



政策提言

2022-23 年

NPO 法人農都会議

目 次

はじめに	3
第1章 再エネ熱の普及とバイオマス利用拡大、持続可能な森林・林業、 環境価値・地域価値の向上のための提言	4
（1）再エネ熱の普及とバイオマス利用拡大	
提言1 バイオマス熱利用の普及・拡大	4
- バイオマス熱利用の現状	
- バイオマス熱利用の必要性と、必要な方策案	
提言2 再エネ熱利用のためのデータ整備	6
- 熱利用ベストプラクティス普及に向けたデータの整備	
- 熱需要と熱供給（燃料）のマッピング、データベース作成の促進	
- 地域別の熱需要マップを整備する事業の制度化	
提言3 バイオマス設備の低価格化と一体の燃料サプライチェーン	7
- 産業用バイオマスボイラー設備の低価格化	
- 燃料の低価格化	
- バイオマス利用の裾野の拡大	
提言4 バイオマスボイラー普及のための業界団体設立	7
- 業界団体づくりの必要性	
- 目的は、技術水準向上、安全性、優良事例の拡大	
- 事業内容	
（2）持続可能な森林・林業	
提言5 地域における林業の高付加価値化	8
- 森林・林業は日本の宝物、“儲かる林業”の奨め	
- 環境価値を高めるカーボンフリーのバイオマス	
- 国産材・国産バイオマスの最大限活用	
（3）脱炭素化と環境価値・地域価値の向上	
提言6 地域の脱炭素化を進める中間支援組織	10
- 中間支援組織の役割	
- 中間支援組織の作り方	
提言7 地域エネルギー・インフラサービス会社・組合など	11
- 地域価値を高めるエネルギー・インフラサービス事業	
- 日本型シュタットベルケへの道	

第2章 農都会議の会員からの提言集 12

(農都会議の会員・ML参加者の方々が、各々自主的に多様な提言をまとめています。)

【再エネ・バイオマス関係】

- ① 国産バイオマス熱利用の実態調査、CO2削減効果、効率の調査（山本登） 12
- ② バイオマス再生可能エネルギーの「失敗事例」の解析と公開（山本登） 15
- ③ 国産バイオマスボイラーの開発と普及拡大（山本登） 18
- ④ 農村と都市に散在する木質バイオマス残材の熱利用による地域経済活性化（法貴誠） 21
- ⑤ 農業ハウスの木質バイオマスボイラー導入支援（杉浦英世） 22
- ⑥ 再生可能エネルギー熱利用の本格的な普及拡大の実現に向けて（杉浦英世） 23
- ⑦ バイオマス熱利用の専門人材育成（杉浦英世） 25

【森林・林業関係】

- ⑧ 林業改革提案（加賀谷勝臣） 26
- ⑨ 森林環境譲与税活用に関する山主視点の一考察（関和夫） 28
- ⑩ 木質バイオマス燃料（木質資源全般）マイレージの提案（吉野雅一） 29

【環境・地域関係】

- ⑪ 脱炭素に向けた「地域エネルギーサービス会社」の育成（杉浦英世） 31
- ⑫ NPO法人と大学連携による脱炭素地域モデルの実装、水平展開の構築（永井猛） 33
- ⑬ 根本的に社会構造を変えるなら～熱と食とバイオマス編～（橋本正明） 34
- ⑭ 『本当の効率』とは何だろうか？（橋本正明） 35

<追加>

- バイオマスアカデミー バイオマス熱利用促進にかかる政策提言 36

再エネ熱の普及とバイオマス利用拡大、持続可能な森林・林業、 環境価値・地域価値の向上のための提言

2023年8月

特定非営利活動法人 農都会議
代表理事 杉浦 英世

はじめに

今回は、2022年及び2023年に取りまとめた提言を提案させていただきます。NPO法人農都会議は、市民協働・地域協働を基本理念に、農山漁村と農林業に関して市民・企業・地域の現場から課題に取り組む活動を続けている団体です。

平和で安全な暮らしが守られる社会が永く続くように、地球環境保全と持続可能な地域社会構築のため、再生可能エネルギーや森林・バイオマスなどの地域資源を活かした事業創出等に取り組むたいと考えています。

新型コロナウイルス感染症は5類移行しましたが、コロナ禍で浮彫になった格差と分断の拡大や日本経済の地位後退、デジタル化の遅れ等々の問題の解決はこれからです。教育・人づくり、人文・科学・先進技術研究など未来への投資で、再び人々が夢や希望を持てる国となり、国際競争力が回復し、日本の若者が世界でもっともっと活躍することを期待したいと思います。

成長著しいアジア諸国とともに未来への成長を図ろうとするなら、国民一人一人の能力、やる気を引き出す情報共有、情報公開やさまざまな組織のダイバーシティ化等が重要です。地域の脱炭素化における市民会議の普及や、政策実行の際の官民連携の仕組みを整えることも欠かせません。

夏場の高温の常態化と頻発する山火事、甚大な豪雨災害などなど、日本でも世界でも気候変動の加速・深刻化が明らかになっています。政府は2050年カーボンニュートラル政策を堅持し、脱炭素化の推進を加速しようとしています。気候危機に対する環境政策は、エネルギー政策と不可分です。

残念ながら、当会や地域型バイオマス団体、業界が望んでいる「木質バイオマスの熱利用」への推進力が少ないと感じます。需要側、供給側、行政、それぞれの努力が求められます。

当会からの提言の特徴は、会員の皆様の草の根から発することです。以下に、当会が勉強会等を通じて取りまとめた第1章の3分野、7項目を提案いたします。続く第2章は、農都会議の会員各位による多様な14提言をまとめた『農都会議の会員からの提言集』です。併せて提案いたします。

第1章 再エネ熱の普及とバイオマス利用拡大、持続可能な森林・林業、環境価値・地域価値の向上のための提言（2023版）

（1）再エネ熱の普及とバイオマス利用拡大

日本の最終エネルギー消費量の半分は熱となっている。熱利用の効率化と熱供給の再エネ化は、2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けて極めて重要だ。低炭素社会を最短で実現するために熱エネルギーを有効に使う仕組の構築が急務と思われる。

他方、バイオマスはその固有の専門技術が要求されること、投資回収期間が長く、わずかな設計ミスでも長期的には事業性を損なうことなどから、技術を適切に理解して細心の注意を払って導入していくことが事業成立のためには必須である。このため、バイオマス技術の体系化、その担い手となる人材の育成も、普及拡大の前提となる。

バイオマスは、日本の各地域に賦存する持続的に再生可能な資源であり、里地里山固有の生態系保全や国土保全に貢献し、分散型で地産地消のエネルギーとしてレジリエンス向上につながる。エネルギー利用に係る燃料購入費用が地域に還元され、調整力のある電源として系統の効率的利用に寄与する。熱利用ビジネスは、新たな地域事業や雇用の創出につながる。

バイオマス熱利用については、長らく理論技術が整理されず、現場での混乱が続き、これがバイオマス熱利用の本格的な拡大を妨げる大きな要因となってきた。ここに来て、理論・技術が整理され（農都会議・バイオマス理論と実践、JWBA・マニュアル）、かつ、適切な技術に基づいて導入されたバイオマスボイラーの成功体験も出てくるようになってきていること、2022年3月にバイオマスボイラーに対する思い切った規制緩和が実現されたこと、バイオマス熱利用に有利な補助事業が打ち出されてきていることなど、バイオマス熱利用を取り巻く条件は大きく改善されつつある。

しかしながら、バイオマス熱利用の現場を見ると、成功体験と呼べる事例は未だ圧倒的に少なく、そのポテンシャルに比し、導入実績はゼロにも近いのが実態である。このままでは健全な市場は育たず、バイオマス資源の持つ膨大なポテンシャルを活かすことができない。その機会損失は膨大なものとなり、国民経済にとって大きな損失となりかねない。一刻も早く不良事例（失敗事例）をこれ以上増やすことを止め、優良事例（ベストプラクティス）を積み上げる必要がある。

なお、次に挙げる4提言のほか、「第2章 会員からの提言集」には、バイオマス熱利用の実態調査、失敗事例、国産バイオマスボイラー開発、農業ハウスの木質バイオマスボイラー導入、バイオマス熱利用の専門人材育成などもある。

提言 1 バイオマス熱利用の普及・拡大

（1）バイオマス熱利用の現状

日本のエネルギー消費量は電気と熱がおおよそ半々だが、現状は電力の安定供給に

政策の重点が置かれている。実際、日本では熱利用の利点が広く認識されておらず、ボイラー等のマーケットが小さいままであるため、熱利用が拡大しないという悪循環に陥っている。また、化石燃料を使うボイラーにも補助金が出ていること、脱炭素への政策的圧力が薄いこと、これがバイオマス熱利用拡大の阻害要因になっている。

これらを打開するために、バイオマス熱利用の有効性を広めるとともに、国や地方自治体のエネルギー政策に「バイオマス熱利用」の視点を取り入れていただきたいと考える。

現在の大型～中型のバイオマス発電では熱エネルギーの大部分が捨てられている。熱利用が進まない理由の一つに、地域熱供給等のインフラが整っていないということが挙げられるが、分散型で地産地消に適した小型バイオマス熱電併給の普及の壁となっている採算性も、熱利用環境があれば事業性は格段に向上する。

バイオマス熱普及の新制度がもしできれば、その結果起きる技術革新は、イノベーションで世界に後れをとっている現状から脱却する大きなチャンスとなる。

(2) バイオマス熱利用の必要性と、必要な方策案

地球温暖化防止対策として、省エネと併せて、再生可能エネルギーの熱利用、とりわけ地域に豊富な木質バイオマスのエネルギー活用・熱利用がとても有効であり、脱炭素効果は節電以上に熱の活用が大きなものとなり得る。

木質バイオマス熱利用の普及促進と、関連する産業の育成を図るため、以下を提案したい。

①熱利用の専門人材育成

- ・国内各地にある地域資源の木質バイオマスを活用するためには、バイオマスの特性をよく理解した専門人材の育成が必要。
- ・専門人材は、優良事例を座学で学ぶだけでなく、バイオマス熱利用の現場で育成する必要があり、バイオマス熱利用設備を備えた「研修センター」が専門人材育成の拠点として必要と考える。
- ・「研修センター」から専門人材を派遣することや、「研修センター」での研修を終了した人材の活用を優先する仕組みを導入する。

②優良事例（ベストプラクティス）の積み上げ

- ・チェックシートを整備し、熱利用設備導入時の必須要件とすることで、優良事例（ベストプラクティス）を確保する。
- ・燃料消費量の導入前・導入後を比べることで、事業性を決める稼働率とバイオマス依存率がわかる。
- ・ベストプラクティスの条件を明確にするにはチェックシート、それもゼロカーボン時代に相応しいバイオマス熱利用の技術仕様が必要。
- ・電気に比べて普及が遅れている再エネ熱利用に重要なのは、ベストプラクティスの拡大再生産である。
- ・「チェックシート」や「熱需要マップ」は、ベストプラクティスの前提となる。

③熱利用のCO2削減効果の見える化

- ・熱利用機器の燃料が石油から再エネ・バイオマスへ転換することでCO2削減が大幅に進む。再生可能エネルギー熱利用のCO2削減効果の定量化を図り、政策策定に資する見える化を進める。

④熱利用のロードマップ作成

- ・2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向け、費用対効果に優れた再生可能エネルギー熱利用の政策を見直し、その中でバイオマス熱利用を位置付け、熱需要の実態把握を行い、熱利用ロードマップ作りをスタートする。

⑤熱・CO2取引制度推進

- ・熱利用事業促進のため、CO2取引制度（熱利用カーボンプライシング、J-クレジット等）を導入する。

提言 2 再エネ熱利用のためのデータ整備

(1) 熱利用ベストプラクティス普及に向けたデータの整備

- ・カーボンニュートラルに向け再エネ熱利用の必要性が高まっており、裏付けとなる熱需要マップや熱効率、CO2削減率等のデータを集める仕組みを整える。
- ・カーボンニュートラル実現のためには熱の再エネ化も重要であり、中でも木質バイオマスの果たす役割は大きい。しかし、バイオマス熱利用（熱電併給含む）の事業性を評価できず、きちんと稼働してない問題事例も優良事例のごとく紹介されている残念な現状がある。

(2) 熱需要と熱供給（燃料）のマッピング、データベース作成の促進

- ・地域（自治体単位など）の熱需要のマッピング、未利用廃熱や廃棄物処理熱などの供給、燃料の情報をマッチングするモデルの構築、マニュアルの作成等が必要。

(3) 地域別の熱需要マップを整備する事業の制度化

- ・バイオマスボイラーの不具合について何が問題なのか、どこをどう改善すればいいかがわからないままでは、問題事例が導入される今までの繰り返しとなる。
- ・改善するには実績値の公開が必須であり、データの蓄積がカギとなる。
- ・日本には再エネ熱の導入目標値がない。そもそもベースとなる再エネ熱の現状データの不足、欧州のような熱需要や排熱源マップが整備されていない。
- ・木質バイオマスエネルギー活用は高いポテンシャルを秘めているが、コストの高止まりが難点。
- ・再エネ熱の普及の実効性とコスト低減効果を上げるために、地域毎の熱需要マップ等のデータ整備が欠かせない。
- ・欧州では全域で熱の需要マップ、排熱源のマップが存在する。日本では現状の情報が無いので目標値設定すらできない。地域の熱需要マップの整備が急ぎ求められる。
- ・熱利用導入補助金の対象には一定の技術要件を課す必要がある。

提言 3 バイオマス設備の低価格化と一体の燃料サプライチェーン

(1) 産業用バイオマスボイラー設備の低価格化

- ・これを欧州並みにするための努力が先ず必要。条件の良くない燃料でも使用できる炉構造が求められる。
- ・多様なバイオマス資源が活用できるボイラー（切削チップではなく、破碎チップ・廃材チップ・林地残材・農業残渣・RPF を利用できるボイラー）の開発及びその部材の開発・低価格化に公的補助を行う。

