

バイオマス・ニッポン総合戦略

平成18年3月31日
閣議決定

バイオマス・ニッポン総合戦略について

〔 平成 1 8 年 3 月 3 1 日
閣 議 決 定 〕

バイオマス・ニッポン総合戦略を別紙のとおり定める。

バイオマス・ニッポン総合戦略

平成 1 8 年 3 月

目 次

まえがき	1
1 背景	1
(1) なぜ、今、「バイオマス・ニッポン」か	1
① 地球温暖化の防止に向けて	2
② 循環型社会の形成に向けて	3
③ 競争力のある新たな戦略的産業の育成に向けて	3
④ 農林漁業、農山漁村の活性化に向けて	3
(2) バイオマス・ニッポン総合戦略策定後の動向	4
(3) 我が国のバイオマス利活用の現状	5
① バイオマス利活用の状況	5
② バイオマス利活用技術の現状	7
(i) エネルギー利活用	7
(ii) 製品利活用	7
③ バイオマスタウンの推進状況	8
2 バイオマス・ニッポン総合戦略の目指すもの	8
(1) 「バイオマス・ニッポン」の姿（2030年を見据えて）	8
(2) 「バイオマス・ニッポン」の進展シナリオ	10
① バイオマスの種類に応じた利活用の展開方向	10
(廃棄物系バイオマス)	10
(未利用バイオマス)	11
(資源作物)	11
(新作物)	12
② バイオマスの利活用技術の展開方向	12
(i) 効率の高い収集・変換技術の開発・実用化	12
(ii) バイオマス・リファイナリーの構築	13
(iii) バイオマスのカスケード的利用	13
(iv) 他分野との連携、周辺技術の開発	13
③ バイオマスの広がりに応じた利活用の展開方向	14
(i) バイオマスタウンの構築	14
(ii) 地域間連携・広域的取組み等	14
(iii) アジア諸国等海外との連携	14

(3) 「バイオマス・ニッポン」実現に向けた具体的目標	15
(技術的観点)	15
(地域的観点)	16
(全国的観点)	16
3 「バイオマス・ニッポン」実現に向けた基本的戦略	17
(1) バイオマス利活用推進に向けた全般的事項に関する戦略	17
① 国民的理解の醸成	17
② システム全体の設計	18
③ バイオマスタウン構築の推進	19
④ 関係者の役割分担・協調	20
(2) バイオマスの生産、収集・輸送に関する戦略	21
① 経済性の向上	21
② 経済的要因以外のコスト高の是正	22
③ 生産に必要な環境の整備	22
(3) バイオマスの変換に関する戦略	23
① 経済性の向上	23
② 革新的な変換技術の開発、他分野技術との連携	23
③ 経済的要因以外のコスト高の是正	24
(4) バイオマスの変換後の利用に関する戦略	24
① 利用需要の創出、拡大	24
② 農林漁業、農山漁村の活性化	25
③ 利用に必要な環境の整備	26
④ 輸送用燃料としての利用	26
(5) アジア等海外との連携に関する戦略	27
4 適用期日	28

まえがき

2002年12月に、「バイオマス・ニッポン総合戦略」（以下「本戦略」という。）が閣議決定され、これに基づき、計画的な施策の推進を図ってきたが、この間において、2005年2月に京都議定書が発効し、実効性のある地球温暖化対策の実施が喫緊の課題となるなど、バイオマスの利活用をめぐる情勢が変化している。

このため、バイオマスの利活用の現状と課題の検証を踏まえ、新たな総合戦略を策定し、今後重点的に取り組むべき課題や施策を明らかにすることとする。

1 背景

（１）なぜ、今、「バイオマス・ニッポン」か

私たち人類は、古来より、地球に降り注ぐ太陽のエネルギーを使って生物により生産される資源であるバイオマスを食料・木材として、更にはエネルギーや製品として利用することにより、生活を営んできた。しかしながら、経済的な豊かさと便利さを手に入れ、発展する過程において、その生活基盤の多くを枯渇が予想される石炭や石油などの化石資源に依存するようになってきた。

これまでの大量生産、大量消費、大量廃棄の社会システムは、自然の浄化能力を超え、地球温暖化、廃棄物、有害物質等の様々な環境問題を深刻化させている。

私たちが本総合戦略で取り上げるバイオマスとは、生物資源（bio）の量（mass）を表す概念で、「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」である。バイオマスは、地球に降り注ぐ太陽のエネルギーを使って、無機物である水と二酸化炭素（CO₂）から、生物が光合成によって生成した有機物であり、私たちのライフサイクルの中で、生命と太陽エネルギーがある限り持続的に再生可能な資源である。

バイオマスを燃焼すること等により放出されるCO₂は、生物の成長過程で光合成により大気中から吸収したCO₂であることから、バイオマスは、私たちのライフサイクルの中では大気中のCO₂を増加させないという「カーボンニュートラル」と呼ばれる特性を有している。このため、化石資源由来のエネルギーや製品をバイオマスで代替することにより、地球温暖化を引き起こす温室効果ガスのひとつであるCO₂の排出削減に大きく貢献することができる。

さらに、バイオマスは、化石資源のようにエネルギーとしても製品としても利活用でき、国民生活の幅広い場面での利活用が可能である。

一方、化石資源も大昔に生物が生成したものと考えられているが、これは何億年もかけて蓄積されてきたものであって、私たちのライフサイクルの中では再生不可能な資源であり、いずれは枯渇が予想される有限の資源である。

この限りある化石資源を私たちの次世代も引き続き活用できるようにするとともに、化石資源への依存を低減する意味からも、バイオマスを従来の食料・木材としての利用にとどまらず、新たな観点から、エネルギー又は製品としての活用を推進していくことにより、持続的に発展可能な社会を目指すこと、これが今、求められている。

我が国においても、これまでも、1970年代の石油危機の時期等に、バイオマスの新たな利活用についての各般の研究開発、実用化に向けた取組が行われてきたところであるが、石油価格の安定等により、必ずしも私たちの生活に浸透するまでには至らなかったのが現状である。

しかしながら、今、以下の理由から、エネルギーや製品としてバイオマスを総合的に最大限利活用し、持続的に発展可能な社会「バイオマス・ニッポン」をできる限り早期に実現することが、強く求められている。

① 地球温暖化の防止に向けて

地球温暖化問題は、次世代に豊かな資源と美しい環境に囲まれた地球を残していくため、人類が早急に取り組まなければならない最も重要な環境問題の一つである。

2005年2月に京都議定書が発効し、我が国においては、基準年（原則1990年）の温室効果ガスの排出量に比べ6%の温室効果ガスの削減を、2008年から2012年までの第1約束期間に達成する義務が課されているところであり（2003年の排出量は基準年比8.3%の増加となっており、削減約束との差は14.3%と広がっている。）、この義務の履行を確実に達成するため、2005年4月に「京都議定書目標達成計画」が策定された。

この中で、温室効果ガス排出削減対策として、バイオマスタウン構築によるバイオマス利用の推進やバイオマスエネルギーなどの新エネルギー導入の促進を、また、森林経営による獲得吸収量の上限値（対基準年総排出量比3.9%）を確保するため森林吸収源対策を進め、さらに京都メカニズムの推進・活用を図ることとされている。

また、2002年にヨハネスブルグで開催された「持続可能な開発に関する世界首脳会議」において採択された「実施計画」には、バイオマスを含めた再生可能エネルギーに係る技術開発、産業化の推進等が位置付けら

れ、バイオマスの総合的な利活用は国際的な合意事項となっているところである。

② 循環型社会の形成に向けて

これまでの有限な資源から商品を大量に生産し、これを大量に消費、廃棄する一方通行の社会システムを改め、廃棄物の発生を抑制し、限りある資源を有効活用する循環型社会へ移行していくことが強く求められており、このような循環型社会形成推進基本法に掲げられた理念を具体化していくことが必要となっている。この循環型社会の形成に向けて、自然の恵みによりもたらされる持続的に再生可能な資源であるバイオマスは重要な役割を担うものであり、その総合的な利活用を通じ、循環型社会への移行を加速化していくことが必要となっている。

