

## IV 熱利用エコ燃料の普及シナリオ

### 1. 普及シナリオの考え方

#### (1) システムの最適化に向けた技術開発・地域実証の推進

バイオマス熱利用の大幅な拡大には、各地域において、バイオマスの種類や、それぞれの地域の特徴に応じた、最適な熱利用システムを構築していくことが必要であるが、そのための技術的な知見が十分でないため、まずは関連する各種要素技術の一層の開発促進と、これらの組み合わせによる地域の最適システムを確立するための実証を急ぎ進める必要がある。

その際、2006年3月に閣議決定された第3期科学技術基本計画において、重点推進分野の一つである「環境分野」の分野別推進戦略により、特に「草木質系バイオマスエネルギー利用技術」及び「持続可能型地域バイオマス利用システム技術」は、戦略重点科学技術として、今後5か年間に集中投資すべき課題と位置づけられており、バイオマス熱利用に係る技術開発等については、このことを踏まえた取組の強化が必要である。

また、技術開発等の推進にあたっては、開発の各段階において有望な技術の見極めを適切に行い、必要に応じて技術開発計画を見直して技術開発等への投資の効率化を図ることが重要である。

#### (2) バイオマス熱利用の大幅な拡大

2010年度の目標達成と、さらにはその後のエコ燃料の導入拡大に向けて、バイオマスのエネルギー利用の大幅な拡大を図る必要があり、当面は収集運搬・処理体制が整備されている廃棄物系バイオマスの活用に優先的に取り組むことが有効である。

その際、現在有効利用されていない廃棄物系バイオマスの新たな熱利用を図ることに加えて、現在マテリアル利用されているものについても、熱利用が有効な場合には積極的にエコ燃料の原料への転換を図ることが必要であり、熱利用という視点から、現状の廃棄物系バイオマスの処理及び利用の体系全体を見直すことが重要である。

その一環として、バイオマスの広域的な収集拠点となる清掃工場や下水処理場等の廃棄物処理施設を、バイオマスを効率的にエネルギー変換・供給するエネルギーセンターと位置づけて、エネルギー利用に適した廃棄物処理システムへの移行を図ることが適当と考えられる。

林地残材や農業残さ等の未利用バイオマスについては、現状ではこれを持続的に利用するための効率的な収集システムがなく、その確立に取り組む必要がある。

そのためには、まず適切な森林経営による持続的な木材利用が成立していることが重要な前提であり、その健全な森林経営に付随する形で収集システムを構築することが必要となる。

また、農業政策との連携による休耕田でのエネルギー資源作物の栽培や、林業政策との連携による里山林での短伐期樹種の植林利用も、供給量の拡大を図る上で重要となる。

加えて、輸送距離が長いと、経済性の問題が生じるため、できるだけ産地に近い場所での回収・熱利用を図ることが必要であり、それを可能とするような技術開発が重要である。

### (3) バイオマスの性状に応じた適切なシステムの導入

#### ① 総論

バイオマスの熱利用にあたっては、バイオマスの保有するエネルギーを可能な限り取り出して高効率に利用することが重要であり、バイオマスの性状やエネルギー需要の特性等に応じた適切なシステムの導入に取り組む必要がある。

バイオマスからの熱回収手法については、バイオマス中の含水分によって大きくウェット系バイオマス向けの技術とドライ系バイオマス向けの技術に分かれ、それぞれの分野においてシステムの最適化やより高効率な技術の開発に取り組む必要がある。

システムの最適化については、地域条件や利用条件によって様々な形態が考えられ、また今後の技術開発に負うところも多いので、技術開発・実証を進めながら、具体の地域モデルの成功事例を作り、地域特有の技術と一般展開可能な技術を見極めていく取組が重要である。

あわせて、技術面に加えて経済面や制度面も含めて普及阻害要因を抽出整理し、地域に適したシステム整備・運用への反映を図る必要がある。

#### ② ウェット系バイオマス

ウェット系バイオマスの直接的な燃焼や熱分解による熱利用は、水分が多いためエネルギー的に成立しない。そのため、燃焼等の前にいかに効率的に脱水等による水分の除去ができるかが重要となる。

