

## 第5章 モデル地域における地域産業人材育成プランの検討

### 1. モデル地域（真庭地域）の産業特性と地域資源

#### （1）モデル地域としての真庭地域

中山間地域に属する真庭地域では、以下に述べるように林業及び木材加工業の集積を基盤として21世紀の真庭塾を中心とする民間主体の取り組みにより、最先端のバイオマス産業への発展を進めようとしている。本調査では、当該地域における課題を踏まえ、特に地域の中心となるバイオマス産業の担い手育成に絞り、検討を行うものとする。

#### （2）真庭地域の特性

##### 地勢

真庭市は平成17年3月31日に9町村の合併により誕生した。岡山県北部で中国山地のほぼ中央に位置しており、総面積約828k㎡、豊富な森林資源に恵まれている（林野率80.2%、人工林率58.5%、森林蓄積79,494百㎡（2005年農林業センサス））。

##### 歴史的背景

豊かな森林資源を利用し古代から中世にかけてたたら製鉄で栄え、江戸時代は旭川の高瀬舟、京都と出雲を結ぶ出雲街道はじめ瀬戸内海と日本海を結ぶ物資が往来する交通の要衝として賑わった。

明治から昭和にかけては、近代化とともに製材業が盛んになる。戦後の復興期、高度成長期には西日本の木材需要を支え、林業、製材業が真庭地域の中心であった。製材所は現在でも市内に30ほどある。明治以降は特にヒノキの造林が盛んで、美作杉檜は全国ブランドとなっている。

このような歴史を背景に、真庭地域では、古くから山（山林・里山）と結びついた暮らしが営まれており、経済林とともに薪炭林としてのエネルギー利用、おが屑の堆肥利用などバイオマス資源としての利用は古くから行われてきた。

また、木材のまちとして繁栄した歴史の中で、勝山の町並みや伝統的な文化なども形成・蓄積されており、先人の投資によって勝山を中心とした現在の歴史的景観の価値が生み出されてきた。

##### 人口

人口は、2005年で51,788人で高齢化率も30.5%で、1975年の61,152人をピークに減少が続く、今後もさらなる人口減少が懸念されている（「真庭市の産業振興政策立案に係る調査報告書」（独）中小企業基盤整備機構）では、コーホート要因法による推計で2020年に人口約4万人、高齢化率41.0%強と推計）

就業者数は26,617人（平成17年国勢調査）で、産業別では第1次産業が17.1%、第2次産業が29.6%、第三次産業が53.1%となっている。

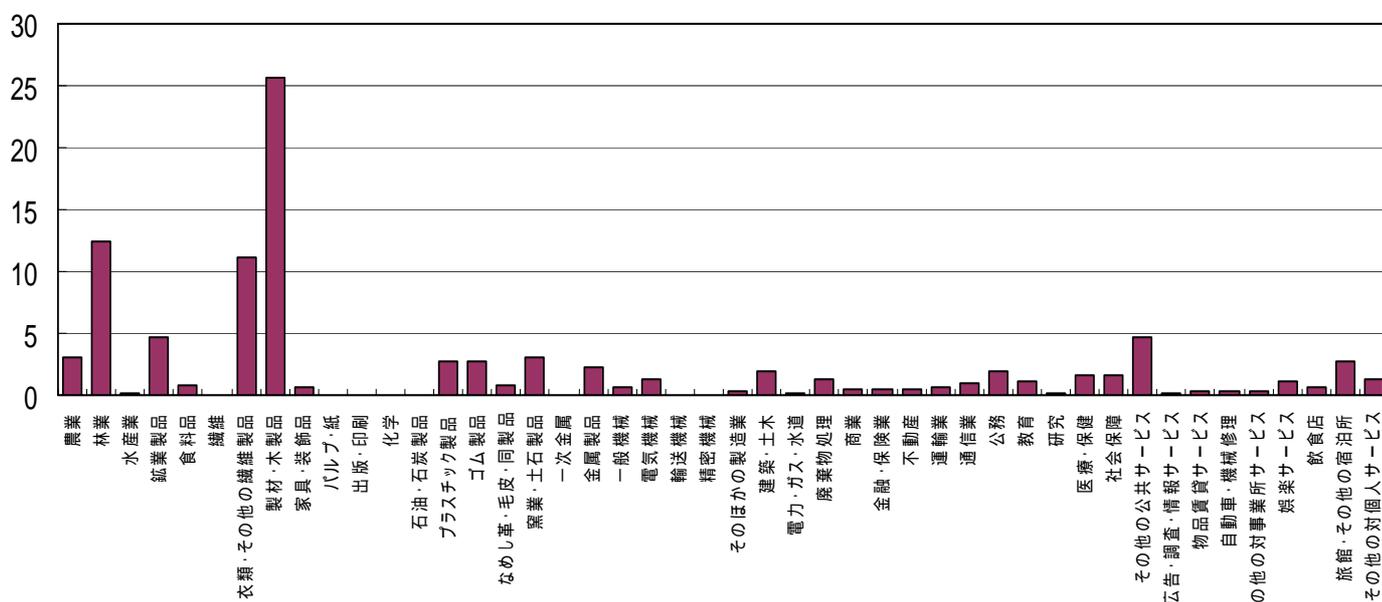
## 産業

平成 18 年度の工業統計調査によると、木材・木製品製造業の事業所数は 32、従業員は 612 人(製造業全体の 15.4%)、製品出荷額は 22,251 百万円(製造業全体の 24.1%)となっている。

真庭市における産業部門別市内生産額は、工業製品の生産額が 28.0%を占め、次いで公共サービス 19.0%、建築・土木 13.4%であり、産業別の生産額の特化係数では、製材・木製品が 25.6、林業の特化係数も 12.4 と際立って高い(平成 16 年簡易延長産業連関表：経済産業省にもとづく産業連関分析)。

長年にわたって蓄積されてきた林業及び木材加工関連製造業の集積は、真庭地域における地域資源活用型の産業創出の重要なポテンシャルであり、真庭地域でわが国の先端的な木質バイオマス産業を育てる下地になっている。

真庭市生産額の特化係数



(「真庭市の産業振興政策立案に係る調査報告書」(平成 20 年(独)中小企業基盤機構)をもとに作成)

## 2. 真庭地域のバイオマス産業へのこれまでの取り組み

### (1) NPO 法人 21 世紀の真庭塾を中心とする活動の経緯

#### 創設期

真庭地域における木質バイオマス産業への取り組みのきっかけは、平成 4 年、若手経営者が中心となり、設立した任意団体「21 世紀の真庭塾」(以下、塾)にある。塾では、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て自主勉強会を開催し、真庭地域の活性化方策についての熱心な議論の中から、これからの産業のテーマとして「持続可能性」や「環境と文化」であるという価値観を共有した。

平成 9 年には、「環境まちづくりシンポジウム」を開催したことを契機に、塾は、「街並み再生部会」と「ゼロエミッション部会」の 2 つの部会による具体的な活動を開始する。「ゼロエミッション部会」において製材廃材等の木質副産物の利活用についての検討が木質バイオマス産業に結びつく。

