

真庭バイオマス産業杜市構想

(改訂版)

令和 2 年 1 0 月

真庭市

本書は、平成 26 年 1 月に策定した「真庭バイオマス産業杜市構想」のフォローアップの一環である「中間評価」により、事業の進捗状況等を調査した結果に基づき、構想の改訂を行うものである。

目 次

1. 地域の概要	1
2. 地域のバイオマス利用の現状と課題	5
2. 1 バイオマス利用のこれまでの経緯	5
2. 2 真庭市におけるバイオマス資源量と利用促進状況	15
2. 3 バイオマス利用促進上の課題	19
3. 目指すべき将来像と目標	26
3. 1 「真庭バイオマス産業都市」の将来像	26
3. 2 バイオマス産業都市の目標と中間評価	28
4. 事業化プロジェクトの内容	32
4. 1 事業化プロジェクトの全体像	32
4. 2 事業化項目別構想内容と中間評価	33
5. 地域波及効果	48
5. 1 事業別の波及効果	48
5. 2 バイオマス産業都市の推進による地域全体への波及効果	50
6. 実施体制	51
7. フォローアップによる中間評価	54
7. 1 事業化のためのスケジュール	54
7. 2 事業別目標とフォローアップ方法及び中間評価	56
8. 他の地域計画との有機的連携	60

1. 地域の概要

(1) 地理的特色

本市は、岡山県の北部に位置し北端を鳥取県に接し、中国山地のほぼ中央に当たる（図1.0-1）。東西約30km、南北に約50km、総面積は828km²で岡山県の1割を超え、県下で最大の面積を有している。最も多くの土地利用がなされているのは林野であり、652km²（79.2%）を占めている（図1.0-2）。農地や宅地は、この林野の間をぬって河川沿いや中山間地に発達してきた。



図 1.0-1 真庭市の位置

市の北部は、^{ひるぜん}蒜山高原をはじめ津黒山などの裾野に広大な高原が広がり、その一部は大山隠岐国立公園に属している。ジャージー牛などの酪農と観光リゾートの拠点となっている。中央部には、岡山県の三大河川の一つである旭川が流れ、その流域には^{かんぼ}神庭の滝や^{みまさか}美作三湯の一つである湯原温泉郷など多くの地域資源が観光客や湯治客を集めている。南部には、肥沃な農業地帯と行政・文化・医療機関が集積した市街地が広がり、商業・工業の中心エリアである。

交通網は、南部を東西方向にJR姫新線が通っている他、中部から南部に国道181号、北部に国道482号が東西に走り、これを南北方向に走る国道313号が連絡している。また、中国自動車道、米子自動車道、岡山自動車道の3つの高速道路と5つのインターチェンジが整備され、岡山市や米子市へ約1時間、大阪や広島へ3時間以内で移動でき、東西南北へ分岐する交通の要衝でもある（図1.0-3）。

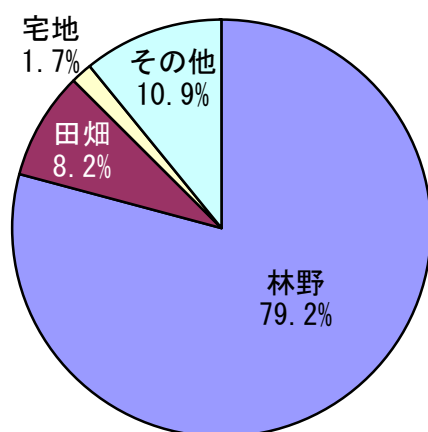


図1.0-2 土地利用別面積割合

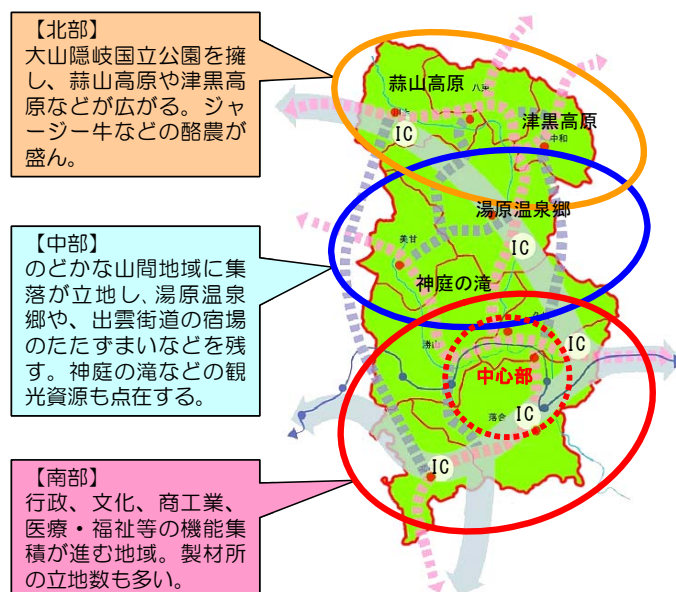


図1.0-3 真庭市の地理的特色

(2) 経済的特色

本地域は、古くからの山陽・山陰の中継地で交通の要衝に位置してきた地の利を活かし、市南部の勝山地区では城下町の街並みを形成した。明治以降、ヒノキの植林を行い、ヒノキの産地として発展し、木材産業の盛んな地域である。

平成22年における産業別就業人口（国勢調査）では、第1次産業14.5%、第2次産業27.9%、第3次産業57.7%となっており、県全体に比較して農林業従事者が多い就業構造ではある。農業産出額では、肉用牛からブロイラーまでを合わせた畜産が4割以上を占め、一方、製造業に占める製材所の事業所数は、14%以上を占めている（図1.0-4）。

また、平成16年における市内生産額（平成19年度真庭市の産業振興政策立案にかかわる調査報告書）では、製造業の市内生産額（825億円）が28.0%であり、その中でも製材・木製品の市内生産額（201億円）が24.0%と製造業の約1/4を占めている。（図1.0-5）

