

## 奥出雲町バイオマстаун構想

### 1. 提出日

平成 23 年 3 月 29 日

### 2. 提出者（連絡先）

奥出雲町 町民課 環境政策室

担当者名： 藤原 二朗

住 所： 〒699-1592 島根県仁多郡奥出雲町三成 358-1

電話番号： 0854-54-2540

FAX 番号： 0854-54-1229

メールアドレス： j-fujihara@town.okuizumo.shimane.jp

### 3. 対象地域

奥出雲町

### 4. 構想の実施主体

奥出雲町

### 5. 地域の現状

#### (1) 地理的特色

本町は平成 17 年 3 月 31 日に仁多町と横田町の 2 町合併により発足した。島根県の南東部に位置し、西部から北部にかけては雲南市、北部は安来市、東部は鳥取県日南町、南部は広島県庄原市に接している。仁多庁舎は松江市から約 43 km の距離にあり、東西約 27km、南北約 21 km、総面積 368.06 km<sup>2</sup> である。

特徴としては中国山地の連なる中山間地域にあり、中央を流れる一級河川斐伊川とその支流流域に農地が開け、市街地や集落が散在している。標高は平坦部で 200～400m、県境部の高所では 1,200m を超える峰が続き、約 1,000m の標高差がある。林野率は約 84% で、耕地率は約 7 % である。

年間平均気温は 11.9°C、年間降水量は 1,717 mm、年間日照時間は 1,490 時間であり、夏は比較的過ごしやすく冬は寒さが厳しい山陰の代表的な内陸型気候である。



図1 奥出雲町の位置

※ 出典：奥出雲仁多米（株）ホームページ



図2 奥出雲町の地勢



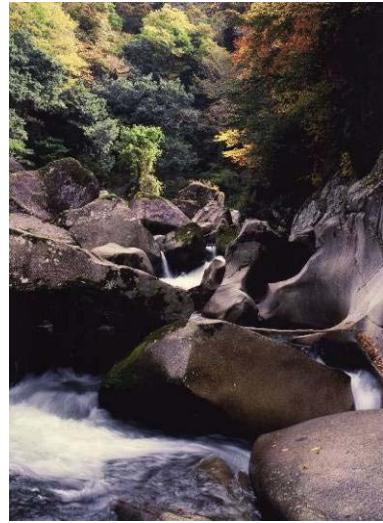
仁多地域



横田地域



比婆道後帝釈國定公園「吾妻山」  
あづまやま



国の名称及び天然記念物「鬼の舌震」  
おにしたぶるい

表1 奥出雲町の土地利用状況 (単位 ; ha)

	総土地面積	林野面積	耕地面積		
			田	畠	計
実 数	36,806	31,025	2,160	516	2,676
構成比	100%	84%	6%	1%	7%

※ 出典：総土地面積、林野面積は「2005年農林業センサス」（農林水産省）、耕地面積は「平成19年(産)作物統計調査」（農林水産省）

## (2) 社会的特色

本町は仁多米と仁多牛の産地として知られ、特に仁多米は平成12年天皇皇后両陛下ご訪欽の晩餐会に選ばれる栄誉を得ており、平成22年、第12回「米・食味分析鑑定コンクール」では金賞を受賞している。また、「たたら製鉄」の炎を全国で唯一継承する町である。



仁多牛（奥出雲和牛）と仁多米



※ 出典：奥出雲の観光総合サイト「奥出雲ごごち」ホームページ

平成 17 年国勢調査と平成 22 年国勢調査(島根県速報値)によると、本町の人口は 15,812 人から 14,458 人に減少(約 8.6% 減)、世帯数は 4,874 世帯から 4,713 世帯に減少(約 3.3% 減)している。平成 17 年国勢調査結果による老齢人口は 5,419 人で、総人口の約 34% を占め、高齢化社会が進んでいる。

表 2 奥出雲町の人口

	単位	平成 17 年国勢調査	平成 22 年国勢調査 (島根県速報値)
人口	人	15,812	14,458
老齢人口	人	5,419	—
世帯数	世帯	4,874	4,713

※ 出典：「国勢調査」(総務省統計局)

表 3 奥出雲町の世帯数

(単位：世帯)

	総世帯数	林家数	農家数
実数	4,874	2,097	2,234
構成比	100%	43%	46%

※ 出典：総世帯数は「平成 17 年国勢調査」(総務省統計局)、農家数・林家数は「2005 年農林業センサス」(農林水産省)

### (3) 経済的特色

奥出雲町の総就業者数は昭和 60 年から平成 17 年にかけて減少しており、農林業関連の第一次産業就業者数の比率は昭和 60 年から平成 17 年にかけて、34% から 22% に減少している。総生産額は平成 8 年から平成 19 年にかけてほぼ一定であるが、第一次産業生産額の比率は 9.1% から 5.8% に減少している。

第一次産業においては、就業人口の減少や高齢化が進行しており、担い手不足の状況にある。しかし、一部では、施設型農業や複合経営が進んでおり、建設業から農業分野へ参入事業者も発生している。また、有機農業など高付加価値農産物の生産に力を入れている農家も増えている。

第二次産業については、公共事業の減少、世界的な金融危機の影響等により、建設業、製造業ともに厳しい状況を迎えている。こうした中でも、新たな分野への参入や独自の技術開発に積極的な事業所もあり、雇用の維持に大きく貢献している。

第三次産業については、車社会の進展やインターネットの普及等の社会環境の変化により、町内に多く所在する小規模な小売店や各種サービス業には厳しい状況となっている。地域の活動として、地元商工会による商品券の発券や商店街でのイベントの開催等、事業所が協力して売り上げを確保するだけでなく、地域の活性化に貢献する取組を行っている。

