

## 真庭市のバイオマス産業政策の生成と展開

平岡 和久・岸 道雄・石川 伊吹・  
矢野 晴香・江成 穰・山本 沙也加・劉 慶玲

### The Creation and Development of Biomass Industry Policy in Maniwa City, Okayama Prefecture

Kazuhisa HIRAOKA, Michio KISHI, Ibuki ISHIKAWA,  
Haruka YANO, Yutaka ENARI, Sayaka YAMAMOTO, Qingling LIU

#### Abstract

Local regions have had to tackle problems of the region because of population decline and aging for recent years. For example, Maniwa city, in Okayama prefecture makes good use of the forest and wooden industry and tries to create new industries by using local resources. In this research paper, two points are made clear. One is about the current state of forest and wood manufacturing industry in Maniwa city, and the other is the creation and development of biomass industry in Maniwa city based on interviews we conducted.

In Japan, forest and wood manufacturing industries have decline from 1960's. Although they have also declined in Maniwa city, they have played an important role in this area. "Maniwa juku of 21st century" began discussions on developments of biomass business at first, and private organizations and a local government have worked together since 2005. The examples of biomass bussinesses include, the biomass power generation, the biomass refinery business using regional wooden resources biomass tour in Maniwa city, and so on. For these businesses, a new system was established for supplying wooden resources stably, and Maniwa city aims to build biomass industry as a secondary product industry to its of forest industry. Although there are many resources for biomass industry in Maniwa city, it may be possible for other regions to use regional resources and create a new industry like Maniwa city.

## はじめに

人口減少・高齢化が進行する中で地域の再生が大きな課題となっている。地域再生の課題のなかで地域資源を活かした産業創出はさわめて重要である。

本研究ノートは、地域資源と既存の産業を活用した内発的な産業創出を展開している岡山県真庭市の事例に注目する。真庭市のバイオマス産業は、民間と行政による連携の結果として生み出された点に大きな特徴があり、他地域の自治体の産業政策にも何らかの有益な示唆を与えられると思われる。

本研究ノート<sup>1</sup>では真庭市におけるバイオマス産業に着目し、その創出過程と展開されている内容について整理する。

本稿の構成は以下のようになっている。

まず、第1章では、日本でのバイオマス政策の流れを確認するとともに、真庭市のバイオマス産業の基盤となっている林業とその周辺産業について、全国と真庭市の状況を概観する。第2章では、真庭市で展開されているバイオマス産業について、展開のきっかけとなった「21世紀の真庭塾」での活動を整理し、合併後の真庭市によって行われたバイオマス関連政策についてまとめる。第3章では、バイオマス産業の展開について、ヒアリング・視察内容をもとにバイオマスリファイナリー事業、木質資源安定供給システム、真庭バイオマス発電所、バイオマスツアー真庭について整理し、最後に本稿をまとめる。

## 1. バイオマス産業の現況と真庭市での展開

本章では日本におけるバイオマス政策の流れについて概観した後、真庭市におけるバイオマス産業展開の柱となった林業・木材産業について全国と真庭市の状況を確認する。

### 1.1. 日本におけるバイオマス産業と政策について

バイオマス<sup>2</sup>とは、動植物に由来する資源のうち、化石燃料を除いたものである<sup>3</sup>。バイオマス資源の特徴としては、再生可能で枯渇しない点やカーボンニュートラルである点などが挙げられ、その資源は古代より人類の生活において利用されてきた(原後他 2002)。日本においては、2006年に閣議決定された「バイオマス・ニッポン総合戦略<sup>4</sup>」がバイオマスの利用促進の1つのきっかけとなった。表1は日本における主なバイオマス関連施策をまとめたもので、地球温暖化対策やエネルギー関連政策と並行してバイオマス政策が進められてきたことがわかる。また、2005年には京都議定書目標達成計画においてバイオマスタウンの構築が、2012年にはバイオマス事業化戦略においてバイオマスタウンの発展としてバイオマス産業都市の推進が図られており、2017年現在、79の市町村がバイオマス産業都市に選定されている。

また、農林水産省「バイオマスの活用をめぐる状況」によれば、バイオマスの市場規模について旧バイオマス基本計画策定時(2010年)は約1,200億円だったものが2015年には約3,500

億円に拡大しているという。これは、2012年より施行された固定価格買取制度を活用した発電の取り組みを中心に拡大したと考えられる。2016年には新たなバイオマス基本計画が策定され、5,000億円の市場形成をすることが目標とされており、発電以外の取り組みについての市場規模拡大についても推進されるとしている。

以上、バイオマスの特徴と日本におけるバイオマスに関連する施策について簡単に確認した。固定価格買取制度などがバイオマスの普及を促し、持続可能な社会の形成に向けて後押ししていると言えるだろう。

表1：日本における主なバイオマス関連施策の経緯

年	施策	内容
2002	バイオマス・ニッポン総合戦略	2010年度における目標として、廃棄物系バイオマス80%以上、未利用バイオマス25%以上活用等を設定
2005	京都議定書目標達成計画	バイオマス燃料の普及促進、バイオマスタウンの構築等
2008	農林漁業バイオ燃料法	
2009	バイオマス活用推進基本法	バイオマス活用施策の総合的・計画的な推進、バイオマス活用推進計画の策定（国、都道府県、市町村）
2010	バイオマス活用推進基本計画	
2011	固定価格買取制度制定（2012年より施行）	
2012	バイオマス事業化戦略	多種多様なバイオマス利用技術を評価した「技術ロードマップ」の作成、バイオマス産業都市の推進
2013	循環型社会形成推進基本計画	
2014	エネルギー基本計画	長期エネルギー需給の見通し（2030年におけるバイオマス発電の導入量：電源構成の3.7～4.6%程度）
2015	温室効果ガス削減に向けた約束草案	
2016	地球温暖化対策計画	
2016	新たなバイオマス活用推進基本計画	2025年における目標設定。年間約2,600万炭素トンのバイオマス利用、5,000億円の市場形成等。

出所：農林水産省「バイオマスの活用をめぐる状況」（2017年12月）および「バイオマスをめぐる現状と課題」（第4回バイオマス活用推進会議資料、2012年2月）をもとに筆者作成

## 1.2. 日本・真庭市の林業とその周辺産業

真庭市におけるバイオマス産業は、古くから地域の基盤産業としての役割を担ってきた林業なしには展開されなかった。ここではグラフを用いながら日本の林業について簡単に確認するとともに、真庭市の概要と林業・木材製造業の状況について概観したい。