このように、木材産業は、生産額からも比率が高く、地域において特徴的で重要な産業の位置づけとなっている。

産業別の特色は、以下のとおりである。

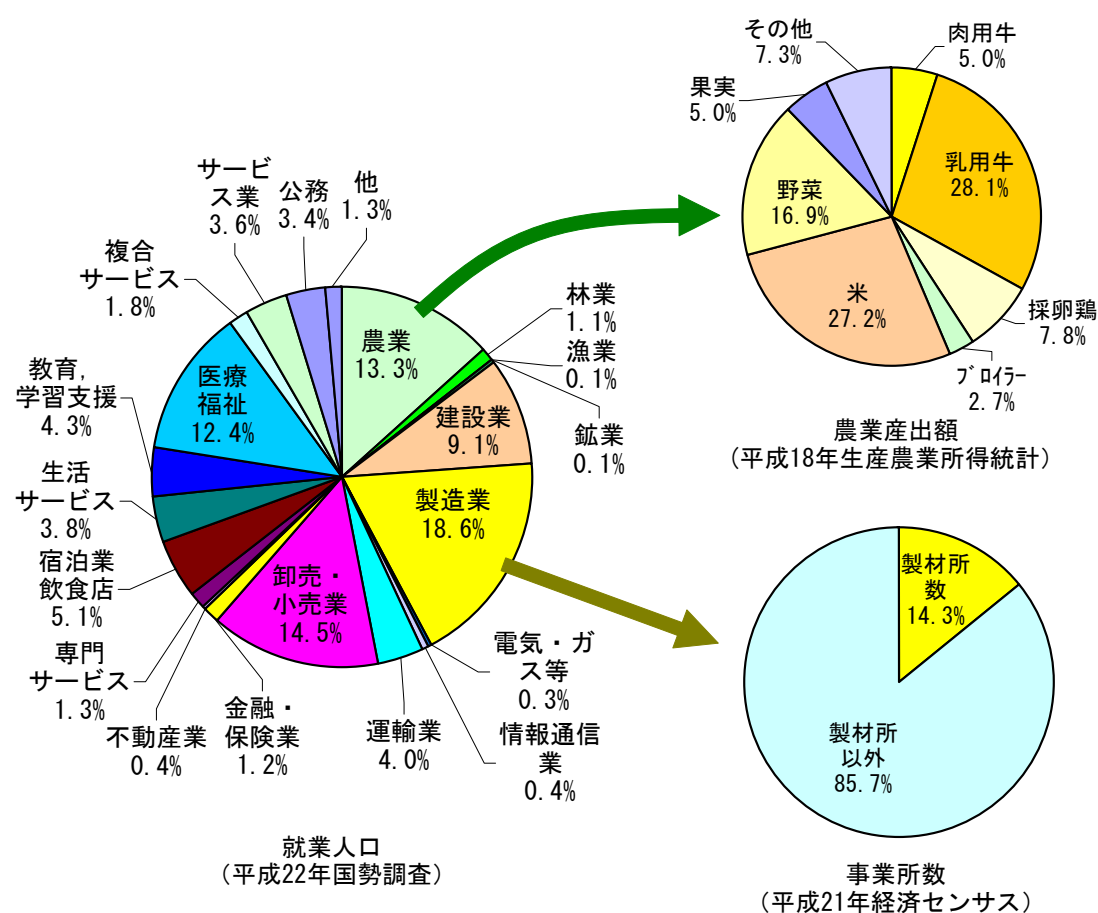


図1.0-4 真庭市の産業構造

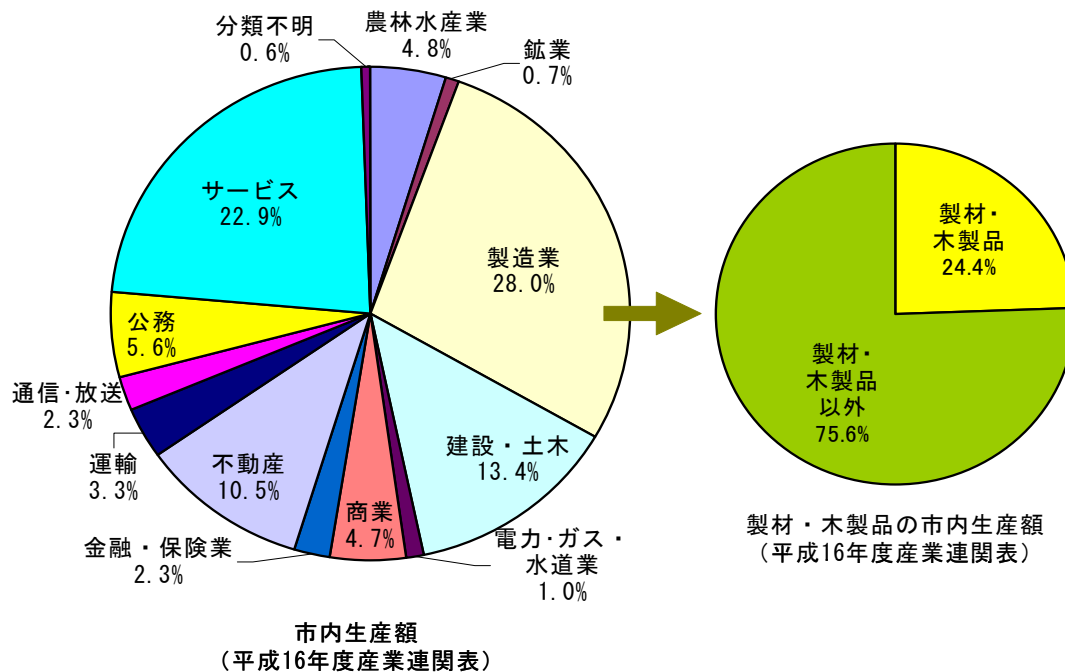


図1.0-5 真庭市の産業別市内生産額

① 農業

乳用牛、米、野菜が産出額において上位を占めている。蒜山高原では国内最大頭数のジャージー牛が飼育されており、様々な乳製品や関連製品を製造・販売している。今後は、農畜産物への消費者ニーズの多様化を踏まえ、豊かな自然環境を活かした農畜産物の高付加価値化の推進、環境に配慮した農業の推進、担い手育成などが必要となっている。

② 林業

市域面積の79.2%を占める広大な林野を有し、古くから「美作材」の産地として知られてきた。平成16年度の台風による風倒木被害や近年の木材価格の低迷によって厳しい経営状況にあるが、機械化が進んでいる強みを生かすとともに、施業の団地化などの低コスト対策を推進している。さらに、木質バイオマスの利用が積極的にされ始め、未利用木材の有効活用を図り、収益構造を高める新しい取り組みへ繋がっている。

③ 工業

図1.0-5のとおり工業生産比率が高く、製材所については全国でもまれにみる集積があり、以前より木質系資源活用産業クラスターの形成を目指している。一方、平成15年には真庭産業団地の分譲が開始され、真庭市でも積極的な誘致を行っており、企業立地も進んできている。あわせて、地域資源を活かした新たな工業の創出も必要となっている。

④ 商業

市南部の久世地区を中心に郊外型店舗などが進出している一方、商店街では空洞化が進行しつつあり、商店街活性化や市街地の再編などの課題がある。このような状況の中、勝山地区では、これまでに町並み再生による商業活性化に取り組んできており、

近年は醤油蔵を改築して文化交流拠点とするなど、活発な動きも見られる。

⑤ 観光業

西日本有数の高原リゾート地である蒜山高原、西の横綱と評されている露天風呂がある湯原温泉郷など、県内有数の観光資源があり、それら点と点を線で結び周遊性を生み出していこうとする「観光回廊真庭」の構築を目指している。また、平成18年からバイオマスの取り組みをツアーとして見せる「バイオマスツアー真庭」が始まり、産業観光という新たなジャンルを確立し、観光業の裾野が広がっている。

（３）社会的特色

本市は「豊かな自然と地域資源を活かした人と環境にやさしい『杜市』づくり」を基本理念として建設計画を掲げ、平成17年3月31日に、勝山町、落合町、湯原町、久世町、美甘村、川上村、八束村、中和村および北房町の9町村が合併して誕生した。合併後9年を経て、総人口は49,341人、総世帯数は17,885世帯である（平成25年10月1日現在、住民基本台帳）。本市の人口は、昭和50年をピークとして減少傾向となっている。また、高齢化率は33.6%と、県全体より速いスピードで高齢化が進行している。

平成18年3月には市民参加による「真庭市総合計画」の策定がなされた。なお、近年の社会情勢の急速な変化に伴い、総合計画の見直しが求められてきており、現在、見直しに向けての検討が進められている。

また、国内生産材の価格低迷や、「ゴミ処理に係るダイオキシン削減のための規制措置法」の強化に伴う廃材の焼却処分等を背景に、合併前から木を活かした個性的な地域づくりを積極的に進めてきている。

さらに、市内3ヶ所のクリーンセンターは、老朽化が進行するとともに年間維持管理費が増大してきていること、焼却灰の処分を他県の最終処分場に依存していること、最終処分場の埋立残余量が近年でなくなると推測されること、等から、クリーンセンターの統合整備を視野に入れ、廃棄物の資源化を推進するための検討が進められている。