産業別就業者数の推移を図3に、産業別生産額の推移を図4に示す。

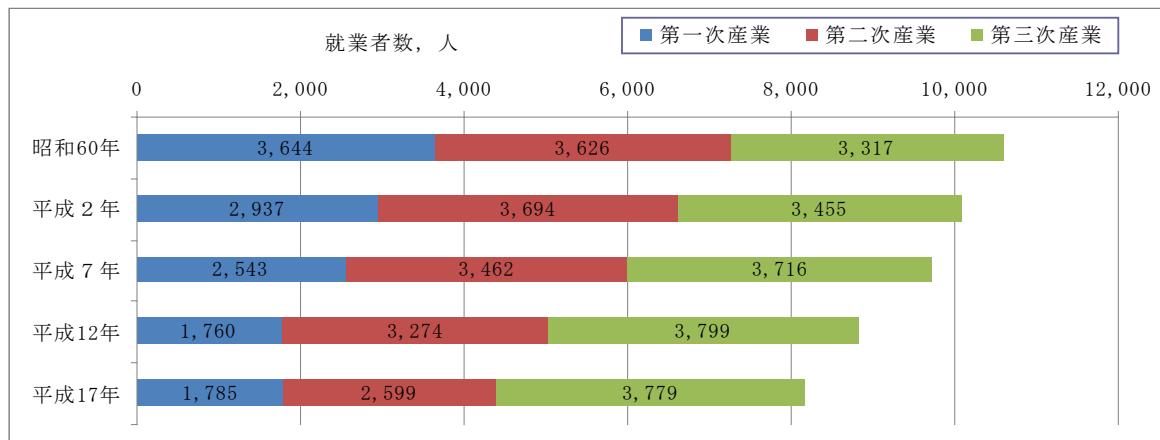


図3 産業別就業者数の推移

※ 出典：「国勢調査」（総務省統計局）

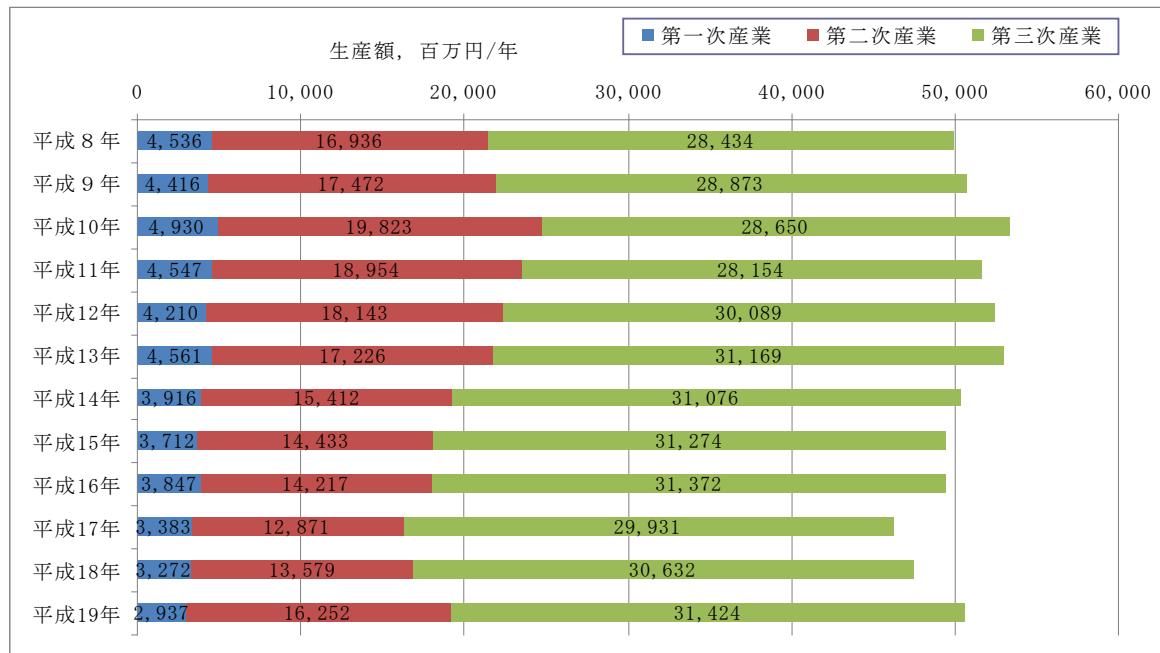


図4 産業別生産額の推移

※ 出典：「しまねの市町村民経済計算」（島根県）

※ 帰属利子等は考慮していない。

#### (4) 歴史的特色

本町は斐伊川の上流に位置し、八岐大蛇(やまたのおろち)退治神話や「たたら製鉄」等の歴史的背景や伝統文化を有している。出雲国風土記には鉄の産地として記され、明治初めまで国内の一大鉄生産地として栄え、現在でも世界で唯一「たたら操業」により、日本刀の原料となる「玉鋼」を生産している。また、「仁多牛」は有力な「たたら経営者」であった鉄師等により改良がおこなわれた牛であり、その牛馬の粪は砂鉄採取の鉄穴(かんな)流しにより形成された土地に堆肥として投入され、斐伊川源流の良質な水と昼夜の温度差の中で「仁多米」が育まれてきた。

「たたら操業」は、時代毎の背景によって操業方法を変えながら大正12年まで続けられた。江戸時代の初めには、斐伊川の洪水による農業被害を防ぐため、斐伊川の水を利用した砂鉄の選鉱が禁止され、「たたら操業」が実施できなかった時期がある。注目されるのはその後の対応である。

①まず、17世紀末から。鉄穴流しにより採掘された砂鉄を比重選別し、土砂分は谷間に運んで埋め立て、農地拡大に用いられるようになった。

(→ 副生物の有効利用の先行例)

②また、鉄製造量が増加するに従って必要な木材も増え、それを確保するために、藩の山の管理を受け、広大な山林を利用して樹木の生長にあわせて計画的に伐採し、山を荒廃させることなく必要な炭製造用の樹木を得られるようになった。

(→ 長期的な原料の安定確保の先行例)

③18世紀頃まで、「たたら」の原料である砂鉄と木炭は、人の背で「たたら場」に運ばれてきた。人力による炭の運搬は三里が限界で、それを越えると炭焼き場を追って「たたら場」も3年から10年ごとに移動せざるを得なかった。1767年、鉄師が藩の軍馬の飼育を受けたことから、その馬を使って砂鉄と木炭の搬送が行われるようになって、「たたら場」が固定できるようになり、製鉄の効率が上げられるようになった。また、牛馬の粪は、谷間の埋め立て地を水田に変えるための肥料に用いられた。

(→ 輸送、製造工程の効率化、副生物の有効利用の先行例)

④設備、操業技術が進んで鉄生産量が増えて当時の緩慢な鉄需要の伸びを上回ったことから、1795年頃から鉄価格の暴落が起こった。その対応のため、「たたら操業」の合理化、改善が行われ、製造される鉄の種類(高炭素、中低炭素)を幅広く変えられるようになった。

(→ 製品の需要変動に対応できる柔軟な製造体制作りの先行例)

このような現代の観点からみても参考にすべき点が多い「総合的視点に立った」経営は、「鉄師」と呼ばれる、水田地主、製鉄、林業、畜産業を兼ねる経営者によって、種々の産業が総合的にうまく運ぶようにという視点から行われた。

## (5) 地域が目指そうとする今後の方向

地域の歴史的背景に学び、古来より有効活用されていた天然資源であるバイオマスの総合的・一体的な循環利用を図ることで、バイオマス利用の産業化による新規雇用創出や農林畜産業の振興を図る。

また、バイオマスの総合的・一体的な利用を推進することで、健全な森林整備、化石燃料消費量の削減、廃棄物の有効利用を図り、二酸化炭素排出量削減、循環型社会の形成につなげ、ひいては地球温暖化防止に寄与する。

## (6) 行政上の地域指定

行政上の地域指定を表4に示す。

表4 行政上の地域指定

区分	地域
過疎地域自立促進特別措置法	過疎地域 奥出雲町全域
辺地法	辺地指定地域 上三所、上高尾、下高尾、三井野原、坂根奥八川、大峠
農業振興地域に関する法律	農業振興地域 奥出雲地域 (総面積 24,477ha、農用地面積 3,178ha)
山村振興法	振興山村地域 三沢、阿井、亀嵩、八川、鳥上、馬木
特定農山村法	特定農山村地域 奥出雲町全域
農村地域工業等導入促進法	農村地域工業等導入地区 一部
特殊土壤地帯災害防除及び振興臨時措置法	特殊土壤地帯 奥出雲町全域
豪雪地域対策特別措置法	豪雪地帯 奥出雲町全域

## 6. バイオマスマウン形成上の基本的な構想

### (1) 地域のバイオマス利活用方法

本町は林野率が約 84%と森林資源が豊富で、江戸時代から大正時代にかけて「たたら製鉄」で薪炭用として森林バイオマスを活用していた歴史的背景がある。

このような状況を踏まえ、森林再生・林業振興を目指した林地残材の利活用を柱とし、チップボイラ燃料としての活用を図る。また、農畜産業振興策として家畜排せつ物・食品廃棄物（生ゴミ）・農作物非食用部の堆肥、飼料、家畜敷料等としての利活用と、町民参加型バイオマス利活用の取組として廃食用油利活用の推進を図る。

