

行政情報

バイオマス活用に向けた取組と今後の展望

埜 勝 太

バイオマスは、持続的に再生可能な資源であることから、その活用は2050年カーボンニュートラルの実現に資すると同時に、農山漁村の活性化や持続可能な循環型社会の形成等に寄与するものである。政府は、地球温暖化の防止や循環型社会の形成等を目指して、バイオマス活用推進基本計画を閣議決定し、バイオマスの活用に関する新たな指針・目標を定め、バイオマス活用を推進、計画のフォローアップ等に取り組んでいる。本稿では、廃棄物・未利用バイオマスを取り巻く現状、脱炭素化社会の実現に向けた動きなどについて紹介を行う。

キーワード：バイオマス、バイオマス活用推進基本計画、循環型社会、地域資源

1. はじめに

バイオマスは、生物資源（bio）の量（mass）を示す概念であり、「動植物に由来する有機物である資源（化石資源を除く。）」である。バイオマスは、植物の成長過程における光合成によって、大気中CO₂の吸収・固定を行っていることから、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」と呼ばれる特性を有しており、肥料や飼料などへの利用のほか、プラスチックなどのマテリアル利用や、電気、熱、燃料（エタノール、ガス等）への変換によるエネルギー利用などとしても利用されている。

バイオマスは、地域に広く薄く存在しているため、効率的な収集などの経済性の向上が課題である一方、バイオマスそのものは持続的に再生可能な資源であることから、2050年カーボンニュートラルの実現に資すると同時に、農山漁村の活性化や地球温暖化の防止、持続可能な循環型社会の形成等の課題の解決などに寄与するものであると考えられている。

本稿では、廃棄物・未利用バイオマスを取り巻く現状、脱炭素化社会の実現に向けた動きなどについて概説する。

2. バイオマスに関する政策の動きについて

バイオマスの活用推進にあたっては、バイオマスの活用推進に係る基本的な理念を定めたバイオマス活用推進基本法（平成21年法律第52号）の制定以降、地

球温暖化の防止や循環型社会の形成に向けて、様々な関連施策が講じられてきた。

近年の動きとして、農林水産省では、食料・農林水産業の生産力向上と、持続性の両立をイノベーションで実現するため、令和3年5月に「みどりの食料システム戦略」を策定し、資材・エネルギー調達における脱輸入・脱炭素化・環境負荷軽減の推進を掲げて、バイオマス等の地域資源や、未利用資源の一層の活用に向けた取組の推進を実施している。

政府全体のバイオマスの活用推進の枠組みとしては、関係7府省（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）が連携して、その活用推進に取り組んでおり、令和4年9月には、バイオマス活用推進基本計画（第3次）（以下「第3次基本計画」という。）を閣議決定し、バイオマスの活用に関する新たな指針・目標を定め、計画のフォローアップ等に取り組んできた（図1）。

一方、2050年カーボンニュートラルの実現に向けては、化石エネルギー中心の産業構造・社会構造をグリーンエネルギー中心の社会に転換していくGX（グリーン・トランスフォーメーション）を加速させるため、「GX基本方針」が令和5年2月に閣議決定された。この基本方針に基づき、20兆円規模のGX経済移行債の発行による先行投資支援が実施されており、脱炭素に向けた民間投資を促進し、新たな需要・市場を創出することで、経済成長を目指していくとしている。

また、地域における取組としては、各地域の特色を活かしたバイオマス産業を軸とした環境にやさしく災

- 持続的に発展する経済社会や循環型社会の構築に向け、「みどりの食料システム戦略」に示された生産力の向上と持続性の両立を推進し、地域資源の最大限の活用を図ることが重要。
- 今回の改定においては、新たに、農山漁村だけでなく都市部も含めた地域主体のバイオマスの総合的な利用の推進、製品・エネルギー産業の市場のうち、一定のシェアを国産バイオマス産業による獲得を目指す。

