

21 世紀水倶楽部主催研究集会案内（資源活用型下水道システム部会）

「再生可能エネルギーの活用現場をめぐる」報告

日時 平成25 年11 月21 日（木） 13：30～17：00

場所 （公財）日本下水道新技術機構 8F 会議室

参加者 69 名

司会 21 世紀水倶楽部理事 栗原 秀人

1 亀田理事長挨拶

理事長の亀田です。本日多数本研究集会に出席いただきありがとうございます。この研究集会の担当は、資源活用型下水道システムグループですが、これまで、ディスポーザの普及について研究を進めてきましたが、もっと範囲を広げようということで、この研究集会を企画しました。再生可能な資源の活用を図るということで、地球温暖化防止のため非常に重要で、また国連総会では 30%削減とか 50%削減など、鳩が空をふぁ、ふぁ舞うような無責任な発言ができるような中で、地道な努力を積み重ねていかなければならない状況で、このような企画がなされるのは非常に重要と思います。本日は、4 人の講師の皆様をお迎えしています。国総研森田様、横浜市の小浜様、珠洲市の女田様そして佐賀市の山口様です。非常にお忙しい中ありがとうございます。実は、私ども 21 世紀水倶楽部は、できて間もないものだと思っていましたが、発足して 10 周年になりました。来年 1 月 14 日に記念シンポジウムを企画して、今ホームページで募集しています。参加無料なので是非参加をお願いします。

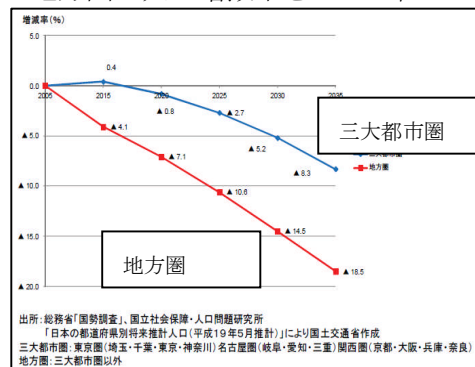
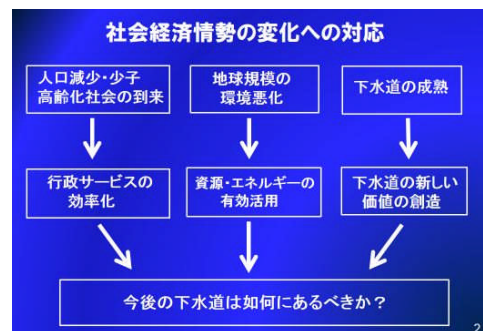
2 講演 I 「下水道は資源を再生させる力を持っている」

国土交通省国土技術政策総合研究所 下水道研究部 下水道研究官 森田 弘昭氏

皆様は、私の過去の経歴をご存知と思われますが、本日はディスポーザについて、最近思っていることをお話します。

下水道全体として、人口の減少、地球規模の環境悪化、下水道の成熟といったキーワードが話題になっています。

2011 年時点でわが国の高齢化率は 23.3%となり、高齢者人口、高齢化率ともに過去最高となっており、今後も高齢化率は上昇を続け、2060 年には 39.9%に達し、約 2.5 人に 1 人が高齢者という社会が到来するとの見込みです。また、人口増加率には地域毎に格差が推計されています。三大都市と地方圏の人口増減率を 2005 年か



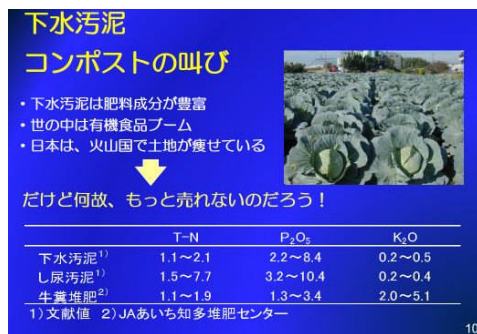
地球規模の環境についてですが、私は旅行が好きでよく写真を撮って来るのですが、左側が15年ほど前に近くの外国に行って撮った写真ですが、右側は、今年の3月に行った時ですが、まっ昼間でも太陽が日食の時のすりガラスを通して見た時のようになっていました。いわゆるPM2.5が実際に見られるようになっていました。これは由々しき問題で、資源・エネルギーの有効利用が身近な課題となっています。



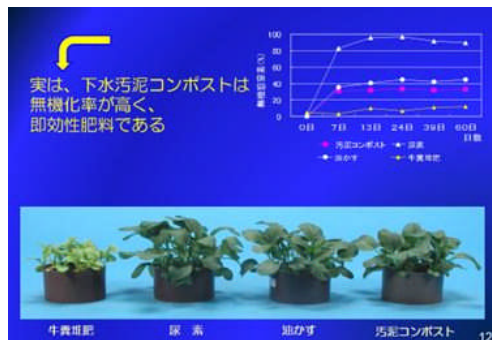
それから、成熟した下水道であります。全国各地へ下水道のPR、水をきれいにすることが大切で、下水道の持つ価値などが行われていますが、今後は、常に新しいものを打ち出していくことも大事です。携帯電話がいい例で、1980年代はメッセージバックをかついで、家庭での固定電話でなくてどこからでも電話ができる画期的なものでした。次に、メールを出せるようになった。つまり、手紙の機能をもつ技術革新がありました。さらに、スマートフォンですが、位置情報を持つようになりました。下水道も、常にユーザーに対し、新しい価値の創造と提案が必要です。



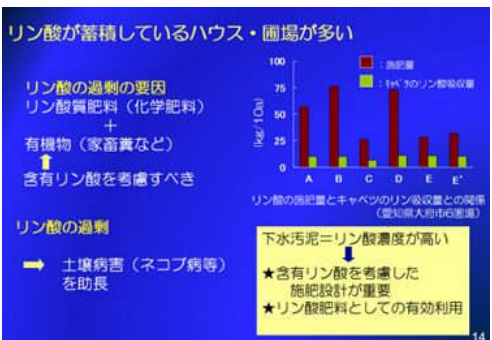
本題に入る前に、少し逆説的なお話をします。下水汚泥のコンポストであります。下水汚泥コンポストには豊富な有機物を含んでおり、売れるものだと思います。しかし、実際はなかなか売れない訳で、なんらかの売れない理由があります。ただ、佐賀市さんのように地域に密着して、コンポストを供給している例もあり、これについては、後で報告してもらいます。



下水汚泥は有機肥料なので、ゆっくり効くというイメージなのですが、実際は、下水汚泥コンポストの無機化率が高く、尿素、油粕と同様な即効性肥料です。したがって、下水汚泥コンポストの持つ機能を十分勉強する必要があります。



次に、ハウスや圃場の場合ですが、これまでに化学肥料の施用等ですでにリン酸過剰の土壌になっています。これが、ネコブ病等の土壌障害を引き起こしています。従って、十分土壌状況の調査が必要です。下水汚泥コンポストは、リン酸濃度が高いため、農業従事者と十分協議して、含有リン酸を考慮した、しっかりした施肥設計が重要です。連携する相手を良く知ることが大事です。



本題に入ります。人口が減少する中で、また環境問題の深刻化の中で、下水道が貢献できる取組は何かを考えますと、行政サービスの効率化があげられます。この立場に立って、何か新しい価値を生み出す対象としては、もっともなじみのあるゴミサービスが考えられます。下水汚泥をゴミ焼却場に持っていかるとか、もちろんデスポーザもあります。BDASH で生ごみを消化槽に入れると

