隠岐の島町バイオマス産業都市構想

平成 26 年 7 月

隠　岐　の　島　町　役　場

緑のコンビナート推進協議会

目　次

１．地域の概要 ･･･ 1
1.1 計画策定主体 ･･･ 1
1.2 対象地域の範囲 ･･･ 1
1.3 地理的特色 ･･･ 1
1.4 社会的及び経済的特色 ･･･ 1

２．地域のバイオマスの利用の現状と課題 ･･･ 4
2.1 利用の現状 ･･･ 4
2.2 利用の課題 ･･･ 4

３．目指すべき将来像と目標 ･･･ 6
3.1 バイオマス産業都市を目指す背景と理由 ･･･ 6
3.2 バイオマス産業都市として目指すべき将来像 ･･･ 6
3.3 バイオマス産業都市として達成すべき目標 ･･･ 7

４．事業化プロジェクトの内容 ･･･ 9
4.1 木質バイオマスリグノフェノール商品・研究開発（木質バイオマスメタン発酵事業） ･･･ 9
4.1.1 まえおき ･･･ 9
4.1.2 実験の部 ･･･ 9
4.1.3 事業化に向けた検討 ･･･ 10
4.1.4 メタン発酵事業の経済性評価 ･･･ 12
4.1.5 総括としての考察 ･･･ 13
4.2 木質バイオマスペレット事業 ･･･ 14
4.2.1 ペレット工場の費用対効果算出 ･･･ 14
4.3 木質バイオマスペレット発電の可能性評価 ･･･ 17
4.3.1 まえおき ･･･ 17
4.3.2 検討の前提 ･･･ 17
4.3.3 計算の根拠 ･･･ 18
4.3.4 隠岐の島（島後）バイオ発電事業計画経済性評価 ･･･ 19
4.3.5 ペレット発電小規模型の施設の集合状況 ･･･ 20
4.3.6 各施設のエネルギー使用量 ･･･ 21
4.4 ごみ処理施設のメタン発酵事業 ･･･ 23
4.4.1 メタン発酵堆肥化によるバイオマス循環モデルの概要 ･･･ 23
4.4.2 本事業の可能性調査 ･･･ 24
4.5 各プロジェクト事業のまとめ ･･･ 27

５．地域経済波及効果 ･･･ 28

６．実施体制 ･･･ 28

７．フォローアップの方法 ･･･ 29

８．他の地域計画との有機的連携 ･･･ 29

資 料 編

資料１　バイオマス産業都市構想のイメージ図（提案書 2） ･･･ 資-1
資料２　発電レイアウト（提案書 4-2） ･･･ 資-2
資料３　委員会資料（提案書 6） ･･･ 資-3

１．地域の概要

1.1 計画策定主体

当計画は、隠岐の島町と緑のコンビナート推進協議会が作成する。

1.2 対象地域の範囲

隠岐の島町全域を対象とする。

図 1-1　隠岐の島町の位置

1.3 地理的特色

隠岐の島町は平成16年10月に島後管内の4ヶ町村が合併し発足した。隠岐の島町が位置する島後は、島根半島の北東約 80km の海上に位置し、隠岐諸島の中で最も大きな島である。面積は 242.95 km^2（琵琶湖の約 36%）で、その約 87%を森林が占めている。（竹島は隠岐の島町に属し、総面積は 21 km^{2}である）

島はほぼ円形に近い火山島で、隠岐の最高峰大満寺山（標高 608m）を中心に標高 500m級の山々が連なり、周辺の海岸全域は大山隠岐国立公園に指定され、雄大な海洋風景や急峻な山並み等が風光明媚な景観を醸し出している。また、平成 25 年 9 月には、大地の成り立ちや独自の生態系が認められて世界ジオパークに認定されたところである。

写真 1-1 白島海岸景勝地

写真 1-2 隠岐の島町西郷港周辺

1.4 社会的及び経済的特色

隠岐の島町には大規模な第二次・第三次産業は無く、水産業・林業といった第一次産業が主となっている。しかし水産業は天候や海洋条件に左右されるため安定的な収入確保は難しく、林業も外材との競争によって単価が落ち込んでいる。このような背景から、第一次産業に就く若者は年々減少し、島外へと流出しており、昭和 35 年に約 7,050 人だった第一次産業就労者数は平成 2 年に約 2,190 人、平成 22

年には約 960 人へと激減している。それに伴い、里山・里海の管理が疎かになり、切り捨て間伐材による土砂災害や漂着海藻による船の航行阻害といった問題も生じている。

■人口・年齢階層別人口割合の推移

出典：「国勢調査」（総務省統計局）（昭和 50 年から平成 12 年は町村合併（平成 16 年）以前の旧町村の合計）

出典：「国勢調査」（総務省統計局）（昭和 50 年から平成 12 年は町村合併（平成 16 年）以前の旧町村の合計）

島根県地域産業連関表隠岐圏域表（2005 年）によると、隠岐の島町の総生産額（GDP）は 847 億円となっており、そのうち 206 億円は社会資本等の減耗引当であるので、これを除くと 641 億円になり、そのうち、70%は公的補助で賄われている状況である。近年の国家財政の厳しい状況下においては、持続可能な構造でなく、隠岐の島の経済は生産額の増加をしないと成り立たないという結果が出ている。

特に、林業においては、かつては林業で生計を支えた時期もあったが、外材等の移入により、木材コストの価格競争に抑えられて、現在は豊富な森林蓄積量がありながら、木材業の生産額は 3.83 億円となっており、総生産額の 1%にも満たない結果となっている。島が公的依存から脱却するには、林業の再生が必要不可欠となっている。

２．地域のバイオマス利用の現状と課題

2.1 利用の現状

島の 87%に及ぶ森林資源（森林蓄積量 6,677 千㎥）は、住民一人当たりの森林面積が世界トップクラスであり、森林に蓄積されている山元立木価格は約 229 億円の価値になると評価されている。特に隠岐のクロマツは約 2,000 千㎥蓄積されていて、「杢目の良さ、光沢・色調の美しさ」が好評で隠岐ブランド品として建築材に利用されている。また、木材搬出用の林道は、林道密度が 8.7m／ha あり、全国平均の約 2 倍、県平均の約 3 倍となっており、他の地域より整備が進んでいる。

しかし、経済的な資源としての活用を放棄され、ほとんどが管理されないままに放置されている。林野庁の調査データでは年間の資源賦与量は 98 千㎥であり、間伐の目標は 5 万㎥になっているが、間伐材の商品価値が具体的に設定されておらず、森林事業としての資源になり得ていない。

森林管理展開に中から出てくる未利用資源の間伐材、林地残材そして製材屑などを活用してバイオエネルギーや新素材の開発に向け、これまで隠岐の島町は地元の企業やコンサルタント、さらに大手企業からなる「緑のコンビナート協議会」を組織して、取り組んできて多くの成果を挙げようとしている。

平成 19 年から島のエコアイランド化を目指した「緑のコンビナート構想」を推進するために、官民が一体となって、林地残材や間伐材等の未利用資源を活かした里山の再生に繋がる取組を行ってきた。

2.2 利用の課題

島の木材を島外へ出荷するために高性能機械を導入する等して、島内の木材搬出コストの大幅に改善された（8,000 円／㎥→5,000 円／㎥）が、離島が故に海上の輸送コストが高く、23 年度の島外への製材加工の搬出は 100 ㎥程度であり、行政からの補助金（3,000 円／㎥）がないと持続できない状況である。

加えて本町は離島であるがゆえに重油や灯油などの燃料費が高く、第一次産業や町営施設の経営を圧迫している。

都市部のようにエネルギー確保の手段として、廃棄物焼却による熱利用も考えられるが、採算がとれる規模のごみが確保できないことから、焼却するのみとなっている。特に生ごみは発熱量が低く、安定焼却の妨げとなる。今後プラスチック・紙類等の発熱量が高いごみの減量化・再使用・再利用が進展するに従い、焼却ごみに対する生ごみ混在比率が上がり、燃料使用による炉の高温維持が必要となるため、町の経済的負担が大きくなると考えられる。