メタン発酵によるバイオガスの回収は、結果的に高含水率のバイオマスの形態から様々な用途に利用可能なガスを得ることができ、かつ廃棄物の性状によってはより脱水しやすいものに変える効果がある場合もあることから、熱利用としてはまずバイオガスの回収を基本に据えることが適当と考えられる。

その際、焼却による蒸気や発電等のエネルギー回収と比較して、バイオガスはある程度貯留が可能であるところに大きな特徴があり、これを活かしてより安定したエネルギー供給に寄与することができるエコ燃料であることに留意する必要がある。

また、技術開発により実用化／商用化段階に達しつつある水熱ガス化処理技術については、高温高压化で亜臨界状態又は超臨界状態にある水を利用してバイオマスを分解するため、バイオマスの含水分に影響されずエネルギー回収が可能となることから、分解に要するエネルギー効率の向上を前提として、熱利用技術としての導入が期待される。

バイオガスの回収については、より高効率なメタン発酵の手法（例：高温可溶化、アンモニア回収）が開発されつつあり、また、一般廃棄物中の紙ごみを生ごみに添加することで、生ごみのC/N比が改善し、メタンの収率が大幅に向上するとの調査結果<sup>\*</sup>もあることから、関連する研究開発や実証を進め、バイオガス回収の高効率化を図ることが重要である。さらに、将来的には相当な普及拡大が見込まれる燃料電池における利用を念頭に置いて、メタンに加えて水素の回収について研究開発・実証を進める取組も重要である。

一般廃棄物中の紙ごみは生ごみと併せて収集されるため、その過程で水分を多く含むことになり、焼却による熱回収では、紙ごみの潜在的なエネルギーを十分回収できない。しかしながら、水分の多い紙ごみを選別除去して生ごみと併せてバイオガス回収を行うことで、焼却されるごみ（プラスチック類や水分の少ない紙ごみ）は、より高効率での熱回収が可能となる一方で、バイオガスの回収も収率が上がり、熱利用の観点からバランスの取れた効率的なシステムになることが期待され、早期の具体化が望まれる。

※ 第2編Iの「4. バイオマスの高度利用に関する取組状況」における京都市の事例「都市ごみ・廃グリセリンから水素ガスを生成するための要素技術開発」の一環として実施された京都市バイオガス化技術実証研究プラントにおける調査結果による。

バイオガスの回収後、発酵残さの効率的な脱水を行い、熱分解／水熱ガス化処理等によりバイオマスの持つ熱量を使い尽くすことで、さらにエネルギーを回収することが可能となる。

ただし、このような熱利用技術についてはこれまで十分な研究開発・実証が行われていないため、バイオマスの種類に応じて、その潜在的なエネルギーを最大限回収・利用するための最適なシステムについての研究開発・実証が重要である。

### ③ ドライ系バイオマス

ドライ系バイオマスの熱利用については、バイオ発酵の技術革新を図ることは重要であるものの、固形燃料化を含む直接燃焼や熱分解等による熱利用を基本とすることが適当と考えられる。

熱分解等による熱利用は、今後の技術開発に負う部分もあるが、バイオ合成ガスの燃料利用から、炭化物の燃料利用、バイオ合成ガスからの液体燃料の合成、バイオ合成ガスを改質しての水素利用など様々な選択肢があり、利用側の状況に応じたハイブリッド利用を考慮することが可能となる。また、バイオガスからの燃料合成では、BDF原料のメタノール合成に関する技術開発も行われており、輸送用エコ燃料を支える取組としても有効と言える。

## (4) 広域的収集／オンサイト利用の別を考慮した取組

### ① 総論

バイオマスの供給面からみると、広域的収集体制の活用が適切な場合にはスケールメリットを活かした拠点的な取組を展開し、収集の効率が悪く既存の収集体制の活用が困難な場合には、発生源又はその近傍においてオンサイト利用を行うことが基本となる。