翌平成 10 年に銘建工業株式会社が自社の廃材を活用した 1,950kwh の木屑バイオマス発電を開始、平成 11 年には、勉強会の成果として「木質資源活用産業クラスター構想」(製材業を中心に地域の産業を連携させ、木質系バイオマス(エネルギー：発電)、燃料(バイオエタノール)、マテリアル(プラスチック、炭素繊維等による木質資源の循環系の構築)を取りまとめるとともに具体的に事業を展開。ランダス株式会社の木質コンクリートや株式会社ビー・エム・ディーのネコ砂などの商品化を実現した。

#### 事業の本格的展開期

平成 14 年には、同塾が「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」に選定され、NPO 法人格を取得するとともに、同年、真庭フォーラム「森に生かされた暮らしと産業創造」を開催。平成 15 年、産官学連携による「クラスター構想」の事業化推進組織である「プラットホームまにわ」を設立し、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。

平成 16 年にはエネルギー燃料である木質ペレットの供給販売を行う「真庭バイオエネルギー株式会社(MBE)」と廃材等の再資源化とバイオマス資源の利用推進に関する調査・啓発事業・情報発信を行う「真庭バイオマスマテリアル有限公司(MBM)」の 2 つの地域会社を設立した。

旧市町村では、美甘村では地域材を用いた公共施設に、ペレットストーブの導入を開始、勝山町では製材所の発電廃熱を使った事業としてペレット利用の温水プール(施設名称：水夢)を建設した。北房町では焼却場で河川の水質浄化を目的に廃食用油の BDF 化を開始。湯原町で民間有志による廃油を活用した BDF(バイオディーゼル燃料)化への取り組みが開始された。

#### 市町村合併後の取り組み

平成 17 年、真庭市誕生後は新総合計画で「水と緑 人と文化を未来につなぐ 賑わいの『都市』真庭」を将来像に設定。塾の動きを追うように真庭市としてのバイオマス利活用への取

り組みが始まる。

「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」(これまで利活用されていない樹皮、林地残材、間伐材をエネルギー源として地域内で有効に活用し地域内で試験的に利用されている木質ペレットを効率よく低コストで供給するシステムの実験)がNEDOのバイオマスエネルギー地域システム化実験事業に採択され、現在、収集運搬のシステム化とエネルギー転換のシステム化の実験に取り組んでいる(平成21年度まで)。

また、環境省「グリーンカーボンオフセットを活用した地域産業・市民参加のCO2削減地域システムモデル事業」により、モニターハウス農家とモニター市民・事業者が“グリーンカーボンオフセット協定”を締結し、農家ペレットを利用したエネルギー代替を実施し、削減効果の測定を行った。

同年6月には、三井造船株式会社が、NEDO「バイオマス等未活用エネルギー実証試験事業」に採択され「木質系原料によるバイオエタノール製造」の実証設備を完成させる。木質系バイオマスを糖に変換後、VTT(フィンランド)が開発した酵母を用いて発酵、精製しエタノールを製造する技術を実証するものであり、ここでできたエタノールを混ぜたガソリンで真庭市の公用車の一部が走っている。

平成18年、「真庭市バイオマス利活用計画および真庭市バイオマスタウン構想」が策定され、行政としてのサポート体制も強化され、市にはバイオマス推進室が設置された。

また、平成18~20年の間には、総務省の地域再生マネージャー事業を活用し、年々増加する視察申込みやその対応にあたるため、「バイオマスツアー真庭」の事業化を企画。真庭観光連盟がツアーメニューを企画し、中鉄美作バス株式会社が実際の運営を行っている。平成21年度以降も継続が予定されている。平成19年には真庭市バイオマスタウン構想が公表され、市にバイオマス政策課が設置された。

### 成功要因と今後の展望

これまでの真庭地域のバイオマス産業への取り組みでは、民間企業の有志(若手経営者)から始まった、NPO法人21世紀の真庭塾の取り組みが重要な鍵を握ってきた。フットワークが軽く決断の早い行動力と当事者意識、投資に対するリスクを負う姿勢という民間経営者の強みと真摯な研究姿勢、地域外の大学、シンクタンク等の一流人材、国や県、公的研究機関等の技術的・制度的・助成等の戦略的な活用が今日までの継続的な実践的取り組みの力となりそれぞれの事業化を成功させたと考えられる。

さらに、現在では民間先行の取り組みに行政を巻き込み、市全体でオーソライズすることでさらに大きな動きとなりつつある。志の高い地域企業経営者の危機感と地域への思いが、バイオマス産業を生み出す原動力となり、それが地域の産業創出へとつながっている新しいタイプの官民協働型の事例として注目される。