隠岐地域の里山の状況

里山の管理放棄

松くい材の進行

■隠岐の島町の再生可能エネルギー量

区　分	賦　存　量	利　用　率
木質バイオマス	9,362 t/年	0
草本系バイオマス	280 t/年	0
畜産バイオマス	121,636 ㎥/年	0
農業廃棄物バイオマス	20 t/年	0
生ゴミバイオマス	143,869 ㎥/年	0
汚泥バイオマス	1,993 ㎥/年	0

※「木質バイオマス」は、林地残材、切捨間伐材、国産材製材廃材、建築廃材、新・増築廃材、果樹剪定枝、公園剪定枝の合計値。
※「草本系バイオマス」は、公園刈草、道路刈草、河川刈草の合計値。
※「農業廃棄物バイオマス」はもみ殻。
※「生ゴミバイオマス」は、家庭系厨芥類、事業系厨芥類、食品加工残渣の合計値
※「汚泥バイオマス」は、下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥の合計値。

また、未利用木材、生ごみを地域資源として有効活用・再構成することによって、安定的な雇用と収入源の確保、および新たなエネルギー源の創出を行える事業モデルの構築が必要である。

こういった地域資源を活用した取組が促進されれば、今後はソフト面においても隠岐ジオパークとの連携や森林吸収源のカーボンオフセットの導入を通して、環境・森・木材を通じた都市との持続的な交流が期待できる。

写真 2-1　世界隠岐ジオパークとの連携（イメージ）

３．目指すべき将来像と目標

3.1 バイオマス産業都市を目指す背景と理由

海岸近辺まで植林された森林と特徴的で優れた漁場は隠岐の貴重な地域資源であり、里山・里海は基幹産業の第一次産業の基盤となっている。しかし、里山では林業の停滞による管理放棄や切捨間伐に伴う森林育成不足、里海では地球温暖化や土砂流入による漁場環境の変化、水産資源の減少、磯焼けの進行等の多くの問題に直面している。

3.2 バイオマス産業都市として目指すべき将来像

この全国的にもみられる問題に対し、隠岐では地元林業者・漁業者を中心に、里山では密度の高い林道整備や利用間伐の推進、里海では造成漁場整備や海藻の商品化・ブランド化等に取組んでおり、今後はこれらの取組を推進するとともに、里山・里海での未利用資源の発掘・活用により、第一次産業の復興と里山・里海環境の恒常的な保全・再生の両立を目指す。そのうえで、石油代替製品の新規開発や林産・水産加工品（特産品）の新規開発等により第二次産業の振興を目指すとともに、エコツーリズム等による体験交流に展開する（「緑のコンビナート」の構築）。このような取組を通じることにより、京都議定書の目標達成に資する島の低炭素社会づくりを目指す。

まずはこれらの環境産業の促進による第一次・第二次産業の基盤整備により新たな雇用の場と定住環境を確保し、それにより再生される里山・里海環境・資源を活用したグリーンツーリズム・ブルーツーリズム等による体験交流の促進により交流人口を獲得していく。

3.3 バイオマス産業都市として達成すべき目標

島の森林木材蓄積量は約 520 万㎥となっている。戦後に植林した木材は伐採期に入っているが、採算性がないため放置状態となっている。木材の成長から判断すると里山保全のために約 10 万㎥/年間 は伐採できるといわれている。島根県の林業長期計画では約 5 万㎥/年間 の伐採としているが、島の現在の伐採量は多い時で 1 万 2 千㎥/年間 しか達成されていない。

隠岐の島町は、平成 19 年度に隠岐の島町木質バイオマス重点ビジョンを策定しており、その中で、木質バイオマス調達量を 3 万㎥/年間 と定めている。本計画においてもこのビジョンを参考にしながら、バイオマスペレット発電への木材調達量を 3 万㎥/年間を達成目標と定めている。

隠岐の島町の可燃ごみの実態は、島後清掃センターで約 6,100 t が焼却処理されており、設備の老朽化が著しく毎年のメンテナンス費用が相当な額となっている。この状態で使用すると年々費用が嵩み、町の財政を圧迫する要因となりつつある。町としては、ゴミの再利用を考え、将来は民間委託を目標とした計画を定めている。

3.3.1 木質バイオマスリグノフェノール商品・研究開発（木質バイオマスメタン発酵事業）

木材資源の中に主成分として含まれるリグニンおよびセルロース双方を有効に活用する総合プロジェクト計画である。従来の繊維産業や製紙工業はリグニンを廃棄しセルロースだけを活用する産廃系事業であり、産業的にも環境的にも多大なロスと汚染源をもたらしてきた。本提案のテーマはリグニンをリグノフェノールという化学修飾した安定した商品に精製して取出し、一方セルロースは補助材料の硫酸回収後に嫌気性バイオ発酵技術により天然ガスと同等のメタンガスを製造し、新エネルギー源として活用する構想である。

リグノフェノール事業は間伐材や林地残材などの未利用資源を年間 5,000 トン用い、1,000 トンを製造することを目指している。新エネルギー源のメタンガス製造事業については、あくまでもリグノフェノール工場から副生するものとして、付随的に計画している。最終的な発酵収率を 60%と見て、年間 380m^3 の生産量を推定し、売上高を 300 万円ほど期待している。

LP合成漆塗料 塗布木材

LPポリカーボネイト難燃材

3.3.2 木質バイオマスペレット事業

隠岐の島の森林資源管理に必要な間伐材の伐採量は３万ｔと指定されていて、資源利用計画案とは大きな乖離がある。その差をなるべく埋めていくためには間伐材等を利用したペレット事業を起業していく必要がある。人口 16,000 人の隠岐の島でのペレット市場を戸建住宅、公共施設およびハウス栽培などの拡張などの面から予測しても、ペレット生産量は年間 2,000ｔほどであり、島内の受け皿としては、指定管理移設の町有施設（福祉施設、温泉施設、庁舎等）を予定しており、ペレット導入に向けての行政経費の削減効果（1 千万円）を期待している。

町はペレット工場を公設民営（町が整備し民間が運営）で考えており、計画では平成 27 年度に建設予定となっている。この雇用は 15 名（生産工場 5 人、間伐作業員 8 名、搬出要員 2 名）を予定していて、島内における雇用効果は大きいが、採算性は厳しいのが現状である。

3.3.3 木質バイオマスペレット発電事業

ペレット発電は小規模（160kW）と中規模（3,000kW）の発電を計画しており、小規模は地域ごとに発電所を設置し、自営送配電により地域で集合している公共用施設を新電力で賄う事としている。目標としては３地区で 480kW の新電力を供給することと定めている。また、中規模発電については、遊休地に発電所を設置し、電力会社の送電網を活用して 3,000kW の新電力を供給する事としている。将来は電力自由化による一般家庭への新電力を供給し、バイオマスを通じてクリーンエネルギーによる地産地消型の離島モデルの構築を期待している。

小規模発電のイメージ

中規模発電のイメージ

3.3.4 ごみ処理施設のメタン発酵事業

これまで焼却処理されていた食品廃棄物など 1,200 t/年をバイオマス資源として有効活用する。発酵残渣および消化液は有機肥料として町内で利用することにより、農産物の価値を向上させるとともに、バイオマス循環利用を推進する。また、発生したバイオガスは、農業ハウス等への熱利用を行い、農業振興を図る事で、新たな雇用創出による民間委託の可能性を探りたい。

本計画では民間委託を前提に可燃ごみの約 20%（1,200ｔ/年）を受入れ対象として、バイオガスの熱利用（ハウス）を達成目標と定めている。

４．事業化プロジェクトの内容

4.1 木質バイオマスリグノフェノール商品・研究開発（木質バイオマスメタン発酵事業）

4.1.1 まえおき

石油資源の枯渇への危機感、地球温暖化ガス抑制の使命そして最近の円安傾向の強まりなどから、石油に依存することの経済的な脆さや、環境問題の顕在化などが話題になり、バイオマス原料による新エネルギーの創生や新素材の開発が急がれるようになってきた。