### ② 広域的収集による利用

既に広域的な収集運搬・処理体制が整備されている廃棄物系バイオマスについては、熱利用の大幅な拡大の観点からも、最大限エコ燃料の原料として活用を図る。

家庭からの生ごみについては、熱利用のポテンシャルが大きく、ウェット系バイオマスとしてバイオガスの回収を進める必要があるが、市町村の清掃工場ではこれに対応する設備の導入はまだ少ないことから、今後の清掃工場における設備更新時期に合わせた計画的な導入を展開していく必要がある。その際、2006年7月に財政・経済一体改革会議において決定された経済成長戦略大綱の工程表においても、長期的（～2015年度）には「ごみ発電と比肩する廃棄物処理システムとして生ごみバイオガス化システムを確立し、普及を図る」ものと位置づけられていることから、これを踏まえた積極的な導入を進める必要がある。

下水処理場やし尿処理場については、既に発生しているバイオガスの利用を徹底するとともに、汚泥の燃料ガス化や固形燃料化等を組み合わせたカスケード型高度利用を促進することが有効である。

製造したバイオガスは、コージェネレーション利用により電力及び熱を場内で利用する他、場内で消費しきれない分は余剰電力の売電や精製バイオガスの場外利用（都市ガス原料、天然ガス自動車燃料利用）を図るとともに、将来的には BTL 製造等への活用も検討する。

### ③ オンサイト／地域内での利用

工場や大規模商業施設等において、バイオガスや木質固形燃料をコージェネレーション利用するオンサイト型エネルギー利用が既に実用化されているが、その普及拡大のためには、システム効率の向上や設備コストの低減、小規模施設向けシステムの開発等が必要である。

さらに、設備のリース化・維持管理請負、オンサイト処理代行等により、オンサイトでのエネルギー供給と廃棄物処理を一体化したビジネスモデルを促進する取組も有効と考えられる。

地域における未利用バイオマスの収集体制の整備と併せて、オンサイト型バイオマス利用拠点を設けて燃料製造するとともに、供給量の拡大に応じてエコ燃料の流通体制を拡大し、点的利用から面的利用へと拡大を図る取組も有効と考えられる。

また、農業地域において家畜ふん尿や農業残さに加えて生ごみをメタン化して消

化液や堆肥を農事利用する、あるいは林業地域において森林管理に伴い発生する間伐材や製材工場から発生する廃材等からバイオ合成ガスや固形燃料を複合的に生産する等、地域特性に応じた比較的小規模なシステムにより、地産地消型のエコ燃料及び副生物の持続的利用を展開していくことが有効と考えられる。

その際、設備導入だけでなく、資金調達や事業運営等のソフト面も含めて、地域の関係者が積極的に関与するモデルを構築し、他の地域への応用展開を図る取組も有効と考えられる。

## (5) バイオマスの高度利用

### ① 総論

マテリアル利用を含めてバイオマスをカスケード的に使い尽くすことは、エネルギー効率や資源の有効利用に加え、バイオマス利用の経済性を高める点で重要である。

また、移動体である自動車やエネルギー効率に優れた燃料電池へのエコ燃料の供給は、化石燃料の代替効果を高めるとともに、エコ燃料の経済面での付加価値の向上にもつながる。

そのため、複数種類のエコ燃料のカスケード的製造技術や、バイオ合成ガス等からの BTL 等の液体燃料合成技術、あるいは燃料電池向けの水素製造のための改質・燃料製造技術の実用化に取り組む必要がある。