### 1. 2. 1. 日本の林業

図1は日本における1955年から2016年の木材供給量の推移を示したものである。これによれば、1950年代後半をピークに国内生産材の供給量は右肩下がりになっている。その一方で1960年代からは輸入材の供給が急激に増えていることがわかる。また、図2は日本における1955年から2016年の木材自給率の推移を示したものであるが、これによれば、日本における木材自給率は1950年代後半から1970年代にかけて急激に下落していき、その後も下落し続けながら2000年代からは緩やかな上昇傾向にあることが窺える。少々回復傾向にあるとはいえ、2016年の木材自給率は34.8%にとどまっている状況である。

このような日本の林業の現状の背景には、第2次世界大戦中の労働不足による伐採跡地の放置や戦後の住宅復旧等による資材の需要の増大、それに伴う過剰伐採などがある。高度経済成長による木材需要の増大によって木材価格は高騰、その結果、伐採時期を迎える前に人工林は伐られたり、天然林・天然生林も過剰に伐採されたためその跡に人工林が拡大していった。それに加えて、1964年の木材輸入自由化が安価な外材の流入を後押しした。1950年代・1960年代に植えられた人工林は1990年代に伐採時期を迎えたものの、それまでの林業の衰退・安い輸入材に押され多くが伐られず放置されたままとなっている<sup>5</sup>。

また、藤森(2010)ではこのような日本の林業の現状を打破するために求められていることとして3点挙げている。第1に高性能の林業機械を使用して木の搬出コストを抑えること、第2に機械が入ることのできる林道・作業道の整備を挙げている。そして第3には林業従事者の確保を挙げている。以上のように、日本の林業は過剰伐採や木材輸入自由化による安価な輸入材の流入で疲弊し、林業を取り巻く環境の改善が求められている。

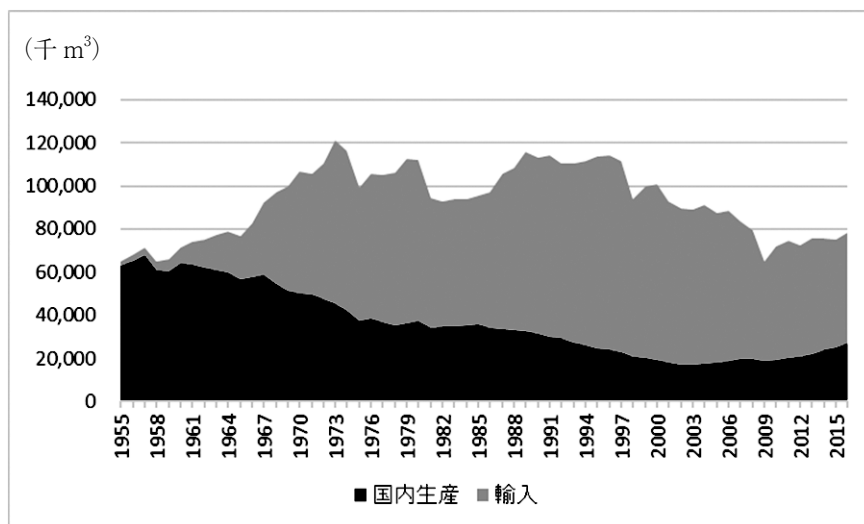


図1：日本における1955年～2016年の木材供給量の推移

出所：林野庁「木材供給表（長期累年統計、2017年9月26日更新）」をもとに筆者作成

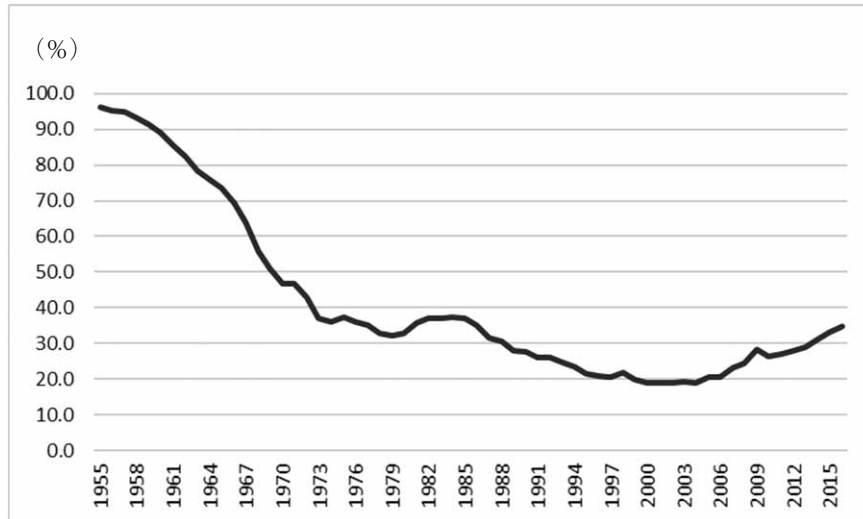


図2：日本における1955年～2016年の木材自給率の推移（単位：％）

出所：林野庁「木材供給表（長期累年統計、2017年9月26日更新）」をもとに筆者作成

### 1.2.2. 真庭市におけるバイオマス産業基盤としての林業・木材製造業

真庭市の林業・木材製造業について触れる前に、まずは真庭市の概要について確認する。

真庭市は岡山県北部に位置する人口46,575人（2017年11月1日現在）の市である。2005年3月に当時の真庭郡勝山町、落合町、湯原町、久世町、美甘村、川上村、八束村、中和村、上房郡北房町の9町村が合併して誕生した。北部に中国山地を構成する蒜山三座をはじめ、標高1,000mを超す山々が連なり、中部は山岳地帯、南部は平地となっていることから、木材の育成に適した地形となっている<sup>6</sup>。図3は林野面積率を示しているが、真庭市は79.1%が林野面積となっており、全国・岡山県の場合と比較しても高い割合になっていることがわかる。

次に真庭市における林業とその周辺産業について概観する。真庭は、古代から中世にかけては豊富な木材を燃料としてたたら製鉄で栄え、明治から昭和にかけては、近代化に伴い製材業が盛んとなった<sup>7</sup>。また、「晴れの国岡山」と言われるように、降水量の少ない気候を活かしてひのきの産地として栄え、美作桧は全国ブランドとして名を馳せている。しかし、全国的な林業衰退の波は岡山県にも及んでくる。図4は1960年から2013年の日本におけるひのきの製材用素材価格と岡山県のひのきの素材生産量を示したグラフである。岡山県のひのきの素材生産量は年によって上下するものの上昇傾向にあることがわかる。その一方で、ひのきの製材用素材価格は1980年をピークに下降を続け、2013年はピーク時の4分の1近くにまで落ち込んでいることがわかる。このように古くから木とともに暮らしてきた真庭であるが、全国的な林業の衰退に真庭も逆らえなかったと考えられる。