③ 競争力のある新たな戦略的産業の育成に向けて

大きな転換点にある我が国の経済社会において、90年代初めと比べて大幅に低下している産業競争力を再生することが経済活性化の鍵となっている。産業が高度に発展し、人口が集中する我が国においては、環境問題が非常に早くから顕在化しているが、この機を捉えて環境技術、環境産業の育成に率先して取り組んでいくことが必要である。この先進的な取組により、これから経済的発展を迎える国々で深刻化するおそれがある環境問題の解決に向け、環境の保全を図りつつ経済の活性化が図られる社会のモデルを世界に提示していくことが可能となる。

バイオマスを新たにエネルギーや製品に利活用することにより、革新的な技術・製品の開発、ノウハウの蓄積、先駆的なビジネスモデルの創出等が可能となり、全く新しい環境調和型産業とそれに伴う新たな雇用の創出が期待できる。このバイオマス関連産業を日本発の戦略的産業として育成することにより、我が国の産業競争力を再構築していくことが必要となっている。

④ 農林漁業、農山漁村の活性化に向けて

我が国は化石資源は乏しいものの、アジアモンスーン地帯に属し温暖・多雨な気候条件のおかげで、自然の恵みによりもたらされるバイオマスが豊富であり、その多くは農山漁村に存在している。また、家畜排せつ物、稲わら、林地残材等農林漁業から発生するバイオマスを有効活用することにより、農林漁業の自然循環機能を維持増進し、その持続的な発展を図ることが可能となる。さらに、バイオマスの利活用は、農林漁業にこれまで

の食料や木材の供給の役割に加えて、エネルギーや工業製品の供給という可能性を与えるとともに、都市と農山漁村の共生と対流を促進することにより、その新たな発展のひとつの鍵となり得るものであり、日本全体の活性化へつなげていくことが期待される。

また、間伐等の手入れが不足した森林が見られる中、健全で活力ある森林の育成を通じて産出される地域材の利用は、地球温暖化の防止のみならず国土の保全、水源のかん養など森林の有する多面的機能を維持増進することにつながり、コストのみでは判断できない価値が存在するものであるということについて国民の理解が一層必要となっている。

（２）バイオマス・ニッポン総合戦略策定後の動向

政府は、２００２年１２月に本戦略を策定し、２０１０年を目途とした具体的な目標を掲げ、目標達成に向けた基本的戦略を定めた。その後、関係省庁、機関においては、本戦略に基づき、バイオマスの利活用の推進を図るための諸施策や取組を着実に実施してきた。

２００２年には、バイオマスエネルギーが新エネルギーの一つとして定義づけられるとともに、電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法が制定され、バイオマスエネルギーを含めた新エネルギーの活用が促進された。また、２００３年に揮発油等の品質の確保等に関する法律が改正され、自動車の安全や排出ガス性状等の観点から、ガソリンへのエタノールの混合上限が３％と規格化されたほか、輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料の利用促進を図るため、２００４年から関係省庁の連携による実証実験が実施されている。また、同年には、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を作成し、実現を図る「バイオマスタウン」の取組が始まった。

一方、バイオマスをめぐる社会的背景を概観すると、本戦略策定以降、２００５年２月に京都議定書が発効するなど実効性のある地球温暖化防止対策の実施が喫緊の課題となっており、原油価格の高騰などを背景に、化石資源への依存の低減を図る必要性が認識されてきている。また、同４月に閣議決定した京都議定書目標達成計画において、２０１０年度までに、バイオマス熱利用原油換算３０８万キロリットル（輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料５０万キロリットルを含む。）の導入やバイオマス発電の大幅増加、５００市町村程度でのバイオマスタウンの構築を図ることとされた。さらに、循環型社会形成推進のための法体系の整備や各種施策が講じられてきたこと等により、産業廃棄物等の事業活動に伴って生じた廃棄物を中心としたバイオマスの利活用は相当程度進展してきた。

技術面においては、2002年以降、小規模分散型システムの開発が進み、バイオマス由来燃料の導入やバイオマスプラスチックの普及に向けた技術も向上するなど、個々の要素技術は急速に進展している。また、今後、社会システムの中でどのように要素技術をマッチさせていくかが課題となっていることに対応して、システム実証研究が進められている。

国際的な観点からみると、地球温暖化防止の観点に加え、最近の原油価格の高騰等を背景としたエネルギーセキュリティの観点等から、バイオマスエネルギーへの注目が高まっている。EUでは、2003年に「輸送用のバイオマス由来燃料、再生可能燃料の利用促進に係る指令」が発効し、加盟各国にバイオマス由来燃料、再生可能燃料の導入目標の設定が義務づけられ、米国では「2005年エネルギー政策法」が成立し、自動車燃料への再生可能燃料の使用目標が大幅に引き上げられた。また、中国では2005年に「再生可能エネルギー法」が制定され、バイオエタノールやバイオガスの供給体制を強化することとしており、東南アジア諸国においてもバイオマス由来燃料開発計画を進める方針を決定している。一方、我が国においては、京都議定書の約束達成に必要な差分（基準年排出量比1.6%）については、京都メカニズム（共同実施（JI）、クリーン開発メカニズム（CDM）及び排出量取引）の活用により対応することが必要とされたところであり、京都メカニズムを活用したバイオマスエネルギーの導入事例も増加している。

（３）我が国のバイオマス利活用の現状

① バイオマス利活用の状況

我が国は、温暖・多雨な気候条件により、かなりのバイオマスの賦存量が見込まれる。しかしながら、まだ十分にバイオマスが国民に認知されていないこと、「広く、薄く」存在している上、水分含有量が多い、かさばる等の扱いづらいというバイオマスの特性のために収集が困難であること、効率の高い変換技術の開発が不十分であること、事業の採算性の問題等により十分な活用がなされていない。

また、経済性等の観点から、現時点では産業廃棄物等の事業活動に伴って生じた廃棄物系バイオマスについては利活用が進められているが、家庭系生ごみ、農作物非食用部や林地残材のようなバイオマスの有効利用は十分とは言えず、さらに、エネルギー等を得ることを目的とした資源作物の栽培等はほとんど見られない。

我が国における個別のバイオマスの利活用状況については、現時点で把握可能な最新の調査結果によれば、以下のとおりである。

家畜排せつ物については、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が２００４年に本格施行されたこと等により、年間発生量約８，９００万トンのうち、約９０％がたい肥などの肥料としての利用である。しかしながら、南九州地域などの畜産濃密地帯では、輸送性の悪さや窒素などの成分量等を考慮すると、家畜排せつ物の肥料としての農地への還元については、過剰感が顕在化している。

食品廃棄物については、約２，２００万トン発生していると推計されるが、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律が２００１年に施行されたこと等により、肥料や飼料等に再生利用されているものは同法施行時の約１０％から約２０％に向上した。しかしながら、残りの約８０％は焼却・埋立処理されているものと推計される。

また、紙の消費量は約３，６００万トンで、そのうち半分以上が古紙として回収される等リサイクルされている。残りの約１，６００万トンの大半がごみ焼却施設で焼却され、焼却施設の約７割では余熱利用されている。

さらに、製紙工場においてパルプ生産段階で生じる廃液である黒液が年間約１，４００万トン（乾燥重量）発生し、エネルギー（主に直接燃焼）として利用されている。

下水汚泥については、年間発生量７，５００万トン（濃縮汚泥ベース）のうち、約３６％が埋立、残り約６４％が建設資材やたい肥として利用されており、再生利用されている割合は着実に増加している。また、農業集落排水汚泥の一部がたい肥として利用されているほかは、し尿汚泥については年間発生量約２，９００万トンのうち、大半が焼却・埋立されている。