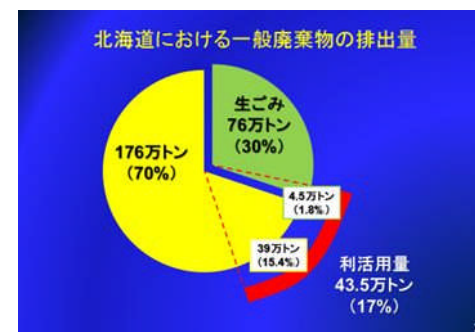
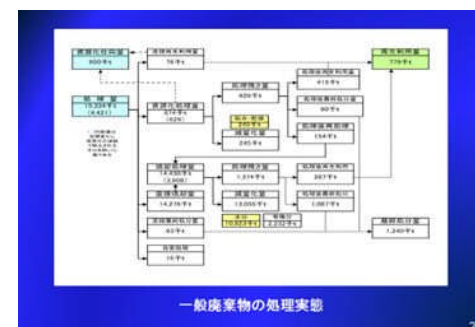
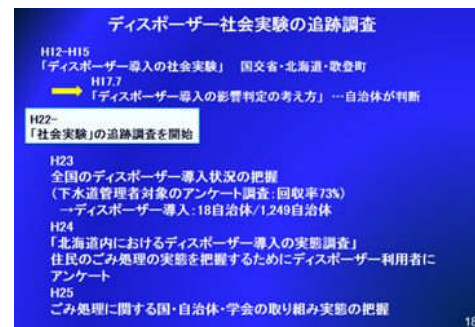
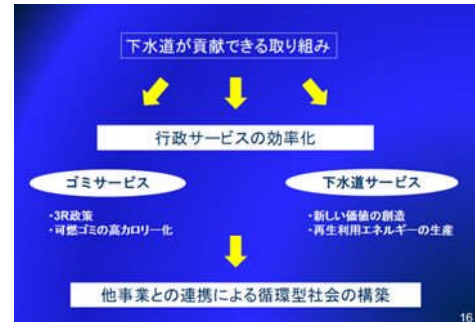
かです。この場合、ゴミ側について勉強する必要があります。このような観点に立って、ゴミ側について調査しました。この結果を報告します。

デスポーザに関しては、10 年ほど前に社会実験をしました。北海道歌登町で実施し、事実上下水道への影響はなく、各自治体のご判断で導入を判断できることとし、そのやり方をマニュアルにまとめ、平成 17 年に公表しました。その後、いろいろな人から、歌登町はどうなりましたかと聞かれましたが、実際どうなっているかわかりませんでした。そこで、平成 22 年度から社会実験の追跡調査を開始しました。多くの人が、その後うまくいっていないだろうと思っていました。調査は、全国のデスポーザ導入状況の把握、北海道内におけるデスポーザ導入の実態調査、ごみ処理に関する国・自治体・学会の取り組み実態の把握なども行いました。

ゴミ全体の話ですが、一般廃棄物の内、大半が焼却炉で燃やされ、そのうち 2 割程度が再利用されています。しかし、再利用率はなかなか伸びないのが実情です。

次に、生ゴミの状況ですが、全国のデータはありませんでした。しかし、北海道では調査されていました。生ゴミが、一般廃棄物全体の 3 割程度です。また、一般廃棄物全体の 17%が利活用しています。一方、生ゴミは 1.8%だけが利活用されており、今日はメーカーの方も来ており、生ゴミの消化槽投入などをされていると思いますが、生ゴミの再利用は難しいことだなと思いました。

これは、なんでもない図ですが、都道府県毎の生ゴミの分別収集自治体数を示しています。平成 17 年から 22 年にかけて分別収集自治体数が減っています。



ディスポーザの使用状況について、両地区にアンケート調査をしました。回収率は、歌登地区が70%、沼田地区が90%でした。これを見ると、各地区並べていますが、多くの家庭ではほぼ毎日使っています。毎食後使っている家庭が60%以上となっています。歌登地区では、ディスポーザの使用によって、回収ステーションでは分別された生ゴミがほとんど回収されなくなりました。このようなことは、ディスポーザの導入によってあたりまえなことですが、このことを、これから廃棄物部局の方々にお示ししたいと思っています。ディスポーザを入れることによって、生ゴミ収集をしなくても良いと言ってしまっていていいかどうか判りませんけども。ゴミ回収ステーションがきれいになる、ゴミの回収、処分の仕方が変わるんだということなどですね。



A地区のゴミ収集業者へヒアリングしました。デスポーザ設置地区では、生ゴミステーションの生ゴミ量が減っています。生ゴミを出す頻度が減少したと思われます。これは、A地区の過年度の可燃ゴミと生ゴミの収集量と各一人当たり量の推移です。一人当たり原単位でみると、人口減少、高齢化などもあり、さらに、3R政策の推進によって減ってきています。一人当たり生ゴミ量は、90g/人程度と思われます。

これは、沼田地区の推移ですが、デスポーザが導入された平成19年以降、あきらかにゴミ収集量が減っています。

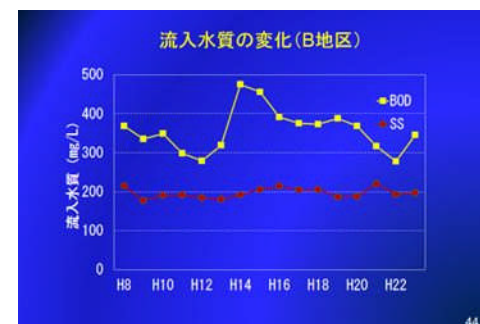
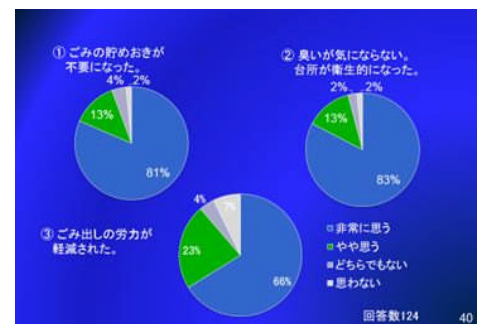
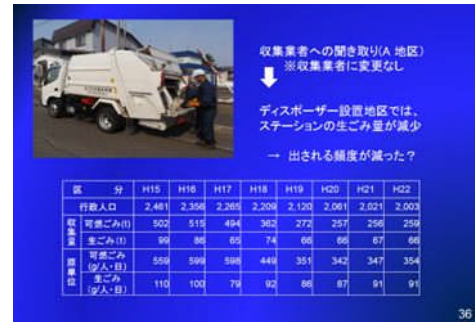
これは、沼田地区のデスポーザを使った人の意識なのですが、ゴミの貯めおきが不要になった。臭いが気にならなくなった。台所がきれいになった。ゴミ出しの労力が軽減された。などとなっています。これらの結果を、今後、廃棄物部局の方々にお示ししたいと考えています。

ここには、下水道関係者の方が多くいらしていますので、処理場流入水質についてお話しします。歌登町の社会実験の時は、平成12年から15年ごろにはBOD、SSともに増加していました。このため、デスポーザを入れると、流入水質は上がるのだと言われました。しかし、その後は導入前のレベルになっており、流入水質の変動は、年変動の範囲内に収まる状況にあります。

沼田町の場合も全く同じ状況で、平成19年のデスポーザ導入後もほとんど変わっていない状況です。まとめなのですが、国のゴミに関する基本方針は、3R政策で生ゴミもその対象です。近年の大きな関心は、放射性廃棄物処理、温暖化対策です。その一環で、焼却炉の発電効率向上に関心がある。生ゴミ処理の関心は、相対的に低い。デスポーザは国交省が禁止していると認識している。

これは、デスポーザを使用している市民に聞いたのですが、デスポーザ導入により、地域の生ゴミ収集量が減少した。デスポーザで処理しない生ゴミ処理にごみ収集を利用する家庭が多いが、その利用頻度には個人差がある。デスポーザは、8~9割の家庭で毎日使用されている。デスポーザの使用により利便性は向上した。デスポーザを使い続けたいと考えている市民が大半でした。

これは、自治体に聞いたのですが、10年ほど前から生ゴミの分別収集がはじまった。分別収集自治体数は、平成17年291自治体から平成22年214自治体に減少している。当初はダイオキシンの発生もあって、分別収集がされたがその後メーカーさんの努力もあって生ゴミを焼却してもダイオキシンの発生がなくなったこともあり、分別収集が減ったようです。



多数のごみ焼却炉が更新時期に到来しており、交付金の行方を気にしている。ごみ全体の安定的な処理に重大な関心がある。ディスポーザは下水道部局が禁止しているので検討対象外とあっけらかんと言う自治体もあるし、ディスポーザ導入を検討している自治体もあります。

次は学会ですが、3R 政策の実現に資する研究が多い。しかし、実態的に 3R では、生ごみ問題は解決しない。実際に可燃ごみの中に含まれる生ごみ比率やリサイクル率は変化していない。生ごみの収集処理に重点を当てた研究は少ない。平成 12 年頃は、ダイオキシン対策として、生ごみの削減が求められていたが、生ごみの削減無しでも焼却できる技術が開発された。ディスポーザを知らない研究者が多いことがわかりました。