また、福島原発事故以来、ますますこの傾向が顕著になっていて、国家を上げてこの分野への補助制度摘用を PR し、開発促進への支援を公表している。

開発の主たる流れとしては、木質バイオマスから粉末、チップあるいはペレットなどにして（１）燃焼させボイラーでスチームをつくり発電する方法、（２）ガス化して発電する方法および（３）化学的な処理をしてセルロースとリグニンに分離し、セルロース成分から発酵によりメタンガスやエタノールなどのエネルギー源を製造する方法、などがあり、この（３）の方法は a.アルカリ蒸解法と b.硫酸処理法(隠岐の島法)の二つに分けられる。

これらの中で、（２）のガス化発電はまだ工業化できた例はなく、（１）は最も単純な方法であるため多くの開発事例があるが、大量の木質原料を収集し、それも適正な価格で品質を守り、安定供給を要求されることから、本格的な事業にするには相当のハイレベルの課題をクリアしなければならず、これからの事業として注目されている段階である。

また、(３a)のアルカリ蒸解法では高温による処理のためにリグニンが変質してしまい、工業的な素材にならず、現状では低級な燃料として使用されるだけであり、必然的にセルロース成分だけからエネルギー源を製造することになり、多くの例が示すように経済評価が悪く、工業化への道は閉ざされたままである。これまでは繊維工業や製紙事業がこのアルカリ蒸解法を採用し、製品を製造してきたが、その主力企業である日本製紙がアルカリ蒸解法では新エネルギー事業は成立たず、リグニンを新素材化し付加価値の高いものにしていかなければ事業性は考えられないと発表した（2014 年 1 月 18 日日刊工業新聞)。

我々は、これまで７年間にわたって基礎実験から隠岐の島における実証プラントまで、（３ｂ）法の開発に従事してきたが、その中の濃硫酸溶液としての分解セルロース部(以下バイオ糖液と呼称)から、硫酸回収した後のメタン発酵による開発成果をまとめて報告する。

4.1.2 実験の部

硫酸濃度 0.5%(30mM)を含むバイオ糖液 27%(1.5M)を苛性ソーダで中和し、嫌気性雰囲気下で、菌の培養液として酵母エキス、塩化アンモニウム NH_4Cl およびリン酸水素カリウム K_2HPO_4 をそれぞれ１g/L になるように添加したものを 25℃で発酵させた。

この 27%バイオ糖液のままでは嫌気性発酵が進まず、液全体が酸性になることを確認し、それを 5～10 倍に希釈すると急激にメタン発酵反応が進むことを実証した。このことは液を酸性にする物質がメタン発酵を阻害するものと断定し、GC で調べた結果、酸性物質は酢酸(C6)、酪酸(C4)およびカプロン酸(C6)などであることを認証した。従って、液を希釈するのではなく、積極的に菌の餌にもなるアンモニア水で液を中和することで、メタン発酵がさらに進行することまで確証することができた。

図 4-1-1　メタン発酵反応のスキームメカニズム

図 4-1-2　メタン発酵の経時変化

4. 1. 3 事業化に向けた検討

（1）製造プロセスの決定

以上の実験結果から図 4-1-3 に示すような前処理硫酸回収プロセス・フローシートを設定した。

図 4-1-3　前処理硫酸回収プロセス・フローシート

（2）メタン発酵プロセス・フローシートおよびマスバランス表

さらに、前項実験の部から得たデータから図 4-1-4 にメタン発酵プロセスおよびそのマスバランス表を示す。（リグノフェノール生産量年間 1,000 t を基準にした数値）

図 4-1-4　メタン発酵マスバランス
（リグノフェノール生産量年間 1,000 t を基準にした数値）

嫌気性発酵では、硫酸回収で残存する 0.5%の硫酸ナトリウムから派生する硫化水素および嫌気性発酵菌が生命活動として放散するものと、化学量論的に発生するものと合わせて炭酸ガスがメタンガスの１/３程生成するが、これらのガスはスクラバーによって苛性ソーダ水溶液で洗浄することで簡単に除去し、精製することができる。

（3）建設費の見積もり

これらのマスバランス表から算定した機器リストおよび建設費を表-4-1-1 に示す。

表-4-1-1　メタン発酵に機器リストおよび建設費

種類	主要機器	金額(百万円)
槽	発酵槽　メタンガス貯蔵タンク	40
機械	ポンプ　圧縮機　冷凍機　スクラバー　排水処理設備	50
建設費	電気計装　土建　配管	30
合計	——	120

4.1.4 メタン発酵事業の経済性評価

以上に述べたように、リグノフェノール製造プロセスから副生するバイオ糖液を原料として得られるメタンガス収率および建設費用などを総合して、表 4-1-2 にバイオ発酵メタンガス事業性評価を示し、さらに参考として表 4-1-3 にはリグノフェノール事業と統合した経済性評価結果を示す。

表 4-1-2　メタン発酵事業性評価

項目	金額(百万円)	備考
比例費　用役のみ	2	
固定費　労務費 減価償却 修繕費 一般管理費 金利	10 14 4 3 4	4人×2.5 残存簿価10%　8年定額 建設費の3% 投資金額の3%
製造費合計	35	
ガス販売費収入	45	
事業部利益	10	

表 4-1-3　リグノフェノール事業全体として統合した経済性評価

比例費　原料費 用役費 物流費 (小計)	304,144 255,440 2,000 (561,554)	内訳　木粉35,000　7,500円/ﾄﾝ
固定費　労務費 工場要員 管理者 減価償却費 修繕費 金利 一般管理費 (小計)	32,400 7,000 221,294 40,852 58,278 14,000 (373,824)	工場要員　12名 管理者　2名 建設費1,962,612　8年償却 建設費の2% 建設費の3%
工場原価合計 販売経費 総コスト	935,378 45,000 980,378	
売上高 事業利益	1,475,000 494,622	生産量1,100ﾄﾝ　売価1,300円/Kg 投資資本回収年　3.8年 損益分岐点　39%

4.1.5 総括としての考察

リグノフェノール製造工程で派生的に生じるメタン発酵事業は、環境保全の観点からも重要な事業であり、僅か1.2億円の投資で1,000万円の利益を上げることができる小規模な事業である。この事業が赤字ではなく、小規模ながらも利益を生むことは、リグノフェノール事業を促進させ、しかも環境保全の観点でも廃棄物発生量を抑えることで、重要な意義ある事業ということができる。

一方、これまで主流として事業化を目指してきたアルカリ蒸解法や、リグニンを混在させたままでの特殊発酵法などは、このメタンまたはエタノール発酵で利益を上げようと試みてきたことにより、経済性評価に耐えることが不可能となり、今では多くのプロジェクトが断念し、中止になっている状況である。その象徴として、天然資源であるリグニンおよびセルロース双方を有効に利用する新事業開発を日本製紙グループが公表したことは特記すべきことである。

4.2 木質バイオマスペレット事業

4.2.1 ペレット工場の費用対効果算出

4.2.1.1 仕様書（簡略版）

（１）生産量　年間 1,000ｔ　（目標 2,000ｔ）

（２）ペレット製造機

①生産能力　1.0ｔ/h

1 日　5 時間稼動　20 日/月　200 日/年　１× 5×200 日=1,000ｔ/年

1 日 10 時間稼動　20 日/月　200 日/年　１×10×200 日=2,000ｔ/年

②基本プロセス・フロー

③その他

*ペレット形状　10mmφ×20mmL→（±25%精度　可変範囲で制御　木材種類で変動可）

*ペレット水分　15%以下

*供給原木は丸太以外にも小枝など小径木にも対応可能にすること

*スギ・バークは混入可

*その他の項目は協議の上決定

4.2.1.2 見積書

（１）主要機器リスト＆金額

	（単位千円）	
粉体化装置	60,040	
ペレタイザー一式	67,100	
冷却＆空気輸送装置	60,940	
据付＆2 次側電気工事	62,900	
（小計）	(250,980)	×80%≒200,000
土木建築基礎工事(42m×18m)		
１次側＆受電電気工事		
給排水工事など		
（小計）	50,000	
合計	250,000 千円	