木質系廃材・未利用材については、製材工場等残材（年間発生量約５００万トン）はほぼエネルギーや肥料として再生利用されているが、間伐材・被害木を含む林地残材（年間発生量約３７０万トン）については、わずかに紙製品等の原材料として利用がある程度で、ほとんど利用されていない。また、今後発生量の増加が見込まれる建設発生木材（現時点での年間発生量約４６０万トン）の利用割合は、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律が２００２年に完全施行されたこと等により、約４０％から約６０％に大幅に向上している。建設発生木材は製紙原料、ボード原料、家畜敷料等やエネルギー（主に直接燃焼）に利用されている。

稲わら、もみ殻等の農作物非食用部については、年間発生量約１，３００万トンのうち、約３０％がたい肥、飼料、畜舎敷料等として利用されているが、発生する稲わらのうち約７０％が農地にすき込まれるにすぎないなど、大半が低利用にとどまっている。

資源作物の利活用は現時点ではほとんど認められないが、菜の花を栽培

して食用油として利用した後、収集しバイオディーゼル燃料の原料として利活用する取組みを進めている地域があるほか、さとうきびなどを原料にバイオエタノールを製造して自動車用の燃料に利活用する実証試験が行われている。

② バイオマス利活用技術の現状

バイオマスの利活用技術は、エネルギーとしての利活用と製品としての利活用の二つに大別され、主な技術の現状は以下のとおりである。

(i) エネルギー利活用

木くず焚きボイラーやペレットストーブ等による直接燃焼、炭化などは従来から広く利用されてきている技術である。さらに、家畜排せつ物を原料としてメタンガスを生成するメタン発酵や食品廃棄物である廃食用油からバイオディーゼル燃料を作り出すエステル化等の技術は、各地において利用が進められているが、これらの既存技術についてはエネルギー変換効率の更なる向上、製造コスト低減に係る技術革新や残さの処理等が課題になっている。

また、バイオマスを直接燃焼するのではなく、いったんガス化、あるいは液化してから利用することにより、エネルギー変換効率を向上させたり、エネルギーとしての利便性を高める各種の技術が開発されつつあり、バイオマスから得られたメタンガスを燃料電池や輸送用燃料として利活用する取組が進められる等、今後の実用化が期待されるところである。特にバイオマスの部分的な酸化によって得られるガスを発電や液体燃料製造に用いるガス化については技術開発が精力的に進められている。

さらに、でんぷんを原料としてエタノール発酵し液体燃料を製造する技術については既に実用化されており、生産から自動車利用までの一貫したシステムの実証が行われているところである。セルロース系バイオマスである木質系廃材・未利用材を糖化してエタノール発酵する技術開発は実証段階で進められている。

(ii) 製品利活用

たい肥化や畜産・養魚用の飼料化等は既に実用化されている技術であるが、利用者から見た品質の安定や利便性の向上が大きな課題になっており、各種の技術開発が行われているところである。

木質系廃材・未利用材については、量的に多いことから従来より様々

な技術開発が行われてきており、木質系廃材を粉砕してから再構成する再生木質ボードや木材－プラスチック複合素材は既に広く利用されている。さらに、リグニンと古紙との複合による木質プラスチックの製造技術が実証レベルにあり、グラファイトを始めとする木質系素材の製造技術の開発についても精力的に取り組まれているところである。

また、近年、生分解性素材について、従来のプラスチックと異なり微生物により分解されるという特性等に各界より強い関心が寄せられており、バイオマス由来の乳酸やでんぷんを原料としたプラスチックについては、既に一部商業生産が開始されているが、低コスト化や耐熱性、耐久性の向上などが課題である。現在、製造効率向上のための実証試験が進められているところであり、今後、廃棄、リサイクル時の環境面における影響等に十分配慮し、耐熱性や強度等の物性の改良が進めば、用途と需要の拡大が期待される。

さらに、水産加工残さなどの海洋バイオマス、農作物非食用部等から機能性食品や化学製品の原料を製造する技術も期待されており、例えば、機能性食品の原料となるDHA、EPA、γ-アミノ酪酸、食物繊維、甲殻類を原料として抗菌繊維の原料として利用されるキトサン及び化粧品原料となるコラーゲンを抽出する技術については既に実用化されている。現在、様々な機能を有し医薬品や新素材の原料となりうる各種物質を製造するための技術開発が実証段階若しくは基礎段階で進められている。

③ バイオマスタウンの推進状況

地域におけるバイオマスの利活用の推進を図るため、政府においては、2004年から、市町村が中心となって域内の廃棄物系バイオマスを炭素量換算で90%以上又は未利用バイオマスを炭素量換算で40%以上利活用するシステムを有することを目指すバイオマス利活用の構想を作成し、その実現に向けて取り組む「バイオマスタウン」の構築を推進している。

市町村がバイオマスタウンの構築を目指して作成する構想については、関係府省、都道府県において情報共有され、それぞれの機関のホームページ等を通じて広く国民に紹介されている。2006年3月現在、35地域の構想が公表されている。

2 バイオマス・ニッポン総合戦略の目指すもの

(1) 「バイオマス・ニッポン」の姿（2030年を見据えて）

エネルギーや製品としてバイオマスを総合的に最大限活用し、持続的に

発展可能な社会「バイオマス・ニッポン」を実現するに当たっては、まず、国民に「バイオマス・ニッポン」の姿をイメージしていただくことが必要である。

以下では、現在進められているバイオマスの利活用に関する技術開発の成果や先進的な取組が全国に普及し、さらに今後の技術開発の展開を見込んだ姿のイメージを示す。

国民一人ひとりの中に、私たちの身近にあるバイオマスは、資源として利活用されるものであるとの意識及び生活習慣が定着し、廃棄物系バイオマスの発生抑制が進む。バイオマスの生産・変換においては、適正な窒素循環等の環境への配慮や付加価値の高い製品・エネルギーを作り出す取組、段階的に製品やエネルギーに変換される取組が進み、生活の中にバイオマスの利活用が普及する。

家庭や外食産業、小売店舗などから出る生ごみは、再生利用しやすい形で分別して収集され、たい肥などに利用されたり、炭化又はメタンガス化されてエネルギーとして利用される。食品加工残さ等のように性状の均一な資源がまとまって出されるものについては、飼料としての利用も進み、食料自給率の向上にも資する。

下水汚泥や家畜排せつ物から作られるたい肥等の製品の品質の向上が図られ、需要側の使い勝手の良いものとなる。エネルギーとしての利用も進み、産出される熱や電気は施設内だけでなく、近隣の施設にも供給される。

建設発生木材は、製紙原料などの製品利用を優先的に進めるほか、製品利用できないものについては、発電用燃料としての利用、燃料用エタノール等の熱利用が進む。

稲わらは効率的に回収されることにより飼料としての利用が進み、粗飼料の自給率が100%になることに貢献するところとなる。また、農作物が食用だけでなく製品やエネルギーの原料として非食用途に利用される。また、農業機械にもバイオマス由来燃料が利用されるほか、良質なたい肥の安定的供給が図られ、耕畜連携が進むことにより、環境保全型農業が進むなど、農業生産現場の様子が変わる。

間伐材を含む林地残材等は、その利活用が、健全で活力ある森林の育成につながり、地球温暖化の防止や国土の保全、水源のかん養など森林の有する多面的機能の維持増進に資することについての国民の理解が深まるとともに、生産・流通・加工の大幅なコストダウンによって、製品やエネルギーとしての利活用が進む。

このようにして、廃棄物系バイオマス及び未利用バイオマスのほとんど

が製品又はエネルギーとして最大限有効かつ体系的に利活用され、バイオマスタウンが全国的に構築される。また、有機性廃棄物についてはゼロエミッション社会が実現する。

輸送用機械の動力源が多様化する中で、液体燃料としてはバイオエタノールやバイオディーゼル燃料などの利活用が進む。各地において、様々なバイオマスを利用した発電及び熱利用が行われ、自家需要や近隣の電力需要の一部を賄うなどのエネルギーの地産地消が実現する。バイオマスプラスチックについては、環境への影響の少ないシステムが確立され、多くの製品に利用される。

