

Co-Creation Circular Bio Economy SAGA

—— 共に創る佐賀市の未来 ——

① 佐賀市バイオマス産業関連事業の推移

● バイオマス関連事業の取組年表

- 1978年 (下水浄化センター竣工)
- 2000年 農業集落排水処理施設の処理水を農業や養殖業に利用開始
- 2003年 (ごみ焼却炉竣工) ごみ発電、焼却余熱利用の開始
- 2004年 廃食用油バイオディーゼル燃料精製事業 (FAME法) 開始
- 2005年 ごみ減量施策として生ごみコンポストの普及
(1市3町1村合併)
- 2007年 (1市3町合併)
下水処理水の季節別運転 開始
- 2009年 下水汚泥の肥料化を開始
- 2010年~2014年
ゴミ処理施設の統廃合
- 2011年 消化ガス発電を開始
- 2013年 味の素(株)と下水汚泥肥料の品質向上に関する研究実施
二酸化炭素分離回収設備(試験機) 完成(10kg/日回収)
- 2014年 **バイオマス産業都市に認定**
電力の地産地消事業 開始
- 2016年 佐賀大学、筑波大学と藻類培養に関する共同研究を開始
二酸化炭素分離回収設備(実用機) 稼働(10t/日回収)
(株)アルビータ〔藻類培養事業〕稼働
- 2017年 さが藻類バイオマス協議会 設立
- 2018年 佐賀大学内に「さが藻類産業研究開発センター」設置
- 2019年 グリーンラボ(株)〔バジル栽培事業〕稼働
ゆめファーム全農SAGA〔きゅうり栽培事業〕稼働
- 2020年 高品質バイオディーゼル燃料 (HiBD) 精製事業開始



● “バイオマス産業都市”へのターニングポイント

佐賀市のごみを処理する施設



2003年 佐賀市清掃工場稼働

平成の大合併(1市6町1村)
2005年10月 1市3町1村合併
2007年10月 1市3町合併

ごみ処理施設 統合
2012年11月 周辺地域と合意
2014年 4月 施設統合

「迷惑施設」と思われがちな施設を、
周辺地域に産業や雇用を呼び込む
「価値をもたらす施設」へと転換
させることを目指す

● “バイオマス産業都市さが”

清掃工場の取組

下水浄化センターの取組

それまで個々で行っていた取組を一つに!

2014.07. バイオマス産業都市構想を策定

- めざす将来像
「廃棄物であったものが、エネルギーや資源として
価値を生み出しながら循環するまち」
- 2つの基本方針
- 6つの事業化プロジェクト

2014.11. バイオマス産業都市に認定

→環境と経済を両立する資源循環型の取組を本格化

② 下水浄化センターを拠点としたバイオマスの取り組み

肥料化施設



汚泥の肥料化

- 好気性細菌の力を借り、下水処理の過程で出てくる汚泥を循環資源(肥料)へ変える
- 焼却処理から肥料化に転換することで循環型社会の形成に貢献
- 発酵で製造される肥料は安全性の調査をしっかりと行い、市民にも好評で毎年完売
- NPO等と連携し、利用者の意見、アイデア等が共有されるコミュニティを形成



消化ガス発電

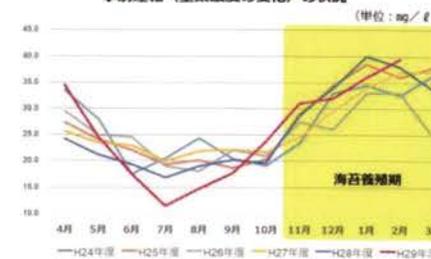
- 汚泥を消化発酵させ、発生する消化ガスを使用した発電事業を実施。施設の使用電力約40%を自給している。
- 電力自給率の更なる向上に向け、味の素(株)九州事業所や衛生センター(し尿処理施設)からバイオマス資源を受け入れる準備を進めている。
- 受け入れ後の電力自給率は約58%となる見込みで、国内トップクラスの電力自給率を目指す。



