

官民連携での バイオガス発電事業



佐賀市上下水道局

佐賀市上下水道局では、味の素㈱と連携したバイオガス発電を実施しています。これは、佐賀市として掲げている「バイオマス産業都市構想」と味の素㈱の環境負荷排出ゼロ化を図る環境活動がマッチングし、実現したものです。長年の共同研究期間を経て、令和5年4月から味の素㈱のバイオマスを受け入れ、また、令和5年7月には佐賀市の衛生センターからのバイオマス受け入れも開始され、低炭素社会の構築へ大きく貢献しています。

佐賀市の下水道

佐賀市の下水道事業は、昭和47年に着手されました。現在、公共下水道で処理している地区は、佐賀市内の約10分の1程度であり、有する処理場は1カ所（佐賀市下水浄化センター）です。令和4年度時点で、日平均流入汚水量は55,638m³/日となっています。

下水浄化センターは昭和53年に供用を開始し、市町村合併によって処理区を拡大させてきました。具体的には、平成18年3月に大和地区、諸富地区、平成21年10月に川副地区、また、令和3年4月には特定環境保全公共下水道で処理していた東与賀地区が公共下水道処理区域に加わりました。生態系豊かな有明海の近郊にあり、周辺には農地が広がります。

佐賀市では「バイオマス産業都市さが」として、市民・事業者・行政が連携した、資源循環の仕組み構築

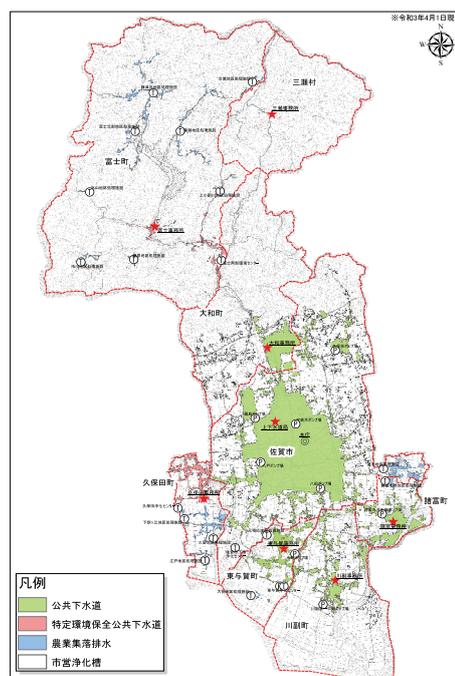


図-1 佐賀市下水道等のエリアマップ

等に力を入れています。この一環として、下水浄化センターで実施している取り組みを紹介します。

一つ目は処理水に関する取り組みです。平成19年度から、有明海における海苔養殖を考慮した季節別運転を実施しています。佐賀市では海苔養殖が盛んで、佐賀県海苔売り上げ枚数のうち約7割を佐賀市が占めています。海苔養殖時期である冬期には、硝化抑制運転を行い有明海へ栄養塩類（窒素・リン）を多く放流



写真-1 堆肥化施設（左）で製造された汚泥肥料は処理場内で販売されている（右）



写真-2 ガスホルダ（左）と消化タンク（右）



写真-3 24台の発電設備

しています。海苔が成長する栄養分としては、窒素・リンが必要不可欠であることから、海苔漁業者には大変喜ばれています。

また、下水浄化センターの入り口近くに処理水を自由に採水できる蛇口を設置し、市民や農家に無料で提供しています。液肥や防虫防除の希釈水として利用されているそうです。

二つ目は汚泥に関する取り組みです。平成21年度から、汚泥の肥料化に取り組んでいます。以前は、脱水汚泥を焼却処分していましたが、焼却施設の老朽化や焼却灰の処分先の確保等の課題があったため、汚泥肥料化施設の導入を決定しました。製造コスト（肥料化施設の建設費を含む）は、焼却処分に比べ4割削減され、また二酸化炭素排出量は86%削減できています。下水浄化センターで発生する脱水汚泥の全量を肥料化（1400t／年）しており、市民や農家へ20円／10kgと安価で販売しています。利用者からは「土が元気になる」と大変好評で、製造した肥料は全て売れています。

三つ目が、メタンガスに関する取り組みです。佐賀

市では、平成23年度からバイオガス発電に取り組んできました。地域バイオマスの受け入れが始まった令和5年度には、発電設備を8台増設しています。発電設備は合計24台となり、全国屈指の電力自給率、大幅な二酸化炭素の削減を実現しています。