しかしながら林業・木材業の衰退の流れがありながらも、真庭市における従業者数（従業者比率）を見ると、平成26年経済センサス基礎調査では木材・木製品製造業（家具除く）が

693人（3.36%）、林業においては175人（0.85%）となっていること、同じく平成26年経済センサス基礎調査における真庭市の修正特化係数よれば、木材・木製品製造業が10.7、林業が8.77となっていることから、真庭市における林業と木材・木製品製造業は地域の基盤産業としての役割を担っていることがわかる。また、2015年現在真庭市内には、原木市場が3か所、製材所が約30社、製品市場が1か所立地している<sup>8</sup>。このように、真庭市においては林業・木材製造業が市内の基盤産業として機能していることが窺える。木質資源安定供給協議会へのヒアリング<sup>9</sup>によれば、真庭地域は2004年に台風23号による風倒木被害を受け、復旧に高性能林業機械を投入したことから、真庭地域では林業の機械化が進んだようだ。機械化に伴って林業従事者の若年齢化が進み、台風23号の到来前には平均年齢が60歳近くだったのが今では40代にまで下がっているという。このように、真庭市における林業は地域の産業として維持できるような効率的な体制へ変わりつつある。

以上より、真庭市におけるバイオマス産業、特に木質バイオマス産業の展開は、林業や木材製材業という古くからの地域の地盤産業が基盤として機能していることが背景にあったことがわかる。バイオマス産業は基盤産業から派生した副産物としての役割を担っているのである。

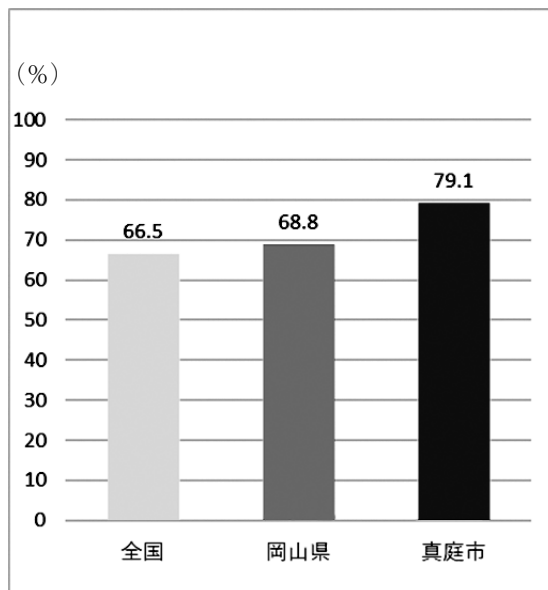


図3：林野面積率（林野面積／総面積）の比較

出所：農林水産省ホームページ「わがマチ・わがムラ－市町村の姿－」をもとに筆者作成

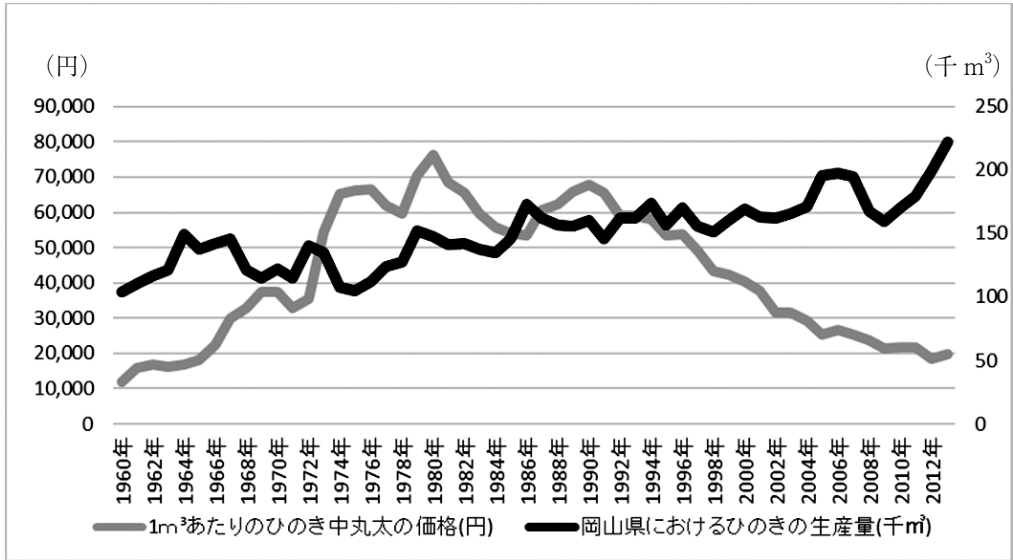


図4：日本における1960年～2013年のひのきの価格（全国）と岡山県におけるひのきの生産量の推移

出所：林野庁「木材統計調査（長期累年統計、2015年3月17日更新）」をもとに筆者作成

## 2. 真庭市におけるバイオマス産業政策の経緯と展開

林業・木材製造業が盛んな真庭市であるが、バイオマス産業の展開にあたっては民間と行政が相互に関わり合って生み出されたという点に大きな特徴がある。本章では、バイオマス産業展開のきっかけとなった「21世紀の真庭塾」の活動について、1993年の「21世紀の真庭塾」結成から2005年の真庭市誕生までの主な活動内容を整理するとともに、2005年の合併後、真庭市が中心となって行ってきたバイオマス政策のこれまでの流れをまとめる。

### 2.1. 21世紀の真庭塾の活動<sup>10</sup>

真庭市におけるバイオマス産業の展開のきっかけは、1993年に発足した「21世紀の真庭塾」である（2002年にNPO法人格を取得した）。「21世紀の真庭塾」は当時久世町の職員であった仁枝章氏が地域のキーパーソンとなる若手中堅経営者に声をかけたのが始まりで、構成員は23名であった。真庭地域を取り巻く高速道路の建設による産業の衰退を危惧したことが結成の発端であり、当初バイオマスには着目していなかったという。