表 真庭におけるバイオマス関連の略年表

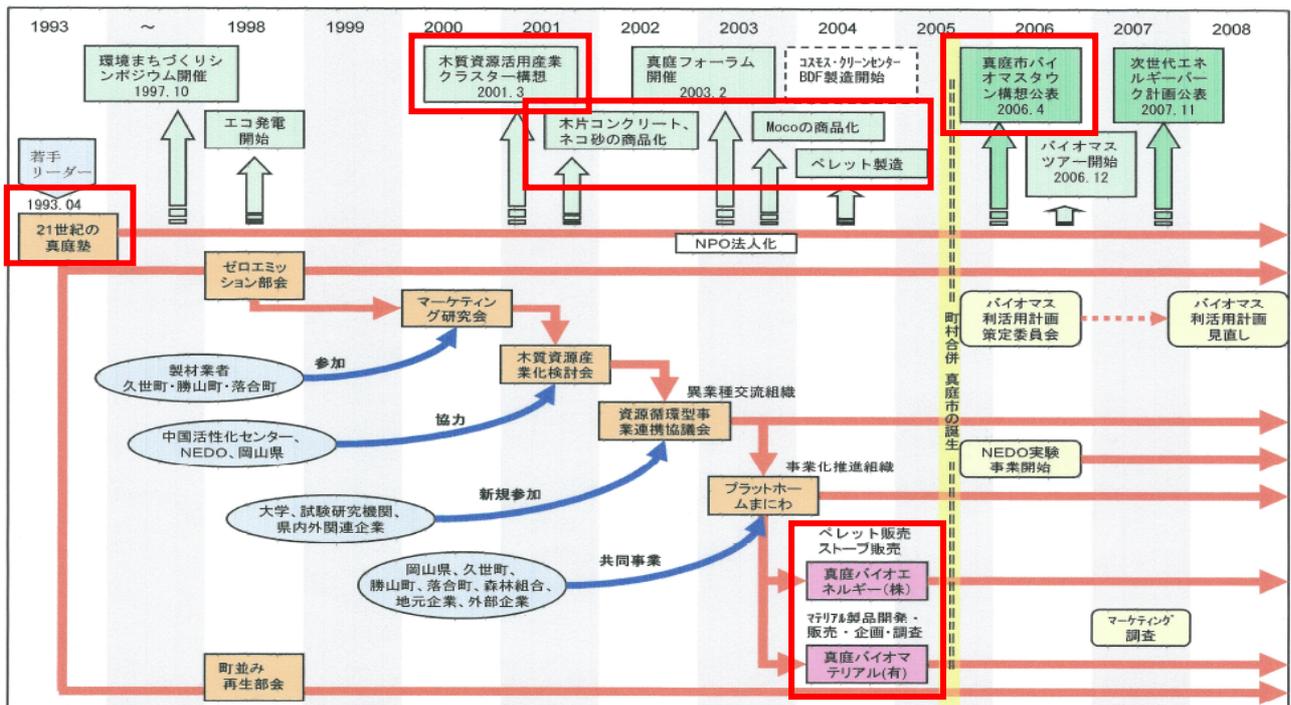
年度	主な出来事	備考
1992	任意団体「21世紀の真庭塾」を結成	若手リーダーが集まって自主的に勉強し、地域活性化を議論する場として設置。
1997	「環境まちづくりシンポジウム」開催	自主勉強会の集大成として実施
1998	「21世紀の真庭塾」が「街並み再生部会」「ゼロエミッション部会」立ち上げ 木質バイオマス発電開始	民間ベースで環境産業や街並み活用事業についての研究・企画や事業を実施 銘建工業(株)で 1950kwh の木くずバイオマス発電
2000	「木質資源活用産業クラスター構想」の取りまとめ・発表	製材業を中心に産業を連携させ、木質資源の循環システムの構築を目指す。
2001	木質コンクリート、ネコ砂の商品化	前者はランデス(株)、後者は(株)ピー・エム・ディーによる
2002	真庭フォーラム開催 「21世紀の真庭塾」がNPO法人化	「森に生かされた暮らしと産業創造」
2003	「プラットフォームまにわ」設立	「木質資源活用産業クラスター構造」の推進役として発足。
2004	真庭バイオエネルギー(株)、真庭バイオマテリアル(有)の設立 旧美甘村で公共施設へのペレットストーブ導入開始 旧北房町の焼却場で廃食油のBDF化開始 9町村合併	それぞれ木質エネルギーの供給販売、再資源化とバイオマス資源の利用推進に関する調査・啓発事業および情報発信を実施 BDF: バイオディーゼル燃料 3月31日 真庭市誕生
2005	「真庭市バイオマス利活用計画および真庭市バイオマスタウン構想」策定 勝山地区でペレット利用温水プール「水夢」を整備 湯原地区で廃油を利用したBDF化開始 NEDO「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」開始(5ヵ年) 木質系原料によるバイオエタノール製造プラント完成	NEDOの補助を受けて三井造船(株)が実施
2006	「バイオマスツアー真庭」催行	真庭観光連盟が企画、中鉄美作バス(株)が運営(地域再生マネージャー事業)
2007	「真庭市バイオマスタウン構想」公表	市バイオマス政策課が窓口となる

## 新たなステップへ向けた課題

これまで、NPO 法人 21 世紀の真庭塾や塾メンバーを主体とした民間企業有志により進められ、その基盤を構築してきたバイオマス産業創出への取り組みが生み出した着実な成果を踏まえ、真庭地域固有のバイオマス資源を使い切ることににより、バイオマスエネルギーからバイオスマテリアルまで、幅広く厚みのある産業として定着させようとする真庭地域がめざす展開方向は、地域新産業創出へ向け、一段ステップアップしたチャレンジという新たな段階を迎えている。地域横並びではなく、半歩先、一歩先を見据え、先行ランナーとして、意欲的にチャレンジすればするほど、超えるべき技術や販路等ビジネスのハードルは高くなり、また、地元の企業にとってのリスクは高まってくる。

今後、真庭地域での「木質バイオマスによる循環型の新産業創出」に向けた取り組みに際しては、これまでの取り組みをリードしてきた民間企業の活動の領域を超えて、信頼関係を基本に、適度な緊張関係と明確な役割（責任）分担のもとで、真の産官学協働（参加者全員が当事者意識と連帯感を共有し、高い目標に向けて総力（叡智）を結集する）体制を強化し、全国・世界を視野においた本格的、広域的な展開が不可欠と考えられる。

## 21 世紀の真庭塾の展開経緯



### 3. 真庭地域におけるバイオマス資源の利用状況

真庭市のバイオマスタウン構想では、バイオマス資源の発生量は、廃棄物バイオマス 28.2 万トン、未利用バイオマス 7.6 万トンの合計で 35.8 万トンと推計されており、そのうち約 2/3 にあたる 23.5 万トンが利用されていると推計されている。

バイオマス資源として発生量、利用量共に最も多いのは、木質系廃材であり主に製材業や木材加工業などから排出されている。さらに未利用木材を加えると発生量の 5 割強が伝統的に培われてきた林業、木材業、木材加工業など真庭固有の地域産業から発生している。

また、真庭市としては、バイオマス資源の利活用の目標について廃棄物バイオマスで 90% 以上とし、その内訳としては、木質系廃材利用率を現状 78% 92%へ、家畜排泄物を 81% 91%へ、食品廃棄物を 10% 20%と定めている。その推進体制については、行政、産業団体、市民等による「バイオマスタウン真庭推進協議会」を設置するとともに、市に「バイオマス政策課（当初はバイオマス推進室）」を設置し、外部関係機関と連携しつつ官民協働により積極的なバイオマス資源の利活用に取り組んでいる。

しかし、未利用バイオマスの 75% を占める未利用木材については、技術面、コスト面などからその利用に多くの課題を抱えている。

真庭市におけるバイオマス資源の発生量

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	123,346	34.5%	7,360	9.5%	9,958
②食品廃棄物	8,949	2.5%	384	0.5%	519
③木質系廃材	122,844	34.4%	54,088	69.5%	73,182
④紙くず・古紙	3,811	1.1%	1,354	1.7%	1,832
⑤浄化槽等汚泥	22,498	6.3%	173	0.2%	234
⑥下水汚泥	211	0.1%	81	0.1%	110
⑦稲わら	15,689	4.4%	4,492	5.8%	6,077
⑧もみ殻	2,461	0.7%	705	0.9%	953
⑨未利用木材	57,098	16.0%	8,873	11.4%	12,005
⑩剪定枝	649	0.2%	286	0.4%	386
合計	357,555	100.0%	77,795	100.0%	105,257
廃棄物バイオマス	281,659	78.8%	63,440	81.5%	85,835
未利用バイオマス	75,896	21.2%	14,355	18.5%	19,422