#### ①林地残材の利活用

本町では、平成 21 年度に新エネルギー導入への取組を始め、町内における新エネルギー導入の方向を示す「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）」を策定した。同ビジョンでは新エネルギー導入の基本方針として、町内に豊富に賦存する森林資源による“森林バイオマスエネルギー活用（燃料化・熱利用）の推進”を掲げた。

具体的には、町内で化石燃料を使用しているボイラ設備のある施設にチップボイラの導入を図り、化石燃料の消費量の削減を図る。林地残材の利活用のイメージを図 5 に示す。

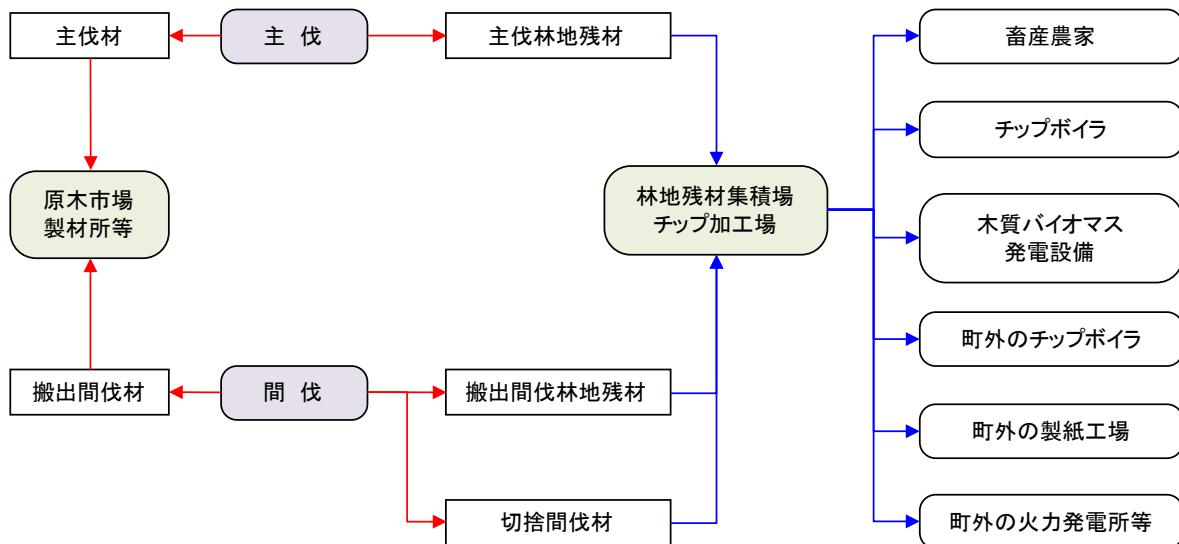


図 5 林地残材の利活用のイメージ

### a. 収集・輸送

本町の民有林の現況を表5に示す。

表5 奥出雲町の民有林の現況

		面 積 [ha]	蓄 積 [m <sup>3</sup> ]	成長量 [m <sup>3</sup> /年]	ha 当り成長量 [m <sup>3</sup> /ha 年]
人工林	針葉樹	16,134	4,693,028	108,140	6.7
	広葉樹	239	11,544	730	3.1
	合 計	16,373	4,704,572	108,870	6.6
天然林	針葉樹	1,222	428,498	4,862	4.0
	広葉樹	10,081	1,302,460	17,213	1.7
	合 計	11,303	1,730,958	22,075	2.0
合 計		27,676	6,435,530	130,945	4.7

※ 出典：「森林資源関係資料（平成21年度末現在）」（島根県農林水産部森林整備課）

仁多郡森林組合の平成22年度の伐採実績見込等から推計した林地残材量及び搬出費を以下に示す。併せて、「林業的循環として好ましい伐採」を行った場合の林地残材量（適正伐採実施時）も掲載した。

なお、仁多郡森林組合では主伐、搬出間伐とも全木集材を行っており、伐採でチェーンソー、造材でハーベスター、チェーンソー、集材でグラップル、スイングヤーダ、搬出でフォワーダ、トラックを使用している。

今後、路網整備、高性能林業機械の導入、施業の団地化及び集約化、森林G I S（地理情報システム）の導入、集積基地の整備、町民参加型収集・運搬システムの導入等による林地残材の効率的な収集・運搬システムの構築を図る。



仁多郡森林組合の林産事業

※ 出典：仁多郡森林組合ホームページ

### b. 変換・利用

町内で化石燃料を使用しているボイラ設備のある施設にチップボイラ導入を図り、化石燃料消費量削減を図る。平成22年度に行った「森林バイオマス活用の事業化調査」をテーマとした、「奥出雲町地域新エネルギー・ビジョン（F S調査）」で、高い投資対効果が予想された「玉峰山荘」、「奥出雲病院」、温浴施設で導入効果が期待される「斐乃上荘」、「サイクリングターミナル」等へチップボイラ導入を図る。また、F S調査検討を行った「老人保健施設」、「あいサンホーム」への導入も検討していく。

### c. 適正伐採の推進

本町の山林は伐採期を迎えながら、木材としては、コスト的に輸入材に押されて需要が低迷し、樹木の二酸化炭素吸収能の低下とともに、荒廃が進みつつある。この問題の解決と、木材、木質バイオマスの中長期的な需要先の確保のため、本町では以下の観点で林業的循環に好ましい伐採（適正伐採）を推進していく。

- 適正伐採を推進するためには、伐採・搬出費の低減が必要であり、まず生産性向上のため計画的に路網整備、高性能林業機械の導入、施業の団地化及び集約化、森林G I S（地理情報システム）の導入、集積基地の整備、町民参加型収集・運搬システムの導入等による林地残材の効率的な収集・運搬システムの構築を図る。
- 設備等の固定費負担を低減させるために、稼働率、処理量の向上を目指す。その際に、樹木生長量との関係や、生物多様性への影響、木材、木質バイオマスの需要先の確保、需要量変動への柔軟な対応等を考慮する。
- 適正伐採を実施した際に搬出される木材の利活用については、町内での需要を越えるため、近隣市町村へ用材、合板材、集成材用としての供給を推進する。
- 適正伐採を実施した際の、町内での需要を越える木質バイオマスについては、広域連携によるバイオマス利活用（火力発電所、製鉄所での混焼等）を視野に入れ、町外への供給を推進する。その際に、木質バイオマスの欠点である輸送効率の低さが地域外用途拡大の制約にならないよう、特にエネルギー用木質バイオマスについて、中長距離輸送に有利な処理方法を検討する。

## ②家畜排せつ物・食品廃棄物（生ゴミ）・農作物非食用部等の利活用

家畜排せつ物・食品廃棄物（生ゴミ）・農作物非食用部等について、農畜産業振興及び地域内資源循環型社会構築のために堆肥、飼料、家畜敷料等としての利活用を図り、町内産の農畜産物の特色付けを図る。

表 6 家畜排せつ物・生ゴミ・農作物非食用部等の想定利活用方法

バイオマス	想定利活用方法
肉用牛フン尿	堆肥センターを改修し、より高品質な堆肥生産を図る。
乳用牛フン尿	各畜産農家で個別に処理しているフン尿の収集・運搬システムを構築し、堆肥センターで堆肥化を図る。
豚フン尿	現状維持として、堆肥化を推進する。
鶏フン	現状維持として、堆肥化を推進する。
生ゴミ	特定の事業所で発生した生ゴミ 191t/年(うち 91t/年は現在利活用)の堆肥化を推進する。
稻ワラ	家畜の飼料化とし、最終的に家畜フン尿の堆肥化を図る。
モミガラ	家畜敷料化とし、最終的に家畜フン尿の堆肥化を図る。
木質バイオマス	樹皮を中心に家畜敷料化、堆肥化を図る。