2. 地域のバイオマス利用の現状と課題

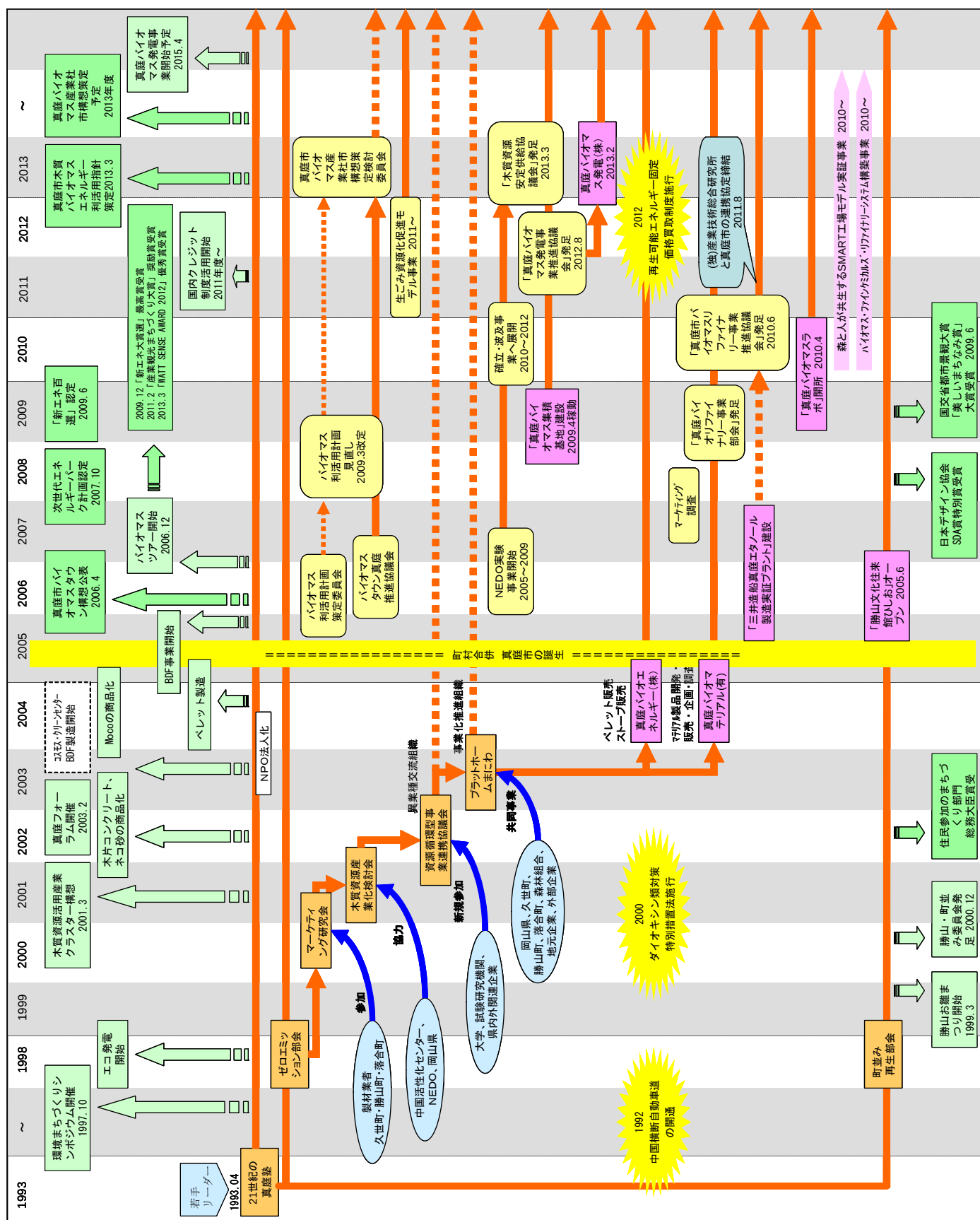
2. 1 バイオマス利用のこれまでの経緯

本地域では、合併前から木質バイオマスの利活用に関する様々な取り組みを行ってきた。この取り組み状況は、①地域内若手リーダーによる「21世紀の真庭塾」発足を契機とする初動期、②「真庭市木質資源活用産業クラスター構想」の策定と「21世紀の真庭塾」のNPO法人化による推進体制強化時期、③事業化組織である「真庭バイオエネルギー株式会社」、「真庭バイオマテリアル有限会社」の設立による事業拡大基盤の整備時期、④「バイオマスタウン構想」の策定とともに「真庭市木質バイオマス活用地域エネルギー循環システム化実験事業」を起爆剤としてバイオマスのエネルギー利活用を推進している現在までの時期、の概ね4つのフェーズに分けて捉えることができる。

さらに、近年の新たな動向として、⑤バイオマスのマテリアル利用の一層の促進を図るべき多面的な展開、⑥産業観光事業である「バイオマスツアー真庭」や「国内クレジット制度」の活用による付加価値化などの派生事業がある。

図2.1-1には、構想策定までの取り組み全体の俯瞰図を示す。

以下には、これまでの取り組み経緯を各フェーズ・動向ごとに概説する。さらに、構想策定後の動向を追記する。



（１）初動期

市南部地域（旧勝山町、落合町、久世町）の若手リーダーが中心となり、1993年４月に任意団体「21世紀の真庭塾」を結成した。この組織は、自らの行動と実現を前提に提言を行うことを目的とした研究活動を行ってきた。具体的には、国の地域産業政策の専門家、大学、シンクタンクなどの研究者を招いた自主研究会である。この組織の活動は、1997年に「環境まちづくりシンポジウム」の開催として一度目の結実を迎えた。

その後、「21世紀の真庭塾」は「町並み再生部会」と「ゼロエミッション部会」の２つの部会を設け、それぞれに具体的な活動を開始した。このうちの「ゼロエミッション部会」では、豊富な人工林とこれに密接な関連がある製材所群を活かし、木質副産物の利活用に取り組んだ。

（２）産業クラスター構想策定と組織の強化

2000年度には、「21世紀の真庭塾」メンバーを中心に関係事業者も参加した研究会を立ち上げ、それまでの研究や議論について事業可能性の視点から「木質資源活用産業クラスター構想」を取りまとめた。これは、既存の製材所など木質系事業所を中心に木質資源の循環系を構築するものであり、特に副産物の利用による新たな取り組みや他分野との産業連携を意図している。さらに研究会は、これを着実に推進するため、真庭郡木材事業協同組合（現；真庭木材事業協同組合）、真庭地区木材組合、真庭森林組合の参画を得、組織体制を強化した。

これらの動きは、木質バイオマス発電の開始、木質コンクリートおよびネコ砂の商品化として実を結んできた。

2002年度には、「多様な主体の参加と連携による活力ある地域づくりモデル事業」（国土交通省）の採択を受けた。これを機に、研究会を「資源循環型事業連携協議会」に改組し、より広い範囲から参加者を確保した異業種交流の場とした。同時に、これまでの活動を広く地域内外に公表・情報発信を行うことを目的に、実行委員会を立ち上げ「真庭フォーラム」を開催した。その後、市民への情報発信および普及啓発をより着実にやっていくことを目的として「21世紀の真庭塾」がNPO法人格を取得した。

（３）バイオマスタウンへの始動

2003年度には、「木質資源活用産業クラスター構想」の早期実現のために、これまでの組織の中から「プラットホームまにわ」を事業化推進組織として設立した。活動内容は、木質資源を活用した新たな産業創出のための調査事業の実施である。

「プラットホームまにわ」はまず、「おかやま木質バイオマス利用開発推進事業」（岡山県）の補助を受け、木質ペレット燃料等の木粉製造販売事業化調査、ヒノキオイルやリグニンなどの木質由来分子素材活用方策調査、原料安定供給システム化調査を実施し、事業化と仕組みづくりを提案した（図2.1-2）。

翌年、「プラットホームまにわ」のメンバーを中心に「真庭バイオエネルギー株式会社」および「真庭バイオマテリアル有限会社」の２つの地域会社を設立した。前者は木質エネルギーの供給販売、後者は廃材等の再資源化とバイオマス資源の利用促進に関する調査・啓発事業および情報発信を担当している。

一方、各旧町村レベルでの取り組みが活発化してきたのもこの頃である。美甘地区では早くから地域材を用いた公共施設の建設に取り組み、それらの施設への、ペレットストーブの導入をスタートさせた。勝山地区では、製材所の発電廃熱を使った事業ができないか模索が始まり、結果として、ペレット利用の温水プール（健康施設）の建設に至った。北房地区ではコスモスクリーンセンター（焼却場）で河川の水質浄化を目的に廃食用油のBDF化がスタートした。

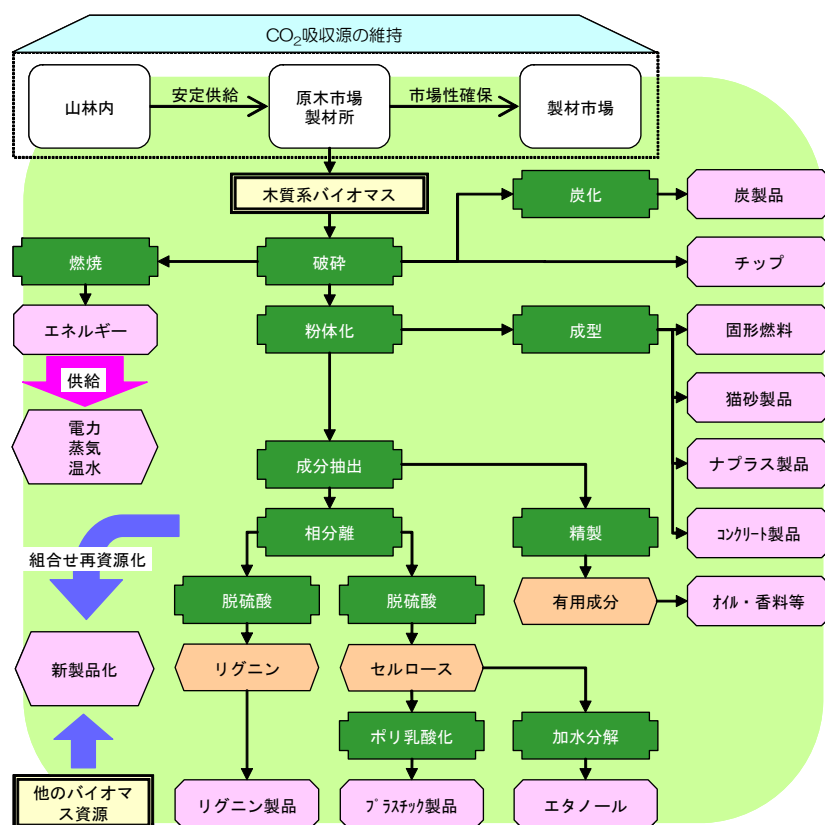


図2.1-2 真庭バイオマスのこれまでの概念

（４）バイオマス利用推進の本格化

合併による真庭市の誕生を機に、木質中心であったこれまでの取り組みを、バイオマス全般に拡大した。具体的には、バイオマス利活用計画書およびバイオマスタウン構想の策定、バイオマス利活用理解醸成事業への取り組みである。その成果として、平成18年3月に「真庭市バイオマス利活用計画書（計画期間：平成18年度～27年度の10年間。平成21年3月改訂）」を策定し、平成18年4月には「バイオマスタウン構想書（計画期間：平成20年度～24年度の5年間。平成21年3月改訂）」を公表した。

