

京都市バイオマスG₀! G₀! プラン

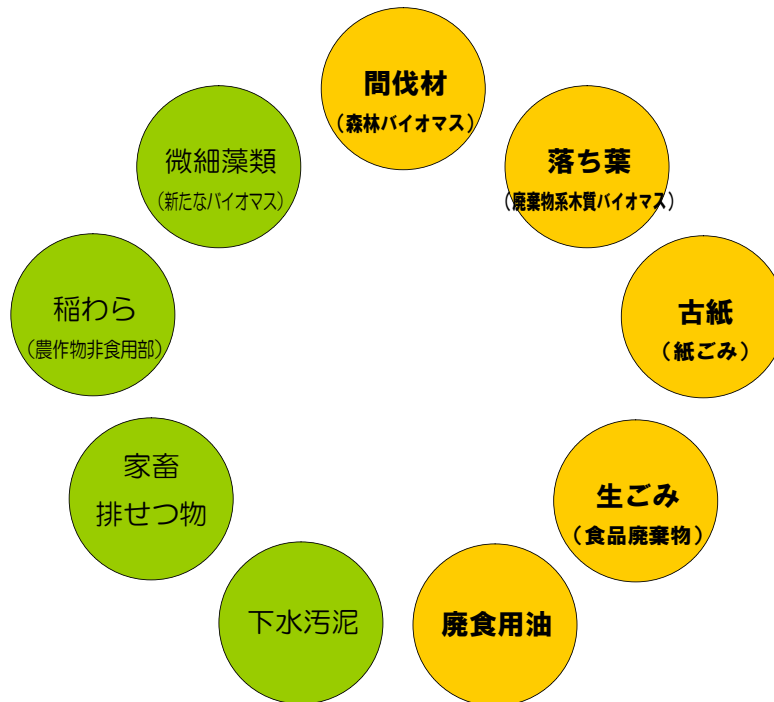
京都市バイオマス活用推進計画(2011-2020)



平成 2 3 年 3 月
京 都 市

表紙のイラストについて

表紙のイラストは、全てバイオマスです。
本計画では、**オレンジ色の5種類**を、特に力を入れて活用する「**重点バイオマス**」として位置付けます。



この計画では、バイオマスの利用率を
39パーセントから**55パーセントまで**
高めることを目標にしているから、

バイオマスGO! GO! プラン だよ!



「京都市バイオマスGO！GO！プラン」の策定に当たって



京都市長

門川 大作

バイオマス。聞いたことはあっても、それが何なのか御存知のない方のほうが多いかもしれません。

最近でこそ、新聞やテレビニュースなどで、バイオマス、バイオディーゼル燃料といった言葉を見聞きする機会が増えていますので、新しいものをイメージされているのではないのでしょうか。

バイオマスとは、間伐材、生ごみ、紙ごみなど動植物から生まれた再生可能な資源のことです。例えば、間伐材から作った木質ペレットをストーブに使う、落ち葉や生ごみを堆肥にする、古新聞や古雑誌を回収して再生紙をつくる、使用済てんぷら油を回収して車の燃料にする。こうした取組が、バイオマスの活用になります。

今、環境問題が地球規模で緊急の課題になっている中、その解決のモデルとなる「環境にやさしいまち・京都」を実現する。そのためにますます大切になるバイオマスの活用を、市民の皆様、事業者・団体の皆様と力を合わせて進める。そうした思いで、多くの皆様にバイオマスの活用を更に身近に感じていただき、取組を推進するために、この「京都市バイオマスGO！GO！プラン」を策定しました。

今から10年以上前、多くの皆様に御協力いただき、京都が全国に先駆けて、使用済てんぷら油を集めて作った燃料でごみ収集車や市バスを走らせ始めました。今では、このバイオディーゼル燃料化事業が、全国のたくさんの地域や企業で取り組まれ、また、地球温暖化対策、身近なごみ減量・リサイクルの取組として、世界的に注目されています。

その京都だからこそできる取組…我が国のバイオマス政策をリードし、世界から更なる注目を集める「バイオマス先進都市」を実現する取組を、皆様と共に進めて参りたいと思います。

目次

1

計画策定の趣旨

- 1. 1 計画策定の背景 1
- 1. 2 計画の位置付け 2
- 1. 3 計画の目的 3
- 1. 4 計画の期間 3

2

目指す未来像 ～自然環境を気遣う「環境にやさしいまち」の実現を目指して～

- 2. 1 2020（平成32）年度に目指す未来像 4
- 2. 2 長期的な未来を視野に入れた検討 5

3

未来像の実現に向けたわたしたちの役割

- 3. 1 未来像の実現に向けたわたしたちの役割 6

4

数値目標

- 4. 1 バイオマス利用率の目標 7

5

重点バイオマス

- 5. 1 重点バイオマス 9

6

目標達成のための方針及び施策

- 6. 1 施策の体系 10
- 6. 2 基本施策及び推進項目 11

7

計画の進ちょく管理

- 7. 1 施策の取組工程 20
- 7. 2 施策実施の効果を把握する指標の設定と評価・検証 23
- 7. 3 計画の進ちょく状況の点検、見直し及び情報発信 25

1. 1 計画策定の背景

京都市は、京都議定書が誕生した平成9年から、使用済てんぷら油などの廃食用油を回収し、市バスやごみ収集車の燃料に利用するバイオディーゼル燃料化事業や、生ごみからエネルギーを回収するバイオガス化技術実証研究を実施するなど、市民、事業者の皆様とともに、バイオマスを活用する取組を全国に先駆けて進めてきました。



その後、全国的にもバイオマスの取組が広がりつつある中、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を実現することを目的とした、バイオマス活用推進基本法が平成21年9月に施行されました。

同法では、政府はバイオマス活用推進基本計画を策定し（平成22年12月）、都道府県・市町村についても、バイオマス活用推進計画を策定するよう努めることとされています。

また、京都市は、平成16年に全国で初めて制定した地球温暖化対策条例を改正し（平成23年4月施行）、温室効果ガスを1990（平成2）年度比で、2020（平成32）年度までに25%、2030（平成42）年度までに40%削減する高い目標を掲げ、バイオマスの活用も含め、先導的な地球温暖化対策の取組を推進していくこととしています。

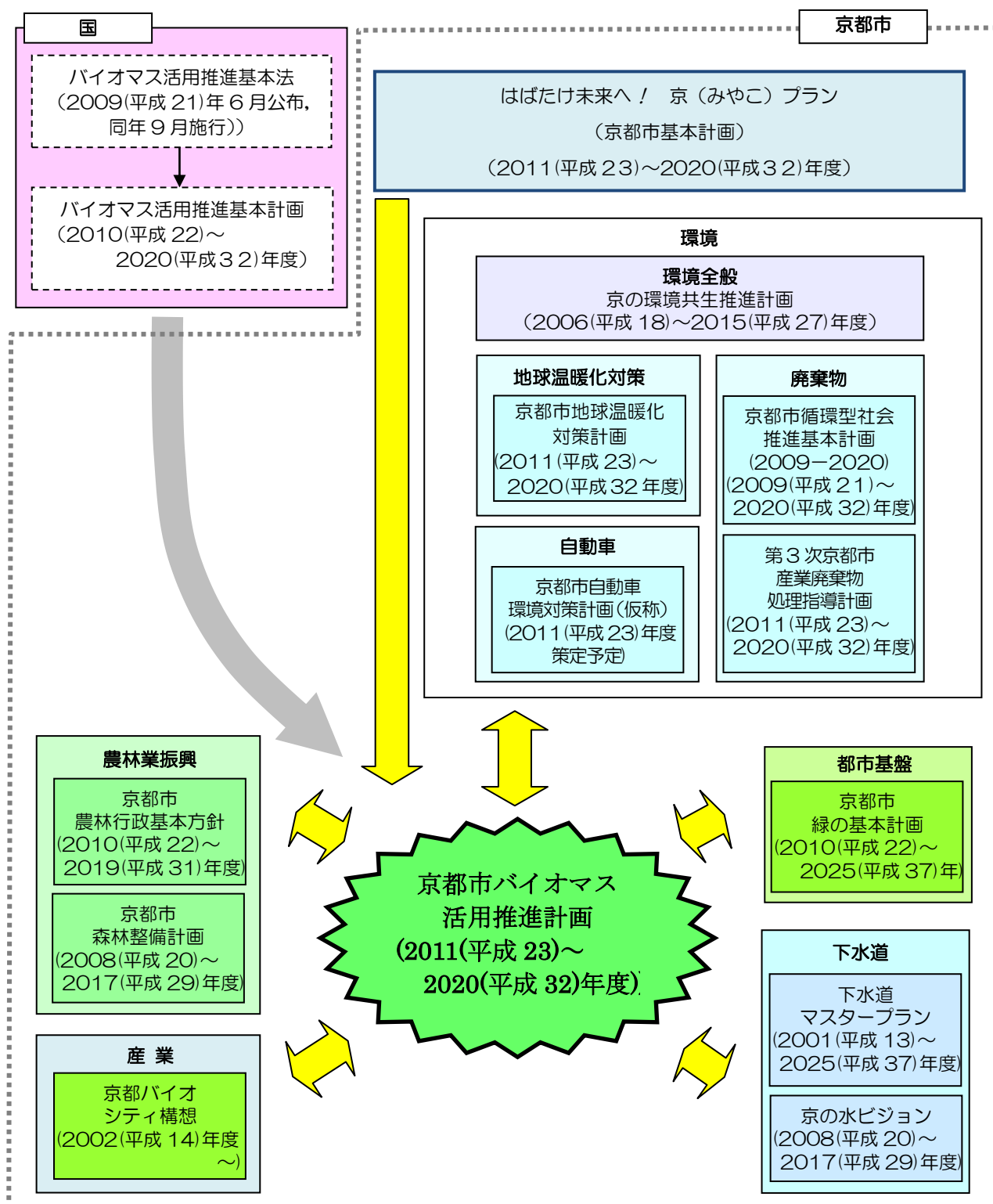


さらに、平成22年12月には、2011（平成23）年度から10年間の都市経営の基本となる「はばたけ未来へ！ 京（みやこ）プラン（京都市基本計画）」を策定し、同計画では、バイオマス（生物由来の資源）などの再生可能エネルギー資源の活用により、自然環境を気遣う「環境にやさしいまち」の実現を目指すこととしています。

こうしたことから、バイオマスの活用をさらに推し進めていくため、「京都市バイオマスGO!GO!プラン～京都市バイオマス活用推進計画2011-2020」を策定することとしました。

1. 2 計画の位置付け

本計画は、自然環境に気遣う「環境にやさしいまち」の実現を目指し、農林業、廃棄物、下水道などの複数の行政分野を融合し、バイオマスの活用の取組を総合的に進めていくための計画です。なお、バイオマス活用推進基本法第21条第2項に規定される、市町村バイオマス活用推進計画としても策定します。



1. 3 計画の目的

本計画では、京都市内に存在するバイオマスの活用により、

- ① 環境負荷の少ない持続的社会的の実現、
- ② 農林業の振興をはじめとする地域の活性化、
- ③ バイオマス活用を軸にした新しいライフスタイルの定着を図るための道筋を示します。

1. 4 計画の期間

計画期間は、2011（平成23）年度から2020（平成32）年度までの10年間とします。








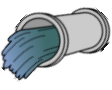
なお、本計画は、今後の社会情勢の変化等を踏まえ、概ね5年後を目途に見直すこととします。