4.2.1.3 事業性評価

（１）１次評価（直接効果）　１年当たりで計算　（単位千円）

CACE	年産 1,000 t	年産 2,000 t	備考
売上高	35,000	70,000	ペレット販売単価　35 円/kg
比例費　原料費	3,000	6,600	間伐材 3500 円/ t（全体の量の 70%使用）
電力費用	5,800	11,600	製材屑 2000 円/ t （全体量の 30%使用）
製品輸送コスト	800	1,600	原材料費平均単価≒3000 円/ t
（比例費合計）	(9,600)	(19,800)	※生産 2,000 t の場合は 85%が間伐材
固定費　労務費	9,000	15,000	一人年間 3,000(千円)　3～5 人雇用
減価償却（機械）	25,000	25,000	実質投資額 200,000 千円/8 年
建設工事費	2,000	2,000	実質投資額 50,000 千円/25 年
保全費	4,000	4,000	決定金額の 2%
一般管理費	4,000	4,000	決定金額の 2～3%以内
（固定費合計）	(44,000)	(50,000)	
製造コスト合計	50,622	69,800	
事業利益	▲18,600	200	

*注記　ペレットは真庭市単価 35 円/kg（船賃含む）を参考とする。

（２）２次評価（副次的効果）

・年産 2,000 t に対する森林面積２ha のケースで算出

①森林整備効果項目

森林整備の効果項目については、「林野事業における事前評価マニュアル」を参考に、貨幣価値に換算できる項目を中心に設定した。

評価可能な機能	便益項目	経済的な評価の方法
水源涵養機能	洪水防止	代替法: 洪水防止機能を持つ治水ダムの価値で評価
山地保全機能	土砂流出防止	代替法 土砂を保全する砂防ダムの価値で評価
環境保全	炭素固定	森林の二酸化炭素蓄積量の金額換算で評価

２ha の森林整備による経済効果を上記の項目で算定した結果は以下の通りである。

評価可能な機能	便益項目	年間便益	評価期間便益額	評価期間
水源涵養機能	洪水防止	218 千円	3,840 千円	70 年
山地保全機能	土砂流出防止	217 千円	3,819 千円	70 年
環境保全	炭素固定	10 千円	737 千円	70 年
合計		445 千円	8,396 千円	

※評価期間 70 年、社会的割引率 0.4 で現在価値化した便益額

※上記の項目について、「林野公共事業における事前評価マニュアル」等を参考にして算出している。

②経済・文化的効果項目

・観光客増加効果

隠岐の島町の入込客数及び宿泊客単価を基に計測する。

平成 24 年度隠岐の島町入込客数　114,947 人 島根県全体 29,181,357 人 隠岐の島町割合 0.4%

平成 24 年島根県山岳観光客数　406,405 人　隠岐の島町観光客数割合 0.4%を乗ずる

平成 24 年隠岐の島町山岳観光客数 1,626 人

平成 24 年県内、県外、日帰り、宿泊客数割合

隠岐の島町山岳客割合

県内客で宿泊客　0.9% →1,626× 0.9%= 15 ×17,282 円 =　259,230 円

県内客で日帰り　36.1% →1,626×36.1%=587×　3,661 円 = 2,149,007 円

県外客で宿泊　19.9% →1,626×19.9%=324× 25,939 円 = 8,404,236 円

県外客で日帰り　43.1% →1,626×43.1%=701×　7,736 円 = 5,422,936 円

合計　16,235,409 円（現状）

5%増加分　800,000 円増加

・雇用創出効果

年間 2,000 トン産出及び、植林等の森林整備のための作業人員の雇用が発生する。

山の雇用 2.0 人/2ha ×200 万円　=4,000,000 万円

合計　①+②　5,245,000 円/年

総合評価　(1) ＋ (2)　5,445,000 円/年

4.3 木質バイオマスペレット発電の可能性評価

4.3.1 まえおき

石化資源の枯渇および地球温暖化ガス抑制などへの対応として、バイオマス燃料の開発について関係省庁が重点テーマとして取り上げてきたが、2012 年 3 月 11 日の東北大震災で起きた福島第 1 原発事故で、原発への安全信頼性が揺らぎ、発電燃料のバイオマス転換計画は喫緊の重要テーマとして注目されている。

まず手始めに、石炭とバイオマス燃料の混焼からスタートした開発事業は、木質チップからの水分や樹液の蒸出で粉末石炭が塊状に固化するために、燃焼効率が低下し、計画の進展は阻止されたままである。ただ、住友重工㈱開発した連続流動床燃焼炉(Continuous Fluid Bed System)によると石炭 40%/チップ 60%の混焼が可能となり、現在旭化成延岡動力部で実務運転に入っているので、これからのバイオマス燃料化の主流になるであろう。

また一方で、重油の高騰によりほとんどの火力発電所は石炭燃料に転換しているが、石炭は重油よりも20%ほど炭酸ガスの放出を増やし、これも環境保全からすると大きな禍根を残している。

さらにまた、全国発電所データベースが示しているように、ほとんどの離島発電所は今もなお重油発電であり、軒なべて採算性が悪く苦戦していることに目をつけて、以前から離島発電のバイオマス燃料化を提案してきた。

協議会では、バイオマス事業都市化構想策定委員会を組織し、隠岐の島における温泉および介護施設でのバイオマス発電計画を立案中であり、同時に西郷発電所のバイオマス燃料転換を提案しているところでもあって、以下にその検討内容と結果についてまとめ、報告する。

4.3.2 検討の前提

(1) この発電燃料転換事業は永続するものであり、一方で、買取制度はいつまで続くか不明であり、買取価格も毎年変動して不安定なこと、また補助金を受給した場合には制度の適用ができないことなどもあり、検討では買取制度の適用を受けず、隠岐の島における平均売電価格で経済性評価を実施した。

(2) 世間一般ではバイオマス燃料はチップを採用しているが、この検討では表-1 に基づいてペレットを燃料に採用した。ペレットはチップよりも 3 倍も高価であるが、発熱量とかさ比重から換算すると 1/6 の投入量で済み、設備投資金額で高価なデメリットは払拭できると判断した。また、コジェネで副生するエネルギーを“給湯システム”として販売する事で増益を図った。

(3) 発電所設備関係の減価償却は 17 年で、経済性評価への影響は微小であるが、小規模発電の場合の補助金と中規模発電は、1/2 の補助金受給を前提とした。なお、減価償却の残存簿価は 10%とした。

(4) 買取制度の適用は受けない方針で計算した。(公共用施設との契約見込料金で計算)

(5) 発電効率は 25～30%とした。したがって、小規模発電についてはバイオガスを原料としたガス化発電を採用した。

(6) 発電効率以外の副生するエネルギーとしてのコジェネ温水量は、原料エネルギーの 58～61%として温水供給の金額に評価した。残り 10%は自然放熱で失われる。

(付記１) 以上の検討結果を「隠岐の島バイオ発電事業計画」総合表として表示した。

(付記２) 現在計画中の代表的なバイオマス発電計画を隠岐の島計画と比較して表示した。全国のバイオマス発電計画は数えきれないほど多数上がっているが、いずれも実現性に乏しいものばかりで、その大半は省略した。