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。

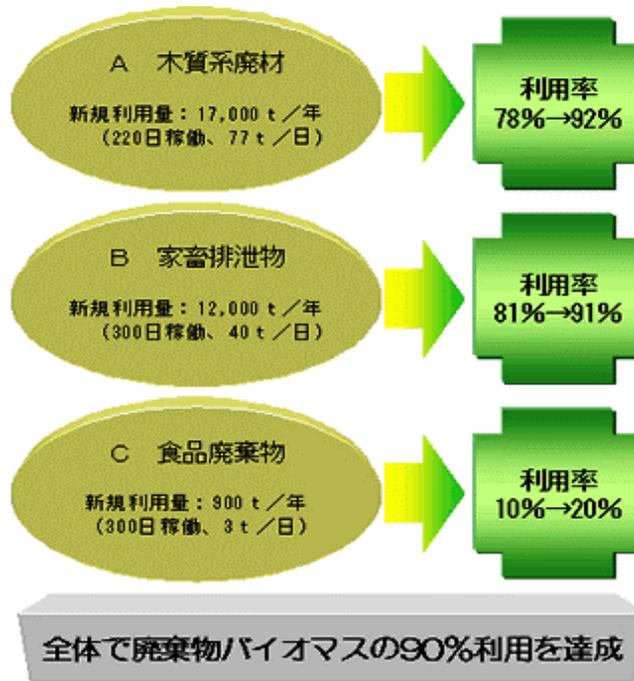
真庭市におけるバイオマス資源の利用量

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	99,910	42.5%	5,962	11.3%	81.0%
②食品廃棄物	850	0.4%	36	0.1%	9.5%
③木質系廃材	95,357	40.6%	41,986	79.3%	77.6%
④紙くず・古紙	1,784	0.8%	634	1.2%	46.8%
⑤浄化槽等汚泥	22,498	9.6%	173	0.3%	100.0%
⑥下水汚泥	211	0.1%	81	0.2%	100.0%
⑦稲わら	12,504	5.3%	3,580	6.8%	79.7%
⑧もみ殻	1,746	0.7%	500	0.9%	71.0%
⑨未利用木材	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
⑩剪定枝	0	0.0%	0	0.0%	0.0%
合計	234,860	100.0%	52,951	100.0%	68.1%
廃棄物バイオマス	220,610	93.9%	48,872	92.3%	77.0%
未利用バイオマス	14,250	6.1%	4,080	7.7%	28.4%

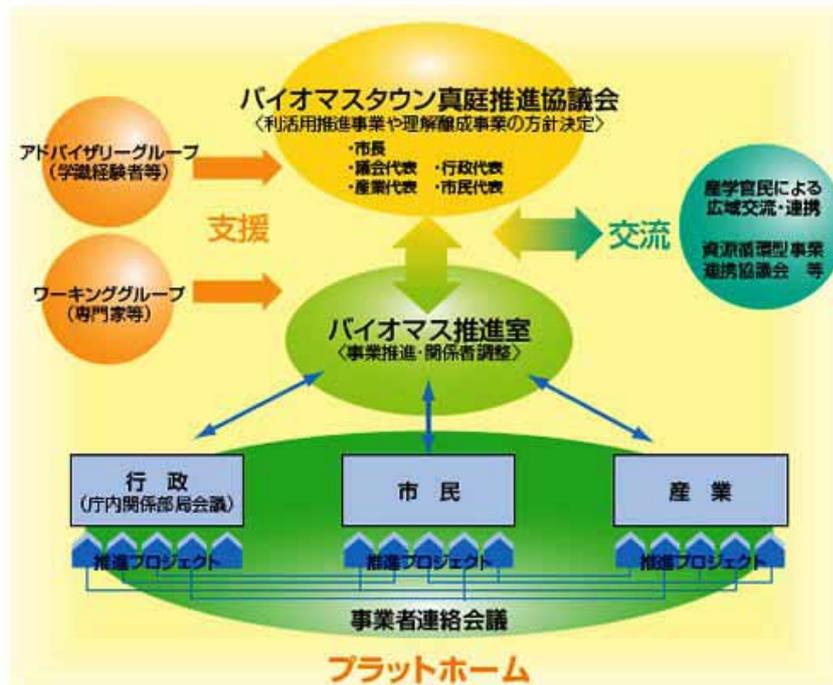
注) 端数処理に伴い、合計値と合算の結果が一致しない場合がある。

(資料) 真庭市公式サイト「バイオマス利活用計画」より転載

## 廃棄物バイオマスの利用目標



## バイオスタウンの推進体制



(資料) 真庭市公式サイト「バイオスタウンまにわ」より転載

## 4. 木質バイオマス産業の担い手の意向把握

### (1) 行政ヒアリング調査

市長自らバイオマスタウン構想の確立を表明し、市面積の70%を占める森林を重要な資源として活用する民間企業の動きについて、市が側面的に支援することを打ち出している。

また、NEDOの実証実験事業を導入し、木質系資源によるバイオエタノール精製（三井造船株式会社が実施）や木質系ボイラーの熱利用（農業、公共施設等）に取り組んでおり、平成22年度建設予定の新庁舎には、50万kw級の木質系ボイラーを導入することが計画されている。

平成21年度には、流通センター内に資源集積基地が整備され（国、県、市、木材組合等）これを活かして県が「おかやまグリーンバイオ・プロジェクト推進事業」として、地域の木材関係事業者等の参加による原材料の収集システムの構築を推進する。

また、民間企業、独立行政法人産業技術総合研究所バイオマス研究センター等の粉碎事業コンソーシアムによる木質系でバイオエタノール、製品加工（バイオプラスチック、高機能材料等）等を打ち出すなかで、真庭市はその重要な拠点として位置づけられる。

市では、バイオマスタウン構想推進のために市民理解・啓発事業と人材育成に力を入れており、バイオマス出前講座（地域での会合、小学生の総合学習等）、市民向けバイオマスタワーの実施（勝山高校の生徒がツアーガイド役）、津山高専が東京で研究発表といった市民参画や教育機関との連携による事業を展開している。また、平成21年1月CATV久世が真庭市全域へ拡大するため今後はCATVも活用した普及啓発を実施したい考えである。

このほか、事業に対する市民の理解を高めるため、バイオマスタウン政策の推進がもたらす市内への経済波及効果を試算している。

さらに、湯原温泉の旅館組合では、廃油によるBDFを導入。送迎用マイクロバスに利用するなど新しい取り組みも生まれている。

#### 主な課題

バイオマス産業にとって最大の課題は、原材料の安定供給。  
集積基地の効果を高めるためには、原材料が集まる仕組みを構築する必要がある。  
一方では、木質バイオマス資源の需要が増えており、競合企業（需要側）が買い取り価格を高くする動きもある。  
モラルハザードが起きないように地域の企業の連携による地域システムを創り上げる事が課題である。  
川下が潤わない限り川中、川上も潤わない。川下の付加価値が山（川上）に還元される仕組みが必要（例えば真庭にNew forest事業（県、市の補助）により林業を学んでいる若者50人が、その後も安定的に就労できる環境をつくるなど）。

(2) 本調査における現地検討会での参加者の発言

モデル地域における具体的なプランの検討にあたり、地域で木質バイオマス産業に取り組んできたキーパーソンを中心に、自由な立場から本音での協議・検討を行うことを目的に「NPO法人21世紀の真庭塾」、真庭バイオエネルギー株式会社(以下MBE(株))、真庭バイオマテリアル株式会社(以下MBM(株))等、バイオマス関連企業の中心的なメンバーによる地元検討会を設置し、3回にわたる検討を行った。

[名称]

「地域産業の担い手創出のための方策調査」(経済産業省中国経済産業局)モデル地域における地域産業人材育成プラン検討会(以下、「真庭検討会」)

[主な出席メンバー]