コラム バイオマスとは？

- 生ごみ、木くずなどの**動植物から生まれた再生可能な有機性資源**のことをバイオマスといます。
- バイオマスは、**薪や木炭**などをはじめとして昔から利用されており、今日でも、**循環型社会の形成**、農林業をはじめとする**地域経済を活性化**する役割が期待されています。
- また、バイオマスは、光合成によって大気中の二酸化炭素を吸収して成長することから、**燃焼しても二酸化炭素を排出しない**、カーボンニュートルの資源として、地球温暖化対策や、化石資源を代替するものとして期待が寄せられています。
- バイオマスには
 - ・ 稲わら、間伐材などの**未利用バイオマス**と、
 - ・ 剪定枝、紙ごみ、食品廃棄物、廃食用油などの**廃棄物系バイオマス**があります。



京都市内に存在する主なバイオマスの種類

未利用バイオマス		廃棄物系バイオマス		
農作物非食用部 (稲わら、もみ殻など)		廃棄物系 木質バイオマス (落ち葉、家具など)	紙ごみ	食品廃棄物
森林バイオマス (間伐材、林地残材など)				
		廃食用油	家畜排せつ物	下水汚泥
				

2. 1 2020（平成32）年度に目指す未来像

豊かな森林資源、伝統文化、進取の気性の創造の力など、京都のまちがもつ「市民力」や「地域力」を総結集し、バイオマスの活用を積極的に推し進め、①環境負荷の少ない持続的社会的の実現、②農林業の振興をはじめとする地域の活性化、③バイオマス活用を軸にした新しいライフスタイルの定着により、長期的（2050（平成62）年度まで）には再生可能資源を基盤とする未来を視野に入れ、最初の10年間で、自然環境を気遣う「環境にやさしいまち」の実現を目指します。

① 環境負荷の少ない持続的社会的の実現



ごみとして出されるバイオマスの減量と徹底したリサイクルにより、**ごみが大幅に削減**されています。

バイオマスの活用により化石資源が代替され、省エネルギーや太陽光などの取組とあわせて、**温室効果ガスが大幅に削減**されています。

バイオマスをいろいろな場面で効率的に活用する社会システムができています。

② 農林業の振興をはじめとする地域の活性化



地域産材の利用拡大等と相まって、間伐材等の供給が拡大し、**林業の活性化や持続可能な森林の保全**が進んでいます。

農林業地域では、その地域のバイオマスを徹底的に活用する地産地消の取組が進み、**自然と共生する豊かな暮らし**が広がっています。

大学や研究機関等では、**優れた技術が開発**され、市域でそれが活用されています。

③ バイオマス活用を軸にした新しいライフスタイルの定着



無駄のない生活、バイオマスの地域ぐるみの活用などで環境意識が高まり、「もったいない、しまつ、おかげさまの精神」に根差した**京都流ライフスタイル**が定着しています。

市民によるバイオマスの活用と環境教育・環境学習機会の充実が相まって、**バイオマスへの理解**が広がっています。

里山等での森林管理活動への市民参加等を通じ、バイオマスの活用が進み、また、**コミュニティの活性化や安らぎなどの効用**がもたらされています。

2. 2 長期的な未来を視野に入れた検討

- バイオマスは、光合成によって大気中の二酸化炭素を吸収して成長することから、燃焼しても二酸化炭素を排出しないこととされているため（カーボンニュートラルの考え方）、地球温暖化対策に貢献するとともに、化石資源を代替する再生可能資源として期待が寄せられています。
- 原油価格が高騰した数年前（平成20年前半）に、バイオ燃料が大きな注目を浴びましたが、現時点では、ガソリンや軽油などの石油製品や、石炭、天然ガスといった、いわゆる化石資源と比較すると、高コストであることは事実です。
しかし、高コストだから今何もしなくてよいのでしょうか。
- 化石資源の枯渇が迫り、原油価格が恒常的に高騰している可能性の高い長期的（2050年度まで）な未来には、太陽光や風力などの再生可能エネルギーとともに、バイオ燃料やバイオマスプラスチックといった再生可能資源としてのバイオマスが、基盤的な資源、産業として大きく期待されているはずです。
- また、化石資源による発電等が、災害等の発生で利用困難となる場合もあることから、バイオマス、太陽光、水力等を活用し、地域におけるエネルギーの自立性を高めることが重要です。
- こうしたことから、京都市は、環境モデル都市として、現時点でできるバイオマスの活用に積極的に取り組むことはもちろん、長期的な未来も視野に入れ、例えば、農林業の六次産業化[※]や、廃棄物処理業の燃料供給事業への進出、新たなバイオ燃料を製造する産業の創出など、バイオマスが基盤的な資源、産業として期待に応えられるよう、技術の研究・検討をしていく必要があります。
- そして、バイオディーゼル燃料化事業やバイオガス化技術実証事業などの取組を先進的に進めてきた京都市から、バイオマスの活用の重要性を積極的に発信するとともに、国への政策提言も行っていきます。
- 未来を見据え、このほかの技術動向や関連動向にも、常に留意しながら、自治体としての役割を絶えず模索していきます。

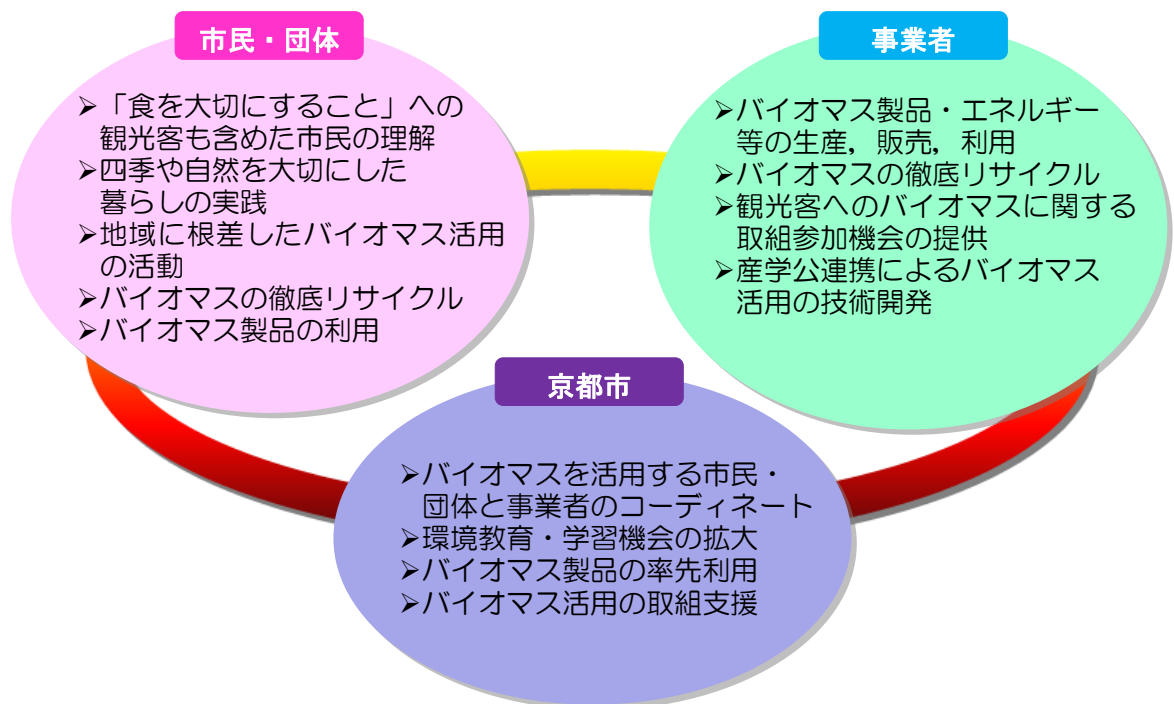
※六次産業化：農林水産物等及び農山漁村に存在する土地、水その他の資源を有効に活用して、一次産業としての農林漁業と、二次産業としての製造業、三次産業としての小売業等の事業との融合を図る取組であって、農山漁村の活性化に寄与するもの。

未来像の実現に向けたわたしたちの役割

3. 1 未来像の実現に向けたわたしたちの役割

市民・団体と事業者の皆さんには、日々の暮らしと事業活動におけるバイオマスの活用を進めていただくとともに、行政（京都市）は、皆さんのコーディネート役としての役割を果たしつつ、自らもバイオマスの活用の取組を進めていきます。

また、京都は国際文化観光都市であることから、より一層バイオマスの活用を推進するためには、観光客の皆さんにもその取組に参加していただくことが必要です。



コラム 身近なバイオマス活用の取組例

バイオマス・・・と言われると、カタカナで遠い存在のようですが、皆さんの身近にも、よくご存知なバイオマスがあり、色々取り組んでいただけます。

紙ごみの集団回収への参加



てんぷら油の回収への協力



生ごみや落ち葉の堆肥化



4. 1 バイオマス利用率の目標

京都市内に存在するバイオマスの利用の度合いを示す「バイオマスの総利用率」を、現状39パーセントから、2020（平成32）年度には**55パーセント**まで高めることを目標とします。また、個別のバイオマス種類ごとの利用率の目標も設定します。

55パーセントを目指すから、

バイオマスGO!GO!プランだよ!



現 状
2008（平成20）年度

目 標
2020（平成32）年度

（単位：％）

バイオマスの総利用率	39(84)	55(86)	+16ポイント
-------------------	---------------	---------------	----------------

（内 訳）

未利用バイオマス	16	26	+10ポイント
農作物非食用部	95	100	+5ポイント
森林バイオマス	0	10	+10ポイント
廃棄物系バイオマス	40(90)	57(91)	+17ポイント
廃棄物系木質バイオマス	55(92)	70(96)	+15ポイント
紙ごみ	41(99)	60(99)	+19ポイント
食品廃棄物	24(85)	40(87)	+16ポイント
廃食用油	32	50	+18ポイント
家畜排せつ物	100	100	±0ポイント
下水汚泥	15(29)	20(20)	+5ポイント

※（ ）内は、ごみの焼却発電を含めた場合の数値です。

※ 利用率の数値を計算する際の基礎となる賦存量及び利用量については、次のページの一覧表に記載しています。

※ 利用率の定義や計算方法については、資料編（31から33ページ）をご覧ください。

表 バイオマス賦存量，利用量
及び利用率の現状・目標一覧

【賦存量及び利用量の単位】

上段	湿重量	(千 t/年)
下段	炭素換算	(千 t/年)

バイオマスの種類	現 状			目 標		
	2008 (平成20) 年度			2020 (平成32) 年度		
	賦存量	利用量	炭素換算 利用率	賦存量	利用量	炭素換算 利用率
未利用バイオマス (すき込みを含む)	66	9.4		63	15	
	15	2.4	16%	14	3.6	26%
農作物非食用部	10	9.4		10	10	
	2.5	2.4	95%	2.5	2.5	100%
農作物非食用部 (すき込みを 含まない場合)	10	3.3		10	3.3	
	2.5	0.8	33%	2.5	0.8	33%
森林バイオマス	56	0		53	5.0	
	12	0	0%	11	1.1	10%
廃棄物系 バイオマス	1,849	418		1,740	550	
	187	75	40%	173	99	57%
木質バイオマス	132	68		118	79	
	51	28	55%	46	32	70%
紙ごみ	263	95		243	135	
	93	38	41%	88	53	60%
食品廃棄物	360	85		326	128	
	29	7	24%	26	11	40%
廃食用油	2.6	0.8		2.2	1.1	
	1.9	0.6	32%	1.6	0.8	50%
家畜排せつ物	2.3	2.3		2.3	2.3	
	0.2	0.2	100%	0.2	0.2	100%
下水汚泥	1,090	167		1,048	205	
	12	1.8	15%	11	2.2	20%
合 計 (すき込みを含む)	1,915	428		1,803	565	
	201	78	39%	187	102	55%

