

バイオマスの利活用の推進

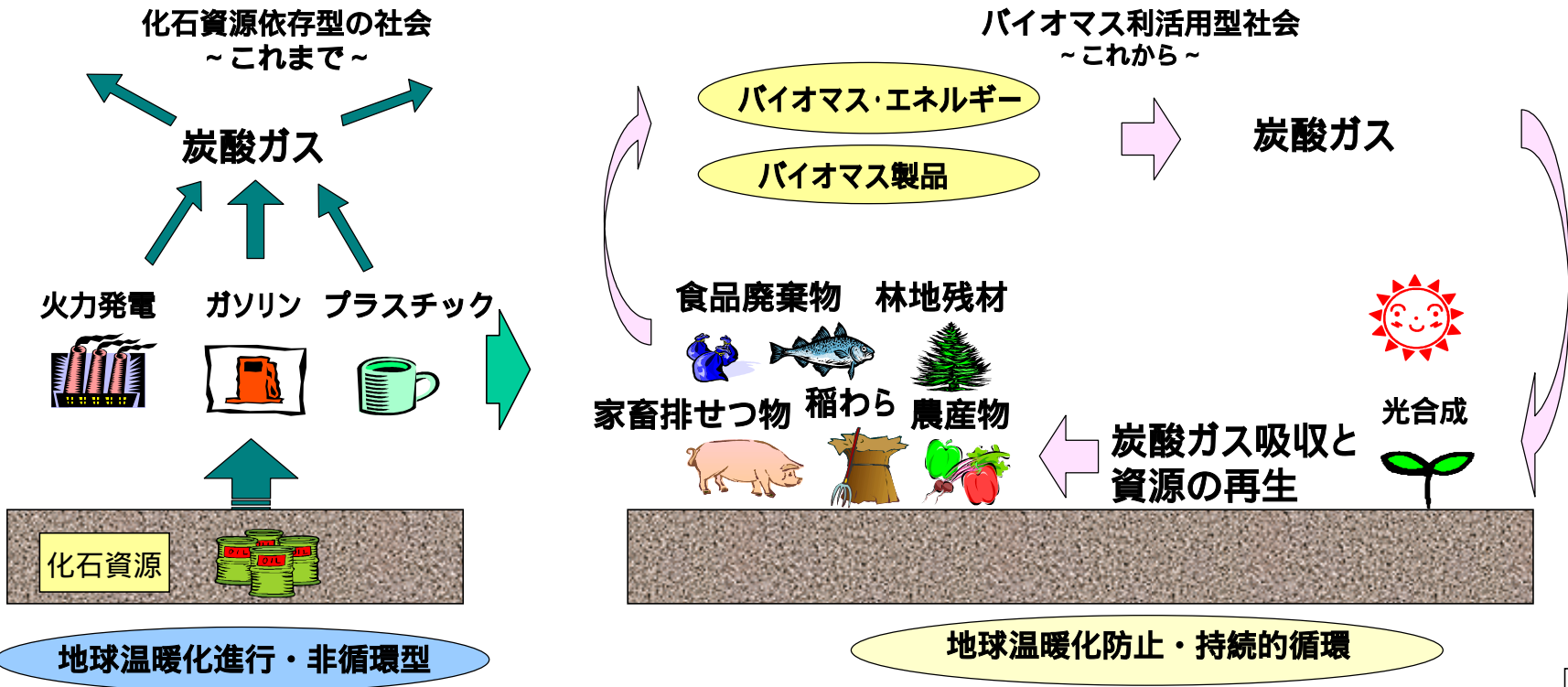
平成16年11月17日
農 林 水 産 省

1.なぜ今、バイオマスなのか？

バイオマスとは、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの。
もともと植物に由来するので、持続的に利用すれば枯渇しない資源。
燃焼しても大気中の炭酸ガスを増加させないカーボンニュートラルな資源。

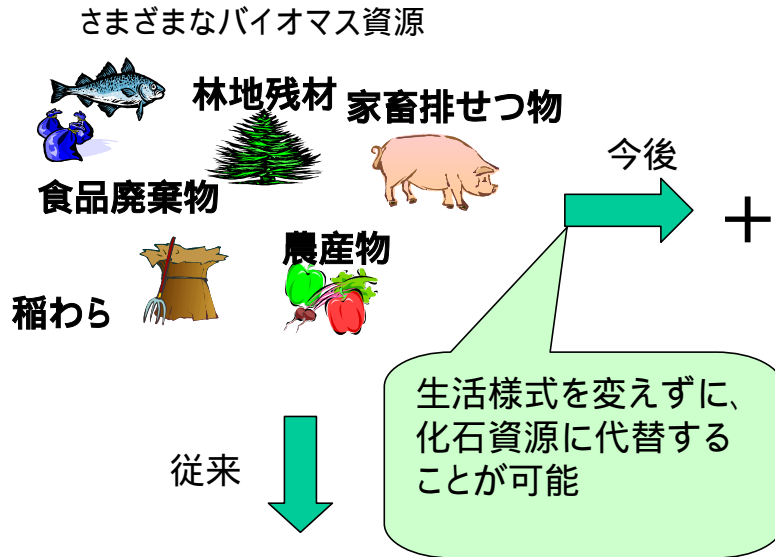
カーボンニュートラル？

- ・ バイオマスの炭素は、もともと大気中の炭酸ガスを植物が光合成により固定したものであるため、燃焼等により炭酸ガスが発生しても、実質的に大気中の炭酸ガスを増加させない。