立ち上げ当初の「21世紀の真庭塾」では勉強会を開催し、中央省庁や政府系金融機関の職員、シンクタンクの研究者を招きながら様々な議論を展開してきた。ここでの議論で知見の蓄積や真庭に対する意識の共有を行ったほか、域外の人的ネットワークを形成することとなり、その後の取り組みに大きな影響を与えることとなる。勉強会は通算で実に80回にのぼったそうだ。

このような「21世紀の真庭塾」での勉強会の成果として、1997年10月に「環境まちづくりシンポジウム」が開催された。このシンポジウムでは産業と環境の共存がテーマの1つとなっていて、シンクタンクや大学研究者による基調講演のほか、パネルディスカッションも行われた。プログラムの最後では、主催者憲章として「2010年の真庭人の1日」が発表された。これは「21世紀の真庭塾」のメンバーが2010年の真庭の様子について描写している未来物語となっていて、木材の加工過程で出てくる廃棄木材を再利用したバイオマス発電やその発電設備の見学会等が描かれている。このような描写について「2010年の真庭人の1日」には「2010年の真庭の夢を、少々オーバーに語らせていただきました」と少々控えめなコメントがされているが、仁枝氏によれば、「これが今、ほぼ実現している」という。

「環境まちづくりシンポジウム」の開催後、「21世紀の真庭塾」は「町並み再生部会<sup>11</sup>」と「ゼロエミッション部会」の2つに分かれて活動していくこととなる。ここでは主に地域産業と新産業創出に向けて活動していた「ゼロエミッション部会」に着目する。「ゼロエミッション部会」結成以前から、銘建工業(株)本社内にバイオマス発電(出力:1,950kW)を設置し発電を開始するなど、「21世紀の真庭塾」での学びを実践する動きが見られた。そのような事業化の動きが見られる中、「ゼロエミッション部会」では「地域特産品に係るマーケティング調査」や「真庭地域における木質資源産業化検討調査」などを地元企業・自治体の参加やNEDO・岡山県などの協力を得ながら行い、木材リサイクルの事業化などに関してシンクタンクからの指導を受けたのである。その成果として、ひのき由来の猫砂の開発・商品化が実現している。2004年には「21世紀の真庭塾」のメンバーによる出資で「真庭バイオエネルギー株式会社」と「真庭バイオマテリアル有限会社」を設立し、バイオマス産業創出に向けて新たなステージに入ることとなっていった。

また、「21世紀の真庭塾」での知見を踏まえ、2001年には「21世紀の真庭塾」によって「木質資源活用産業クラスター構想」を取りまとめ発表している。この内容は、持続可能な地域産業の形成と未来遺産である森林資源の保全を掲げており、現在でも真庭市で行われているバイオマス産業政策の根底を担っている。

「21世紀の真庭塾」は地元の若手経営者を中心に結成され、地域外から講師を招きながら勉強会を行ってきた。1993年の結成当初からバイオマスを想定したものではないものの、林業・木材製造業を生業としてきた真庭の郷土に対する共通の思いを持ち、それらを「本流」として地域の産業・雇用を生み出すという姿勢は「21世紀の真庭塾」結成当初から変わらない。仁枝氏によれば、現在「21世紀の真庭塾」としての活動はおこなっていないようだ。しかしながら、木を「本流」として据えた上で木質バイオマス発電やバイオケミカル事業などの新分野が生まれ、新たな産業の創出へと繋がったのである。このような産業創出には、長期間に渡る「21世紀の真庭塾」での勉強会、それを通じた人的ネットワークの形成、研究助成の活用が大きく寄与し、2005年以降の真庭市によるバイオマス関連の施策実施の土台として非常に大きな役割を果たした。



## 2.2 真庭市におけるバイオマス産業政策の流れ

前述のとおり、真庭市におけるバイオマス産業の展開は「21世紀の真庭塾」の活動がその基礎となっている。現在では真庭市がバイオマス産業都市構想を掲げるなど、行政が前面に出たバイオマス産業の推進が行われている。本節では合併前における行政のバイオマスへの関わり方を簡単にまとめるとともに、合併後の真庭市の取り組み、特にバイオマス産業都市構想を中心に整理する。

### (a) 真庭市誕生前のバイオマス産業に対する行政の関わり

「21世紀の真庭塾」が中心となって行ってきたバイオマスへの取り組みであるが、真庭市合併前の旧町村はあまり前向きには出てきていない。例えば、2000年に行われたマーケティング調査では、旧久世町・旧勝山町、旧落合町が関わっているものの、事務局を担当する程度にとどまっている<sup>12</sup>。

その一方で、旧町村レベルでは独自にバイオマス利活用を行っていた。例えば、美甘地区での公共施設へのペレットストーブの導入、勝山地区でのペレット利用の温水プールの建設、北房地区の焼却場での家庭の廃食用油のBDF化、湯原地区での旅館等から発生する廃食用油のBDF化と送迎車両用燃料としての利用などがある<sup>13</sup>。このように木質系だけではなく食品廃棄物を利用した取り組みも行われていたが、合併後の真庭市を構成する旧町村全てがバイオマスの利活用に取り組んでいるわけではなく、取り組み具合に差が出ていることがわかる。

### (b) 真庭市誕生後のバイオマス産業への関わり

上記のような合併前の状況から、真庭市は、真庭地域一体となったバイオマス政策を推進していくため、木質系バイオマスに加え畜産系・食品系・未利用系等の多様なバイオマス資源を加えた総合的な利活用の方策を盛り込んだ「真庭バイオマスタウン構想」を策定した。そして2006年にバイオマスニッポン総合戦略会議よりバイオマスタウン<sup>14</sup>として認定を受けたのである。その後、更なるバイオマス利用促進の新たな将来ビジョンを策定、2014年に真庭市はバイオマス産業都市<sup>15</sup>に認定されている。

真庭市のバイオマス産業都市構想について簡単に中身を確認していこう。真庭市「真庭バイオマス産業都市構想」によれば、自然・連携・交流・循環・協同の5つのキーワードを理念として掲げている。そしてバイオマス産業の創出・活性化のためには、主産業との連携が不可欠であり、地域に根付いた林業・木材産業、農畜産業、観光業などの更なる発展・活性化を図る必要があるとし、それを踏まえた上でバイオマス種別に具体的な目標値を定めている。それらを合計すると、1年あたりの目標バイオマス利用量は約349,000tに上り、その量は原油に代替すると1年あたり約113,000kLに、灯油代を97円/Lと想定すると約114億円に相当するという。また、二酸化炭素削減効果としては1年あたり約299,000t-CO<sub>2</sub>を達成、雇用効果としては1年あたり約250人を達成するものとなっている。