- ・ 中島浩一郎氏(NPO 21世紀の真庭塾)塾長:銘建工業(株)代表取締役社長)
- ・ 大月隆行氏(NPO 21世紀の真庭塾副塾長:ランデス(株)代表取締役社長、MBM(有)代表取締役)
- ・ 長田正之氏(MBE(株)専務取締役)
- ・ 堀一彦(堀建設:NPO 21世紀の真庭塾メンバー)
- ・ 元井哲治・恵子(MOMO工房:NPO 21世紀の真庭塾メンバー)
- ・ 仁枝章氏(NPO 21世紀の真庭塾事務局長)ほか
- ・ 川村雅人氏((株)三菱総合研究所地域経営研究本部、調査委員会委員長)

[開催経過]

第1回:平成20年11月14日(金)19:00~21:30(於:銘建工業(株)大断面会議室)

協議内容

1. 調査研究のねらい、調査項目・方法等の確認と意見交換
2. 真庭地域の木質バイオマス産業育成の現状・課題の検討(自由討議)
3. 真庭地域の人材育成についての課題の検討(自由討議)

第2回:平成21年1月9日(金)19:00~21:30(於:銘建工業(株)大断面会議室)

ゲスト参加等:真庭市長 井手紘一郎氏

(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センター長 坂西欣也

同

特別研究員 ベスパッコ・リュドミラ氏

(独)産業技術総合研究所中国産学官連携センター 仲谷宰氏

経済産業省中国経済産業局 総務企画部課長補佐 小川恭宏氏

協議内容

1. 地元からの取り組みの紹介(木質循環クラスター構想を中心に)……大月氏
2. 木質バイオマス技術の動向と真庭モデルへの取り組み……坂西委員
3. バイオマス会計について(庄原市での試行)……リュドミラ氏
4. 真庭地域での地域産業人材育成プランについて……川村委員長・事務局
5. 質疑応答と自由討議

第3回:平成21年3月3日(金)19:00~21:30(於:銘建工業(株)大断面会議室)

協議内容

1. 地域産業人材育成戦略的アクション・プログラムの提案……川村委員長・事務局
2. 自由討議およびまとめに向けた方向性の確認

## [ 検討会における主要な意見 ]

### 木質バイオマス産業について

エネルギー分野（木質ペレット、発電等）は事業化段階だが、マテリアル分野はまだベンチャー段階（企業から見ればボランティア精神で支えている）である。若者の雇用を実現できて初めて事業といえる。

木質ペレットの売上は順調に伸びているが、バイオマスの利活用は地域外に売ることが本来の目的ではない。地域で使うことでそのメリットが高まるといえ、真庭地域での消費拡大が必要である。

木質ペレットの原材料は、銘建工業㈱のかんな屑など製材副産物に大きく依存しているのが現状である。地元の森林資源（間伐材、林地残材等）が利用できればよいが、現状ではコストが合わない（地元の森林資源活用による産業化をめざすべき）。

真庭地域の木質ペレット事業の強みは地元にも良質な原材料（銘建工業㈱のかんな屑など製材副産物）がまとまっている。しかし、これらは輸入材であり、資源・エネルギーの地域内循環（地産地消）という点では完結していない。

エタノール生成プロセスで発生するリグニンを活用して、炭素繊維とすれば付加価値は100倍オーダーで増加する。技術開発途上であり、品質的な精度の保証が課題。なお、この分野は大手企業が強い。

建材市場で保護されていた国産材は、消費者に対する関心が低かった。先人が作ってきた価値に何も加えていないのではないかと。スギとヒノキの価格逆転の現状の中で森林の新たな価値を考える必要がある。

真庭地域でのバイオマスへの取り組み（木質バイオマス産業やバイオマスタウン等）が十分市民に知られていないため関心が薄いのではないかと。例えば山を見てきた人の体験談を伝承する仕組みなども必要ではないかと。

### 地域人材の育成について

現在、風倒木の補助金で真庭地域に20～40代の労働力が入っているが、補助金が切れれば出て行ってしまふ。林業を維持するには、この人達が引き続き働ける就業機会を考えなくてはならない。

木質バイオマス資源を使い切るための人材が必要である。M B E ㈱の事業では、川上で資源を使う人材（製品開発）と川下に資源を知らしめる人材（営業・販売）の育成が必要である。

バイオマス産業の担い手育成は、5年、10年後を視野におく必要がある。2010年の真庭の1日のようなビジョンをどう描くか。

研究開発人材の育成は、一企業では限界があり、地域としての対応が必要。

真庭塾発足当時の思いに立ち返り、次の世代に受け渡す時期が来ている。次世代へのパトタッチのためには、あわせて人材育成が必要。

バイオマス産業を真庭に定着させるためには、付加価値部分を地元で落とさなくてはならない。ベンチャー支援や人材育成に結びつけるためにも規模は小さくても研究開発機能（拠点）が不可欠である。また、行政のリーダーシップも不可欠である。

## 5 . 木質バイオマス関連技術開発の動向と課題

### ( 1 ) 全国的にみた課題

バイオマス関連産業は、エネルギー利用とマテリアル利用に分けることができる。マテリアル利用技術は研究開発段階にあり、(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センター等の先進的な研究機関と産学協同による今後の技術開発が待たれる。

真庭地域においては、バイオエタノールが製造されているが、採算が合うレベルにないのが現状である。

一方、全国でさまざまな利用への取り組みが進み一部事業としても成立している。エネルギー利用の産業化については、以下のような課題があげられている。

#### バイオマス関連産業の技術的課題

- ) エネルギー化技術が発展途上である
- ) 木質バイオマスの収集システムが未成熟である
- ) 木質バイオマスの品質が不安定である

(対応) エネルギー効率向上による初期投資低減のための技術開発。柱材の搬出を主にしたシステムを採用してきた林業での低コストの木質バイオマスの収集システム開発。異物混入や含水率の低下技術開発。

#### バイオマス関連産業の経済的課題

- ) 初期投資が高い
- ) 収集コスト・搬出コストが高い
- ) スケールメリットが発揮しきれない
- ) 木質バイオマスの長期的・量的な安定供給が計画しにくい
- ) 木質バイオマスエネルギーの外部経済性を内部化する仕組みがない

(対応) 大型施設整備に伴う、初期投資の高さ(普及の阻害要因)、安価かつ安定的な原料確保を阻害する高い収集コスト・搬出コストの低減(収集エリア拡大によるスケールメリットが発揮しきれないという阻害要因)への対応が求められる。また、中長期的には、森林資源の齢級構成の偏在に伴う長期安定的な木質バイオマス収集に対する懸念を踏まえ、長期的な視点に立った森林価値の見直し、外部経済性を内部化する地域社会経済システムの整備等に関する検討も必要である。

## (2) 真庭地域における課題

### バイオマス産業全般にみた課題

中山間地域で森林資源を活かした木質バイオマス産業の事業化を図ろうとした場合、一般的には以下のような課題が事業成立にとっての制約条件としてあげられる。

- 木質バイオマス(原材料)の品質が不安定、収集システムが未成熟である。
- ・林地残材やバーク等低品質材料の利用効率、点在する原材料の収集コスト等。バイオマス関連産業の持つ所得創出効果が地域の経済基盤となっていない。
- ・バイオマス関連産業は現在開発途上であり、地域産業としての波及による雇用や既存産業の所得増などへの効果が十分ではない。
- 開発を担う人材が育っていない。
- ・地元も林業や製材業・木材加工業等は木質バイオマス関連の研究開発・技術開発を担うような人材が不足。育成の場もほとんどない。
- 地域内の利用が足りない。
- ・地元の産業集積(工場等)が乏しく、また中小零細な地場企業が多く、需要側のエネルギー転換(導入)が進みにくい。

