 - ⇒**製材工場等が取り組む木質バイオマスボイラー等の導入の促進**

3 未利用バイオマス

(1) 稲わら・籾がら

- 稲わらについては、家畜排せつ物と混ぜたい肥化して土づくりに利用して、化学合成農薬や化学肥料の使用を低減する環境にやさしい農業の推進により、現状の利用水準の維持向上を図ります。
- 籾がらについては、従来のマルチやくん炭、たい肥など農業資材利用に加え、ライスセンター等での燃焼による熱利用を図り、利用率の向上に努めます。
- 豆殻や野菜くずなどを原料としたたい肥づくりを進めます。

(2) 林地残材

- 未利用間伐材については、森林・林業経営高度化プランに基づき、路網の整備や高性能林業機械の導入、施業の集約化等により、低コストで効率的な収集・運搬システムの構築を推進します。
- 嵩張る林地残材を減容化する圧縮・結束装置(バンドリングマシン)や移動式チップパー等の導入等による、収集・運搬コストの低減と、安定供給体制を確立します。
 - ⇒森林組合や林業事業者への林業機械の導入を促進
- 付加価値が高く、需要が見込まれる製品である木質パレットや木質レンガ等の原料として、マテリアル利用を推進します。
 - ⇒地域の活性化や雇用の増加につなげるため、民間事業者等でのバイオマス製品の製造施設の整備を促進

<林地残材の活用例>

木質パレット

- ・粉砕した林地残材等を圧縮成形した、100%植物素材の輸送用「木質パレット」が開発されています。
- ・プラスチック製より安価で、軽量であり、物流経費の低減に効果があります。
- ・環境にやさしいカーボンニュートラルな製品で、廃棄時の環境負荷を大幅に低減されます。



- 地域分散型の自給エネルギーとして、地域の実情に応じた利用可能性や効率的な利用方法等を検討し、宿泊施設や温泉など熱利用施設でのエネルギー利用を促進します。
 - ⇒府施設における木質バイオマスの率先利用や公共施設等での木質バイオマスボイラー等の導入を促進
 - ⇒製材工場等への木質パレット製造施設等の導入を促進



木質レンガ

<林地残材の活用例>

- ・粉碎した林地残材等を圧縮成形した、弾力性、保水性、断熱性等を有する木製路盤材です。
- ・環境にやさしいだけでなく、ヒートアイランド現象の抑制や膝への負担軽減、車両乗入れも可能な耐荷重性、高耐久性等が特徴です。

○林地残材や製材工場廃材等の賦存量や既存マーケットに配慮しつつ、電力の安定確保や採算性、地域経済への波及効果など長期的な視点から、木質バイオマス発電の導入可能性を検討します。

⇒再生可能エネルギー固定価格買取制度等を利用した、民間企業等の木質バイオマス発電への参入促進

◇ 木質バイオマス発電(グリーン発電会津)

再生可能エネルギーの固定価格買取制度を受けて事業化され、一般家庭約1万世帯が使用する電力を発電します。年間約6万トン(含水率40%)の木質チップが必要で、間伐材など未利用材を使い、地元の林業を活性化させながら、二酸化炭素の排出量の削減につながります。



(3)竹

○各地で増加している放置竹林を竹資源として有効利用を促進するため、利用方法の高度化を促進します。

⇒より広い分野で活用できるよう、新たな用途を開発

◇ バイオプラスチック(京丹後市)

米ぬかやもみ殻、木・竹粉からバイオプラスチック樹脂原料が生産されており、製品は、(一社)日本有機資源協会のバイオマスマーク認定を取得しています。



◇ 特別栽培米「竹取物語」(京丹後市)

竹パウダーを原料とした肥料で栽培された特別栽培米で、「竹取物語」のブランドで出荷されています。

○最近取組の始まった竹を原料とした肥料等(たい肥を含む)や土壌改良材による、特徴ある農産物生産など、放置竹林から発生する竹資源を、地産地消により、地域で循環利用する取組を推進します。