4.3.3 計算の根拠

(1) 電力使用量は支払金額から 21～22 円/kWh で換算した。

(2) 隠岐の島には工業用水がないために高価な上水（水道水）を使用している。当計画ではコスト低減のために別途井戸を掘って供する計画である。

(3) 総発電量の 5～8%を発電運転に消費するエネルギーとして差し引く。
ちなみに小規模は 5%、中規模は 8%

(4) 燃料必要量計算および給湯可能量（金額）計算の表示表

規模		小規模 160kW	中規模 3,000kW	備考
発電効率	発電効率	0.25	0.30	
	コジェネ率	0.65	0.60	
	放熱率	0.10	0.10	
燃料必要量ペレット（水分 10% 4,200kcal/kg)		400 t	3,000 t	
乾燥チップ（水分 20% 3,500kcal/kg)			15,800 t	
PKS （水分 10% 4,200kcal/kg)		650 t		
総発電量 kW×8,000Hr(a)→kWh		$1,280\times10^3$	$24,000\times10^3$	
コジェネ給湯エネルギー (a)×(0.65/0.25)		$3,330\times10^3$		
→kWh (a)×(0.60/0.30)			$48,000\times10^3$	
コジェネ給湯エネルギーkcal 換算(*)		$2,860\times10^6$	$41,280\times10^6$	1kwh=860kcal
LPG 換算		320m^3	4,640m^3	10,000kcal/kg
金額換算(120 円/L) 単位千円(*)		38,400	556,800	→8,900kcal/L

*経済性評価の総合表では、小規模の場合、この理論値の 25%を、また中規模の場合では 10%を販売する仮定で数値を挿入した。

このコジェネ・エネルギーは本来ならばアンモニア媒体のカリーナ発電または地球温暖化ガスではないフロン系のガス媒体を使う神戸製鋼法などの発電で、電気として回収すればそのままの数値を経済性評価に使用することが可能になり、優れた事業として経営に寄与できる。

(5) 減価償却費計算

○建設費

単位：千円

	小規模(160kW)	中規模(3,000kW)
発電機	20,000	
ボイラー	61,000	
サイロ＆配管	10,000	
燃料供給系	20,000	
用水施設	10,000	
給油設備	15,000	
合計	136,000	1,500,000

○減価償却 補助金１/２
年数 17 年
残存簿価 10%

4.3.4 隠岐の島（島後）バイオ発電事業計画経済性評価

（ケース：民間企業主体、FIT 制度提要なし、小規模と中規模ともに補助制度適用）

単位千円

区分 項目	小規模 五箇温泉	小規模 五箇施設	小規模 ウッドヒル	中規模	備考
支払電力 (KWｈ換算)(a) 重油/灯油 上水 （合計）　①	15,645 (720×10^3) 7,000 － 22,645	20,860 (960×10^3) 5,380 4,389 30,529	5,734 (260×10^3) 566 6,300		 21～22 円/KWh
導入発電機 総発電量 実質発電量(b) 売電可能量(b-a)	160kW 1,280×10^3 1,216×10^3 496×10^3	160kW 1,280×10^3 1,216×10^3 256×10^3	160kW 1,280×10^3 1,216×10^3 956×10^3	3,000kW 24,000×103 22,100×103 22,100×103	 8,000Hr/年 95～92%
売電収入　② 給湯収入　③ 実質収入①②③	11,408 9,600 43,653	5,888 9,600 46,017	21,988 9,600 37,880	507,840 55,680 563,520	23 円/KWh 計算参照
比例費ペレット チップ PKS （合計）④	13,600 6,500 20,100	13,600 6,500 20,100	13,600 6,500 20,100	102,000 158,000 260,000	計算参照 ﾍﾟﾚｯﾄ 34 円/kg PKS10 円/kg
⑥限界利益 ④-⑤	23,553	25,917	17,780	303,520	
固定費　労務費 減価償却 修繕費 金利 （合計）⑦	兼任 3,600 4,080 2,040 9,720	兼任 3,600 4,080 2,040 9,720	兼任 3,600 4,080 2,040 9,720	45,000 39,710 45,000 22,500 152,210	15 人×300 万 17 年償却 建設費 × 1/2 × 3.0%
経常利益 ⑥-⑦ 一般管理費 事業利益	13,833 4,500 9,333	16,197 4,500 11,697	8,060 4.500 3,560	151,310 35,000 116,310	 保険代含む

4.3.5 ペレット発電小規模型の施設の集合状況

① 五箇温泉+ふれあい五箇（ディサービス）

② 老人ホーム 2 箇所+グループホーム+診療所

③ 木材団地内（製材所+事務所+ペレット工場+木材乾燥）

①五箇温泉、ふれあい五箇

②老人ホーム(なごみ苑、清松園、ふくら荘、すがゆ荘、診療所

③ウッドヒル工場

エネルギー使用量

電気代（年間）	灯油代（年間）	合計（年間）
5,700千円	600千円	6,300千円

4.3.6 各施設のエネルギー使用量

隠岐温泉GOKA 光熱水費年度別実績

月	平成22年度							
	重油		灯油		水 道		電 気	
	ℓ	円	ℓ	円	t	円	kw	円
4	8,000	711,900	450	40,635	413	103,540	8,531	162,811
5	4,500	415,800	0	0	371	91,930	9,826	177,547
6	0	0	0	0	348	85,720	7,272	120,637
7	4,000	361,200	350	31,973	427	104,620	6,865	146,575
8	1,000	90,300	710	64,859	335	82,480	8,035	169,773
9	2,400	216,720	600	54,810	295	71,410	5,639	140,143
10	3,000	261,900	0	0	484	122,710	7,698	165,695
11	1,300	120,120	0	0	305	74,380	6,908	148,048
12	8,500	760,200	290	27,101	398	99,490	6,763	146,679
1	1,500	144,000	700	68,355	444	111,910	7,483	151,878
2	7,000	648,000	300	30,555	404	101,110	8,426	165,809
3			600	62,370	318	77,890	7,756	151,759
計	41,200	3,730,140	4,000	380,658	4,542	1,127,190	91,202	1,847,354
合計	4,110,798				2,974,544			

なごみ苑

月	電 気						プロパンガス		水道料		その他
	契約電力kwh	基本料金	使用料kwh	料金	その他料金	合計料金	使用料㎥	料金	使用料t	料金	
4月	125	219,778	23,400	232,028	15,210	467,016	715.6	306,628	482	128,870	
5月	125	219,778	18,938	187,469	14,771	422,018	576.2	248,080	662	177,470	
6月	125	219,778	22,155	222,345	21,711	463,834	634.1	272,398	535	143,180	
7月	132	232,085	36,495	396,610	48,901	677,596	480.3	207,802	551	147,500	
8月	132	232,085	44,314	483,876	53,176	769,137	458.1	198,478	628	168,290	
9月	132	232,085	28,212	301,581	27,082	560,748	441.5	191,506	584	156,410	
10月	132	232,085	20,054	200,355	14,637	447,077	501.9	216,874	563	150,740	
11月	132	232,085	32,873	325,684	21,038	578,807	630.3	270,802	618	165,590	
12月	132	232,085	53,664	527,616	29,515	789,216	710.6	304,528	610	163,430	
1月	132	232,085	53,602	526,186	28,408	786,679	906.2	386,680	627	168,020	
2月	132	232,085	46,160	456,549	25,387	714,021	979.6	417,508	622	166,670	
3月	132	232,085	35,247	347,696	26,787	606,568	689.6	295,708			
計	1,563	2,748,099	415,114	4,207,995	326,623	7,282,717	7,724	3,316,992	6,482	1,736,170	

清松園

月	電 気						プロパンガス		水道料		灯油代		その他
	契約電力kwh	基本料金	使用料kwh	料金	その他料金	合計料金	使用料㎥	料金	使用料t	料金	使用料	料金	
4月	127	223,294	25,968	257,331	9,205	489,830	234.6	110,853	656	178,295	405	43,801	
5月	127	223,294	20,946	206,868	7,703	437,865	172.0	84,486	888	240,935	303	30,223	
6月	127	223,294	19,908	198,689	11,885	433,868	192.6	93,204	686	186,395	192	18,343	
7月	127	223,294	32,946	359,752	36,468	619,514	146.8	73,854	803	217,985	0	0	
8月	127	223,294	38,214	418,631	37,481	679,406	129.4	66,509	861	233,645	254	24,269	
9月	127	223,294	25,056	267,352	16,944	507,590	125.0	64,671	770	209,075	272	27,700	
10月	127	223,294	22,194	221,135	8,272	452,701	149.1	74,811	757	205,565	0	0	
11月	127	223,294	33,720	334,347	12,524	570,165	202.5	97,277	848	230,135	548	55,810	
12月	127	223,294	51,918	510,890	21,106	755,290	234.4	109,760	817	221,765	1,100	114,118	
1月	127	223,294	54,252	533,633	21,152	778,079	252.4	118,338	830	225,275	1,048	116,782	
2月	118	207,470	48,372	478,462	19,701	705,633	268.9	125,288	867	235,265	1,097	123,243	
3月	118	207,470	38,268	377,785	21,705	606,960	246.3	115,758			801	87,225	
計	1,506	2,647,880	411,762	4,164,875	224,146	7,036,901	2,354	1,134,809	8,783	2,384,335	6,020	641,514	