今後の検討課題ですが、冒頭述べたのですが、これから新しい価値を見つけていくという観点で、廃棄物行政に働きかけていくことを提案しました。その上で、生ごみの減少により、広域の廃棄物処理への影響はどの程度なのか。地域住民全体の利便性への影響はどうか。行政サービスの効率化は、果たせているのか、を考えています。

まずは、廃棄物分野に働きかけて、その上で廃棄物分野との連携による影響評価が必要と考えています。

駆け足でしたが、私の話を終わらせていただきます。(拍手)



まとめ

生ごみ処理:国

- 国のごみ処理基本政策は3Rで生ごみもその対象
- 近年の大きな関心は、放射性廃棄物処理、温暖化対策
- 焼却炉の発電効率向上
- 生ごみ処理の関心は、相対的に低い
- ディスポーザは、国交省が禁止していると認識

46

生ごみ処理(DP):市民

- ディスポーザ導入により、地域の生ごみ収集量が減少した
- ディスポーザで処理しない生ごみ処理に「ごみ収集」を利用する家庭が多いが、その利用頻度には個人差がある
- ディスポーザは、8～9割の家庭で毎日使用されている
- ディスポーザの使用により利便性は向上した
- ディスポーザを使い続けたいと考えている市民が大半

48

生ごみ処理:自治体

- 10年ほど前から生ごみの分別収集がはじまった
- 分別収集自治体数は減少
H17 291 → H22 214
- ごみ焼却炉の交付金の行方
- ごみ全体の安定的な処理に重大な関心
- ディスポーザは下水道部局が禁止しているので検討対象外
- 導入を検討している自治体もあり

50

生ごみ処理:学会

- 3R政策の実現に資する研究が多い
- しかし、実態的に3Rでは、生ごみ問題は解決しない
- 実際に可燃ごみの中に含まれる生ごみ比率やリサイクル率は変化していない
- 生ごみの収集処理に重点を当てた研究は少ない
- H12頃は、ダイオキシン対策として、生ごみの削減が求められていたが、生ごみの削減無しでもできる技術が開発された
- ディスポーザを知らない研究者が多い

52

今後の課題

- 生ごみの減少により、広域の廃棄物処理への影響は？
- 地域住民全体の利便性への影響は？
- 行政サービスの効率化は、果たせているのか？



まずは、廃棄物分野への働きかけ
そのうえで廃棄物分野との連携による影響評価が必要

27

横浜市環境創造局 下水道施設部長 小浜 一好

横浜市下水道事業の紹介

- ・人口： 約370万人
- ・下水道普及率： 約99.8 %
- ・平成25年度整備費： 約2300億円
- ・平均下水処理量： 約160万m³/日
- ・汚泥資源化センター受泥量： 約1.4万m³/日

The map illustrates the extensive sewerage network across Yokohama City, which is divided into several colored administrative districts. Key locations marked include the Kanagawa Prefectural Office, Yokohama City Hall, and various wastewater treatment plants such as the Kanagawa Prefectural Office Sewerage Plant, Yokohama City Sewerage Plant, and others. The map also shows the city's coastline and major roads.

横浜市下水道事業の紹介

施設概要

市内11箇所の水再生センターでは、一日当たり平均水量約160万トン(平成24年度実績)を処理しています。

水再生センター

11箇所の水再生センターで発生した下水汚泥を南北2箇所の汚泥資源化センターまで送届し、集約処理しています。

汚泥資源化センター

消化工程においてガスが発生します。



横浜市下水道事業の紹介

下水道処理の施設利用

PRYの施設

下水道処理とPRYの施設

横浜市下水道事業の紹介

下水道の普及と整備の推移

99.5%

1493.7

418.2

— 下水道普及率 — 下水道事業の費用対効果 (円/戸)

1600 1400 1200 1000 800 600 400 200 0

100 90 80 70 60 50 40 30 20 10 0

1953 1954 1957 1960 1968 H3 H6 H9 H12 H15 H18 H21

横浜市下水道事業の紹介

下水道事業の費用対効果

普及率の推移

下水道普及率の推移

This map illustrates the water supply network for Nagasaki City, highlighting the role of the Nagasaki Waterworks Bureau. It shows several key reservoirs (貯水池) such as the Nagasaki Reservoir (長崎貯水池), Kuroda Reservoir (黒田貯水池), and others, connected by pipelines (配水管線). The map also indicates the location of the Nagasaki Water Treatment Plant (浄水場) and the distribution network leading to the city center. A legend at the bottom identifies symbols for reservoirs, treatment plants, and distribution pipes.

[illegible]

その汚泥資源化センターでの処理フローですが、受泥した後、濃縮、卵形消化タンクで消化して、脱水、その後全量焼却しています。そして、消化タンクから発生した消化ガスは、発電機の燃料にしています。

これが、横浜市の下水道資源の有効利用のツリーです。まず、処理水ですが、ろ過して場内の洗浄用水に利用しています。一部、ろ過水を販売しています。また、ろ過水をさらにオゾン処理して、トイレの洗浄水に使ったり、あるいは、冷暖房用の熱源に利用してもらったりしています。さらに、せせらぎ用水に使っています。汚泥については、消化ガスを先ほど言ったように、発電機で電気に変え利用いたします。その排熱は消化タンクの加温用熱源として利用しました、隣接するゴミ焼却場の補助燃料としても利用しています。ただし、焼却灰に放射性物質が含まれているということで、セメント原料化はストップしています。その分は、場内に保管している状況です。今事業として進めているのは、その上にある燃料化施設でありまして、今までは、全量焼却していましたが、一部燃料化、炭化して発電所で利用する計画です。

有効利用の一例です。日産スタジアムです。処理水の持つ熱エネルギーをヒートポンプで回収し、冷暖房の熱源としています。また、処理水を水洗トイレ用水や雑用水としても利用しています。

これが、再生水の送水ルートです。港北水再生センターから、横浜アリーナ、JR 東海さん、そして日産スタジアムに送水しています。

これはせせらぎの一例でして、都筑水再生センターから、水の枯渇した川に送水して、せせらぎとして利用していただいています。



これも、下水道資源の有効利用ですが、先ほど森田さんからゴミと下水道のコラボレーションという話がありましたが、南北の汚泥資源化センターには、両方とも隣接地にゴミ焼却場があります。これは、金沢水再生センター、南部汚泥資源化センター、資源循環局金沢工場のやりとりですが、ゴミ焼却工場に、処理水と消化ガス（主成分：メタンガス）を、工場からは電力のやりとりをし、エネルギーの相互利用を図っています。これが、FITの事業化にも大きく寄与したということです。

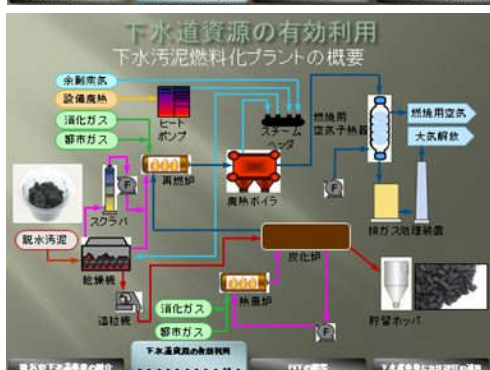
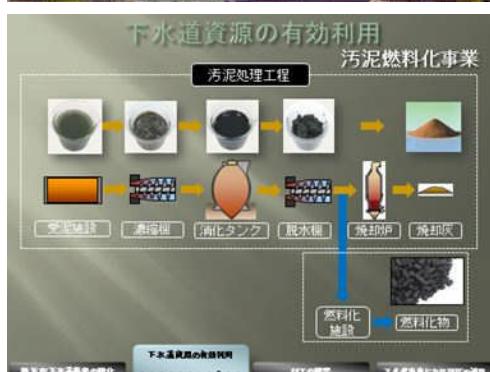
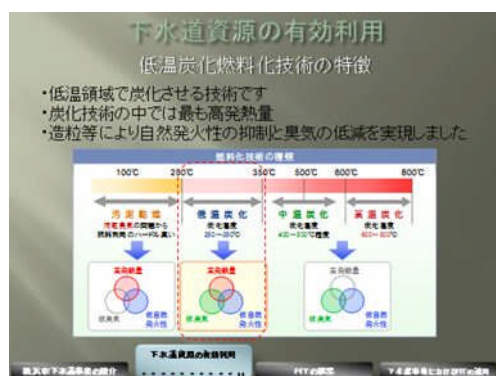
これが、消化タンクと発電機です。消化ガス発電ですけども、消化ガスの約70%を発電にまわしています。南北センターで年間42,000,000kWhの電力を作っています。これは、約12,000世帯分の電力になっています。この発電がFITに適用されるということです。