(2) 燃料の低価格化

- ・一（イチ）から間伐したもののチップ化では 12 円/kgを下回れない。これを低価格化しつつ持続可能性を担保するには、本来の林業・製材を盛んにして A 材・B 材の建築分野での利用を増やすことが必須であり、その残り物を活用する仕組みの構築が欠かせない。
- ・燃料製造のための皆伐ではなく、森林整備・林業・製材の過程で排出される未利用間伐材、林地残材、製材端材を活用する。そのため、地域の木質資源に適した燃料製造設備の輸入・導入に補助を行う。また、機器の低価格化のための開発に公的補助を行う。

(3) バイオマス利用の裾野の拡大

- ・大型の産業用ボイラー導入以前に、一般家庭で薪ストーブや薪ボイラーを使う文化が無く、燃料需要が少ないため燃料製造・供給業者が育っていない。このため、バイオマス利用の裾野を広げる必要がある。

提言 4 バイオマスボイラー普及のための業界団体設立

(1) 業界団体づくりの必要性

- ・日本のエネルギー消費量は電気と熱がおよそ半々だが、国のエネルギー政策は電力の安定供給に重点が置かれている。地球温暖化防止対策として、省エネと併せて、再生可能エネルギーの熱利用、とりわけ地域に豊富な木質バイオマスのエネルギー活用・熱利用が有効であり、脱炭素効果は節電以上に熱の活用が大きなものとなる。
- ・しかし、日本では熱利用の利点が広く認識されておらず、ボイラー等のマーケットが小さいままであるため、熱利用が拡大しないという悪循環に陥っている。それを打開するために、バイオマス熱利用の有効性を広めるとともにバイオマスボイラーの普及拡大をめざす業界団体が必要であり、「バイオマスボイラー協会（仮称）」等の設立が急務と思われる。

(2) 目的は、技術水準向上、安全性、優良事例の拡大

- ・バイオマスをめぐる諸条件が大幅に改善されるなか、市場拡大に向け最も必要なこ

とは、実際にバイオマスボイラー導入に関わるメーカー（関連部品産業含む）、代理店、コンサルの技術水準を向上させ、もって高品質、安全性、利便性、事業性に優れた事例を拡大させていくことである。協会では、技術水準の向上を主たる目的として、業界の健全な発展とそれによる地域活性化・脱炭素化に貢献することをめざす。

(3) 事業内容

- ・バイオマスボイラー（ボイラー本体、サイロ、煙突、蓄熱タンク、温水利用システム）の技術水準および安全性確保・向上のための諸活動
- ・会員相互の技術交流・技術開発の促進
- ・バイオマスボイラーに関する基準・規格の統一
- ・行政への働きかけ 等

(2) 持続可能な森林・林業

日本は、国土の7割弱を山林が占める世界有数の森林国である。かつて森林・林業は地域経済を支えてきたが、いまカーボンニュートラルな森林・バイオマス資源は“国民の宝”的存在と言える。その宝を活かすために、林業・木材産業にバイオマス産業を加えた産業政策と地域の潜在力を高める総合的な政策判断が必要となる。

林業は長期の視点が必要な産業であり、森林資源と国産材の潜在能力（森林成長力等）を最大限活かすためには、所管庁の力量が今まで以上に期待される。補助金政策から脱炭素時代をリードする政策への舵取りが必要とされている。

間伐材の高規格製品化やマテリアル利用で持続可能な森林管理を進めるとともに、モバイル型 ICT 活用で“儲かる林業”を各地域で展開することが可能となっている。

森林価値を高める林業政策・制度は揃っていると思えるが、国民の理解は進んでいるだろうか？ 例えば、ほぼ全ての国民から集める森林環境税を理解している国民の割合はどれほどあるだろうか？ 具体的な施策の広報強化が望まれる。これも前々から提案しているが、統計データの年次標記に省庁間のバラツキがある現状に対し、DX時代に合わせて統一標記をお願いしたい。

次に挙げる提言のほか、「第2章 会員からの提言集」には、林業改革提言や森林環境譲与税活用に関する山主視点の一考察などもある。

提言 5 地域における林業の高付加価値化

(1) 森林・林業は日本の宝物、“儲かる林業”の奨め

- ・戦後、増大した人工林は荒廃が進み保水機能もない山林が多く、健全な森林の保全のためにも人工林の整備と造林を早急に実施する必要がある。森林所有者や林業者

の手元にお金が残ることで、森林の適正管理と持続可能な利用が行われる。

- ・ICT・ドローン・ロボット・AI等を活用したスマート林業化、バリューチェーン化、森林データベース（地形管理含む）は、林業の六次産業化を飛躍的に発展させることになるが、補助金なしにスマート林業を進めるためにも、高付加価値化は必要となる。データ整備は、森林管理のスキマを失くし災害等への備えとなり、林業の高付加価値化の基盤ともなる。
- ・森林を有する自治体と都市部の自治体における環境譲与税活用の視点の違いをよく認識して、それぞれに適した税活用の施策を実行してほしい。
- ・境界不明地の解明や所有者不明山林の探索、所有者への意向調査なども行われているが、収益性も見えず理想ばかりではその後の展開は見出し難い。境界不明山林全体の森林信託、所有権を一旦棚上げするような休眠預金活用等の他事例の考え方も導入し、森林経営管理法をより発展させる法整備も必要と思われる。

(2) 環境価値を高めるカーボンフリーのバイオマス

- ・地球温暖化の進行とともにSDGsなど世界の持続可能性基準は年々厳しさを増している。カーボンフリーのバイオマスを活用することで、地域の環境価値を高め、ひいては地域価値を高める。近年、マプリー等モバイル型のICT活用で木材トレーサビリティが容易にできるようになり、またバイオマス燃料トレーサビリティも可能となったことで、燃料サプライチェーンの進化が期待できる。
- ・EUは「再生可能でない」との理由からバイオマスを再エネから除外する方向とあるが、国土の7割が山林の日本では木質バイオマスを積極的に活用すべきと考える。適切な造林サイクルとカスケード利用で得られたバイオマス燃料による燃焼で排出される二酸化炭素はカーボンニュートラルとしてカウントされて然るべきだ。CCUS（炭素貯留）技術でカーボンマイナス効果を得ることも可能。
- ・また、熱を有効活用することにより、電気利用だけの場合に比べてCO₂削減効果は大きく向上する。カーボンゼロな国産バイオマス燃料の普及はエネルギーの安全保障にもつながる。木質バイオマス熱利用を定着させることがいま最も求められている。日本の環境・エネルギー政策に、積極的な熱利用政策を組み入れてほしい。

(3) 国産材・国産バイオマスの最大限活用

- ・日本の長期の生き残り戦略を考えると、疲弊した地方を立て直すことが急務。現在の延長ではなく発想を変え、大胆に踏み込んだ改革が求められる。
- ・国産材の活用は、木材産地だけでなく中山間地の活性化を通じて地域コミュニティを基盤とした国土の強靱化につながる。
- ・エネルギーの安全保障、新たな地域事業創出、林業・木材産業等の活性化と地域の雇用確保など、バランスの取れた地域経済の成長にも好影響。国産バイオマスを最大限活用する必要がある。

(3) 脱炭素化と環境価値・地域価値の向上

地球温暖化の進展で世界は脱炭素社会づくりに邁進せざるを得ない。コロナ禍やウクライナ戦争の影響もあって社会と経済の土台が崩れ始め、いままでにないまったく新しい思考、対応策が必要な時代へと変わってきている。

地域経済の持続可能性を高め、脱炭素でバランスの取れた地方の成長戦略を描くには、地域のカーボンフリー資源を活かして、地域の環境価値を顕在化する必要がある。地震や台風などの大災害から電力などの公共インフラを守ることも重要。一次産業の農林漁業の持続可能性を高めるためにも、地産地消・分散型の再生可能エネルギーの活用が有効となる。

再エネは「地域還元」が重要。地産地消だけでなく、電気の売り上げは立地地域へ還元することを考えたい。「地域脱炭素」の構築に向けては“哲学”が重要となる。

次に挙げる提言のほか、「第2章 会員からの提言集」には、NPO・大学連携による脱炭素地域モデルや根本的に社会構造を変えるなら等もある。

提言 6 地域の脱炭素化を進める中間支援組織

(1) 中間支援組織の役割

- ・脱炭素社会づくりにはエネルギーシステムを根本的に改革することが求められ、自分たちの地域をより良くするためにどういった地域づくりを行うかというビジョンが重要となる。
- ・脱炭素の地域社会づくりには、気候変動対策が住民の生活の質を向上させ、地域経済の発展や社会課題の解決につなげていく視点が欠かせない。
- ・脱炭素が政策として進められ、コーディネーターや調整する人材を含めた中間支援組織の創設や拡充が求められる。
- ・諸外国（例えばオーストリア）では、レベル別の支援プログラムが用意されており、どの自治体でも目的や能力などに応じて選択できる。

(2) 中間支援組織の作り方

- ・中間支援組織のメンバーは、技術者や有識者のほかに、地域に精通した人材、ファシリテーターやプロジェクトマネージャーが想定される。
- ・市町村が脱炭素化を推進できない要因として、取組のニーズが感じられないこと、取組むための人員が不足していること、専門知識が不足していることがあげられる。
- ・コンサルタント会社やNPO、協同組合等の専門知識をもった組織が「中間支援組織」等の認定を受け、小規模自治体へ協働して、支援体制をとる必要がある。
- ・人材、ノウハウ、資金調達などの専門能力を外部から支援を受けたとしても、地域社会の住民や事業者などが主体となり、自治体がマネジメントしていく地域協働が重要である。
- ・地域の人的ネットワークと都市の大学の若い人材の連携によって、脱炭素の地域循

環型経済モデルを実装する。都市及び地方のNPO 法人と大学の連携による学生による自治体の脱炭素モデルを実装し、担い手を育成する。

提言 7 地域エネルギー・インフラサービス会社・組合など

(1) 地域価値を高めるエネルギー・インフラサービス事業

- ・人口減少と高齢化の進展により地域のパブリックサービスの持続可能性が危ぶまれている。
- ・公共部門の官民連携が進められている折から、地域における電気・熱エネルギー会社が、インフラサービス会社を兼ねる「地域エネルギー・インフラサービス会社／組合」等の設立を容易にする新制度や運用変更を提案する。
- ・人口減少地域においては、地域新電力会社がインフラサービス事業も行えるように制度・運用を変更することが有効となる。既存の「労働者協同組合」や「特定地域づくり事業協同組合」の制度を活用することも現実的と思われる。
- ・再エネ電気の普及にはFIT 制度が効果的だったが、事業性のある熱売り事業（温水・蒸気の供給、燃料供給、バイオマスボイラー・CHP 等のリース及びメンテナンス）に対しては、導入時のイニシャルコストへ支援（補助）を行うことにより、スピード感のある普及拡大を見込むことができる。
- ・熱売りビジネスの普及には、電気に比べて施策の遅れている再エネ熱利用を促進する政策を実施する必要がある。熱利用に関するデータの収集（DB 化）、優良事例（ベストプラクティス）につながる補助制度運用など。
- ・改正温対法の自治体における「再エネ促進区域」の基準に地域エネルギーサービス会社の存在（例えば、設置数）を反映する。また、脱炭素ロードマップにおける「先行地域づくり」の内容にも地域エネルギーサービス会社を含める。

(2) 日本型シュタットベルケへの道

- ・自治体が出資し、地域の再生可能エネルギーなどを電源として電気販売を行う「自治体新電力」の設立が全国で相次いでいる。ドイツでは“地域インフラ供給会社”とも言えるシュタットベルケが各地で存在感を増しているが、日本の実情に即した「日本版シュタットベルケ」と言えるものを更に一歩進めて、防災・災害対応可能な日本型の形態が必要と考えられる。
- ・日本には古くからソーシャルキャピタルの原型の講、結やインフラ設置システムの村普請があった。協働意識の風土を現代に生かせると思う。
- ・「地方創生」の取組が始まってから7年経ち、地方分権の初心をあらためて尊重すべき時と思う。地域エネルギー・インフラサービス会社／組合や日本型シュタットベルケの自主的な取組が、分権改革の成果として認められる日が来ることを心から期待したい。