以上で示した構想理念・目標を実践すべく、真庭バイオマス産業都市構想では真庭バイオマ

ス発電事業、木質バイオマスリファイナリー事業、有機廃棄物資源化事業、産業観光拡大事業の4つの事業化プロジェクトを柱として進めている。これらそれぞれの内容については有機廃棄物資源化事業を除き後章にて詳述するが、持続可能な地域産業の創出に向けての枠組みが構築されている。

### 3. バイオマス産業都市形成に向けた取り組み

前述のとおり、真庭市におけるバイオマス産業政策は、民間団体である「21世紀の真庭塾」を発端としてバイオマス関連の事業化が進められてきたが、現在では真庭市がバイオマス政策の旗振り役となり、民間と連携しながらバイオマス産業都市の形成に向けて取り組みが行われている。本章ではバイオマス産業の展開の事例として、真庭バイオケミカル株式会社におけるバイオマスリファイナリー事業・真庭バイオマス発電所における発電事業・バイオマスツアー真庭についてまとめる。また、バイオマス発電の燃料を調達・供給する真庭独自の木質資源安定供給システムについても本章にてまとめる<sup>16</sup>。

#### 3.1. バイオマスリファイナリー事業におけるセルロースナノファイバーを用いた新素材の開発

真庭市におけるバイオマスリファイナリーの事業化は、2008年9月～2009年3月に行った中国経済産業局による「地域産業の担い手創出のための方策調査」の実施に協力し、モデル地域である真庭市の具体的な行動計画を検討したことから始まる。この調査の結果として、「真庭市における木質バイオマス人材育成方策」がまとめられ、人材育成と研究交流や産学官連携によるバイオマスリファイナリー事業の創出等、バイオマスリファイナリー事業を推進する上での具体的な提案がなされた。その結果、2010年4月には岡山県と真庭市の共同事業として「真庭バイオマスラボ<sup>17</sup>」が開設されたほか、同年6月には真庭市でのバイオマスリファイナリー事業の創出を目指して産学官連携の真庭市バイオマスリファイナリー推進協議会が発足した。その後、研究開発を続けていく中でセルロースナノファイバーの商品化の可能性が高まったことを受けて、2015年3月に木質バイオマスを用いて化学的に処理した製品を生産・販売する「真庭バイオケミカル株式会社」を設立されることとなった。

真庭市におけるバイオマスリファイナリーの事業は以上のような経緯を辿ってきたが、セルロースナノファイバーとはどのようなものだろうか。セルロースナノファイバーはバイオマス由来で、木を構成する繊維をナノレベルまで細かくほぐすことで生まれる<sup>18</sup>。軽量の素材でありながら鉄鋼の5倍以上の強さをもっている。自動車部品や住宅建材、食品や医療用品の増粘剤などへの応用が期待されている<sup>19</sup>。また、木質バイオマス由来なので安全で、環境負荷も小さい点が特徴である。

真庭バイオケミカル株式会社では、セルロースナノファイバーの性質を利用し、木質バイオマスと有機化学の融合と高付加価値産業用資材の創成に向けて製品開発を行っている。大企業との棲み分けを図り、ニッチ市場の開拓に向けて取り組んでいるようだ。消臭剤は製品開発さ

れたうちの1つで、アンモニアや硫化水素等の様々な臭いの種類に対応していて、仮設トイレの便槽に使用する実証実験も行っているという。また、セルロースナノファイバーを用いた消臭剤は、壁紙や下着類、アウトドア商品に使用することでその特長を発揮することができるとしている。真庭バイオケミカル株式会社が設立され2年が経過し、ある程度製品としての目途が立ったことから、今後はそれをどのように売り込んでいくかが課題となっている。

### 3.2. 木質資源安定供給システムの構築

真庭バイオマス発電所で使用する燃料は資源調達から流通まで情報管理が可能なシステムによって管理され、真庭独自のシステムであることが特徴である。以下、システム策定の経緯と運用内容について詳しく見ていく。

真庭バイオマス発電所は2015年4月より稼働を開始しているが、その検討会が2012年8月に真庭市主導で行われ、木質バイオマス発電事業に必要な燃料量等が検討された。原料の安定供給のためには伐採・在庫状況の把握が必要であり、膨大な件数の証明書等の帳票発行・管理の必要性があったことから、システムによる総合管理を行うことが決定したとのことである。2013年3月には木質資源安定供給協議会が設立、システムの開発にあたっては2013年度の森林整備加速化・林業再生事業による補助を受け、木質資源安定供給協議会の意見を取り入れながら外部の民間企業とともにシステムの開発を行った。

次にシステムの内容について概観する。林野庁「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」によれば、発電に利用する木質バイオマスについて、適切な分別管理のもと証明が行われなければ、調達価格が適正に適用されない事態も懸念されること、そして既存利用に影響を及ぼさないよう適切に配慮していく必要があるとしている。証明書には「誰が所有しているか（所有者登録）」「誰が出荷するか（業者登録）」「伐採地はどこか（事業地登録）」を記載する必要がある。これらの情報をシステムに登録することにより未利用材か一般材かを自動的に判定させた後、登録内容をQRコードに格納させ、それを読み取ることで確実に、迅速に証明書の発行と管理が可能になる。

図5は木質資源安定供給システムにおける証明書発行とデータ管理の流れを示したものである。それぞれの荷受け者（原木市場・チップ工場）と発電所で読み取られたデータはシステムで管理され、証明書は所有者ごと・事業地ごとに荷受け者が出力し保管、発電所ではチップ工場ごとに由来区分（未利用材か一般材）と品目ごと（チップかバークチップ）情報を出力し保管する。車両ごとの登録やQRコードによる読み取りが行われることで、迅速な処理が行われる。

木質資源安定供給協議会の職員は2名で、上記のシステムの管理、発電燃料の供給調整、代金等の精算を行っている。生産の流れについて図6を参照しながら確認すると、木質資源安定供給協議会を通して精算業務が行われていることがわかる。ここでの特徴的な点はチップ工場・素材工場のみならず、立木所有者に1トンあたり500円が代金として支払われることである。1トン500円は少額ではあるが、発電用燃料の購入費から山元へ利益還元される仕組みは非常に画期的である。