2. バイオマスをどのように使うのか？

従来、バイオマス資源の利用は、肥飼料化等の利用に止まっていた。
技術の進展により、エネルギーや素材として、化石資源に代替して利用することが可能になってきた。



肥飼料化

たい肥化

家畜排せつ物、食品廃棄物、おがくずなどをたい肥化して利用。

飼料化

食品廃棄物や稲わらなどを飼料化して利用。

技術の進歩により広がる用途

熱・エネルギー

メタン発酵

家畜排せつ物や食品廃棄物などの湿潤なバイオマスから発酵によりメタンガス(天然ガスの成分)を得る。

ガス化

バイオマス資源を熱分解し、水素ガスなどの可燃性ガスを得る。

液体燃料

バイオエタノール(ガソリン代替燃料)

バイオマスに含まれる糖分から発酵により、エタノールを得る。エタノールは、ガソリンに混合して利用可能。

バイオディーゼル燃料(軽油代替燃料)

廃食用油などを化学処理し、軽油代替燃料として利用可能。

素材

バイオマスプラスチック

バイオマスに含まれる糖分から、発酵と化学処理によりポリ乳酸を得る。硬質のプラスチックとして利用可能。

3. バイオマス利用の現状は？

バイオマス資源は国内にも豊富に賦存するが、必ずしも十分に利用されているとは言えない。
エネルギーや素材といった用途へのバイオマスの利用はあまり進んでいない。
バイオマス利用に当っては、収集・輸送にコストがかかるため、まとまって発生するものほど利用されやすい。

バイオマス		年間発生量	利活用の状況
廃棄物系バイオマス	家畜排せつ物	約9,100万トン	たい肥利用 約80%
	食品廃棄物	約1,900万トン	肥飼料利用など10%未満、 90%が焼却・埋立等
	製材工場等残材	約610万トン	エネルギーやたい肥への利用 約90%
	廃棄紙	約1,400万トン	大半が焼却
	下水汚泥	約7,600万トン	建設資材、たい肥利用 約60%、 埋立 約40%
	パルプ黒液 (乾燥重量)	約1,400万トン	直接燃焼によるエネルギー利用 ほぼ全量
	建設発生木材	約480万トン	製紙原料、ボード原料、家畜敷料等へ利用 約40%
バイオマス 未利用	農作物非食用部 (稲わら、もみがら 等)	約1,300万トン	たい肥、飼料、畜舎敷料等への利用 約30%
	林地残材	約390万トン	ほぼ未利用
資源作物			試験利用レベル

発生源が分散している
ので、収集が難しい。

工場内でまとまって発
生するので、利用しや
すい。

**分散して賦存するバイオ
マスと収集・輸送コスト**

バイオマスは、化石資源
に比べ、薄く広く賦存し、
また水分や空隙が多い
ので、輸送コストがかか
る。
このため、地域で発生す
るバイオマスは、できる
だけその地域で利用す
るのが効率的。

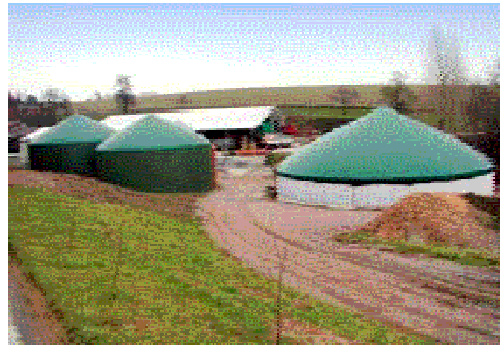
4. 海外のバイオマス事情は？

諸外国においては、日本より先行してバイオマスの利活用が進められている例もある。
 バイオマスの利用方法、技術において今後日本においても参考とすべき取組が見られる。

○海外の事例

ドイツ

- ・主に家畜排せつ物をメタン発酵させるためのバイオガス施設が、全国に約1,900箇所。
- ・ナタネを原料に、バイオディーゼルを生産し、軽油に混合して自動車燃料として利用。



バイオガスプラント



エタノール化プラント

アメリカ合衆国

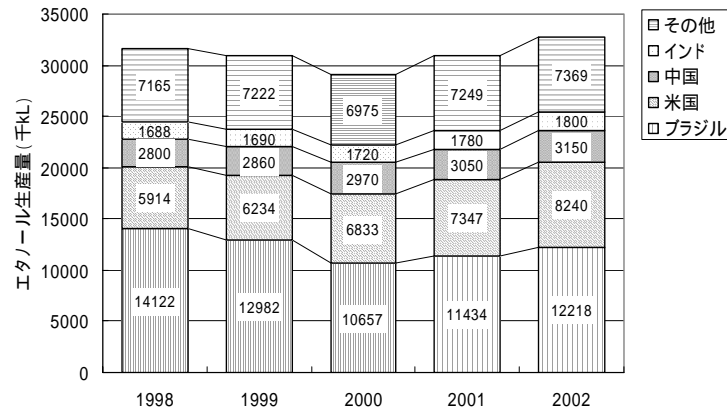
- ・トウモロコシを原料に、エタノールを生産し、ガソリンに混合して自動車燃料として利用。
- ・トウモロコシからポリ乳酸を生産し、プラスチック原料として利用