第1 基本的な方針

- 農林漁業者等のバイオマス供給者、製造事業者、金融機関、学識経験者、行政機関等が連携を図り、バイオマス活用における需給に応じた適切な規模のバイオマス活用システムの構築を推進
- 地域課題への対応に向け、地域が主体となったバイオマスの総合的な利用を推進
- バイオマスの活用が脱炭素社会の形成に貢献するなど、消費者の理解の醸成による需要構造の変化を促進
- 生物多様性の確保等の環境保全に配慮しつつ、バイオマスの生産と利用の速度のバランスを維持し、持続可能な活用を推進

第2 国が達成すべき目標

- バイオマスのフル活用、都市部も含めた地域主体でのバイオマス活用の取組の推進、イノベーションによる社会実装を見込む新産業の創出及び新たな市場獲得に向け、以下を2030年度目標として設定

環境負荷の少ない持続的な社会の実現

バイオマスの年間産出量の約80%を利用

農山漁村の活性化
地域の主体的な取組を推進

全都道府県で
バイオマス活用推進計画を策定
全市町村がバイオマス関連計画を活用

バイオマス産業の発展

製品・エネルギー産業のうち
国産バイオマス関連産業で市場シェアを
2倍（1%→2%）に伸長

第3 講ずべき施策

【バイオマスの活用に必要な基盤の整備】

- 「バイオマス産業都市」などを通じ、原料の生産から収集・運搬、製造・利用まで、経済性が確保された一貫システムの構築を推進

【バイオマス又はバイオマス製品等を供給する事業の創出等】

- バイオマスの供給基盤となる食料・農林水産業の持続性の確保
- バイオマスの特性に応じた高度利用について、利用者の理解を醸成しつつ推進（家畜排せつ物の堆肥の高品質化、下水汚泥の肥料化・リン回収、混合利用等）