佐賀市下水浄化センター
 供用開始：S53
 処理方式：標準活性汚泥法
 施設能力：67,000 m³
 流入水量：53,000 m³



季節別運転(窒素濃度の変化)の状況



処理水の産業利用

季節別運転で海苔養殖に貢献

- 処理水に含まれる窒素濃度を調整し、放流する季節別運転を実施
- 冬季の海苔養殖に有益な窒素を放流基準の上限近くで放流し、海苔の品質維持に貢献
- 夏季は、窒素濃度をしっかりと下げた処理水を放流することで、有明海的环境を守っている。
 →海苔の生産量・販売額ともに「日本一」に貢献!

液肥代わりに農業にも利用

- 栄養豊富な処理水を液肥として利用。循環型農業の達成に寄与

③ 清掃工場を拠点としたバイオマスの取り組み

HiBD製造装置



蒸気発電機

焼却熱の利用



発電

- ごみ焼却熱を利用して発電し施設内の電力として使用
- 余剰電力は、市内の小・中学校や図書館や公民館などの公共施設の電力として供給
- 発電容量は最大4,500kWで、一般家庭の9,000世帯分の電力使用量に相当

余熱利用

- 健康運動センターのプールや浴場の温水加温、空調熱源に利用
- 2020年1月からは農業利用もスタート(ゆめファーム全農SAGAに供給販売)

廃食用油のリサイクル

- 家庭や事業所からてんぷら油などの廃食用油を回収、高品質バイオディーゼル燃料(HiBD)を製造
- 製造した燃料は、市営バスやごみ収集車の燃料として活用
- 市民の皆さんや事業者などの協力により、廃食用油の回収率は国内トップクラスの実績
- 2021年(R3)1月からは、ファミリーマートも参入(2021.9末.現在 6店舗の廃食用油を回収)



次々に産業が集積

環境の変化とともに支援の輪も大きくなってきた!



CO₂分離回収設備



CO₂分離回収事業

- ごみ焼却時に排出されるガスからCO₂のみを回収し、農業など産業に利用
- 清掃工場周辺に産業の集積と雇用の創出を図る取組の一つ
- 2021年10月末現在、CO₂の供給先は3社
 - (株)アルビータ(微細藻類培養)
 - グリーンラボ(バジル栽培)
 - ゆめファーム全農SAGA(キュウリ栽培)
- 環境の保全と経済の発展を両立させる持続可能な取組として、また、脱炭素社会に向けた先進的な取組として、国内外が注目
- 高校生など若い世代の関心や活躍が、商品開発や進出企業への就職にもつながっている。

④ 佐賀市の仲人で実現する企業間の連携

次世代の思いを形に!!

高校生と企業との連携を実現し、新たな商品を開発

佐賀商業高校 × グリーンラボ

- 佐賀商業高校「さがまなびや」は、グリーンラボと共同で調味料(バジルソルト)を開発〔商品名:ガバッジオ〕
- また、佐賀市バイオマス事業の広報活動や関連企業の商品販売支援なども実施



弘学館 × アルビータ × ムーランルージュ

- 弘学館高校生の政策提言を受けて、アルビータとムーランルージュの連携につなげ、アスタキサンチン入りの卵「壮健美卵」を開発
- ムーランルージュでは、この卵を使ってパウムクーヘンも製造されている。