上記を真庭地域に当てはめてみた場合、原材料確保については、地元木材加工業(銘建工業株)のかんな屑や端材など、良質な原材料を安定的に確保できることが全国的な優位性となっており、木質ペレット市場のシェアの半分を占めている。しかし、地元の森林の林地残材等の利用は少なく、その他の項目については他地域同様の課題がある。さらに、長期的な視点に立てば、上記の優位性は地元林業・製材業等森林関連産業の持続的経営が成立しなくては維持できない。

森林の価値を少しでも高めるためには、県北流通センター内に県が進める資源集積基地整備と連携し、木質バイオマスの効率的収集システム構築を図ることが急務であるとともに、バイオマスの関連産業・周辺産業を可能な限り地域内に取り込み、集積を進めることも必要となる。

そこで、次のステップにつながる新技術・新製品の開発などにより、真庭地域がバイオマス関連産業において他地域をリードすることが求められる。そのためには開発を担う人材育成を地域内で行っていくことも必須であり、企業・農家・家庭への木質バイオマス利用を普及推進していく政策も不可欠である。

### バイオマス産業の人材育成に関する課題

真庭市内には県立落合高等学校(普通科・看護科)、県立勝山高等学校(普通科・商業科)、県立久世高等学校(生物生産科、食品科学科、家政科)、県立蒜山高等学校(普通科)の4つの高等学校があり、平成19年度の生徒数は合わせて1,349人である。大学等進学率は48.9%となっているが、林業、製材・木製品産業に関連した専門科はない。また、隣接する津山市にある津山工業高等専門学校においても、バイオマス関連産業につながる教育は行われていない。近隣で製材・木製品産業に関連する教育機関としては、津山市にある県立北部高等技術専門校がある。県立北部高等技術専門校は電気設備科、木造建築科、木工科、エクステリ

ア科、OA 事務科、福祉ヘルパー科の 6 学科があり、木造建築科と木工科では 1 年間の講習を経て、基礎的技術を習得するが木質バイオマスについての教育機関はない。

しかし、一方では、バイオマスタウン構想の発表や市の普及啓発事業の効果も徐々に現われており、勝山高校では、平成 18 年度「おかやま森づくり県民税」事業のひとつである「木の潤い空間整備事業」に採択され、木材製品を使用した多目的ルーム「なごみ」を開設した。

これは、商業科のライフデザインコース選択者が、建物の内装などのアイデアをプレゼンテーションし、採用されたもので、生徒は地元製材者へのヒアリング取材や木材関連情報を学内新聞として発行するなどさまざまな活動を実施した。

また、2008 年には真庭市と真庭観光連盟の提案に応じ、商業科の生徒がプロジェクトチームを結成。真庭市民対象の「見て、聞いて、触って楽しむバイオマスツアー真庭」を実施し、勝山高校の生徒 6 人がガイドを務めたほか独自の調査等も行った。このほか、シンポジウムを開催し、バイオマスを意識したプログラムを実施するなど新しい動きが形成されつつある。

今後は、木質バイオマス関連のビジネス展開を進める地元企業やバイオマスタウンを掲げて新産業としてのバイオマス産業振興に取り組む行政との連携を強化するとともに、地域内外の研修・研究機関、高専・大学等の協力を得て、地域における木質バイオマス関連人材育成に積極的に取り組んでいく必要がある。さらに、中長期的には、木質バイオマス人材の育成拠点を實現する事をめざすことが望まれる。