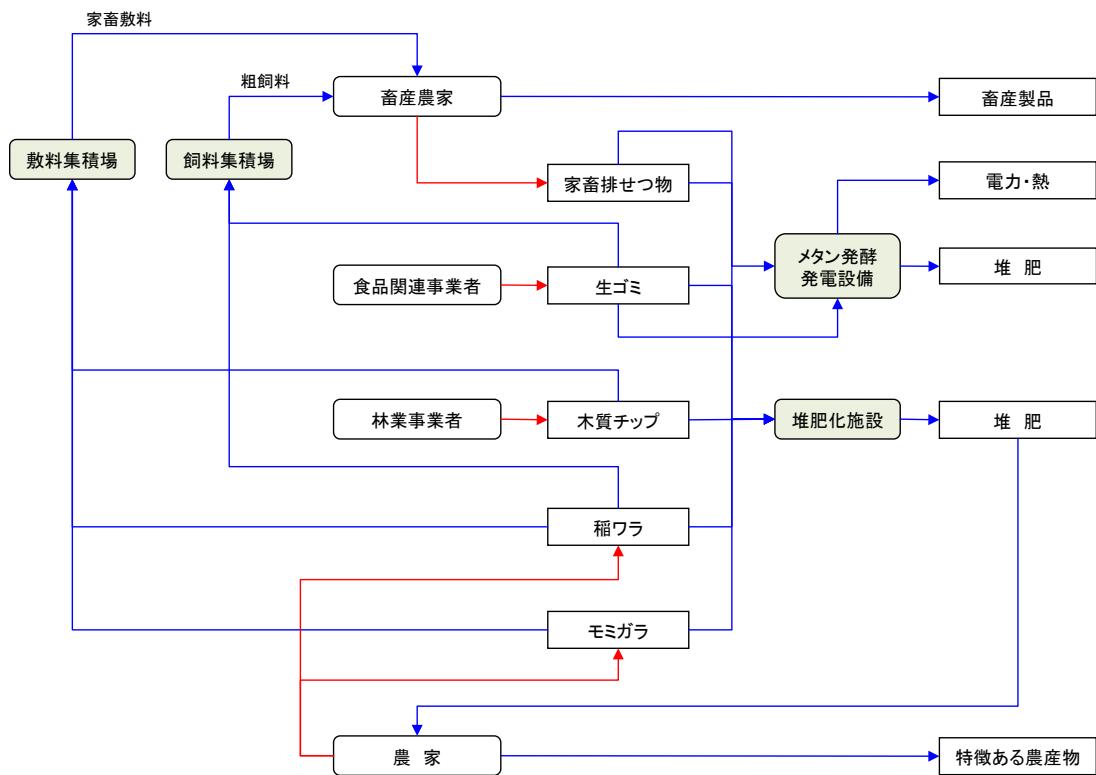


図 6 家畜排せつ物・生ゴミ・農作物非食用部等の利活用のイメージ

#### a. 稲ワラの利活用

稻ワラを収集・集積し、飼料としての活用を図る。収集については、ロールベーラ等を導入して水稻農家に貸し出し、効率的な収集体制の構築を図る。また、町民参加型の稻ワラの収集として、サイロ詰めやラッピング、昔ながらのはで干し等で乾燥させた稻ワラの集積場への持ち込みを推進する。また、水稻農家から畜産農家への稻ワラの供給がより効率的に行われるよう仲介を行う。集積については、地域内での需要と供給のバランスを考え、小規模分散型又は大規模な集積場の整備を検討する。また、中長期的な稻ワラ等の利活用として、効率的な収集・集積体制構築の進展によっては、町外への飼料等としての供給、バイオ燃料化等の先端技術導入を検討する。

#### b. モミガラの利活用

モミガラはそのままでは固くて尖っており乳用牛の乳房等に刺激を与えるが、カントリーエレベーター施設に粉碎機を導入し、細かく粉碎したものを家畜敷料に利用する。粉碎したモミガラは吸水性や保水性に優れており、粉碎工程で殺菌されるので衛生的な効果も期待される。

#### c. 乳用牛フン尿や生ゴミの利活用

乳用牛フン尿と生ゴミを利用したメタン発酵設備の経済性と自給率の試算を行い、導入可能性を検討した。

検討の結果、バイオマスの賦存量が少なく、回収したバイオマスガスで発電を行う際に、小規模な設備の導入しか検討できず、経済性に劣ると判断された。メタン発酵設備の導入については、熱利用も含め、今後の技術開発を見ながら検討を進めていく。

### ③廃食用油の利活用

学校給食共同調理場、飲食施設、食料品販売業者等や一般家庭からの廃食用油を対象とし、B D Fへの再資源化を図る。

#### a. 収集・輸送

多量に発生する事業者への直接回収や、庁舎や公民館等に回収タンクを設置し、一般家庭からの廃食用油を持ち込んでもらい収集・輸送を行う。

#### b. 変換・利用

植物性油や異物を除去した廃食用油に 10~20% のメタノールと水酸化ナトリウム、苛性ソーダ（触媒）を加えて混合攪拌し、加熱した後、静置して脂肪酸のエステル交換反応を行う。生成物を分離し、生成した粘性や引火点の低いメチルエステルを軽油代替燃料として利用する。反応操作が容易で、小規模なプラントで稼働できることから、民間企業や町

民による地域の廃食用油回収運動として実施される例が多く見られる。副生されるグリセリン処理が課題となる。

製造したBDFは、本町が出資している第三セクターの奥出雲交通(株)の路線バスや町公用車の軽油代替燃料として利用する。

#### ④その他のバイオマスの利活用

##### a. 下水汚泥等

公共下水汚泥は現状では利活用されていないが、雲南環境衛生組合で公共下水汚泥を含めた下水汚泥等処理施設整備の検討を行っており、下水汚泥等の利活用（助燃材加工、堆肥化、炭化等を検討中）は広域対応とする。

##### b. 紙

古紙は再生紙原料に利活用されており、焼却処理されている紙クズを可能な限り古紙回収にまわすよう推進する。

##### c. 製材工場等残材

端材はチップ化工場や薪として家庭に販売、オガクズは家畜敷料として畜産業者に販売しているが、樹皮については利活用が進んでいない。バーク化した樹皮は良質な敷料として使用できるため、敷料として樹皮の利活用を推進する。

##### d. 建設発生木材

産業廃棄物中間処理業者等において、チップ化や炭化され、100%利活用されているため、これまでどおりチップ化や炭化を推進する。

##### e. 竹

最近、急速に繁茂してきている竹は、森林保全や農林業へ悪影響を及ぼすおそれがあるため、利活用方法の検討を行う。竹の利活用法としては堆肥、飼料、竹炭、工芸品、エネルギー利用等が考えられるが、現状では研究・開発段階で経済性が悪く、今後は効率的な伐出方法と併せて利活用方法の検討を行う。

## (2) バイオマス利活用推進体制

バイオマス関係者、行政からなる「バイオマス利活用推進委員会（仮称）」を設置し、取組の進捗状況や効果等について、国の取組効果の検証手法等を参考に、定期的に客観的検証を行う。必要に応じて、事業の改善や推進計画の見直しを行う。