【バイオマス製品等の利用の促進】

- バイオマスのより付加価値の高い製品利用、熱電併給等の効率的なエネルギー利用、多段階利用を推進

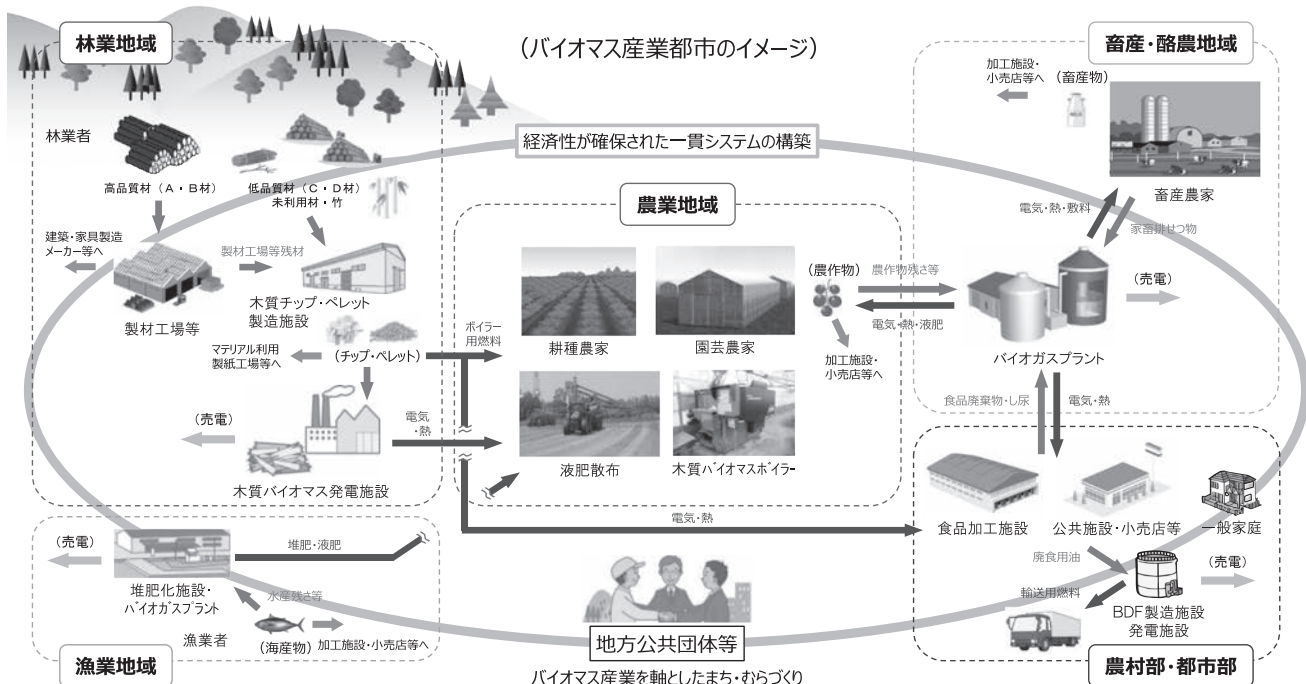
第4 技術の研究開発

- エネルギーの地産地消に向けたバイオマスの高度利用により、バイオガスからメタノールや水素等を製造する技術や混合利用などエネルギー利用技術の拡大
- 航空分野における脱炭素化の取組に寄与する持続可能な航空燃料（SAF：Sustainable Aviation Fuel）の社会実装に向けた取組の推進
- 施設から排出されるCO2の回収・有効利用（CCU：Carbon dioxide Capture and Utilization）や、バイオ炭による炭素の貯留効果に関する研究を推進
- 日本固有の樹木であるスギのリグニンからの改質リグニン製造や、木質バイオマスや農産物残渣中のセルロースからセルロースナノファイバーを製造するなど、バイオマスのマテリアル利用を進めていくために必要な変換技術等の研究開発を推進

図ー1 バイオマス活用推進基本計画の概要（令和4年9月6日閣議決定）

- バイオマス産業都市とは、経済性が確保された一貫システムを構築し、地域の特色を活かしたバイオマス産業を軸とした環境にやさしく災害に強いまち・むらづくりを目指す地域であり、関係7府省が共同で選定。

※関係7府省：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



図ー2 バイオマス産業都市について

害に強いまち、むらづくりを目指す「バイオマス産業都市」の選定制度を設けており、全国で103の市町村が選定されている（図—2）。

一例として、京都市では、市内のバイオガス化施設において、従来のごみ発電の効率化に加えて、生ごみ等によるバイオガス発電の実施によるエネルギー回収の最大化と温室効果ガスの削減など、様々な取組が進められている。

3. バイオマス利用の現状

バイオマスは、家畜排せつ物や下水汚泥、食品廃棄物等といった「廃棄物系」、稲わら、もみ殻等の農作物非食用部や林地残材等といった「未利用系」に大別される（表—1）。

バイオマスの利用率は、種類によって異なり、家畜の糞尿等による「家畜排せつ物」、製紙工場においてパルプ生産段階で生じる「黒液」、建物の建設の際に発生する「建設発生木材」などをはじめとした「廃棄物系」の利用率は高い一方、「農作物非食用部（すき込みを除く。）」や山地で林業生産の際に発生する「林地残材」など「未利用系」は利用率が低いといった特徴がある（但し、農作物非食用部は農地へのすき込みを含むと約92%が利用）。

一方、現在利用率の高い廃棄物系バイオマスは、発生量が減少傾向となっており、今後、更なるバイオマスの活用を推進していく必要がある。このため、第3次基本計画では、これまで計画の対象としてこなかったバイオマス資源についても賦存量、利用量の調査を行い、対象とするバイオマスの種類を拡大しつつ、バ

イオマスの利用量をバイオマス年間産出量の約80%まで引き上げることを目標としている。

4. バイオマス利用をめぐる最近の動きについて

脱炭素社会の実現に向けたバイオマス利用の最近の動きについて、以下に例示する。

(1) 下水汚泥資源

下水汚泥資源は、年間235万t（乾燥ベース）発生しており、主な利用先は、約半分が建設資材原料、次いで肥料利用（約14%）、燃料利用等（約10%）となっている。

近年のロシア・ウクライナ情勢等の影響を受け肥料価格が高騰する中、国内の肥料資源である下水汚泥資源活用の機運が高まっており、下水汚泥資源の活用に向けて、国土交通省、農林水産省、学識経験者、自治体、関係団体による「下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた官民検討会」が開催され、その議論を踏まえ、令和5年1月に「下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた関係者の役割と取組の方向性」（以下「方向性」という。）が策定された。