市域内のバイオマス融通

味の素(株)九州事業所のアミノ酸の製造過程で発生する副生バイオマスを融通<①、②、③>

効果

- 副生バイオマスの再資源化に要していたコストやエネルギーを削減
- 環境負荷を低減

① 排水処理への活用

王子マテリア(株)佐賀工場にて、紙製品の製造時に生じる排水の処理助剤として活用

効果

排水処理コストの削減
安定した水処理、環境負荷が低減

② 堆肥化に活用

JAさが天山ファームによる家畜排せつ物の堆肥発酵処理に活用

効果

堆肥生産が安定、品質向上
市内で発生するJA関連畜産糞尿を全量堆肥化

③ 下水浄化センターにも融通

汚泥処理コストの削減や下水肥料の全量完売に貢献



国内外との連携で地域産業を強化<研究・検討>

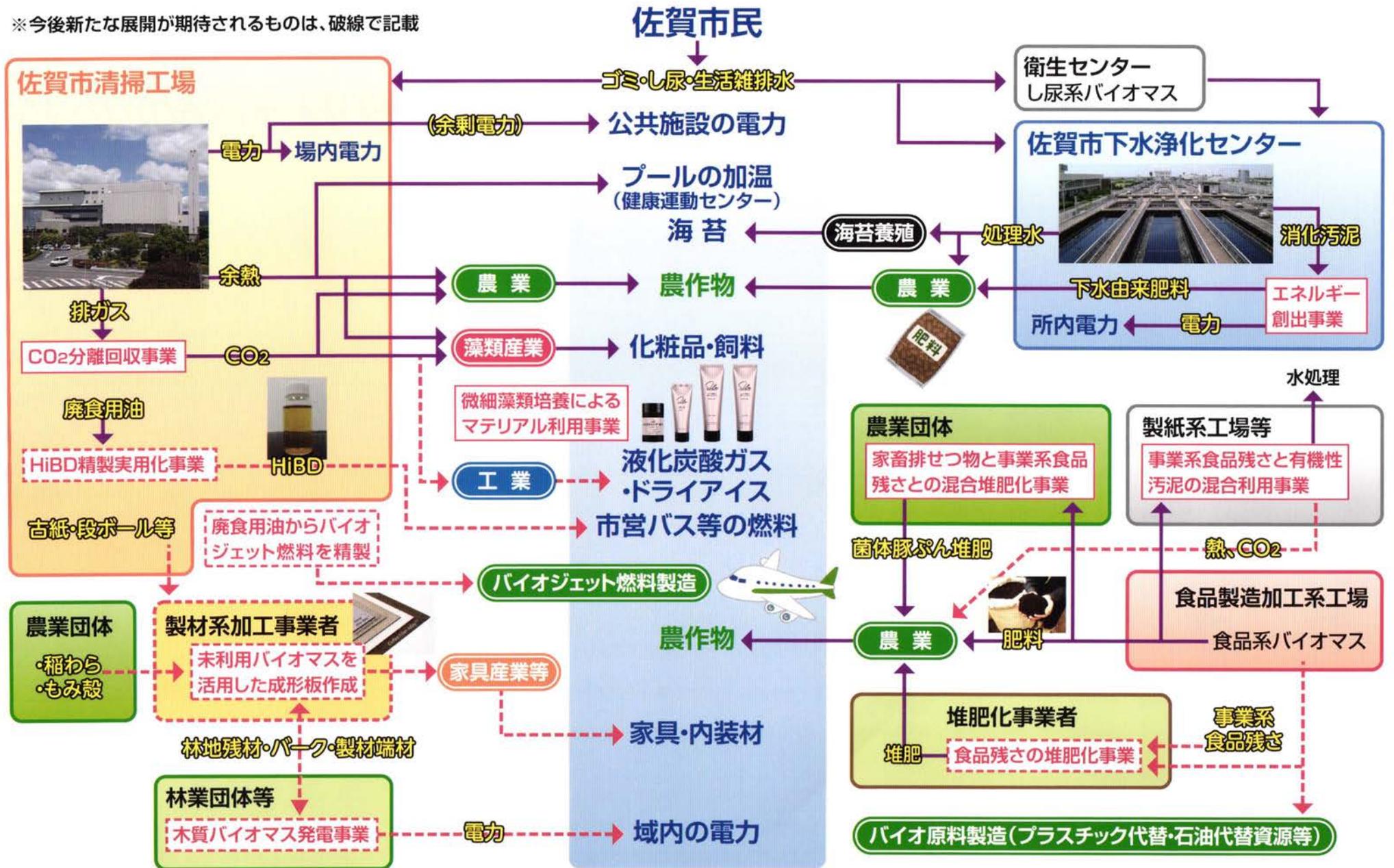
国内や海外の企業が持つ技術と佐賀市の地域産業を結び付けて、新たなビジネス市場の創出に向け研究・検討