ブラジル

- ・サトウキビを原料に、エタノールを生産し、ガソリンに混合して自動車燃料として利用

中国、インド

- エタノールのガソリン混合を一部で開始



主要国のエタノール生産量推移(燃料用以外も含む)

総合資源エネルギー調査会石油分科会石油部会
 燃料政策小委員会(第8回) 配付資料より

5. 日本での取組は？

バイオマス・ニッポン総合戦略を平成14年12月に閣議決定し、関係府省が連携し、バイオマスの利活用を推進。温暖化防止、循環型社会の形成、新産業の育成、農林水産業・農山漁村の活性化などの効果に期待。収集時のコストの観点から、廃棄物系バイオマス、未利用バイオマス、資源作物の順に利用が進むものと想定。

バイオマス・ニッポン総合戦略
(平成14年12月閣議決定)

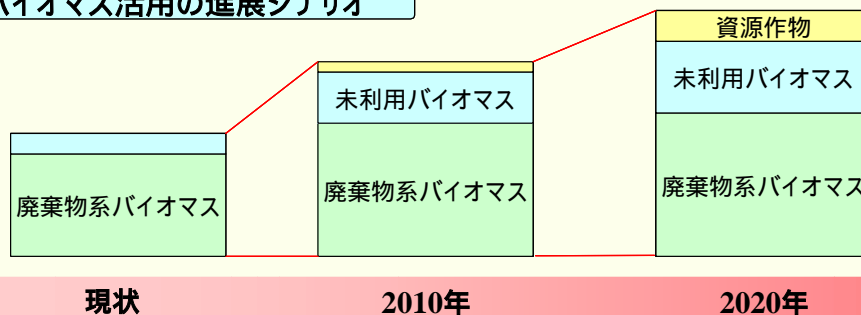
○ バイオマスの利活用に期待される効果

- ・地球温暖化の防止
- ・循環型社会の形成
- ・競争力あるわが国の戦略的産業の育成
- ・農林水産業や農山漁村の活性化

バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議

内閣府、総務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省
各省連携した施策の推進

バイオマス活用の進展シナリオ



我が国のバイオマス貯存量

国内で生産されるプラスチックに含まれる全炭素量の約3.3倍

〈具体的目標(2010年目途)〉

技術的観点

エネルギー変換効率向上、製造製品のコスト目標等

地域的観点

バイオマスを一定割合以上利活用する市町村を500程度構築

全国的観点

- ・廃棄物系バイオマス: 炭素量換算で80%以上利活用
- ・未利用バイオマス: 炭素量換算で25%以上利活用
- ・資源作物の利活用

6. 農山漁村ではどのように使われるのか？

地域のバイオマスを総合的かつ効率的に利活用するバイオスタウンの構築。

農山漁村に豊富に存在するバイオマスを利活用することにより、エネルギーや製品の地産地消が可能になるなど、地域の活性化が期待される。



農山漁村において期待されること
例えば…