方向性では、「2030年までに堆肥・下水汚泥資源の使用量を倍増し、肥料の使用量（リンベース）に占める国内資源の利用割合を40%へ（令和4年12月27日食料安全保障強化政策大綱決定）」を目標に、消費者の理解促進を含めた関係者の役割分担について整理され、各関係者が主体的に、下水汚泥資源の肥料利用の大幅な拡大に向けて総力をあげて取り組むこととされている（図—3）。

表—1 主な利用状況

バイオマスの種類		現在の年間発生量（※2）	現在の利用率	2030年の目標
廃棄物系	家畜排せつ物	約8,100万トン	約87%	約90%
	下水汚泥	約7,700万トン	約74%	約85%
	下水道バイオマスリサイクル（※3）	約190万トン	約37%	約50%
	黒液	約1,100万トン	約100%	約100%
	紙	約2,300万トン	約80%	約85%（※5）
	食品廃棄物等（※4）	約2,200万トン	約60%	約63%
	製材工場等残材	約510万トン	約98%	約98%
未利用系	建設発生木材	約550万トン	約96%	約96%
	農作物非食用部（すき込みを除く。）	約1,100万トン	約35%	約45%
	林地残材	約1,100万トン	約38%	約33%以上

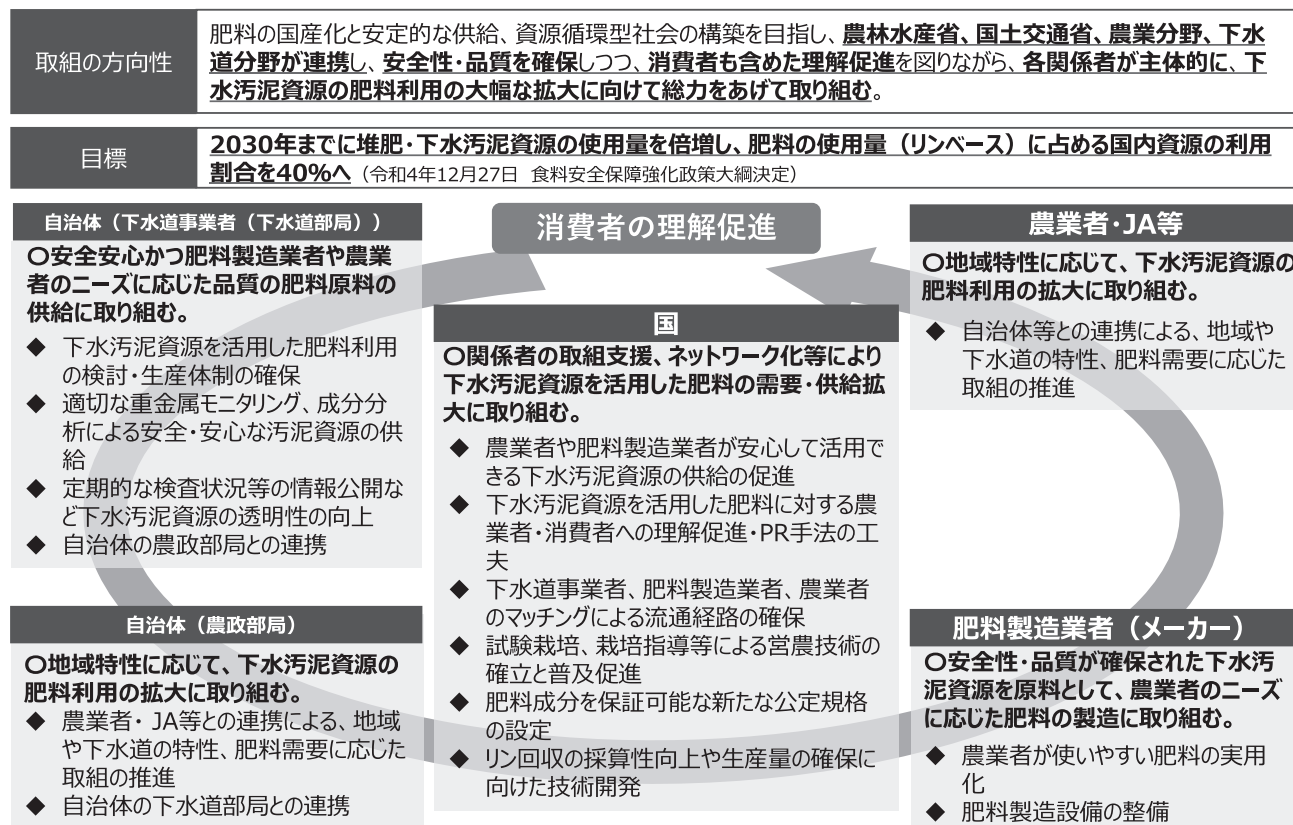
※1 現在の年間発生量及び利用率は、各種統計資料等に基づき、2024年（令和6年）7月時点で取りまとめたもの（一部項目に推計値を含む。）。