(2) 「バイオマス・ニッポン」の進展シナリオ

バイオマスに関係するすべての人々の共通理解の醸成に資するため、「バイオマス・ニッポン」の進展の道筋を可能な限り明らかにすることが必要である。

この場合、「バイオマス・ニッポン」の進展を左右する重要な要素である、利活用の対象となるバイオマスの展開方向及びバイオマスの利活用技術の展開方向は、以下のように見通すことができる。

① バイオマスの種類に応じた利活用の展開方向

バイオマスは生物によって生産されるため、「広く、薄く」存在するという特性を持つ。したがって、その収集に係るコスト及び収集量による変換効率が、利活用の容易さを大きく左右することになる。

(廃棄物系バイオマス)

まず、廃棄される紙、家畜排せつ物、食品廃棄物、建設発生木材、黒液、下水汚泥といった廃棄物系バイオマスは、その利活用に係る費用面等の経済性を考えた場合、逆有償、すなわち、廃棄物処理費を付加して収集されるものもあるため、当該費用を利活用のためのコストとして使用でき、利活用が比較的早く進んでおり、今後も利用率が向上することが予想される。

現時点で、廃棄物系バイオマスのうち、かなりの量が一カ所に集積されているものとしては、食品廃棄物、建設発生木材、下水汚泥等がある。食品廃棄物や建設発生木材については、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律等個別リサイクル法の規制ともあいまって、すでにエネルギーや製品として利活用されつつあるが、今後、制度の浸透、収集・輸送、変換の効率化等によって、さらにその利活用が進展するものと期待される。下水汚泥については、こ

れまで利活用を中心だった製品としてのマテリアル利用だけでなく、他のバイオマスとの混合処理やエネルギー利用の進展により、一層の効率的な利活用が期待される。家畜排せつ物については、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の本格施行により、適正な管理が行われるようになった。その多くは、たい肥として利用されているが、地域によっては需給の不均衡が生じており、今後はこれらの地域間のたい肥の流通やエネルギー利用も含めた地域の需要に応じた利活用の進展が期待される。

廃棄物系バイオマスの年間の賦存量としては、湿潤重量で約 3 2, 7 0 0 万トン、乾燥重量で約 7, 6 0 0 万トンが見込まれる。これをエネルギーに換算すると約 1, 2 7 0 P J（原油換算で約 3, 2 8 0 万キロリットル）に相当する。また、炭素量に換算すると約 3, 0 5 0 万トンに相当し、これは我が国で生産されているプラスチックに含まれている全炭素量の約 3 倍に相当する。

（未利用バイオマス）

2 0 1 0 年頃を見通せば、現時点では、収集コストの面から農地に放置される等未利用である農作物非食用部、林地残材といった未利用バイオマスが、生産・排出者側の努力も含めた効率的な収集システムの確立、川上から川下までの一貫した林業コスト全般の縮減を図るシステムの導入等による生産・流通・加工のコストダウン、製品・エネルギー利用の拡大を目指した取組の強化や電力需要の創出、さらには新たな技術を活用したビジネスモデルの導入等により、その利活用が進むことが期待される。

未利用バイオマスの年間の賦存量としては、湿潤重量で約 1, 7 0 0 万トン、乾燥重量で約 1, 5 0 0 万トンが見込まれる。これをエネルギーに換算すると約 2 6 0 P J（原油換算で約 6 6 0 万キロリットル）、炭素量に換算すると約 6 4 0 万トンに相当する。

（資源作物）

現時点では、さとうきび等からバイオエタノールを製造し、ガソリンとの混合燃料として利活用するなどの実験・実証レベルの取組や、地域における展示的取組等にとどまっているが、2 0 2 0 年頃には、エネルギーや製品への変換効率が大幅に向上し、バイオマスに対して原料代を支払ったとしても化石資源に由来するエネルギー価格や製品価格に対抗できるようになることが期待される。この場合、未利用地に、エネルギー源や製品の原料とすることを目的として、いわゆる「資源作物」が栽培されるように

なるものと推測される。

資源作物の年間の賦存量を試算すると、湿潤重量で約 2, 200 万トン、乾燥重量で約 1, 300 万トンが見込まれる。これをエネルギーに換算すると約 240 PJ（原油換算で約 620 万キロリットル）、炭素量に換算すると約 600 万トンに相当する。

（新作物）

現時点から半世紀後、すなわち 2050 年頃には、海洋植物や遺伝子組換え植物といった新作物による効率的なバイオマスの生産の可能性を含め、飛躍的に生産量が増大していることが期待される。

廃棄物系バイオマス、未利用バイオマス、資源作物の年間の賦存量を単純に合計すると、すべてをエネルギーに換算すると約 1, 800 PJ（原油換算で約 4, 600 万キロリットル）、炭素量に換算すると約 4, 300 万トン（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 4.3 倍）に相当する。

② バイオマスの利活用技術の展開方向

バイオマスをエネルギー又は製品に変換する技術については、既に実用化されているものから、実証若しくは研究開発段階にあるものまで、完成度の異なる様々な技術があり、周辺技術も含めて研究・技術開発が進められている。

（i）効率の高い収集・変換技術の開発・実用化

バイオマス利活用の推進に当たっては、経済性の向上を図ることが求められており、このためには、収集・変換効率の高い技術、バイオマス資源の収集・運搬を効率的に運用する物流システムを開発・実用化することが極めて重要である。

我が国には古くから醸造業等を通じて優れた科学技術の蓄積があり、これを基礎としたバイオテクノロジーが急速に発展している。近年では、熱・圧力や化学等による理化学的なバイオマス変換技術の進展に加えて、バイオテクノロジーを活用することにより、生物化学的なプロセスを用いて効率の高いバイオマスの変換技術が開発され、世界に先駆けた画期的な技術の実用化が期待される。

(ii) バイオマス・リファインリーの構築

利用者の多様なニーズへの対応や、バイオマス由来のエネルギーや製品の幅広い用途への利活用を実現するため、バイオマスから得られる燃料や物質の多様化や高付加価値化について取り組むことが必要である。

そのためには、エネルギーとしても製品としても利活用できるバイオマスの特性を活かし、バイオマスを原料として、多種多様な燃料や有用物質を体系的に生産する「バイオマス・リファインリー」の構築が有効な手段である。化石資源による「オイル・リファインリー」で発展を遂げた我が国において、積極的に導入を進めていく必要がある。

(iii) バイオマスのカスケード的利用

バイオマスを資源として十二分に活用するには、原則として、バイオマスをすぐに燃焼させCO₂に戻すのではなく、製品として価値の高い順に可能な限り長く繰り返し利用し、最終的には燃焼させエネルギー利用するといったカスケード的（多段階的）な利用が個々の技術開発の推進に加えて求められる。そのためには、従来はともすればばらばらに行われてきた個々の技術開発をシステムとして体系化し、実用化することが急務である。なお、この際、窒素、リン等の栄養塩類についても、環境に配慮しつつ、循環的な利活用を図ることが重要である。

(iv) 他分野との連携、周辺技術の開発

このバイオマス変換技術の実用化に当たっては、将来的な技術開発につながる基礎研究の推進とともに、生命科学分野のみならず、システム工学をはじめとする工学系分野、利活用促進のための社会システムや経済性評価など人文・社会科学分野との連携や、バイオテクノロジー、ナノテクノロジー等先端技術の研究勢力との連携や産学官の協力が重要であり、これら多方面の知見を総合的に活用しながら、技術の開発・実用化を進めていくことが必要不可欠である。

また、収集・変換技術だけでなく、例えば、メタン発酵によって生じる廃水の処理技術等、周辺技術の開発・実用化が同時に進められることが必要である。その他、エネルギーとしての利活用については、「広く、薄く」存在するバイオマスの特性から、地域で効率的に利用できる小規模分散型システムの開発・導入を進めることも重要である。バイオマスの生産・収集から変換、利用に至る各要素技術が一体となってこそバイオマスの利活用が一層推進される。

③ バイオマスの広がりに応じた利活用の展開方向

(i) バイオマスタウンの構築

バイオマスは、生物によって生産されるため、「広く、薄く」存在するという特性を持つ。バイオマスの利活用を推進するためには、この特性を踏まえ、地域で効率的にエネルギーや製品として利用する地域分散型の利用システムを構築することが基本となる。