第2章 農都会議の会員からの提言集

①

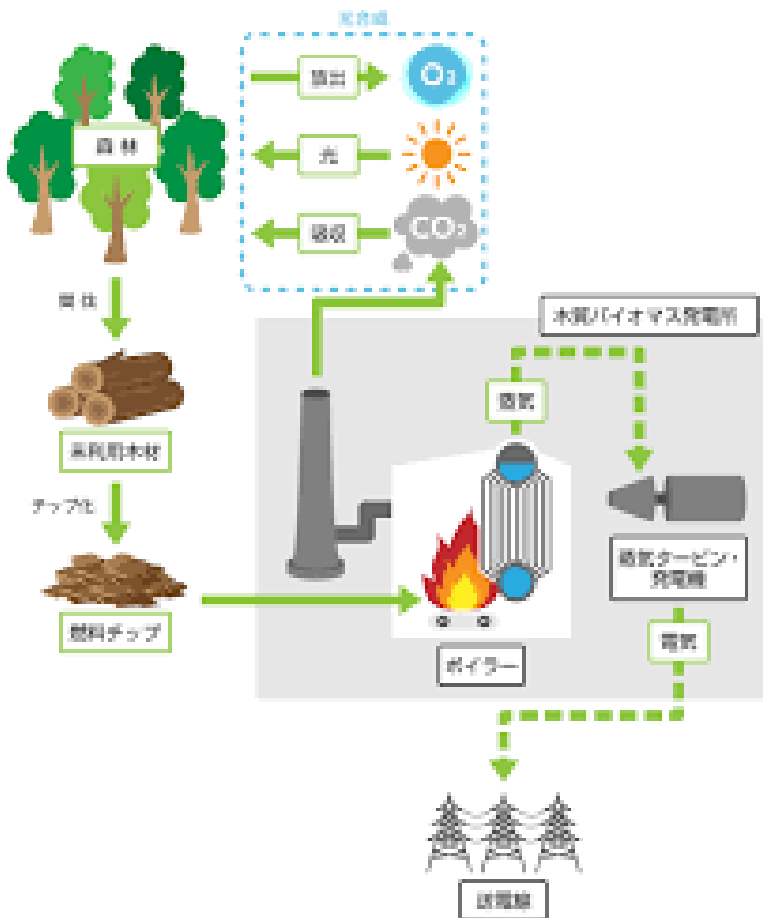
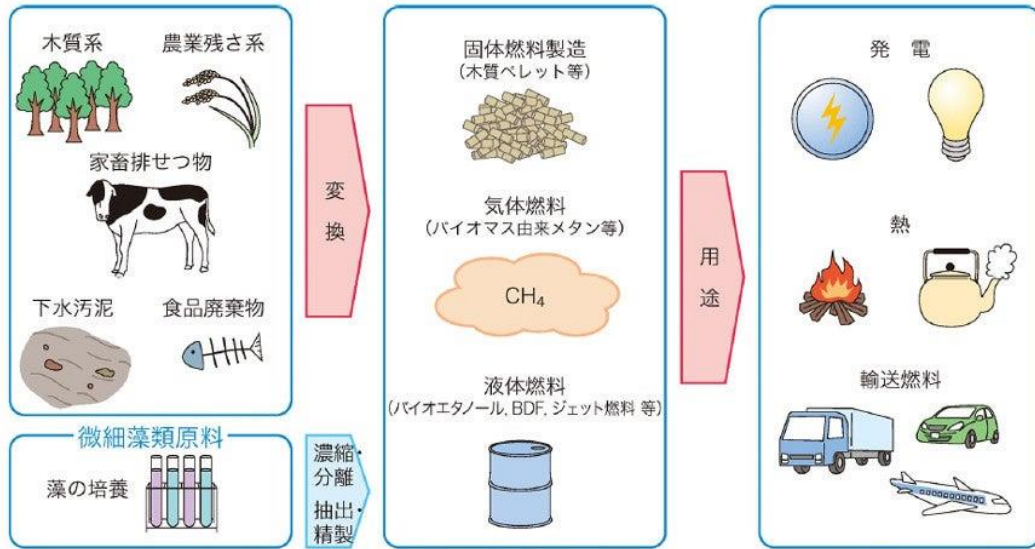
提案日： 2022年4月9日

提案者名： NPO 法人農都会議・バイオマスアカデミー

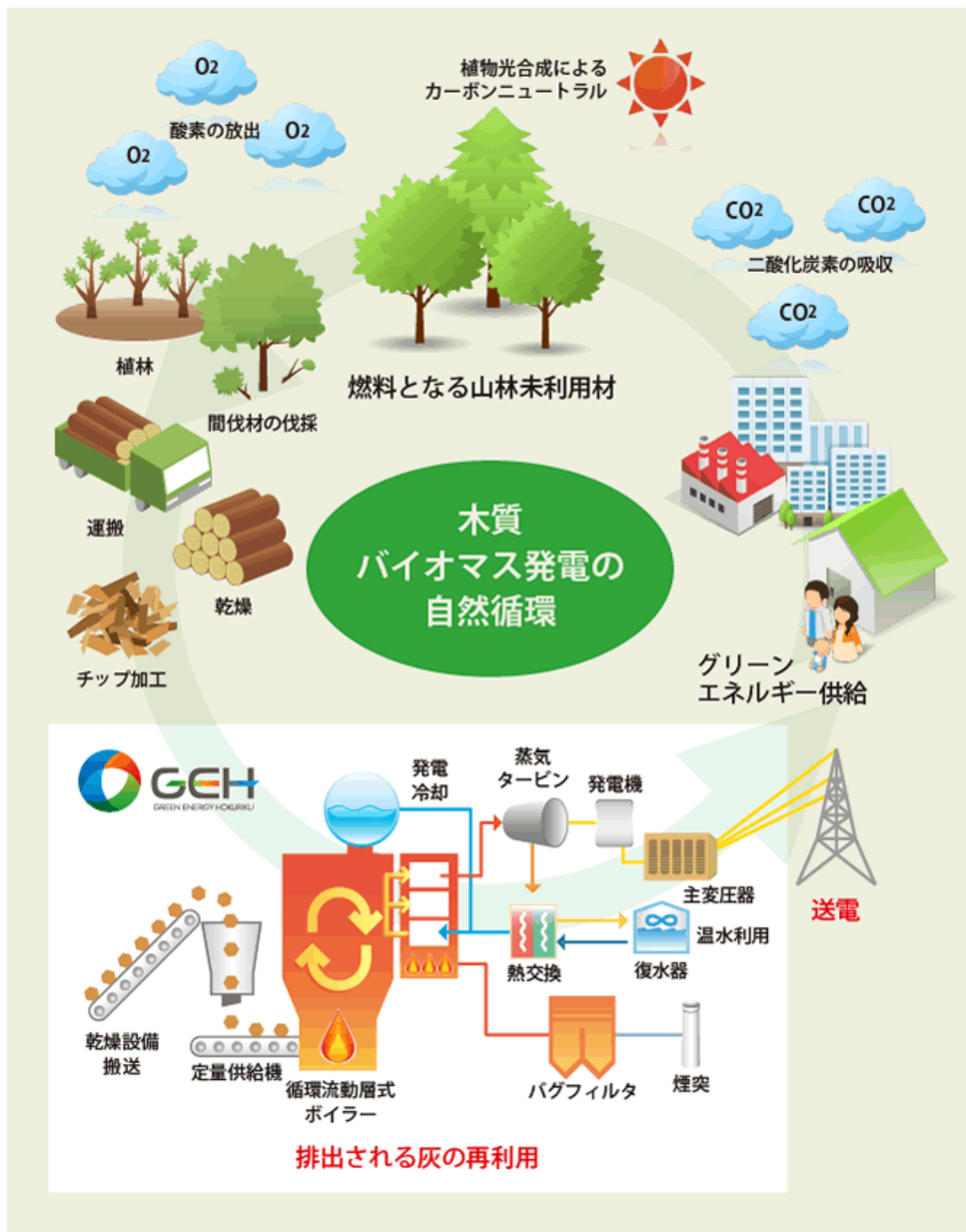
提言先	経産省、林野庁、環境省
提言名称	国産バイオマス熱利用の実態調査、CO2削減効果、効率の調査
<p>提言内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマス熱利用を、温水利用、蒸気利用にかかわらず、全行程でのLCA解析を実施することで、エネルギー効率重視のものとする。 2. LCA解析の結果、エネルギー効率重視の再生エネルギー活用になり、バイオマスのコストダウンへの期待もある。 3. 一定のLCA解析を実施し、一定の基準を満足しなければ、そのバイオマスボイラーを稼働出来ないような仕組みとすることで、効率の悪いバイオマスボイラーから効率の良いバイオマスボイラーへの切替を促進する。 	
<p>現状及び課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマス熱利用が叫ばれているが、肝心のバイオマスボイラー導入実態は、不明な部分が多い。我々、NPO 法人農都会議・バイオマスアカデミーで、実態調査を実施した結果、LSA(ライフサイクルアセスメント)システムにより、真のCO2削減効果を算出している事業者はほとんどいない。 2. バイオマス燃料を使用すればCO2発生を「ゼロ」とする計算方式で、暫定的に実施しているところがほとんどである。 環境省が令和3年に「再生可能エネルギー等の温室効果ガス削減効果に関するLCAガイドライン」を策定し発行しているが、果たしてどこまで普及しているか？現実には、ほとんど実施されていないものと思われる。 3. バイオマス熱利用におけるCO2削減効果は、LCA解析してはじめてCO2削減効果が明確になる。バイオマス燃料の調達においても、森林伐採、チップ工場への運搬、チップ加工、チップ配送のどの段階で化石燃料をたくさん使用しているか、この検証が必要である。効率が悪ければCO2削減効果はなくなってしまう。 4. バイオマス熱利用の最大のCO2発生は、バイオマス燃料の燃焼工程である。この工程の燃焼効率、エネルギー交換への燃焼制御に支配されると言ってもよい。我々が、燃焼効率の高いバイオマスボイラーを推奨するのはこの点である。 5. バイオマスは燃やせば良いという段階から効率重視の段階に移行しないと、真のゼロカーボン達成は困難であろう。 	
<p>期待される効果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマス熱利用事業のLCA解析を進めることで、エネルギー効率を考えるようになる。 2. また、LCA解析をすることで、バイオマス熱利用の全ての工程で、エネルギー効率が見直され、省エネ、CO2削減、最終的にはゼロカーボン社会構築に貢献する。 3. LCA解析は、グローバルの共通言語であり、国産ボイラーの世界標準化にの達成も可能とする。 	
<p>必要な措置</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LCA解析のセミナーを実施し、普及拡大を図る。 2. 補助金制度 3. 法改正 	

バイオマス資源のエネルギー利用の流れ NEDO 技術資料から抜粋

図1 バイオマス資源のエネルギー利用の流れ



全ての工程でエネルギー効率化を図るようにする。



提案日： 2022年 4月 9日

提案者名： NPO 法人農都会議・バイオマスアカデミー

提言先	林野庁、環境省、経済産業省
提言名称	バイオマス再生可能エネルギーの「失敗事例」の解析と公開
<p>提言内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマス再生可能性事業の事例のまとめにおいて、いわば「ダメ事例」を積極的に活用するようにする。具体的には、ダメ事例にインセンティブを与えるなどして、ダメな原因の解析と公開を促進する。 2. このいわば、粉飾事例をそぎ落とし、真実の事例集を作成することで、他の参考となるようにする。 3. ダメ事例に関しても、何が原因だったのか等の解析をすすめ、それを積極的に公開することで、補助金にとまなう隠蔽体質を削除し、有効活用できるようにする。 	
<p>現状及び課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマスの再生可能エネルギーとしては、熱利用、熱電併給などある。これらの事業は、バイオマス熱利用の他、特に木質バイオマス発電事業は150以上にもなるが、全てがFIT期間20年間、順調に稼働できるとは考えられない。これらの事業は、①概ね順調稼働事業 ②赤字補てんによる継続する事業 ③破たん事業 ④計画段階で中止する事業 の4つに仕分けられる。 2. 我々、NPO 法人農都会議・バイオマスアカデミーで調査した結果、②あるいは③のバイオマス熱利用事業、バイオマス発電事業がかなり多いことが判明している。 3. 林野庁、環境省などでまとめたバイオマス再生可能エネルギー事例集は、事業スタート時の比較的良い状態のデータなどをまとめたものであり、上記のように失敗事例となった事例の場合、多くの場合、補助金で設置したこともあり、当該地方自治体などは、この失敗を隠し、あたかも問題ないように粉飾するケースも見受けられる。 4. この場合の粉飾事例集は、当然、他社が参考に出来るようなレベルで無いが、当事者が隠し続ける場合は、良い事例として参考にしていきますことから、あらたな悲劇が始まる。 5. しかし、現実にはこのいわば「ダメ事例」の方が、これからやろうという地方自治体にとっては参考になるものと思われる。 6. 文科省失敗知識活用研究会でも；失敗知識活用研究会報告書－失敗経験の積極的活用のために－として、有効活用すべきであるとしている。 7. また、社会環境の変化により、補助金制度の見直しが必要である。コロナ渦中であったこともあるが、人口減により、かつては、優秀であった日本の社会インフラが機能しなくなっている。この点もダメ事例の解析では十分加味すべきである。地域の木質バイオマス利用の場合は、実用化済み技術や稼働実績のある機器を導入する方が堅実である。それらを変化しつつある社内インフレに適用させながら、採用、稼働、地域の経済社会に貢献するか。そうした地道な取り組みこそが、今、必要であると思う。 	
<p>期待される効果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ダメ事例の解析の促進により、何が失敗の原因であったのかを明確にし、どうしたらよいのかまで、コンサルするようにする。この部分は、例えば、NPO 法人農都会議・バイオマスアカデミー 	

一などが担当できる。

2. 失敗事例の活用の促進
3. 隠蔽・粉飾によるいわば「良い事例」を削除し、本当の意味で良い事例が出てくる社会、体制を構築できる。
4. 地域の木質バイオマス利用の場合は、実用化済み技術や稼働実績のある機器を導入する方が堅実である。それらを変化しつつある社内インフレに適用させながら、採用施行、稼働、地域の経済社会に貢献するか。そうした地道な取組みこそが、今、必要である。

必要な措置

1. 失敗事例の抽出・解析・公開のシステムの構築
2. コンサル担当者の選定と具体化
3. 法改正、運用変更、予算措置

林野庁：事例集から抜粋

このため、林野庁では、木質バイオマスによる熱利用・熱電併給を進めるため、都道府県の協力を得て、各地における熱利用・熱電併給の取組事例 39 件を収集・整理した「木質バイオマス熱利用・熱電併給事例集」を取りまとめました。本事例集では、これから熱利用・熱電併給に取り組もうとする方々の参考となるよう、それぞれの取組について、実施体制や燃料、熱利用施設、収支などに関する詳細な情報を分かりやすく記載しています。今後、本事例集の活用により、木質バイオマスによる熱利用・熱電併給の取組が広がることを期待しております。

地域で木質バイオマス利用（に限らないが）を考える場合は、先端技術（今なら水素など）よりも、実用化した技術や多くの稼働実績のある機器を導入する方が堅実である。それらをどううまく取り入れ、動かし、地域の経済社会に役立たせ、広げていくか。そうした地道な、あたりまえの取組みこそが、今、最も求められていることではないだろうか。今後も、そうした取組みと支援を続けていきたいと考えている。

木質バイオマスが失敗する理由

1. 燃料調達コストが割に合わなくなる

木質バイオマスは間伐材や、木材製品の製造で排出される木屑や廃材など、これまでゴミとされてきたものを燃料として有効利用するシステムです。また、日本という国は昔から森林大国であり、そうした木材資源には困らないという考えをもつてしまいがち。ですが、実はそこが「落とし穴」なのです。