※ 廃食用油及び下水汚泥の現状値は，平成21年度実績

※ 賦存量及び利用量は，バイオマスの種類ごとに千 t 又は百 t 単位で四捨五入しています。

※ 利用率は，四捨五入する前の賦存量及び利用量から計算しているため，合計が合わない場合があります。

5. 1 重点バイオマス

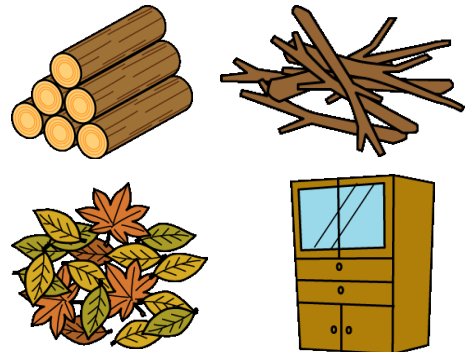
本計画では、「木」、「紙ごみ」、「食品廃棄物」及び「廃食用油」を、特に力を入れて活用する「重点バイオマス」として位置付けます。

中でも、「木」については、「木の文化を大切にするまち・京都」として、「木を無駄にしない」を合言葉に、徹底的に活用します。

「木の文化を大切にするまち・京都」は、

木を無駄にしない！

間伐材、剪定枝、
落ち葉、家具 など



また、「木」に加え、

市民、事業者及び行政の協働

による取組の推進が必要な、



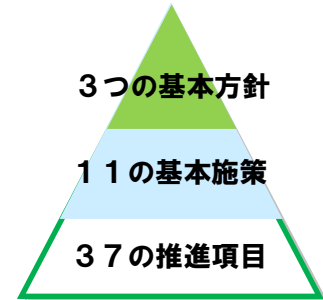
「紙ごみ」、「食品廃棄物」及び

「廃食用油」の三つのバイオマスの活用に、特に力を入れます。

6. 1 施策の体系

3つの未来像を基本方針とし、11の基本施策のもと、37の推進項目（具体的施策）を実施していきます。

11の基本施策のうち、「木」、「紙ごみ」、「食品廃棄物」及び「廃食用油」については、特に力を入れて活用する重点バイオマスとして位置付けています。


基本方針1 農林業の振興をはじめとする地域の活性化 ~未利用バイオマス~

基本施策(1) 農作物非食用部の活用

基本施策(2) 新たなバイオマスの創出

基本施策(3) 森林バイオマスの活用 ★重点

基本方針2 環境負荷の少ない持続的社会的の実現 ~廃棄物系バイオマス~

基本施策(4) 廃棄物系木質バイオマスの活用 ★重点

基本施策(5) 紙ごみの活用 ★重点

基本施策(6) 食品廃棄物の活用 ★重点

基本施策(7) 廃食用油の活用 ★重点

基本施策(8) 家畜排せつ物の活用

基本施策(9) 下水汚泥の活用

基本方針3 バイオマス活用を軸にした新しいライフスタイルの定着

基本施策(10) 環境学習・環境教育と普及・啓発

基本施策(11) バイオマスの活用を体感・実感

6. 2 基本施策及び推進項目

基本施策(1) 農作物非食用部の活用

堆肥化，すき込み等による高い利用率を引き続き維持，向上させるための取組を推進します。

【推進項目】

- ① 稲わらや家畜排せつ物などの農業由来バイオマスの有機肥料や家畜敷料などへの利用促進

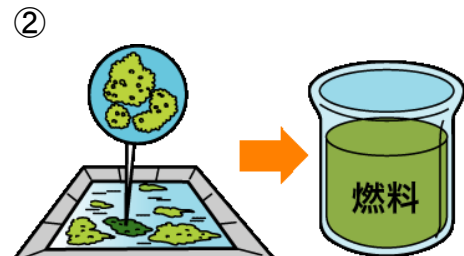
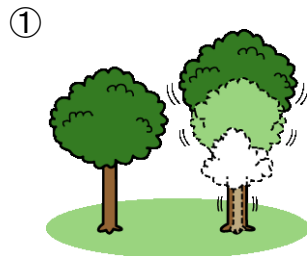


基本施策(2) 新たなバイオマスの創出

再生可能資源を基盤とする長期的（2050（平成62）年度まで）な未来を見据え，大学，研究機関等と連携して，調査・研究を行います。

【推進項目】

- ① 休耕地における短期成長木の活用に関する研究
- ② 微細藻類などの次世代燃料化技術に関する研究

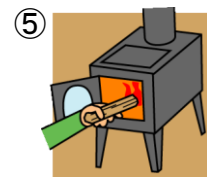


基本施策(3) 森林バイオマスの活用 ★重点

木質ペレットや薪の利用などの間伐材などの森林バイオマスの活用を進めるとともに、林業の活性化にも力を入れていきます。

【推進項目】

- ① 林業に従事する者の養成及び確保
- ② 間伐促進のための路網整備や高性能林業機械導入
- ③ 間伐材の供給に対する助成
- ④ 間伐材を利用した木質ペレットの利用促進
- ⑤ 薪炭（しんたん）の生産・利用の促進
- ⑥ 森林バイオマスの熱分解ガス化メタノール技術の実証の検討

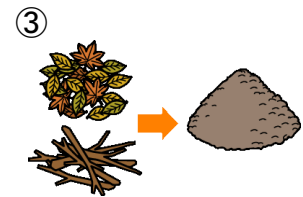


基本施策(4) 廃棄物系木質バイオマスの活用 ★重点

クリーンセンターに搬入されている剪定枝や家具などの活用を進めるとともに、地域産木材の利用拡大によって増加が見込まれる製材工場残材の活用も促進します。

【推進項目】

- ① 地域産材の利用促進による製材工場残材の副次的利用の拡大
- ② 公共公益施設の樹木の維持管理等で発生した剪定枝等の堆肥化・チップ化の推進などの市民や事業者も参加できる緑のリサイクルシステムの構築
- ③ 学校や公園の落ち葉、家庭からの生ごみなどの地域単位での堆肥化の推進
- ④ クリーンセンターに搬入されている剪定枝、家具などの木質ごみの徹底活用



基本施策(5) 紙ごみの活用 ★重点

市が焼却するごみの約4割を占める紙ごみについて、資源回収機会の拡大を図るとともに、高効率なエネルギー回収も含めた徹底活用を検討します。

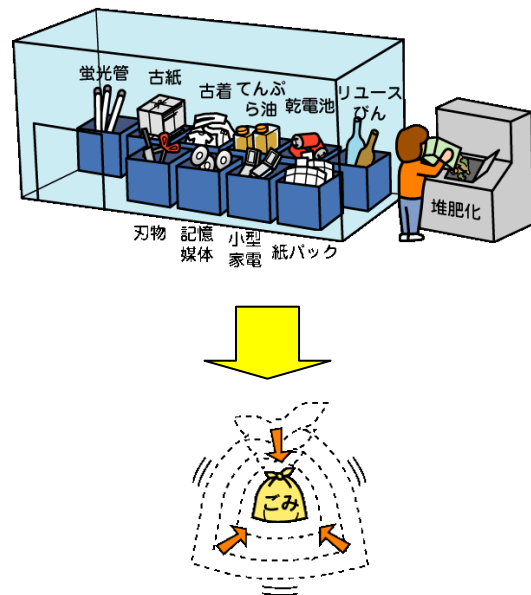
【推進項目】

- ① コミュニティ回収における「雑紙」の回収促進
- ② 周辺地域等における生ごみの堆肥化と資源回収を合わせて実施するコミュニティづくり（「ごみ・ゼロ」地域完結型モデルの構築）
- ③ 商業施設等の集客力の高い場所を活用した資源回収の推進
- ④ オフィス町内会などの小規模事業者が連携した効率的な資源回収の推進
- ⑤ 市施設の古紙回収拠点としての活用推進
- ⑥ 資源化困難な汚れた紙からの高効率なエネルギー回収技術の実証の検討

①



②



基本施策(6) 食品廃棄物の活用 ★重点

市民、事業者及び行政の協働による生ごみの減量・リサイクルの推進や、地域コミュニティ単位での堆肥化などの取組を広げます。また、ごみの焼却施設に生ごみのバイオガス化施設を併設します。

【推進項目】

- ① 食べ残し、手つかず食品などの生ごみの3R（リデュース、リユース、リサイクル）の推進
- ② 南部クリーンセンター第2工場建替え時におけるバイオガス化施設の併設
- ③ 中央卸売市場第一市場における段ボール、生ごみ、木質パレット等のリサイクルの推進
- ④ 商店街における生ごみや古紙の減量・リサイクルの推進
- ⑤ 食品関連事業者への減量・リサイクル指導の徹底
- ⑥ 事業所から出る生ごみの発生場所での利用を経済的に可能とする小規模低コストバイオガス化技術の実証の検討
- ⑦ 学校や公園の落ち葉、家庭からの生ごみなどの地域単位での堆肥化の推進（再掲）
- ⑧ 周辺地域等における生ごみの堆肥化と資源回収を合わせて実施するコミュニティづくり（「ごみ・ゼロ」地域完結型モデルの構築）（再掲）

①



②



基本施策(7) 廃食用油の活用 ★重点

家庭から排出される油の回収を推進しつつ、バイオディーゼル燃料の利用用途の拡大を図ることにより、事業系の廃食用油も含めた総合的な利用率を高めていきます。

【推進項目】

- ① 使用済てんぷら油の回収拠点拡大
- ② バイオディーゼル燃料の高濃度利用に向けた研究の実施と高濃度規格の法制化に向けた国への働きかけ
- ③ バイオディーゼル燃料の用途拡大の検討