また、真庭市および民間事業者による木質バイオマスのエネルギー転換促進のための実験事業である「真庭市木質バイオマス活用地域エネルギー循環システム化実験事業（以下、実験事業と言う。）」が平成17年12月にスタートした。この事業は、5年間にわたり、木質バイオマス燃料を地域内で効率的に収集・運搬し、製造業事業所、商業施設、農業施設用のエネルギーに転換しようとするものであり、地域関係者で連携して新たな仕組みについて合意形成ができ、現在のバイオマス流通システムの基盤が整備されるなど、一定の成果を上げた。実証期間が終了した後も、実証に使用した設備は、各事業者によ

り常時稼働しており、木質バイオマス燃料の供給も安定的に行われている（図2.1-3）。

平成21年4月には、市内木材産業関連団体により「真庭バイオマス集積基地」が稼働開始した。これにより、これまで利用率の低かった林地残材、樹皮をチップ化・粉碎処理し、地域内外へ原燃料の安定供給が可能となり、未利用バイオマスの利活用を促進させている。

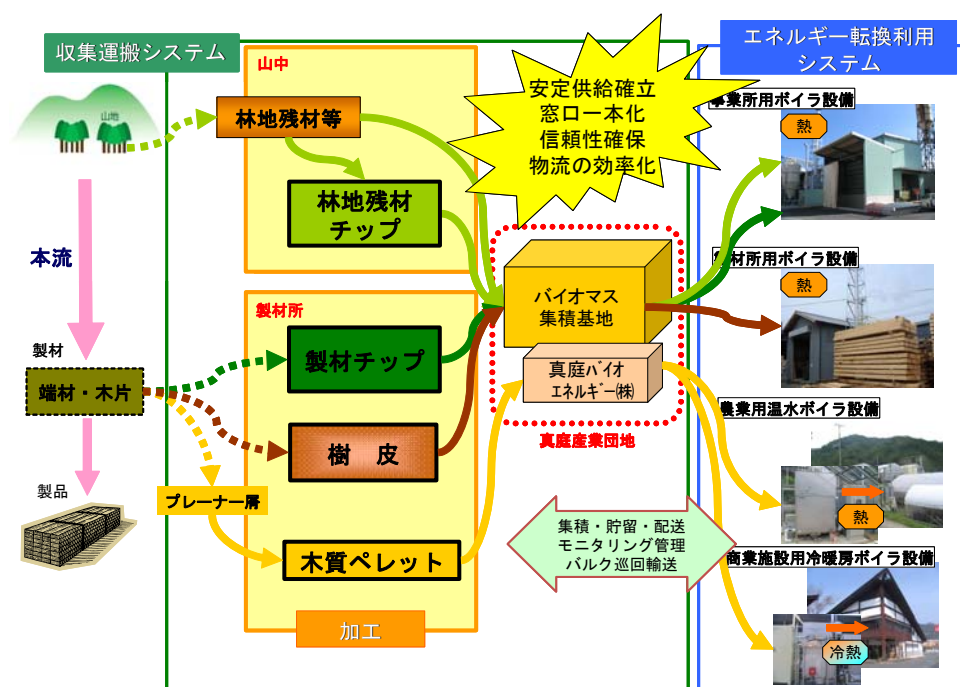


図2.1-3 真庭市木質バイオマス活用地域エネルギー循環システム化実験事業概要

平成23年頃より再生可能エネルギーの固定価格買取制度の施行へ向けた国の方針が示されるなどの追い風を受け、すでに木質バイオマス燃料を活用した自社発電事業を運営している事業者が主体となり、林業・木材産業関連者や真庭市などの地域関係団体の連携のもと、これまで真庭地域における木質バイオマス発電事業の実現可能性について調査、検討が推進されてきた。

平成24年7月に固定価格買取制度が施行されたことを受け、事業化に向けたより具体的な協議、検討および事業推進を図るため、関係者の連携のもと、「真庭バイオマス発電事業推進協議会」を立ち上げ、事業推進が本格化した。

平成25年2月には、真庭地域を中心とした林業・木材産業関係事業者および真庭市も含め9団体の参画により、実施主体となる「真庭バイオマス発電株式会社」が設立され、平成27年4月稼働を目指し、真庭地域における木質バイオマス発電事業が本格的に始まっているところである。

（５）バイオマス資源利用の多面的展開

平成17年10月から平成19年12月までの期間、官民の共同実験事業として「E3社会実験」を行った。岡山県では、上記実験事業と連動し、平成19年度にバイオマスのエタノール化とマテリアル利用をテーマとする事業化に向けての研究会が発足し、産学官連携による微粉碎技術処理装置の技術研究開発が真庭市をフィールドとして行われ、新たな産業

創出をめざし、エネルギー利用だけではなく、マテリアル利用への検討も始まっている。

その推進には研究開発が不可欠であり、平成22年4月にその拠点として岡山県と共同により、木質バイオマスリファイナリーに関わる研究室として、「真庭バイオマスラボ」を整備した（図2.1-4）。

あわせて、平成22年6月に産学官の連携組織として「真庭市バイオマスリファイナリー事業推進協議会」が発足し、木質資源を余すことなく活用するための検討が始まった。



図2.1-4 真庭バイオマスラボ外観

また、食品系バイオマスについても民間レベルでは、湯原地区で廃食用油の回収とBDF製造の取り組みが継続的に進められている。

さらに、平成23年度から、生ごみを活用した有機堆肥の製造実証事業が開始しており、新たな資源活用の仕組みづくりの検討が始まっている。

（6）バイオマス利活用による派生事業

全国的に注目が高まるバイオマスの取り組みそのものをツアーを通じて学んでもらう産業観光「バイオマスツアー真庭」が平成18年12月にスタートし、平成24年度までに545回、延べ11,065人に上る実績を上げている。この、バイオマスツアー真庭の活動が評価され、平成19年10月に、「次世代エネルギーパーク」の認定を受けた（図2.1-5）。

さらに、平成20年4月には、木質バイオマス資源を活用した地域活性化事業が「農商工連携88選」に選ばれた。

このように、地域における産業観光の確立、そしてバイオマスツアー真庭がもたらす地域への波及効果などが評価され、平成21年12月には、「新エネ大賞」の受賞をはじめ各賞も受賞し、地域の方の自信と誇りにも繋がってきている。



図2.1-5 バイオマスツアー真庭

また、新たな取り組みとして平成22年度に真庭市新庁舎建設にあわせ、その空調設備へ木質バイオマス冷暖房システムを導入した。木質バイオマスエネルギーの利用促進だけではなく、そこで削減される二酸化炭素削減分を国内クレジット制度の活用によりクレジット化し地域内外の企業へ販売し、環境価値による売却益を活用した真庭の森づくり事業への展開を図っているところである。クレジットを購入する側としても、カーボンオフセット事業として商品等の付加価値化を図るとともに、真庭をフィールドとした森づくり活動としての市民・行政等との連携事業へも発展し、環境啓発、社会貢献も含め、地域内外の企業との交流事業へ広がっている（図2.1-6）。



図2.1-6 国内クレジット制度活用による企業との連携

(7) 真庭バイオマス産業杜市構想策定後の動向（図2.1-8）

平成26年4月に「真庭バイオマス発電所」が運転を開始し、当該発電所への燃料供給が本格化した。発電事業は計画よりも順調に進み、短期間で所定の出力に到達した。燃料も関係組織の積極的な協力を得て、順調に供給が継続している。ただし、「真庭バイオマス集積基地」等における燃料の乾燥が予定以上に進められたことにより、含水率の低い燃料供給が実現し、燃焼効率がアップしたため、構想当初に想定していた燃料消費量には至っていない。