日本の木材はコストが高いため、量も安定していません。建築で使われる木材も、その多くはコストの安い海外からの輸入品で占められているのが現実です。そのため、国内のバイオマス発電事業者のなかには、海外から木質燃料を輸入するという、ある種の本末転倒な事態も起こっています。日本の間伐材をバイオマス燃料としようとする、輸送コストが高くなり、結果として輸入品に依存する事態に陥ってしまうことに。

以上のことから、木質バイオマスの失敗回避には、長期的に燃料の調達を安定的かつ低コストで調達できるかどうか、大きな鍵となります。

2. 燃料がボイラーにフィットしない

木質バイオマスのボイラーのスペックと、調達する（できる）木質燃料のミスマッチによって引き起こされるリスクです。ひと口に木質バイオマスのボイラーといっても、どんな木材を燃料にできるかは、それぞれ異なります。バーク・おが粉・チップ・間伐材・建築廃材など、木材なら広範囲をカバーできるものもあれば、特定のものでなければ、対応できないボイラーもあります。

こうした失敗リスクを回避するには、事前に調達する（できる）木質燃料の種類と導入するボイラーの対応範囲を、しっかり確認しておくことが重要です。

3. 発電効率が悪い

燃料調達の問題をクリアし、いざバイオマス発電を始めたとしても、投入した燃料の分量に見合っただけの発電量が得られなければ、収支はマイナスとなってしまいます。それこそ、赤字を生み出すためにプラントを稼働させてしまうことに。赤字のリスクを回避するためには、導入するシステムがどれだけの燃料で、どれだけのエネルギーを生み出すことができるのかを、しっかりとシミュレーションすることが不可欠です。

失敗しないためには、燃料調達とボイラーの質が大事

木質バイオマスは社会的な意義が大きなものである一方、失敗するリスクも大きいものであるというのは真実です。失敗を回避するためには、まずはいかに燃料となる木材を安定的かつ低コストで調達できるルートを確立することが重要。そういった意味では、木くずが発生する製材業などはすでに地盤が整っていると言えます。

元々は木くずを処理するためのコストが発生しなくなるメリットの方が大きいかもしれません。また、事業の規模によっては、ボイラーを使って生み出した電力によって収益化も可能です。

失敗しないためにもう一つ考えるべきなのが、導入するボイラーの性能が高いレベルにあることです。発電効率が悪ければ、その分燃料をたくさん必要とするため、燃料が安定して入手できなかつた際に、すぐにマイナスに転じてしまいかねません。ボイラーを導入する際には、発電効率を見るようにしましょう。

また、発電効率だけでなく、性能の高さのもう一つの注目点は、燃料を選ばないことです。基本的に木質バイオマスのボイラーは特定の木質のみ燃料にでき、相性の良くない木質は燃料にできない傾向にあります。ボイラーを導入しても一部の木質はこれまで通り、処分にコストがかかってしまうわけです。種類が限定されていなければ、そういった状態には陥る心配がないため、ボイラー選びの基準として、「燃やせる木質の多さ」が大切なのです。

提案日： 2022年4月9日、2023年5月29日

提案者名： NPO 法人農都会議・バイオマスアカデミー

提言先	経産省、林野庁、環境省
提言名称	国産バイオマスボイラーの開発と普及拡大
提言内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマスボイラー、温水利用、蒸気利用にかかわらず、日本のバイオマス燃料にてきた最新技術を駆使したバイオマスボイラーの開発を、国あるいは地方自治体主導で実施し、国内への普及拡大を図る。 2. 日本における災害時の避難施設等へのエネルギー供給等の機能発揮が可能な再生可能エネルギー設備の一つとして、開発したバイオマスボイラーを普及拡大することで、真の災害対応資材として活用できるようにする。 3. バイオマスボイラーの設置工事も、国あるいは地方自治体主導で設置マニュアル、ガイドラインを整備し国内への普及拡大のサポート支援を図る。 	
現状及び課題	
<ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマス熱利用が叫ばれているが、肝心のバイオマスボイラー設備の実態は、旧態依然とした旧式のボイラーしかない現状である。即ち、地方自治体においてバイオマス熱利用設備を導入しようとしても、ガイドライン程度はあるものの、日本の森林から出るバイオマス燃料に適した、地域活性化に適したバイオマスボイラーはないといえる。特に小型ボイラーは厳しい現実がある。 国産バイオマスボイラーメーカーは、たくさんあるが、基本的に燃えれば良いというメーカーが多く、CO2削減効率、ボイラー燃焼効率、結果としての熱湯の利用の仕組みなどが、メーカー毎にバラバラであり、ともすれば安ければ安いほどよいという顧客ニーズもあり、全体のレベルアップが必要である。 2. ボイラーの設計施工についても石油ボイラー業者が実施している実態があり、バイオマスボイラー特有の対応がなされていない、ガイドライン、マニュアルなどの整備が求められる。 3. CO2削減、ゼロカーボンとは、待ったなしである。日本の技術集団を結集して国産の効率的な、最前線の技術、監視システムを導入した設備がない現状打破を早期に実施する必要がある。 4. バイオマスボイラーは、日本における災害時の避難施設等へのエネルギー供給等の機能発揮が可能な再生可能エネルギー設備の一つとしてされているが、現実にはどのボイラーを選択するのかは、各地方自治体に任されている。地方自治体としても、何を選んだら良いか分からないため、コスト重視の選択がなされているのが実態である。 	
期待される効果	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 地域循環共生圏づくりの鍵である地域の再生可能エネルギーの中のバイオマス熱利用の一環として、国産バイオマスボイラーの導入モデルとして開発し、他の地域へ水平展開する。 2. 国産バイオマスボイラーを標準化することで、各社のレベルアップが図られ、地方自治体などが選択が容易になる。施工工事マニュアル、導入システムも標準化すれば普及拡大するようになる。 3. CO2削減に係る費用対効果の高い自家消費型・地産地消型のバイオマスボイラーを開発し、量産することにより、将来的な自立的普及を図る。 4. 国あるいは地方自治体主導でバイオマス熱利用促進のPRを実施し、国内への普及拡大を図る。 	
必要な措置	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 強いリーダーシップ 2. 補助金制度 3. 法改正 	

参考資料

バイオマス再生可能エネルギー関係メーカー一覧表

参考として木質バイオマスボイラーメーカー一覧表をしめす。国内には約 70 社がある。

	ボイラメーカー				ボイラータイプ		
	機器メーカー	海外機器メーカーの国内代理店	機器メーカー 国名	メーカー・代理店 都道府県	チップ ボイラ	ペレット ボイラ	薪 ボイラ
A	アーケ日本株式会社 エーテーオー株式会社		日本	新潟 愛知			○ ○
D	D'Alessandro Temomoccanica	ダレスサンドロジャパン株式会社	イタリア	福岡	○	○	○
E	ETA Heiztechnik GmbH	一般社団法人 徳島地域エネルギー ソーラーワールド株式会社	オーストリア	徳島 山形	○ ○	○ ○	○ ○
	株式会社エンパイロテック			日本	福島	○	○
H	Hargassner GmbH HERZ Energietechnik GmbH	株式会社ミクニ 緑産株式会社	オーストリア	東京 神奈川	○	○	○ ○
I	株式会社イクロス		日本	大阪	○		
K	KWB (Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH) KOHLBACH	株式会社WBエナジー 中外炉工業株式会社	オーストリア	東京 大阪	○	○	○ ○
	M	株式会社御池鐵工所 株式会社モキ製作所	日本	広島 長野	○	○	
N	Namuggum Boiler Inc. 二光エンジニアリング株式会社 日本カンタム・デザイン株式会社 株式会社日本サーモエナー	タイセイマシナリー株式会社	韓国	千葉			○
			日本	静岡		○	
			日本	東京			○
			日本	東京		○	
O	ÖkoFEN Forschungs- und Entwicklungs GmbH オリンピア工業株式会社 株式会社小山田工業所	ZE Energy Inc オヤマダエンジニアリング株式会社	オーストリア	東京 東京 岩手		○	
			日本	岩手	○		
	P	POLYTECHNIK@ Luft- und Feuerungstechnik GmbH	株式会社協和エクシオ	オーストリア	東京	○	
S	株式会社ササキコーポレーション 株式会社三基 エネルギー事業部 伸栄工業株式会社 株式会社相愛		日本	青森 長崎 茨城 高知	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○
	T	株式会社タケザワ	日本	愛知			○
		株式会社巴商会 & Schmid Energy Solution Thermorossi	株式会社巴商会 有限会社河西	日本/スイス イタリア	東京 神奈川	○ ○	○ ○
	V	Viessmann Manufacturing Company Inc.	株式会社ヒラカワ	ドイツ	大阪	○	○
Y	矢崎エネルギーシステム株式会社 株式会社山本製作所		日本	東京 山形		○	

2019年5月10日 更新

バイオマスボイラー熱利用設備の国産化：

- ・ 国内におけるこれまでの経緯（例：岩手県のオヤマダエンジニアリングなど）を踏まえると、温水・蒸気ボイラー共に国産化を推奨するための支援策は設けない。国産化しても日本国内の市場が小さく、採算に乗らず、国産化したいというメーカーはいないと考える。
- ・ しかし、バイオマス熱利用の周辺設備（バイオマス燃料配送設備、貯蔵設備、煙突など）においては、国産化の動きもあり、一定の需要があれば可能性はある。ただし、この場合も、一定の設備・部品の性能を確保するための仕様の確定が必要である。また、このような設備・部品メーカーの育成が重要である。
- ・ 国内でバイオマス熱利用システム設置コストが高騰している。その背景として、欧州製の低コストボイラーに周辺コスト（例：営業コスト、エンジニアリングコスト、自治体向け資料作成コスト等）が積み上がっていることが挙げられる。周辺コストの低減に向けたエンジニアリング部門の整備を行う必要がある。
- ・ 熱需要のみえる化が必要と考える、必要な設備、解析手法についての情報が少ない。このための政策支援に期待したい。

- ・ 国産バイオマスボイラーメーカーは、統計はないが、NPO 法人農都会議バイオマスアカデミーでは約 40 社程度あると判明している。これのメーカーにバイオマスボイラー生産状況などを聴取し、本体及び周辺設備の国産化の可能性を確認する。
- ・ 先進的省エネの 1 次公募で既存の国産バイオマスボイラーメーカーが 1 件も入らない現実があり、実態を示していると考え。廃棄物処理を兼ねているのが国産のボイラの出発点でもあり、大きな省エネ、CO2 削減効果があるものと考え。これも先進的省エネとすべきである。

廃棄物系に適用できる補助制度なども必要と考える。

- ・ 国産のボイラーの狙うべき市場は、幅が広く、欧州製温水ボイラーで対応できないニーズがあると考え。欧州製温水ボイラーは効率を追求するあまり、バイオマス燃料を著しく選別するという問題がある。
- ・ 国内メーカーは、例えば、イクロス等では、建築廃材や RPF に対応できるように回転式火床を用いている。バイオマスで貫流だが高効率ではないかと考える。このようなバイオマスボイラーのボイラーの効率の調査を実施する必要がある。
- ・ 国産メーカーは、現状では効率が良くないので経済的な開発支援を行って高効率のものにするようにする。そのための調査が必要である。その上で国産ボイラで対応できるゾーンはどこか検証する。
- ・ 廃棄物系ボイラーの要求仕様について検討すべきである。現状のエンジニアリングレベルで、廃棄物系などを踏まえた方向性の提示は出来ると考える。
- ・ 温水ボイラーは仕様の確定はしやすいと考える。搬送系・ポンプモーターのインバーター化、投入したエネルギーに対するアウトプットの計測装置。適切な配湯制御のためのフロー設計。設計仕様など、確定すべき項目は明確であり、具現化、強いては国産化は可能と考える。このために国産化支援策は必要である。

提案日： 2022年9月19日

提案者名： 法貴 誠

提言先	林野庁、環境省、経産省
提言名称	農村と都市に散在する木質バイオマス残材の熱利用による地域経済活性化
提言内容 <ol style="list-style-type: none"> 1. バイオマス残材の地産地消を進めるために効率のいい小規模熱利用を行う。 2. 薪ストーブおよび小型薪ボイラーの導入に対し規制緩和と補助を行う。 3. 同時に残材から薪生産・販売を行う地元企業への支援・補助を行う。 4. 木質バイオマスの利活用についてNPO・企業・自治体で行う啓蒙活動の支援。 	
現状及び課題 <ol style="list-style-type: none"> 1. 林地バイオマスの約3割が残材（2000万m³）となり未利用である。 2. 放置残材は林業の邪魔で、山地保全の支障になる。 3. 街路樹、公園、キャンパスなどから出る剪定枝葉も未利用である。 4. これらの課題は全国的に存在しており早急の解決が望まれる。 5. 小規模熱需要（暖房・給湯）はどこにでも存在する。 6. 熱利用技術（薪ボイラー・薪ストーブ）はどこにでも存在する。 	
期待される効果 <ol style="list-style-type: none"> 1. 無価値であった残材の価値化により地産地消ができ一石二鳥となる。 2. 薪生産、薪ストーブ・薪ボイラーの製造販売による地域経済の活性化。 3. 大規模投資が不要のため地元中小企業に有利なビジネスとなる。 4. 薪生産と販売は地域での循環が可能で、生産・運搬・販売などのエネルギーが少なく環境負荷が最少となる。 	
必要な措置 <ol style="list-style-type: none"> 1. 薪ストーブ・薪ボイラーの購入と設置に対する支援・補助。 2. 薪生産のためのNPO・自治体・中小企業へのきめ細かな支援。 3. 熱利用・薪ストーブ・薪ボイラーの重要性に関する啓蒙活動。 	