⇒多様な主体が参画して地産地消で循環利用する仕組みづくりを促進
⇒農業者等が取り組む土壌改良材等の利用やバイオマスボイラーの導入を促進

◇ クールベジタブル(亀岡市)

木炭や竹炭の混じったたい肥を地中に埋めることで、二酸化炭素を固定し、地球温暖化防止に寄与しています。

育った農産物は「クールベジタブル」と名付けられ、環境保全という付加価値を付けて市場で販売されています。



◇ 竹によるバイオマス発電(宮津市)

竹のガス化発電やメタノール精製などのエネルギー利用と併せ、マテリアル利用を進めていくための実証実験が始まっています。



V 関係者の役割

地域資源であるバイオマスの活用を推進するためには、それぞれの地域で活用すべきバイオマスを明確にするとともに、その生産、収集、変換、及び利用の各段階が環となつてつながった地域分散型利用システムを構築することがとりわけ重要です。

そのため、府民、NPOや地域団体、農林漁業者をはじめとする事業者、行政のそれぞれが、役割分担しながら密接に連携しつつ取組むことが必要です。

1 府民

本計画における取組を積極的に加速していく上で、生ごみ（家庭の食品ごみ）リサイクルやバイオマス利活用に対する府民の理解は不可欠で、理解促進によりバイオマス製品やエネルギー利用が生活に根付いていくことが期待されます。