廃棄物から地域のエネルギーや製品が生まれる

資源生産という新たな農山漁村の選択肢

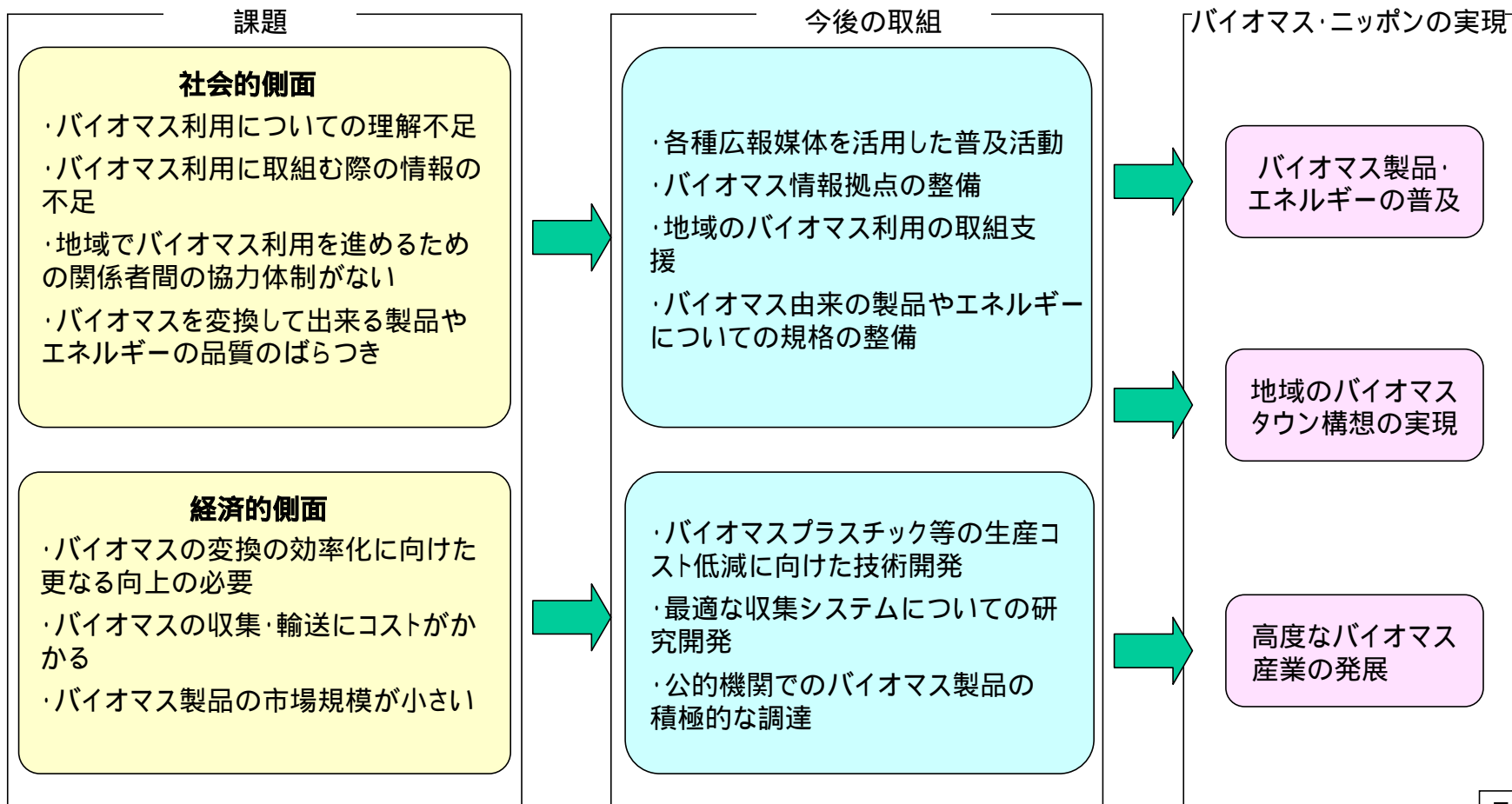
他産業と協力した新たな地域産業の創出

農林水産業の炭酸ガス排出抑制

バイオマスを総合的、効率的に利用するバイオスタウン
を全国に500市町村

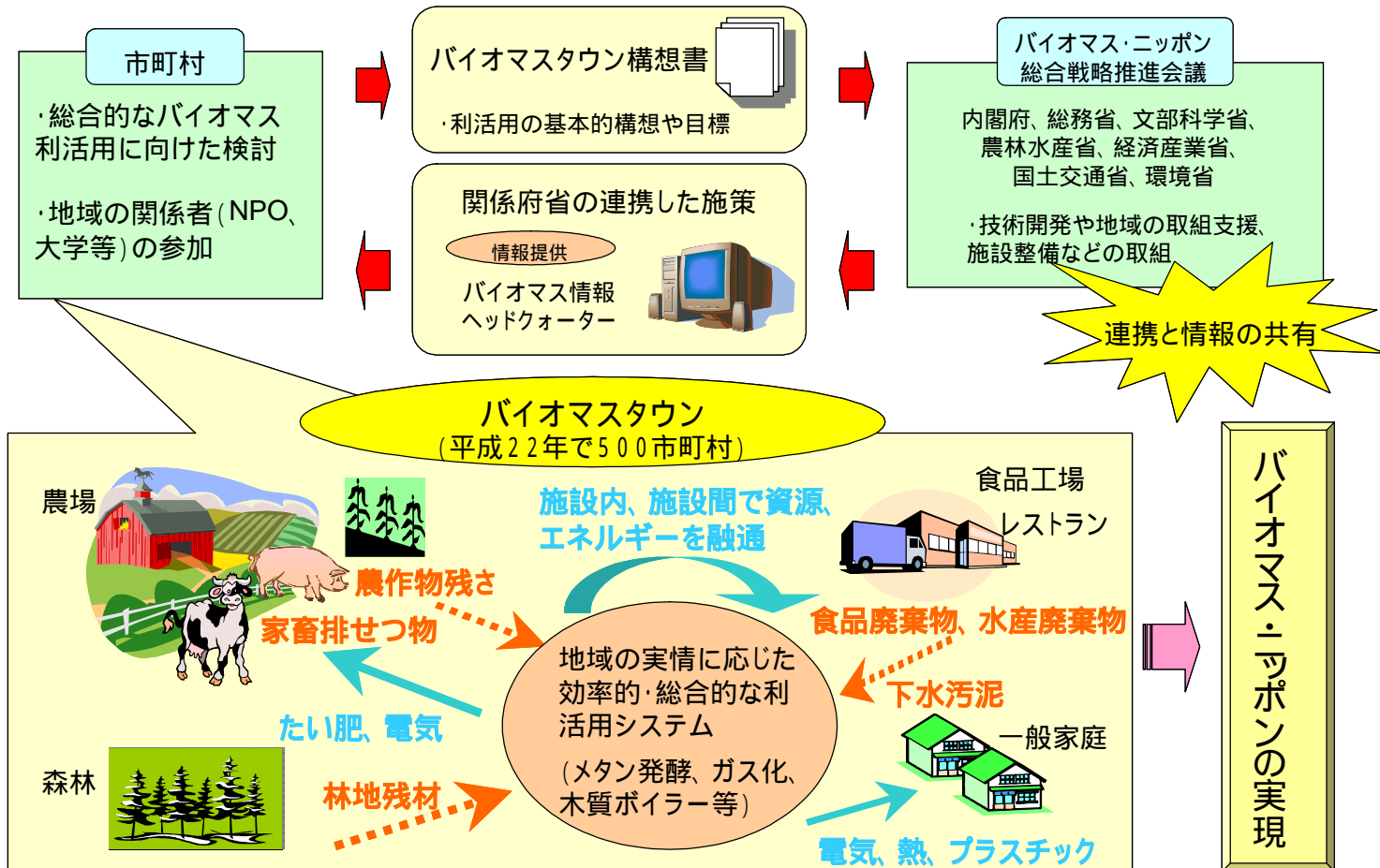
7. 課題と今後は？

バイオマスの利活用を促進するため、社会的側面と経済的側面の両方からの取組が求められる。
社会的側面として、そもそもの認知度の不足や利活用を進めるための体制の不備等の課題。
経済的側面として、コストの削減等の課題。



8. バイオスタウン構想とは？

バイオマスの利活用は地域ごとの創意工夫ある取組が基本となることから、地域のバイオマスの総合的かつ効率的な利活用を図るバイオスタウン構想を推進。



9. バイオマス利活用の推進

環境の世紀といわれる21世紀の課題に対応するため、政府はバイオマス・ニッポン総合戦略等を策定。
農林水産省では、昨年末、環境保全を重視する農林水産業への移行を目指し、「水」や「大気」のほか「物質」

の健全な循環等を柱とする「農林水産環境政策の基本方針」を策定。

農政の推進に当たっては、農業の自然循環機能の維持増進や農村の振興等に資する「バイオマスの総合的な利活用」に向けた積極的な取組を推進。

食料・農業・農村基本法
(平成11年7月)

(自然循環機能の維持増進)

第32条 国は、**農業の自然循環機能の維持増進を図るため**、農業及び肥料の適正な使用の確保、家畜排せつ物等の有効利用による地力の増進その他**必要な施策を講ずるものとする**。

食料・農業・農村基本計画
(平成12年3月)

第3 食料、農業及び農村に関し総合的かつ計画的に講ずべき施策

2 農業の持続的な発展に関する施策

(12) **自然循環機能の維持増進**

ア 農業及び肥料の適正な使用の確保

イ 家畜排せつ物等の有効利用による地力の増進

ウ **有機物の循環利用の促進等**

家畜排せつ物、稲わら、食品残さ等の有機物について、その循環利用を促進する取組を推進する。

政府全体の動き

地球温暖化対策推進大綱
(平成14年3月)