提案日： 2023年8月22日

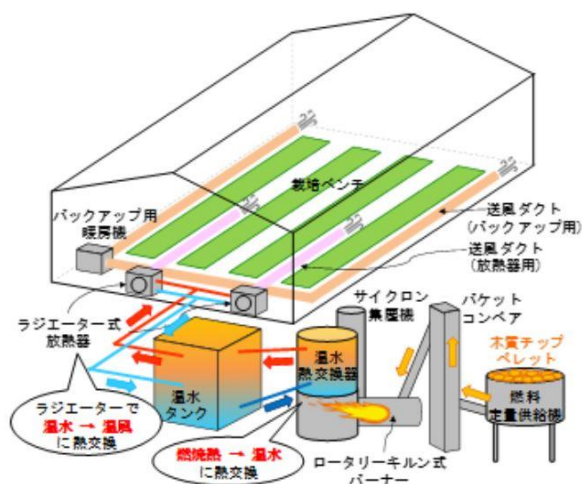
提案者名： 杉浦英世

提言先	農林水産省、経済産業省、環境省
提言名称	農業ハウスの木質バイオマスボイラー導入支援
提言内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 近年の燃料価格（石油、電気等）高騰の対策としてバイオマス燃料への転換を奨励する。 2. 官民による小型で低価格、使い勝手の良いバイオマスボイラー開発を制度化する。 3. 木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）のサプライチェーンを構築・確保する。 	
現状及び課題	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 石油高騰に続いて電気の値上がりが見通される中で、その対策として、相対的に価格が低下していく木質バイオマス燃料の活用が注目されている。 2. 政府の燃料油価格激変緩和補助金は急場をしのぐものでしかなく、長期的な支援策ではない。 3. 農家は施設園芸用ハウス（農業ハウス）の暖房用燃料を石油からバイオマスへ切り替える検討をしているが、使い勝手の良い値段が手ごろな小型バイオマスボイラー少ない。 4. 現状では木質バイオマス燃料（チップ、ペレット）のサプライチェーンが不十分で、燃料調達に不安がある。 	
期待される効果	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 農業ハウスの暖房コストが石油や電気代の高騰に悩まされることなく安定的に推移すれば、施設園芸農家の経営安定、農産品の価格安定や、雇用創出、地域活性化等の効果を得られる。 2. 国産小型バイオマスボイラーの開発技術を共有し、他分野へ水平展開できる。 3. 地域の木質バイオマス燃料のサプライチェーン化が進むことにより、林業・製材業等への経済効果が得られ、他分野への波及効果も得られる。 	
必要な措置	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 省エネ対策として、農業ハウスの化石燃料からバイオマス燃料への転換を促す。 2. 公的研究機関と民間による農業ハウス用バイオマスボイラーの開発を推進する。 3. 農業ハウス用の燃料（チップ、ペレット）サプライチェーンを構築・確保する。 	

参考資料

・農研機構 「バイオマスボイラーによる温室暖房システムの手引き」（2020年3月26日）

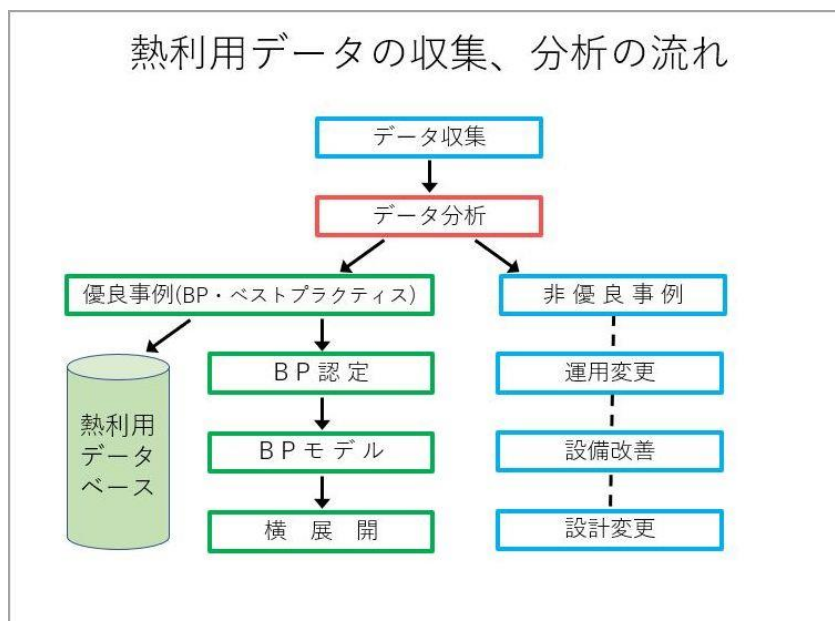
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/files/greenhouseheatingsystemmanual20200326.pdf



提案日： 2022年1月19日

提案者名： 杉浦英世

提言先	内閣府、経済産業省、環境省、農林水産省・林野庁、国土交通省
提言名称	再生可能エネルギー熱利用の本格的な普及拡大の実現に向けて
<p>提言内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 我が国の1次エネルギーの半分は熱であり（資源エネルギー庁）、2050年カーボンニュートラルに向けてCO2削減効果が高い再エネ熱の利用拡大策が必要。 効率的な政策を進めるためには現状を正しく把握するデータの収集と分析が不可欠であり、熱利用設備のデータベースづくりや熱需要マップの整備を進められたい。 再エネ熱の中でも低温から高温まで利用可能なバイオマス熱の産業利用の促進策（設備導入補助や優遇税制等）を検討されたい。 熱利用設備の新規導入に対する補助金については、設備運用の基準を設けるなどベストプラクティスに考慮した対応が望まれる。FS補助に際して一定の自己負担を課すのは有効といえる。 脱炭素社会をめざした再エネ熱利用に研究人材の育成策及び産官学の連携策が必要。 	
<p>現状及び課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 熱利用機器の燃料が石油から再エネ・バイオマスへ転換することでCO2削減が大幅に進む。 バイオマス熱利用はCO2排出ゼロとみなされ（環境省）、バイオマスは備蓄型の熱エネルギーと言われるが、データの収集・整備が行われず、ポテンシャルが十分活用されていない。 近年、バイオマスボイラーの普及は足踏み状態にあり、事業性に優れた事例（ベストプラクティス）を積重ねることが必須となっている。 再エネ熱利用のマーケットが未整備で、FIT制度以降も研究人材が育成されなかったため、現状では産業界や地域社会の需要に応えられない。 	
<p>期待される効果</p> <ol style="list-style-type: none"> バイオマス熱や再エネ熱の利用はCO2削減に加え、災害時のレジリエンス向上と林業等の地場産業活性化による経済循環・雇用創出等の大きな波及効果を期待する。 バイオマスボイラーの技術・理論の整理ができたが、優良事例（ベストプラクティス）の評価システム作りとその基準の浸透により、バイオマス熱利用の普及・拡大が期待できる。 脱炭素ロードマップ（内閣府）に「再エネ熱の利用促進」と明記されており、再エネ熱利用のデータ整備がすすめば企業によるバイオマス熱の産業利用が飛躍的に進む。 地域の熱利用設備のデータ整備が進むことでベストプラクティスの見える化が図られ、水平展開が容易となり、バイオマスボイラーの普及が拡大基調となる。 農都会議バイオマスアカデミーは、独自に研究者ネットワークづくりを始めており、再エネ熱利用の研究人材育成と産官学連携の先駆けになればと考える。 	
<p>必要な措置</p> <ol style="list-style-type: none"> 地域脱炭素ロードマップの継続的な改良。 熱利用設備のデータベースづくりや熱需要マップの整備。 バイオマス熱の産業利用の促進策として、設備導入補助や優遇税制等。 改正温対法の自治体における再エネ促進区域の基準に「熱利用の進捗状況」を加えられたい。 再エネ熱利用の研究予算の拡大等。 	



木質バイオマスボイラー 調査票



記入 2022 年 月 日

項目	記入欄	備考
導入施設名		
設備のボイラーメーカー名		
熱供給システムの基本設計者		ボイラーメーカーが担当したか否かを記入してください
バイオマスボイラー定格出力 (kW)		
設備導入費(万円)	① ② ③	①ボイラー関係設備機器(ボイラー本体、燃料供給装置、煙突、蓄熱タンク等)、②配管工事、③建屋工事 ②の配管工事は、施設側の接続も含まれるか否か
稼働開始年月		
用途	暖房 給湯 その他()	
燃料	チップ ペレット	チップの場合水分(%)
バイオマス燃料消費量(年)		チップ(m ³)、ペレット(t)
化石燃料消費量		灯油、重油(ℓ)、LPG(m ³) バイオマスボイラー導入前と導入後をそれぞれ記入してください
電気消費量 (バイオマスボイラー室部分)		わかれば結構です
いままでの主なトラブルと頻度 (回/年)		
その他 バイオマスボイラーを導入して満足している、後悔している、メーカー対応に不満(その内容)など、自由に記入してください		

- ・ 改正地球温暖化対策推進法及び地域脱炭素ロードマップについて (21年6月、環境省)
https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/shiryo_joho/data/20210625_3_4.pdf
- ・ H24 調査で熱需要マップを作成 (環境省)
https://www.env.go.jp/earth/report/h31-01/h29_chpt6.pdf

提案日： 2023年7月31日

提案者名： 杉浦英世

提言先	環境省、林野庁、経済産業省
提言名称	バイオマス熱利用の専門人材育成
提言内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 国の基本政策「2050年カーボンニュートラル」としてエネルギーの脱炭素化が必要とされ、国内各地にある地域資源の木質バイオマスを活用するためには、バイオマスの特性をよく理解した専門人材の育成が必要である。 2. 専門人材は、座学だけではなく、バイオマス熱利用の現場で育成する必要がある、バイオマス熱利用設備を備えた「研修センター」が専門人材育成の拠点となる。 3. 各種補助金等を受けてバイオマス熱利用を導入する際は、優良事例達成度により補助金額の加減を行うとともに、前項の「研修センター」での研修を終了した人材の活用を優先する仕組みの導入を制度化していただきたい。 4. バイオマス熱利用導入計画作成の指導も、上記「研修センター」から専門人材の派遣を行う等を制度化していただきたい。 	
現状及び課題	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 2002年のバイオマスニッポン総合戦略でバイオマスボイラー導入2000台となったが、その後のボイラー導入は横ばいで推移している。これは、メーカー、コンサル、ユーザーが木質バイオマスボイラー技術をしっかり理解しないで従来の化石燃料ボイラー技術のまま導入したことによりほとんどが不良事例と化したことにより、バイオマスボイラー導入機運が損なわれたことによる。 2. 熱利用設備導入のイニシャルコストを賄うために補助金が使われるが、前項で述べた失敗をさげ、導入設備を優良事例とするために、バイオマス熱利用設備の設計、施工、運用、保守等の専門技術に習熟した専門家に委ねる必要がある。 3. バイオマス熱利用の専門人材は、次の2つに分けて定義すると考えやすい。 A:「専門技術者」は、木質バイオマスの特性を踏まえて専門的技術的サポート及びコメントができる人材を言う。 B:「コーディネーター」は、バイオマスボイラーの導入に関して、設備、燃料供給等について適切な提案をし、ユーザーと施工側とのマッチングや調整ができる人材を言う。 	
期待される効果	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 不良事例がなくなって優良事例だけになると、補助金等予算の無駄がなくなる。 2. 地域の事業者の投資意欲が沸き上がり雇用創出など地域活性化の波及効果は大きい。 	
必要な措置	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 上記のAについては、大型の蒸気ボイラーを扱う大手のエンジニアリング企業等はOJT教育の実施により専門技術者を揃えている。小型の温水ボイラーの技術者で考えると、技術を現場で学ぶ「研修センター」が絶対的に必要である。センターの研修内容を民間機関でチェックして合格度により設置・運営にかかる費用を支援する制度を創設が必要と考える。 2. Bのコーディネーター人材の育成は、BPマニュアルを備えた民間の研修会で理論を学び、前項の「研修センター」で実務を学ぶカリキュラムの修了者に「熱利用コーディネーター」証明を与える等を制度化する必要がある。 	

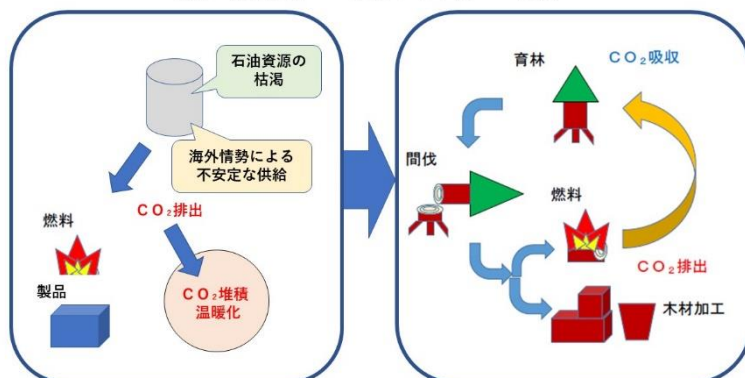
提案日： 2022年5月11日

提案者名： 北秋田市 地域おこし協力隊 加賀谷勝臣

提言先	中小企業庁（経済産業省）・林野庁（農林水産省）・環境省
提言名称	林業改革提案
提言内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 林業事業者を軸とした木材製造・販売関連事業者との連携促進 2. 林業事業者の人材確保、生産性・安全性向上のための設備投資促進 3. 再造林・育林の推進 	
現状及び課題	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 流通の複雑さから流通コスト増大、事業者単体の収益確保の困難 2. 都市部への人口流出等（地域間の賃金格差も含め）による林業人口の減少 3. ウッドショックによる国産木材需要の増加に供給が対応できず、価格相場高騰に苦慮 4. 石油資源・輸入木材への依存による環境破壊 5. 民有林の未整備による災害のリスク、未利用木材の廃棄コストの増大 	
期待される効果	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 林業と関連事業者の連携による生産・流通面の効率化でコスト削減、付加価値向上 2. 林業、木材産業への期待の増加で林業就業人口の増加…地方創生の促進 3. 国産木材の需要に対応できる供給力の増加（1. 及び 2. の効果） 4. 石油等から木材への代替で地球温暖化の抑制…植林との組み合わせが前提 5. 連携による民有林の整備促進…災害防止の他、未利用木材の有効活用 	
必要な措置	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 林業事業者を軸とした木材製造・販売関連事業者との連携促進 →連携を条件として関連事業者への支援金、税制優遇措置 2. 林業事業者の人材確保、生産性・安全性向上のための設備投資促進 →林業事業者への人材確保の助成金、設備投資の補助金 3. 再造林・育林の推進 →再造林・育林を条件とした支援制度 4. 定期的な森林・林業コンサルタントの助言による継続的な林業分野の成長 5. 連携事業者間でWIN-WINとなるような各事業者の収益、財務の評価 	