さらには、オンサイトで利用できない廃熱やガスについては、オフラインの輸送により利用するなどにより、総合的な利用効率を高めることも有効である。

ただし、高度利用の導入にあたっては、温暖化対策としての有効性について、ライフサイクル GHG の削減効果が得られることを確認しておくことが必要である。

### ② バイオマス由来の水素利用の促進

今後、中長期的には、分散型エネルギーシステムとして定置型燃料電池の相当な普及が見込まれることから、高度利用の一形態としてバイオ水素の利用が期待される。

具体的には、バイオガス生産プラントの導入されている施設においてコージェネレーション設備として燃料電池を導入し、バイオガスをオンサイトで改質して利用することが現実的である。一部の食品工場や下水処理場等では、バイオガスを利用した燃料電池コージェネレーションが既に稼働していることから、より小規模なシステムの開発により導入先の拡大が見込まれる。

### ③ エコ燃料等の複合的な生産・利用

バイオ合成ガスの高度利用の観点では、これを改質することにより、BTL やメタノール、DME の他、各種化学素材を製造するハイブリッド利用技術の実用化・普及が必要である。

また、エコ燃料製造過程において製造された燃料の一部や副次生産物等を利用し

て、電力や熱を供給してエネルギー利用効率を高めるシステムの実用化・普及も重要である。

さらに、将来的には、より進んだ高度利用として、複数種類のバイオマスを原料利用しつつ、エコ燃料製造や電力・熱供給、化学素材等を一体的に生産するバイオマス・リファイナリーの技術開発を行い、地域特性に応じたシステムを構築し、地域のバイオマス利活用拠点として展開していく取組も期待される。

## (6) 地域の特徴に応じた総合的なシステムの構築

熱利用エコ燃料に利用可能なバイオマスの種類は、地域によって様々であり、エコ燃料への変換に利用できるインフラや、エコ燃料を利用する側の施設も様々である。したがって、上記(1)～(4)の考え方を踏まえ、中長期的な視点に立ってそれぞれの地域の特徴に応じたエコ燃料の普及シナリオを考慮し、当面目標とすべき最適なシステムを具体的に明らかにした上で、必要な技術開発、実証等の取組を進めていくことが重要である。

例えば、京都市においては、先に紹介したこれまでの技術開発等の取組を踏まえて、図 2-8 に示すようなプロジェクトを検討しており、総合的なシステムの構築を目指した具体的な事例として注目される（詳細は参考資料 4 参照）。