さくら荘

月	電 気						プロパンガス		水道料		灯油代		その他
	重量電灯B kwh	料金	低圧電力kwh	料金	その他料金	合計料金	使用料㎥	料金	使用料t	料金	使用料	料金	
4月	2,220	62,056	476	12,522		74,578	47.7	22,922	82	20,870	62	6,901	
5月	1,770	50,891	204	8,849		59,740	35.1	17,630	114	29,510	0	0	
6月	1,329	39,926	46	6,690		46,616	35.5	17,798	91	23,300	0	0	
7月	1,752	51,431	541	14,451		65,882	25.0	13,388	89	22,760	0	0	
8月	2,250	64,099	814	18,579		82,678	17.9	10,383	97	24,920	0	0	
9月	1,401	41,734	205	9,141		50,875	13.0	8,274	93	23,840	0	0	
10月	1,572	45,747	282	9,905		55,652	20.7	11,582	89	22,760	0	0	
11月	3,600	97,017	1,076	20,677		117,694	35.5	17,798	100	25,730	0	0	
12月	5,730	150,439	1,631	28,062		178,501	41.3	20,234	94	24,110	131	13,619	
1月	5,283	139,047	1,306	23,648		162,695	47.3	22,754	98	25,190	190	21,138	
2月	5,022	132,561	1,218	22,485		155,046	53.5	25,358	100	25,730	190	21,346	
3月	3,411	92,608	651	14,970		107,578	45.9	22,166			208	12,883	
計	35,340	967,556	8,450	189,979	0	1,157,535	418	210,287	1,047	268,720	781	75,887	

（参考）隠岐共生学園内の福祉施設

（単位 千円）

施設名	電気（年間）		プロパンガス（年間）		重油（年間）		灯油（年間）	
	使用料 kwh	料金	使用料 m3	料金	使用料 ℓ	料金	使用料 ℓ	料金
清和園		17,417		1,995		——		5,754
百寿荘		7,457		873		——		2,388
ともいきの郷		10,023		1,310		2,483		117
グループホームいこいの家		1,516		——		——		30
グループホームやすらぎの家		1,549		——		——		——
施設合計		37,962		4,178		2,483		8,289

（参考）隠岐共生学園内の福祉施設

4.4 ごみ処理施設のメタン発酵事業

隠岐の島町におけるバイオマスの島内処理および有効利用が可能なメタン発酵技術を用いた『バイオマス循環モデル』の事業化『ごみ処理のメタン発酵事業』の可能性を調査したので報告する。

4.4.1 メタン発酵堆肥化によるバイオマス循環モデルの概要

メタン発酵技術を用いたバイオマス循環モデルは、未利用バイオオマスをメタン発酵させ、バイオガスを有効利用するとともに、発酵液を堆肥(液肥)として農地還元・林地還元するコンセプトのモデル(離島モデル)である。

図 4-4-1 に、そのモデル構想の概要を示す。

図 4-4-1　バイオマス循環モデル(メタン発酵堆肥化)構想の概要

本モデルは、その地域(離島等)で発生する未利用バイオマス(木質系バイオマスおよび食品廃棄物など)をメタン発酵させ、発生するバイオガスを地域のエネルギー源として有効利用(地産地消の安定エネルギーの自給率向上)するとともに、都市型のごみ処理(メタン発酵処理)では全量焼却処理せざるを得ない状況にある発酵残渣(発酵液)の全量又はその一部を堆肥(液肥)として取り扱い、農地還元・林地還元することで、地域内のバイオマスの循環を指向するものである。

木質系バイオマスや食品廃棄物(厨芥類、学校給食残飯等)の処理と同時に、発酵液は化学肥料の代替として安全・安心な島内ブランド堆肥(液肥)として生産し、動脈産業へ利活用できる。

発酵液の農地還元では、地域の食料自給率(地産地消)の上昇や、その地域特有の農産物の生産により(動脈産業)のブランド化(有機農業との連携)の推進にも寄与する。また、林地還元では、里山の再生、さらには衰退した林業(動脈産業)の再生に寄与する。さらに、山林への施肥により、衰退した山林の森林循環システムを再生させ、副次的効果(水源涵養機能、雨水流量調節機能、土砂流出防止機能、CO_2 吸収機能、水質浄化機能、大気浄化機能、気象緩和機能、保健休養機能等の向上)も得ることが可能である。

本モデルの実現により、対象地域におけるバイオマスの循環サイクルの実現と共に、現地での雇用の創出等の副次的効果へ寄与でき、離島等の条件不利地域の先駆的循環モデルとなりえる。

4.4.2 本事業の可能性調査

1）隠岐の島町の可燃ごみ処理の実態

隠岐の島町　島後清掃センター（焼却施設：25t/日）における平成 24 年度の可燃ごみ処理量を表 4-3-1 に示す。

隠岐の島町では、可燃ごみとして生活系、事業系、併せ産廃、不燃施設残渣を受入れており、収集および直接搬入を含めて、年間 6,142 t/年（H24 年度）の可燃ごみが焼却処理されている。

表 4-4-1　島後清掃センター（焼却施設：25 t/日）における平成 24 年度の可燃ごみ処理量

	種　類	可燃ごみ処理量（t/年）		備　考
		収集量	直接搬入量	
1	生活系	2,200	2,383	
2	事業系	0	1,411	
3	併せ産廃	0	57	工作物除去に伴う木くず等
4	不燃施設残渣	0	91	島後リサイクルセンターからの可燃性残渣
5	小計	2,200	3,942	
6	総計	6,142		

注）出典：隠岐の島町役場環境課データ

表 4-3-2 に、島後清掃センター（焼却施設：25t/日）における平成 24 年度の可燃ごみ組成調査結果を示す。

表 4-4-2　島後清掃センター（焼却施設：25t/日）における平成 24 年度の可燃ごみ組成

	組成	H24 年度					備 考
		5 月	8 月	11 月	3 月	平均	
1	紙・布類	49.1	54.2	64.2	68.6	59.0	
2	ﾋﾞﾆｰﾙ･皮革･ゴム・合成樹脂	19.7	17.6	16.3	15.7	17.3	
3	木・竹・わら類	13.4	9.3	5.8	3.0	7.9	約 20%
4	厨芥類	12.0	12.4	11.2	10.4	11.5	
5	不燃物類	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	
6	その他	5.6	6.3	2.4	2.2	4.1	
		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	

注）出典：隠岐の島町役場環境課データ

平成 24 年度の実績データでは、メタン発酵の対象原料である木・竹・わら類、および厨芥類で、約 20%を占めている。紙類もメタン発酵の対象原料であるが、上記データでは布類と合わせて約 59%となっているため、今後、調査を行う必要がある。

今回の検討では、年間 6,142 t/年（H24 年度）の可燃ごみの約 20%を受入対象とし、メタン発酵プラント規模を 4 t/日（年間 300 日稼働、年間処理量 1,200 t/年）と設定し、事業採算性（概算）の可能性調査を実施した。