※2 黒液、製材工場等残材、林地残材及び下水道バイオマスリサイクルについては乾燥重量。他のバイオマスについては湿潤重量。

※3 下水汚泥中の有機物をエネルギー・緑農地利用した割合を示したリサイクル率。

※4 食品廃棄物等（食品廃棄物及び有価物）については、熱回収等を含めて算定した利用率に改定。

※5 本目標値は「資源の有効な利用の促進に関する法律」（平成3年法律第48号）に基づき、判断基準省令において定めている古紙利用率の目標値とは異なる。



図—3 下水汚泥資源の肥料利用の拡大に向けた関係者の役割と取組の方向性

方向性の策定を踏まえて、農林水産省では、汚泥資源を利用した肥料成分を保証可能な新たな公定規格「菌体りん酸肥料」の創設をはじめ、下水汚泥資源を含む国内資源由来肥料の利用拡大に向けた全国推進協議会の設立、全国各地での関係者によるマッチング会合の開催、先進事例等の横展開・関連情報の提供、ロゴマーク等を活用した生産現場での利用拡大、肥料国産化に向けた設備等への支援を実施するなど、下水汚泥資源からのリン回収等の実証をしている国土交通省や国内肥料メーカー等と連携しながら、下水汚泥資源の利用拡大に取り組んでいる。

(2) SAF (Sustainable Aviation Fuel, 持続可能な航空燃料)

SAFは、廃食用油や木くず、古紙等のバイオマスを原料とする持続可能な航空燃料であり、化石燃料由来のジェット燃料と比較して、約60～80%のCO₂削減効果が期待されている。

航空業界の国際機関であるICAO^{*}では、「国際航空輸送分野における2021年以降のCO₂排出量を2019年のCO₂排出量（基準排出量）に抑える」ことを目標とされている。

また、2022年10月のICAO総会において、「2024年以降は、2019年のCO₂排出量の85%以下に抑える」

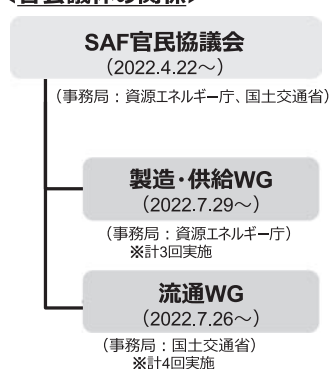
という、より厳しい目標が採択され、航空会社においては、こうした目標を達成するための手段として、SAFの導入が必要とされている。

我が国においては、2030年時点のSAF使用量として、「本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAFに置き換える」との目標を設定し、SAFの導入を加速させるため、技術的・経済的な課題を官民で議論・共有し、一体となって取組を進める場として、経済産業省、国土交通省を事務局とした「持続可能な航空燃料(SAF)の導入促進に向けた官民協議会」を設立し、環境省及び農林水産省も参画している（図—4）。SAFの導入促進に向け、グリーンイノベーション基金やGX経済移行債を活用した投資促進策、戦略分野国内生産促進税制等により、国際競争力のある価格で安定的にSAFを供給できる体制の構築を目指し、議論が行われている。