2 地域団体、NPO

府、市町村、事業者などと協働しながら、バイオマスの活用推進につながる自発的な活動を展開し、併せて府民への普及啓発を進めることが期待されます。

3 事業者、農林漁業者

自らが排出する廃棄物系バイオマスを、利用できるものは積極的に利用することが期待されます。

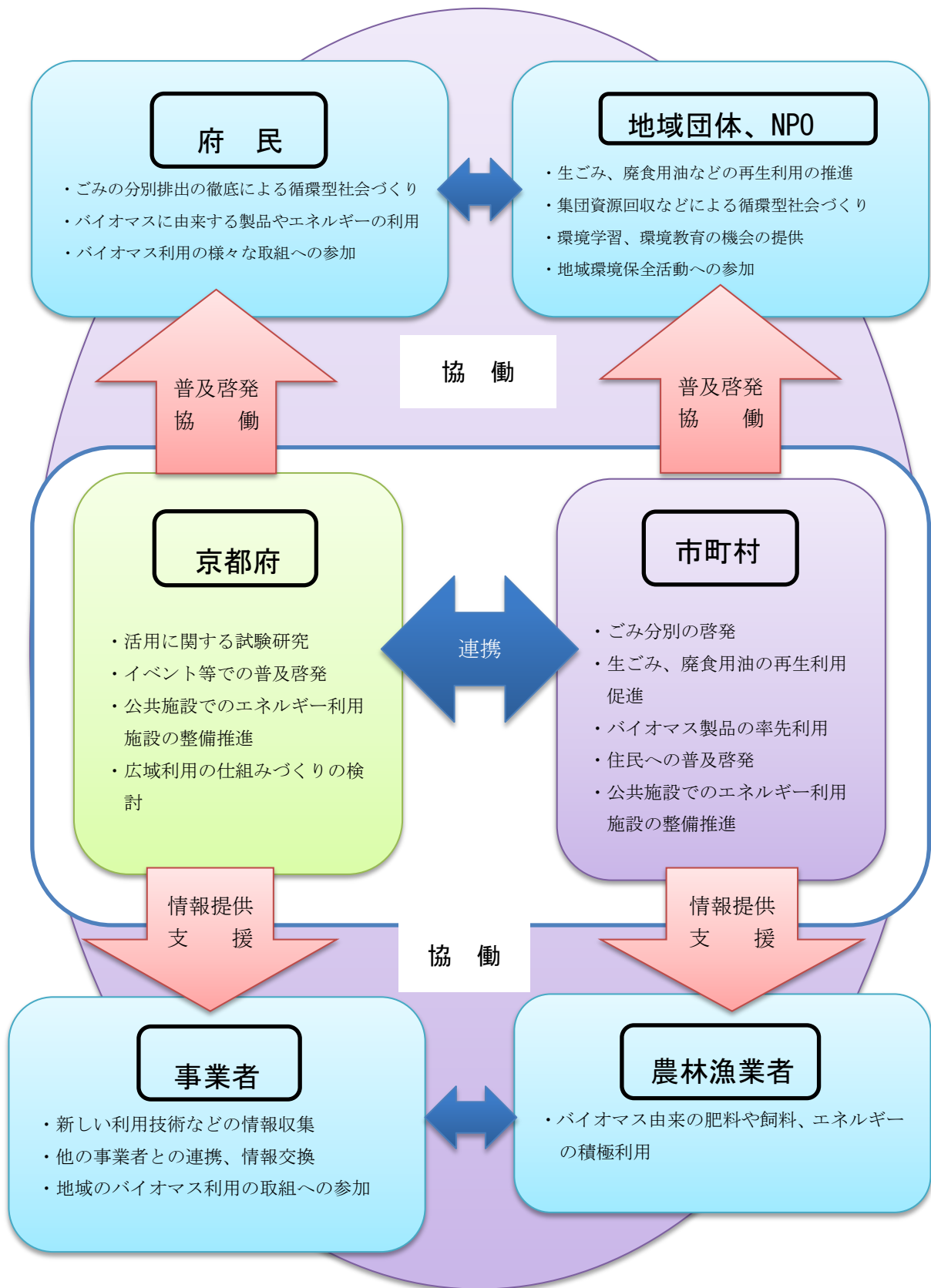
4 市町村

バイオマス製品やエネルギーが地産地消される収支バランスの取れたシステムづくりに向け、地域の実情に応じた市町村バイオマス活用推進計画を策定し、計画実現の中心的役割を果たすことが期待されます。