参考資料

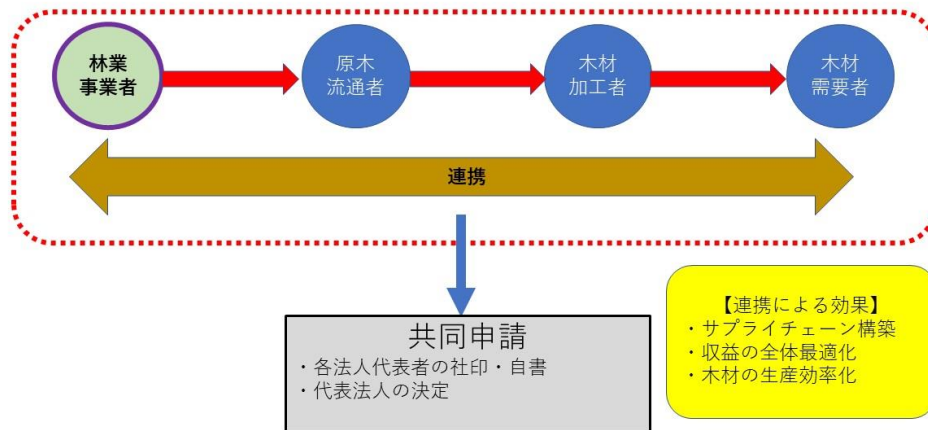
背景 石油資源への依存から木材への転換



国内林産業の現状について

強み(S) <ul style="list-style-type: none"> ・環境保護に貢献(温暖化、海洋汚染など) ・高付加価値化の可能性(高級感、デザイン性など) ・山林保全等による未利用資源の活用 	機会(O) <ul style="list-style-type: none"> ・IoT、ドローン等 林産業の新技术の進展 ・省庁、自治体の補助金充実 ・地方創生の政策に連動 →法令による国産木材使用率の向上政策
弱み(W) <ul style="list-style-type: none"> ・高コスト体質 (流通面、規模の面) →低賃金による人材確保に課題 ・建屋の場合、比較的火災リスクが高い ・安全性、作業環境の悪さ ・保有資格等、就業の制約 	脅威(T) <ul style="list-style-type: none"> ・安価な外国産木材 ・プラスチック製品 (建屋の場合、鉄筋コンクリート) ・都市部への人口流出→人材確保に難

国産木材への転換にあたり、課題や弱点を克服する必要がある



【申請条件】

- ・申請グループはいずれも営利法人企業であること
- ・申請グループのうち林業法人は必須、かつ林業法人は1社のみ
- ・1申請グループで最大5社まで
- ・いずれの法人も中小企業法の大企業でないこと
※大企業の子会社、及び孫会社など間接的な支配関係も含む
- ・いずれの法人も税金の滞納がない
- ・いずれの法人も設立登記後1年以上経過している
- ・申請グループの内、最低1社は以下のいずれかの認証を受けている
※ISO14000版、エコアクション2.1

【補助金対象】

- ・雇用、林業のみ・・・1年に3人まで、5年間まで有効
…正規雇用：10万円/人 非正規雇用：3万円/人
※非正規雇用は1週間の労働時間を20時間以上とする
※申請後、補助対象期間中は純増分とする（離職者人数分は差し引く）
※1年は4月～翌年3月を基準とする
- ・生産設備、生産支援設備（ソフトウェア含む）の投資、林業のみ
・・・最大で300万円まで補助、投資額の1/3補助（税抜き価格）
※ただし、商社からの汎用設備購入は2社相見積もりが必要
この2社は利害関係がなく独立していること
※申請グループ内、親・子・孫会社など関係会社からの購入は補助対象外
※物件は申請時に記載したものに限り、採択前の発注は補助対象外
- ・その他、林業を除く申請グループ1社ごとに 10万円/年 を3年間支給

【申請（事業計画書作成）のポイント】

- ・木材の最終需要ターゲットの選定、需要の見込み
- ・5年後の石油資源削減量の試算（プラスチック、灯油など）
- ・グループの各法人の5年先の収益計画
※5年先の売上計画：10%以上増 利益計画：5%以上増
(赤字事業者は黒字化へ)
- ・雇用計画：林業法人は5年先で5%増
※小数点以下は繰り上げ 例：10人→11人 30人→32人

【採択後の義務】

- ・5年間、毎年度の事業報告・財務報告・雇用状況の報告をする
※各企業がそれぞれ作成し、リーダー企業がまとめて報告書を提出する
申請時の財務目標と実績の差異の要因を分析し、コメントする。
- ・林業は、植林を必須とする。
※植林の実績マップ（植林地所を印する）、写真（種、植林地所の撮影、毎年の育林状況）を毎年提出
植林は1万㎡（100m×100m）に1本以上とする…かつ、植林間隔を50m以上空ける
- ・補助経費で購入する場合、現金又は翌月末までの振込とする。
・・・請求明細は購入履歴が明確になるように対象経費名称と金額が明記されていること
- ・補助経費で購入した資産は管理番号を付し、5年間は所有権の移転・除却・廃棄は原則認めない
及び、保管場所を明確にしておくこと。（使用時に現場に搬出する場合はその限りでない）
※やむを得ず所有権の移転・除却・廃棄をする場合は、事前に申請し認可を得る。
- ・報告期間中に申請グループのいずれかが社名変更・住所移転・事業所の増設・代表者変更・登記事項変更（定款含む）・休業があった場合は、申請代表法人より変更届を提出する
- ・林業は、半年に1回以上、森林（林業）コンサルタント機関から助言を受ける。
- ・林業は、賃金（基本給又は時給）を3年間で2%以上、5年間で3%以上増加させる。
※就業規則等に明記すると共に、全従業員の月別賃金明細を毎年提出する。
- ・申請グループ間で取引が生じ、サプライチェーン（取引連鎖）が構築されている…請求明細等で証明

採択後の義務において不備・未実施があった場合は 補助金を全額又は一部返還とする。

提案日： 2023年1月18日

提案者名： 山主・関和夫

提言先	内閣府、総務省、林野庁
提言名称	森林環境譲与税活用に関する山主視点の一考察
<p>提言内容</p> <p>1. 森林を有する自治体と都市部の自治体における環境譲与税活用の視点の違いをよく認識して、それぞれに適した税活用の施策を実行してほしい。</p>	
<p>現状及び課題</p> <p>1. スギの山元立木価格 2,900 円/m³（令和3年度森林・林業白書）に対し、スギ正角の製品価格（令和4年12月）は 108,300 円/m³であり、製品価格を 100 円とすれば山元立木価格は 3 円以下である。また、大根 1 本の小売価格は 157 円（令和5年1月、太さ 8 cm、長さ 33 cm）、1 m³換算 94,000 円となり、50 年育てたスギは大根の 1/30（94,000/2,900=32.4）の値打ちもない。これを打開しようにも、零細山元により細分化された山林所有の現状では、何をすることもプロセスに時間がかかり経済合理性は働かない。つまり、山元発想によるボトムアップの施策では林業の将来像は描けない。</p> <p>2. 都市部では未活用資金も 5 割以上で配分割合見直しも議論されているようであるが、ハードとソフトでやるべきことは多いと感じる。ハード面としては木材活用の義務化、例えば公共施設や特定街区での一定割合以上の木材使用の義務化など。ソフト面では農山村地域への学童の国内留学制度や週末移住の促進など、都市生活者への癒しの場の提供などの農山村交流が考えられる。</p>	
<p>期待される効果</p> <p>1. 森林環境譲与税こそ、これまでの補助金や自治体独自の環境税の用途とは一線を画し、将来を見据えた森林のあるべき姿から逆線引きし、トップダウンによるメリハリの利いた施策展開が望まれる。特に、より幅広い視点による近隣や川下自治体・産業等との連結（サプライチェーン構築）は最重要であり、また近隣農業との連携等による都市生活者の求める農山村の場の創設、二酸化炭素吸収等の環境資源としての活用等も進める必要ありと考える。</p> <p>2. 林野庁による様々な事例紹介はあるが、自治体限定の取組が多く、川下（都市）との連携によるサプライチェーン構築など持続的にお金を回し儲かる産業へ転化させる事例は少ない。中でも間伐は代表的事例であるが、施業後写真には切り捨て放置された木材が散見される。前の世代が汗水流して植林した木材は 1 本も無駄にしないという信念のもと、収益を最大化させるマーケットインの発想による適時適切な木材の選別、山元自治体においても複数連携した戦略的な供給体制の構築整備、川下産業との連結などが求められる。</p>	
<p>必要な措置</p> <p>1. 境界不明地の解明や所有者不明山林の探索、所有者への意向調査なども行われているが、収益性も見えず理想ばかりではその後の展開は見出し難い。境界不明山林全体の森林信託、所有権を一旦棚上げするような休眠預金活用等の他事例の考え方も導入し、森林経営管理法をより発展させる法整備も必要と思われる。</p>	

提案日： 2022年12月12日

提案者名： 吉野雅一

提言先	林野庁、全国森林組合連合会、環境省
提言名称	木質バイオマス燃料（木質資源全般）マイレージの提案
<p>提言内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 国内の林業を復活させるには、先ず森林資源の木材利用を推進し、林業の再構築を進める。 2. 林業の復活の進捗と産出量の動向を観ながら、段階的に切り替えを促す輸入燃料の規制的な措置は必要。 3. 国産材⇒各地域毎の近隣隣接県材利用⇒県内産材利用の3段階程度で取り組みを評価する制度を設置する。 	
<p>現状及び課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 近年フードマイレージがSDGs等の環境負荷評価として取り上げ、地産地消の食材を推進し、地域毎の農業を応援して行こうと地産地消の取組みが進みました。全国各地に地域農産物直売場が出来、大手チェーンスーパーマーケットの野菜売り場にも地産農産物コーナーが出来るようになりました。一方では遠く海外から輸入する食材の在り方を考えるべきとされ、輸入に掛かる輸送時に発生するCO₂が馬鹿にならない量である上に、世界の人口爆発が近い将来に控えて、食料難になることが既に予測されているため、生きるために必須である食材調達は全国各地域で行うことが合理的であるからです。先進諸外国の殆どが食料の需給率が100%以上あるなかで、我が国は輸入依存率の高い国であります。輸入製品に押されて、農産物の一部に至っては価格崩壊で国内生産が絶たれてしまった農産物もあります。農業の重要性を再確認して、復活の出来る可能性があるうちに抜本的に見直すべきとされてきています。 2. 同様に木質バイオマス燃料についても、世界第2位の森林大国でありながら、自前の国産燃料は少なく、小型プラント利用される場合が多く、大量に燃料を消費する大型プラント用には多くの燃料を輸入に依存している傾向が高く、PKSや木質チップやペレットの輸入が盛んです。国内には未利用な森林資源が豊富に在り、伐採適齢期を迎えた森林が増えて森林の高齢化が進んでいます。そして伐採利用が進まないために、新たな植林でCO₂を多量に吸収する若い森林が増えない実態があり、地球温暖化対策上も貢献度の低い状況です。原因は建築木材等に代表される木材資源利用の多くが昭和期より安く輸入できる木材へ依存するようになり、昭和50年～55年頃の国産木材の価格のピーク以後、急激に輸入木材の影響から価格が崩壊し、平成14年頃には杉は4分の1、桧は5分の1以下の価格となってしまいました。山からの切り出し費用が賄えないという深刻な状況になり、森林従事者数の衰退、各地域にあった製材所の撤退が進んでしまいました。 3. 平成後期からは地球温暖化対策などの影響もあり、景観間伐などの補助金制度に頼った間伐が一時的に進みましたが、現在はその補助金も細り、充てになる程度ではありません。現在は林業家の経営努力に依って切り出しが行われるようになって、平成15年以降は微増で産出されるようにはなりましたが、従事者の高齢化、少数化があつてなかなか成長が出来ない状況があります。国内の林業を復活させるには、先ずは森林資源の木材利用を推進し、林業の再構築を進めることです。それに伴う製材端材などの産出量も宛になる量が一定量供給される状況を作ること、木質バイオマスの燃料供給の担保が確保され、各地で資源利用が安心して進むようになる 	

はずです。

期待される効果

1. 現在の供給量は林業衰退などの理由から需要を満たせる状況にはありませんので、輸入燃料の規制的な措置はプラント運用上は窮屈になりますから、林業の復活の進捗と産出量の動向を親ながら段階的に切り替えを促すような措置は必要です。
2. 国産木材の利用についても、現時点の年間木造住宅の着工個数の需要に応える産出量はありませんから、急激な転換は無理としても段階的な切り替えが建築業界に齎せるような措置が必要です。仮に一般的な規模の木造住宅1軒の構造材を純国産材にしても凡そ20数万円のコストアップであり、地球環境に対する貢献投資という説明で多くの消費者は納得できる範囲です。現在、各地に県産木材を利用した場合の補助金制度が在りますが、建築業者の面倒が阻害していたり、消費者に周知出来ていないなどの課題があります。
3. 差し詰め、輸入木材や燃料利用に関してのペナルティは無しにしても、国産材⇒各地域毎の近隣隣接県材利用⇒県内産材利用の3段階程度で取り組む評価する制度を設置して、国全体を上げてキャンペーンを打つなど、林業の大切さ（CO2の定着、涵養林の保全、急峻な地形の国土の防災対策など）を国民に周知して、地球温暖化対策のための取り組みを支援する意識を育てるべき時と考えます。
4. 国産燃料による熱供給や発電の場合の単価と、輸入燃料以来の場合の差別化、混在の場合は按分評価も可能にするなど柔軟な制度を創設することが、業界への浸透が良いだろうと思います。
5. 木質バイオマス燃料に限らず、木材や紙製品など森林資源由来の製品全般に大きく適応して、の農水省のみならず国土交通省や通産省、文部科学省、厚生省など幅広く平行的にキャンペーンを打って周知を広げるべきだと思います。