焼却灰の有効利用でございまして、改良土プラントで平成元年度から稼働しています。平成16年度からは、PFI事業として行っています。下のほうに建設発生土、水道や、下水道工事で発生したものに焼却灰と一部石灰とを混合して、良質な改良土を作って、それを埋戻し土として使うものです。

これは、汚泥燃料化事業のフローでして、汚泥を焼却灰のするものです。そのうち、脱水汚泥を燃料化する事業を今進めています。現在は、既存焼却炉の更新ということで、焼却炉の撤去作業を行っています。

これは、燃料化プラントの概要でございまして、脱水汚泥を乾燥して、造粒して炭化して、それを電力発電所の燃料として使うものです。これも、PFIで事業化しています。日量150tということで計画しています。

これが、低温炭化技術ですが、高発熱性、低臭気、低自然発火性であり、バランスの取れた技術であるということで採用いたしました。



それでは、本題の固定価格買取制度について説明させていただきます。これは平成24年に施行された制度です。目的は、再生可能エネルギーの普及促進であります。ポイントは、調達価格、期間を定め、再エネを供給しようとする者が適正な利潤を受理するためのものです。長期的な調達期間があることで、新規に事業を開始しようとする人にとって、非常に参入しやすいということです。この制度の施行前から再エネを供給する者も勘案され定められています。再エネ特措法と略称でいわれています。

これまでも、再生エネルギーを促すいわゆる RPS 特措法がありました。電力事業者に新エネルギーの導入を義務付けるものです。そして RPS 特措法に変わり、再エネ特措法が平成24年度から開始されました。英語のフィードインタリフ feed-in tariff これを略して FIT と呼んでいます。今や70を超える国や州で実施されています。EUでは盛んで、18の国で採用されています、特にドイツが有名です。

なぜ制度が必要かということですが、地球温暖化問題や、化石燃料の枯渇問題で、再生エネルギーの利用が必要であることです。2番目ですが、日本の産業の活性化ですね。当然ながら、この分野の普及は目に見えているのです。だから先行しなくてはいけないということがあって、制度が導入されたということです。諸外国に技術を先行されると、付け入る余地がなくなる。それから、社会貢献だけでは普及にほど遠いということで、経済的、社会的裏付けがないと、この事業が進まないため、この制度ができました。

なぜ制度が必要かということで、助成があると、再エネ発電機器メーカーに対しては、早期の投資を促していわゆるスピード感が出るということです。次に導入を考えている事業者、我々下水道事業者もこれになる訳ですけど、調達価格が年々下がるから、早いうちに導入したほうが得だという意識になるからです。一方、電力購入者は、電気代は高くなる、でも法律だから逆らえない、少しでも省エネしようという省エネ意識が高まるからです。

国のねらいということですけど。先ほど言いました通り、再エネ発電機器メーカーの育成ということで、産業構造の活性化があります。一方の海外の発電機器メーカーは、ドイツのように、人件費の安い国々のソーラパネルは効率が悪いという問題があります。そのため、FITでは、効率とか様式に制限を付けて、技術革新を求めています。最終的に、電力需要者は、だんだん設備が安くなり、クリーンエネルギーが身近になります。

固定価格買取制度の概要

- 再エネ設備の設置に要する費用が割高であることに対する優遇です。
- 調達価格、期間を定め、再エネを供給しようとする者が適正な利潤を受理するためのものです。
- この制度の施行前から再エネを供給する者も勘案され定められています。

電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(平成23年8月30日法律第8号)。

FITの概要

固定価格買取制度の概要

なぜ制度が必要か？ 助成が難しい・・・

- 地球温暖化問題や、化石燃料の枯渇問題
 - 今のままだと化石燃料のコストが上がってしまう。
 - いつかは対策しなくてはならない。
- 普及は目に見えていて、今後技術開発競争になる
 - 出遅れて海外から技術を買わなければならないと輸入が増える。
 - 諸外国に技術を先行されると、付け入る余地がなくなる。
- 社会貢献だけでは普及にほど遠い
 - まだまだ設備は高価で、採算ラインまでいかないという現実がある。
 - クリーンエネルギーは新業だから、採用するとなると製品価格に響いてしまう。

FITの概要

固定価格買取制度の概要

- これまでのRPS特措法に変わり、再エネ特措法が平成24年度から開始されました。
- 英語のフィードインタリフ feed-in tariff これを略して FIT と呼んでいます。
- 欧米で開発された再生可能エネルギーを普及させる手法のひとつで、海外の過去実績から最も効果が上がっている手法です。

FITの概要

固定価格買取制度の概要

なぜ制度が必要か？ 助成が有ると

- 再エネ発電機器メーカーは
 - 電力の調達価格が年々下がるから早いうちが有利。
 - 売れるようになってくるから、早く設備投資して競争力を高める。
 - そして、普及が進むと関連製品価格がどんどん下がってくる。
- 導入を考えている発電事業者は
 - 電力価格に交付金が上乗せされるから、設備投資額は通常より早く回収できる。
 - 調達価格が年々下がるから、早いうちに導入したほうが得だ。
- 電力購入者の需要家は
 - クリーンエネルギーを導入するから、電気代は安くなる、でも法律だから逆らえない、少しでも省エネしよう。

FITの概要

固定価格買取制度の概要

なぜ制度が必要か？ 国のねらいは

- 再エネ発電機器メーカーの育成
 - エコカー補助金のように、政策でサポートすることで、その業界を育てる。
 - これから伸びていく分野の先行投資で国際競争力を高める。
 - 普及が進む機器の価格が下がることで、発電コストを下げる。
- 一方、海外の発電機器メーカーは
 - 人件費の安い国々のソーラパネルは効率が悪い、これに制約を設ける制度対象外。(先行国のドイツは制限が無かったため破綻寸前になった)
 - 効率を上げてきても、国内メーカーが先にその競争力から逐次見直す。
- 電力購入者の需要家は
 - だんだん設備が安くなり、クリーンエネルギーが身近に。

FITの概要

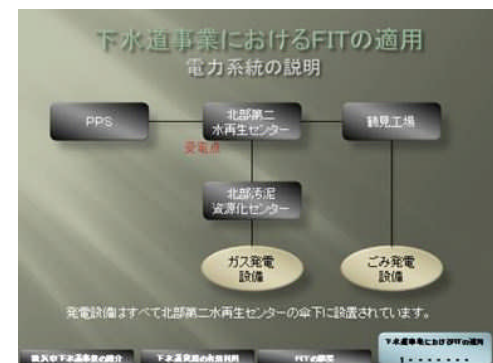
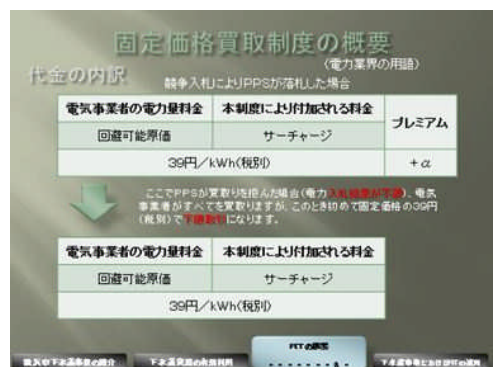
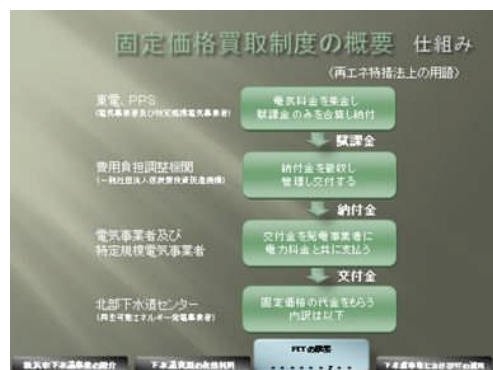
これが、固定価格買取制度の仕組みです。この制度により、電力料金が上乗せされるわけですね。もと、基本料金と電力量料金があります。これに育エネ負担金がオンされます。育エネ負担金は、従来からありまして、太陽光発電促進付加金はありません。これに、再生可能エネルギー発電促進賦課金に加わった訳です。これが原資になる訳です。