地域バイオマスとしては、佐賀市に位置する味の素(株)九州事業所からの食品系バイオマス、佐賀市衛生センターからのし尿・浄化槽汚泥を受け入れています。ここでは、味の素(株)九州事業所との連携事業について紹介します。

より効果的な事業実施へ

佐賀市と味の素(株)は、平成26年にバイオマスの活用で共同研究契約を締結し、事業化に向けて取り組みを推進してきました。事業開始までの期間においては、受け入れるバイオマスの成分やバイオガス発生量等について共同で研究を行いました。

また、佐賀市上下水道局では、より効果的・効率的

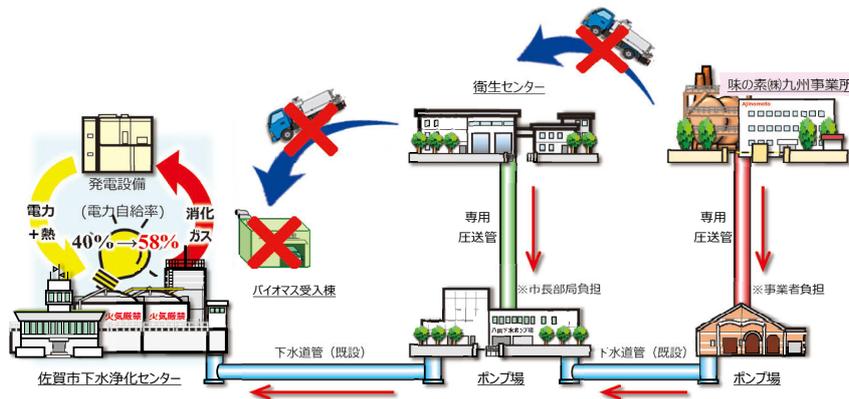


図-2 バイオマス受け入れのスキーム

な事業実施に向け事業内容のスリム化を検討しました。最終的には、佐賀市内の下水道整備が概成していることや将来の人口減少が見込まれ施設能力に余裕が生じていること等から、既存の管きょやポンプ場を活かし、最大限にコストを縮減させる方法が採用されました。

各事業所から近隣のポンプ場までを新規の専用圧送管（排水設備）でつなぎ、バイオマスを液状のまま圧送させます。専用圧送管は各事業者が布設し、維持管理を行うため、佐賀市上下水道局側の事業費を大幅に抑えることができました。

味の素(株)九州事業所では、バイオマスを圧送するためのポンプと約1.7kmの専用圧送管を設置しました。圧送されたバイオマスは佐賀市上下水道局が管理する諸富汚水中継ポンプ場を経由して、既存の下水道管から下水浄化センターへと送られ、一般家庭等の汚水と一緒に処理されます。

乗り越えた課題

事業実施に当たっては大きく二つの課題がありました。

一つ目の課題は、排水基準の緩和です。50m³/日以上の汚水を排出する場合は下水排除基準を守らなければなりません。味の素(株)九州事業所ではこれまで法に基づき自ら排水処理を行っていたため、下水道による処理を行う場合には下水排除基準への対応を検討する必要がありました。

対応方法の検討を重ねる中で、事業所から排出されるバイオマスは下水浄化センターで処理可能な水質であること、無希釈でもポンプ場で一般の流入汚水と混

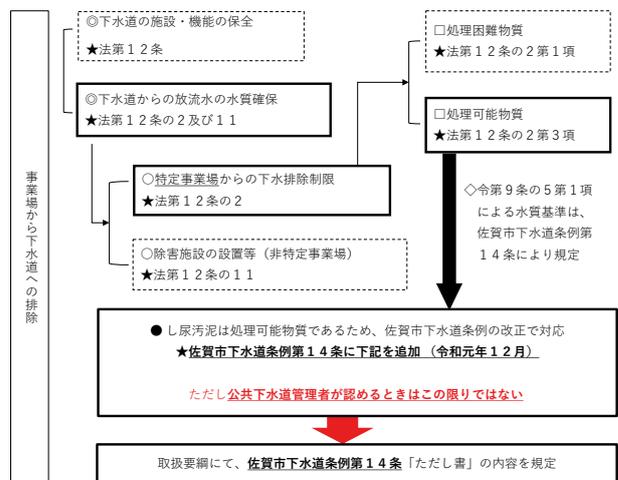


図-3 排水基準に関する対応

ざりSSが基準値以下になること等が明らかとなったため、特定事業所からの受入要件が適用された上で「事業管理者が公益上必要があると認められるとき」に限っては、排除基準の上限を緩和できるように条例を改正し、事業所等からの受け入れを法令上可能としました。