森林バイオマス活用事業については、「奥出雲町地域新エネルギービジョン（F S 調査）」の推進組織の「森林バイオマスプロジェクトチーム」と連携を図る。

バイオマス利活用推進体制を図7に示す。

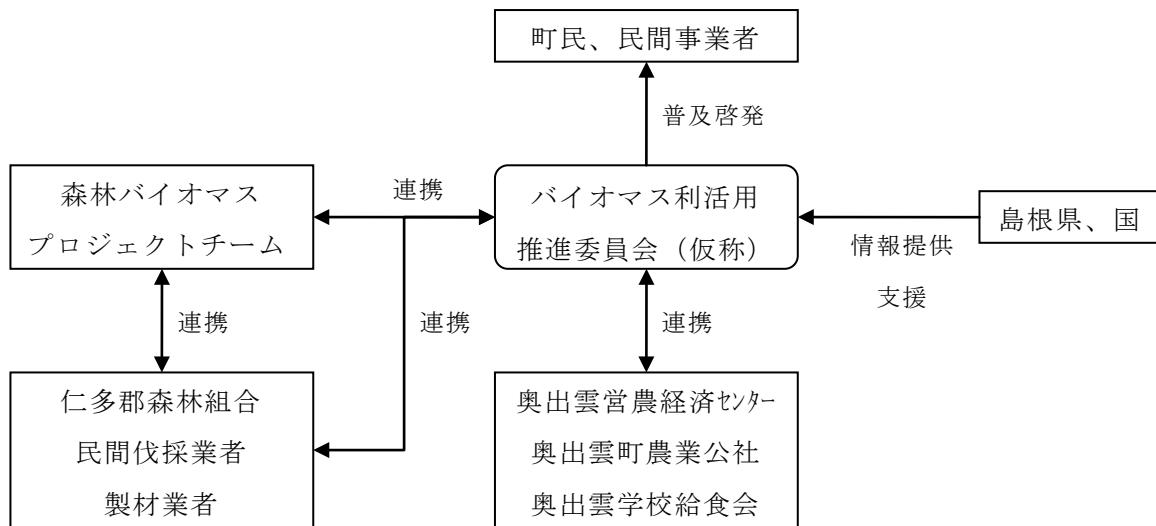


図7 バイオマス利活用推進体制

## (3) 取組工程

森林バイオマス活用事業の推進や、町民が広くバイオマスの活用に関する理解と関心を深めることによりバイオマスの活用がさらに促進されるよう、バイオマスの活用の意義やバイオマス製品等に活用される技術等に関する教育及び学習の振興並びに広報活動等を通じた知識の普及等を行う。その際、循環型社会の形成など他の環境に関係する活動と有機的に連携し、普及啓発を効果的に行っていく。

バイオマス利活用の取組工程を表7に示す。

表7 バイオマス利活用の取組工程

年度（平成）	23	24	25	26	27～
林地残材の利活用					
①チップボイラ導入					
公共施設への先導的な導入					
運転・検証・評価					
その他の施設への導入促進					
②バイオマス燃料供給					
チップ燃料調達先の選定					
燃料需要拡大					
町民参加型収集・運搬					
③適正伐採の推進					
④木質バイオマス需要拡大策の検討					
家畜排せつ物・食品廃棄物（生ゴミ）・農作物非食用部の利活用の検討					
①家畜排せつ物の堆肥化の推進					
②生ゴミの堆肥化設備の導入					
③稲ワラ・モミガラの飼料・家畜敷料化の検討					
廃食用油の利活用の検討					
廃食用油BDF化設備導入の検討					
普及啓発推進					
広報やホームページ等で紹介					
バイオマス活用関連人材の育成の検討					

実線：バイオマス利活用の検討及び施設整備推進期間

点線：バイオマス利活用の検討及び設備導入効果を踏まえた検証期間

#### (4) その他

適正伐採実施時の林地残材量からチップボイラ燃料消費分を除いた林地残材量の21,584t/年を使用した木質バイオマス発電システムの経済性と自給率の試算を行い、導入の可能性を検討した。検討の結果、発電効率や設備費の問題から経済性に劣ると判断された。しかし、「環境・エネルギー大国」の実現に寄与するため、技術開発の進展による先端技術を活用したバイオマス利活用設備の導入を検討し、バイオマスを活用した新産業の創出を図る。

## 7. バイオマスマス構想の利活用目標及び実施により期待される効果

本町のバイオマスマス利活用目標として、廃棄物系バイオマスマス 86%、未利用バイオマスマスがすき込みを除く 45%（すき込みを含み 85%）を設定する。なお、目標年は 2020 年（平成 32 年）とする。

本町のバイオマスマス利活用目標と「バイオマスマス活用推進基本計画」掲載の国の目標との比較を表 8 に示す。本町のバイオマスマス利活用目標内訳を表 9 に示す。

表 8 奥出雲町のバイオマスマス利活用目標

バイオマスマス		奥出雲町		国の目標
		現在	目標	
廃棄物系	家畜排せつ物	100%	100%	90%
	下水汚泥	52%	100%	85%
	紙	18%	26%	85%
	食品廃棄物	21%	41%	40%
	製材工場等残材	81%	100%	95%
	建設発生木材	100%	100%	95%
合 計		83%	86%	
未利用	農作物非食用部	すき込み除く	13%	46%
		すき込み含む	100%	100%
	林地残材		0%	50%
	合 計	すき込み除く	10%	47%
		すき込み含む	74%	87%

※ 国の目標は「バイオマスマス活用推進基本計画」掲載の 2020 年（平成 32 年）の目標値。

表9 奥出雲町のバイオマス利活用目標内訳

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	仕向量		利用・販売	利用率		
	湿潤重量	炭素換算		湿潤重量	炭素換算				
	t/年	t-C/年		t/年	t-C/年				
廃棄物系バイオマス	廃棄物系バイオマス 合計	55,550	4,410	53,421	3,786		86%		
	家畜排せつ物	肉用牛フン	33,581	2,004	堆肥化	33,581	2,004	堆肥自家利用、堆肥販売	100%
		乳用牛フン	4,472	267	堆肥化	4,472	267	堆肥自家利用	100%
		豚フン尿	110	7	堆肥化	110	7	堆肥自家利用	100%
		鶏フン	238	14	堆肥化	238	14	堆肥自家利用、堆肥販売	100%
		計	38,401	2,291		38,401	2,291		100%
	下水汚泥等	公共下水	3,196	18	広域の組合で、助燃材加工・堆肥化・炭化等	3,196	18	広域の組合で、助燃材・堆肥・炭等販売	100%
		農業集落排水	1,896	11		1,896	11		100%
		合併浄化槽	3,026	17		3,026	17		100%
		し尿	2,995	17		2,995	17		100%
		計	11,113	64		11,113	64		100%
紙	紙	紙クズ	1,785	660	再生紙に再資源化	190	70	再生紙原料利用	11%
		古紙	381	141	再生紙に再資源化	381	141	再生紙原料利用	100%
		計	2,166	800		571	211		26%
	食品廃棄物	生ゴミ	709	31	一部は堆肥化	191	8	堆肥販売	27%
		廃食用油	37	26	B D F 化	21	15	B D F 原料利用	57%
		計	746	58		212	23		41%
	製材工場等残材		824	184	チップ化等	824	184	チップ原料販売、家畜敷料販売	100%
	建設発生木材		2,300	1,013	チップ化、炭化	2,300	1,013	チップ販売、炭販売	100%
未利用バイオマス	未利用バイオマス(すき込み除く) 合計		19,366	5,166		9,210	2,447		47%
	未利用バイオマス(すき込み含む) 合計		19,366	5,166		16,400	4,506		87%
	農作物非食用部	稲ワラ(すき込み除く)	11,269	3,226	堆肥化等	4,508	1,291	堆肥・飼料・家畜敷料利用	40%
		モミガラ(すき込み除く)	2,147	615	堆肥化等	1,718	492	堆肥・家畜敷料利用	80%
		計(すき込み除く)	13,416	3,841		6,226	1,783		46%
		稲ワラ(すき込み含む)	11,269	3,226	堆肥化等	11,269	3,226	堆肥・飼料・家畜敷料・すき込み利用	100%
		モミガラ(すき込み含む)	2,147	615	堆肥化等	2,147	615	堆肥・家畜敷料・すき込み利用	100%
		計(すき込み含む)	13,416	3,841		13,416	3,841		100%
	林地残材	5,950	1,325	チップ化	2,984	665	チップボイラ燃料利用	50%	