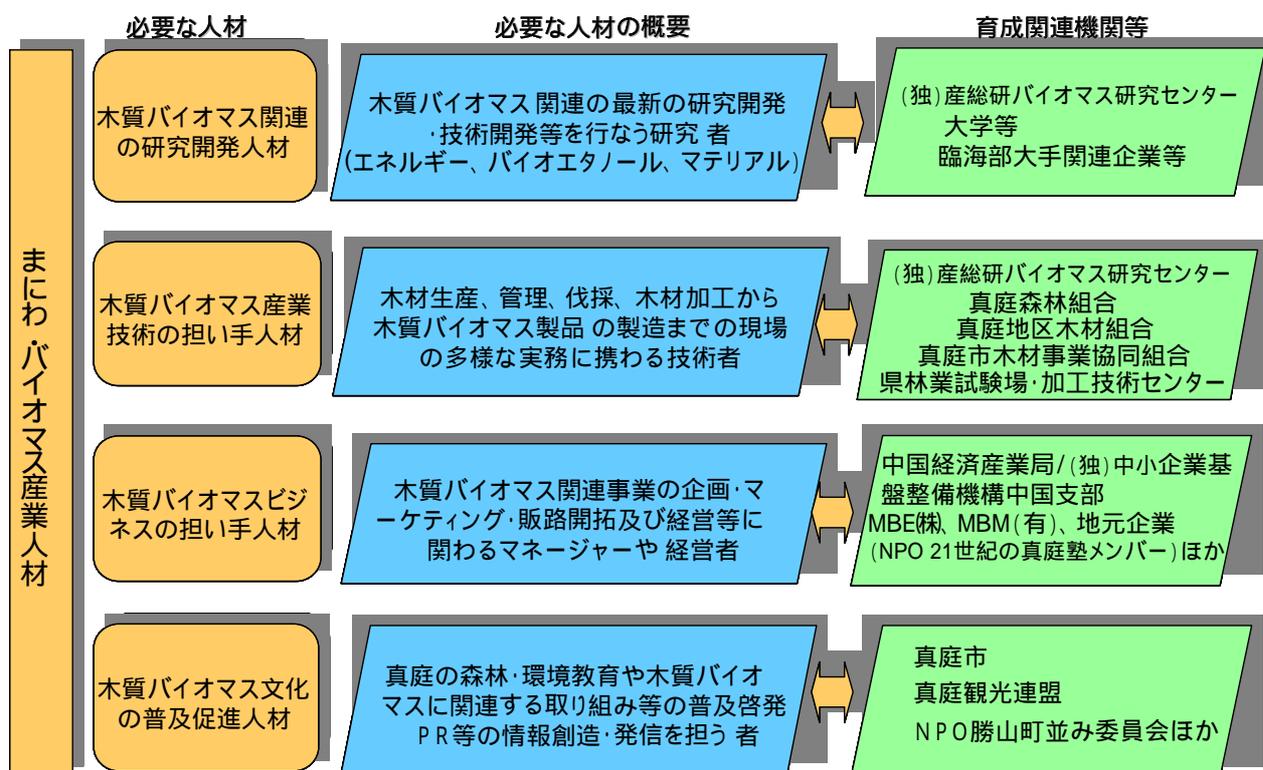
#### 真庭市バイオマス産業に関する S W O T 分析

	内部要因	外部環境	
強み (S)	<p>木質バイオマスに対する民間主体の 15 年間の取り組み実績 (MBE、MBM) 中核となる民間企業リーダ-群の存在 (NP021 世紀の真庭塾メバ- : 木工系、素材系)</p> <p>クロスポイント : 中国地域 (山陰と山陽 / 西日本 (九州、四国をも睨む)) 原材料の存在 (銘建工業(株) (輸入製材副産物) / 資源集積地 (県構想) / 真庭市、庄原市 (広島県) 智頭町、日南町 (以上鳥取県) 雲南市 (島根県) 等林業地帯)</p>	<p>グリーンニューディール政策の国際展開 (環境と雇用対策 : 再生可能エネルギー)</p> <p>地球温暖化 (CO2 削減) 対策としてのバイオマス利活用政策の重点展開 (バイオマスニッポン総合戦略、NEDO 実証実験他)</p> <p>地域資源活用、農工商連携等地域主体の起業化支援政策の重点展開</p> <p>エコ・地域エネルギーに対する世論の高まり (地域支援型 NPO や環境ファンドなど)</p> <p>(独)産総研バイオマス研究センター (わが国の木質バイオマス研究先進拠点) の存在 (プロジェクト型有期限組織)</p>	好機 (O)
弱み (W)	<p>原材料の銘建工業(株)への依存 / 地元の木 (間伐材等) が使えない (採算が合わない)</p> <p>担い手人材の不足、研究開発人材の不足</p> <p>若年雇用等地域産業への波及まで至っていない (発展途上)</p> <p>地域内でのバイオマス利用企業等が少ない / 市民の関心が低い</p> <p>民間企業だけの取り組みの脆弱性 (民間による先行投資の限界)</p>	<p>少子高齢化・人口減少の進展 (中心市街地商店街、限界集落等慢性的な後継者・若者不足 (雇用機会不足) 市場縮減の加速)</p> <p>真庭の地域産業 (木材、建設関連等) の停滞 (雇用縮退、関連産業への連鎖))</p> <p>参入企業や競合地域の増加による真庭地域での先行者利益幅の低下 (追加投資に対する負担)</p> <p>国及び地方財政の逼迫 (実質的な税財源縮小は必至)</p>	脅威 (T)

## 6. 木質バイオマス産業の担い手育成プログラム

### (1) 木質バイオマス産業に求められる人材

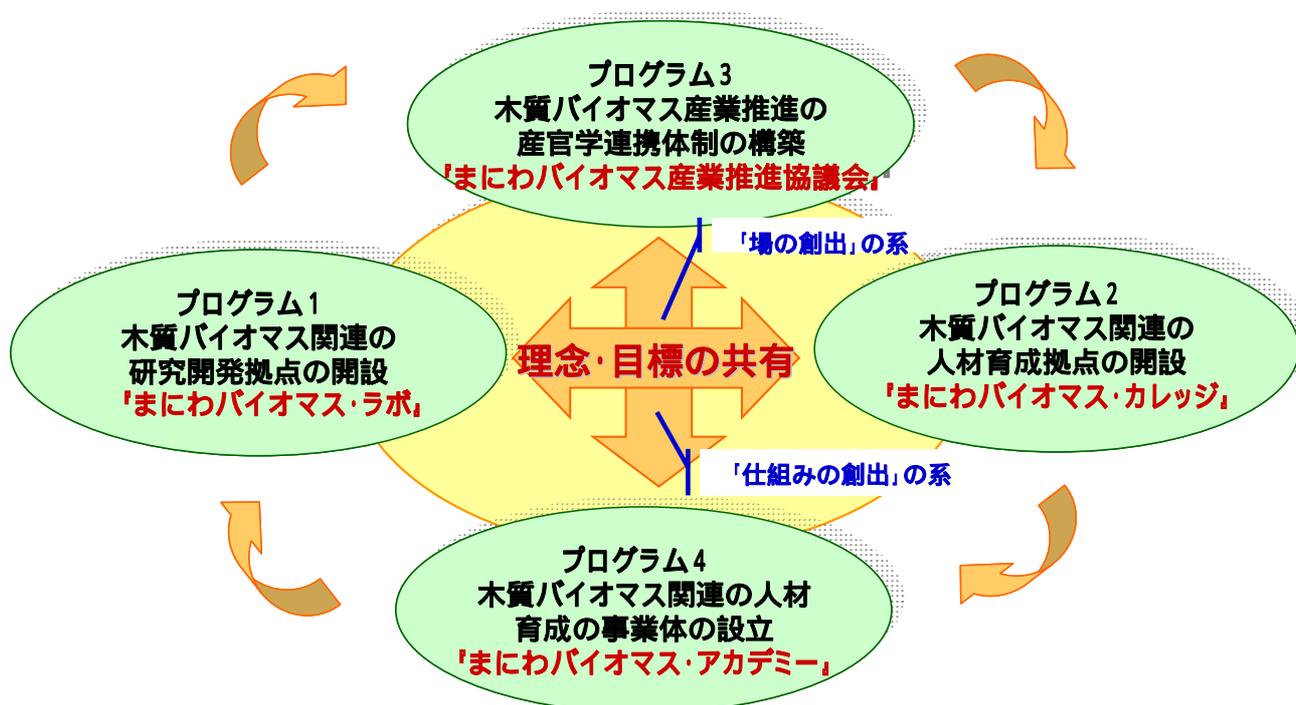
今後の真庭地域の新産業創出に必要なバイオマス産業人材としては、林業、製材業等既存の産業の発展に寄与する人材、真庭地域で木質バイオマス関連の新産業を展開する人材、地域外から真庭地域のバイオマス関連産業に関与する人材、企業等の取り組みをまちづくりに波及させる人材等が考えられる。これらの人材育成のためには、限られたリソースを最大限利活用する方向で、地域内の企業・産業団体や行政、地域外の研究機関等との連携や役割分担により進めていくことが不可欠となる。



(2)『まにわバイオマス人材』育成プログラムの提案

基本方向

真庭地域における木質バイオマス人材の育成については、これまでの民間主導の実績の積み重ねによる成果を真摯に受け止めつつ、相対的に優位なポジションを土台に、さらに新たなステージに飛躍することが強く求められている。このため、市の強いリーダーシップのもとに、市民、企業、産業団体、NPOなど地域を構成する主体間で地域ぐるみの合意と参加を得て、以下の4つの重点的なプログラムについて、相互の連関および地域内外の各主体や地域外の関連機関との連携のもとで一體的に推進していくことが求められる。



## 人材育成プラットフォーム構想

真庭地域においては、これまで地域外の研究機関や実証機関などの支援・協力を得ながらも、地域の企業が事業主体を構築し、木質バイオマス関連の商品開発を進めてきた。その過程で蓄積された技術や販路、人的なつながり等は、地域を支える木質バイオマス産業としてステップアップする際には、企業ビジネスの範囲を超えて重要な地域経営資源となることはいうまでもない。