また、バイオマスを持続的に利活用していくためには、その生産、収集、変換、利用の各段階が有機的につながり、全体として経済性のある循環システムを構築することが重要である。さらに、バイオマスの賦存状況、利用に対する需要の条件等は地域によって様々であることから、地域ごとに地域の実情に即したシステムを構築することが必要である。

このため、市町村が中心となって、広く地域の関係者の連携の下、総合的なバイオマス利活用システムを構築する「バイオマスタウン」構想の取組を広げていくことが必要である。

バイオマスタウンの構築は、物質循環、経済性、地域活性化、雇用創出等の観点から他の地域のモデルとなる事例の提示、地域の潜在能力をどのように活用すべきか方向付けを行うことができる人材の育成等により進展するものと期待される。

(ii) 地域間連携・広域的取組み等

我が国におけるバイオマスの利活用の推進においては、バイオマスタウンの構築が重要であるが、地域によってはバイオマス資源の量や施設規模とバイオマス製品等の需要が均衡しないこともあるため、適切な情報に基づき、過不足調整等の地域間連携・広域的取組みが必要である。

また、バイオマス由来の輸送用燃料の導入促進については、制度・施設の整備など経済性の向上や安定供給の確保等の環境整備により、国産と輸入の適切な棲み分けが図られつつ進展するものと期待される。

(iii) アジア諸国等海外との連携

アジア諸国等では、バイオマスエネルギーの導入を国策として進める動きが急速に進展している。一方で、我が国においては、京都議定書の目標達成のためには、京都メカニズム（J I、C D M及び排出量取引）の活用を図ることが必要である。我が国にはバイオマスを効率よくエネルギーに変換する技術や小規模な変換システムなど、特に自然条件が類似するアジア諸国で必要とされる先進的な技術を有している。このため、アジア諸国等が進めようとしているバイオマスエネルギー導

入の取組に戦略的に関わっていくことが重要であり、アジア諸国等との人材・技術交流を進めることが必要である。

これにより、我が国のバイオマス関連技術がアジア諸国等海外において展開されるとともに、それら諸国の農山村地域の活性化に資することが期待される。

(3) 「バイオマス・ニッポン」実現に向けた具体的目標

「バイオマス・ニッポン」の可能な限りの早期の実現に向け、関係者の取組を促進するとともに、「バイオマス・ニッポン」の実現の度合いを評価するための指標として、具体的な目標を示すことが重要である。

この目標については、エネルギーの価格は長期にわたって予測が困難である一方、産業界がバイオマスの利活用への投資を行う場合の参考となることも踏まえ、当面、京都議定書の第1約束期間の間である2010年を目途とするとともに、バイオマスの利活用の進捗状況や経済的、社会的事情の変更を踏まえ、適宜見直しを行うものとする。

(技術的観点)

技術開発による経済性の向上は、バイオマスの一層の利活用の促進のための重要な課題のひとつであることから、技術開発を進める関係者等に対し、技術的な観点からの目標を掲げて、バイオマス利活用技術の開発を促進することが重要である。

バイオマスの利活用技術については、完成度の異なる様々な技術があり、それぞれの技術的課題を克服していくことが必要である。このうち、バイオマスをエネルギーへ変換する技術については、特に変換効率の向上が重要であり、できる限り多くの技術が高い変換効率を実現していくことが期待される。また、バイオマスを製品へ変換する技術については、変換される製品の多様化や高付加価値化を実現していくことが期待される。

以上を総合的に勘案し、技術的な観点からの目標を次のとおりとする。

- a 直接燃焼及びガス化プラント等含水率の低いバイオマスをエネルギーへ変換する技術において、
 - ・バイオマスの日処理量10トン程度のプラント（合併後の市町村規模を想定）におけるエネルギー変換効率が電力として20%、あるいは熱として80%程度
 - ・バイオマスの広域収集に関する環境が整った場合のバイオマス日処理量100トン程度のプラント（都道府県域を想定）におけるエネルギー

一変換効率が電力として30%程度を実現できる技術を開発する。

- b メタン発酵等含水率の高いバイオマスをエネルギーへ変換する技術において、バイオマスの日処理量5トン程度のプラント（集落から市町村規模を想定）におけるエネルギー変換効率が電力として10%、あるいは熱として40%程度を実現できる技術を開発する。
- c バイオマスを製品へ変換する技術において、現時点で実用化しているバイオマス由来のプラスチックの原料価格を200円/kg程度とするとともに、リグニンやセルロース等の有効活用を推進するため、新たに実用化段階の製品を10種以上作出する。

（地域的観点）

バイオマスの利活用は、地域が自主的に取り組むための目標を掲げて、地域の実情に即したシステムを構築することが重要であり、地域の特性や利用方法に応じ多様な展開が期待される。

この点を勘案し、地域的観点からの目標として、本戦略策定時、バイオマスタウンを500程度構築することとしたが、2010年には市町村合併が進むことを考慮し、6割程度とする。

（全国的観点）

バイオマスの総合的な利活用については、バイオマスの利活用を進める関係者に対して、全国的観点からの目標を掲げるとともに、「バイオマス・ニッポン」の進展シナリオ、技術の進展、地域の取組の活性化等を踏まえつつ、その推進を図ることが重要である。

一方、我が国の中長期のエネルギー需給見通しを勘案し、新エネルギーの1つとしてのバイオマスエネルギーの導入を検討すること、京都議定書目標達成計画に盛り込まれた各種目標との整合性を図ること、循環型社会形成推進基本法の理念を尊重することが重要である。

以上を総合的に勘案し、全国的な観点からの目標を次のとおり見込むものとする。

廃棄物系バイオマスの利活用の展開については、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律等、個別法によるリサイクルの義務化等が措置されているが、今後、制度の浸透を図るとともに、収集・輸送、変換の効率化の進展等により、廃棄物系バイオマスについて、相当部分が利活用されることが期待される。

廃棄物系バイオマスに続いて利活用が見込まれる未利用バイオマスについて、収集システムの整備、バイオマス・リファイナリーの確立等によっ

て、一定の部分が経済的に成り立ちうる形で利活用されることが期待される。

さらに、化石資源由来のエネルギー価格や地球温暖化対策の進展の程度等によっては、新たな需要に対応した民間の企業活動によって、エネルギー源や製品の原料とすることを目的として、資源作物が利活用されることが期待される。

こうしたことから、廃棄物系バイオマスが炭素量換算で80%以上利活用され、未利用バイオマスが炭素量換算で25%以上利活用される。

なお、資源作物については、炭素量換算で10万トン程度が利活用されることが期待される。

また、2010年度までにバイオマス熱利用を原油換算で308万キロリットル（輸送用燃料におけるバイオマス由来燃料50万キロリットルを含む。）と見込む。

3 「バイオマス・ニッポン」実現に向けた基本的戦略

「バイオマス・ニッポン」の早期実現に当たって、解決すべき課題がある主な事項について、その基本的な考え方を次のとおり示す。政府は、これに沿って施策を効果的かつ着実に実行することとし、関係府省の一層の連携と機動的な対応を図るため、バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議において、毎年度、実施主体・実施時期を明示した具体的行動計画を策定し、公表する。

（１）バイオマス利活用推進に向けた全般的事項に関する戦略

① 国民的理解の醸成

「バイオマス・ニッポン」の円滑な実現には、バイオマスを総合的に利活用するシステムを構築することが前提であり、バイオマスの利活用に関わるすべての人々の理解と協力が必要である。このためには、バイオマスの利活用が二酸化炭素排出削減対策や吸収源対策として地球温暖化を防止する効果があること等について、わかりやすく説明していくことにより、「バイオマス・ニッポン」の構築が、今後の国民一人一人の生活に深く結びついていることや、国民の一人一人がそのために何ができるのかといったことについてわかりやすく説明・周知することが必要である。この際、循環型社会の形成など他の環境に関係する活動と有機的に連携し、普及啓発を効果的に図っていくことが適当である。特に、廃棄物系バイオマスについては、資源として利活用可能なものであるという発想の転換が求められており、単に捨てるのではなく、エネルギー源や製品の原料として適正に循環利用すべきであることや、未利用バイオマスである間伐材を含む林

