

## 参 考 资 料

## I. 竹プロジェクトの検討結果（概要）

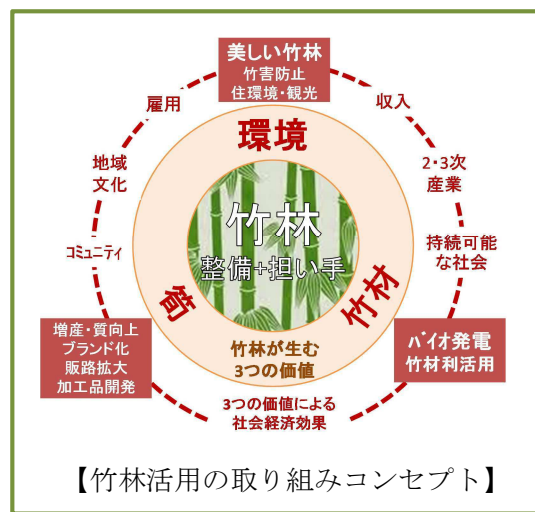
平成 28 年 5 月に官民共同で立ち上げた「山陽うべ竹エコシステム協議会」（以下「協議会」という。）では、タケノコのブランド化をテーマとした「タケノコ部会」と、バイオマス発電所への竹材の供給などをテーマとした「竹発電部会」の 2 つの部会で構成し、定期的に各部会を開催。それぞれの課題を確認しながら、竹資源の循環システム構築に向けて取り組んでいる。

### (1) タケノコ部会

#### ①ブランド化のための取組

タケノコ生産者の所得向上を図っていくため、タケノコの品質及び生産量の向上、ブランド化、広報活動、販路構築などに取り組んだ。

- ・宇部産タケノコ水煮マニュアル作成
- ・筍重点生産者等を対象とした講習会の開催、竹林への施肥
- ・タケノコ料理教室・料理コンテストの開催、小学校での食育教育 など



#### ②宇部産タケノコの特徴づけ（成分分析）

宇部産タケノコの特徴づけのため、平成 29 年度に研究機関に委託し成分分析を実施した。成分分析結果から、産地間による一定の有意差と竹林への施肥による効果はある程度確認できた。しかしながら、宇部産タケノコの特徴付けを明確に行うためには、長期的に適切な量のサンプルでの分析が必要である。

#### ③生産量の増と安定化

タケノコを安定的に生産していくには、竹林間伐などの環境整備が有効であることから、竹林所有者と連携し、やまぐち森林づくり県民税や市補助制度を活用し、里山保全とともにタケノコ竹林の整備を支援している。

### (2) 竹発電部会

民間事業者が山陽小野田市に、竹を燃料としたバイオマス発電所を建設することになった。協議会では、竹材の供給を北部地域の経済活性化や竹林所有者

の所得向上、雇用の創出などにつなげていきたいと考え、バイオマス発電所への竹材供給システム作りを支援している。

※発電所完成後には、個人による竹材出荷が円滑に進められるよう関係事業者が共同で平成 30 年 3 月に「山口竹バイオマス協会（事業者認定団体）」を設立し、個人出荷による事業者認定を行う制度を構築している。

### (3) 竹の利活用

宇部市では平成 31 年 2 月に竹製品の企画・開発ノウハウを有する民間事業者と「竹資源利活用促進に関する連携協定」を締結している。

令和元年に竹に関する活動拠点となる「竹の教室」を旧吉部小学校の一室に設置し、地域のイベント等でパネル展示や竹商品の販売、ワークショップ等を行っている。また、令和 2 年 2 月末、旧小野中学校に竹資源を活用した商品化・ビジネス化にも取り組む「竹 LABO」を開設した。

### (4) 今後の展開

#### ①宇部産タケノコのブランド化

地域の事業者による加工品の商品化、地元レストランでのメニュー開発、スーパーでの販路拡大などから、マスコミにも取り上げられるなど一定の効果を上げている。一方で、生産者の高齢化や担い手不足等により、安定的な生産拡大は進んでおらず、今後は JA と連携した生産者の所得向上、生産意欲を向上させる仕組み作りに取り組んでいく。

#### ②バイオマス発電所

山陽小野田市に建設中（工事中断中）のバイオマス発電所の完成は、地域の里山保全や竹材の供給による地域経済の活性化につながるものであり、関係事業者との連携、情報収集を図りながら、引き続き支援体制づくりを進めていく。