これは、ちょっと複雑なのですが、分配の仕組みを説明します。二番目にありますが、低炭素投資促進機構があって、これが FIT の事務手続き・分配をやっています。賦課金を徴収し、いったん電力事業者等に納付金として納めます。そこから、我々再生可能エネルギー発電事業者の交付金として支払われます。

これが、代金の内訳です。ここで歳出源となるのが、バイオマスエネルギーの固定価格になります。最低価格なのですね。ですから、消化ガス発電によって生み出された電力が、入札によって取引されます。東京電力は、入札に参加しません。入札に参加するものがあれば、右側に書いてありますが、プレミアムをオンして入札します。今回、消化ガス発電の場合は、プレミアムが付いていまして 45 円で販売しています。すごく良い条件です。

これが、調達価格と調達期間です。例えば、太陽光で言いますと、10kW で見ますと、左側が 24 年度、右側が 25 年度ですけど、24 年度の場合が 42 円、25 年度の場合が 37.8 円です。期間は 20 年です。バイオマスはどうかというと、下のほうですが 40.95 円です。これはどういう意味かということ、24 年度で開始すると、42 円で 20 年間、ところが、25 年度ですと 37.8 円となります。このように、先行投資有利制度なのです。バイオマスは、まだそれほど進んでいないということで、価格は据え置かれています。太陽光の場合は、来年も下がっていくと予想されています。

下水道事業における FIT の適用ですが、北部汚泥資源化センターにガス発電設備があるのですね。ガス発電設備だけでは、FIT は適用されません。というのは、ガス発電設備は、北部第 2 と資源化センターの電力をまかなえません。外に持っていけません。ところが、同じ系列に鶴見工場というゴミ発電所があって、これは、22,000kW という発電です。我々のガス発電設備は、900kW が 5 台で、1,100kW が 1 台という規模で、両方合わせると FIT 仕様に適用できる訳です。これが、今回の事業で最大のラッキーであります。



以前は、RPS 法でゴミ焼却場と下水処理場を合わせて、環境付加価値分の売却を行っていました。その場合の考え方は、バイオ比率というものがあって、下水は 100%なのですが、ゴミの場合は、紙だの、ビニールなどがあって 60%です。これを合わせることによって、環境付加価値分の比率を上げていました。

このへんの話をも模式的に示したのがこの図です。発電比率は、先ほど言ったように、30 対 70 です。それぞれ、場内消費があって下水道の場合は、まかなえず、不足分はゴミのほうから廻してもらっていた訳です。それを、同一受電点、同一エリアになっているので、結局 3 対 7 で余剰電力が外に出ていることになり、余剰電力の 30%が下水のガス発電としての FIT 適用になる訳です。ということで、計算はともかく、消化ガス発電で年間 31,000,000kWh になります。そのうち約 1/3 が FIT 適用になっていて、1 年間で 1.5 億円から 2 億円の収入になっています。

これは、先ほどちょっと話したことなのですが、いろいろ問題がございまして、特に二つ目ですね、施行前に建設された施設に適用されるかです。最も厳しかったのは、既存施設の認定は、平成 24 年 11 月 1 日までに申請することでした。これは、もうすでに終わっている訳ですから、今後は既設の施設はできないということです。それと一番下ですね、所管省庁と省間協議し認定するため、国庫補助を適用した設備は返納等の手続きを経ておくことです。一部補助金の返還が必要であることです。ということで、国庫補助金の返還の手続きをしました。7 割分は場内使用ということなのですが、3 割分の国庫補助対象の施設の補助金は返納しなければなりません。ということで、国のほうと調整しまして、11 億円の補助金の内、残存価値分と場内使用分の 70%を差し引いて、国のほうに約 2.5 億を返納しました。しかし、年間 1.5 億から 2 億の収入が 17 年間あることで、下水道企業にとっては資するものがあります。

下水道事業におけるFITの適用

ガス発電

- 目的外使用による国庫補助金の返納について
 - 売却していない7割の発電電力は、場内で消費しています。
 - 経過措置として、国庫補助金の返納が必要ですが、今回はガス発電機に相当する国庫補助金11億のうち、消化ガス発電機に相当する残存価値分60%と、場内使用している分を差し引き約2.5億円を返納しました。
- 今後の取組みについて
 - 売却により得られた収益は、すべて維持管理費に充当されています。この記録は国土交通省に報告することになっています。
 - 安全燃焼装置の代替で、消化ガスを使用している設備が見直しを含め、ガス発電設備を増やしていくことも可能だと思います。
 - 本設備のFIT認定期間は平成24年度までです。
- FIT適用の課題について
 - より収益の多い全量売却した場合、発電電力を場内で使用しないため、すべて目的外使用することになり、国庫補助も返納する範囲が広がる恐れがあります。

既設下水道事業の紹介 下水道利用の価値利用 FITの概要 下水道事業におけるFITの適用

下水道事業におけるFITの適用

- 従来はRPS特措法の認定を受け、隣接するゴミ焼却工場と共に、環境付加価値分の売却額を行っていました。
- ガス発電電力のバイオ比率は100%で、ゴミ焼却工場排熱発電のバイオ比率99%より高いため、ガス発電を含むことにより、環境付加価値分の比率を上げていました。

既設下水道事業の紹介 下水道利用の価値利用 FITの概要 下水道事業におけるFITの適用

下水道事業におけるFITの適用

ガス発電

不足分を余剰から充当
用途はそれぞれ

発電比率不足分
(余剰)

場内消費

余剰電力

場内消費

既設下水道事業の紹介 下水道利用の価値利用 FITの概要 下水道事業におけるFITの適用

下水道事業におけるFITの適用

ガス発電

同一受電点なので
図を整理すると
発電比率から

不足分

不足分

余剰電力の30%

余剰電力

場内消費

既設下水道事業の紹介 下水道利用の価値利用 FITの概要 下水道事業におけるFITの適用

下水道事業におけるFITの適用

ガス発電

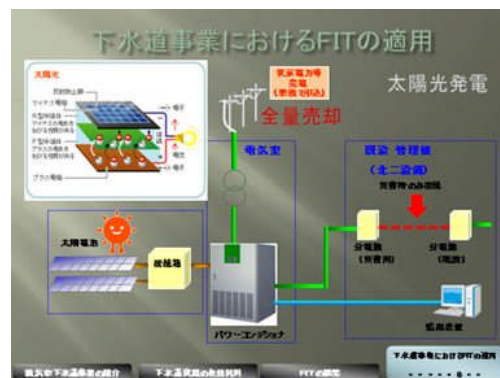
- 発電分はすべて場内消費しているのに良いのか？
 - 逆送電力は、すべての発電設備の発電量に占める余剰電力であり、逆送電力の比率は発電電力の比率から算分する。たとえ個別の発電機が逆送しなくても良い(エネルギー)。
- 特措法施行前に建設された施設に適用できるか？
 - 再エネ特措法は、該当するすべての施設を対象としています。ただし既存施設の認定にはいくつかの条件があります。
 - 既存施設の認定は、平成24年11月1日までに申請すること。
 - 新エネを適用している設備は、設備申請を同時に行うこと。
 - 新エネを適用している相手先との、電力供給関係の調整が必要。
 - 当該年度中(平成24年度)にFIT対象電力の供給義務が必要。
 - 所管省庁と省間協議し認定するため、国庫補助を適用した設備は返納等の手続きを経ておくこと。

既設下水道事業の紹介 下水道利用の価値利用 FITの概要 下水道事業におけるFITの適用

もう一点、太陽光発電ですね。下水道事業として大きなのは、消化ガス発電と太陽光と思います。北部第二では、消化ガス発電に加えて太陽光も、FIT が適用されていて、250kW という設備規模です。これは、もともと新設なので全量 FIT 対象で、全額市単独費で建設します。現在最終工事中で来年 7 月に完成します。これも昨年申請しましたので、42 円となっています。ということで、太陽光発電設備については全額単独費となり、土地、建物については、国費が補助されることがあり、その場合には手続きをしなければなりません。FIT で得られた分は維持管理費に充当されることになりますので、その分は国費の返納がないということでございます。