5 京都府

市町村を支援し、地域の特性に応じた利用を推進します。

事業者、NPOなどとの協働や情報交換に努めるとともに、府民への情報提供と普及啓発により、バイオマス利用の気運を高めます。



VI 取組の推進と進捗管理

1 計画の推進体制の整備

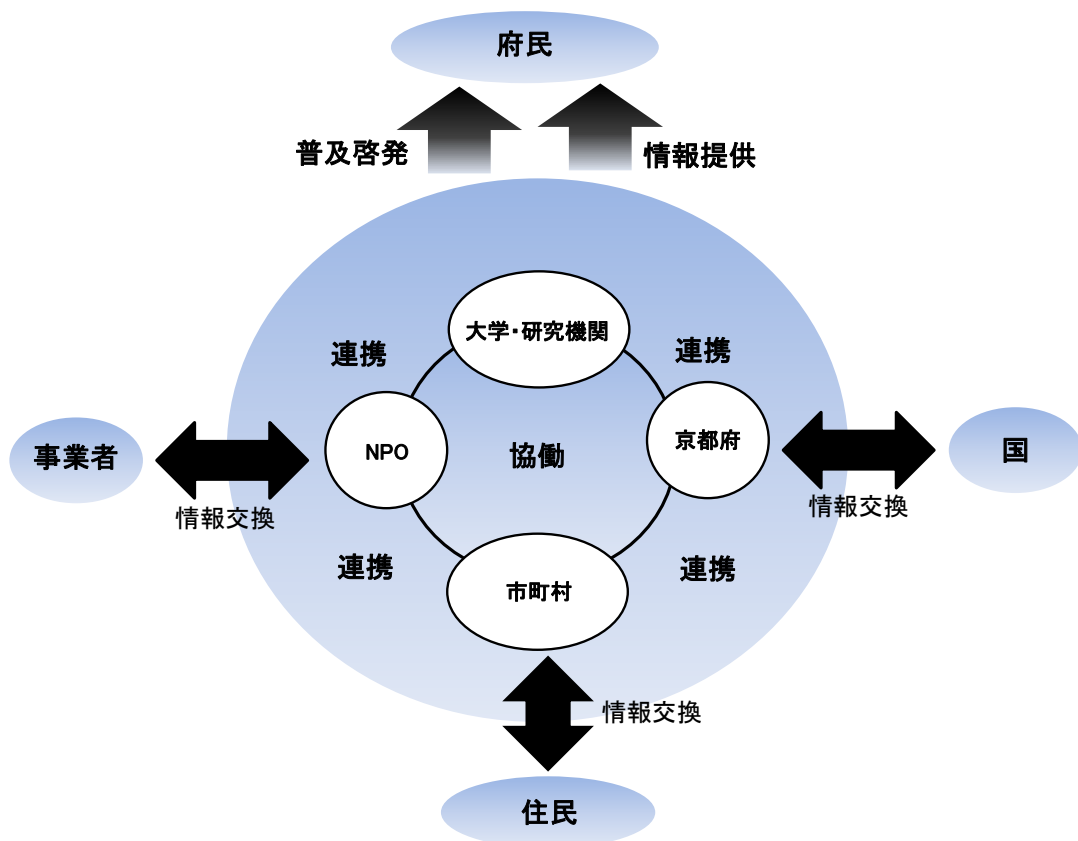
(1) 庁内における連携

庁内関係部局で構成する「バイオマス活用庁内連絡会議」で、計画推進に関して関係部局間の連携と調整を行います。

また、必要に応じて専門家の方や市町村の関係者等を交えて開催し、府内の連携を図ります。

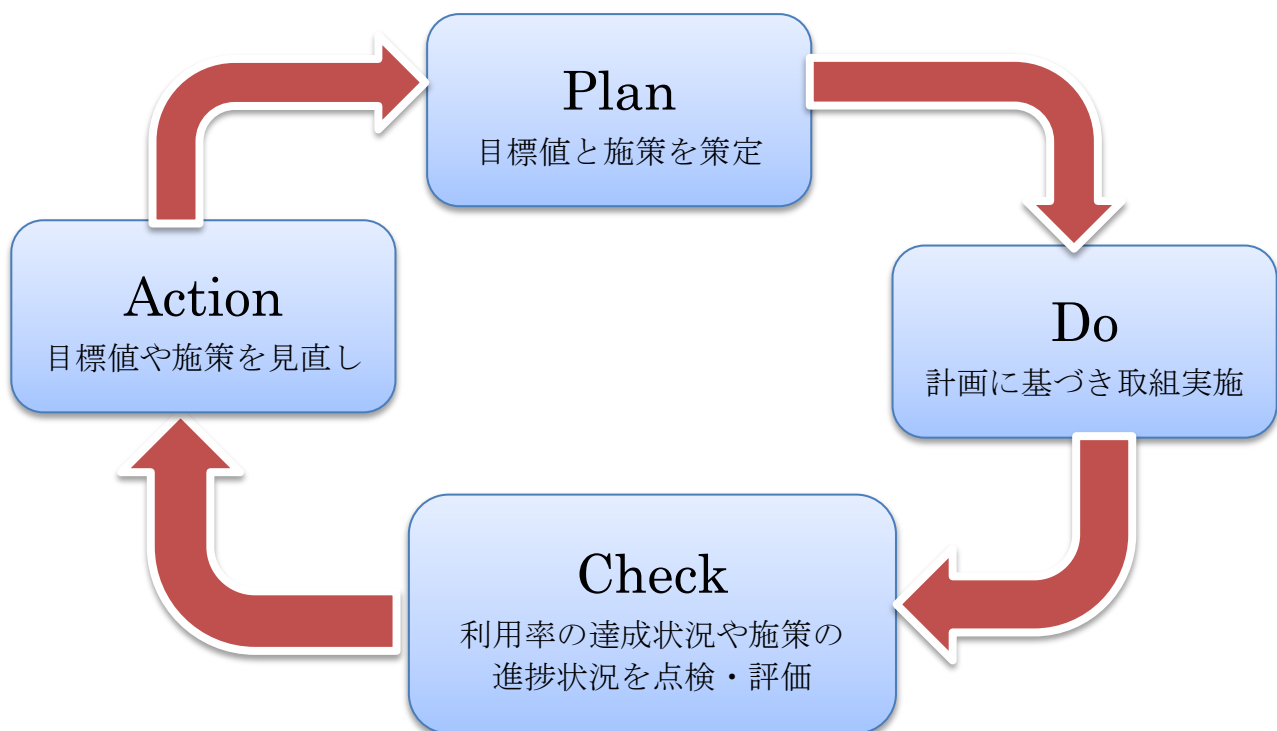
(2) 関係者による協働の促進

大学・研究機関、市町村、京都府などで情報を共有し、協働で普及啓発などの取組を進めます。



2 取組の進捗管理

計画で掲げる目標の達成状況や事業の実施状況については、PDCA サイクル (Plan:計画と施策 Do:実施 Check:点検・評価 Action:見直し)により、進捗管理を行い、計画達成に向け、目標と施策の見直しを行います。



(1) Plan: 計画と施策

バイオマス活用庁内連絡会議で年度当初に、下記の内容を盛り込んだ「バイオマス活用年次計画・実績表」を作成します。

- ・バイオマス名
- ・推進方向と方策
- ・過年度実績
- ・当該年度の具体的取組内容、活用する事業と実施地区、目標、実績、
- ・活動の評価・検証
- ・次年度の目標

(2) Do: 実施

大学・研究機関、市町村、京都府などを主体として設定する協議の場で、年次計画表に基づき情報交換を行いながら、活用推進に係る具体的な取組を進めます。的確な助言等を得るために、随時外部委員に対し情報提供を行います。