現在より付加価値の高い産業をめざそうとする新たな段階では、研究開発や実証、事業化に対する先行投資の規模が拡大し、コスト負担をはじめそのリスクが拡大することになる。このため、今後の取り組みにおいては、あらためて原点に立ち戻り、地域の関係者間で木質バイオマス産業のめざすべき全体像や真庭地域の目標を再確認するとともに、中国地方、西日本とより広域的な視点に立ち、市行政はもとより県、国等の政策的支援、官民の研究機関・企業等との連携及び役割分担等を明らかにし、現実的な課題を一つずつクリアしていくことが重要となる。とりわけ、中小企業群による高度な技術開発を要するベンチャー的な取り組みにその特徴を有する真庭地域の場合、公共性と信頼性を有する（独）産業技術総合研究所バイオマス研究センターの研究人材が近くに存在するという事実は、極めて魅力的であり、同センターとの継続的な協働関係の構築は、千載一遇のチャンスである。

そこで、真庭地域がこの機を積極的にとらえ、木質バイオマス産業全体の中で同地域ならではの独自の地位（基盤）を確立するために、中長期視点から真庭産木質バイオマス人材輩出のプラットフォームを構築することを提案する。

### プログラム1 木質バイオマス関連の研究開発拠点の形成

（独）産業技術総合研究所バイオマス研究センター等の公的研究機関と地元企業との共同研究の場の創出と共同研究の実践

空き庁舎等を活用したレンタルラボ、オープンラボとしての『まにわバイオマス・ラボ』の開設  
研究開発支援パートナーとしての木質バイオマス関連の先進研究機関との連携・提携

### プログラム2 木質バイオマス関連の人材育成拠点の形成

（独）産業技術総合研究所バイオマス研究センター等の研究機関、大学、地元企業等の連携による木質バイオマス関連研修・人材育成の場の創出（長期的には、環境産業、環境文化、まちづくり等幅広い人材育成を視野に展開）

空き庁舎等を活用した人材育成拠点『まにわバイオマス・カレッジ』の開設  
真庭地域ならではの研修プログラム・カリキュラムの作成（山（森） 木材（木） 加工・製品化（バイオ製品） 流通（マーケティング） 地域特性を活かせる「まにわモデル」を模索）

### プログラム3 木質バイオマス産業推進の産学官連携体制の構築

真庭市、真庭塾、森林組合、木材組合、木材事業協同組合、（独）産業技術総合研究所バイオマス研究センター等による木質バイオマス産業推進組織の設置と機動性のある実行部隊（タスクフォース）による活動の展開

バイオマス産業の普及や人材育成に向けた各種情報発信、シンポジウム、セミナー等の開催

### プログラム4 木質バイオマス関連の人材育成の事業体の設立

幅広い視野でバイオマス研究開発と人材育成をマネジメントする責任ある事業体『まにわバイオマス・アカデミー』（官民協働型地域経営組織：「新たな公」の実践）の設立

(3) 『まにわバイオマス人材』育成プログラム段階的取り組み(案)

短期的(当面2~3年)には、バイオマス産業に関する以下の取り組みを推進していく。

体制づくり

共同研究開発の実績づくり

人材育成の実績づくりに向けた活動着手

研究開発(まにわバイオリボ)・人材育成(まにわバイオレッジ)拠点の開設と研究機関等との連携

1

初年度(平成21年度)

資源集積拠点の整備

おかやまグリーンバイオ・プロジェクトの実施  
「(仮称)真庭市バイオマス産業推進会議」および「(仮称)人材育成拠点検討タスクフォース」の設置  
研究開発・人材育成拠点整備構想(含旧庁舎活用計画)  
「木質バイオマス人材育成シンポジウム」の開催  
「木質バイオマス人材育成連続講座」の開催  
官民研究機関等とのネットワークの形成

2

次年度(平成22年度)

市庁舎統合  
旧庁舎の改修

(拠点施設:オープンラボ、セミナー施設等)  
専門研究機関とMBM、MBE等地元企業との共同研究開始  
専門研究機関、大学等との連携による  
常設型人材育成プログラム実施  
事業化に向けて臨海部企業等とのバイオマスネットワークの強化  
バイオマスツアーの発展的展開(新まにわツアー)  
(産業・文化資源を活かした交流)

3

平成23年度以降

21世紀の真庭塾設立20周年(2013)、NPO法人設立10周年(2012)  
バイオマス産業先進地域としての知名度の確立  
地域の新産業としてのバイオマス産業の確立  
(地元での質の高い雇用機会の創出、研究人材等の確保)  
(独)産業総合技術研究所バイオマス研究センターとの連携による国際連携構想展開  
(欧米の森林国家、アジアの人材育成、真庭の伝統文化や青少年との交流等)  
木質バイオマス人材輩出のプラットフォームとしての地域ブランド確立  
木質資源活用産業クラスターの実現、  
さらには持続可能な「森の文化発信都市」への発展

#### (4) 官民協働型推進体制(組織)の構築

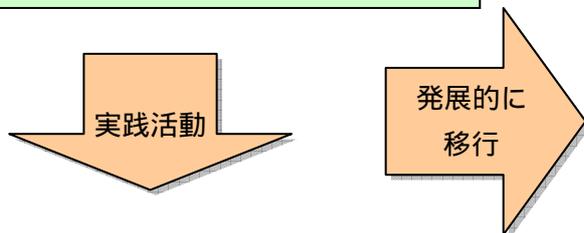
真庭地域での木質バイオマス産業の推進と木質バイオマス産業担い手育成拠点の創出に向けて、実践力・機動性のある形式的ではない推進組織・体制を構築していく。

「(仮称)真庭市木質バイオマス産業推進委員会」

[目的] 官民一体となったバイオマス産業の推進検討  
 [構成]  
 ・市長(会長)、NPO法人21世紀の真庭塾(副会長)、MBE(株)、MBE(有)、森林組合、木材組合、木材事業協同組合ほか  
 ・アドバイザーとしてシンクタンク、(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センター  
 [事務局]  
 ・真庭市、NPO法人21世紀の真庭塾

「(仮称)真庭市木質バイオマス産業推進協議会」

[目的] 官民一体となったバイオマス産業の推進の合意形成組織  
 [構成]  
 ・市長(会長)、NPO法人21世紀の真庭塾、地元関連企業(MBE(株)・MBE(有)ほか)、森林組合、木材組合、木材事業協同組合ほか  
 ・アドバイザーとしてシンクタンク、(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センター  
 [事務局]  
 ・真庭市、NPO法人21世紀の真庭塾



「(仮称)バイオマス人材育成拠点タスクフォース」

[目的] バイオマス研究開発・人材育成施設設置可能性の検討  
 [構成]  
 ・推進会議のバイオマス民間企業トップ(部会長)、NPO法人21世紀の真庭塾メンバーと事務局(市等)  
 ・アドバイザーとしてシンクタンク、(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センター  
 [事務局]  
 ・真庭市、NPO法人21世紀の真庭塾

「(仮称)まにわバイオマス・アカデミー」

[目的] バイオマス関連の共同研究・人材育成等の実行組織(地域経営事業体)  
 [構成]  
 ・市長(責任者)、NPO法人21世紀の真庭塾(副会長)、MBE(株)、MBE(有)、市、外部人材、(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センターほか  
 ・アドバイザーとして、(独)産業技術総合研究所バイオマス研究センター、大学、シンクタンク関係者等  
 [事務局]  
 ・真庭市、NPO法人21世紀の真庭塾