※ 利用率は炭素換算量で計算（四捨五入の関係で数値が合わない場合がある）。炭素換算量は「バイオマス湿潤重量×（1-含水率）×炭素含有率」で算出。含水率、炭素含有率は「バイオマスマタウン構想策定マニュアル」（農林水産省、2008年3月）等を参照。

## (2) 期待される効果

- 町内の林地残材活用により、二酸化炭素吸収源となる森林の適正な整備・育成や林業・林産業の振興、新規雇用の創出等、地域振興の面で効果が期待される。
- 林地残材及びその他の未利用のバイオマスの有効活用により、町内における資源循環型社会構築に寄与できる。
- 公共施設等へのチップボイラ導入により、化石燃料消費削減が図れ、エネルギー消費に係る二酸化炭素排出削減、ひいては地球温暖化防止に寄与できる。
- 町内のバイオマスを循環させることで、町内産の農林畜産物の特色付けを図ることができる。
- バイオマスの収集・輸送や変換・利用及び残さ処理に伴い、新規雇用創出による地域活性化が期待できる。
- 町民参加型の林地残材や廃食用油の収集により、町民のバイオマス利活用及びエネルギー・環境面での意識が向上する。
- 「たら製鉄」における森林資源活用の歴史を次代に継承し、“持続可能で活力あるまちづくり推進”に寄与する。
- 町外の観光客へのPR効果が期待できる。

## 8. 対象地域における関係者を含めたこれまでの検討状況

### ① 「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）」の策定

本町における新エネルギー導入の取組の方向性を示すため、学識経験者、エネルギー供給事業者、町内の農業・林業・商業・建設業・福祉関係団体の代表者、住民代表者、行政関係者を集め、策定委員会を設置し、調査・検討を実施した。

### ② 「奥出雲町地域新エネルギービジョン（F S 調査）」の策定

「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）」の重点プロジェクトの一つである「公共施設へのチップボイラ導入プロジェクト」の具体化に向けた詳細検討を行った。学識経験者、チップボイラの導入が想定される公共施設の代表者、木質チップの供給元として想定される林業・製材業の代表者、行政関係者を集め、策定委員会を設置し、調査・検討を実施した。

## 9. 地域のバイオマス賦存量及び現在の利用状況

本町のバイオマス賦存量及び現在の利用状況のまとめを表10に示す。

表 10 奥出雲町のバイオマス賦存量及び現在の利用状況のまとめ

バイオマス	賦存量		変換・処理方法	仕向量		利用・販売	利用率		
	湿潤重量	炭素換算		湿潤重量	炭素換算				
	t/年	t-C/年		t/年	t-C/年				
廃棄物系バイオマス	廃棄物系バイオマス 合計	55,550	4,410		47,631	3,639		83%	
	家畜排せつ物	肉用牛フン	33,581	2,004	堆肥化	33,581	2,004	堆肥自家利用、堆肥販売	100%
		乳用牛フン	4,472	267	堆肥化	4,472	267	堆肥自家利用	100%
		豚フン尿	110	7	堆肥化	110	7	堆肥自家利用	100%
		鶏フン	238	14	堆肥化	238	14	堆肥自家利用、堆肥販売	100%
		計	38,401	2,291		38,401	2,291		100%
	下水汚泥等	公共下水	3,196	18	民間業者に処理委託	0	0	未利用	0%
		農業集落排水	1,896	11	組合で処理し、堆肥化	1,384	8	広域の組合で堆肥販売	73%
		合併浄化槽	3,026	17	組合で処理し、堆肥化	2,208	13	広域の組合で堆肥販売	73%
		し尿	2,995	17	組合で処理し、堆肥化	2,186	13	広域の組合で堆肥販売	73%
		計	11,113	64		5,778	33		52%
紙	紙	紙クズ	1,785	660	焼却処理	0	0	未利用	0%
		古紙	381	141	再生紙に再資源化	381	141	再生紙原料利用	100%
		計	2,166	800		381	141		18%
	食品廃棄物	生ゴミ	709	31	一部は堆肥化	91	4	堆肥販売	13%
		廃食用油	37	26	B D F 化	11	8	B D F 原料利用	30%
		計	746	58		102	12		21%
	製材工場等残材		824	184	チップ化等	669	149	チップ原料販売、家畜敷料販売	81%
	建設発生木材		2,300	1,013	チップ化、炭化	2,300	1,013	チップ販売、炭販売	100%
未利用バイオマス	未利用バイオマス(すき込み除く) 合計		19,366	5,166		1,771	507		10%
	未利用バイオマス(すき込み含む) 合計		19,366	5,166		13,416	3,841		74%
	農作物非食用部	稲ワラ(すき込み除く)	11,269	3,226	堆肥化等	1,127	323	堆肥・飼料・家畜敷料利用	10%
		モミガラ(すき込み除く)	2,147	615	堆肥化等	644	184	堆肥・家畜敷料利用	30%
		計(すき込み除く)	13,416	3,841		1,771	507		13%
		稲ワラ(すき込み含む)	11,269	3,226	堆肥化等	11,269	3,226	堆肥・飼料・家畜敷料・すき込み利用	100%
		モミガラ(すき込み含む)	2,147	615	堆肥化等	2,147	615	堆肥・家畜敷料・すき込み利用	100%
		計(すき込み含む)	13,416	3,841		13,416	3,841		100%
	林地残材	5,950	1,325	未処理	0	0	未利用		0%

※ 利用率は炭素換算量で計算（四捨五入の関係で数値が合わない場合がある）。炭素換算量は「バイオマス湿潤重量×（1-含水率）×炭素含有率」で算出。含水率、炭素含有率は「バイオマスマップ構想策定マニュアル」（農林水産省、2008年3月）等を参照。

## 10. 地域のこれまでのバイオマス利活用の取組状況

### (1) 経緯

本町では、“心豊かで潤いと活力のあるまち”を将来像として平成17年に策定した「新町建設計画」において、地域資源を活かした、賑わいのある産業や生活環境問題への対応等を掲げ、推進している。雇用創出や産業振興策として新エネルギーへ取組を始めることとし、平成21年度に「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）」を策定し、本町における新エネルギー導入の方向性を示している。この中で、町内に多く賦存している森林資源を活用した“森林バイオマスエネルギー活用（燃料化・熱利用）の推進”へ取り組むこととし、下記の二つの基本方針を設定し、具体化していくための重点プロジェクトを設定した。計画期間は、2010年度（平成22年度）から2019年度（平成31年度）までの10年間を設定している。

#### ①地域資源を活かした新エネルギーの導入

町に豊富に賦存する森林資源をバイオマス燃料として活用し、“エネルギーの地産地消”を図っていく。

#### ②産業振興や雇用創出へつながる新エネルギーの導入

森林バイオマスエネルギー活用により、間伐材・林地残材収集等の雇用創出や燃料化事業等により地域産業振興へつなげていく。

平成22年度は、「森林バイオマス活用の事業化調査」をテーマとした「奥出雲町地域新エネルギービジョン（フィージビリティスタディ調査、以下「F S調査」）策定等事業」を行った。