#### ③竹材の活用

これまでの取組により、協議会には多種多様な情報が集まってきている。こうした中、宇部の竹を活用した個別のプロジェクト（抗菌剤の製造、竹繊維を活用した防草舗装など）も少しずつ進んでいる。引き続き、宇部市の豊富な資源である竹を有効活用していくため、竹 LABO を活動拠点として多様なステークホルダーのマッチングにより竹を活用したビジネスの創出に取り組んでいく。

## Ⅱ. 生ごみバイオガスプロジェクトの検討結果（概要）

本プロジェクトについては、民間事業者が市の補助金で整備したモデルプラントを活用し、市内の生ごみを原料にメタン発酵及びバイオガス発電を行い、生成された液肥は農作物への肥料として活用するなどの実証事業を行った。

実証事業により食品リサイクルループの仕組みを確認することはできたが、その一方で事業化については課題も残っている。

### (1) 生ごみの分別排出

平成 29、30 年度に自治会及び一般廃棄物排出事業者に協力依頼し実施した生ごみの分別排出実証では、家庭系は排出物の偏りや異物の混入が見られたが、事業系では異物の混入はほとんどなく適切に行われた。

発酵処理を行ったモデルプラント（処理量 50kg/日）が小規模であることから、原料（生ごみ）の偏りや発酵槽の温度、PH による影響を受けやすく、家庭系ではメタンガスの発生は不安定となった。事業系では順調な発生が確認できた。

これらのことから、バイオガス発電の原料となる生ごみについては、市民による分別の負担、原料としての適性、収集コスト等の面から事業系の方が望ましいといえる。しかしながら、複数の事業者がかかわっている事業系生ごみを収集するには、プラント施設の位置や回収手法などを含め新たな仕組みを構築することが必要となる。

### (2) 液肥の活用

(1) の分別排出実証によりメタン発酵された消化液は、福岡県大木町で使われている液肥成分とほぼ同様で、また、重金属類の含有量も極めて少なく、研究機関や市内農地での生育実証を通して、安心安全な肥料として活用できることを確認した。

一方で、市内の農業者からは「生産量や収益に直接影響してくることから、散布コストや継続的な実績による有効性が分からないと使うことが難しい。」という意見もあり、大量の液肥を利用していくためには、散布コスト軽減に係る支援や継続的な実績作りが必要となる。



【バイオガス発電モデルプラント】

### (3) 事業性

他市町等の事例を調査した結果、バイオガス発電プラントには様々な運営手法があるが、一般的に規模が大きくなることで経済面での優位性が生まれてくることが分かる。しかしながら、日量処理5t程度のプラントにおいても独自のシステムや技術開発、導入インセンティブの創出、液肥の有効活用により、安定的な経営を行っている事例も見受けられた。

今回検討した、1t、5t、10t、20t規模のプラントや機能では、液肥を全量散布できる農地の確保に加え、現状の市焼却場の受入手数料単価では、プラント建設運営に係る採算性を確保することは難しいことが分かる。

### (4) 行政の支援策

これまでの実証結果等から市内で食品リサイクルループを実現させるには、行政等における以下のような多様な視点からのサポートが必要と思われる。

- ・一般家庭における生ごみ分別制度の実施
- ・市焼却場処理費用との格差是正
- ・事業系排出物の収集運搬にかかる費用の補てん
- ・分別排出場所や管理体制の構築
- ・液肥を用いた農作物等の継続的な実証
- ・液肥の散布にかかる運搬や機器の整備等による散布コスト軽減

### (5) 今後の方向性

モデルプラントを活用した生ごみバイオガス発電事業において、本市での食品リサイクルループの仕組みは、これまでの実証事業等を通して確認できたことから、市による実証事業は平成30年度で終了とした。

しかしながら、ごみ減量対策や将来的な市焼却場の更新を踏まえると、今後、行政も必要な支援を行っていくことが、意欲ある民間事業者による実機プラントの建設運営につながり、食品リサイクルループを構築させる重要なポイントとなる。

食品リサイクルループの構築は、様々な業種の事業者が参画できる余地があることから、これまでの調査や視察を行った事業者の事例を十分に参考にしつつも、宇部市の実情に応じた取組を進めていくことが必要である。