木質バイオマスリファイナリー事業については、産学の共同開発の成果として延べ8件の特許出願がなされ、一部の参加企業において商品化が進んだ。このように一定の成果が得られ、事業の具体化に結び付いたことから、共同開発の枠組みを一旦解消し、今後は、産業全体の振興を図るため、平成31年4月に研究開発拠点であった「真庭バイオマスラボ」を「真庭市地域産業振興センター」に改称し、活用していくこととなった。

有機廃棄物資源化事業では、平成26年6月より、「バイオガスシステム構築モデル事業」として生ごみ、し尿等を原料とするバイオ液肥の地域内での利用促進を図っており、平成31年2月に、「生ごみ資源化施設」の建設候補地が決定したことにより、今後は建設に向けた調査を経て施設を建設し、令和6年度に本格稼働する予定である。

産業観光拡大事業としては、平成27年度目標を掲げたバイオマスツアーへの参加者及び宿泊率を概ね達成したが、その後は、他の地域に類似のバイオマス利活用施設や事業が多数整備され、真庭市の特異性が薄れたこと等に起因し、参加者が減少している。そのため、今度は、真庭市の知名度を武器に、多角的な観光事業の展開を図り、全体としての観光客の増加を目指す。

「真庭バイオマス産業杜市構想」を含めた真庭市における新たな展開は以下のとおりである。

① 真庭市 SDGs 未来都市計画

本市は、平成30年6月に「自治体SDGsモデル事業」に選定され平成31年3月に「真庭市 SDGs 未来都市計画」を発表した。この計画には、バイオマス産業杜市構想における各種事業が環境・社会・経済の様々な課題解決に寄与するものと位置付けている。

② 真庭版地域循環共生圏

本市は、令和元年5月に「環境で地方を元気にする地域循環共生圏づくりプラットフォーム事業」を行う活動団体に選定された。これを受け、真庭版の「地域循環共生圏」の構築を推進しており、「バイオマスの多様な活用」と「里山・里海の連携」を軸に、多様な主体との連携のもと地域資源を活用し、環境・社会・経済への課題解決を目指すこととしている。

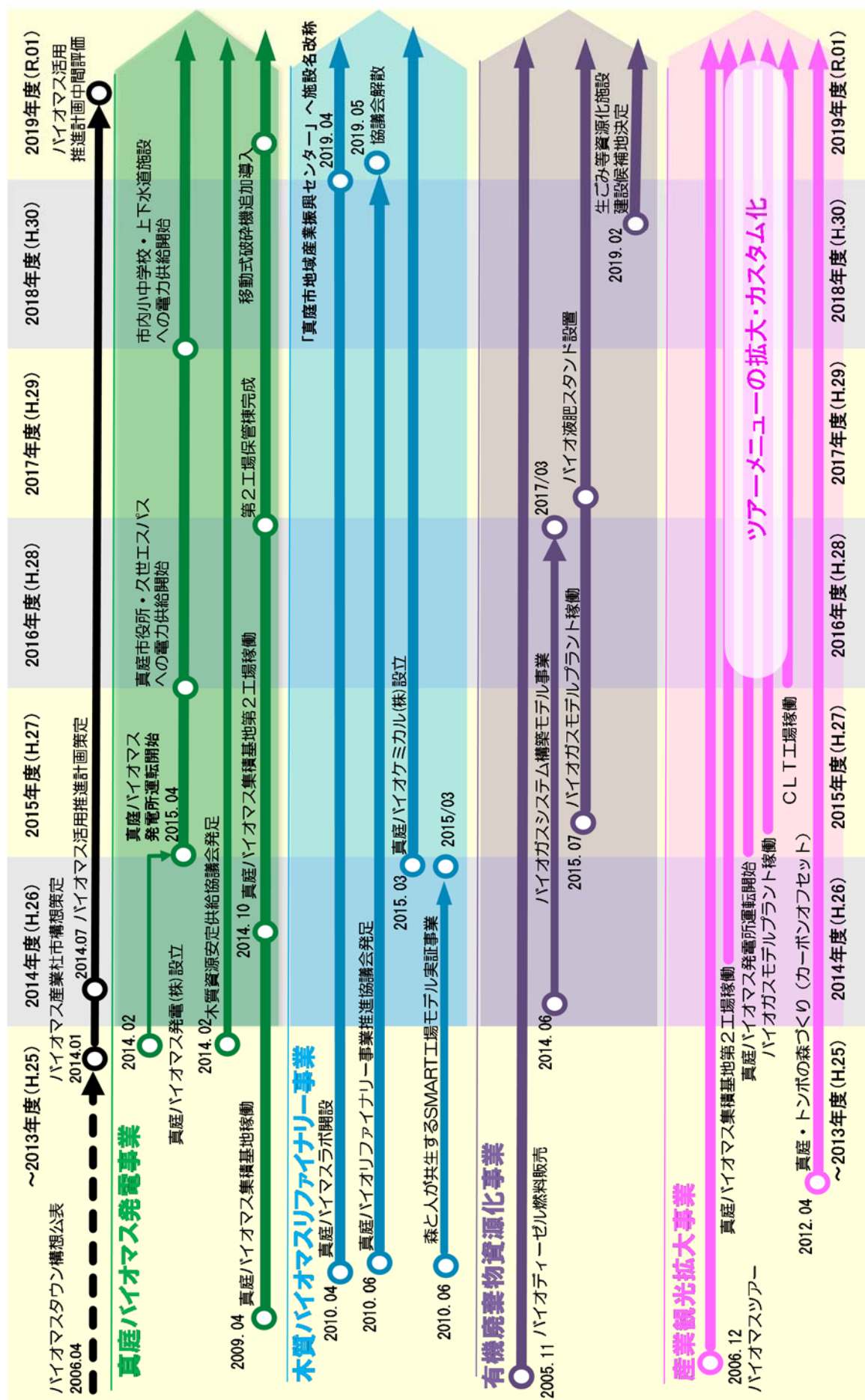


図2.1-8 真庭バイオマス産業都市構想策定後の主要プロジェクトの動向

2. 2 真庭市におけるバイオマス資源量と利用促進状況

バイオマス産業都市構想策定時のバイオマスの資源量・利用量と中間評価時の資源量・利用量は以下のとおりである。

(1) 構想策定時における種別バイオマス資源の発生量

市全体のバイオマス資源の年間発生量（平成24年度）を推計した結果は、表2.2-1および図2.2-1のとおりであり、重量ベースで約39.2万t／年（平成20年度は約34.7万t／年）、炭素換算ベースで約8.8万tc／年（同、約7.6万tc／年）、A重油換算ベースで約11.9万kL（同、約10.3万kL）となった。

内訳としては、重量ベースでは「木質系廃材」が全量の33.9%で最も多く、次いで「家畜排泄物」が31.2%である。炭素換算ベースでは「木質系廃材」が全量の66.5%と圧倒的に多く、これに「未利用木材」と「剪定枝」を加えた木質系資源の合計は全量の83.3%を占める。

廃棄物バイオマスと未利用バイオマスに集約すると、廃棄物バイオマスは重量ベースで27.9万t／年（炭素換算では6.8万tc／年、A重油換算では9.2万kL／年）となり、未利用バイオマスは同じく11.3万t／年（同2.0万tc／年、同2.7万kL／年）となる。

表2.2-1 種別バイオマス資源発生量

バイオマス種別	発生量		炭素換算		A重油換算(kL)
	t/年	割合	tc/年	割合	
①家畜排泄物	122,160	31.2%	7,289	8.3%	9,862
②食品廃棄物	6,078	1.6%	261	0.3%	353
③木質系廃材	132,838	33.9%	58,489	66.5%	79,136
④紙くず・古紙	4,778	1.2%	1,698	1.9%	2,297
⑤浄化槽等汚泥	11,967	3.1%	92	0.1%	124
⑥下水汚泥	927	0.2%	7	0.0%	10
⑦稲わら	16,065	4.1%	4,599	5.2%	6,223
⑧もみ殻	2,520	0.6%	721	0.8%	976
⑨未利用木材	94,000	24.0%	14,608	16.6%	19,764
⑩剪定枝	484	0.1%	213	0.2%	288
合 計	391,817	100.0%	87,977	100.0%	119,034
廃棄物バイオマス	278,748	71.1%	67,835	77.1%	91,782
未利用バイオマス	113,069	28.9%	20,141	22.9%	27,252