ということで、これは FIT 適用の参考ですが、ポイントは消化タンクですね。FIT 適用をする場合、新たに消化タンクを建設する場合は、単独費でしなければならないということですね。そのため、消化ガス発電を導入しにくい面があることです。発電設備だけを作るということであれば、それを単独費で作ればよいのですが、これが導入のネックになると思われます。ただ、まだまだ決まっていないこともありますので、個別案件に応じて相談してください。

ということで、ちょっと駆け足になってしまいましたが、どうもありがとうございました。(拍手)



下水道事業におけるFITの適用

太陽光発電

- 太陽光発電を下水道事業に適用する場合
 - 国交省の指針による「単独費」により自ら太陽光発電設備を設置し、全量売却する場合に該当します。
 - 土地建物等に国費が充当されているため、国の補助による経費減分の対象となります。
 - ただし、売却収入も維持管理費に充当してよいとされているため、国費の返納は要しません。
 - 売却収入が維持管理費を上回っていないことを確認する必要があります。

下水道事業におけるFITの適用

FIT設置の変更等に関する点について(参考)

- 事業を拡大する場合、増設した設備に適用される調達価格は、当初認可されたときの価格で、増設した年度のものではありません。
- 調達期間も同様で、当初の期間がそのまま適用されます。よって15年目に増設した場合、調達期間の残りは5年です。
- 出力変更(調達期間等の変更を伴わないもの)は、経費の減額にあたり、申請書の受審印を提示するだけで、増加契約が可能です。
- 既設消化タンクで、今まで発電に利用していなかった場合は、消化タンクが未使用扱いで、新設設備の調達期間が適用されます。
- 前述の場合、新規の送電設備を設け、全量売却も可能です。
- 以上の内容については、各地方整備局により最終判断されるため、詳しくは担当の地方整備局と調整してください。

4 講演Ⅲ「珠洲市バイオマス処理施設の現状について」

珠洲市生活環境課下水道係長 女田 良明

ただいま紹介をいただきました石川県の能登半島の先端の珠洲市からまいりました女田と申します。珍しい名前です。それでは、珠洲処理場の現状について話させていただきます。本市では、5種類のバイオマス、公共下水道からの下水汚泥、生ゴミ、集落排水の濃縮汚泥、浄化槽汚泥、汲み取り便所からのし尿を同時に混合しまして、ここでメタンガスの生成をしています。また、発酵させた汚泥を乾燥させて、肥料として緑農地に還元しています。平成19年8月から稼働しまして、約6年になります。

今日のレジメですけれども、珠洲市の概要、施設導入の経緯、施設の概要、施設の稼働状況、肥料を流通させるための工夫、施設導入の効果の順で説明します。

珠洲市の概要を説明します。能登半島の先端で、輪島市、輪島塗の隣でございます。平成25年3月末現在の人口は、16,509人で、私が小さいころは、2万5,6千人ぐらいいましたが、大変過疎化が進んでいます。半島振興、過疎の指定を受けております。主要産業は、農業、沿岸漁業に代表される1次産業や観光産業が盛んであります。画面でいいますと、この石川県の最先端の「赤に囲まれた部分」が珠洲市であります。右下の写真が、市の観光名所のひとつで、見付海岸にぽっかり浮かぶ、見附島でございます。当市の生活排水処理事業ですが、公共下水道、農業集落排水、合併浄化槽の、3事業により整備を行っており、24年度末現在、3事業あわせた普及率は、約64%、水洗化率は約71%となっております。

これが珠洲市の管内図でございます。輪島市の隣です。管内図で見ますと、こちらが内浦、こちらの日本海側が外浦です。人口密集地は内浦です。公共下水道が内海の海岸線の赤で囲まれた区域、農業集落排水が緑色の区域、1地区でやっています、処理場は1箇所です。その他の市全域を浄化槽区域として対応しています。画面の一番右側にあるのが、公共下水道の終末処理場である珠洲市浄化センター、ここに複合バイオマスメタン発酵施設が併設されています。また、その斜め下に、もう一つの終末処理場である、宝立浄化センターがあります。そして、珠洲市浄化センターの左横には、農業集落排水の処理場があります。それぞれの汚泥が搬入されます。生ゴミは、事業系生ゴミですが、それぞれからゴミ収集業者が搬入します。



■ 説明内容

1. 珠洲市の概要
2. 施設導入の経緯
3. 施設の概要
4. 施設の稼働状況
5. 肥料を流通させるための工夫
6. 施設導入の効果

1. 珠洲市の概要

(1) 市政概要

- ・能登半島の最先端
- ・人口16,509人(H25.3月末)
- ・第1次産業が主体
特に沿岸漁業が盛ん

(2) 生活排水処理事業概要

- ・公共下水道事業
- ・農業集落排水事業
- ・合併処理浄化槽整備事業
- ・3事業の普及率、水洗化率
普及率 64%
水洗化率 71%

珠洲市生活排水処理事業計画区域図



なぜこの施設を導入したかであります、当市の廃棄物処理における課題と、環境負荷低減に向けた背景がありました。まず、市の課題ですが、2つの大きな課題がありました。一つは、下水汚泥処分費の高騰です。今まで下水汚泥は、民間委託により全て県内外へ搬出処分しており、年間1400万円ほどかかっていました。46,000円/tです。二つ目は、既存のし尿処理施設の継続使用が困難となったことです。し尿処理は、従来、隣町と環境衛生組合を設立し、共同運営していましたが、先の町村合併により、隣町はさらに隣町と合併しました。しかもし尿処理場は、隣町に立地していたこともあり、平成19年3月をもって組合が解散することとなりました。また、し尿処理施設は建設から20年以上経過しており、老朽化に伴い改築・更新時期を迎えており、敷地が隣町であったので本市単独で新たにし尿処理施設を整備し、処理体制を再構築する必要があります。このため、石川県、国土交通省、環境省と相談し、このような施設を整備することになりました。

ちょうどそのころは、京都議定書の締結により、温室効果ガス排出量の削減目標達成に向けた取組みが必要とされていたこと、下水道ビジョン2100ではバイオマスエネルギーの利用が施策展開として大きく唱われる等、これまで以上に環境負荷低減への取組みが求められていました。実証実験を行いまして、当市の課題と環境負荷低減の必要性を包括的に解決しつつ、良好な地域循環型社会形成の推進と地球温暖化防止に寄与できる処理システムを模索した結果、本施設を導入することになりました。

施設の概要ですが、本施設は既存の下水処理場の敷地内に設けており、水処理方式はオキシデーションディッチ法を採用しています。水処理の能力は日最大で3,600m³であり、平成3年より稼働しています。バイオアスメタン発酵施設は湿式中温メタン発酵を採用しており、発酵温度は37℃、滞留日数を19日以上としています。処理能力は、日最大で51.5tです。

先ほど5種類のバイオマスといいましたが、これが計画値です。日最大計画量で見ますと、下水汚泥が22.5t、し尿が11.3t、浄化槽が14.6t、農集排が0.7t、そして生ごみが2.4t、合計51.5tとなっています。生ごみは、市内スーパーや学校、養護施設及び、宿泊施設から等の事業系混合厨芥類や市内鮮魚店等からの魚あら等です。約60件です。合計で日平均32.9t、日最大51.5tです。

処理フローですけど、下水汚泥と集落排水汚泥及び浄化槽汚泥は、機械濃縮しまして混合槽に投入し

2. 施設導入の経緯

(1) 市の課題

- 下水汚泥処分の増大による処分費の高騰

下水道整備拡大に伴いさらに増大
委託処分費

結果
財政を圧迫

- し尿処理施設の継続使用が困難
(市単独によるし尿処理体制の構築)

町村合併により
環境衛生組合解散

隣町と協同運営の
し尿処理施設

老朽化

緊急課題

(2) 環境負荷低減の必要性

- 「京都議定書」の締結
(1997年12月11日)
- 「バイオマス・ニッポン総合戦略」の閣議決定
(2002年12月27日)
- 「下水道ビジョン2100」の提示

基本方針

「水のみち」
水再生・利活用ネットワークを創出

「資源のみち」
資源回収・供給ネットワークを創出

「施設再生」
新たな社会ニーズに応える下水道を實現

これに
準じた施策展開

◆導入理由◆

■市の課題と環境負荷低減を包括的に解決

- 良好な循環型社会形成の推進
- 地球温暖化防止へ寄与

- 処理システムの整備

決定!!