２）メタン発酵事業採算性

隠岐の島町におけるごみ処理のメタン発酵事業の検討モデルを図 4-4-2 に、その事業採算性試算結果を表 4-4-3 に示す。

表 4-4-3　メタン発酵事業採算性（概算）

No.	項　目		備　考
1	事業設定条件		
	① 受入れ量	4.5 t/日	可燃ごみ（厨芥類、食品残さ、草木等）
	② 処理規模	4.0 t/日	メタン発酵堆肥化プラント
	③ 稼働日数	300 日/年	メタン発酵堆肥化プラント
	④ 年間処理量	1,200 t/年	隠岐の島町の可燃ごみの約 20%を想定
	⑤ 設置場所		処理施設・利用先隣接、既存建屋有
	⑥ 引取先		施肥先、利用先
	⑦ 事業形態		原料の安定収集・搬出は役場管理
2	収入	94,540 千円/年	
	① 処理委託料	54,000 千円/年	単価 40,000 円/t と設定
	② 堆肥販売収入	13,500 千円/年	単価 5 円/kg と設定
	③ その他	11,000 千円/年	最終処分削減費　（役場補助）
		16,000 千円/年	既設炉 用役削減費（役場補助）
3	支出	94,400 千円/年	
	① 減価償却費	42,900 千円/年	補助率 1/2、　減価償却年数 7 年
	② 修繕費	18,000 千円/年	
	③ 用役費	23.500 千円/年	電気・水道、燃料、薬品、分析、備品等
	④ 人件費	0 千円/年	既設炉運転人員費の転用ベース
	⑤ 異物処理費	0 千円/年	処理不適物無償焼却引取ベース（分別協力・説明）
	⑥ 借地代	0 千円/年	無償ベース
	⑦ 収集運搬費	0 千円/年	事業範囲外
	⑧ 諸経費等	10,000 千円/年	
4	損益	140 千円/年	（２収入）－（３支出）

注）数値は超概算の委員会としての試算値です。お見積りによる数値ではありません。
今後の詳細検討により、変更の可能性があります。

注）事業者への原料の安定供給や有効利用先による安定引き取り先の安定確保が必要です。

隠岐の島町におけるごみ処理のメタン発酵事業の検討モデルを図 4-4-2 に示す。

図 4-4-2　可能性調査の検討モデル概要

ごみ処理のメタン発酵事業に関する採算性の本試算結果からは、事業運営は決して余裕のあるものではないが、可能性は残る結果となった。事業者の主たる収入源となる処理委託料は、ごみトン当たり 40,000 円/t-ごみ　以上必要な結果となった。

また、事業者の安定操業の観点から、事業者の運営にとって、事業者への原料の安定供給と、発酵液の安定的な引取先の確保は重要な要素である。

平成 24 年度の可燃ごみの組成調査結果では、メタン発酵の対象原料となる紙類は、布類と合わせて約 59%となっていたが、紙類単独としての割合次第では、本事業規模も大きくなり、採算性が比較的良い方向になることも考えられる。今後、メタン発酵の原料となるバイオマス（厨芥類、草木類、紙類等）の分別の徹底は、住民への説明を含め、島内一致した協力体制のもと目指す方向であると考える。今後詳細に検討する必要があるが、ごみ処理のメタン発酵事業の運営には、環境政策、一次産業政策、雇用政策等々の総合政策の整備・住民の協力体制により、実現可能であると思われる。

4.5 各プロジェクト事業のまとめ

全てのプロジェクト事業の事業性評価は良い結果となっており、緑のコンビナート推進協議会としては今後も継続した活動の展開を行う事としている。木質バイオマス関係事業を進めるためには木材の調達量が最大の課題となっており、木材の調達は材の買取単価、高性能機械の導入、団地化の促進に大きく影響されることから、早急に地元林業関係者との合意形成を進めなくてはならない。また、ゴミ処理施設の民間委託については、ゴミの分別、循環型堆肥の活用、メタン発酵熱のハウス利用など地域住民からの協力が不可欠である。まずは住民や関係機関を交えた検討委員会の立ち上げが急務と考えている。

平成 26 年度からは、こういった事業化に向けた課題を整理する方向とし、平成 31 年度（５年以内）までには全てのプロジェクト事業の運営を目指している。

各種エネルギーの事業性及び実施年度

単位:千円

事 業 名	全体事業費	事業収入（年間）	利益･効果額（年間）	補助金	運営形態（予定）	雇用人数（予定）	可能性	実施年度（予定）	事業化に向けての動き（平成26年度以降）
1.木質バイオマスリグノフェノール商品･研究開発									
①リグニン事業(リグノフェノール)	1,960,000	1,475,000	494,600	無し	民間	12	○	H.29年度	H.26～28→リグノ商品研究開発実施
②メタン発酵事業	120,000	45,000	10,000	無し	民間	4	○	H.29年度	〃
2.木質バイオマスペレット事業									
ペレット工場建設	250,000	70,000	5,000	1/2	公設民営	8	○	H.28年度	H.26→基本計画実施中
									H.27→実施計画(工場設計等)
									H28→工場建設、H29→工場運営
3.木質バイオマスペレット発電事業									
①ペレット発電(中規模)	1,500,000	101,310	1,338,000	1/2	民間	10	○	H.29年度	H.26→公共用施設ｴﾈﾙｷﾞｰ使用量調査
									H.26～28→詳細設計開始
									H.26～28→木材調達の地元調整
②ペレット発電(小規模)									
･五箇温泉＆付属施設	136,000	43,653	7,973	1/2	公設民営	2	○	H.29年度	H.27→温泉利用計画の見直し
									H.28→温泉施設改修工事
									H.29→発電運営開始
･五箇なごみ苑集約	136,000	46,017	10,337	1/2	〃	2	○	H.30年度	H.27以降→町の総合振興計画頭出し
･ウッドヒル木材団地	136,000	37,880	3,200	1/2	民間	1	○	H.29年度	H.26～28→詳細設計の検討
事 業 名	収入(年間) 処理委託費+電力販売収入+肥料等	支出(年間)	営業利益	補助金	運営形態（案）	雇用人数（予定）	可能性	実施年度（案）	事業化に向けての動き（平成26年度以降）
4.ごみ処理施設のメタン発酵事業									
メタン発酵バイオマス循環モデル事業	94,540	94,400	140	1/2	指定管理	4	○	H.31年度	H.27→処理施設検討委員会立上げ
〈参考〉									H.28→町の総合振興計画頭出し
一般廃棄物処理委託	272,224	269,937	2,287	無し	指定管理	8	△		H.29～30→詳細設計の検討

５．地域経済波及効果

隠岐の島町の経済構造は、公的依存が大きく町外からの収入を得る産業は水産業以外ほとんど育っていない現状であり、公共事業依存型の脱却による産業構造の転換が強く求められている。

島に内在している里山の森林資源（約 520 万㎥の蓄積）と島の消費エネルギーは（約 20 億円）は島の自立再生に貴重な有効資源ある。

今回の事業において、これらの里山・里地（生ごみ等）資源を活用することで、新たに 30 数名の地域雇用の確保が可能となり、地域経済に与える影響は大きい。また、隠岐の島町は平成 25 年度に世界ジオパークに認定されており、エコツアー等の観光効果と里山再生による防災効果にも繋がることが予測されている。

項目	波及効果
バイオマス資源の利用向上	・木質バイオマスメタン発酵　（リグノフェノール生産量年間 1,000t） ・ペレット工場　（生産量年間 1,000t） ・木質バイオマスペレット発電（小規模）　（燃料ペレット 1,200t） ・木質バイオマスペレット発電（中規模）　（燃料ペレット 3,000t） （乾燥チップ 15,800t） ・可燃ごみ　（年間処理量 1,200t）
雇用の創出	関連産業で 51 名の雇用を創出
産業の創出	・ペレット工場建設 ・発電事業者の参入
観光客の増大	・平成 24 年隠岐の島町山岳観光客数 1,626 人×5%≒80 人

６．実施体制

平成２３年度に地域資源を活用した環境産業の創出を図るため、緑のコンビナート推進協議会を設立している。各種プロジェクト事業は協議会の構成員を中心に実施する。

７．フォローアップの方法

（取組の進捗状況管理）

隠岐の島町総合振興計画に揚げられた町の事業（ペレット工場、ゴミ処理施設）については、毎年事務事業の評価を行い、効果や必要性、進捗状況を確認する。バイオマスの原料となる木材の搬出量については、隠岐地区林業活性化協議会で毎年目標値を定め達成状況の評価を行う。民間主体事業（リグニンプラント、発電事業）については、緑のコンビナート推進協議会で内部評価委員会を結成し、研究開発状況や事業化可能性、進捗状況等を毎年の総会時に確認する。