このシステムは「木質資源安定供給システム」ということで、名前に「バイオマス」という言葉が見当たらない。それはバイオマスは従来利用されていなかった資源を有効活用する目的で、あくまでも建築用材としての資源が主であるということがその所以であるという。今後、近隣自治体へバイオマス燃料の供給を行う際にもこのシステムを活用するほか、森林認証材にも使用することで、地域材の利用拡大を見込んでいるという。

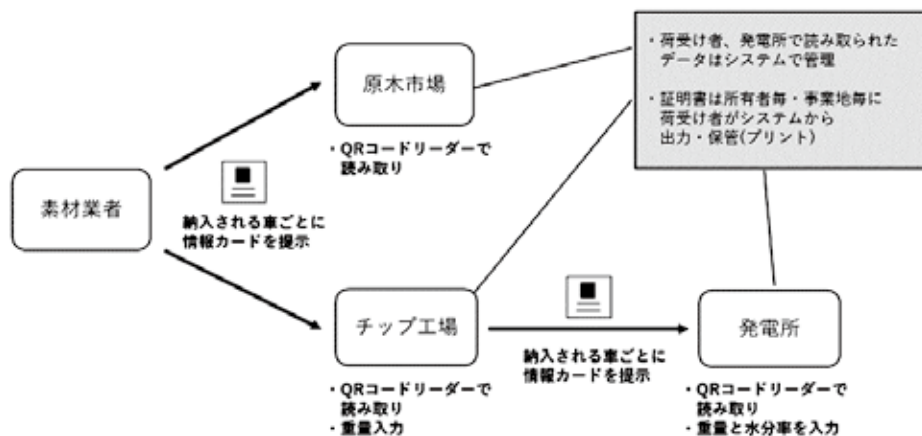


図5：木質資源安定供給システムにおける証明書発行とデータ管理の流れ

出所：木質資源安定供給協議会視察資料をもとに筆者作成

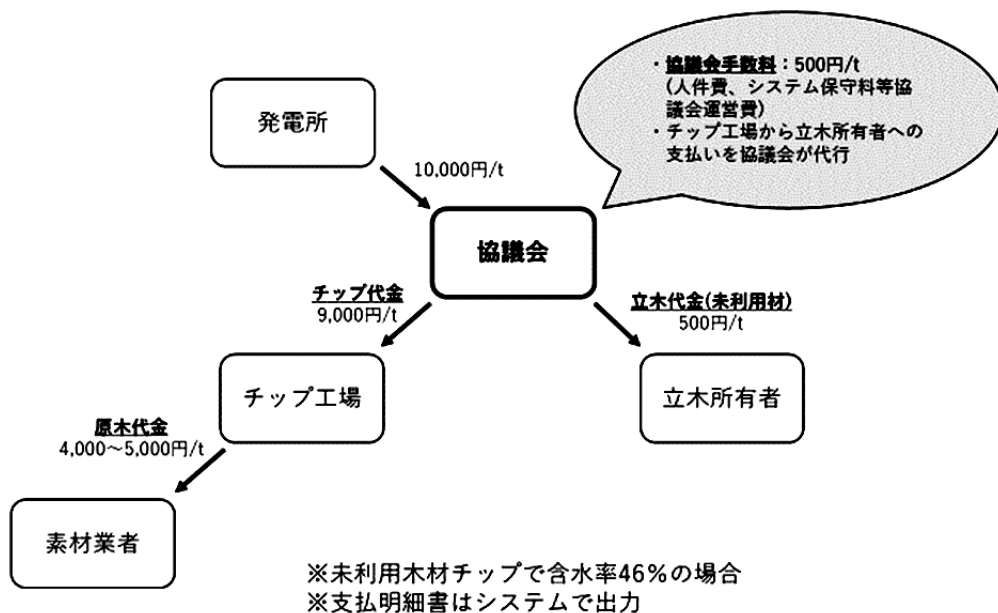


図6：木質資源安定供給システムにおける精算の流れ

出所：木質資源安定供給協議会視察資料をもとに筆者作成

### 3.3. 真庭バイオマス発電所の設立

真庭地域では1998年より銘建工業(株)の工場内で木質バイオマス発電を行っていたが、2013年に真庭市や林業・木材製造業を含む9社によって真庭バイオマス発電株式会社が設立された。総事業費41億円、出力10,000kWの設備であり、2015年より稼働開始している（図7・8参照）。2012年より開始された固定価格買取制度<sup>20</sup>（FIT）の認定を受け、発電した電力は電力会社に売電している。

この発電に使用されている燃料は、真庭バイオマス集積基地等の地域内外で木質資源をチップ化したものが使用されている。ここで使用される木質資源は未利用材・間伐材・製材端材、樹皮などである。

また、従業員が15名ということで、発電所の設立により新たな雇用も生み出されている。年間売上は23億円となっており、当初予定していた年間売上見込みの21億円を稼働開始から2年で大きく上回ることとなった。

木質バイオマス発電は出力変動が少ない安定的な電源であるものの、全国的には再生可能エネルギーの中でも普及の遅れているものの1つである。真庭地域においては林業・木材製造業が盛んであるため、木質バイオマス発電はそのポテンシャルを十分に活かした事業と考えられる。

### 3.4. バイオマスツアー真庭の実施

バイオマスツアー真庭は2006年より継続して実施されている。1998年より「21世紀の真庭塾」の塾長であった中島氏浩一郎氏が社長を務める銘建工業(株)の工場内で木質バイオマス発電が開始されたことで、当時はその取り組みの珍しさから全国から視察が来たという。しかし、注目



図7：真庭バイオマス発電所

出所：筆者撮影



図8：バイオマス発電での炉内の燃焼の様子

出所：筆者撮影

される取り組みはバイオマス発電のみで、その他のバイオマス関連事業はあまり注目されていなかった。次々と展開されつつあった真庭における他のバイオマス関連産業についても視察してもらえそうな仕組みを模索していたことが、バイオマスツアー策定のきっかけとなったのである。その後、2006年に真庭市は総務省の地域再生マネージャー事業<sup>21</sup>の公募に申請、「バイオマス資源を活かした産業観光による地域再生プロジェクト」としてバイオマスツアー真庭の事業が採択された。当初、バイオマスツアーの立ち上げは真庭市観光課によって行われ、その後は一般社団法人真庭観光連盟の主要事業として継続して行われている。図9は2012年以降のバイオマスツアー真庭の運営体制を示している。バイオマスツアー真庭は真庭観光連盟や真庭市の他にも地元企業や組合、ツアーガイドとして地元住民を起用するなど、真庭市全体での支援・協力のもとツアーが実施されていることがわかる。