バイオマス・ニッポン総合戦略
(平成14年12月)

循環型社会形成推進基本計画
(平成15年3月)

バイオマスの
総合的な
利活用の推進

新たな食料 農業 農村基本計画

農林水産環境政策の基本方針
(平成15年12月)

5つの基本認識

10の基本方策

4つの環境分野ごとの施策

- ・健全な水循環の実現
- ・健全な物質循環の実現
(バイオマスの総合的な利活用等)
- ・健全な大気循環の実現
- ・健全な農山漁村環境の実現

- ・自然循環機能の維持増進
- ・農村の振興
- ・新産業の創出

(参考)

農林水産環境政策の基本方針

環境保全を重視する農林水産業への移行

基本認識

施策展開に当たっての **5つの基本認識 (ねらい)**

- | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------|------------------|----------------------|
| 1 大量生産、消費、廃棄社会から持続可能な社会への転換 | 2 農林水産業の自然循環機能の発揮 | 3 農林漁業者の主体的努力と消費者の理解・支援 | 4 都市と農山漁村との共生・対流 | 5 環境保全を重視する農林水産業への移行 |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------|------------------|----------------------|

基本方針

環境保全を重視する農林水産業への移行のための **10の基本方針 (実行)**

- | | | | |
|-------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 1 情報の開示・提供と説明 | 4 環境に即した施策相互の連携 | 6 補助事業、制度資金における環境保全の重視 | 8 明確な目標の設定と評価 |
| 2 国民の意見を反映した政策づくり | 5 環境保全を重視する農業のための指針の策定 | 7 事業のグリーン化(環境配慮)・透明化 | 9 科学的な知識に基づく施策の実施 |
| 3 多様な主体参加による施策推進 | | | 10 農林水産省自身の環境配慮 |