必要な措置

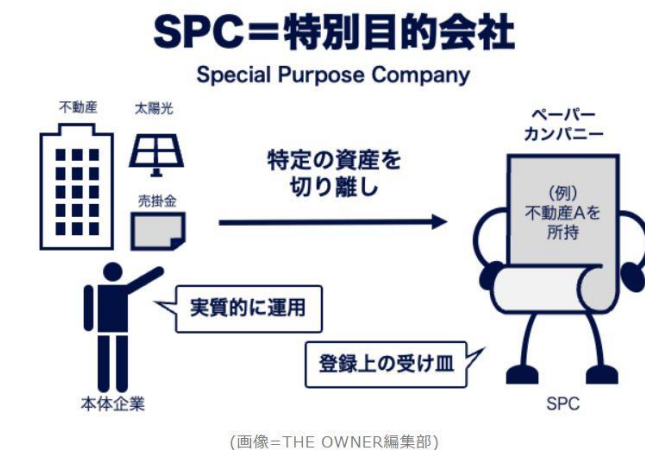
法改正、運用変更、予算措置。

提案日： 2022年1月19日

提案者名： 杉浦英世

提言先	内閣府、経済産業省、環境省、農林水産省・林野庁、総務省、国土交通省
提言名称	脱炭素に向けた「地域エネルギーサービス会社」の育成
提言内容	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 地域の脱炭素を進めるために、「地域エネルギーサービス会社」の育成・普及が必要であり、自治体補助による育成策を検討されたい。 2. ボイラー導入や熱売り事業、熱電併給、ソーラーシェアリング、小水力、地域新電力等の地域エネルギー事業を手掛けている中から「地域エネルギーサービス会社」のモデルを認定する制度を開始されたい。 3. エネルギー自給をめざして地域の住民・企業等の出資による会社組織として現状では匿名組合制度があるが、再エネ普及に特化した協同組合制度の導入を検討されたい。 	
現状及び課題	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 日本の温室効果ガス排出量の85%がエネルギー起源のCO2によるものであり、気候変動への危機意識の高まりから、地域のエネルギー自給への関心が強くなっている。 2. 脱炭素に向けて、電気・熱をはじめとする地産地消・分散型の地域エネルギーの普及・拡大を図るためには、地域エネルギーサービス会社づくりが有効となる。 3. 地域の住民、企業、自治体等の手で地域のエネルギー自給を進めていくには、エネルギーサービス専門の地域主導による会社モデルが必要と思われる。 4. ドイツのエネルギー等地域公共サービス会社である「シュタットベルケ」は市民出資を伴って普及が進んでいるが、日本では市民出資のエネルギー協同組合は貸金業法等の制度で認められていない。そのため、匿名組合制度の活用が一般的となっている。 	
期待される効果	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 地域資源を活用した地産地消で分散型の再生可能エネルギーによるエネルギー自給は、資金の域内循環と雇用創出を産む循環経済（サーキュラーエコノミー）となり、地域社会の強靱化（レジリエンス向上）につながる。 2. 地域資源の活用やエネルギー自給の向上とともに、熱売りビジネス等の新たな地域エネルギーサービス会社生まれる。 3. エネルギー自給に取組む地域の目的意識の高まりにより、クオリティ向上、コスト低下とともに地域活性化が進む。 4. 地域エネルギーサービス会社モデルの普及を通じて世論の理解が進むことを期待する。以って、官や大企業に依存しない地域の公共の実現が近づくことになる。 	
必要な措置	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 改正温対法の自治体における「再エネ促進区域」の基準に地域エネルギーサービス会社の存在（例えば、設置数）を反映する。また、脱炭素ロードマップにおける「先行地域づくり」の内容にも地域エネルギーサービス会社を含める。 2. 熱売りビジネスの普及には、電気に比べて施策の遅れている再エネ熱利用を促進する政策を実施する必要がある。熱利用に関するデータの収集（DB化）、優良事例（ベストプラクティス）につながる補助制度運用など。 	

(地域エネルギーサービス会社のモデル図を制作中)



<日本国土開発(株)のスマートコミュニティを活用した地方創生イメージ図>



- ・ 熱供給：サステナヴィレッジ鳴子、原材料供給・ペレット製造・木材乾燥：くりこまくんえん
http://www.ctie.co.jp/news/tech/2021/20210107_259.html
- ・ 経済産業省 地域エネルギーサービス（日本版シュタットベルケ）取組事例
https://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/chikiene/chisanchisyo_torikumijirei.html

提案日： 2022年4月22日

提案者名：永井 猛

提言先	環境省・総務省・文部科学省・林野庁・経産省
提言名称	NPO 法人と大学連携による脱炭素地域モデルの実装、水平展開の構築
提言内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地域の人的ネットワークと大学の若い人材の連携による自治体・特定地域の脱炭素化地域循環型経済モデルの実装 2. 都市及び地方の NPO 法人と大学の連携による学生による地方自治体の脱炭素モデルの実装と担い手の育成 3. 脱炭素化に資する特に既存の省エネ技術・再エネ利用技術の活用を推進 → 予算措置・制度・新設して欲しい
現状及び課題	<ol style="list-style-type: none"> 1-1. 地方自治体職員の定期異動及び各地球温暖化防止推進センター所員の高齢化に伴う脱炭素化に資する省エネ・再エネ導入施策の立案とその継続的な実施確認を行うマンパワーが不足 1-2. 既に総務省の「地域おこし協力隊」スキームは、既に総務省に登録済みの移住・起業を希望する「地域おこし協力隊」登録者と地方公共団体、地域が連携した「三方よし」の取組を行う。但し、本スキームは「地域おこし協力隊」登録者に活動費・起業等に要する経費等が特別交付税措置となるため、ある程度具体的な構想・計画がある地方公共団体は受入し易いが、まだ具体的な取組が計画途上の場合にはハードルが高い。 2. 脱炭素化を実施する主体が異なる都市及び地方の地方自治体地域の産業経済・エネルギー・環境を関連付けた地域内外循環経済共生圏の計画策定に時間を要する。 3. IEA が示した 2050 年カーボンニュートラルへの道標「2021 年新規石炭火力の建設停止、新規の石油・ガス田開発、新規炭鉱開発の停止」「2025 年化石燃料ボイラー新規販売禁止」「2030 年先進国における石炭火力の段階的廃止、世界で販売される自動車の 60%が EV に、全ての新築建築物がゼロカーボン・レディに」と急速な社会システムの変更の進展が想定されその対応が急務。日本では導入が進んでいない、脱炭素に資する安価な既存技術の検討が急務。
期待される効果	<p>従来の業務委託ではない、地方 NPO をコアとした地域市民発意と都市 NPO と大学研究者(教員)が学生(若手)人材育成を連携しながら技術的・経済的な検討の結果モデル化し、他地域への水平展開が期待でき、環境省が掲げる地域脱炭素移行の 2030 年以降の「全国で多くの脱炭素ドミノ→脱炭素地域社会を全国で実現」に貢献するモデルの構築と若手人材育成が図れる。</p>
必要な措置	<p>若手人材育成の観点から、地方公共団体においては委託費の他、地方交付税との組合せによる学生等の旅費負担等を図る事を検討願いたい。</p>

提案日： 2022年5月15日

提案者名： 橋本正明

提言先	社会全般
提言名称	根本的に社会構造を変えるなら～熱と食とバイオマス編～
<p>提言内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 低炭素社会を最短距離と最小費用で実現するため熱エネルギー有効利用の仕組み・制度を構築 2. 食を中心とした地産地消型であると同時に適度な地方分散型の産業（人口）構造を構築 3. 再生エネ普及の要としてバイオマス発電と熱利用を再エネバックアップエネルギー源とする 4. 私的財産である鉱物資源の利用を止め、Commons から得られる資源（太陽光、熱エネルギー、バイオマス、都市鉱山）を最大限活用する社会・産業構造に改めるべき、地下資源との決別。 	
<p>現状及び課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギーや食糧資源が高騰しているにも関わらず、資源の輸入に頼り切っている（自分で作る努力をせず、金で買い漁る構造）。 2. 食の自給自足へ向かう千載一遇の機会であるにも関わらず、一次産業の構造そのものがそれを阻害している（流通や販路、硬直した組織構造や制度設計、法律） 3. 一極集中的な産業構造や資源利用構造が、地域分散型資源であるバイオマスの利用促進の障害となっている（資源の利用地域と生産場所のミスマッチ） 4. 社会の構造自体が普及させるべき再生可能エネルギーや食糧資源を無駄に消費する【ザル】 5. 産業従事者がサービス業へ偏重し過ぎている。必要以上に【サービスし過ぎ】であり、地に足が付いておらず、日常的・基本的に必要なモノの生産がないがしろにされている。 	
<p>期待される効果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギーならびに食糧資源の国産化、自給率・自給力の向上 2. レジリエンス性の高い社会・産業構造の構築。テロ資金の枯渇化 3. 真の資源循環型社会を創り上げ、低炭素社会の実現へ大きく貢献 4. 安全・安心かつ、顔の見える食料資源の確保のみならず、次世代の人的資源の育成・継承 	
<p>必要な措置</p> <p>法改正、役務変更、運用変更、予算措置、税制措置、教育改革、etc…</p>	

参考資料

- ・根本的に社会構造を変えるなら（前編：熱と食とバイオマス）※仕上げ作業中
- ・産業分野の排熱実態調査 未利用熱エネルギー革新的活用技術研究組合 技術開発センター 2019年3月 <http://www.thermat.jp/HainetsuChousa/HainetsuReport.pdf>
- ・総合エネルギー統計 令和2年度（2020年度）エネルギー需給実績（確報）
経済産業省資源エネルギー庁 令和4年4月15日
https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/

提案日： 2022年5月14日

提案者名： 橋本正明

提言先	経済産業省・農林水産省
提言名称	【本当の効率】とは何だろうか
<p>提言内容</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 手間暇を惜しまず、国内資源を余すところなく、丁寧に使い切る。 2. 『大きいことはイイこと』ではなく、『大が小を兼ねる』考えは捨てるべき。 3. 安価でシンプルな信頼性の高い【枯れた技術】と【古からの知恵】と【知見】をフルに使う。 4. 手段の効率化に目を奪われ、それに溺れることなく、真の目的の効率化にこそ心血を注ぐべき 5. 【真の結果】が出せないような手段は【無意味】、バカになってやってみる 	
<p>現状及び課題</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. いくら大量生産・大量消費、一極集中化、規模の経済を追求しても必ず【無駄】が生じている。 2. 声高に【各論】は語られるが、【大筋】は曖昧模糊であるため進むべき方向が見えない。 3. とかく【作業効率】の高い手段や技術が推奨されるが、必ずしも【目的が達成】されているとは言いがたい。単なる【手段】が【目的化】しており、結果的に【迷走】してしまっている。 4. 【誰のため】、【何のため】に行っている政策なのか、相手のことを思いやる考えが抜けている。スマートな政策がいくら羅列されていても【魂が入っていない】 	
<p>期待される効果</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一見無駄とも思える【分散化】こそ、真に国内資源を余すところ無く使い切る手段。 2. 目的を明確にし、道筋をハッキリさせることで議論が高まり、様々な知恵や工夫が生まれる。 3. 政策対象はあくまでも心を持った【人間】、小手先のナッジを捨て、本気でぶつかることで【道が開ける】。バカの突破力が得られる 	
<p>必要な措置</p> <p>法改正、役務変更、運用変更、予算措置、税制措置、教育改革、etc…</p>	

参考資料

世界初は「バカ」が作る－「バカ」の育ち方あります！－
生田幸士著 さくら舎 2019

バイオマス熱利用促進にかかる政策提言

NPO 法人農都会議バイオマスアカデミーベストプラクティス研究会 (BP 研)

2023年8月17日

農都会議バイオマスアカデミーBP 研（ベストプラクティス研究会）は、木質バイオマスエネルギーの有効活用のため、熱利用の普及・拡大をめざす活動を続けています。地球温暖化防止対策として、省エネと併せて、再生可能エネルギーの熱利用、とりわけ地域に豊富な木質バイオマスのエネルギー活用・熱利用がとても有効であり、脱炭素効果は節電以上に熱の活用が大きなものとなり得ます。

日本のエネルギー消費量は電気と熱がおおよそ半々ですが、電力の安定供給に政策の重点が置かれているのが現状です。現実には、日本では熱利用の利点が広く認識されておらず、ボイラー等のマーケットが小さいままであるため、熱利用が拡大しないという悪循環に陥っています。

また、化石燃料を使うボイラーにも補助金が出ていること、脱炭素への政策的圧力が薄いこと、これがバイオマス熱利用拡大の阻害要因になっています。

これらを打開するために、バイオマス熱利用の有効性を広めるとともに、国や地方自治体のエネルギー政策に「バイオマス熱利用」の視点を取り入れていただきたいと考えます。木質バイオマス熱利用の普及促進と、関連する産業の育成を図るため、以下の政策提言を行う次第です。

目次

1. 提言概要
2. 改正省エネ法におけるバイオマスボイラーの取扱い

本文

1. 提言概要

2050年カーボンゼロに向けて、最終エネルギー需要の半分を占める熱需要の脱炭素化は必須であり。脱炭素化の一つのカテゴリであるバイオマス利用については、発電効率が一般的に25%前後である一方で、熱利用する場合には適切に設計すれば80%以上の効率を達成することも可能である。