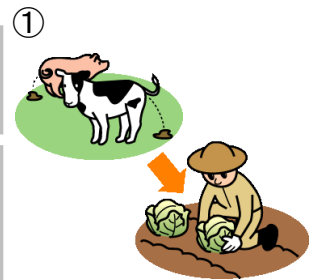


基本施策(8) 家畜排せつ物の活用

堆肥化等による高い利用率を引き続き維持するための取組を推進します。

【推進項目】

- ① 家畜排せつ物の堆肥利用などの循環型畜産業の振興
- ② 稲わらや家畜排せつ物などの農業由来バイオマスの有機肥料や家畜敷料などへの利用促進（再掲）

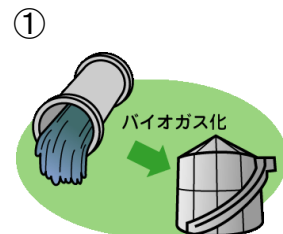


基本施策(9) 下水汚泥の活用

新たな技術の活用可能性の検討を進めつつ、可能な限り有効活用に努めていきます。

【推進項目】

- ① 下水汚泥からのメタンガス等のバイオマスエネルギーの有効活用
- ② 汚泥焼却灰の資材利用などの関連部局と連携した取組



基本施策(10) 環境学習・環境教育と普及・啓発

市民，団体等との連携による普及・啓発を推進するとともに，バイオマスに関する環境学習機会を拡大していきます。

【推進項目】

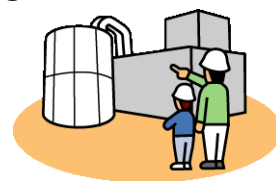
① バイオマス活用施設の見学とセットで行うバイオマスに関する環境学習の推進

② 子どもたちを指導する立場の先生や地域のリーダー等への理解の促進による指導者から子どもたちへ知識を伝える環境学習の展開

③ 市民，団体等と連携したバイオマスに関する普及・啓発の実施

④ バイオマス活用功労者の表彰制度の創設

①



④



基本施策(11) バイオマスの活用を体感・実感

地域における使用済てんぷら油の回収や，モデルフォレスト運動などの活動への，できるだけ多くの市民の皆さんの参加を促進します。

【推進項目】

① 伝統文化の森の活動やモデルフォレスト運動の推進（市民の参加により，森を守り育てる運動）

② 荒廃竹林再生など農業・農村を支えるボランティア活動の充実

③ 使用済てんぷら油の回収拠点拡大（再掲）

①



表 推進項目（具体的施策）の一覧表

3つの基本方針		11の基本施策	37の推進項目	施策番号	利用率 (現状 ⇒ 目標) ※ 内は、ごみの廃棄率を含めた場合の数値
1 活性化 (未利用バイオマスの活用)	(1) 農作物 非食用部	①稲わらや家畜排せつ物などの農業由来バイオマスの有機肥料や家畜敷料などへの利用促進	1	95% ⇒ 100%	
					(2) 新たな バイオマスの創出
	②微細藻類などの次世代燃料化技術に関する研究	3			
	木の活用	★重点 (3) 森林 バイオマス	①林業に従事する者の養成及び確保	4	45% ⇒ 58% (74%) (79%) ※ 森林バイオマス 0% ⇒ 10%
			②間伐促進のための路網整備や高性能林業機械導入	5	
			③間伐材の供給に対する助成	6	
			④間伐材を利用した木質ペレットの利用促進	7	
			⑤薪炭（しんたん）の生産・利用の促進	8	
			⑥森林バイオマスの熱分解ガス化メタノール技術の実証の検討	9	
	★重点 (4) 廃棄物系 木質 バイオマス	①地域産材の利用促進による製材工場残材の副次的利用の拡大	10	※ 廃棄物系 木質バイオマス 55% ⇒ 70% (92%) (96%)	
		②公共公益施設の樹木の維持管理等で発生した剪定枝等の堆肥化・チップ化の推進などの市民や事業者も参加できる緑のリサイクルシステムの構築	11		
③学校や公園の落ち葉、家庭からの生ごみなどの地域単位での堆肥化の推進		12			
④クリーンセンターに搬入されている剪定枝、家具などの木質ごみの徹底活用		13			
2 環境負荷の少ない持続的社会的の実現 (廃棄物系バイオマスの活用)	★重点 (5) 紙ごみ	①コミュニティ回収における「雑紙」の回収促進	14	41% ⇒ 60% (99%) (99%)	
		②周辺地域等における生ごみの堆肥化と資源回収を合わせて実施するコミュニティづくり（「ごみ・ゼロ」地域完結型モデルの構築）	15		
		③商業施設等の集客力の高い場所を活用した資源回収の推進	16		
		④オフィス町内会などの小規模事業者が連携した効率的な資源回収の推進	17		
		⑤市施設の高紙回収拠点としての活用推進	18		
		⑥資源化困難な汚れた紙からの高効率なエネルギー回収技術の実証の検討	19		
	★重点 (6) 食品廃棄物	①食べ残し、手つかず食品などの生ごみの3R（リデュース、リユース、リサイクル）の推進	20	24% ⇒ 40% (85%) (87%)	
		②南部クリーンセンター第2工場建替え時におけるバイオガス化施設の併設	21		
		③中央卸売市場第一市場における段ボール、生ごみ、木質ペレット等のリサイクルの推進	22		
		④商店街における生ごみや古紙の減量・リサイクルの推進	23		
⑤食品関連事業者への減量・リサイクル指導の徹底		24			
⑥事業所から出る生ごみの発生場所での利用を経済的に可能とする小規模低コストバイオガス化技術の実証の検討		25			
⑦学校や公園の落ち葉、家庭からの生ごみなどの地域単位での堆肥化の推進（再掲）		-			
⑧周辺地域等における生ごみの堆肥化と資源回収を合わせて実施するコミュニティづくり（「ごみ・ゼロ」地域完結型モデルの構築）（再掲）		-			
★重点 (7) 廃食用油	①使用済てんぷら油の回収拠点拡大	26	32% ⇒ 50%		
	②バイオディーゼル燃料の高濃度利用に向けた研究の実施と高濃度規格の法制化に向けた国への働きかけ	27			
	③バイオディーゼル燃料の用途拡大の検討	28			
(8) 家畜排せつ物	①家畜排せつ物の堆肥利用などの循環型畜産の振興	29	100% ⇒ 100%		
	②稲わらや家畜排せつ物などの農業由来バイオマスの有機肥料や家畜敷料などへの利用促進（再掲）	-			
(9) 下水汚泥	①下水汚泥からのメタンガス等のバイオマスエネルギーの有効活用	30	15% ⇒ 20% (29%) (20%)		
	②汚泥焼却灰の資材利用などの関連部局と連携した取組	31			
3 バイオマス活用を軸にした 新しいライフスタイルの定着	(10) 環境学習・環境教育 と普及・啓発	①バイオマス活用施設の見学とセットで行うバイオマスに関する環境学習の推進	32	-	
		②子どもたちを指導する立場の先生や地域のリーダー等への理解の促進による指導者から子どもたちへ知識を伝える環境学習の展開	33		
		③市民、団体等と連携したバイオマスに関する普及・啓発の実施	34		
		④バイオマス活用功労者の表彰制度の創設	35		
	(11) バイオマスの活用を 体感・実感	①伝統文化の森の活動やモデルフォレスト運動の推進（市民の参加により、森を守り育てる運動）	36	-	
②荒廃竹林再生など農業・農村を支えるボランティア活動の充実	37				
③使用済てんぷら油の回収拠点拡大（再掲）	-				



注：この図は、取組の全てを表しているものではありません。

7. 1 施策の取組工程

37の推進項目（具体的施策）について、取組内容、実施スケジュールを示したバイオマスの活用に関する取組工程を作成し、継続的に取組の進ちよく状況を確認します。なお、長期的な視点の施策については、計画を進めていく中で検討していきます。また、施策のスケジュールについては、財政事情、社会情勢等によって多少前後することがあります。

3つの基本方針	施策	2011	2015	2020
1 1の基本施策	番号	平成23年度	平成27年度	平成32年度
37の推進項目				

1 農林業の振興をはじめとする地域の活性化				
(1) 農作物非食用部の活用				
① 稲わらや家畜排せつ物などの農業由来バイオマスの有機肥料や家畜敷料などへの利用促進	1	○継続的に実施		
(2) 新たなバイオマスの創出				
① 休耕地における短期成長木の活用に関する研究	2	○調査・検討開始 ○技術開発の検討開始		
② 微細藻類などの次世代燃料化技術に関する研究	3	○調査・検討開始 ○技術開発の検討開始		
(3) 森林バイオマスの活用 ★重点				
① 林業に従事する者の養成及び確保	4	○継続的に実施		
② 間伐促進のための路網整備や高性能林業機械導入	5	○継続的に実施		
③ 間伐材の供給に対する助成	6	○助成制度の開始		
④ 間伐材を利用した木質ペレットの利用促進	7	○ペレットストーブ・ボイラ助成制度の継続実施 ○公共施設での率先利用等の促進策の検討開始～実施		
⑤ 薪炭（しんたん）の生産・利用の促進	8	○促進策の検討開始～実施		
⑥ 森林バイオマスの熱分解ガス化メタノール技術の実証の検討	9	○実証実施の検討開始		

2 環境負荷の少ない持続的社会的の実現		施策	2011	2015	2020
(4) 廃棄物系木質バイオマスの活用 ★重点		番号	平成23年度	平成27年度	平成32年度
①地域産材の利用促進による製材工場残材の副次的利用の拡大	10		○継続的に実施・拡大		
②公共公益施設の樹木の維持管理等で発生した剪定枝等の堆肥化・チップ化の推進などの市民や事業者も参加できる緑のリサイクルシステムの構築	11		○継続的に堆肥化を実施・拡大		
③学校や公園の落ち葉，家庭からの生ごみなどの地域単位での堆肥化の推進	12		○堆肥化活動助成制度の実施・拡大		
④クリーンセンターに搬入されている剪定枝，家具などの木質ごみの徹底活用	13		○家具のリユースモデル実験の開始～本格実施検討 ○クリーンセンターでの木くずの分別の検討開始		
(5) 紙ごみの活用 ★重点					
①コミュニティ回収における「雑紙」の回収促進	14		○「雑紙」を回収品目に追加		
②周辺地域等における生ごみの堆肥化と資源回収を合わせて実施するコミュニティづくり（「ごみ・ゼロ」地域完結型モデルの構築）	15		○継続的に実施・拡大 ○資源回収拠点の拡大		
③商業施設等の集客力の高い場所を活用した資源回収の推進	16		○新たな回収制度のモデル実施 ○本格実施の検討開始		
④オフィス町内会などの小規模事業者が連携した効率的な資源回収の推進	17		○調査・検討の継続～実施 ○分別指導・啓発の実施		
⑤市施設の古紙回収拠点としての活用推進	18		○回収拠点の設置・拡大		
⑥資源化困難な汚れた紙からの高効率なエネルギー回収技術の実証の検討	19		○実証実施の検討開始		
(6) 食品廃棄物の活用 ★重点					
①食べ残し，手つかず食品などの生ごみの3R（リデュース，リユース，リサイクル）の推進	20		○市民・事業者・行政による検討会開催～普及啓発 ○資源化対策の検討開始		
②南部クリーンセンター第2工場建替え時におけるバイオガス化施設の併設	21		○建設工事		○稼働
③中央卸売市場第一市場における段ボール，生ごみ，木質パレット等のリサイクルの推進	22		○段ボールリサイクルの継続実施～実施品目拡大検討		
④商店街における生ごみや古紙の減量・リサイクルの推進	23		○分別指導・啓発の実施 ○資源化対策の検討開始		
⑤食品関連事業者への減量・リサイクル指導の徹底	24		○条例改正 ○大規模事業所への立入調査による減量指導の継続実施 ○チェーンストア等への指導対象範囲拡大		
⑥事業所から出る生ごみの発生場所での利用を経済的に可能とする小規模低コストバイオガス化技術の実証の検討	25		○実証実施の検討開始		