各環境分野の施策

1 健全な水循環

- (1) 国土の8割を占める森林、農地の水源かん養、浄化機能の活用
- (2) 農山漁村地域の水質改善
- (3) 水質浄化機能を持つ藻場・干潟の造成

2 健全な大気循環

- (1) 地球温暖化対策としての森林整備
- (2) 農林水産業、食品産業の二酸化炭素の排出削減

3 健全な物質循環

- (1) バイオマスの総合的な利活用の推進
- (2) 環境保全を重視する農業の推進
肥料、農業による環境負荷の低減
たい肥による物質循環

4 健全な農山漁村環境の保全

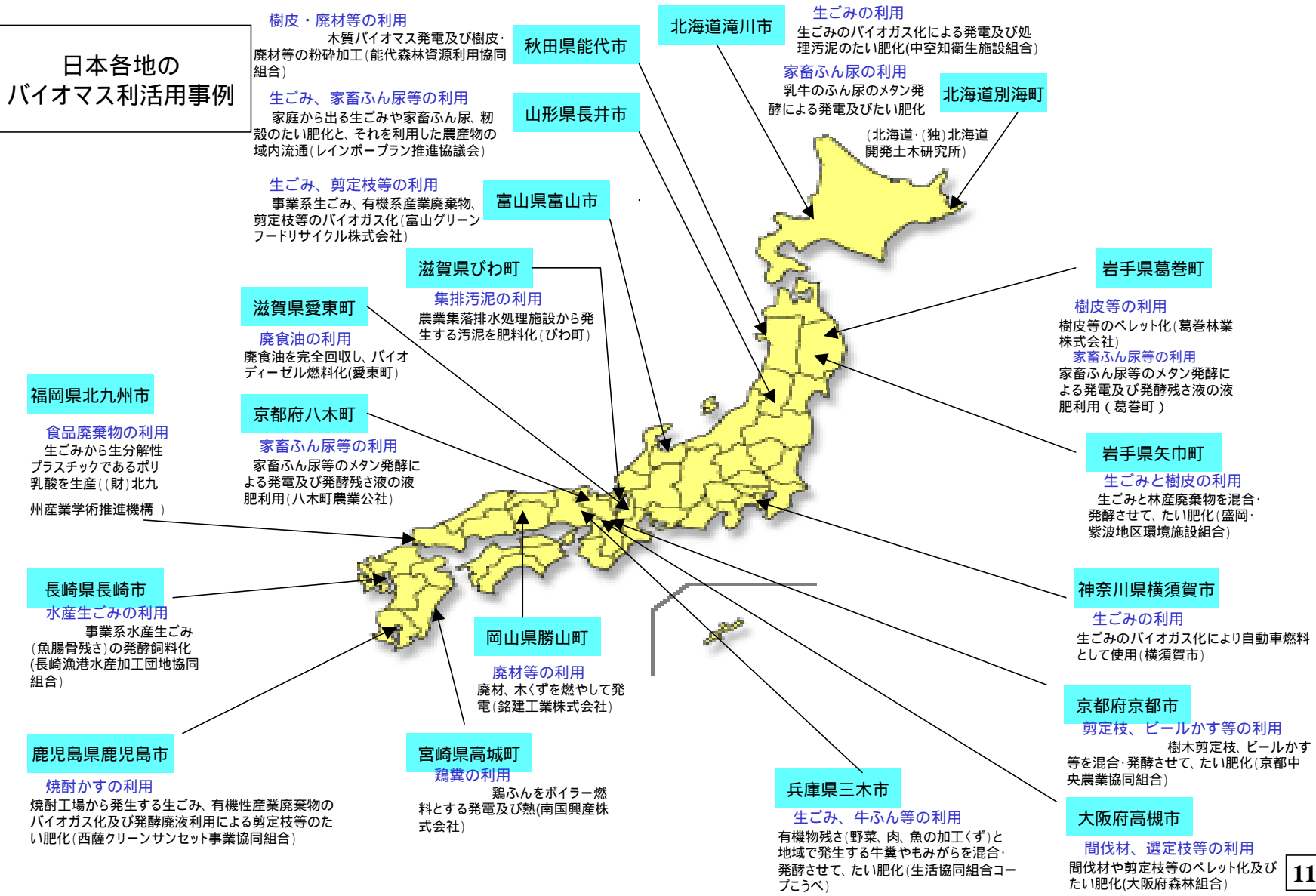
- (1) 都市と農山漁村の共生・対流
- (2) 生物多様性、多様な生態系の保全

試験研究・技術開発

環境教育・食育の推進

今後検討すべき課題

日本各地の バイオマス活用事例



樹皮・廃材等の利用
木質バイオマス発電及び樹皮・
廃材等の粉碎加工(能代森林資源利用協同
組合)

生ごみ、家畜ふん尿等の利用
家庭から出る生ごみや家畜ふん尿、
粉砕のたい肥化と、それを利用した農産物の
域内流通(レインボープラン推進協議会)

生ごみ、剪定枝等の利用
事業系生ごみ、有機系産業廃棄物、
剪定枝等のバイオガス化(富山グリーン
フードリサイクル株式会社)

集排汚泥の利用
農業集落排水処理施設から発
生する汚泥を肥料化(びわ町)

廃食油の利用
廃食油を完全回収し、バイオ
ディーゼル燃料化(愛東町)

家畜ふん尿等の利用
家畜ふん尿等のメタン発酵に
よる発電及び発酵残さ液の液
肥利用(八木町農業公社)

廃材等の利用
廃材、木くずを燃やして発
電(銘建工業株式会社)

鶏糞の利用
鶏ふんをボイラー燃
料とする発電及び熱(南国興産株
式会社)

生ごみの利用
生ごみのバイオガス化による発電及び処
理汚泥のたい肥化(中空知衛生施設組合)

家畜ふん尿の利用
乳牛のふん尿のメタン発
酵による発電及びたい肥化
(北海道・(独)北海道
開発土木研究所)

樹皮等の利用
樹皮等のペレット化(葛巻林業
株式会社)
家畜ふん尿等の利用
家畜ふん尿等のメタン発酵に
よる発電及び発酵残さ液の液
肥利用(葛巻町)