複合バイオアスメタン発酵施設の導入

3. 施設の概要

(1) 水処理施設

施設名称：珠洲市浄化センター
施設諸元：処理方式 オキシデーションディッチ法
処理能力 3,600m³/日(2系列)

(2) バイオアスメタン発酵施設

施設名称：珠洲市浄化センター
バイオアスメタン発酵施設
施設諸元：処理方式 湿式中温メタン発酵
(発酵温度37℃ 必要滞留日数19日以上)
処理能力 51.5t/日(日最大)

(3) 処理対象物(投入原料)計画値

処理対象物	主な発生源	日平均	日最大
下水汚泥 (余剰濃縮汚泥)	市内下水処理場 (2箇所)	15.3	22.5
し尿	市内住宅	7.6	11.3
浄化槽汚泥	市内住宅	8.1	14.6
農集集排水汚泥 (余剰濃縮汚泥)	市内農業集排水施設 (1箇所)	0.5	0.7
生ごみ (事業系厨芥類・魚あら等)	市内スーパー、鮮魚店 養護施設、造業等	1.4	2.4
処理量(1) 計		32.9	51.5

ます。生ごみはここで破碎しまして、可溶化槽で、どろどろにしまして混合槽に投入します。混合槽から発酵槽に入れまして、メタンガスが発生しますので、これを回収してボイラに入れます。この熱を、脱水ケーキの汚泥は乾燥や、可溶化槽や発酵槽の加温に使います。汚泥は、乾燥させて造粒させ、ペレット状にします。含水率は 20%程度ですけど、普通肥料として登録しまして、予約制で緑農地還元しています。現在 6 年経っていますがほぼ、100%使ってもらっています。産業廃棄物処分は、一切していません。

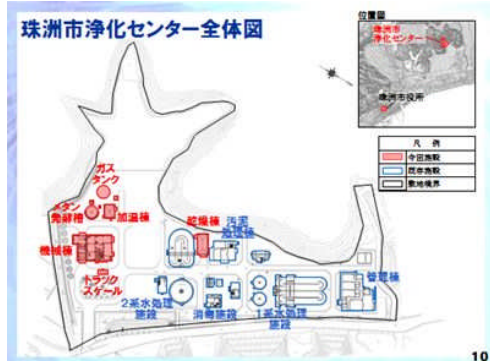
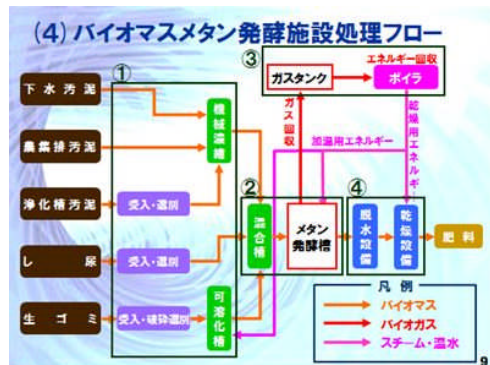
これが、珠洲市浄化センターの全体計画図です。少しいびつな形をしているのですが、もともと農業用のため池を買収したもので、管きよの残土を用いて盛土したものです。青い部分が「既存の下水の水処理施設」で、赤の部分が今回建設した「バイオメタン発酵施設」です。

こちらが、空から見た全景写真です。黄色の文字の施設が既存の施設で、赤文字が今回増設したバイオメタン発酵施設になります。左手前に機械棟、その左に、加温棟、メタン発酵槽、ガスホルダーが配置されています。他に、中央部上ほどにある施設が乾燥棟です。

本施設の特徴ですが、1 つめは、し尿・生ごみ等の複合バイオマスの取込みによるエネルギーの獲得、すなわちガス量の確保です。複数の廃棄物系バイオマスを取り込むことで、規模を確保しています。また、バイオガス発生量に有効な生ごみを受入れ、効率的にバイオガス量の向上を図っています。ちなみに、生ごみは濃度が高く、かつ有機分の分解率も高いため、投入当たりのガス発生量は、下水余剰汚泥に比べて数十倍になり、大変有効です。2 つめは、メタン発酵処理で発生する発酵残渣を肥料として有効利用することから、ほぼゼロ・ディスチャージなシステムとなっていることです。後ほど肥料の利用状況等についても話をしますが、現在でも確実に流通できており、汚泥の処分費は発生していません。

稼働状況でございますが、最初に、バイオマス処理量です。左側が計画値でして、その右側が平成 20 年から 23 年の実績です。バイオマスの受入状況は、下水道の整備の進捗・水洗化率の向上とともに下水汚泥量が増加の傾向にあります。生ごみは、計画は 1.4t ですが、実績は 0.5t です。魚あら等が民間肥料会社で値下げをし、競合が生じ、計画量より少なくなっています。し尿は、下水道への接続により減少しています。

次に、バイオガスの発生量です。左側が計画値です。バイオガス発生量が期待できる生ごみの受入量は計



(5) 本施設の特徴

① し尿・生ごみ等の複合バイオマスの取込みによるエネルギーの獲得(ガス量の確保)

- ・複数の廃棄物系バイオマスを取り込むことで、規模(スケール)を確保する。
- ・バイオガス発生量に有効な生ごみを受入れ、効率的にバイオガス量の向上を図る。

② 処理残渣を肥料として有効利用するゼロ・ディスチャージなシステム

メタン発酵処理残渣は、全て乾燥・造粒の上、肥料として緑農地還元する。

4. 施設の稼働状況

(1) バイオマス処理量

下水道整備の進捗とともに、下水汚泥量は増加。魚あら等の競合が生じ、生ごみ量は計画値より減少。

	計画	H20	H21	H22	H23	H24
下水汚泥	15.3	13.3	17.2	18.6	16.1	23.2
農産物系	(100)	(89.9)	(112.4)	(121.6)	(105.2)	(151.6)
畜産物系	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
農産物系	(100)	(80.0)	(80.0)	(80.0)	(80.0)	(80.0)
し尿	7.6	5.8	5.7	5.3	5.2	4.6
(100)	(76.3)	(75.0)	(69.7)	(68.4)	(60.5)	
浄化槽汚泥	8.1	7.2	6.7	6.3	6.5	7.0
(100)	(88.9)	(82.7)	(77.8)	(80.2)	(86.4)	
生ごみ	1.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
(100)	(35.7)	(35.7)	(35.7)	(35.7)	(35.7)	
計 (t/日)	32.9	27.2	30.5	31.1	28.7	35.7
(100)	(82.7)	(82.7)	(94.5)	(87.2)	(108.5)	

(注) 0 は、計画を100とした場合の比率

画の半分程度しかないものの、計画値相当のバイオガス量を確保できています。ほぼ 100%です。また、バイオガスに含まれるメタン濃度については、通常の下汚泥消化ガスにある 60～65%に比べて、70%程度と、やや上回っています。

これをグラフにしたものです。左側が計画です。本施設では、バイオガスを発酵槽の加温や汚泥の乾燥の熱源として利用していますが、現状では使用全熱量の内、計画では 37%でしたが、26%程度を賄う

に留まっています。発生総熱量は、全体の 31%を賄うことができるため、余剰燃焼を削減し、ガス利用率の改善・向上を図る必要があります。また、汚泥肥料の造粒にあたり、乾燥汚泥の含水率を計画 30%から、20%程度に変更したため、使用全熱量が計画値よりも大きくなっています。

汚泥肥料の生産・流通量です。出荷量は年々増加しています。現在、市内に出荷しています。汚泥肥料については、平成 19 年 9 月 25 日に普通肥料の登録が完了し、製造された肥料は、「為五郎」という名称で、市民に無料配布しています。現在でも生産した肥料の、ほぼ全量を出荷できており、順調に地域に還元し、資源の循環が行われています。

これは、利用状況ですが、一般の方に配布していますが、肥料ということで季節変動があります。季節的には 12 月から 3 月の冬季の需要が少ない結果となっています。また、使い道、肥料の主な利用形態は、家庭菜園等での自己消費が主であり、野菜を作っている家庭が多いので、野菜畑での利用が多くなっています。また、夏に牧草地利用といった、大規模な季節利用もあります。何百袋といった注文があります。