次に、バイオマスツアーの内容を確認する（表2参照）。コースには真庭市林業・バイオマス産業課によるレクチャーのほか、バイオマス集積地では、真庭バイオマス発電所にて使用されるチップ製造の様子を見学することができる。さらに、町並み保存地区に指定されている勝山町にて昼食・自由散策の時間を設けるなど、真庭の観光地にも訪問できる機会が設けられているのも特徴の1つである。先進地の視察を産業観光として事業化したことは真庭の大きな成果ではないだろうか。

以上のような運営体制・ツアー内容でバイオマスツアー真庭は行われてきたが、その成果は着実に現れている。2016年にはツアー参加者が累計2万人を突破<sup>22</sup>し、大きな注目を集めていることがわかる。また、その取り組みは経済産業省主催の新エネ大賞にて最優秀賞である経済産業大臣賞を受賞するなど、地方都市のバイオマス関連の取り組みが評価されている。

このように、バイオマス関連産業が展開され始めていた真庭市において、その先進性を活かした産業観光としてバイオマスツアー真庭が事業化され、官民が連携したツアー運営が行われていることがわかる。

以上が真庭市において展開されているバイオマス事業である。上記で紹介した以外にも、有機廃棄物資源化事業を行っており、家庭系生ごみから液肥を生成したり、廃食油をBDF化するなど、木質系だけではなく幅広いバイオマス利用とその関連事業へ展開がなされている。

2012年からの運営体制

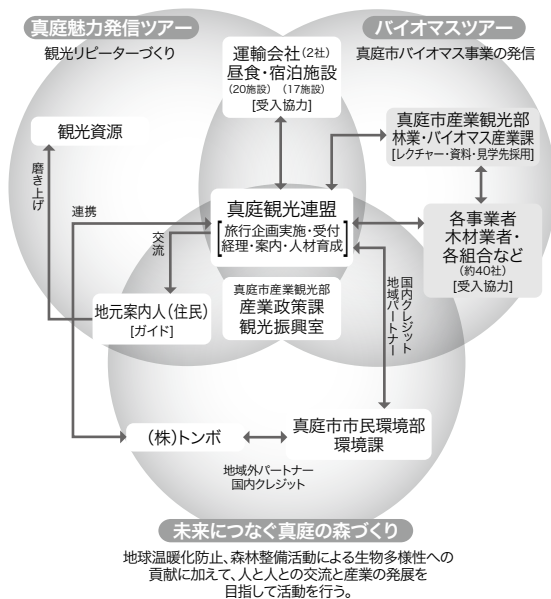


図9：2012年以降のバイオマスツアー真庭の運営体制

出所：バイオマスツアー真庭ホームページ

表2：バイオマスツアー真庭の日程<sup>23</sup>の一例（日帰り 木質バイオマスコース）

11:00～12:00	真庭市林業・バイオマス産業課による 真庭市におけるバイオマス産業都市構想の概要のレクチャー
12:10～13:10	勝山町並み保存地区内にて昼食・自由散策
13:30～14:00	真庭森林組合 月田ストックヤードの見学
14:30～15:00	真庭バイオマス集積基地 第二工場の見学
15:10～15:50	真庭バイオマス発電株式会社の見学
16:00～16:20	地域資源を活用した真庭市役所本庁舎の見学
16:30頃	解散

出所：筆者らが参加したツアー（2017年8月10日）をもとに筆者作成

## おわりに

本研究ノートは、日本におけるバイオマス政策と林業の流れを確認した上で、真庭市におけるバイオマス産業展開の経緯とその内容について整理してきた。真庭市でのバイオマス産業の展開では、民間の団体である「21世紀の真庭塾」の活動がその起源であり、現在では民間と行政が相互に関連し合うことで新たな産業展開を図っていることが大きな特徴といえるだろう。また、真庭市の場合、古くからの基盤産業である林業と木材製造業を「本流」とし、バイオマス産業はそれらの副産物として据えていることも特徴である。持続可能な地域産業の形成について、民間の活動が始まりであったことやバイオマス産業を副産物として据えられるだけの地域資源の豊富さは真庭市の独自性だが、他地域への応用可能性も考えられる。今後は他地域にも視野を広げながら真庭市における取り組みの独自性と一般性を整理し、地方中小都市における産業政策のあり方についても検討していく必要があるだろう。



注

- <sup>1</sup> 本研究ノートは2017年8月7日～10日に、立命館大学大学院政策科学研究科の正課科目である「リサーチ・プロジェクト」の教員および大学院生が共同で行った実地調査の結果をまとめたものである。
- <sup>2</sup> バイオマスは「廃棄物系バイオマス」、「未利用系バイオマス」、「資源作物」の3つに分類でき、そのうち木からなるバイオマスを木質系バイオマスと呼ぶ（新エネルギー・産業技術総合開発機構 2014）。
- <sup>3</sup> 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（2014）、207-209頁。
- <sup>4</sup> 地球温暖化防止、循環型社会形成、戦略的産業育成、農山漁村活性化等の観点から、農林水産省をはじめとした関係府省が協力して、バイオマスの利活用推進に関する具体的取組や行動計画を取りまとめたもの（農林水産省ホームページより）。
- <sup>5</sup> 藤森（2010）、142-151頁。
- <sup>6</sup> 真庭市ホームページより。
- <sup>7</sup> バイオマスツアー真庭ホームページより。
- <sup>8</sup> 一般社団法人真庭観光連盟（2016）による。
- <sup>9</sup> 2017年8月9日に実施した木質資源安定供給協議会 細川徳美氏へのヒアリング調査より。
- <sup>10</sup> 本項については、2017年8月9日に実施したNPO法人21世紀の真庭塾事務局長・旧久世町の担当職員であった仁枝章氏へのヒアリング、およびこれまでの21世紀の真庭塾の活動を記録した『『2010年の真庭人の1日』への軌跡』～『21世紀の真庭塾』記録集～』によるものである。
- <sup>11</sup> 勝山地区は出雲街道の要衝として繁栄し、土蔵や白壁や格子窓の古い町並みが残る地区がある。1985（昭和60）年に岡山県初となる「町並み保存地区」に指定された（社団法人真庭観光連盟ホームページより）。「町並み再生部会」は町並み保存活動の在り方などを学んでいるほか、商店街の空き家を活用した飲食店の公募等の活動を行っている。
- <sup>12</sup> NPO法人21世紀の真庭塾（2017）、および2017年8月9日に実施したNPO法人21世紀の真庭塾事務局長 仁枝氏へのヒアリング調査より。
- <sup>13</sup> 小山（2008）、23-29頁。
- <sup>14</sup> 農林水産省ホームページ「バイオマスタウン」によれば、「域内において、広く地域の関係者の連携の下、バイオマスの発生から利用までが効率的なプロセスで結ばれた総合的利活用システムが構築され、安定的かつ適正なバイオマス利活用が行われているか、あるいは今後行われることが見込まれる地域」。
- <sup>15</sup> 農林水産省「バイオマス産業都市について」によれば、「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」。
- <sup>16</sup> ここでの内容は2017年8月9日に実施したNPO法人21世紀の真庭塾事務局長 仁枝章氏、木質資源安定供給協議会 細川徳美氏、真庭バイオケミカル株式会社へのヒアリング、同年8月10日に参加したバイオマスツアー真庭に基づいている。
- <sup>17</sup> 真庭市バイオマスリファイナリー事業推進協議会の共同研究、バイオマス関連の人材育成、バイオマス産業創出の拠点。事業所、会議室、研究室などとして活用されている。現在、産業技術総合研究所や真庭バイオケミカル株式会社等7つの機関・事業所が入所し、研究開発が行われている（「真庭バイオマスラボ」の概要より）。
- <sup>18</sup> 日本製紙ホームページ「製品情報セルロースナノファイバー」より。
- <sup>19</sup> 林・堀（2016）、113頁。