生ごみと樹皮の利用
生ごみと林産廃棄物を混合・
発酵させて、たい肥化(盛岡・
紫波地区環境施設組合)

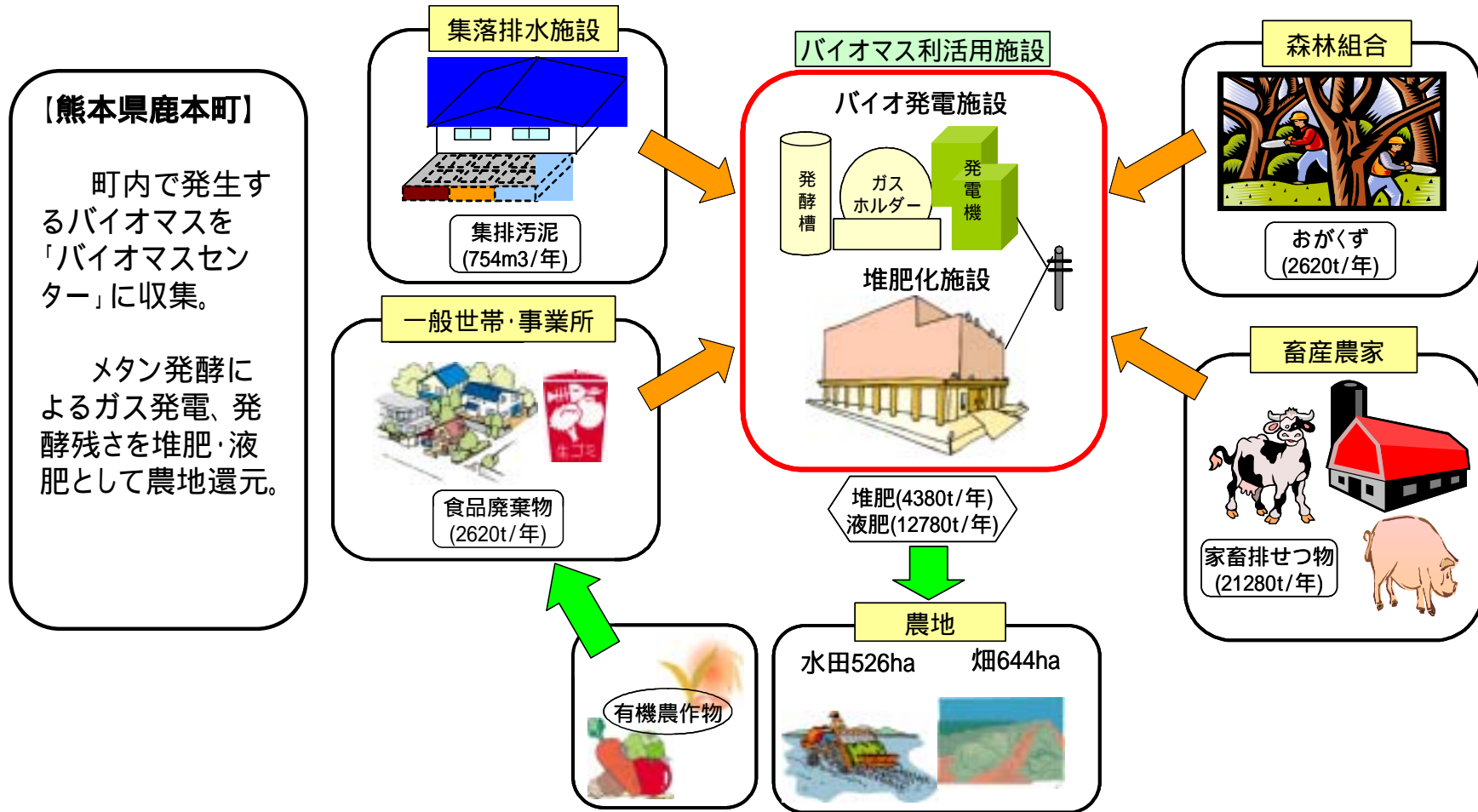
生ごみの利用
生ごみのバイオガス化により自動車燃料
として使用(横須賀市)

剪定枝、ビールかす等の利用
樹木剪定枝、ビールかす
等を混合・発酵させて、たい肥化(京都中
央農業協同組合)

生ごみ、牛ふん等の利用
有機物残さ(野菜、肉、魚の加工くず)と
地域で発生する牛糞やもみがらを混合・
発酵させて、たい肥化(生活協同組合コ
プこうべ)

間伐材、選定枝等の利用
間伐材や剪定枝等のペレット化及び
たい肥化(大阪府森林組合)

事例1：バイオガス発電



事例2：バイオマス由来の自動車燃料

京都市の取組

バイオディーゼル
てんぷら油などの廃食油を回収し、化学処理を行いバイオディーゼル燃料を生成。

(例) 京都府京都市
平成9年11月より、市民の協力を得て、家庭からの廃食油回収を行ない、全国の自治体に先駆けて廃食油をメチルエステル化したバイオマスディーゼル燃料をごみ収集車(全219台)に導入。
また、平成12年4月から一部の市バス(72台)の燃料としても使用。