2 環境負荷の少ない持続的社会的の実現		施策	2011	2015	2020
(7) 廃食用油の活用 ★重点		番号	平成23年度	平成27年度	平成32年度
①使用済てんぷら油の回収拠点拡大	26		○拠点回収の継続実施・拡大		
②バイオディーゼル燃料の高濃度利用に向けた研究の実施と高濃度規格の法制化に向けた国への働きかけ	27		○試験研究の継続実施 ○全国協議会を通じた国への働きかけの継続		
③バイオディーゼル燃料の用途拡大の検討	28		○調査・検討開始		
(8) 家畜排せつ物の活用					
①家畜排せつ物の堆肥利用などの循環型畜産業の振興	29		○継続的に実施		
(9) 下水汚泥の活用					
①下水汚泥からのメタンガス等のバイオマスエネルギーの有効活用	30		○メタン発酵の継続実施 ○新技術の導入可能性の継続的検討		
②汚泥焼却灰の資材利用などの関連部局と連携した取組	31		○焼却灰利用の継続実施		
3 バイオマス活用を軸にした新しいライフスタイルの定着					
(10) 環境学習・環境教育と普及・啓発					
①バイオマス活用施設の見学とセットで行うバイオマスに関する環境学習の推進	32		○ごみ減量・エコバスツアーへの組み込み検討～実施		
②子どもたちを指導する立場の先生や地域のリーダー等への理解の促進による指導者から子どもたちへ知識を伝える環境学習の展開	33		○子どもエコライフチャレンジ事業の継続実施 ○環境学習機会拡大の検討開始		
③市民、団体等と連携したバイオマスに関する普及・啓発の実施	34		○新たな普及・啓発の検討開始～実施		
④バイオマス活用功労者の表彰制度の創設	35		○制度創設の検討開始～実施		
(11) バイオマスの活用を体感・実感					
①伝統文化の森の活動やモデルフォレスト運動の推進（市民の参加により、森を守り育てる運動）	36		○活動の継続実施・拡大		
②荒廃竹林再生など農業・農村を支えるボランティア活動の充実	37		○活動の継続実施・拡大		

7. 2 施策実施の効果を把握する指標の設定と評価・検証

バイオマス利用率に関する数値目標の進ちょく状況を定期的に把握、検証するとともに、3つの未来像ごとに、施策を実施することによってもたらされる効果を把握できる指標を設定し、バイオマスの活用に関する取組の効果を評価・検証します。また、進ちょく管理をする中で、新たな指標についても検討します。

【数値目標】バイオマス利用率・・・・・・・・・・・・・・・・・・7ページ参照 (バイオマスの利用の度合いを把握するための目標)

市のごみ受入量実績値や、国や都道府県の統計データ、事業者へのアンケート調査等を活用して算定します。できるだけ毎年全ての数値を更新するとともに、把握方法自体も継続的に検証するなど、より正確な数値を把握、検証していきます。

バイオマスの利用の拡大によって、未来像の実現にどの程度近づいたのかを把握することも必要！



【施策実施の効果を把握する指標】

2020（平成32）年度に目指す3つの未来像ごとに、施策を実施することによってもたらされる効果を把握できる指標を設定し、バイオマスの活用に関する取組の効果を評価・検証します。

① 環境負荷の少ない持続的社会的の実現

- a 廃棄物系バイオマスの焼却量 b 化石資源代替量
- c 二酸化炭素排出削減量（バイオマスを利用しなかった場合との比較）

② 農林業の振興をはじめとする地域の活性化

- a バイオマスの地産地消率（堆肥、エネルギー等をバイオマスで生産した割合）
- b 林業従事者数 c 市内のバイオマス関連施設等での雇用者数
- d 除間伐面積（森林の健全な育成を行うために、過度に密集した樹木を適正に伐採する面積）

③ バイオマス活用を軸にした新しいライフスタイルの定着

- a バイオマスの取組の認知度、取組の実践率など
- b バイオマスの取組や学習機会への参加者数

【施策実施の効果を把握する指標の概要】

① 環境負荷の少ない持続的社会的の実現

	a 廃棄物系バイオマス焼却量	b 化石資源代替量	c 二酸化炭素排出削減量（バイオマス利用しなかった場合との比較）
設定する理由	ごみの焼却量の減少は、最終処分量の削減をはじめ、環境負荷の削減に大きく貢献します。	化石資源の使用削減、有効利用に繋がります。	地球温暖化防止効果を把握することができます。
把握方法	市のクリーンセンターにおけるバイオマス焼却量を、ごみ質調査結果を活用して推計	エネルギーに利用されるバイオマスの量を、原油に換算した数値を推計	バイオマスの利用によって代替された化石燃料の量から二酸化炭素排出量を推計
(参考)現状値	400,330 トン/年 (湿重量)	原油換算 28,500 キロリットル/年 (ごみ発電を除くと、 6,400キロリットル/年)	46,900 トン-CO ₂ /年 (ごみ発電を除くと、 15,700 トン-CO ₂ /年)
備考		発電や熱利用といった、エネルギー利用によって化石資源（ガソリン、軽油、重油、石炭など）を代替した量だけから算定していますので、紙から再生紙へのリサイクルや、生ごみの堆肥化などのリサイクルの効果については反映されません。	

② 農林業の振興をはじめとする地域の活性化

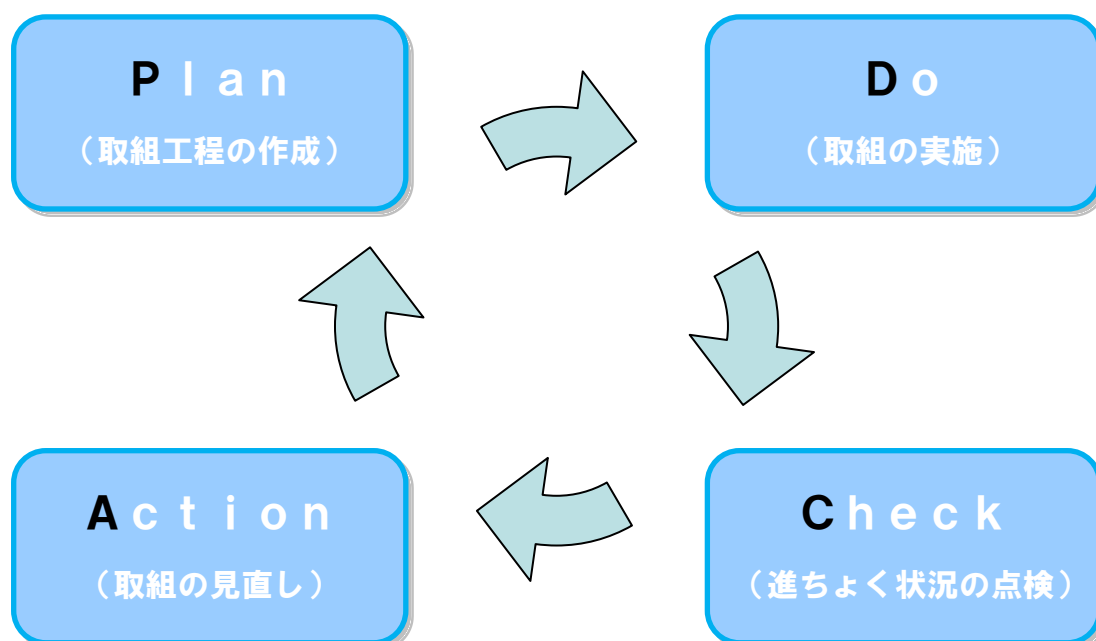
	a バイオマスの地産地消率（堆肥、エネルギー等をバイオマスで生産した割合）	b 林業労働者数	c 市内のバイオマス関連施設等での雇用者数	d 除間伐面積（森林の健全な育成を行うために、過度に密集した樹木を適正に伐採する面積）
設定する理由	地域で使用しているエネルギーや肥料等について、バイオマスによる自給率を把握することができます。	林業の活性化の度合いを把握することができます。	バイオマスによる産業の活性化の度合いを把握することができます。	森林の保全と適正管理の度合いを把握することができます。
把握方法	市内のエネルギー、堆肥、飼料の需要に対する、市内で生産されるバイオマス由来製品・エネルギーの割合	府の統計データにより把握	バイオマス資源化施設への調査により把握	府の統計データにより把握
(参考)現状値		224 人（年間に30 日以上林業労働に従事している者）		535 ヘクタール

③ バイオマス活用を軸にした新しいライフスタイルの定着

	a バイオマスの取組の認知度, 取組の実践率など	b バイオマスの取組や学習機会への参加者数
設定する理由	市民の皆さんのライフスタイルの変化の度合いを把握することができます。	環境学習の浸透度合いを把握することができます。
把握方法	定期的にアンケート調査を実施します。	参加していただいた方々の実数を把握します。

7. 3 計画の進ちょく状況の点検, 見直し及び情報発信

計画の評価・検証に当たっては、京都市バイオマス活用推進会議において、継続的に計画の進ちょく状況の点検, 見直しを行う, PDCAサイクルを確立するとともに、市の広報及びホームページを通じ、市民・団体, 事業者の皆さんに、取組状況を広く発信していきます。



【資料編】

資料1	計画策定の経過	27
資料2	京都市バイオマス活用推進会議委員名簿	28
資料3	京都市におけるバイオマスの活用に関する取組経過	29
資料4	本計画におけるバイオマスの賦存量，利用量及び利用率の定義	31
資料5	京都市におけるバイオマスの賦存量及び利用量の現状	34
資料6	推進項目に掲げている新技術について	39
資料7	バイオマスの活用技術いろいろ	41
資料8	用語解説	43

資料1 計画策定の経過

2010（平成22）年

10月

- ・ 京都市バイオマス活用推進会議（以下「推進会議」という。）を設置
- ・ 第1回推進会議を開催

11月

- ・ 第2回推進会議を開催

2011（平成23）年

1月

- ・ 第3回推進会議を開催

2月

- ・ 計画策定に向けた中間とりまとめに対する市民意見募集の実施（1カ月間）

3月

- ・ 第4回推進会議を開催
- ・ 計画を策定

資料2 京都市バイオマス活用推進会議委員名簿

(○：座長，敬称略 五十音順)

氏名	役職名
あおあい みきお 青合 幹夫	京都府森林組合連合会 代表理事専務
○ いけがみ まこと 池上 詢	京都大学名誉教授
いわもと みつお 岩本 光雄	京都中央農業協同組合 経済部長
うちやま つちこ 内山 土子	京都リビング新聞社 副編集長
ぐんじま たかし 郡 孝	同志社大学経済学部教授
さかい しんいち 酒井 伸一	京都大学環境保全センター長
さかのうえ 坂野上 なお	京都大学フィールド科学教育研究センター森林生物圏部門 森林資源管理学分野助教
しおじ まさひろ 塩路 昌宏	京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー変換科学専攻教授
たなか こうぞう 田中 耕造	京都市中央卸売市場協会 専務理事
ないとう まさあき 内藤 正明	特定非営利活動法人循環共生社会システム研究所代表， 京都大学名誉教授
はたやま てつろう 幡山 哲郎	京都市農業協同組合 営農経済部長
ほらもと くにお 洞本 邦男	京都商店連盟 常務理事
まつだ なおこ 松田 直子	薪 <small>しん</small> 炭 <small>たん</small> くKYOTO 世話人
みやがわ せいじ 宮川 精慈	日本チェーンストア協会関西支部 参与
みよし えつこ 三好 悦子	市民公募委員
もりむら よしあき 森村 義明	京都府食肉生活衛生同業組合 専務理事
よしえ しゅうや 吉江 秀哉	日本フランチャイズチェーン協会 環境委員会委員

資料3 京都市におけるバイオマスの活用に関する取組経過

京都市は、京都議定書が誕生した1997（平成9）年から、使用済てんぷら油などの廃食用油を回収し、市バスやごみ収集車の燃料に利用するバイオディーゼル燃料化事業や、生ごみからエネルギーを回収するバイオガス化技術実証研究を実施するなど、市民、事業者の皆様とともに、バイオマスを活用する取組を全国に先駆けて進めてきました。