(3) Check: 点検・評価

バイオマス活用庁内連絡会議で、1年間の取組実績に基づく活動の評価と検証を行い「バイオマス活用年次計画・実績表」を作成します。

また、外部委員会の意見を受けて、その結果を適宜、京都府ホームページで公開します。

(4) Action: 見直し

点検評価に基づき、次年度の具体的取組内容について目標を設定します。

用語解説

(1) バイオマス

もともと生物 (bio) の量 (mass) のことであるが、今日では再生可能な、生物由来の有機性エネルギーや資源（化石燃料は除く）をいうことが多い。基本的には草食動物の排泄物を含め 1 年から数十年で再生産できる植物体を起源とするものを指す。エネルギーになるバイオマスの種類としては、木材、海草・海藻、生ごみ、紙、動物の死骸・糞尿、プランクトンなどの有機物がある。バイオマスエネルギーは CO₂ の発生が少ない自然エネルギーで、古来から薪や炭のように原始的な形で利用されてきたが、今日では新たな各種技術による活用が可能になり、化石燃料に代わるエネルギー源として期待されている。

(2) カーボンニュートラル

ライフサイクルの中で、二酸化炭素の排出と吸収がプラスマイナスゼロのことを言う。例えば、植物の成長過程における光合成による二酸化炭素の吸収量と、植物の焼却による二酸化炭素の排出量が相殺され、実際に大気中の二酸化炭素の増減に影響を与えないことが考えられる。

このように、化石燃料の代わりにバイオマスエネルギーを利用することはカーボン・ニュートラルだと考えられ、二酸化炭素の発生と固定を平衡し、地球上の二酸化炭素を一定量に保つことができる。

また、二酸化炭素排出量を削減するための植林や、自然エネルギーの導入などは、人間活動による二酸化炭素の排出量を相殺できることからカーボン・ニュートラルと呼ぶことがある。