(例) 滋賀県愛東町
「菜の花プロジェクト」は、滋賀県環境生活協同組合の提案で平成10年から始まった取組。今では、全国に広がる。
転作田に菜の花を植え、なたねを収穫・搾油してできたなたね油を料理や学校給食に使い(搾油時に出た油かすは肥料や飼料として使用)、回収した廃食油を石けんや自動車等の燃料にリサイクル。

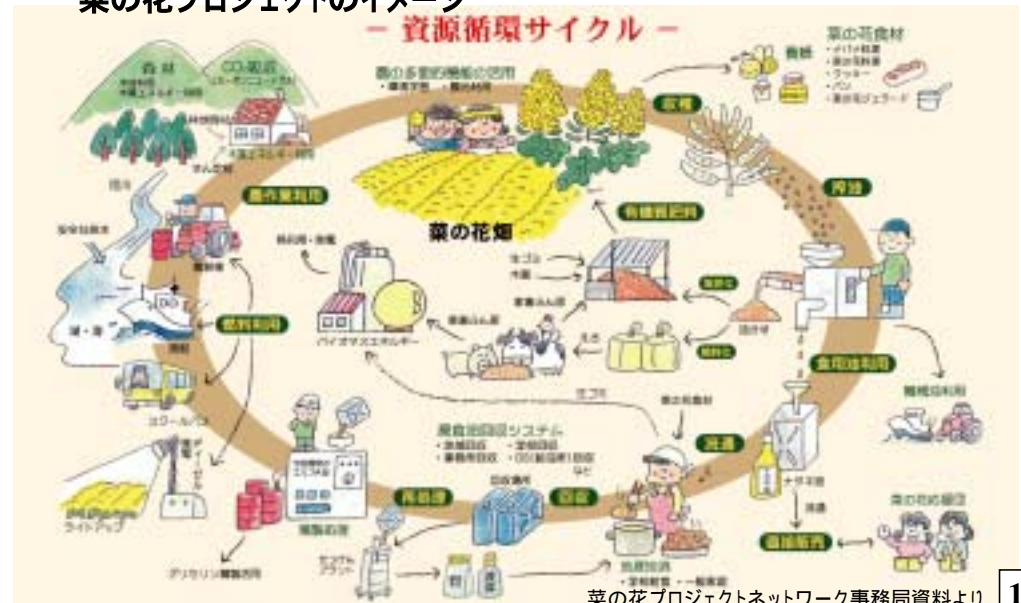
廃食油の収集



ごみ収集車への利用



菜の花プロジェクトのイメージ



事例3：バイオマス由来プラスチック導入

京都府京都市

○魚箱(トロ箱)

京都市では、平成15年8月から環境に優しい生分解性素材を用いた循環産業システムの確立・環境負荷の低減を図るため、「生分解性プラスチック魚箱を活用した資源循環実証実験」を実施。

京都市中央卸売市場第一市場で使用する発泡スチロールの魚箱の一部を、ポリ乳酸(とうもろこし)を原料とする製品に切り替え、使用後はバイオガスプラントに運搬され、発電・サーマルリサイクルに活用。

京都市中央卸売市場第一市場は、昭和2年に我が国で最初に出来た中央卸売市場で、農産品、水産品のほか、漬物、乾物、鶏卵などを扱う総合食品卸売市場。

京都市内を中心に周辺市町村をも含めた広範囲な地域にこれら食料品を供給し、約260万人の台所としての役割を果たす。



従来の発泡スチロール魚箱を生分解性プラスチック魚箱に置き換え



使用済み魚箱を回収し、バイオガスプラントへ運搬



バイオガスプラントでメタン発酵させ、電気や熱エネルギーとして利用

北海道帯広市

○ナガイモネット

帯広市では、平成12年度からナガイモネットを従来のポリエチレン製からトウモロコシを原材料とした生分解のプラスチック製に切り替える取組を実施。

従来は、茎葉との分離が困難なため産業廃棄物として処理していたが、このネットは、使用后、たい肥の原材料として処理することが可能。

十勝地方のナガイモは、「十勝川西ながいも」の名で知られており、帯広市の農業粗生産額は、全国第1位。(平成14年は約14億円で、全国の約5%)。



事例4：技術開発

農林バイオマス 1号機

(平成14年4月、長崎市に設置)



乾燥・微粉碎した農林系バイオマスをガス化

- メタノールを合成

(試験機規模)

草本・木質系バイオマス
240kg/日



バイオメタノール
72kg/日

農林バイオマス2号機

(平成15年3月、熊本県西合志町に設置)



家畜排せつ物の多段階利用ガス化
/コ・ジェネレーション・システム

- 高効率発電技術
- 廃熱の有効利用

(実規模ベースで試算)

家畜ふん尿
34トン/日

焼酎かすなどの
食品廃棄物等
7トン/日

電力
4,000 kWh/日
余剰電力より
300世帯分の
電力を供給

飼料
1.6トン/日
豚500頭分相当

肥料
1.4トン/日
過リン酸
石灰換算

農林バイオマス3号機

(平成16年3月、長崎県諫早市に設置)



植物系バイオマスを高カロリー ガス化

- 小型可搬式
- 高効率発電技術

(実規模ベースで試算)

草本・木質系バイオマス1ト
ン/日

電力
1,000 kWh/日
100世帯分の
電力を供給