なお、SAFの製造にあたっては、廃食用油を原料とするHEFA技術が確立されているが、廃食用油は配合飼料原料等の既存需要との両立が課題であることから、バイオエタノールからSAFを製造するAlcohol to Jet技術の確立や、非可食原料などの原料の多角化が必要とされている。

農林水産省としては、廃食用油等の国内バイオマス資源を原料としたSAFの製造にあたっては、食料や

<各会議体の関係>



構成員

民間：ENEOS、出光興産、コスモ石油、富士石油、太陽石油、日揮HD、伊藤忠商事、双日、三井物産、三菱商事、全日本空輸、日本航空、成田国際空港、中部国際空港、新関西国際空港、関西エアポート、三菱オプリ、石油連盟、定期航空協会、全国空港給油事業協会、在日航空会社代表者協議会
政府等：資源エネルギー庁、国土交通省、農林水産省、環境省、NEDO

構成員：官民協議会における需要サイド、供給サイドのメンバー、関係省庁等
テーマ：SAFの需給見通し、国産SAFの製造・供給、SAF原料の安定確保

構成員：官民協議会における需要サイド、供給サイドのメンバー、関係省庁等
テーマ：SAFのサプライチェーン構築、国産SAFのCORSIA適格燃料登録・認証

出典：第4回SAF官民協議会における資源エネルギー庁資料より

図ー4 持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進に向けた官民協議会

飼料の安定供給と両立し、地域活性化に資することが重要と考えており、引き続き官民協議会への積極的な参画を通じてSAFの導入促進に貢献してまいりたい。

※ ICAO：International Civil Aviation Organization
(国際民間航空機関)

(3) 製材工場等残材

「製材工場等残材」とは、丸太から製材（板・角材）を生産した際の副産物（樹皮、背板、おが粉等）のことである。年間約510万トン発生しており、その約98%が製紙原料、木質ボード、家畜敷料、燃料用等として利用されている。

製紙原料は、紙の原料であり、パルプが約4割、古紙が約6割となっている。国産材パルプの約4割が製材工場等残材（背板の切削チップ等）となっている。

木質ボードは、木材小片（や木材繊維）を加熱圧縮して製造する板状製品のことであり、建築、家具・建具、梱包、住設機器、養生板、畳床等に使用される。

家畜敷料は、家畜の安楽性や糞尿処理のために、家畜の寝床に敷くものであり、かつては、稲わら、麦わらが使用されていたが、現在は、おが粉が多く使用されている。

(4) 林地残材

「林地残材」とは、立木を伐採・丸太加工した際に、未利用のまま林地に残される枝・葉・根元・細い間伐材等のことである。年間約1,100万トン発生しており、近年の燃料材需要の増加を背景として、林地残材の約35%が燃料用等として利用されている。

木質バイオマスのうち、製材工場等残材と建設発生木材は、製紙原料等として、ほぼ利用済みであるため、

今後のエネルギー利用の拡大に対応して燃料材を安定供給するには、林地残材の活用が不可欠である。林地残材が、これまで林地に残置されていた理由は、かさばること（単位重量あたりの輸送コストが高くなる）であるため、山土場や作業道で移動式チップパーによりチップ化する等、かさばらない状態にして、収集・運搬を効率化することが重要である。

そのため、農林水産省では、原木の安定的・効率的な供給体制の構築に向けて、森林施業の集約化や林内路網の整備や、林地残材の効率的な収集・運搬システムの構築等に取り組んでいる。

5. おわりに

本稿では、バイオマスをめぐる政策や現状、具体的な取組等について概説してきたが、バイオマスを持続的に活用していくためには、地方公共団体をはじめ、各事業者や金融機関、研究機関、そして、国民全体のバイオマスに関する理解と関心を深めることが重要である。

農林水産省としても、関係省庁と連携しながら、更なるバイオマスの活用促進が図られるよう、今後とも必要な支援に努めてまいりたい。

J C M A

[筆者紹介]

堀 勝太（はなわ しょうた）
農林水産省
環境バイオマス政策課
課長補佐