(3) マテリアル利用

製品の原材料として利用すること。

バイオマスの利用は、大きく分けて原材料として利用するマテリアル利用と、エネルギーとして利用するエネルギー利用とに大別される。マテリアル利用には、主なものとして、家畜の餌として用いる飼料化や、堆肥として用いる堆肥化などがある。

(4) カスケード利用

リサイクルを行った場合には、通常その度に品質の劣化が起こる。このため、無理に元の製品から同じ製品にリサイクルせずに、品質劣化に応じて、より品質の悪い原材料でも許容できる製品に段階的にリサイクルを進めていくことで効率的なリサイクルを行うことをいう。紙について、コピー用紙、新聞紙、段ボールへと段階的に利用していくことがその例。なお、エネルギーについても、熱エネルギーを温度の高い方から順に、電気（照明・動力）、次いで蒸気（冷暖房）、さらに温水（給湯）といったかたちで有効利用することをエネルギーのカスケード利用という。

(5) バイオディーゼル燃料

植物性油や動物性油などの再生可能な資源から作られるディーゼルエンジン用の燃料。Bio Diesel Fuel、BDF、また単にバイオディーゼルと呼ばれる場合もある。種類としては、現在実用化が進んでいる脂肪酸メチルエステルのほか、脂肪酸エチルエステル、炭化水素油、油脂（トリグリセライド）なども含まれる。軽油に一定の割合で混合して用いるほか、バイオディーゼル燃料 100%で使用することもできる。

しかしながら、現在の軽油使用を前提として生産されている一般のディーゼル車では、この燃料を用いる場合、燃料品質の劣化や燃料系統での目詰まりなどによるエンジンの不具合を懸念する指摘もある。2008年1月の「揮発油等の品質の確保等に関する法律施行規則の一部を改正する省令」では、軽油にバイオディーゼル燃料を混合する場合の燃料性状を規定している。ヨーロッパでは税制上の優遇措置などの推進政策により、主に菜種を原料とした新油からの生産が普及してきている。また、アメリカでは主として大豆の新油から生産されている。一方わが国では、回収した廃食用油からの生産が中心となっており、量的には欧米に比べるとごく少量にとどまっている。

(6) バイオガス

バイオ燃料の一種で、生物の排泄物、有機質肥料、生分解性物質、汚泥などの発酵、嫌気性消化により発生するガス。

下水の処理過程において発生する汚泥などを利用して、気密性の高い発酵槽で生産される。メタン、二酸化炭素が主成分で、発生したメタンガスを燃焼させて電力などのエネルギーを得ることができる。

バイオガスは非枯渇性の再生可能資源であり、下水処理場などから発生する未利用ガス等も利用が期待されている。

(7) プレーナー屑

製材工場のプレーナー加工により発生する薄いチップ状の木屑。プレーナー加工とは機械でのカンナ掛けのことで、材の表面を薄く削り取り、板の厚みや反りを調整し、表面を滑らかにする。

(8) 森林・林業経営高度化プラン

京都府において、府政の解決すべき課題を明らかにして、その原因を的確に把握し、具体的な課題解決の方策を策定する『アクションプラン』の一つ。平成23年度の新規プランで同年12月20日に策定された。木材の循環利用を通じて、収益の確保による持続的な森林整備を進めるため、木材の生産性の向上から、流通の合理化、加工体制の強化など、川上から川下に至るまでの課題を解決する総合的な施策をとりまとめている。

(9) 再生可能エネルギーの固定価格買取制度

再生可能エネルギー（太陽光、風力、水力（3万kw未満）、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、一定価格で電気事業者が買い取ることを義務付けた制度。平成24年7月1日から、「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法」に基づき適用が開始された。（経済産業省HPの内容を改変）