年 度	取 組 内 容
1997(平成9)～	<ul style="list-style-type: none"> 市民から使用済てんぷら油等の廃食用油を回収し、市バスやごみ収集車の燃料に利用するバイオディーゼル燃料化事業を開始 ※ 市バスへの利用は平成12年度から開始
1999(平成11)～	<ul style="list-style-type: none"> 生ごみからエネルギーを回収する、バイオガス技術実証研究を開始（バイオガス化技術実証研究プラントの設置）
2001(平成13)～	<ul style="list-style-type: none"> 学識経験者等で構成する「京都市バイオディーゼル燃料化事業技術検討会」を設置 同検討会では、京都独自の燃料品質規格である「京都スタンダード」を策定するなど、バイオディーゼル燃料に関する調査研究を実施
2003(平成15)～	<ul style="list-style-type: none"> 京都中央卸売市場第一市場で排出される野菜や生分解性プラスチックのトロ箱を原料とする、バイオガス化技術実証研究〈京都モデル実験〉を実施
2004(平成16)～	<ul style="list-style-type: none"> 「京都市廃食用油燃料化施設」竣工（平成16年5月）
2005(平成17)～	<ul style="list-style-type: none"> バイオガス化技術実証研究プラントで、生ごみからのバイオガス・水素生成と燃料電池での発電実験を実施
2006(平成18)～	<ul style="list-style-type: none"> 学識経験者による「京都市バイオマス利活用基本構想懇話会」を設置 京都市のバイオディーゼル燃料で、ダカールラリーを完走（元F1ドライバー 片山右京氏） 京都市長を会長とする「全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会（BDF協議会）」（事務局：社団法人日本有機資源協会）を設立

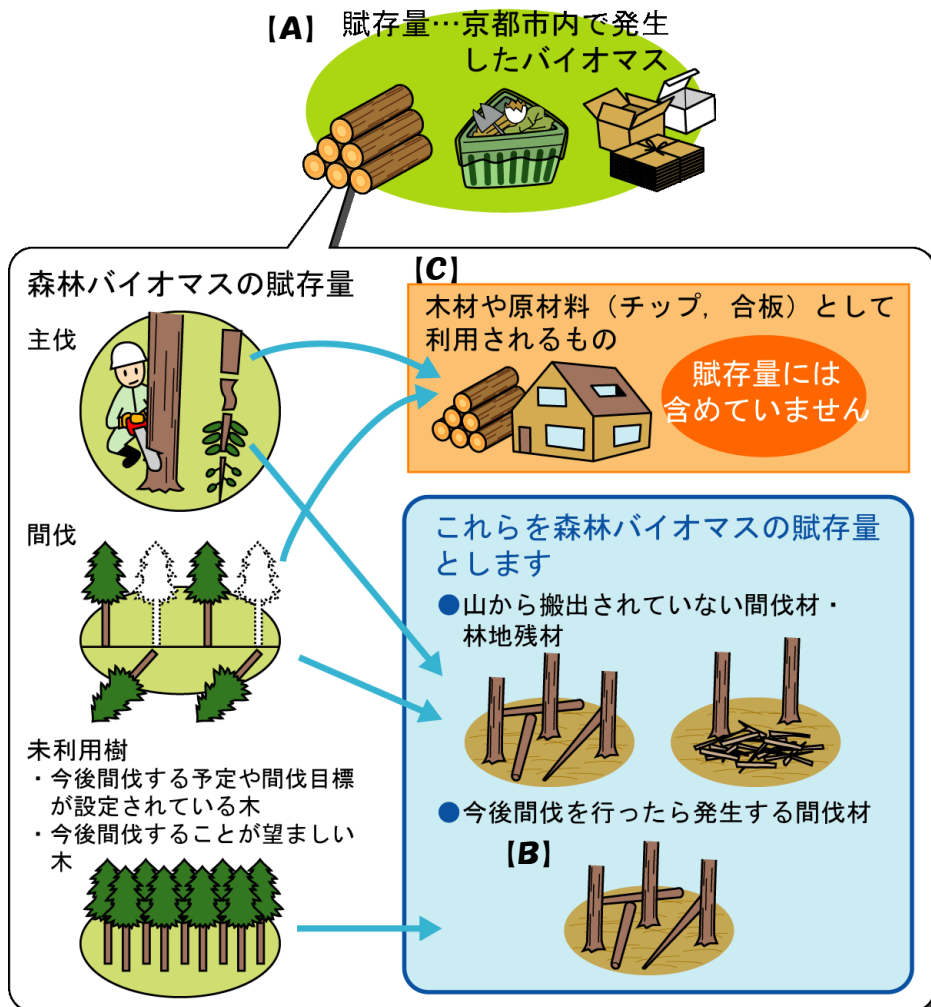
年 度	取 組 内 容
2007(平成 19)~	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市庁舎ゼロエミッション実践活動や小学校給食からの生ごみ等を活用した高効率バイオガス生成実験を開始 ・ BDF協議会主催のバイオディーゼル燃料シンポジウムを開催 ・ BDF協議会で、バイオディーゼル燃料の税制優遇の枠組みを検討するとともに、「燃料利用ガイドライン」、「車両技術指針」を策定 ・ 京都市域のバイオマスの賦存量と利用状況調査を実施 ・ 環境省の委託事業として、産学官連携によるバイオマス活用の実証研究である「京都バイオサイクルプロジェクト」を開始（～21年度）
2008(平成 20)~	<ul style="list-style-type: none"> ・ 魚アラリサイクルセンターの竣工（平成20年4月） ・ 京都市・BDF協議会共催、廃棄物資源循環学会主催でシンポジウム「廃食用油や生ごみなどのバイオマスの利活用に向けて」を開催（京都大学） ・ 10月から、家庭で発生する生ごみ分別収集し、バイオガス化・たい肥化するモデル実験を実施（～21年度） ・ 「揮発油等の品質の確保等に関する法律（品確法）」が改正され、バイオディーゼル燃料混合軽油を製造・利用する場合、自家利用においても、含有量を5%以下に制限（21年2月施行） ・ これを受け、それまでバイオディーゼル燃料を軽油に20%混合（B20）して利用していた市バスについて、B20を継続するための特例措置を求め、経済産業省と協議の結果、平成21年3月30日付けで、市バスでのB20試験走行を経済産業大臣から認定（改正品確法施行から認定までの間はB5で走行）
2009(平成 21)~	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4月1日から、市バス（93両）でのB20走行を再開 ・ 木質ペレットストーブ導入助成を開始
2010(平成 22)~	<ul style="list-style-type: none"> ・ 木質ペレットボイラー導入助成を開始 ・ 民間ペレット製造施設竣工（国及び市から補助） ・ 学識経験者による「京都市バイオマス利活用基本構想懇話会」を発展的に解消し、市民、事業者等も参画する「京都市バイオマス活用推進会議」を新たに発足。京都市バイオマス活用推進計画策定に向けた検討を開始 ・ 魚アラリサイクルセンターの魚油を燃料として利用を開始（平成23年1月） ・ 地域バイオマス利活用交付金（農林水産省）を受け、京都市バイオマス活用推進計画を検討する中で、それを基にした京都市バイオマスタウン構想を農林水産省に提出（平成23年3月） ・ 京都市バイオマス活用推進計画を策定（平成23年3月）

資料4 本計画における賦存量、利用量及び利用率の定義

(1) 賦存量の定義

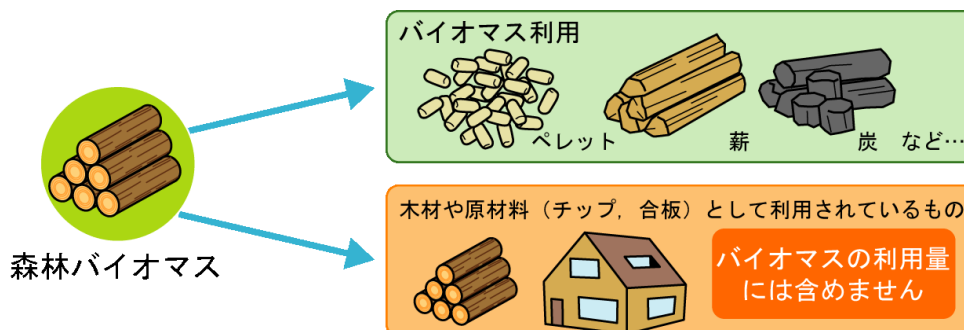
- 対象** 【A】 賦存量は、京都市内で発生するバイオマスで、発生した時点の量を指します（市外から運んできたバイオマスやバイオマス製品は賦存量としてカウントしませんが、市外から運んできた製品を一度使用し廃棄されたものは対象とします。）。
- 【B】 また、発生したもの以外に、今後間伐することが望ましい木（未利用樹）※も賦存量の対象とします。
- 対象外** 【C】 ただし、間伐材のうち、家屋の柱等の「木材」や原材料（製紙用チップ、合板など）として利用されたものは、木の本来の用途で利用されているものとみなし、バイオマス賦存量の対象外とします。

※ 今後間伐することが望ましい木（未利用樹）とは…市内の民有林・人工林において4, 6, 8 齢級に対して5年間かけて30%割合を間伐した場合に発生する間伐材の量を推計し、実際の間伐材の量を差し引いて賦存量を推計



(2) 利用量の定義

- ・ 京都市内で発生するバイオマスを、製品やエネルギーの原料として仕向けた量を指します（市外から運んできたバイオマスやバイオマス製品は利用量としてカウントしませんが、市外から運んできた製品を一度使用し、ごみとして廃棄されたものは対象とします。）。
- ・ ただし、森林バイオマスについては、山から下ろしたもののうち、家屋の柱等の「木材」や原材料（製紙用チップ、合板など）として利用されたものは、木の本来の用途で利用されているものとみなしますので、バイオマスの利用量の対象としません。
- ・ なお、一度利用したものをもう一度利用する場合※、二度目も利用量としてカウントします。

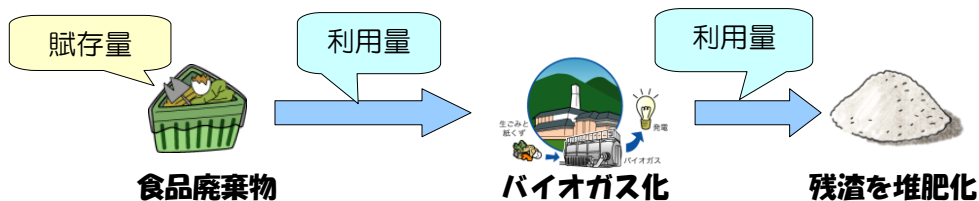


利用量の考え方

一度利用したものをもう一度利用する場合、二度目も利用量としてカウントします。

例1：カスケード（多段階）利用の場合

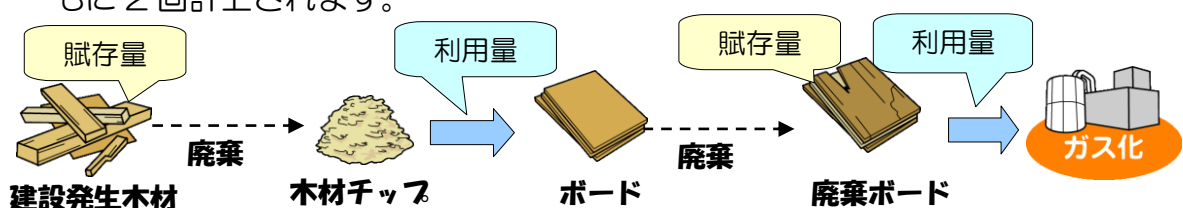
一度目と二度目の利用量（仕向けた量）のどちらも利用量とみなします。



※一度目と二度目の仕向量でダブルカウントになる部分がありますが、ダブルカウントが生じない厳密な算定を行うための詳細なデータを全ての施設から得ることは困難なため、一度目も二度目も仕向量を利用量として計上します。ただし、下水汚泥のバイオガス化については、仕向けた汚泥のうち、利用したガスの発生に寄与した分だけを利用量として算定する方式を従来から採用していることから、ダブルカウントが生じていません。