バイオマスが有限の資源であることを考慮すると、森林保全と再生林を促しながら持続的に活用するには、熱利用を普及させることが重要なポイントとなる。

しかしながら今まで日本国内でのバイオマス熱利用の多くは、温浴施設などへの限定的な導入だった。

今後、さらなるバイオマス利用の普及のためには、

①二酸化炭素排出のボリュームゾーンである産業・事業分野

②森林資源に近い山間部や農村部など地方での地域熱利用

へ、ターゲットを拡大することがポイントとなる。

①の産業・事業分野における中高温熱の脱炭素化は、ヒートポンプ・高周波発振器など電化だけでは容易ではなく、水素・合成燃料・アンモニアなどの利用技術も未だ実証段階である。これらを踏まえると、欧州で既に確立している、バイオマス燃焼・搬送技術、温度領域ごとのカスケード熱利用にみるヒートマネジメントの導入や技術移転を加速することは、現実的な選択肢と言える。欧州のようにバイオマス熱利用に関わるメーカー・設備事業者などの産業育成と発展を促し、低コスト化と普及を図るには、様々な政策が必要と考える。

②の山間部、農村部にて周辺から得られるバイオマス資源を活用することは、脱炭素の実現だけでなく地域における富の循環を促進し、外部への流出を防ぐことにより地域経済の活性化にも寄与する。

2. 改正省エネ法におけるバイオマスボイラーの取扱い

改正省エネ法では、バイオマス利用も原油換算することとなっており、バイオマスボイラー導入についても効率化を求める内容となっているが、実態に即していない。改めるべきと考えられる。

(1) 原油換算について

- ① 木材燃料では標準発熱量で 13.2 MJ となっているが、これは針葉樹で水分量 36.3%wt、広葉樹で水分 33.2%wt の場合の標準発熱量である。実際の水分量はこのようになるとは限らず、含水率が高い場合は高効率のバイオマスボイラーであっても、発熱量が低下するため「増エネ」となって導入できない可能性がある。
- ② 廃材燃料が標準発熱量で 17.1 MJ となっている点についても同様のことが言え、保管状態が悪い廃材であれば水分量が高く熱量も低い。

以上を鑑みて、日本木質バイオマスエネルギー協会から公開されている水分量毎の熱量一覧を利用すべきと思われる。

また、ボイラー機器の効率は真発熱量（低位発熱量）で定義されており、標準発熱量（高位発熱量）のみで定義するのは適切ではないと思われる。

次表に示す、木質バイオマス燃料の真発熱量（低位発熱量）と標準発熱量（高位発熱量）の関連性を、公募時の参照資料として原油換算量と共に明示するのが適切ではないかと考えられる。

表：木材の発熱量と含水率との関係（針葉樹・広葉樹の木部）

含水率	水分	針葉樹木部						広葉樹木部					
		高位発熱量 HHV			低位発熱量 LHV			高位発熱量 HHV			低位発熱量 LHV		
dry%	wet%	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg	kcal/kg	MJ/kg	kWh/kg
0	0	4,930	20.7	5.73	4,610	19.4	5.36	4,710	19.8	5.48	4,390	18.4	5.10
5	5	4,680	19.7	5.44	4,350	18.3	5.06	4,470	18.8	5.20	4,140	17.4	4.81
11	10	4,440	18.7	5.16	4,090	17.2	4.76	4,240	17.8	4.93	3,890	16.3	4.52
18	15	4,190	17.6	4.87	3,830	16.1	4.45	4,000	16.8	4.65	3,640	15.3	4.23
25	20	3,940	16.6	4.58	3,560	15.0	4.14	3,770	15.8	4.38	3,390	14.2	3.94
33	25	3,700	15.5	4.30	3,300	13.9	3.84	3,530	14.8	4.10	3,140	13.2	3.65
43	30	3,450	14.5	4.01	3,040	12.8	3.53	3,300	13.9	3.84	2,890	12.1	3.36
54	35	3,200	13.4	3.72	2,780	11.7	3.23	3,060	12.9	3.56	2,640	11.1	3.07
67	40	2,960	12.4	3.44	2,520	10.6	2.93	2,830	11.9	3.29	2,390	10.0	2.78
82	45	2,710	11.4	3.15	2,260	9.5	2.63	2,590	10.9	3.01	2,140	9.0	2.49
100	50	2,470	10.4	2.87	2,000	8.4	2.33	2,360	9.9	2.74	1,890	7.9	2.20
122	55	2,220	9.3	2.58	1,740	7.3	2.02	2,120	8.9	2.47	1,640	6.9	1.91
150	60	1,970	8.3	2.29	1,480	6.2	1.72	1,880	7.9	2.19	1,390	5.8	1.62
186	65	1,730	7.3	2.01	1,220	5.1	1.42	1,650	6.9	1.92	1,150	4.8	1.34

注：全乾状態での高位発熱量の信頼度95%下限値を基に、水素含有率を6%として求めた。

出典：日本木質バイオマスエネルギー協会 「木質チップの品質規格」資料より

(2) 先進的省エネにおける省エネ／増エネの考えについて

同補助事業では、バイオマス転換した場合の原油換算量に 0.8 の係数を乗じたものが、既存の化石燃料での原油換算量より少ないことを「省エネ」と定義し補助事業の要件としている。

これは、バイオマスボイラーの缶体効率が既存の化石燃料ボイラーの缶体効率に 0.8 を乗じたものより大きいことと同義である。

- ① 一般的に、国産の化石燃料蒸気ボイラーの缶体効率は 90%、また国内で温水熱源機として一般的な真空温水ヒーターの缶体効率は 95～100%である。
- ② これに 0.8 を乗ずると蒸気は 72%、温水は 76～80%となる。

欧州製で、乾燥チップ・ペレットを用いる温水用バイオマスボイラーの場合は缶体効率が 90%のものも多く補助要件に合致するが、国産の蒸気／温水ボイラーは廃材を使用することが前提となっているものが多い。

廃材には、塗料・接着剤ないし釘などの金物、潮風など自然環境への曝露に由来する塩類、アルカリ・アルカリ土金属が含まれることがあり、これらの燃焼に伴う排気ガスは低温になると煙管・煙道を腐食させるケースがある。

このため、廃材を使用するボイラーは排気ガス温度を下げる事が出来ず、このことが原因で缶体効率を上げられず、上記（蒸気は 72%、温水は 76～80%）を達成することが難しい。

故に、「バイオマス転換した場合の原油換算量に 0.8 の係数を乗じてそれを省エネ／増エネの判定基準にすること」を一律に適用すると、国産のバイオマスボイラーを排除する結果になりかねず、国産メーカーの意欲を削ぐ可能性が高い。

よって、現在市場にある内外のバイオマスボイラーの缶体効率に鑑み、かつ蒸気・温水の場合、乾燥チップ・廃材を用いる場合など、条件ごとに係数を設けるべきと思われる。

とりわけ、高含水率の木質チップや廃棄物系のチップ、刈草・農業残渣などを用いるボイラー（温水、蒸気）については、利用できなかったものを利用してはいる事に価値があるため、利活用が困難なバイオマス燃料であることを示すエビデンスの添付があれば、効率の制限を問わないようにするか、係数 0.6 程度の適切な係数を定めるようにしてはどうかと思われる。

問合せ先：NPO 法人農都会議 バイオマスアカデミー
東京都港区浜松町 2 丁目 2 番 1 5 号
mailto:noutokaigi@gmail.com
<http://blog.canpan.info/bioenergy/>

バイオマス熱利用促進にかかる政策提言

NPO 法人農都会議バイオマスアカデミーベストプラクティス研究会 (BP 研)

2023 年 3 月 23 日

概要

2050 年カーボンゼロに向けて、最終エネルギー需要の半分を占める熱需要の脱炭素化は必須です。脱炭素化の一つのカテゴリであるバイオマス利用については、発電効率が一般的に 30% 台以下である一方で、熱利用する場合には条件次第で 80% 以上を達成することも可能です。バイオマスが有限の資源であることを考慮すると、森林保全と再生林を促しながら持続的に活用するには、熱利用を普及させることが重要なポイントとなります。

しかしながら今まで日本国内でのバイオマス熱利用の多くは、給湯や冬場の暖房での限定的な導入でした。今後、さらなるバイオマス利用の普及のためには、

①二酸化炭素排出のボリュームゾーンである産業・事業分野

②森林資源に近い山間部や農村部など地方での地域熱利用

へと、ターゲットを拡大することがポイントです。

①の産業・事業分野における中高温熱の脱炭素化は、ヒートポンプ・高周波発振器など電化だけでは容易ではなく、水素・合成燃料・アンモニアなどの利用技術も未だ実証段階です。これらを踏まえると、欧州で既に確立している、バイオマス燃焼・搬送技術、温度領域ごとのカスケード熱利用にみるヒートマネジメントの導入や技術移転を加速することは、現実的な選択肢と言えます。欧州のようにバイオマス熱利用に関わるメーカー・設備事業者などの産業育成と発展を促し、低コスト化と普及を図るには、様々な政策が必要と考えます。

②の山間部、農村部にて周辺から得られるバイオマス資源を活用することは、脱炭素の実現だけでなく地域における富の循環を促進し、外部への流出を防ぐことにより地域経済の活性化にも寄与します。

上記について、農都会議 バイオマスアカデミーBP 研として議論の結果、バイオマス熱利用の普及促進と、関連する産業の育成を図るため、次葉以降に政策の提言を行います。

1. バイオマス熱利用促進のための支援策の考え方

バイオマス熱利用促進にあたり、健全なバイオマス熱供給事業の育成と、バイオマス熱源機器・再生可能熱供給システムの市場育成を旨とした政策を提言します。

政策の類型	政策によって目指すもの
バイオマス熱事業支援	従来の化石燃料からバイオマス熱利用に移行することで、脱炭素化を促進する。 <ul style="list-style-type: none"> 産業・事業分野における導入ポテンシャルの把握(必要な調査を実施) 持続可能なバイオマス資源生産、サプライチェーンの構築 事業性のあるバイオマス熱利用プランニングの確立・普及
バイオマス設備導入支援	<ul style="list-style-type: none"> 欧州製・国産問わず、先端的なバイオマス熱利用設備を導入し、またそれにより国内のボイラーメーカー・関連産業、施工業者が市場に参入する意欲を刺激する。 既存のバイオマス発電所、またはごみ焼却場等、バイオマス資源を燃焼させ熱を生成する施設からの熱を有効活用するヒートマネジメント、熱供給ネットワーク技術を発展させる

2. 各支援項目の考え方:バイオマス熱事業支援

ここでのポイントは、健全なバイオマス熱利用の市場を形成し、バイオマス熱源機器および関連するシステムの産業基盤育成を図るため、優良なバイオマス熱事業をつくることを主旨とします。

従って、単なる計画業務に補助するのではなく、可能性のある事業に支援できるよう、支援段階を分けています。

支援項目	支援の要旨	支援内容
バイオマス熱事業支援	③の実施は後述する設備導入の実施が前提であること。かつ、①と②が完了している事。または①と②に相当する調査が完了していること。	
	①自治体または企業へのバイオマス熱利用導入可能性調査	<ul style="list-style-type: none"> 域内の農業、製造業でのバイオマス熱利用導入ポテンシャル調査 導入可能なバイオマス熱源設備、熱導管など熱供給設備の検討。 補助率: 3/4
	②バイオマス資源調達に掛かる支援	森林保全の点から持続可能であり、木材生産、農業生産と競合しないバイオマス資源を調達することを旨とする。 <ul style="list-style-type: none"> バイオマス資源量調査(木質系、農業系、廃棄物系) バイオマス資源燃焼特性調査 資源調達のための組織・体制にかかる計画作成。 補助率: 3/4
	③バイオマス熱利用導入計画作成	<ul style="list-style-type: none"> 熱源・熱供給設備導入計画作成(実施設計レベル) 導入収支計画作成 補助率: 3/4

3. 各支援項目の考え方:バイオマス設備導入支援

ここでのポイントは、バイオマス熱源機器および関連するシステムの導入を支援するのみでなく、製造・施工するメーカー／事業者を育成するため、市場を刺激することも大きな目的となります。

補助率は既存事業と同等としたうえで、設備導入に複雑な要件を課さないことで、メーカー/施工業者の努力を促すものとします。

支援項目	支援要旨	支援内容
バイオマス設備導入支援	<ul style="list-style-type: none"> 他の再エネ設備との組み合わせを要件としないこと バイオマスという単語が事業概要に記載されていること 	<ul style="list-style-type: none"> 要件: <ol style="list-style-type: none"> 従来の化石燃料を使用した場合と比較して、設備導入補助率1/2を前提として、イニシャルコストとランニングコストを含めて熱供給単価が同等以下であること。 或いは、 <ol style="list-style-type: none"> バイオマスボイラーを含む熱供給システム全体が高効率・低電力消費であり、将来の普及拡大が見込めるもの。(バイオマスボイラー新設案件だけでなく、既設のバイオマスボイラーに対して、ヒートマネジメントや制御システム改修、熱供給範囲拡張などにも適用) 高効率・低電力消費の参考値: ボイラー単体でなくシステム全体の熱効率=80%以上 電力消費が、設備電力量/供給熱量=2%以下 補助率: ボイラ・サイロ・建屋・熱導管など熱供給設備を含むバイオマス熱供給設備トータルに対して1/2の補助とする(蒸気、温水とも) 更新・新設とも同じ。 事業年度: 複数年 バイオマス使用量、供給熱量、化石燃料使用量、電気使用量を計測し、積算量を集計するシステムを備え、導入後5年間の稼働実績・性能の報告を求める。
バイオマス燃料製造設備・バイオマス熱供給設備単独の導入支援を旨とする	バイオマスボイラー導入および付帯設備導入への支援	

以上

特定非営利活動法人 農 都 会 議
東京都港区浜松町 2 丁目 2 番 1 5 号
<http://blog.canpan.info/bioenergy/>
<mailto:noutokaigi@gmail.com>
mobile 0 8 0 - 5 4 8 5 - 1 4 4 0