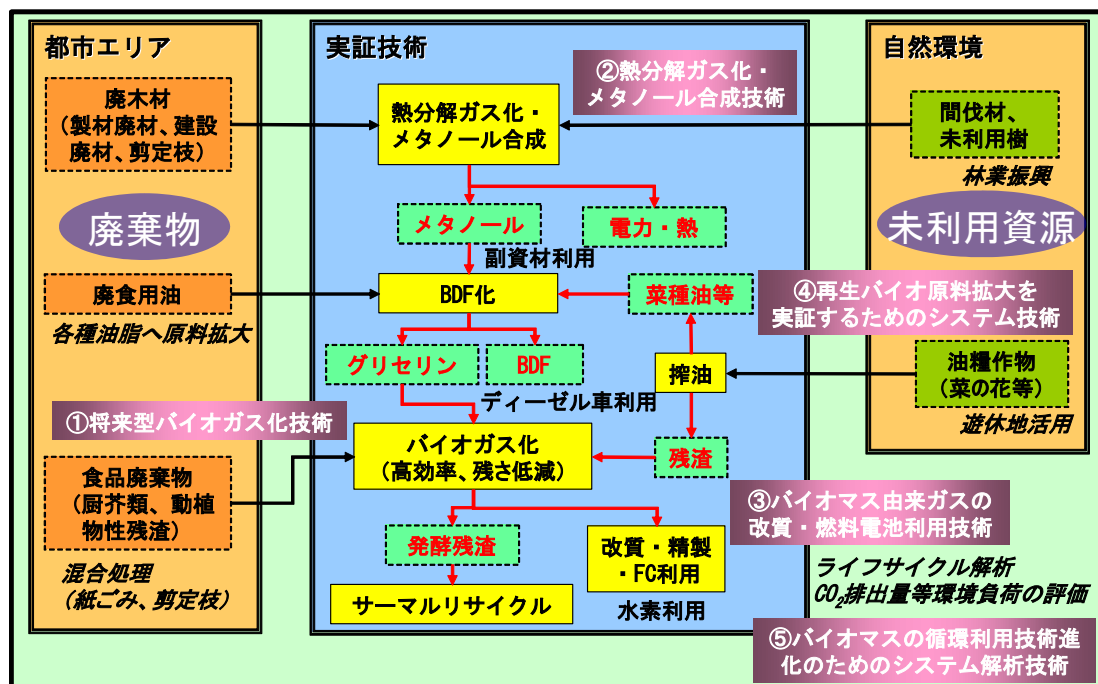


図 2-8 京都バイオサイクルプロジェクトにおける実証事業の全体イメージ

## 2. 普及目標

短期的には、京都議定書目標達成計画上の目標である 2010 年度原油換算 258 万 kL/年（バイオマス熱利用 308 万 kL/年から輸送用燃料分 50 万 kL/年を除いた分）の熱利用エコ燃料の導入を目標として、そのために必要な熱利用の利用水準を目指すこととし、中長期的には 2030 年までを目途に、高度利用の進展等により達成できるエコ燃料へのエネルギー変換水準を設定し、その場合の熱利用エコ燃料の導入量を目標とする。

具体の目標、目安となる数字については、第 2 編Ⅲの「2. 熱利用エコ燃料の導入量の目安」で整理した内容も踏まえて検討したものであり、以下に示すとおりである。

ただし、先にも述べたとおり、以下の内容は、普及目標の程度を把握するため、大まかな仮定を置いて参考値として試算したものであり、今後さらに精査されるべきものであることに留意する必要がある。

### (1) 短期（2010 年度）

熱量ベースでバイオマス利用の 9 割以上を占める廃棄物系バイオマスにより、熱利用目標の導入量全体をカバーするものと仮定すると、現状の熱利用実績は、有効利用されている廃棄物系バイオマスの約 6%の熱利用に相当する原油換算 79 万 kL 程度であり、約 17%まで熱利用の比率を上げることにより、2010 年目標の 258 万 kL の達成を目指すこととする。

そのため、短期的には廃棄物系バイオマスを中心として、必要な熱利用の新規導入を大幅に進め、状況に応じてマテリアル利用からの転換等を図る。

表 2-10 熱利用エコ燃料の短期的な（2010 年度）普及目標と導入量の目安（参考値）

（単位：原油換算万 kL）

	バイオマス 賦存量*1	バイオマス 利用率*2	熱利用 比率*3	エコ燃料 変換率*4	エコ燃料 導入量
廃棄物系バイオマス	約 2,640	80%	17%	70%	258
未利用バイオマス	約 660	25%	—	80%	—
合計	約 3,300	—	—	—	258

\*1 バイオマス賦存量は、2005 年度実績と同じ数字を仮定（表 2-7 参照）

\*2 バイオマス利用率は、バイオマス・ニッポン総合戦略の目標

\*3 未利用バイオマスについても熱利用の導入拡大を図るが、計算上は廃棄物系バイオマスのみ熱利用を仮定

\*4 既存技術の変換率を参考に設定（表 2-8、別添 1 参照）

## (2) 中長期（～2030 年度）

中長期的には、廃棄物系バイオマスの利用率を 100%とし、そのうち約半分をエコ燃料として熱利用することを目標とする。

未利用バイオマスについては、利用率を 50%とし、そのうち約 8 割程度をエコ燃料として熱利用することを目標とする。

エコ燃料への変換率については、高度利用の進展等により全体の平均で 80%を達成するものと見込む。なお、高度利用の進展により、中長期の導入量の目安には輸送用燃料も含まれることになる。