例2：繰り返しリサイクルの場合

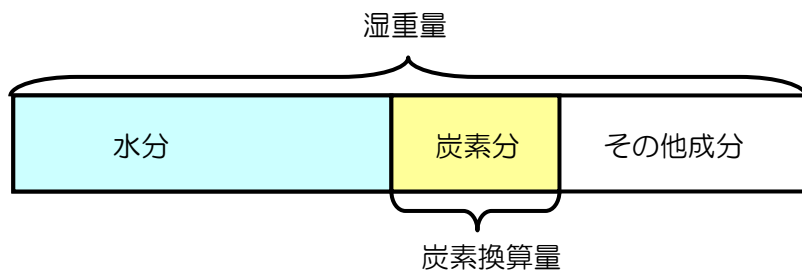
バイオマスの利用製品が廃棄されて再度利用される場合、賦存量・利用量ともに2回計上されます。



(3) 利用率の定義

○ バイオマスの賦存量や利用量は、「湿重量」と「炭素換算量」の2通りの方法で表しています。

- ・ 湿重量…水分も含めた重量です。
- ・ 炭素換算量…バイオマスは、種類によって水分が異なるため、それぞれが持つ有機資源量を横並びで評価できるように、それぞれのバイオマスが持つ炭素量（C-トン）で表した重量です。



○ 利用率

それぞれのバイオマスについて、賦存量に対する利用量の割合を利用率として算定しています。利用率は炭素換算量の割合で計算しています。

$$\text{利用率} = \frac{\text{対象とするバイオマスの炭素換算利用量}}{\text{対象とするバイオマスの炭素換算賦存量}} \times 100$$

○ 総利用率

それぞれのバイオマスの賦存量、利用量を炭素換算量で足し合わせて、バイオマス全体の賦存量に対する利用量の割合を算定したものが総利用率です。

$$\text{総利用率} = \frac{\text{総利用量 (C-トン)} \\ (\text{農作物非食用部} + \text{森林バイオマス} + \text{紙ごみ} + \text{食品廃棄物} + \text{〇〇〇})}{\text{総賦存量 (C-トン)} \\ (\text{農作物非食用部} + \text{森林バイオマス} + \text{紙ごみ} + \text{食品廃棄物} + \text{〇〇〇})} \times 100$$

資料5 京都市におけるバイオマスの賦存量及び利用量の現状

(1) 現状の総括

賦存量（炭素換算）の約9割を廃棄物系バイオマスが占めており、全体の半分弱が紙ごみです。京都市内に存在するバイオマスの利用の度合いを示す「バイオマスの利用率」は、未利用バイオマスが16%、廃棄物系バイオマスが40%、全てを合計した総利用率が39%となっています。

表 バイオマス賦存量及び利用量の現状（平成20年度実績）

バイオマスの種類	賦存量		利用量		炭素換算による利用率
	湿重量 (t/年)	炭素換算 (t/年)	湿重量 (t/年)	炭素換算 (t/年)	
未利用バイオマス (すき込みを含む)	65,641	14,529	9,370	2,365	16%
農作物非食用部	10,111	2,498	9,370	2,365	95%
【参考】 農作物非食用部 (すき込みを含まない場合)	10,111	2,498	3,333	835	33%
森林バイオマス	55,530	12,031	0	0	0%
廃棄物系 バイオマス	1,849,302	186,877	418,166	75,427	40% (90%)
木質バイオマス	131,553	51,115	68,185	28,151	55% (92%)
紙ごみ	262,932	92,558	94,772	37,636	41% (99%)
食品廃棄物	359,564	29,394	84,811	7,078	24% (85%)
廃食用油 ※21年度実績	2,614	1,864	838	598	32%
家畜排せつ物	2,296	155	2,296	155	100%
下水汚泥 ※21年度実績	1,090,343	11,791	167,264	1,809	15% (29%)
合計 (すき込みを含む)	1,914,943	201,406	427,536	77,792	39% (84%)

※ () 内は、ごみの焼却発電を含めた場合の数値です。

(2) バイオマス種類ごとの現状

ア 農作物非食用部

稲わら，もみがらや，各種農作物の農業残さが発生しています。このうち，約6割がすき込みに，約3割が家畜厩舎の敷料や堆肥として利用され，全体の利用率は95%となっています。

	湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)	10,111	2,498	-
うち利用量	9,370	2,365	95
すき込み	6,037	1,530	62
敷料, 堆肥など	3,333	835	33

イ 森林バイオマス

間伐材，林地残材，未利用樹（今後間伐することが望ましい木※）及び竹が存在しています。このうち，一部は薪（まき）や炭（すみ）などに利用されていますが，その量は把握できていませんので，利用率は0%となっています。

	湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)	55,530	12,031	-
間伐材・林地残材	21,874	4,891	-
未利用樹	25,270	5,650	-
竹	8,385	1,489	-
うち利用量	0	0	0

※ 今後間伐することが望ましい木（未利用樹）とは…市内の民有林・人工林において4，6，8齢級に対して5年間かけて30%割合を間伐した場合に発生する間伐材の量を推計し，実際の間伐材の量を差し引いて賦存量を推計

ウ 廃棄物系木質バイオマス

建設廃材、製材工場残材及びクリーンセンター等に搬入される剪定枝などの木くずが発生しています。このうち、建設廃材、製材工場残材の利用率が比較的高く、製紙原料や発電用のチップや、堆肥などに利用されていますが、クリーンセンターに搬入されているものも多く、全体での利用率は55%となっています。

		湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)		131,553	51,115	-
	製材工場等残材	5,031	1,569	-
	建設発生木材	48,923	21,526	-
	木くず	77,599	28,020	-
うち利用量		68,185	28,151	55
	木類のチップ化等	1,255	552	1
	剪定枝の堆肥化等	5,534	1,146	2
	利用用途不明	61,396	26,453	52
	(参考)ごみ発電	(53,833)	(18,852)	(37)

エ 紙ごみ

紙ごみは、家庭だけでなく、オフィス、店舗などの事業所、印刷業などの製造事業所から発生しています。このうち、古紙（新聞、雑誌、段ボール）については、地域における集団回収や、古紙回収業者による回収、事業者によるリサイクルが比較的進んでおり、また、紙パックは、販売店や公共施設で回収され、いずれも主に製紙原料として利用されています。しかし、包装紙や紙きれなどの「雑紙（ざつがみ）」の多くはクリーンセンターに搬入されており、紙ごみ全体の利用率は41%となっています。

		湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)		262,932	92,558	-
	家庭系一般廃棄物	107,198	35,381	-
	事業系一般廃棄物	135,722	50,213	-
	産業廃棄物	20,012	6,964	-
うち利用量		94,772	37,636	41
	製紙原料等	94,772	37,636	41
	(参考)ごみ発電	(165,319)	(53,933)	(58)

オ 食品廃棄物

食品廃棄物は、家庭だけでなく、食料品販売店や食品製造所などの事業所からも発生しています。このうち、家庭から排出されるものは、地域での堆肥化活動や生ごみ処理機の購入への助成制度を活用した取組などが行われ、また、事業所では、飼料化、堆肥化、バイオガス化など様々な形態で利用されていますが、多くはクリーンセンターに搬入されており、食品廃棄物全体の利用率は24%となっています。

		湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)		359,564	29,394	-
	一般廃棄物系	192,549	19,231	-
	産業廃棄物系	167,015	10,163	-
	うち利用量	84,811	7,078	24
	バイオガス施設搬入	327	41	0.1
	飼料化 (魚アラ)	4,414	556	2
	飼料化・堆肥化等 (上記以外)	80,070	6,481	22
	(参考)ごみ発電	(181,178)	(17,798)	(61)

カ 廃食用油

廃食用油は、家庭から排出されるほか、飲食店や食品製造事業所などの事業所からも発生しています。このうち、家庭から排出されるものは、地域の回収活動により集められ、京都市廃食用油燃料化施設でバイオディーゼル燃料に精製されています。事業所から排出されるものは、バイオディーゼル燃料のほか、飼料への添加材や肥料にも利用されており、廃食用油全体の利用率は32%となっています。

		湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)		2,614	1,864	-
	家庭系	1,261	899	-
	事業系	1,353	965	-
うち利用量	838	598	32	
	BDF (京都市施設) 等	838	598	32

キ 家畜排せつ物

堆肥化によって農地に還元されるなど、ほぼ全量が利用されており、利用率は100%となっています。

	湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)	2,296	155	-
うち利用量	2,296	155	100
堆肥化等の農地利用	2,296	155	100

ク 下水汚泥

下水汚泥については、焼却灰を焼成し、溶融スラグ化等により建築資材を製造しているほか、汚泥をメタン発酵させたバイオガスの下水処理場内でのエネルギー利用や、焼却灰を土壌改良材等としてそのまま売却して有効利用しているものもあります。全体の利用率は15%となっています。

	湿重量 (t/年)	炭素換算量 (t/年)	利用率 (%)
賦存量 (発生量)	1,090,343	11,791	-
うち利用量	167,264	1,809	15
メタン発酵	75,409	815	7
溶融 (石材)	90,168	975	8
焼却 (灰売却分)	1,687	18	0
(参考)ごみ発電	(150,116)	(1,623)	(14)

資料6 推進項目に掲げている技術について

短期成長木

【推進項目1-(2)-①】

- ヤナギやポプラのような、成長が早い樹種を栽培し、定期的刈り取ってエネルギー利用する取組が、ヨーロッパなどで進められています。
- これらの樹種は、伐採した後に盛んに芽が出る性質があり、5年程度のローテーションで繰り返し利用することができます。
- 海外では、刈取りにコンバインのような作業車を使い、その場でチップ化している事例があります。冬に刈り取られた短期成長木は、発電所などの燃料として活用されます。
- 短期成長木の栽培は、遊休農地を有効利用できるとともに、化石資源の代替を進めることができます。
- 栽培技術から燃料化技術まで、遺伝子組換え技術も含めて、国内での実用化に向けた研究が進められています。

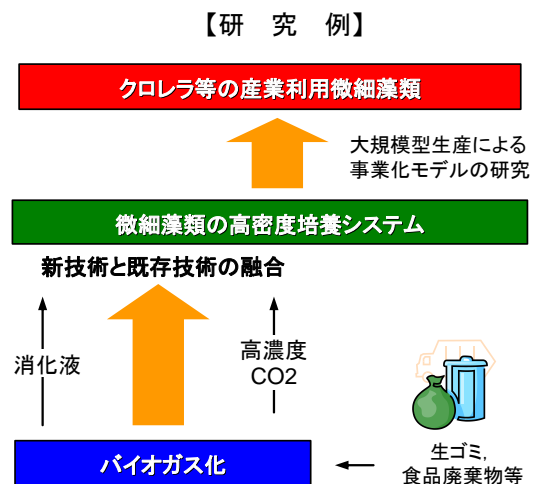


写真出典
バイオ燃料技術革新計画概要
(平成20年3月 バイオ燃料技術革新協議会)