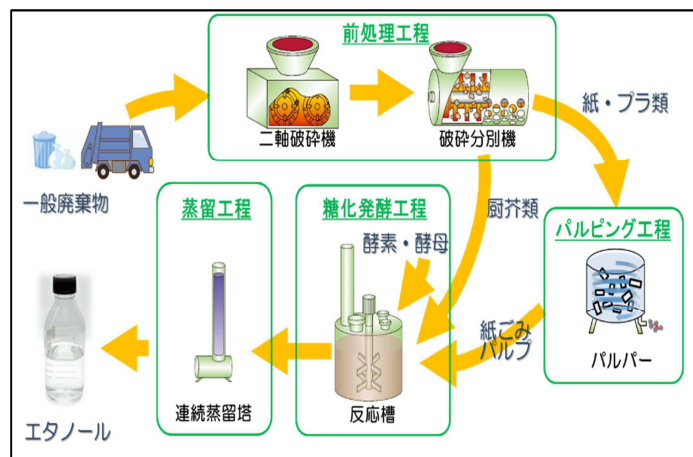
### Ⅲ. 紙からエタノール変換プロジェクトの検討結果（概要）

本プロジェクトでは、民間事業者が一般廃棄物（宇部市における「燃やせるごみ」）からバイオエタノールを製造する施設を宇部市内に設置及び運営する事業を検討した。

#### (1) 事業化の検討

宇部市における事業化に向けて、以下の条件設定を行い、エタノール製造施設の建設及び事業採算性の検討（事業モデル、事業条件、計算方法、経済性の検討等）を行った。

- ・ 宇部市のごみの発生量
- ・ 対象とする事業系廃棄物の組成等
- ・ エタノール需要量の調査
- ・ 建設場所
- ・ 事業採算性の検討



【 バイオエタノール製造フロー 】

#### (2) 検討結果とプロジェクト実施による効果

民間事業として事業採算性を確保するためには、事業系一般廃棄物の持込手数料（最終処分費も含む）が 36.6 円/kg 以上必要となった。

現状、宇部市の事業系一般廃棄物の持込手数料は 13 円/kg であるため、排出者は費用負担が少ない自治体の処理施設に事業系一般廃棄物を持ち込むこととなり、民間事業としては競合が困難となる。

なお、宇部市の一般廃棄物処理施設においては、家庭から出される燃やせるごみに対して、個別に処理費を負担することはないが、事業系一般廃棄物の処理費も含め、原価は約 28 円/kg（平成 15～29 年度の平均値で、焼却処理原価約 21 円/kg と埋立処理原価約 7 円/kg）を市が負担している。

一方、宇部市における他事業（ごみ処理施設・下水道施設・セメント工場）と本プロジェクトにおいて、残渣処理、電力及び熱を相互活用することで CO2 削減効果を最大化することが可能である。

## (2) 課題

宇部市において、一般廃棄物からバイオエタノールを製造する事業を民間が事業化するには、以下の課題がある。

### ① 一般廃棄物処理事業者の認可

一般廃棄物処理量 5 t/日以上以上の施設は県の認可が必要となるが、一般廃棄物処理施設の建設には廃棄物の衛生処理と十分な減容化が求められる。

バイオエタノール製造プロセスでは、バイオマス以外の残渣及びエタノールの蒸留残渣である汚泥が発生するため、認可の可能性については県との協議が必要と考えられる。

### ② 市の一般廃棄物の処理計画

本検討において、民間での事業化として必要な規模は、少なくとも一般廃棄物処理量 50 t/日が必要である結果となった。

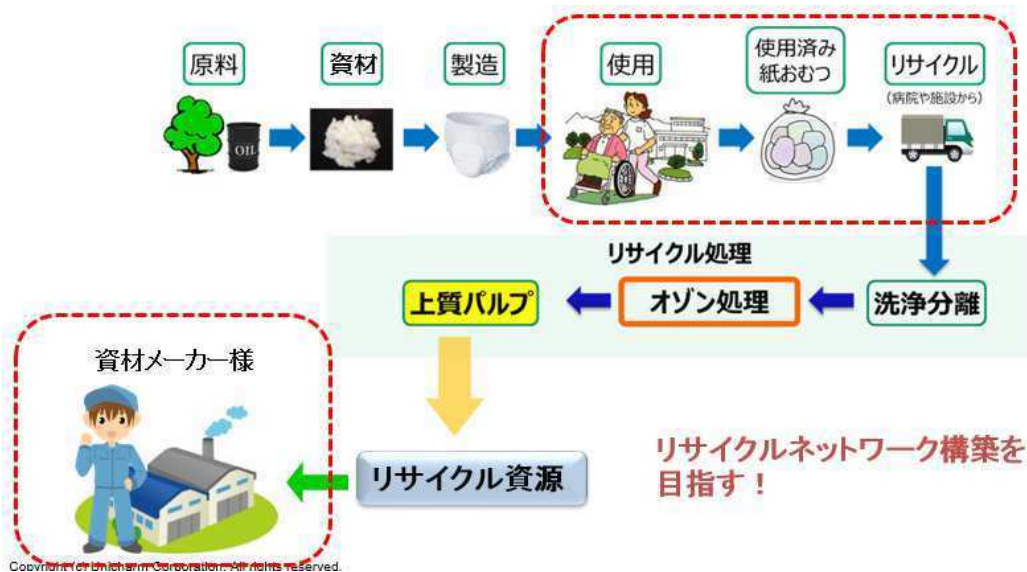
一方で、市の一般廃棄物の処理計画では、約 200 t/日のガス化溶融施設の延命化が決定している。バイオエタノール製造施設の建設において、環境省及び県の認可や補助金を受けるためには、市の一般廃棄物処理計画及び都市計画との調整が必要と考える。