今後は「奥出雲町地域新エネルギービジョン」に沿って、新エネルギーの積極的な導入を進めていく。さらに、新エネルギーの一つであるバイオマスの有効利用についてバイオマстаウン構想の策定に着手し、「奥出雲町バイオマстаウン構想策定委員会」を設置して計画案を検討するとともに、事業実施に向けて検討を進めている。

### (2) 推進体制

「奥出雲町地域新エネルギービジョン」策定のため、策定委員会を設置し、バイオマスを含めた新エネルギーの導入について調査検討を実施してきた。平成22年度から町民課の内室として環境政策室を新設し、新エネルギーに係る計画の策定、新エネルギー設備導入の調査・検討、並びに新エネルギーや地球温暖化防止対策に係る情報の普及・啓発等の施策を講じている。

### (3) 関連事業・計画

本町のバイオマス利活用に関する事業及び計画を表 11 に示す。

表 11 奥出雲町のバイオマス利活用に関する事業及び計画

- 「新町建設計画」(平成 17 年 3 月)
- 「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）策定等事業」(平成 22 年 2 月)
- 「奥出雲町地域新エネルギービジョン（F S 調査）策定等事業：森林バイオマス活用の事業化調査」(平成 23 年 2 月)

### (4) 既存施設

本町のバイオマス利活用に関する既存施設を表 12 に示す。

表 12 奥出雲町のバイオマス利活用に関する既存施設

- 横田堆肥センター ((社)奥出雲町農業公社)
- 仁多堆肥センター ((株)仁多堆肥センター)
- 堆肥化施設 (JA 雲南仁多肥育センター)
- チップ化設備 (仁多郡森林組合)



横田堆肥センター

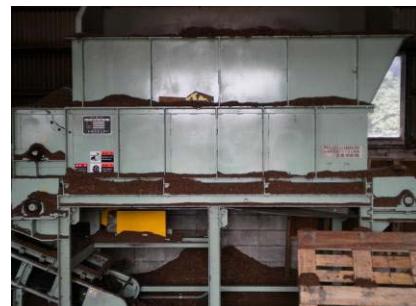


仁多堆肥センター

※ 出典：奥出雲仁多米(株)ホームページ



仁多郡森林組合のチップ化設備



【参考資料】

1. 奥出雲町の林地残材量及び搬出費の試算結果

表 13 奥出雲町の林地残材量及び搬出費

		バイオマス発生量 [m <sup>3</sup> /年]		搬出費 [円/m <sup>3</sup> ]
		22年度実績見込	適正伐採実施時	
主伐実績		13,000	53,000	
間伐実績		8,000	32,000	
搬出間伐実績		3,000	12,200	
林地残材量	主伐残材	3,000	12,200	2,200
	搬出間伐残材	500	2,000	2,500
	切捨間伐材	5,000	20,000	5,600
	合 計	8,500	34,200	

※ 平成 22 年度実績見込の数値は仁多郡森林組合のデータ。「適正伐採実施時」の数値は主伐実績と間伐実績の合計が「民有林人工林の年間成長量×木材生産機能対象森林面積÷民有林面積=108,870×21,599÷27,676=85,000 m<sup>3</sup>/年」とし、各々の数値は平成 22 年度実績見込の各数値の比率より算出。

※ 主伐残材、搬出間伐残材の搬出費は搬出費と諸費の合計、切捨間伐材の搬出費は伐採費を除く、造材・集材・搬出・諸費の合計と想定。

表 14 奥出雲町の林地残材量（重量換算）及び搬出費

		バイオマス発生量 [t/年]		搬出費 [円/t]
		22年度実績見込	適正伐採実施時	
主伐実績		9,100	37,100	
間伐実績		5,600	22,400	
搬出間伐実績		2,100	8,540	
林地残材量	主伐残材	2,100	8,540	3,143
	搬出間伐残材	350	1,400	3,571
	切捨間伐材	3,500	14,000	8,000
	合 計	5,950	23,940	

※ 木 1 m<sup>3</sup>当りの重量を 0.7t と想定。

## 2. チップボイラの導入検討結果

現時点でのチップボイラ導入が想定される「玉峰山荘」、「奥出雲病院」、「斐乃上荘」、「サイクリングターミナル」で必要なチップ量（林地残材量）合計は 2,984t/年で、現状（平成 22 年度実績見込）の林地残材量 5,950t/年の約 50%に相当する。

チップボイラ導入による重油・灯油の消費削減効果 732,677L/年は、町全体の重油・灯油の年間消費量の約 12.3%（自給率）に相当する。

表15 チップボイラ導入検討結果

	単位	玉峰山荘	奥出雲病院	斐乃上荘	サイクリングターミナル	合計
現状の重油・灯油年間消費量	L/年	重油 370,460	灯油 286,000	灯油 101,649	灯油 33,494	
対象負荷		風呂加温、温泉加温、給湯、冷暖房	風呂加温、給湯、冷暖房等	風呂加温、給湯	風呂加温、給湯	
チップボイラ種類		無圧温水発生機	蒸気ボイラ	無圧温水発生機	無圧温水発生機	
チップボイラ能力	kW	350	500	465	116	1,431
チップ年間必要量	t/年	1,336	1,020	472	156	2,984
重油・灯油の消費削減効果	L/年	重油 326,600	灯油 253,570	灯油 101,662	灯油 50,845	732,677
チップボイラ設備費	千円	121,200	156,000	65,000	40,000	
ランニングコストメリット	千円/年	14,610	11,496	5,842	1,925	
初期投資単純回収年	年	4.1	6.8	5.6	10.4	
重油・灯油の自給率		—	—	—	—	12.3%

- ※ 「玉峰山荘」、「奥出雲病院」の数値は、「奥出雲町地域新エネルギービジョン（F S調査）」による詳細検討結果の数値を使用。チップボイラ設備費はチップボイラ、冷温水発生機、サイロ、コンベア、工事費等の概算金額。ランニングコストメリットは重油・灯油の単価80円/L、チップ単価7円/kgの試算値。
- ※ 「斐乃上荘」、「サイクリングターミナル」の数値は、「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）」による簡易検討結果の数値を使用（「サイクリングターミナル」においては冷暖房分を除く）。チップボイラ設備費はチップボイラ、サイロ、コンベア、工事費等の超概算金額。ランニングコストメリットは重油単価80円/L、灯油単価90円/L、チップ単価は5円/kgと9円/kgの試算値の中間値を使用。
- ※ 初期投資単純回収年は「チップボイラ設備費×補助率÷ランニングコストメリット」で算出。補助率は1/2と想定。
- ※ 重油・灯油の自給率は「重油・灯油の消費削減効果÷町全体の重油・灯油の年間消費量」で算出。町全体の重油・灯油の年間消費量は「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）」の推計値5,944,000L/年を使用。

### 3. 飼料の自給率の試算結果

賦存量の 40%の利活用を目標とすると、飼料の自給率（「稻ワラの年間処理量÷飼料需要」で算出）は、約 96%と予想された。

#### ◆飼料の需要（飼料の年間必要量）

$$= \text{肉用牛・乳用牛 } 1 \text{ 頭当たりの飼料年間必要量} \times \text{肉用牛・乳用牛の飼養頭数}$$
$$= 3.5 \text{ kg/頭日} \times (3,462 \text{ 頭} + 208 \text{ 頭}) \times 365 \text{ 日/年} \div 1,000 = 4,688 \text{ t/年}$$

#### ◆飼料の自給率

$$= \text{稻ワラの年間処理量} \div \text{飼料の需要}$$
$$= 11,269 \text{ t/年} \times 0.4 \div 4,688 \text{ t/年} \times 100 = 96\%$$