- <sup>20</sup> 固定価格買取制度は、国が認定した発電設備で発電した電気を、国が定めた価格および期間で電気事業者が買い取ることを義務付けていて、電源種別ごとに定められた買取価格と買取期間が設定されている（木村（2016）76頁、諸富（2015）5頁）。買取費用の財源は、賦課金として電気料金に上乘することで、電力消費者から徴収する仕組みになっている。
- <sup>21</sup> 「市区町村が地域再生に取り組もうとする際の課題への対応について、その課題解決に必要な知識、ノウハウ等を有する地域再生マネージャー等の外部の専門的人材を活用できるよう必要な経費の一部を支援するもの（一般財団法人地域総合整備財団〈ふるさと財団〉ホームページより）」で、総務省（事務局は財団法人地域総合整備財団（ふるさと財団））による事業である。
- <sup>22</sup> 一般社団法人真庭観光連盟ホームページより。
- <sup>23</sup> 2017年秋にコースがリニューアルされたため、現在のツアーコースについてはバイオマスツアー真庭ホームページ等を参照されたい。

## 参考文献・資料

- 小山隆（2008）『『バイオマスタウン真庭』の実現に向けて』『季刊中国総研』第12巻第1号
- 木村啓二「固定価格買取制度」大島堅一・高橋洋編著（2016）『地域分散型エネルギーシステム』日本評論社 所収
- 特定非営利法人 21世紀の真庭塾（2017）『『2010年の真庭人の1日』への軌跡～『21世紀の真庭塾』記録集～』
- 独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構編（2014）『NEDO 再生可能エネルギー技術白書 第2版』森北出版
- 林蓮貞・堀正典（2016）『CNFをマトリックスとした複合放熱材料』『バイオマス由来の高機能材料 セルロース、ヘミセルロース、セルロースナノファイバー、リグニン、キチン・キトサン、炭素系材料』NTS 所収
- 原後雄太・泊みゆき（2002）『バイオマス産業社会－「生物資源（バイオマス）」利用の基礎知識』築地書店
- 藤森隆郎「林業における資源利用とその問題点」寺西俊一・石田信隆編著（2010）『農林水産業を見つめなおす』中央新報社 所収
- 諸富徹編著（2015）『電力システム改革と再生可能エネルギー』日本評論社
- 一般財団法人地域総合整備財団〈ふるさと財団〉ホームページ「地域再生マネージャー事業」  
<https://www.furusato-zaidan.or.jp/chiiki/> 最終閲覧日：2017年12月5日
- 一般社団法人真庭観光連盟（2016）『バイオマス産業都市“真庭”ツアーガイド』（バイオマスツアー真庭参加資料）
- 一般社団法人真庭観光連盟ホームページ「勝山・町並み保存地区」  
<http://cms.top-page.jp/p/maniwa/3/3/25/> 最終閲覧日：2017年12月5日
- NPO 法人 21世紀の真庭塾（2017）『ネットワークを通じた地域産業創出』（NPO 法人 21世紀の真庭塾事務局 仁枝氏ヒアリング資料）
- 総務省統計局（2015）『平成26年経済センサス基礎調査』
- 日本製紙ホームページ「セルロースナノファイバーの製造技術と用途開発」  
<http://www.nipponpapergroup.com/research/organize/cnf/> 最終閲覧日：2017年12月11日
- 農林水産省ホームページ「わがマチ・わがムラ－市町村の姿－」  
<http://www.machimura.maff.go.jp/machi/contents/33/214/index.html> 最終閲覧日：2017年12月6日
- 農林水産省（2012）『第4回バイオマス活用推進会議資料 バイオマスをめぐる現状と課題』
- 農林水産省（2017）『バイオマスの活用をめぐる状況』
- 農林水産省ホームページ「バイオマスタウン」  
[http://www.maff.go.jp/j/biomass/b\\_town/index.html](http://www.maff.go.jp/j/biomass/b_town/index.html) 最終閲覧日：2018年2月13日
- 農林水産省ホームページ「バイオマス・ニッポン」  
<http://www.maff.go.jp/j/biomass/index.html> 最終閲覧日：2017年12月7日
- バイオマスツアー真庭ホームページ「バイオマス産業都市真庭の歩み」  
<http://biomass-tour-maniwa.jp/history/> 最終閲覧日：2017年12月5日
- 真庭市（2014）『真庭バイオマス産業都市構想』
- 真庭バイオケミカル株式会社（2017）『CNF 関連商品の開発』（真庭バイオケミカル株式会社視察資料）。
- 木質資源安定供給協議会（2017）『木質資源安定供給システムについて』（木質資源安定供給協議会視察資料）。
- 林野庁（2012）『発電に供する木質バイオマス証明のためのガイドライン』
- 林野庁（2015）『木材統計調査（長期累年統計、2015年3月17日更新）』
- 林野庁（2017）『木材需給表（長期累年統計、2017年9月26日更新）』