二つ目の課題は、技術的課題です。し尿などのバイオマス受け入れによる水処理施設への負荷に加え、新たに専用管の移送能力や硫化水素発生による施設への影響などの検討が必要となりました。これらの課題については、上下水道局が中心となって事業者と綿密な協力体制を構築した上で解決に当たりました。

双方に大きなメリット

バイオマス事業の実施前まで、味の素(株)九州事業所では、アミノ酸を製造する際に発生するアミノ酸廃液を事業所内の排水浄化設備で処理し河川に放流してい

ました。発生する活性汚泥については、重油を用いた汚泥処理設備で乾燥させ、安価で肥料会社に原料として販売していました。

事業実施に当たり、事業所内の汚泥乾燥設備を停止したことで、味の素(株)九州事業所では、使用していた重油燃料を350 kL / 年、電力使用を730Mwh / 年、二酸化炭素排出量を1,560 t / 年削減することが可能となりました。また、この事業をきっかけに、味の素(株)九州事業所内の他の設備においても重油の使用を停止することとなり、大きなメリットを生んでいます。

脱水機や汚泥乾燥機の工程がなくなったことで、メンテナンス費用や施設の管理労力が削減されました。これまで、味の素(株)九州事業所では、発生した汚泥の安定的な処理に苦慮していました。事業所では、様々な品種のアミノ酸を製造するため、排水の性状が一定ではありません。排水の性質によっては、想定通りの脱水処理を行えない場合があります、不具合が起こるたび、担当者が現場の状況を見ながら処理方法の調整を行っていました。

汚泥処理工程の管理は担当者にとって非常に大きな負担となっていました。下水浄化センターでの安定した処理が実現したため、味の素(株)九州事業所では他の設備管理に注力できるようになり、より効率的な業務実施につながっています。

また、味の素(株)の担当者は、「事業実施に当たっては、当社が管理していない市道や県道等の地中に、当社が管理する圧送管を埋設することに大きな不安がありました。しかし、提出書類等の手続きから設計や工事、維持管理手法まで、佐賀市上下水道局が技術的に支援してくれたため、円滑に事業を開始することができました」と振り返ります。また、「現時点でメリットばかりで、大変ありがたい連携事業だと思っています」と連携事業の手応えを話します。

佐賀市上下水道局側の大きなメリットとしては、下水浄化センターの電力自給率向上です。バイオマス事業全体での電力自給率は40%から58%まで上昇し、再生可能エネルギー率が上がることで1,500 t / 年の二酸化炭素排出量を削減できる見込みとなっています。

さらに、下水浄化センターへの流入量が増えるため下水汚泥肥料を増産でき、市民や農家へも貢献できています。

また、佐賀市上下水道局では、バイオマスの受け入



写真-4 事業開始に当たり味の素(株)九州事業所内でテープカットを行った

れと併せて下水浄化センター内の施設を改築・更新しました。事業開始前に、バイオマス受け入れ後の負荷量を検討したところ、汚泥濃縮・汚泥消化、消化ガス発電の能力が不足する見込みとなったためです。そこで、バイオマス受け入れ事業と併せた改築・更新について、「佐賀市下水浄化センターリノベーション計画」として登録し、認定を受けたことで、国土交通省から短期間に多額の交付金を受けることができました。これにより、課題の一つであった老朽化施設の改築・更新も同時に解決することができました。

試行錯誤し安定稼働を

現時点で、同事業は順調に進んでいます。佐賀市上下水道局の担当者は「無事、事業を開始できましたが、むしろこれからが本番です。現在、バイオマスを受け入れてから、数カ月が経過し、安定的に処理ができるよう運転管理に努めていますが、冬期における季別運転の影響等、今後新たな課題に直面すると思います。安定的な運転を持続させていくため、試行錯誤しながら事業を実施していきます。今後も、『下水道の持続性向上』と『下水道による地域の持続性向上』を図っていきたく考えています」と意気込みを語ります。

佐賀市上下水道局では、官民双方、さらに市民にとってもメリットが生まれるような官民連携を実現しました。利益追求のみではなく、三者がwin-win-winとなるような連携が全国で展開されていくことが期待されます。