地残材等の利活用が、健全な森林整備を進め、森林の荒廃を防止し、地球温暖化の防止、国土の保全、水源のかん養など森林の有する多面的機能の維持増進につながるものであることについての国民各層の理解が重要である。

このためには、ニーズに応じた正確で多様な情報を蓄積し、わかりやすく提供することが重要であり、バイオマスに関連する情報を効率的かつ効果的に整理・提供することが必要である。

さらに、バイオマス利活用に対する社会的合意の形成を進めていくこととし、地域のNPO等とも連携を図りながら、国民的運動として国民各層の協働を盛り上げていくことが必要である。そのためには、目に見えるシステムとして国民に示されることが重要なことから、各地でのモデル的取組を支援するとともに、イベント等でのモデル展示等も実施していく必要がある。

また、バイオマスの利活用の具体的な実践は、自然と触れ合う環境教育としての要素を有していることに留意し、児童生徒に向けた教育を充実すべきである。

② システム全体の設計

バイオマスを持続的に利活用していくためには、その生産、収集、変換、利用の各段階が有機的につながり、全体として経済性がある循環システムを構築することが重要である。このため、各段階に係る個別要素技術開発の一層の推進とあわせて、地域雇用の創出や全体システムとしての経済性を考慮するとともに、地域の条件にあった持続可能なモデルを提示できるようなシステム全体の設計・評価手法の開発を強力に推進すべきである。この場合、エネルギーや製品として利活用できるというバイオマスの特性を活かし、多種多様な燃料や有用物質を体系的に生産し、限りある資源を最大限かつ合理的に利用する「バイオマス・リファイナリー」を効果的に導入することにより、システム全体の経済性の向上を図ることが重要である。

また、システム全体の設計に当たっては、窒素などの重要な物質収支等を考慮することが重要であり、これを評価するため、バイオマス利活用システムのすべての工程を一貫して定量的に環境への影響を評価するライフサイクルアセスメント（LCA）手法を確立することが必要である。

さらに、システム全体の設計を効率的に行うため、大学等にこれまで蓄積されている知見を積極的に活用すべきである。

また、我が国全体のバイオマスの利活用の進捗状況を把握する観点等から、バイオマスの生産から変換、利用、廃棄に至るまでのフローデータの整備、

定期的な更新が必要である。

なお、バイオマスの利活用の推進に当たっては、バイオマスの製造から利用までの各段階における安全対策の確立を図るほか、新たな環境負荷を与えることのないよう配慮すべきである。

③ バイオマスタウン構築の推進

バイオマスの賦存状況、利用に対する需要の条件等は地域によって様々であることから、バイオマスの利活用は地域の特性や利用方法に応じ多様なものとなるため、地域ごとに地域の実情に即したシステムを構築することが必要であり、このため、バイオマスタウンの構築を進めることが重要である。

バイオマスの利活用の規模や形態を一律に国が決めることは適当ではなく、地域毎にバイオマスの供給者から変換後の利用者までが協力して、その地域において最適と考えるものを主体的に検討、選択し、地域の特性を活かし、創意工夫あふれる取組を推進していくべきである。このため、国は、地域の選択の参考となるよう、バイオマスの利活用に関する制度や、バイオマス資源の把握手法、地域の大学、研究機関、企業等の有する技術に係る情報など必要な情報を積極的に提供するとともに、地域の取組をコーディネートすることができる人材の育成やその人材を有効に活用する体制を整備する必要がある。また、都道府県は、三位一体の改革によるバイオマスの利活用の推進の交付金等に係る税源を移譲されたことを踏まえ、市町村に対しバイオマスタウン構想の推進を働きかけるなど、自ら責任をもって積極的な役割を果たすべきである。

また、バイオマスの利活用は、最終的には、事業者の自由な創意と工夫による競争的な活動によって進められることを目指さなければならない。

市町村や民間事業者が事業を開始するに当たって、バイオマスタウン構想の実現モデルが存在しないことが事業化を躊躇させる原因の一つとなっている。このため、例えば、現在利用がほとんどされていない林地残材について、川上から川下までの一貫した林業コスト全般の縮減を図るシステム等とも連携した新たなビジネスモデルを構築する等、全国の取組のモデルとなるべき事例を構築していくことが重要である。

モデル事例の構築に当たっては、先行するリスクを軽減することに配慮しつつ、限定された地域において先端的かつ総合的なバイオマス利活用システムの構築を一種の実証実験として行うことが必要である。その際、関係府省の連携に努めることが重要である。

また、国は、市町村のエリアを越えた広域的な取組、要素技術の組合せ、

実例は少ないが可能性のある技術等といった新たな利活用方法について、先進的なバイオマスタウンによる情報交換などを積極的に行い、運営の実態を把握しながら情報提供等を実施することが重要である。

さらに、地域資源を地域として活用することはこれからますます重要になっていくものと考えられ、バイオマスについても地域で利活用を進めることにより、地場産業のエネルギー自給、雇用確保等を通じた地域の活性化を図っていくことが重要である。

この観点から、化石資源の利活用との競争条件の整備のためのその他の政策手段について、海外諸国の動向も参考としつつ、バイオマスの賦存状況や利用条件等、我が国独自の事情を踏まえた上で、検討すべきである。

④ 関係者の役割分担・協調

バイオマスの利活用の推進に当たっては、民間における市場原理に基づいた展開を基本とし、国、地方公共団体、バイオマス供給・利用者等がそれぞれの役割に応じた取組を進めることが重要である。

国においては、バイオマス・ニッポン総合戦略をわかりやすい形で提示するとともに、戦略推進のための施策、必要に応じ制度改正の道筋も示すことにより、事業化、設備投資等の企業活動の参考となるようにすることが重要である。また、バイオマスの利活用に関わる所管省庁が多岐に亘ることを踏まえ、実効性のある形で一層の連携を進める。さらに、バイオマスの利活用の推進に係る施策の効果等を評価し、必要な見直しを適切に行っていくべきである。

地方公共団体においては、それぞれの地域の特性を踏まえた対応が重要であるが、特に、市町村が一般廃棄物行政において、重要な役割を果たしている点にかんがみ、システム全体の経済性等にも留意して、バイオマスの利活用の推進を図るよう努めるべきである。その際には、国と連携して、バイオマスの利活用に対する社会的合意の形成を推進していく必要がある。また、都道府県は、三位一体の改革によりバイオマス利活用のための交付金の一部が税源を移譲されたことを踏まえ、市町村域を越えたバイオマスの利活用の推進等自ら責任をもって積極的な役割を果たすべきである。

バイオマス供給・利用者は、バイオマスの利活用の経済性の向上に努めるとともに、分別等の励行により、円滑な利活用を進めていくことが必要である。特に、バイオマスの相当部分を担っている農林漁業者については、「バイオマス・ニッポン」の実現に向け、大きな役割を果たすことが期待される。

さらに、環境NPO等が地域におけるバイオマスの利活用の推進に果たす役割は重要であり、これらの団体の活動を効果的に支援する方策を講じていくべきである。

また、バイオマスの利活用の推進に当たっては、実用化技術を開発し事業化を進める民間企業、技術開発、システム技術構築のための基礎研究を担う大学、地球温暖化防止等を先導する国、地域行政を担う地方公共団体の産学官が密接に連携することが重要であり、各種施策の遂行に当たっては、産学官の密接な連携を保ちながら推進する必要がある。また、地域や民間の視点から、関係者の連携によって「バイオマス・ニッポン」の将来展望を構築・共有し、関係者間の連携ネットワーク機能も持った自主的な取組を進めていくための全国規模の協議会を設置する必要がある。