期待される効果

- 佐賀市：廃棄物系バイオマスや未利用バイオマスの処理課題の解決。SDGsに向けた次世代の地域産業の共創
- 企業：各社保有の製造技術の社会実装と社会課題解決によるESG(環境・社会・ガバナンス)評価の獲得

⑤ 佐賀市バイオマス事業の全体相関図

※今後新たな展開が期待されるものは、破線で記載



⑥ バイオマス事業の推進の先に



⑦ まとめ

- **佐賀市のバイオマス事業は、地域の社会課題を解決しながら、佐賀市の豊かさを育む事業**
バイオマス資源=大気中の二酸化炭素を増加させない持続可能な資源→**環境の保全**
産業と雇用を創出/地域振興に寄与→**経済的發展**
- **生活に必要な不可欠な既存環境施設を活用し、コストを軽減しつつ実効性と継続性のある取組を実施**
- **二酸化炭素は、農業だけでなく、他の産業や健康にも有用な“資源”**
ドライアイス/炭酸水/消火設備/精密洗浄/高濃度炭酸泉/超臨界二酸化炭素 etc
- **バイオマスの取組によって、いろいろな豊かさを享受**
生産量・生産額日本一の海苔養殖/農家のコスト縮減と収穫量・収益UP/公共施設の電力自給
/環境にやさしい燃料/安定した企業活動の継続/雇用創出/地域経済への波及 etc
- **若い世代の共感と活躍を呼び、企業を巻き込んで地域経済を推進**
- **市民は、日常の生活を送りつつ、市内の資源循環の一役を担う**
ゴミ分別・廃食用油のリサイクル/もったいない意識/地産地消/公共交通機関の利用 etc
- **バイオマス事業は、人的資源の好循環も創出**
若い世代の共感・活躍→地元雇用→人口流出抑制
- **国内外からの注目**
国内：視察多数(企業、政府・国会議員、地方自治体)/ミライアイズ(環境省)/みどりの食料システム戦略(農水省)/テレビ取材
国外：COPで紹介/海外メディア取材/駐日大使視察/海外とのオンライン会議/NHK World(150か国で放送)

佐賀市に住む私たちの誇りを醸成し、その誇りが後世へとつながる事業

これまでの取り組み

事業の背景

平成の大合併により1市6町1村が合併し、市内にある4か所のごみ焼却施設の統合を計画する。

施設統合への理解と、市民により愛される施設への転換を図るため、清掃工場における価値の創出を目指し、二酸化炭素を新たな資源として活用することを計画する。

平成25年5月

清掃工場由来の二酸化炭素の活用を目的に、(株)東芝・九州電力(株)・荏原環境プラント(株)と共同研究を開始。



平成25年10月

二酸化炭素分離回収試験装置稼働。

平成26年6月

(株)アルピータとバイオマス資源利活用協定を締結。



平成26年10月

二酸化炭素の利用検証のため植物工場を設置し、野菜栽培を実施。

平成26年11月

バイオマス産業都市の認定を受ける。

平成28年8月

佐賀市清掃工場二酸化炭素分離回収設備が稼働。



平成28年10月

清掃工場西側に藻類培養事業者が操業開始。

平成30年12月

JA全農及びJAさがとの包括連携協定を締結。



平成31年3月

グリーンラボ(株)とバイオマス資源利活用協定を締結。

二酸化炭素 (CO₂)