８．他の地域計画との有機的連携

島のエコアイランド化を目指した「緑のコンビナート構想」を推進するために、官民が一体となって、林地残材や間伐材等の未利用資源を活かした里山の再生に繋がる取組を行ってきた。この取組については、下記の計画をもとに隠岐の島町バイオマス産業都市構想（案）を計画している。

①隠岐の島町総合振興計画（平成 20 年 9 月）

『まるい輪の中、心行き交う、やすらぎのまち～みんなの手によるまちづくり～』を「まちの将来像」とし、「島をリードする隠岐びとが育つまち」「観光を機軸に交流・産業を創出するまち」「みんなで支えるやさしい福祉のまち」という三つの基本目標を定め、豊かで魅力あるまち、自立したまちを目指し、積極的に施策を展開している。その施策の 1 つとして、「循環型社会の形成」を掲げ、新エネルギー導入促進のマスタープランとなる「隠岐の島町地域新エネルギービジョン」（平成 19 年 2 月）に基づき、太陽光発電や風力発電など代替エネルギーの導入に努め、地球温暖化対策を推進し、低炭素社会の実現に努めている。

②隠岐の島町木質バイオマス重点ビジョン（平成 20 年 2 月）

本町のもつ豊かな森林資源や海洋資源等を有効利用するため、「里山」「里海」の適切な保全を図るとともに、町内で供給できるエネルギー資源を有効活用できる環境産業の創出を促進している。

③隠岐の島町バイオマスタウン構想（平成 20 年 7 月）

主な環境テーマとして「里山」と「里海」を掲げ、川上の里山保全による林業活性化と川下の里海環境の向上、里海保全による漁業の活性化等を目指し、里山から里海までの総合的なバイオマス利活用を図ることとしている。

④隠岐の島町再生可能エネルギー推進ビジョン（平成 26 年 3 月）

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法」（通称「新エネ法」）の 1 部改正（平成 20 年 4 月 1 日施行）や東日本大震災の発生（平成 23 年 3 月 11 日）、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度」の開始（平成 24 年 7 月）など、再生可能エネルギーを取り巻く情勢は大きく変化しており、バイオマスを主体としている本町の再生可能エネルギー推進は、多種多様な再生可能エネルギー推進を反映する必要があることから、「隠岐の島町地域新エネルギービジョン」（平成 19 年 2 月）を見直し、新たな再生可能エネルギー推進の「全体計画」となる「隠岐の島町再生可能エネルギー推進ビジョン」を策定している。

資料１　バイオマス産業都市構想のイメージ図

資料２　発電レイアウト（参考）

資料３　委員会資料

資料３－１　地域バイオマス産業化推進委員会規程

地域バイオマス産業化推進委員会規定

（設置及び目的）
第１条 地域のバイオマスを活用した産業化を推進し、地産池消型の再生可能エネルギーの強化と環境に優しく災害に強いまちづくりを目指した「バイオマス産業化都市構想」を策定するため、地域バイオマス産業化推進委員会（以下「委員会」という）を設置する。

（掌握事務）
第２条　委員会は、「バイオマス産業化都市構想」の策定に関し、必要な事項について調査及び検討を行う。

（組織）
第３条　委員会は、委員１１名以内をもって組織する。
２　委員は、次に掲げる者のうちから緑のコンビナート推進協議会長が委嘱する。
（１）　学識経験者
（２）　協議会構成団体からの推薦者
（３）　行政関係者

（任期）
第４条　委員の任期は、バイオマス産業化都市構想の策定までとする。ただし、委員が欠けた場合における補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

（委員長）
第５条　委員会に委員の互選により委員長を置く。
２　委員長は、委員会を代表し、議事その他会務を総理する。
３　委員長に事故があるとき、又は委員長が欠けたときは、あらかじめ委員長が指名した委員が委員長の職務を代理する。

（会議等）
第６条　委員会の会議は、委員長が招集し、議長を務める。
２　委員長は、その所掌事務について必要があると認めるときは、オブザーバー、又は関係者の出席を求め、その意見又は説明を聴くことができる。

（庶務）
第７条　委員会の庶務は、定住対策課内の緑のコンビナート推進協議会事務局が処理する。

（その他事項）
第８条　この規定に定めるもののほか、本委員会の運営について必要な事項は、委員長が委員会に諮って定める。

附則
（施行期日）
１　この告示は、平成２５年１０月　３日から施行する。

（経過措置）
２　この規定の施行後、初めて召集される会議は、第６条第１項の規定にかかわらず、緑のコンビナート推進協議会長が召集し、委員長が選出されるまでその議長となる。

地域バイオマス産業化推進委員会員名簿

		氏　名	所属・役職	摘要
1	委員	八幡　哲	隠岐の島町役場定住対策課　課長	協議会構成員
2	委員	磯見　一弘	隠岐島木材業製材業協同組合　事務局長	〃
3	委員	上田　浩三	日立造船株式会社　部長	〃
4	委員	藤本栄之助	株式会社フジイ・ケミカルズ　取締役	〃
5	委員	嶽野　正弘	隠岐島後森林組合　参事	〃
6	委員	佐々木千明	隠岐の島町役場農林水産課　課長	行政関係者
7	委員	高梨　勇光	隠岐の島町役場企画財政課　課長補佐	〃
8	委員	佐々木義直	隠岐の島町役場環境課　　課長補佐	〃
9	委員	広江　和彦	隠岐の島町役場福祉課　課長補佐	〃
10	委員	広江　慎一	隠岐支庁農政局　部長	〃
11	委員	野田　浩	隠岐支庁農林局　課長	〃

事務局

	氏　名	所属・役職	摘要
1	鳥井　登	隠岐の島町定住対策課　課長補佐	行政関係者
2	岡田　清明	藤井基礎設計事務所　地域戦略所長	事業実践者

資料３－２　産業バイオマス都市構想策定（案）の経緯

産業バイオマス都市構想策定（案）の経緯

会 議 等	日時・場所	内　　容
第1回 ﾊﾞｲｵﾏｽ産業化推進委員会	平成25年10月22日 隠岐の島町役場 （第1会議室）	①ﾊﾞｲｵﾏｽ産業化推進委員会規定の説明 ②バイオマス産業化推進委員長の選出 ③産業ﾊﾞｲｵﾏｽ都市構想概要説明 ④調査内容の説明
第2回 ﾊﾞｲｵﾏｽ産業化推進委員会	平成25年11月29日 隠岐の島町役場 （第1会議室）	①ペレット発電について ・施設毎の経済性評価の考え方について（報告・協議） ・中国電力の買取制度について（報告） ・施設の運営方法について（協議） ②ペレット工場の費用対効果について ・費用対御効果の考え方について（報告・協議） ③木質バイオマスメタン発酵の考え方について 経済性評価の考え方について（報告・協議） ④廃棄物メタン発酵について ・先進地事例報告（報告） ・経済性評価の考え方について（報告・協議）
第3回 ﾊﾞｲｵﾏｽ産業化推進委員会	平成26年1月22日 隠岐の島町役場 （第1会議室）	①各種エネルギーの事業性評価について ・ペレット発電の事業性について（報告・協議） ・ペレット工場の2次評価について（報告・協議） ・木質バイオマスメタン発酵の事業性について（報告・協議） ・廃棄物メタン発酵の事業性について ②産業化都市構想（案）について ・目次（まとめ方）の項目について（報告・協議）
第4回 ﾊﾞｲｵﾏｽ産業化推進委員会	平成26年2月27日 隠岐の島町役場 ふれあいセンター	①各種エネルギーの事業性評価について（報告） ②各種事業の実施主体及び実施年度について ③バイオマス産業都市構想（案）について（報告・協議） ④バイオマス産業都市構想選定に向けて（報告）