※ 肉用牛・乳用牛 1 頭当たりの飼料年間必要量を 3.5kg/頭日と想定（雲南農業協同組合・奥出雲営農経済センターのデータ）。

### 4. 家畜敷料の自給率の試算結果

賦存量の 80%の利活用を目標とすると、家畜敷料の自給率（「モミガラの年間処理量÷家畜敷料需要」で算出）は、約 58%と予想された。

#### ◆家畜敷料の需要（家畜敷料の年間必要量）

$$= \text{肉用牛・乳用牛 } 1 \text{ 頭当たりの家畜敷料年間必要量} \times \text{肉用牛・乳用牛の飼養頭数}$$
$$= 2.2 \text{ kg/頭日} \times (3,462 \text{ 頭} + 208 \text{ 頭}) \times 365 \text{ 日/年} \div 1,000 = 2,947 \text{ t/年}$$

#### ◆家畜敷料の自給率

$$= \text{モミガラの年間処理量} \div \text{家畜敷料の需要}$$
$$= 11,269 \text{ t/年} \times 0.8 \div 2,947 \text{ t/年} \times 100 = 58\%$$

※ 肉用牛・乳用牛 1 頭当たりの家畜敷料年間必要量を 2.2kg/頭日と想定（雲南農業協同組合・奥出雲営農経済センターのデータ）。

### 5. BDF 製造装置の経済性と自給率の試算結果

一般家庭の 30%と事業所から排出される廃食用油合計 19t/年分の活用を想定した場合の設備規模は、一日当たり処理量 88kg/日（110L/日）、BDF 製造量 98L/日と予想された。BDF 製造単価は約 92 円/L で、現状の軽油単価よりやや安価と予想された。

製造した BDF は軽油 23,316L/年分に相当し、奥出雲交通（株）の路線バス用軽油消費量 120,000L/年の約 19%（自給率）に相当する。また、奥出雲交通（株）所有の大型の路線バス 1 台分の軽油消費量は 7,200L/年で、大型の路線バス 3 台分の燃料に相当する。

表 16 BDF 製造装置の経済性と自給率

廃食用油年間処理量	家庭からの発生量×0.3+事業所からの発生量 =23t/年×0.3+14t/年≈21t/年 21t/年×1,000÷0.8kg/L≈26,250L/年
廃食用油処理量	廃食用油年間処理量÷年間運転日数 =21t/年×1,000÷240 日/年≈88kg/日 88kg/日÷0.8kg/L≈110L/日
BDF 年間製造量	廃食用油年間処理量÷廃食用油密度×廃食用油 1L 当り BDF 製造量 =21t/年×1,000÷0.8kg/L×0.9≈23,625L/年
BDF 製造量	BDF 年間製造量÷年間運転日数=23,625L/年÷240 日/年≈98L/日
BDF 年間製造コスト	BDF 製造単価×BDF 年間製造量 =50 円/L×23,625L/年≈1,181,000 円/年
BDF 製造設備費	11,000,000 円
BDF 単価	(BDF 製造設備費×年経費率+BDF 年間製造コスト) ÷BDF 年間製造量 =(11,000,000 円×0.09+1,181,000 円/年) ÷23,625L/年 ≈92 円/L
製造 BDF の軽油相当量	BDF 年間製造量÷軽油発熱量×BDF 発熱量 =23,625L/年÷38.2MJ/L×37.7MJ/L≈23,316L/年
軽油の自給率	製造 BDF 軽油相当量÷路線バスの軽油年間消費量×100 =23,316L/年÷120,000L/年×100≈19%

- ※ 廃食用油の密度を 0.8kg/L、廃食用油 1L 当り BDF 製造量を 0.9L と想定。
- ※ 年間運転日数を 240 日/年と想定。
- ※ BDF 製造単価はメーカー資料より薬品代、光熱水道費、回収・処理費等を含めて 50 円/L と想定。
- ※ BDF 製造設備費は 1 バッチ 7 時間の全自動タイプを想定し、メーカー聞き取り値を使用。
- ※ 年経費率は利子率を 4 %、運転年数を 15 年とし、「 $0.04 \div (1 - (1 + 0.04)^{-15}) \approx 0.09$ 」と想定。
- ※ 軽油発熱量を 38.2MJ/L、BDF 発熱量を 37.7MJ/L と想定。
- ※ 路線バスの軽油年間消費量は奥出雲交通(株)の平成 21 年度データを使用。

## 6. 木質バイオマス発電システムの経済性と自給率の試算結果

木質バイオマス処理能力 72t/日、発電機出力 790kW 規模で、所内消費電力分を除く電力の売電（売電単価 20 円/kWh）、チップを無償とした場合、初期投資回収年は約 16 年と予想された。木質バイオマス発電システムの年間発電量 5,684,000kWh/年は、町全体の電力年間消費量の約 6.3%（自給率）に相当する。

表 17 木質バイオマス発電システムの経済性と自給率

バイオマス 年間処理量	適正伐採想定時林地残材量－チップボイラ木質資源必要量 $= 23,940\text{t}/\text{年} - 2,356\text{t}/\text{年} = 21,584\text{t}/\text{年}$
年間発電量	バイオマス年間処理量 × チップ発熱量 × 発電効率 ÷ 電力のエネルギー換算係数 $= 21,584\text{t}/\text{年} \times 7.9\text{MJ/kg} \times 0.12 \div 3.6\text{MJ/kWh} \times 1,000 = 5,684,000\text{kWh}/\text{年}$
年間売電量	年間発電量 × 0.7 = 5,684,000kWh/年 × 0.7 = 3,978,800kWh/年
発電機出力	年間発電量 ÷ 年間運転時間 = 5,684,000kWh/年 ÷ 7,200h/年 = 790kW
設備費	発電機出力 × 設備費原単位 = 790kW × 900,000 円/kW = 711,000,000 円
年間売電収入	年間売電量 × 売電単価 $= 3,978,800\text{kWh}/\text{年} \times 20 \text{ 円}/\text{kWh} = 79,576,000 \text{ 円}/\text{年}$
年間保守費	設備費 × 0.05 = 711,000,000 円 × 0.05 = 35,550,000 円/年
年間収益	年間売電収入－年間保守費 $= 79,576,000 \text{ 円}/\text{年} - 35,550,000 \text{ 円}/\text{年} = 44,026,000 \text{ 円}/\text{年}$
単純回収年	設備費 ÷ 年間収益 = 711,000,000 円 ÷ 44,026,000 円/年 = 16.1 年
電力の自給率	年間発電量 ÷ 町全体の電力年間消費量 $= 5,684,000\text{kWh}/\text{年} \div 89,859,000\text{kWh}/\text{年} \times 100 = 6.3\%$

- ※ 発電方式は国内での実績が多い蒸気発電と仮定し、発電効率を 12% と想定。
- ※ 年間発電量のうち所内消費電力分が占める比率を 30% とし、残りを売電とし、売電単価は全量買取制度適用を想定し 20 円/kWh と想定。
- ※ チップは含水率 50wet% 程度の生チップを想定し、発熱量を 7.9MJ/kg、無償と想定。
- ※ 年間運転時間は「24h/日 × 300 日/年 = 7,200h/年」と想定。
- ※ 設備費は発電設備費単価を 80 万円/kW、前処理設備費単価を 10 万円/kW として算出。
- ※ 年間保守費は人件費込で、設備費の 5% と想定。
- ※ 町全体の電力年間消費量は「奥出雲町地域新エネルギービジョン（初期ビジョン）」の推計値を使用。