地球温暖化の原因とされていますが、実際には炭酸飲料やドライアイスの原料、光合成で生長する野菜や微細藻類の生育促進などの役に立つ資源です。

佐賀市では、清掃工場のごみ焼却時に発生する排ガスから回収したCO₂を有効活用する取組を進めています。

回収した二酸化炭素の成分分析結果

二酸化炭素濃度	99.5%以上
水銀及びその化合物	不検出
ヒ素及びその化合物	不検出
鉛及びその化合物	不検出
ダイオキシン類*	0.02pg-TEQ/m ³ 未満

*ダイオキシン類対策特別措置法に係る大気の基本0.6pg-TEQ/m³以下
食品添加物の基準に適合しています。

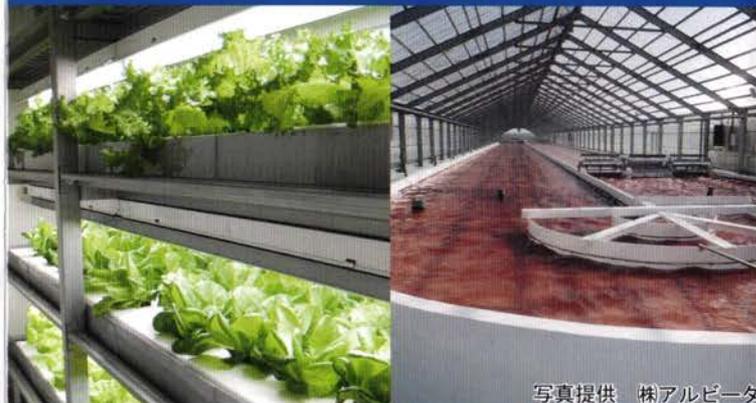
CO₂を有効利用するこの取り組みは、SDGsの実現に寄与する取組です。



2030年に向けて
世界が合意した
「持続可能な開発目標」です



CO₂を植物栽培や微細藻類の培養などへ利用



写真提供 株アルピータ

CO₂の活用について ▶ 佐賀市バイオマス産業推進課
Eメール: biomass@city.saga.lg.jp



佐賀市清掃工場 二酸化炭素分離回収設備



清掃工場周辺二酸化炭素 (CO₂) 活用状況



二酸化炭素分離回収設備
(環境省二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金を活用)

清掃工場のごみを焼却する際に発生する排ガスからCO₂を分離回収しています。回収したCO₂は藻類培養施設などで活用しており、ごみ焼却施設におけるCCU設備は日本で初めてです。

※CCUとはCarbon dioxide Capture and Utilizationの略であり、CO₂を回収して利用することを意味しています。

CO₂の回収量

最大10t/日

※清掃工場周辺へ企業を誘致し、CO₂の利用を促進しています。

清掃工場で発生する資源の有効活用

三酸化炭素分離回収設備は、新たな環境負荷をかけることなく、ごみを焼却処分する際に発生する熱と電気で稼働しています。さらに、清掃工場周辺で植物工場や藻類培養を行う企業は清掃工場で発生したCO₂を利用することができますので、生長促進させるため新たにCO₂を発生させる必要もありません。

CO₂の回収フロー

- ◆ 清掃工場の排ガス（大気放出基準を満たしているもの）の一部を取り出し、排ガス前処理設備に送ります。
- ◆ 前処理設備で排ガス中の不純物（塩分等）を除去し、三酸化炭素分離回収設備の吸収塔へ送ります。
- ◆ 右図のような仕組みでCO₂を回収します。
- ◆ 回収したCO₂は貯留タンクに保管します。
- ◆ CO₂は、気体のまま配管を通して利用事業者へ供給します。
- ◆ ※CO₂以外の成分はCO₂を分離した際に大気中へ放出しています。

二酸化炭素分離回収の仕組み
アミン系吸収液がCO₂を低温で吸収し、高温で放出する特性を利用して連続的に分離回収します。