### ③ 事業実施に必要な経済面での対応

民間によるバイオエタノール製造事業を実施するためには、経済面での優位性が必要となる。現状の事業系一般廃棄物の持込手数料（13 円/kg）では、事業採算性を確保できない。市の一般廃棄物処理施設において残渣の無償引取り、並びに設備費や運転経費などへの補助等、市の支援が必要と考える。

## IV. 紙おむつ再生プロジェクトの検討結果（概要）

本プロジェクトは、ユニ・チャーム㈱が開発した使用済み紙おむつをバージンパルプと同程度までリサイクルする技術が、鹿児島県志布志市において実証事業が進められている中、その進捗状況も踏まえて、宇部市における事業化について検討を行い、結果報告書としてまとめた。



### (1) 検証結果における課題等

事業採算性の検証結果は報告書のとおりであったが、下記のような課題があり、これらの如何によっては検証結果も変わるため、今後も引き続き国内の動向を注視して検討を進める必要がある。

#### ① 検証精度の向上

使用済み紙おむつのリサイクルは、志布志市において実証から事業化に移行されることになっている（令和3年3月までが実証実験期間）。現在の実証規模は、250t/年と小さく、再生素材の製造量も少ないため製造原価も高くなっている。

宇部市における今回の検討については、志布志市の実証と並行して進めたため、事業採算性の検証における前提条件として、ユニ・チャーム㈱から情報提供された数値等を引用して試算していることから、これらの数値の精度はまだ低い。

志布志市において、令和2年10月から事業化に向けた本格的な稼働を予定しており、それにより設備構成や事業の合理化、運営コスト等が明らかになる



ことで、さらに精度を高めた宇部市における検証が可能となる。

## ② 地域特性の反映

宇部市では、医療・福祉機関が排出する非感染性紙おむつの市焼却場への搬入について、登録許可制度を設けており、原則として汚物を取り除き、簡単に消毒した上で透明の袋に入れて搬入されることになっている。

一方、今回の検討では、再生素材の製造量・廃棄物の発生量を、使用済み紙おむつ 1,000 kg の構成に基づき示しているが、そのうち、し尿は 613 kg としている。汚物を取り除いて排出するという宇部市の原則に基づくと、事業系一般廃棄物の使用済み紙おむつ中に占めるし尿の割合は低くなるので、原料あたりの再生素材製造量も増え、事業採算性の検証にプラスの影響を与える 1 つの要因となる。

## ③ 市の施策

今回の検討では、燃やせるごみと使用済み紙おむつを分別排出させ、排出ルート増に伴う収集運搬コスト増を排出事業者の負担とした。また、紙おむつ再生施設における搬入手数料は、市焼却場の搬入手数料 13 円/kg と同額で試算した。現在、宇部市では、ごみ袋の有料化等の検討を進めており、仮に市焼却場の搬入手数料が改定された場合、事業採算性の検証にプラスの影響を与えることになる。

今後、少子高齢化が進行すると燃やせるごみに占める紙おむつの割合も高くなり、これをリサイクルできれば、市焼却場のスケールダウンも可能となる。将来的な市焼却場の更新（建替え）を見据え、これを逆算して市の廃棄物処理について総合的に検討する中で、紙おむつの再生とその施設整備についても検討する必要がある。

## (2) 国内の動向（参考）

現在、環境省環境再生・資源循環局が主体となり、現在「使用済み紙おむつの再生利用等に関するガイドライン」を作成中である（令和 2 年春完成予定）。

また、国土交通省が主体となり、「下水道への紙おむつ受入実現に向けた検討会」が開催されている。

なお、ユニ・チャーム㈱では、リサイクルパルプの品質を担保および同パルプの活用を促進させるため、リサイクルパルプの J I S 化を進めている。あわせて、関係者によるコンソーシアムの立上げも検討している。