微細藻類

【推進項目1-(2)-②】

- 微細藻類とは、約30億年前から地球上に存在しており、植物プランクトンとも呼ばれています。植物なので、光合成によって大気中のCO₂を固定化することができます。
- これらの微細藻類には、重油のような炭化水素や、油脂を貯め込むもののほか、健康食品、飼料に利用できるような成分を有するものなど、様々なものが存在しており、将来性が注目されています。
- 微細藻類の培養技術のほか、有用成分の抽出技術、量産化技術、低コスト化技術など、産業化に向けた研究が進められています。
- また、微細藻類の培養技術と、既存のバイオマス技術（バイオガス化など）を組み合わせた活用方法についても、一部で研究が行われています。



森林バイオマス等の木のガス化メタノール技術

【推進項目1－(3)－⑥】

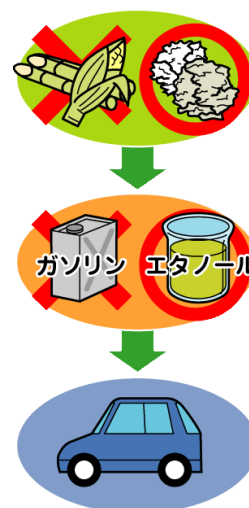
- 木材を、酸素の少ない状態で蒸し焼きにすると、一酸化炭素（CO）や水素（H₂）、メタン（CH₄）などの可燃ガスが発生します。
- このうち CO と H₂ を、触媒を使って合成すると、化学原料や燃料になるメタノール（メチルアルコール）を製造することができます。
- メタノールは、バイオディーゼル燃料（BDF）の製造にも使われており、京都市が取り組んでいる廃食用油のバイオディーゼル燃料化事業に、木材などを原料としたメタノールを組み合わせれば、全てが植物由来のカーボンフリーな BDF も実現します。



汚れた紙からの高効率なエネルギー回収（紙のエタノール化）

【推進項目2－(5)－⑥】

- ティッシュペーパーなどの汚れた紙類は、再生紙として利用することが難しいため、クリーンセンターで焼却処分しています。
- こうした汚れた紙類を原料にしてエタノールを製造する技術によって、食料との競合が懸念されているサトウキビやトウモロコシからエタノールを製造する技術を代替することが期待されますが、実用化に向けては、今後、更なる技術開発が必要です。



資料7 バイオマスの活用技術いろいろ

京都市では、これまでから廃食用油のバイオディーゼル燃料化、生ごみのバイオガス化、さらには間伐材の木質バイオマスのペレットの製造など様々なバイオマスを活用した取組を進めてきています。

また、これらの活用技術に関連して、新たな高度技術の開発も行われています。

廃食用油の活用技術

【 実用化している技術例 】

- 現在の方法(アルカリ触媒法)で製造するバイオディーゼル燃料は、**FAME**(^{フェイム}脂肪酸メチルエステル)と呼ばれ、軽油や重油などの液体燃料の代替燃料として使用されています。京都市では、ごみ収集車と市バスに使用しています。
- ただし、排ガス規制でエンジン構造が精緻化された新型車両に、FAME 100%や、それに近い高濃度で軽油と混合して用いる場合、軽油とFAMEの本質的な性状の違い(揮発性など)により不具合を起こす場合があります、検討課題となっています。

【 開発中の技術例 】

- 次世代バイオディーゼル燃料として開発されている**BHD**(^{ビーエッチディー}水素化バイオ軽油)は、植物油と水素を反応させて、軽油と似た成分の燃料を製造するものです。BHDは酸素を含んでいないため、貯蔵安定性やエンジンへの適合性の点で優れており、海外を中心に様々な規模での技術開発や実証試験が行われています。

木質バイオマスの活用技術

【 実用化している技術例 】

- 間伐材を破砕し、木の粉にしたあと熱を加えて乾燥・圧縮して円筒状に固めたものを**木質ペレット**と呼んでいます。欧米では石油や石炭などの化石燃料に代わる燃料として普及しています。京都市京北地域で、平成22年度から製造施設が稼働しています。

【 開発中の技術例 】

- バイオマスの熱分解ガスを合成する**F_T合成**(^{エフティー})という技術で、搬送や利用がし易い形態の液体燃料(軽油や灯油の性状に近い燃料)を製造する手法を、**BTL**(^{ビーティーエル}バイオマス・トゥ・リキッド)と呼んでいます。
- この技術に対応可能なバイオマスは、木質系バイオマスをはじめ、農業残さ、草本系バイオマス、厨芥類など、幅が広いことが特徴です。
- 国内外で様々な規模での技術開発や実証試験が実施されています。

生ごみの活用技術

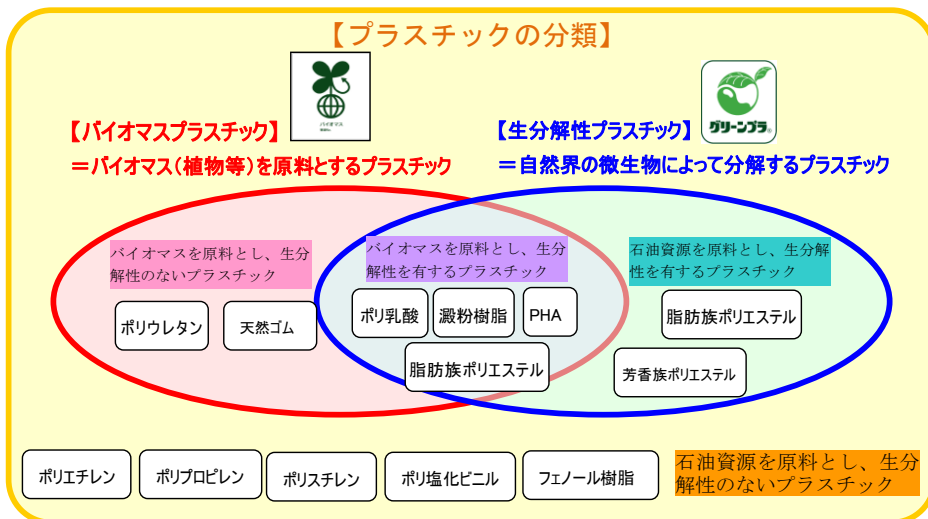
【 実用化している技術例 】

- 有機性の原料（バイオマス）を発酵させて、メタンガスを取り出し、発電や熱利用する**バイオガス化技術（メタン発酵技術）**は、水分の多い生ごみや下水汚泥などの有効活用方法として、全国各地で取り組まれています。京都市は、平成11年度から実証試験を実施しています。
- しかし、生ごみのバイオガス化施設では、袋ごと生ごみが搬入されることがあり、化石由来のプラスチック袋を使用すると、発酵せずに残渣として排出されてしまいます。

【 開発中の技術例 】

- バイオマスの植物成分を利用して製造する**バイオマスプラスチック**は、枯渇性資源である石油を原料としていません。
- 生ごみに**生分解性プラスチック**の袋を用いた場合、袋もバイオガス化することが可能となります。
- バイオマスプラスチックは、一部で実用化されているものの、耐熱性、耐久性の面のほか、石油製プラスチックとの大きな価格差が課題となっており、本格的な実用化に向けて、技術開発が行われています。

図 バイオマスプラスチックと生分解性プラスチックとは？



(出典) 社団法人日本有機資源協会ホームページより (一部修正)

※ なお、「実用化している技術例」として紹介している技術の中には、規模や原料の種類などの活用条件の違いによって、開発中や実証試験中のものもあります。反対に、「開発中の技術例」の中にも、既に実用化されているものが一部あります。

資料 8 用語解説

用語	解説
魚アラ	魚介類から可食部分を取り除いた頭や骨、内臓などの総称で、魚腸骨とも呼ぶ。
温室効果ガス	地球温暖化の原因となる熱を吸収し再放出する気体。温室効果ガスの削減に向けた国際的な取り決めである京都議定書では、二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、ハイドロフルオロカーボン、パーフルオロカーボン、六ふっ化硫黄の6種類が削減対象に定められている。
ガス化メタノール	草木類等を半燃焼させ、ガス化し、メタノール合成した燃料。バイオディーゼル製造の原料、燃料電池燃料等への利用が期待される。
化石資源	石炭、石油、天然ガス、LPガスなど、古代地質時代の動植物の死骸が化石化したもので、燃料として使用される。
環境モデル都市	温室効果ガスを大幅に削減する社会の実現に向け、高い目標を掲げて先駆的な取組に挑戦する都市。平成21年1月までに全国で13都市が選定された。
木の文化を大切にす るまち・京都	木の文化を大切にすまち・京都の概念は、以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> ・市域の3/4を占める森を再生し、森に親しみ、森の恵みを都市に還元することにより、文化の醸成や産業の振興に積極的に取り組むまち ・京町家を大切にするとともに、市内産木材を多様に活用しながら、京町家の知恵を現代に生かし、新たな建築活動を促進するまち ・さらには、こうした取組を評価し、楽しいと思う京都の人々が暮らし続けることができ、その価値観を大切にすまち
コミュニティ回収	京都市において、古紙や缶・びんなどの資源物を地域で集団回収し、自主的なごみ減量・リサイクル活動を進めてもらう制度。京都市では、回収品目等に応じて助成を行っている。
再生可能資源	自然由来で絶えず補給される、太陽光、風力、バイオマス等の資源のこと。補給される量を超えない範囲で利用すれば、持続的に利用可能
循環型社会	製品等が廃棄物になることを抑え、再生利用や再資源化などを進め、それでも残ったごみは適正に処分することで天然資源の消費を抑え、環境への負荷ができる限り低減される社会
敷料	家畜の寝床に使われる、稲わらやもみ殻などの資材

用 語	解 説
薪炭	薪と炭。薪は丸太を20～50cm程度の長さに切断して大割りしたもので、家庭用のストーブや小型ボイラの燃料として利用されている。炭は、木材を酸素が少ない状態で蒸し焼きにしたもので、暖房・調理用燃料、活性炭等として利用される。
すき込み	農機具や鍬（すき）を使って、土に肥料や空気を混ぜ合わせる事。
生分解性プラスチック	微生物によって、土の有機成分や二酸化炭素、水に分解されるプラスチック
チップ	小丸太や各種残廃材を一定の大きさに切断したもの。ボイラの燃料等として利用される。
トロ箱	魚を卸売業者が仲卸業者に卸す際使う発泡スチロールの魚箱
バイオエタノール	サトウキビやトウモロコシ、木材等のバイオマスを発酵して製造されるエタノール。ガソリン代替又は混合用としての輸送用燃料利用の他、熱利用としては灯油・重油と混合して燃焼することが可能。
PDCAサイクル	Plan（立案・計画）、Do（実施）、Check（検証・評価）、Action（改善・見直し）の頭文字を取ったもの。行政政策や企業の事業評価にあたって計画から見直しまでを一貫して行い、さらにそれを次の計画・事業に活かそうという考え方
溶融スラグ	焼却灰を高温で溶かし、冷却してできるガラス質の固化物。道路の路盤材などに利用される。



平成23（2011）年3月発行 京都市印刷物 第223291号
京都市 環境政策局 循環型社会推進部 循環企画課