その結果、長期的な導入量の目安は、バイオマス賦存量全体の約 4 割に相当する量（原油換算約 1,260 万 kL）となり、2010 年度の輸送用燃料を含むバイオマス熱利用の導入目標 308 万 kL の約 4 倍となる。

表 2-11 熱利用エコ燃料の中長期的な(2030 年度)普及目標と導入量の目安(参考値)

(単位：原油換算万 kL)

	バイオマス 賦存量*1	バイオマス 利用率*2	熱利用 比率*2	エコ燃料 変換率*2	エコ燃料 導入量
廃棄物系バイオマス	約 2,640	100%	50%	80%	約 1,050
未利用バイオマス	約 660	50%	80%	80%	約 210
合計	約 3,300	—	—	—	約 1,260

\*1 バイオマス賦存量は、2005 年度実績と同じ数字を仮定（表 2-7 参照）

\*2 バイオマス利用率、熱利用比率、エコ燃料変換率は、目標として設定



### 3. 普及に向けて必要となる施策

#### (1) 目標達成に向けて当面必要となる施策

##### ① 技術開発・地域実証の促進

###### ○ システムの最適化

(取組の方向)

各種のバイオマスから効率的にエコ燃料を製造し、各地域において、バイオマスの種類や、それぞれの地域の特徴に応じた、最適な熱利用システムを構築するために必要な各種要素技術の開発を進めるとともに、これらの組み合わせによる地域の最適システムを確立するための実証を進める。あわせて、廃棄物の収集や前処理における分別、選別等の技術についてもエコ燃料製造の観点から効率化を図り、熱利用のための処理システム全体としての最適化を図る。

(必要な施策)

各種要素技術の開発に対する支援を行うとともに、システムとしての最適化を図るため、地域におけるモデル事業の実施やビジネス化に対する支援が必要である。

###### ○ バイオマスの高度利用

(取組の方向)

複数エコ燃料のカスケード的製造技術、バイオ合成ガス等からの BTL 等液体燃料やバイオ水素の製造、バイオエタノール製造にコージェネレーション等を組み合わせた高効率型システム等の技術の実用化開発と地域における具体的な実証を進める。

オンサイト利用拠点における地産地消による高度利用モデル、さらにはオンサイト利用拠点間や広域収集拠点間の連携・統合を図った高度利用モデルの開発に取り組む。その際、廃熱やガスのオフライン輸送も考慮する。

さらに、これらを発展させたものとして、エコ燃料の高度生産・利用を実現するバイオマス・リファイナリーの構築の実現可能性について検討する。

(必要な施策)

高度利用に関連する技術開発の支援を行い、実用化の目処のついた技術については、各地域の特性に応じて最適化されたモデル事業を実施して他地域への波及を促す。また、将来的なバイオマス・リファイナリーの実現可能性の検討に対する支援が必要である。

## ② 広域的収集拠点における熱利用の普及拡大

### ○ 生ごみ等

(取組の方向)

一般廃棄物として生ごみや紙ごみ等の廃棄物系バイオマス进行处理している清掃工場において、高効率にエネルギー回収を行うためメタン発酵設備等の導入を進め、エネルギーセンターへの移行を推進する。

具体的には、生ごみに加えて、紙ごみや剪定枝等のバイオマスを複合処理することにより、高効率のメタン発酵と焼却によるエネルギー回収の高効率化を併せて行うための技術開発、原料の効率的な選別技術、発酵残さの効率的な脱水技術・エネルギー回収技術等の開発を進める。

さらに、発生するエネルギーを最大限に利用する観点から、オフライン熱輸送による廃熱の有効利用や、エネルギーセンターをネットワーク化することにより、廃棄物発電による高品質の電力供給を可能とする取組を試行する。

加えて、廃棄物系バイオマスの分別収集又は収集後の選別（ドライ系とウェット系等）等、エネルギー利用を前提とする廃棄物収集運搬・処理体制への移行を進める。

(必要な施策)