注) 端数処理に伴い、合計値と合算の結果が一致しない場合がある。

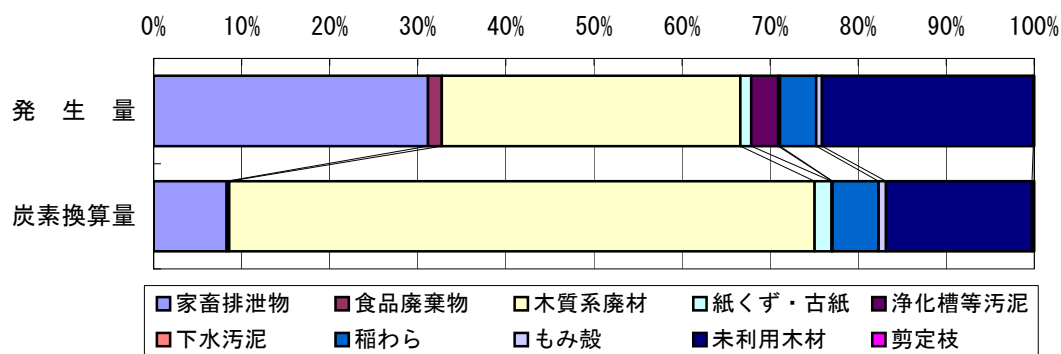


図2.2-1 バイオマス資源発生量の種別割合

(2) 構想策定時における種別バイオマス資源の利用量

上述したバイオマス資源の利用状況は、表2.2-2および図2.2-2のとおりであり、重量ベースで27.5万t／年（平成20年度、24.8万t／年）、炭素換算ベースで7.0万tc／年（利用率：79%）（同、6.0万tc／年（利用率：79%））となった。

なお、「浄化槽等汚泥」と「下水汚泥」は、ほぼ全量が堆肥に利用されている。

廃棄物バイオマスと未利用バイオマスに集約すると、廃棄物バイオマスの利用率（炭素換算ベース）は93%、未利用バイオマスは同じく34%である。

これまでの構想であったバイオマスタウン構想上の目標（炭素換算ベース）は、廃棄物バイオマスが90%、未利用バイオマスが40%となっており、本市がこれらの目標を達成するためには、廃棄物バイオマスは既に目標を2.6%上回っているが、未利用バイオマスでは6.5%の上乗せが必要である。

表2.2-2 種別バイオマス資源利用量

バイオマス種別	利用量		炭素換算		利用率
	t/年	割合	tc/年	割合	
①家畜排泄物	98,950	36.0%	5,904	8.5%	81.0%
②食品廃棄物	2,672	1.0%	115	0.2%	44.0%
③木質系廃材	127,791	46.5%	56,267	80.8%	96.2%
④紙くず・古紙	1,296	0.5%	461	0.7%	27.1%
⑤浄化槽等汚泥	11,955	4.4%	92	0.1%	99.9%
⑥下水汚泥	927	0.3%	7	0.0%	100.0%
⑦稲わら	12,804	4.7%	3,666	5.3%	79.7%
⑧もみ殻	1,788	0.7%	512	0.7%	71.0%
⑨未利用木材	16,323	5.9%	2,537	3.6%	17.4%
⑩剪定枝	86	0.0%	38	0.1%	17.8%
合 計	274,593	100.0%	69,597	100.0%	79.1%
廃棄物バイオマス	243,591	88.7%	62,845	90.3%	92.6%
未利用バイオマス	31,001	11.3%	6,752	9.7%	33.5%

注) 端数処理に伴い、合計値と合算の結果が一致しない場合がある。

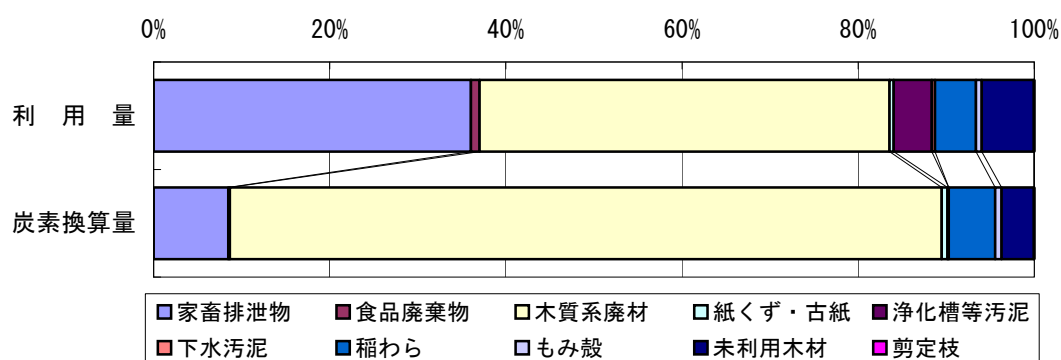


図2.2-2 バイオマス資源利用量の種別割合

(3) 中間評価時における種別バイオマス資源の発生量の変化

中間評価として市全体のバイオマス資源の年間発生量(平成30年度、炭素換算ベース)を推計した結果は、表2.2-3のとおりであり、約10.5万tc/年となり、構想策定時と比べて1.7万tc/年の増加となった。廃棄物バイオマスは1.3万tc/年、未利用バイオマスは0.3万tc/年の増加となっている

内訳としては、「木質系廃材」が1.5万tc/年、「未利用木材」が0.4万tc/年の増加となり、「家畜排泄物」が0.1tc/年の減少となった。

表2.2-3 種別バイオマス資源発生量と増減要因

(炭素換算ベース)

バイオマス種別	平成24年度 tc/年	平成30年度 tc/年	増減量 tc/年	増減の主な要因
廃棄物バイオマス	67,835	80,864	13,029	
①家畜排泄物	7,289	6,200	-1,089	飼育頭数の減少による
②食品廃棄物	261	221	-40	主要事業所の排出量の減少による
③木質系廃材	58,489	73,248	14,760	発電所が稼働し供給量が増加したことによる
④紙くず・古紙	1,698	1,111	-587	一般廃棄物の紙くず割合の減少による
⑤浄化槽等汚泥	92	75	-17	下水道普及等に伴い浄化槽人口の減少による
⑥下水汚泥	7	9	2	下水道の普及による
未利用バイオマス	20,141	23,636	3,494	
⑦稲わら	4,599	4,288	-311	米の収穫量の減少による
⑧もみ殻	721	673	-49	米の収穫量の減少による
⑨未利用木材	14,608	18,462	3,854	発電所が稼働し供給量が増加したことによる
⑩剪定枝	213	213	0	—
合 計	87,977	104,500	16,523	

(4) 中間評価時における種別バイオマス資源の利用量・利用率の変化

上述した中間評価時のバイオマス資源の利用状況(平成30年度、炭素換算ベース)は、表2.2-4及び表2.2-5のとおりであり、9.6万tc/年(利用率:91.5%)となり、構想策定時と比べて2.6万tc/年(利用率:12.4%)の増加となった。廃棄物バイオマスは1.5万tc/年(利用率:3.9%)、未利用バイオマスは1.1万tc/年(利用率:40.9%)の増加となった。

利用量が大きく増加した種別では、「木質系廃材」が1.6万tc/年、「未利用木材」が1.1万tc/年の増加となり、真庭バイオマス発電所の効果が顕著である。また、利用率が大きく増加した種別では、「紙くず・古紙」が52.3%、「未利用木材」が56.6%の増加となった。

表2.2-4 種別バイオマス資源利用量と増減要因

(炭素換算ベース)

バイオマス種別	平成24年度 tc/年	平成30年度 tc/年	増減量 tc/年	増減の主な要因
廃棄物バイオマス	62,845	78,050	15,205	
①家畜排泄物	5,904	5,022	-882	飼育頭数の減少による
②食品廃棄物	115	85	-30	主要事業所の利用量の減少による
③木質系廃材	56,267	71,977	15,711	発電所が稼働し需要量が増加したことによる
④紙くず・古紙	461	882	421	古紙リサイクル量の増加による
⑤浄化槽等汚泥	92	75	-17	下水道普及等に伴い浄化槽人口の減少による
⑥下水汚泥	7	9	2	下水道の普及による
未利用バイオマス	6,752	17,594	10,842	
⑦稲わら	3,666	3,418	-248	米の収穫量の減少による
⑧もみ殻	512	477	-35	米の収穫量の減少による
⑨未利用木材	2,537	13,661	11,124	発電所が稼働し需要量が増加したことによる
⑩剪定枝	38	38	0	—
合 計	69,597	95,644	26,047	

表2.2-5 種別バイオマス資源利用量と増減要因

(炭素換算ベース)