(2) バイオマスの生産、収集・輸送に関する戦略

① 経済性の向上

「広く、薄く」存在しているバイオマスをいかに効率よく収集・輸送するかということは、バイオマス利活用にとっての大きな課題である。

従って、収集・輸送に係るコストの削減を図ることが、バイオマス利活用を推進するために重要である。

このためには、下水汚泥等既に集積されて存在するバイオマスを有効利用したり、様々なバイオマス資源の複合的活用を図るほか、農林水産物集荷流通システムなど既存システムの有効活用や、動脈物流と静脈物流の組み合わせ等による効率的な収集・輸送システムを構築することが必要である。

また、バイオマスの生産、収集・輸送を円滑に行うには、関係者が利活用のための資源として使いやすい形・性状で提供することが必要であり、このため、食品廃棄物等については各家庭、自治会などの地域コミュニティ、スーパー等のチェーン単位での減量（水分の減少等）・分別への協力を進めるとともに、稲わら等農作物非食用部等についても、エネルギー利用や耕畜連携における飼料等に利用できる効率的な収集システムの導入を図り、森林整備に伴い発生する林地残材等については木材生産システムとも連携した効率的な生産・搬出・流通システムの構築を行うなど、バイオマスの特性に応じた効率的な収集・輸送システムの構築が必要である。

さらに、一層の収集・輸送コストの削減を目的として、現場のニーズに応じた革新的な収集システム技術の研究開発、実用化等を進めることが必要である。

② 経済的要因以外のコスト高の是正

バイオマスの生産、収集・輸送に当たっては、社会的な規制・慣行等によりコスト高になっている面がある。

廃棄物系バイオマスについては、バイオマス以外のものとの分別を国民・事業者等の協力により徹底する等バイオマスの利活用が容易になる形で実施するとともに、「広く、薄く」存在するバイオマスを集約化して利活用するための広域収集や動脈物流との一体的な収集等の効率的な収集・輸送が可能となるような方策を、収集・輸送に伴う環境負荷や青森・岩手県境で見られた広域的なバイオマスを含む不法投棄問題への対応も踏まえた上で検討すべきである。

また、バイオマスの利活用システムの経済性は、バイオマスの原料としての価格にも左右されることから、できる限り安い価格での原料調達が可能となるよう、コスト高の原因となる生産・輸入等の社会的な規制・慣行等を見直すことが必要である。

③ 生産に必要な環境の整備

農林漁業は、太陽や土、水等から農林水産物を生産する自然の循環機能を利用した産業であり、バイオマスの循環的な利活用の最初の段階である生産を担うものである。また、バイオマスを生産するのみならず、食料・飼料等として使用されたバイオマスをたい肥等として再利用し、バイオマスを再生産することができるものである。さらに、エネルギーとして利用できない窒素、リン等の栄養塩類も活用できることから、農林漁業のバイオマスの生産に果たすべき役割は大きい。

このため、技術開発の進展等による経済性の向上の見通しを踏まえながら、エネルギー源や製品の原料となる資源作物等の耕作放棄地、未利用地などにおける生産、木質バイオマス利活用を念頭においた効率的な木材の生産・流通・加工、海洋バイオマスのリファイナリー等を視野に入れた新たな農林漁業の展開を検討すべきである。この際、エネルギー源や製品の原料となるバイオマスの生産に対する需要が創出され、民間の企業活動による経済性のあるバイオマスの生産が行われることが必要であり、経済的成立要件の定量的把握を行うことが必要である。

さらに、多収量な作物の評価、需要サイドに立った製品の供給の観点からみた農林水産業のあり方の検討、海洋バイオマスの利用に係るポテンシャルの把握等を行い、エネルギー源や製品の原料としてのバイオマスの安定的で低コストな生産を実現することが重要である。

(3) バイオマスの変換に関する戦略

① 経済性の向上

バイオマスは、飼料、肥料、工業用原料やエネルギー等、様々な形で利用が可能である。また、その変換については、直接燃焼・炭化、抽出から、熱化学的変換、生物化学的変換まで様々な手法が考えられているが、経済性の向上を図るためには、変換効率の高い手法を開発していくことが極めて重要である。また、バイオマスの用途を拡大するためには、利用者のニーズに合致する等、生産される製品の多様化、高付加価値化を図ることが不可欠である。この際、バイオマスの特性に応じた小規模でも変換効率の高い技術開発を進めていくことが必要である。

また、革新的な技術のみならず、たい肥化技術等の既に一般化している技術の効率化や組合せによっても、その技術の普及度合いや変換の簡便さ等から経済性の向上が図られることにも留意すべきである。

さらに、民間事業者等が先駆的なバイオマスの変換施設を建設する場合、民間の創意工夫を取り入れ、経済性のあるモデルとする観点から、国としてその取組を効率的に支援することが重要である。また、既存のバイオマス変換施設を有効活用することは、低コストかつ短期間で実施可能な取組として重要である。

② 革新的な変換技術の開発、他分野技術との連携

エネルギーへの変換については、従来より直接燃焼を中心にして相当量が利用されてきたが、今後は、エネルギー変換効率の高い革新的な変換技術の開発（特に、資源は豊富に存在するが利用の進んでいない林地残材等の利用を念頭においた技術開発）、他の新エネルギー等と連携した小規模のエネルギー設備の配置による小規模な地域エネルギー供給網の開発による経済性の向上と利用者から見た利便性の向上が重要である。

製品への変換については、これまでも肥料、飼料の形では相当量が利用されてきたが、今後は、新たな用途として高付加価値な機能性食品の原料、医薬品・化粧品の原料としての利用、さらには、グラファイトなどの機能性素材の生産などの技術開発に取り組んでいくことが重要である。

また、炭素以外の栄養塩類（窒素、リンなど）を効率的に回収する技術開発にも取り組んでいくことが必要である。

さらに、バイオマス変換技術の実用化に当たっては、将来的な技術開発につながる基礎研究の推進とともに、生命科学分野のみならず、システム工学をはじめとする工学系分野との連携や、バイオテクノロジー、ナノテ

テクノロジー等先端技術の研究勢力との連携を図りつつ、これら多方面の知見を総合的に活用して技術開発を進めていくことが必要であり、世界のフロントランナーになり得る技術開発に重点的に資源配分することが必要である。

③ 経済的要因以外のコスト高の是正

バイオマスの変換に当たっても、社会的な規制・慣行等によりコスト高になっている面がある。

施設建設に当たり関係する規制について、土地利用調整の観点や地元の反対により立地が難しい問題等を念頭に置きながら、バイオマスの変換施設の円滑な建設に向けて検討すべきである。

また、バイオマスの変換に当たり関係する諸施策についても、バイオマスの変換及び利用を促進する観点から十分検討の上、必要に応じ見直すべきである。

(4) バイオマスの変換後の利用に関する戦略

① 利用需要の創出、拡大

バイオマスの変換後のエネルギーや製品は、十分な利用需要があることが重要である。

バイオマスについては、まだ十分に国民に認知されておらず、バイオマス利用の利点も十分に理解されていないため、国民的理解の醸成に努めることにより、利用者のニーズを高めることが重要である。そのためには、実用化段階のリスク負担を軽減するための公的機関等による率先導入や、地域熱供給システム等における自家利用を含めたエネルギー利用の拡大、バイオマス製品の展示等による普及が有効である。

また、バイオマスの変換後の利用需要の拡大のためには、京都議定書目標達成計画に掲げられたポリシーミックスの考え方を活用し、経済的手法、規制的手法、情報的手法等様々な政策手法を総合的に検討することが必要である。

バイオマスの変換後の製品の品質や安全性を確保することが製品の流通の前提であり、このような観点から製品の評価を行った上で、必要に応じて、利用者が安心して利用、選択できるよう、製品の品質評価、規格化、識別手法の導入等を図ることが重要である。

特に、石油代替製品としての需要の拡大が期待されるバイオマスプラスチックについては、バイオマスからプラスチックに至るまでの製造工程のコストの低減や環境への影響の少ない他のプラスチックと識別するマーク