既施設への熱利用エコ燃料製造設備の導入や設備改修に対する支援、周辺技術を含めて関連する技術開発に対する支援が必要である。

また、清掃工場における上記の高効率・複合処理システム、オフライン熱輸送、エネルギーのネットワーク化等の実証に対する支援が必要である。

### ○ 下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥

(取組の方向)

バイオガスを焼却処分、あるいはボイラ燃料として利用している処理場においては、バイオガスの利用効率を高めるためのバイオガスコージェネレーションの導入等を進める。また、消化プロセスの高効率化等につき技術開発を進める。

余剰バイオガスが発生している処理場においては、精製ガスの都市ガス原料利用や天然ガス自動車燃料等の場外利用等の有効利用について具体化する。

汚泥の熱分解ガス化や炭化・固形燃料化によるカスケード熱利用の導入を具体化するとともに、メタン発酵システムとの組み合わせによる高度化やエネルギーセンター化を推進する。

(必要な施策)

コージェネレーションやガス精製設備の導入、高効率メタン発酵技術や熱分解ガス技術の開発に対する支援が必要である。

精製バイオガスの規格や都市ガス網への接続要件の策定等、熱利用のための条件整備が必要である。

### ③ オンサイト／地域内での熱利用の導入促進

#### ○ ウェット系バイオマス

(取組の方向)

食品工場や堆肥センター、大規模商業・宿泊施設等へのバイオガスコージェネレーション設備の導入を促進するとともに、利用効率を高めるためのコージェネ用廃熱冷房・除湿利用システムの導入を促進する。

また、処理残さの少ない小規模熱分解／水熱ガス化処理システムの導入を促進する。

(必要な施策)

小規模バイオマス発生施設向けのオンサイトエネルギー供給・廃棄物処理型ビジネスモデルの開発、小規模コージェネ用廃熱冷房・除湿利用システムに対する技術開発に対する支援が必要である。

また、熱分解／水熱ガス化処理技術の高効率化・小規模化に対する技術開発、小規模施設における導入モデル事業の実施に対する支援が必要である。

#### ○ ドライ系バイオマス

(取組の方向)

林業地域に立地する製材工場等への固形燃料化設備や熱分解ガス化設備の導入を推進するとともに、間伐材・林地残材等の森林バイオマスの利用の拡大を図る。

また、BTL 製造等の高度利用により、オンサイト／地域内の外でのエコ燃料利用が可能となるシステムの導入を促進する。

(必要な施策)

高効率熱分解ガス化システムのモデル事業の実施、林地残材等の効率的な収集に関するモデル事業・ビジネスモデルの開発に対する支援が必要である。

また、バイオ合成ガスを用いた BTL 製造等の高度利用に関する技術開発、小規模施設における導入モデル事業の実施に対する支援が必要である。

#### ○ 地産地消の推進

(取組の方向)

地域内で発生する様々なバイオマスを効率的に収集して、エコ燃料や副産物を製造して地域内で有効に利用する地産地消型のバイオマス利用を展開する。具体的には、地域内の家畜ふん尿、生ごみ、農業残さ、林地残材等の異なる種類のバイオマスを組み合わせた高効率の収集運搬・処理システムを具体化する。

特に、農業地域や林業地域において農業残さや林地残材等の未利用バイオマスの活用や、エネルギー資源作物の利用を図る取組を具体化する。

(必要な施策)

地域の関係者が参加してバイオマス収集からエコ燃料製造、エコ燃料流通網の整備、利用設備機器の導入拡大、普及啓発に一体的に取り組む地産地消モデル事業に対する支援が必要である。加えて、地域内でのバイオマスの循環利用に対するインセンティブとなるような施策や、地域活性化に関連する各種施策との連携が必要である。

#### ④ 小口需要家におけるエコ燃料の需要の喚起

(取組の方向)

一般事業所や住宅等の小口の需要家における木質固形燃料や重油・灯油混合用のバイオエタノール・BDF等の利用を拡大するため、地域におけるエコ燃料流通体制の整備や利用機器の開発や導入拡大を促進する。