バイオマス種別	平成24年度	平成30年度	増減量	増減の主な要因
廃棄物バイオマス	92.6%	96.5%	3.9%	
①家畜排泄物	81.0%	81.0%	0.0%	—
②食品廃棄物	44.0%	38.4%	-5.6%	主要事業所の発生量・利用量の減少による
③木質系廃材	96.2%	98.3%	2.1%	発電所が稼働し利用率が増加したことによる
④紙くず・古紙	27.1%	79.4%	52.3%	古紙リサイクル率の向上による
⑤浄化槽等汚泥	99.9%	99.9%	0.0%	—
⑥下水汚泥	100.0%	100.0%	0.0%	—
未利用バイオマス	33.5%	74.4%	40.9%	
⑦稲わら	79.7%	79.7%	0.0%	—
⑧もみ殻	71.0%	71.0%	0.0%	—
⑨未利用木材	17.4%	74.0%	56.6%	発電所が稼働し利用率が増加したことによる
⑩剪定枝	17.8%	17.8%	0.0%	—
合 計	79.1%	91.5%	12.4%	

2. 3 バイオマス利用促進上の課題

既に利用されているバイオマス資源の変換・処理の状況と、上述した利用率の上乗せをするために一層の利活用を促進する上での課題は以下のとおりである。

(1) 廃棄物バイオマス

① 家畜排泄物

家畜排泄物は、重量ベースで2番目に多く発生しており、バイオマス資源の利活用促進は、周辺環境問題への対応策としても有効であることから、前述の木質系廃材とともに本市における重要な利活用促進対象である。

本市における畜産農家の分布は、北部の蒜山高原一帯と南部の落合地区およびその周辺に集中している。両地区には、堆肥処理施設が既にあるが、その処理量は膨大な発生量に比して微力であり、処理可能量の増強が必要である。

さらに、蒜山地区における畜産農家での糞尿分離設備の浸透と別荘等の増加による新住民の増加に伴い、尿処理問題が深刻化しており、早急な対策が求められている。

② 食品廃棄物

主に、本市南部の市街地部や中部の湯原地区における温泉旅館施設から発生する食品廃棄物は、その性状が複雑であり、利活用を図ろうとする際に問題となる塩分や油分が混在している。

しかしながら、市内清掃工場の合理化に伴う焼却処理量の削減が求められており、可燃ごみ中の生ゴミの利活用を図る必要がある。

一方、飲食店等のリサイクルへの意識の高まりにより、結果的に2割以上の利用がなされている。また、産業系の食品廃棄物は、一般家庭の生ごみや飲食店等の事業系食品廃棄物に比べてその性状が単純に近いことから、5割近い利活用が図られている。

したがって、食品廃棄物の利用率を向上させるためのポイントは、分別化であり、特に生活系および事業系の食品廃棄物の分別化を高め利活用可能な廃棄物量を増大させること、および発酵・ガス化による転換技術の導入が必要になる。

また特に、廃食用油については、北房地区および湯原地区において既にBDF化がなされており、これの一層の進展を図るため、住民の積極的な参画による廃食用油の回収・処理システムの構築が重要である。

③ 木質系廃材

前述した炭素換算ベースの発生量では、その大半を木質系廃材が占めていることから、その利活用が本計画の中心的な課題といえる。

製材所由来の木屑のうち、チップ、おが屑、端材は、その大半が再利用されている。主な仕向先としては、チップはその大半が製紙メーカーに行き製紙用原料に、おが屑は堆肥の水分調整材や家畜敷料に、端材は自工場内の木材乾燥用ボイラの燃料に利用されている。

なお、市内には外材を使用した集成材メーカーがあり、そこでプレーナ屑（かんな屑）が大量に発生しているが、自社の発電用燃料とペレット化による燃料製造を行っている。

一方、木屑で再利用が難しいのが樹皮（バーク）であるが、実験事業の成果として集成材メーカーの発電用燃料としての地域内流通が確立した。今後は一層の利活用の道を探ることが求められている（表2.3-1）。

また、建設廃材については、不純物の問題等があるが、その利用率は66%となっており、より高度な分別処理による利活用方法の多様化が求められている。

表2.3-1 製材所由来の木質系廃材の種別発生・利用状況

(単位：t/年)

処分方法	端材 木片	チップ	おが屑	プレー ナ屑	樹 皮	チップ ダスト	合 計
燃料利用	3,192.8	129.9	0.0	40,660.0	2,526.6	0.0	46,509.2
製紙用	16,168.0	30,060.1	0.0	0.0	0.0	0.0	46,228.1
堆肥用	0.0	0.0	0.0	0.0	2,793.0	0.0	2,793.0
敷料用	0.0	0.0	2,555.3	500.0	2,283.3	0.0	5,338.5
菌床用	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	4.3
猫砂用	0.0	0.0	378.0	0.0	0.0	0.0	378.0
販売燃料	980.8	1,039.0	0.0	15,000.0	5,201.7	0.0	22,221.4
産廃処分	332.3	0.0	0.0	0.0	3,021.4	0.0	3,353.6
その他	236.3	0.0	0.0	0.0	819.0	0.0	1,055.3
合 計	20,910.0	31,229.0	2,937.6	56,160.0	16,644.9	0.0	127,881.5
有効活用量	20,577.8	31,229.0	2,937.6	56,160.0	13,623.5	0.0	124,527.9
利用可能量	332.3	0.0	0.0	0.0	3,021.4	0.0	3,353.6

注) 換算比重：おが屑は0.12t/m³、樹皮は0.45t/m³として計算

処分方法の「その他」は、炭化及び粉碎処理による多用途化であり、有効活用されている。

端数処理に伴い、合計値と合算の結果が一致しない場合がある。

④ 紙くず・古紙

紙くず・古紙は、他のバイオマス資源と異なり、全国ベースでの資源回収の体系が確立されており、一般家庭や学校等からの紙くず・古紙については地区ごとや学校単位での廃品回収運動により、事業所等ではリサイクル意識の向上や分別回収システムの確立により、総量ベースで6割の利活用がなされている。今後も一層の回収活動推進が望まれるが、同時に増大している紙の消費を抑制することも重要である。

ただし、複合紙や他の物質との分離が難しい紙類については、その大半が焼却処分に回っていることから、リサイクルの容易さを念頭においた紙の利用を啓発することが重要である。

⑤ 浄化槽等汚泥・下水汚泥

本市内には、工場汚泥を含む浄化槽等の汚泥や下水汚泥を処理し堆肥化するリサイクル企業が立地しており、市内で発生する汚泥のほぼ全量を堆肥化している。そのため、これらの利用率は100%となっている。また、有機系の汚泥を排出する事業所においてもその大半が再利用されており、この高い利用率を維持するものとする。

(2) 未利用バイオマス

① 稲わら・もみ殻

米作農家は、本市の南部を中心に市内全域に分布している。そこから発生する稲わらおよびもみ殻の大半は、耕地へのすき込み等により堆肥化されているが、一部は再利用されずに野積み等で残されている。

そのため、燃料化等の利活用の選択幅を広げるための方策の導入による利用率の向上が重要である。

② 未利用木材

市域の8割近くを占める山林資源を有する真庭市には、地形等により搬出困難な樹木を含め膨大な量の未利用木材が存在している。

未利用木材には、経済性の問題から伐採しても搬出されない間伐材（切捨間伐材）と有用資源化の道が開かれていない林地残材がある。

そのため、平成21年から真庭バイオマス集積基地を運営開始したことにより、市場に出ない木質資源が山中から搬出され、チップとしての有用物化が進んだことにより、2割近い利活用がなされている。

これらの利活用を一層促進するためには、伐採・搬出に要するコストの低減化を図る必要があり、上述した木質系廃材との組み合わせによる流通システムの構築が求められている。

なお、木質資源の主流用途である建築用材等の流通・利用が継続的に維持されることが、未利用資源・副産物の安定的な生成に結びつくことから、本流である林業・木材産業の継続・安定のための活性化が不可欠である。

③ 剪定枝

本市の剪定枝は、リンゴ、柿、ブドウ等の果樹由来、公園内の樹木由来および街路樹由来の剪定枝に分かれる。そのうち、果樹由来および公園樹木由来の剪定枝は、各々の敷地内で野積みによる処分が行われており、街路樹由来の剪定枝は、廃棄物として焼却処分されている。

これらの資源は、上述した未利用木材と類似の資源であることから、各自の敷地内での堆肥利用促進とともに木質系廃材との連動による利活用の促進が求められる。

（3）バイオマス利用の既存施設および開発済みの製品

市内で稼働しているバイオマス利用のための諸施設と開発されている製品を以下に示す。利活用促進策を策定する際には、これらの実績を踏まえ、連携の可能性もあわせて検討するものとする。