(10) 熱電併給（コージェネレーション）

発電と同時に発生した排熱も利用して、冷暖房や給湯等の熱需要に利用するエネルギー供給システムで、総合熱効率の向上を図るもの。

火力発電など、従来の発電システムにおけるエネルギー利用効率は40%程度で、残りは排熱として失われていたが、コージェネレーションシステムでは理論上、最大80%程度の高効率利用が可能となる。

北欧などを中心に、地域熱供給などで広く利用されている。日本では、これまで主に、紙パルプ、石油化学産業などの産業施設において導入されていたが、近年はオフィスビルや病院、ホテル、スポーツ施設などでも導入されつつある。二酸化炭素の排出削減策としても注目されている。

(11) バイオプラスチック

原料として再生可能な有機資源由来の物質を含み、科学的又は生物学的に合成することにより得られる分子量（Mn）1,000以上の高分子材料のこと。

(12) バイオエタノール

植物を原料としてつくられるエチルアルコール。トウモロコシのでんぷん質やサトウキビの糖分などを使ったものが代表的で、石油代替燃料として注目されている。エタノールは燃やすと二酸化炭素を排出するが、バイオエタノールは植物を原料としているため、植物が成長段階で吸収した二酸化炭素を大気中に再放出していると考え、カーボンニュートラルな燃料と見なされている。

既に、ブラジル、北米、欧州では、バイオエタノールを混ぜたガソリンが自動車用燃料として使用されており、日本でも3%の混入（E3）を容認する仕組みができたが、現実には試行段階である。今後その拡大が期待されるとともに、諸外国のように10%まで混入（E10）を認めるべきであるという議論もある。また、石油精製の副生成物イソブテンと合成したETBE（エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル）という物質を混入する方法もあり、現在ガソリンへの7%混合までが認められている。日本では、廃材木などをつかったバイオエタノールによる二酸化炭素の排出抑制と資源の有効利用が期待されているが、実用化の段階には至っていない。バイオマスを原料とするエタノールで、一般にサトウキビやトウモロコシなどを発酵させ、蒸留して生産される。

(13) 3R

「ごみを出さない」「一度使って不要になった製品や部品を再び使う」「出たごみはリサイクルする」という廃棄物処理やリサイクルの優先順位のこと。「リデュース (Reduce=ごみの発生抑制)」「リユース (Reuse=再使用)」「リサイクル (Recycle=再資源化)」の頭文字を取ってこう呼ばれる。

「循環型社会形成推進基本法」は、この考え方にに基づき、廃棄物処理やリサイクルの優先順位を (1) リデュース、(2) リユース、(3) リサイクル、(4) 熱回収 (サーマルリサイクル)、(5) 適正処分 と定めている。3Rに「リフューズ (Refuse=ごみになるものを買わない)」を加えて「4R」、さらに「リペア (Repair=修理して使う)」を加えて「5R」という場合もある。

(14) 木質ペレット

バイオマスエネルギーのひとつ。おがくずや木くず、製材廃材などの破砕物に圧力を加えて直径 6~8mm 程度の円筒状に成形固化して取り扱いや輸送性を高めた固形燃料のこと。

専用の「ペレットストーブ」の燃料として、暖房や給湯などに利用する。「ペレット」は、かたまり・小粒を意味する。

木材を原料とするため大気中の二酸化炭素が光合成によって固定されたエネルギーで、燃焼させても地球上の二酸化炭素は実質的に増減しない (カーボンニュートラル) とみなせることから、広くは地球温暖化防止に有効である。

また地域の森林資源を地域で循環利用する「地産地消」の取り組みや木質ペレットの利用による新しい産業の創出にもつながると期待される。しかし、原材料調達などのコストに関して問題が残されている。

- 出典 (3) : 総務省資料
(4) : 環境白書
(7)、(8) : 京都府
(9) : 経済産業省 HP
(11) : 日本バイオプラスチック協会 HP
上記以外 : EIC ネット「環境用語集」