ただし、これらの小口需要に対応したエコ燃料の流通体制を単独で構築することは困難な場合も想定されるので、そのような場合には、産業用や大規模事業者用と併せた導入を図る。

(必要な施策)

熱利用機器の一括導入モデル事業や、機器導入・保守やエコ燃料配送等を一括して行うビジネスモデル開発の支援とともに、各種の情報提供等による幅広い普及啓発が必要である。また、燃料流通・販売事業者に対してエコ燃料供給のインセンティブとなるような施策も必要である。

エコ燃料の需要先を拡大するため、小規模かつ低コストな熱利用機器の開発・商品化の支援が必要である。

## (2) その他検討すべき課題

熱利用エコ燃料は、輸送用エコ燃料と比較して、競合する化石燃料が低価格であり、経済性の面において、普及上の障害となっている。本格的な普及に向けては、環境と資源の両面での有用性を明確にした上で低コスト技術の開発やビジネスモデル開発による取組を進める一方で、コスト面での政策的な支援についても検討が必要である。

現在十分な利用がされていない農業残渣や隣地残材からのエコ燃料製造は、資源の循環的利用や森林機能の保全、地域コミュニティの活性化にも効果的であり、温室効果ガス排出量だけではなく、総合的、多面的な評価が必要である。

また、これらの未利用バイオマスの利用は、多くの人手とコストがかかるが故に現状ではほとんど進んでいないが、逆に、いわゆるシルバー人材の方々や、ニートと呼ばれる人々に手応えのある参加の場を提供する機会として積極的に捉えることもでき、そのような視点での利用方策についても検討が必要である。

エコ燃料の需要拡大、さらには本格的な普及を図るため、将来的には燃料の供給者及び利用者に一定量あるいは一定割合のエコ燃料の供給・利用を義務付けるなどの需要喚起策についても検討が必要である。また、熱利用エコ燃料の環境付加価値分の取引を可能とするグリーン熱（燃料）証書制度の導入も有効と考えられる。

エコ燃料を用いるバイオマスコージェネレーションからの余剰電力の買取価格の向上は、採算性を確保する上で重要なことから、現行の一般電気事業者による買取条件の改善方策についての検討に加えて、グリーン電力制度の活用や地域の需要家への直接小売等のビジネスモデル開発等を図る必要がある。

熱利用エコ燃料の普及拡大の取組は、バイオ合成ガスからの BTL 製造など、輸送用エコ燃料の普及拡大につながる場合があり、輸送用エコ燃料に関する取組状況に十分留意しつつ、全体としてより効率的な利用を図る観点から相互の融通も考慮する必要がある。

バイオマスの保有するエネルギーの効率的利用を図るためには、マテリアル利用を含めてカスケード的にこれを利用し尽くすトータルなプロセスを構築する必要がある。その際には、バイオマスの保有エネルギーから燃料として取り出せるエネルギー量の比率（冷ガス効率等の変換効率）やライフサイクルでの温室効果ガス排出量（ライフサイクル GHG）等による評価に加えて、有効エネルギー（エクセルギー）<sup>\*</sup>の観点から、変換後のエコ燃料利用まで含めたプロセス全体の評価を行うことも重要であり、その上でシステムの最適化を検討することが重要である。

※ エネルギーの質を量的に表す物理量で、エネルギー総量から有効に取り出しうる仕事量を指す。具体的には、熱エネルギーや化学エネルギーのうち、機械の仕事に変換しうるエネルギーを差し、変換出来ない残りのエネルギーは無効エネルギー（アネルギー）と呼ばれる。

このようなエコ燃料の普及拡大に関わる取組の実施に当たっては、絶えず情報発信を行い、これらが循環型社会の形成に向けた我が国の重要な政策の一環であることを広く国民に周知し、十分な理解を得ることが不可欠である。そのような理解を通じて、地球温暖化の抑制を目指した再生可能な資源・エネルギーの一層の有効利用を図る必要がある。