の導入を図るとともに、ケミカルリサイクル（使用済プラスチックを化学的に再生利用すること）等のシステムの構築を推進することが必要である。

さらに、土壌中の炭素の蓄積や肥料成分の有効利用を行う観点から農用地のたい肥受入れ可能量の提示等、バイオマスの利活用に関する需要を把握、提示し、供給側の参考とすることにより利用の促進を図ることが必要である。

また、木質バイオマスを原料としたエネルギーや製品の利用を進めることが地球温暖化の防止のみならず国土の保全、水源のかん養など森林の有する多面的機能を維持増進することにつながり、コストのみでは判断できない価値が存在するものであるということについて国民の理解が一層必要である。

② 農林漁業、農山漁村の活性化

農林漁業は本来自然循環機能を有し、その維持増進をバイオマスの有効活用を通じ図る必要があること、バイオマスの多くが農山漁村で発生し、その利用の相当部分を農山漁村が担っていることを踏まえれば、農林漁業、農山漁村はバイオマスの利活用に必要な役割を果たすことが期待される。農林漁業、農山漁村をバイオマス生産、利用の場として展開し、その活性化を図っていくことが可能である。この場合、健全な水環境等を保全するという観点から、窒素が過剰な地域では、地域間での製品移動や、炭化、エネルギー化等多様な利活用について検討する必要がある。また、需要サイドにとって使いやすい形でたい肥の供給や飼料としての稲わらの供給など実効性のある耕畜連携の取組を進めるとともに、たい肥の投入等による土づくりを適切に行う環境保全型農業を推進する等バイオマス製品を使用することを前提とした農業生産のビジネスモデルを提示し、このモデルを核とした産地形成を推進することが必要である。さらに、これらの取組の内容、目的について、需要者や消費者の理解が得られるよう努めることが重要である。

このため、農山漁村の地域特性を踏まえ、窒素の一層の有効活用等バイオマスの利活用を円滑に進めるとともに、都市で発生する食品廃棄物等からできたたい肥を利用して栽培する有機農産物を、都市のスーパーで販売すること等を通じ、都市と農山漁村の共生・対流を促進することも必要である。

また、施設園芸、畜舎等へのエネルギー供給、木材乾燥熱源としての利用、農業資材等としてのバイオマス利活用など、農林漁業との連携を進めていくことも重要である。

③ 利用に必要な環境の整備

バイオマスを変換して新たにエネルギー及び製品として利用する場合、既存システムに大きな混乱をもたらさずに、円滑な導入が図られるよう、計画的に推進していくことが重要である。

この際、経済面、エネルギー面及び環境面からの収支を考慮した上で、必要な設備も計画的に整備することが必要であり、「広く、薄く」存在するバイオマスの特性を活かすためには、地域で効率的にエネルギーとして利用できる地域分散型の利用システムを開発し、その円滑な導入を促進することが必要である。

また、他のバイオマス利用との整合性を図りつつ、バイオマスによる電力の需要創出を図る。

さらに、エネルギー効率の向上の観点から、我が国では普及が進んでいない熱利用の導入を図ることが必要であり、京都議定書目標達成計画において、2010年度までに原油換算308万キロリットルのバイオマス熱利用の導入目標が設定された。そのため、地域の熱需要に合った低コスト、効率的なバイオマス熱利用転換システムの導入を促進することが必要である。

④ 輸送用燃料としての利用

輸送用燃料としてバイオマス由来の燃料を利用することは、地球温暖化防止、循環型社会形成等の観点から効果的であり、既に米国、ブラジルでは自国産のバイオマス由来輸送用燃料が相当量使用されており、さらに近年、この両国に加えEU、中国等各国でバイオマス由来輸送用燃料の利用の拡大が図られている。我が国でも、廃食用油を原料としたディーゼル燃料が一部の地域において利用されているほか、エタノール混合ガソリンについても揮発油等の品質の確保等に関する法律に基づく強制規格が定められ、関係府省連携の下で、利用に向けた実証実験が行われており、さらに京都議定書目標達成計画において2010年度までに原油換算50万キロリットルのバイオマス由来輸送用燃料の導入を見込んでいる。

今後、国が主導して、導入スケジュールを示しながら、経済性、安全性、大気環境への影響及び安定供給上の課題への対応を図り、計画的に利用に必要な環境の整備を行っていくこととし、積極的な導入を誘導するよう、燃料の利用設備導入に係る補助等を行うとともに、利用状況等を踏まえ、海外諸国の動向も参考としつつ、多様な手法について検討する。

この際、国産のバイオマス由来輸送用燃料については、産地や燃料を製

造する地域やその周辺地域における利用を中心に進める等、輸入バイオマス由来燃料との棲み分けを明確にしつつ、まずは実際にさとうきび（糖みつ）など国産農産物等を原料としたエタノールの利用を図る実例を関係省庁連携の下で創出して国民に示しながら、原料となる農産物等の安価な調達手法の導入や関係者の協力体制の整備等に取り組むとともに、さらに高バイオマス量を持つ農作物の開発・導入や木質バイオマス等からの効率的なエタノール生産技術の開発等、低コスト高効率な生産技術の開発を進め、国産のバイオマス輸送用燃料の利用促進を図ることが必要である。

（５）アジア等海外との連携に関する戦略

現在の物質収支は、世界規模で考えるべきものとなっており、また環境問題も地球環境問題として取り組んでいかなければならない。また、我が国産業の国際競争力を確保する観点から、バイオマス産業の戦略的産業としての発展が重要であることも忘れてはならない。

また、「持続可能な開発に関する世界首脳会議（ヨハネスブルグサミット）」で採択された「実施計画」において、バイオマスを含めた再生可能エネルギーに係る技術開発、持続的な利用、並びに産業化の推進は国際的な合意事項となっている。

アジア諸国においても、中国においては、木材からのバイオエタノール生産や油糧植物からのディーゼル燃料生産、ガス化発電などを推進する再生可能エネルギー法が２００６年に施行され、タイなど東南アジア諸国においても、バイオマスエネルギーの導入を国策として進める動きが急速に進展している。

一方、我が国の地球環境対策については、京都議定書が発効したことから、我が国のバイオマス利活用に係る技術を地球温暖化防止技術として、京都議定書に基づくＪＩ、ＣＤＭ等の活用も考慮に入れて、海外に普及していくことが一層重要となっており、アジア諸国等を対象にプロジェクト発掘の調査などの取組が進められている。

しかしながら、日本には、小規模でもバイオマスの変換効率が高い技術などの優れた技術が存在するにもかかわらず、海外での取組は欧米に比べて少ない。アジア諸国は、日本と比較的自然条件が類似していることに加えて、バイオマス資源が大量に賦存しており、日本の技術により利活用が進めば、地球温暖化防止に資するだけでなく、エネルギーセキュリティの向上に資するとともに、日本のバイオマス関連産業の活性化やアジア地域の活性化にもつながることが期待されることから、アジア諸国での利用を視野に入れた研究開発、現地での利活用指導などの人材支援、技術協力、

ＣＤＭ等による技術移転を進めるなど、アジア諸国等が進めようとしているバイオマスエネルギー導入の取組に、戦略的に関わっていくことが重要である。

また、我が国における窒素等の収支バランスを考えた場合、大量の飼料・食料・木材等の輸入により、大幅な輸入超過となっているが、これらは海外の土壌資源、水資源に依存して生産されたものであり、海外においては砂漠化の進行等をもたらす原因ともなっている。このため、海外における持続的な農林水産業の推進につながるよう、バイオマス利活用の成果の海外への普及を検討すべきである。

なお、海外との技術連携については、温暖化ガス排出削減という視点だけでなく、資源の長距離輸送、現地での開発による環境負荷など総合的な視点から評価することが重要である。また、バイオマス及びバイオマス製品の輸入に当たっては、コスト面や国内でのバイオマスの利用の増進を図る観点、ライフサイクルを意識した環境影響、国産のバイオマスの利活用に与える影響等を考慮することが必要である。

4 適用期日

本戦略は、平成１８年４月１日から適用するものとする。

なお、バイオマス・ニッポン総合戦略（平成１４年１２月２７日閣議決定）は、平成１８年３月３１日をもって廃止する。