① エネルギー利用

市内の木質系のバイオマスエネルギー利用施設としては、発電用蒸気ボイラが1基、熱利用蒸気ボイラが11基、温水ボイラが14基あり、さらにペレットストーブ・薪ストーブが公共施設や一般住宅等に139台ある。

また、上記施設への燃料供給のための施設として、ペレット製造施設が2カ所とチップ製造施設が3カ所ある。

さらに、食品系のバイオマスエネルギー製造施設としてBDF製造施設が2カ所あり、ここで製造されたBDFは、ホテルの送迎車輛等の燃料として利用されている（表2.3-2、図2.3-1）。

② マテリアル利用

これまでに、木質バイオマスのマテリアル開発が進められてきた結果として、チップやおが粉とセメントのハイブリット製品である「木片コンクリート」、ネット販売で

のペット商品部門で人気を呼んだ「ヒノキの猫砂」、針葉樹おが粉による「えのきの菌床栽培」、木質バイオマスの新たなマテリアル利用を研究する「真庭バイオマスラボ」、家畜糞尿の有効活用を勧める3ヶ所の「堆肥センター」、と市内にはマテリアル製品の開発・製造や利用を行う事業者が分布している（図2.3-2）。

表2.3-2 バイオマスエネルギー利用施設一覧（平成25年4月時点）

分類	目的	設備	用途	主体	地図上の分布													
木質系	発電	蒸気ボイラ	自社利用・発電	民間 1 基	1													
	熱利用	蒸気ボイラ	木材乾燥	民間 10 基	2	3	4	5	6	7	8	9	22	23				
			製品乾燥	民間 1 基	24													
		温水ボイラ	給湯	公共 2 基	10	11												
			加温	農家 8 基	12	13	14	26	27									
			冷暖房	民間 1 基	25													
				公共 3 基	15	16												
		ストーブ	加温	民間 85 台														
				公共 54 台	17	18	19	21										
	混焼	焼却炉	温度調整	公共 1 基	28													
食品系	燃料製造	ペレット製造	販売	民間 4 台	A	B												
		チップ製造	販売	民間 3 台	E	F	G											
	燃料製造	BDF製造	販売ほか	民間 1 式	C													
				公共 1 式	D													

注) 蒸気ボイラ以外は、1カ所に複数台設置されている場合があるが、地図上では1カ所として表示。

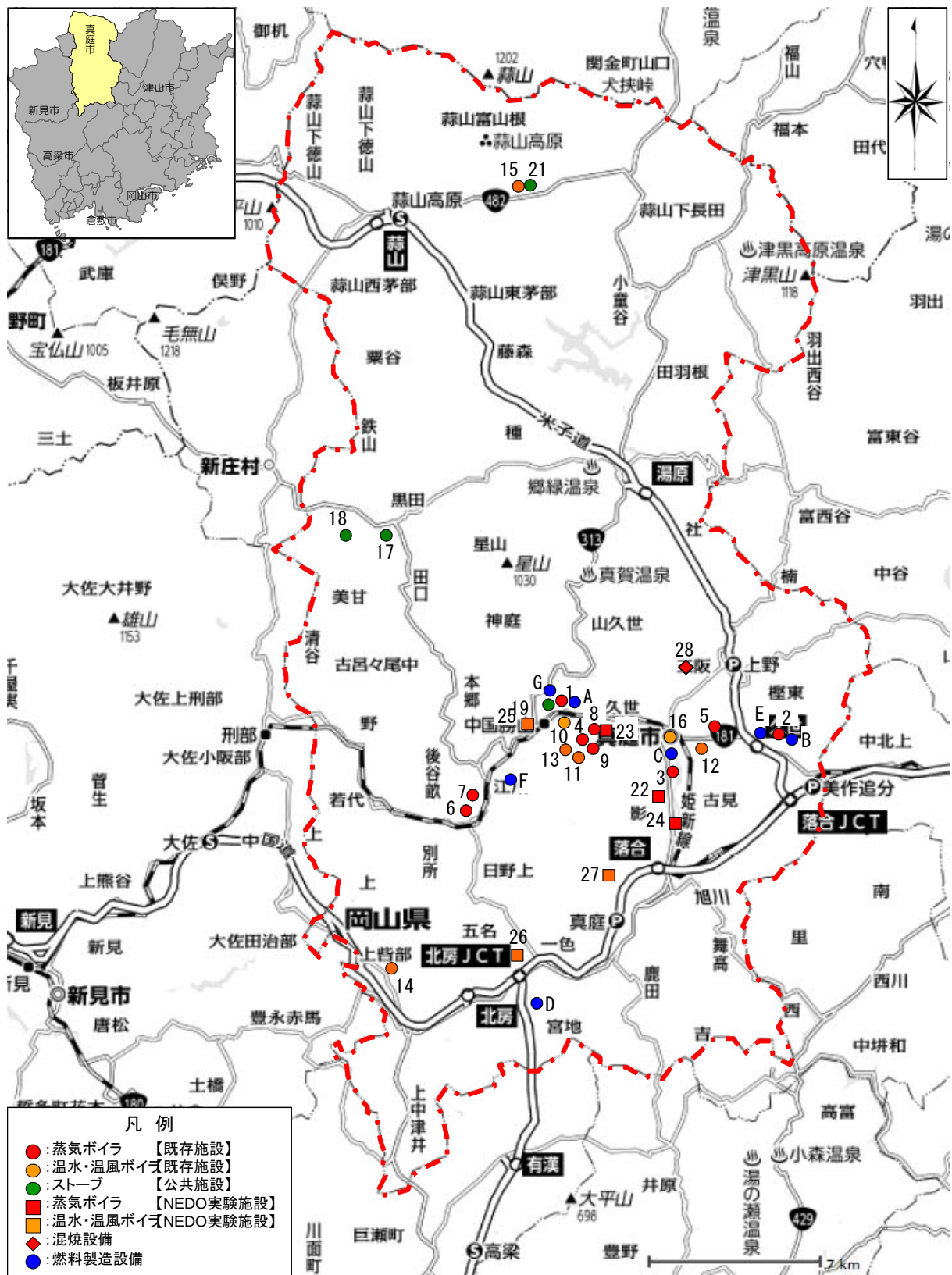


図2.3-1 バイオマスエネルギー利用施設の分布

(4) 真庭バイオマス産業都市推進上の課題

これまで、真庭市では、「真庭市バイオマスタウン構想」および「真庭市バイオマス利活用計画」に基づいた取り組みを実践してきたが、木質バイオマス発電事業やバイオマスリファイナリー事業など、当該計画には盛り込まれていない新たな事業展開が急速に進んでおり、時代に即した実効性のある計画作成（見直し）が必要であり、昨今の社会情勢を踏まえた、市・事業関係者の役割やロードマップ等を盛り込んだ、バイオマス利用推進の新たな将来ビジョンとして「真庭バイオマス産業都市構想」を打ち立て推進する。

なお、バイオマス利活用の技術は大別して「エネルギー利用」および「製品利用（マテリアル利用）」の2つであり、バイオマス利活用の要となる。

加えて、バイオマス資源の所在場所からの収集・運搬、長期に利活用するための工夫の一つであるカスケード利用、各利活用技術を具現化するための研究・開発や他分野との交流・連携といったソフト面からのアプローチも欠かすことができない。

さらに、上記の技術やソフト事業を円滑に推進するためには、国・県等の各種支援制度の活用が重要である。

以上を踏まえ、計画推進にあたって関係者に求められる課題を以下に整理する。

① 流通・利用部門における課題

- 関係者連携、市民参加による収集の仕組みづくり
- 継続的な資源の安定供給体制の構築
- トレーサビリティ手法（調達元の証明・伝達など）の検討
- 新たな資源活用および高付加価値化へ向けての新技術の把握・開発
- 木質バイオマスエネルギー利用以外の具体的な事業化のイメージ（規模、採算性、販路、スケジュール、役割分担等）検討
- 最終廃棄物（燃焼灰、残渣等）の有効活用

② 側面的部門における課題

- 専門性が高いため、研究機関や専門家等との連携による人材育成・確保
- 地域への波及・還元方法
- 一般ゴミ分別による、一般家庭の燃えるゴミの減量化
- 一般廃棄物焼却施設のコスト削減
- 他産業（農業、商工業など）との連携・波及策の検討
- 既存事業との連携
- 環境価値の効果的な活用による地域活性化方策検討
- 地域関係者への普及啓発の方策