汚泥肥料の肥効成分については、一般的な汚泥肥料同様、カリウムの含有量が少ないです。ただし、野菜くずには比較的多量のカリウムが含まれていることから、生ごみを受入れることによって、これらの値が通常の下汚泥肥料と比べて改善できているのではないかと考えています。

性状でございますけど、カドニウムの値が少し高くなっていますけど、大変海産物を食べる地域でございますので、一般の下汚泥に比較して高くなっていると推測しています。また、肥料の検査をしているのですが、大変田舎であり、有害物質を出すような工場はありませんので、重金属類等、有害物質については、含有量および溶出量ともに普通肥料の公定規格を満足しており、これまで、一度も公定規格を満足しなかったことはありません。

本市では、肥料を流通させるため、いくつか工夫をしました。実は名前なのですが、公募しまして「為五郎」という名前です。先ほど五つ、下水汚泥や生

(2) バイオガス発生量

生ごみ量は計画値の半分程度しかないが、バイオガス発生量は、計画値相当となっている。

バイオガスに含まれるメタン濃度については、計画値よりやや低いものの、一般的下水汚泥消化ガスのメタン濃度である60～65%は上回っている。

	計画	実績			
		H20	H21	H22	H23
日平均発生量	126	135	115	116	132
ef/日	(100)	(107.1)	(91.3)	(92.1)	(104.8)
年間発生量	45,990	49,393	41,999	42,194	48,031
ef/年	(100)	(107.4)	(91.3)	(91.7)	(104.4)
平均CH ₄ 濃度	73.5	69.7	70.1	68.6	74.2
(%)	(100)	(94.8)	(95.4)	(93.3)	(101.0)
余剰燃焼量 ef/年	0	6,351	2,245	967	4,059
ガス利用率	100%	97%	95%	98%	91%

14

(2) バイオガス発生量

発酵槽加温及び汚泥乾燥等に使用される熱量の内、31%程度の熱量をバイオガスで賄うことができるが、現状では26%程度に留まっている。



15

(3) 汚泥肥料生産・流通量

平成19年9月に肥料登録を完了。

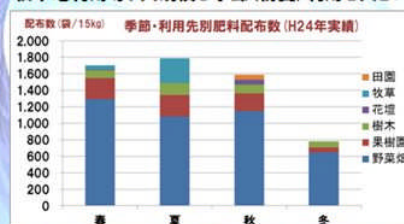
生産した肥料は、ほぼ全量出荷できている。

	年間計	累計
H19年度	製造量 53,695	53,695
	出荷量 51,865	51,865
H20年度	製造量 90,990	144,685
	出荷量 90,345	142,210
H21年度	製造量 93,630	236,315
	出荷量 93,670	236,080
H22年度	製造量 98,010	336,325
	出荷量 99,450	335,530
H23年度	製造量 83,865	420,190
	出荷量 74,865	410,385
H24年度	製造量 86,220	506,410
	出荷量 93,090	503,485

16

(3) 汚泥肥料生産・流通量

生産量全てが流通しているが、冬季の需要が少ない。家庭菜園等での自己消費が主であり、野菜畑が主。牧草地利用等、大規模な季節(初夏)利用も大きい。



17

(4) 汚泥肥料性状<肥効成分>

一般下水汚泥肥料同様、カリウムの含有量が少ない。

項目	単位	規格値	一般値	H24年度実績
含水率	%	30以下	16.8	13.1～28.4
有機物	%-DS	35以上	—	70.1～79.3
C/N比	—	10以下	6.53	5.9～6.9
窒素全量	mg/kg-DS	2以上	4.01	4.1～6.9
リン酸全量	mg/kg-DS	2以上	3.62	5.2～5.9
カリ全量	mg/kg-DS	—	0.31	0.3～1.0
アルカリ分	%-DS	25以下	—	5.5～7.6
銅全量	mg/kg-DS	600以下	—	180～470
亜鉛全量	mg/kg-DS	1,800以下	—	520～1,100

※規格値：全国農業組合中央会・有機質肥料等品質保全研究会「堆肥の産別品質規格基準(1993)」に基づく数値
一般値：建設省土木研究所「全国下水汚泥焼成地盤品質調査報告書(平成8年)」における焼成汚泥肥料の平均値

18

ゴミなど、五つが地域の為になる、という意味が込められています。写真の女の子が公募したものです。

こちらにありますとおり、通常の肥料袋らしくないパッケージとなっています。また、下水汚泥のイメージが悪いものですので、敢えて白を使っています。市民が利用することを想定しているため、こちらにありますように、地球にやさしいイメージとして、ハートマーク入れています。高品質のイメージとして、白を主体に、衛生面での安心感・清潔感を強調しています。お手軽感として、シンプルな図柄とし、取扱いの容易さを演出して、この様なパッケージにしています。

これが、ペレット状になったものです。肥料登録する前に、農業従事者にアンケート調査を行い、肥料の利用意向や要望等を確認しています。このアンケートにおいて、特に要望として挙がっていた事項が肥料の造粒、ペレット化で、78%の農家が、粒状が良いとの回答でした。肥料の運搬・散布に関しても良いとの要望でした。このため、施設整備側で対応可能な肥料の造粒について、要望を汲み取り対応しています。先ほど言いましたように、含水率 20%、ペレット状にして配布しております。

これは、うちの職員なのですが、肥料の PR ということで、肥料の配布当初は、下水処理場内の空きスペースを利用して、為五郎を撒きまして、試験栽培を実施しました。収穫した作物については、地域住民や小学生等の施設見学者へ提供し、下水汚泥も大丈夫ですと、肥料の安全性や有効性を PR しました。このような工夫・取組みを行った結果、市民へ十分に浸透し、順調に肥料が流通しているものと考えています。

導入の効果ですけれども、年間 5700 万円程度の削減となっています。私も年間 100 億円程度の予算規模の町にとって、大変大きいものとなっています。従来は、処分費が 7,500 万円かかっていたものが、処分費等も発生せず、肥料の袋代だけです。一番大きいのは真ん中の燃料代でして、以前は、し尿・浄化槽汚泥を焼却していました。この重油代がなくなりました。先ほど、この施設だけの燃料の 31%を賄うことができたと言いましたが、し尿処理施設の改築費、維持管理費及び人件費、これまでは 10 人ほどいましたが、本施設導入前に比べて、コスト削減効果としては、まことに大きいことになります。

CO2 排出削減量ですけれど、これも先ほど言いましたし尿処理施設の焼却がなくなりましたの

(4) 汚泥肥料性状＜有害物質＞

有害物質の含有量は、全て公定規格の基準値未満。溶出量についても同じ結果。

項目	単位	基準値	一般値	H24 検査結果
ヒ素	mg/kg-DS	50以下	4.7	2.6 ~ 11.8
カドミウム	mg/kg-DS	5以下	1.5	2.7 ~ 3.4
水銀	mg/kg-DS	2以下	0.67	0.7 ~ 1.0
ニッケル	mg/kg-DS	300以下	22.0	18.1 ~ 29.8
クロム	mg/kg-DS	500以下	47.0	17.2 ~ 39.2
鉛	mg/kg-DS	100以下	26.0	1.0 ~ 6.0

基準値：肥料取締法の普通肥料 公定規格で定められている含有を許される最大値
一般値：国研省土木研究所「全国下水汚泥地味製品調査報告書（平成6年）」における肥後汚泥肥料の平均値

19

5. 肥料を流通させるための工夫

(1) 公募で名称を決定

- 名称を公募することで、市民に身近なものとして存在価値を高め、親しみを向上させた。
- “為五郎”には、地域に良いものという意味を含むとともに、主な利用者である年配者にとっては馴染みのある名称。

“地域のもの”として定着。

＜市HPでの募集＞

＜受賞の様子＞

バイオマスセンター施設・肥料の親しみやすい愛称募集！
この日、後援市役所センター内に於いて、バイオマスセンター施設が完成し、本所1日より供出開始と致し、つきましては、市民の皆様へ、愛称の募集をお願いいたします。



20

(2) パッケージ等によるイメージアップ

- 一般の肥料袋らしくないパッケージをあえて使用することで、斬新なイメージアップを図った。

- 地球にやさしいイメージ
⇒ハートマーク入りのロゴ
- 高品質のイメージ
⇒白を主体に、衛生面での安心感・清潔感を強調
- お手軽感
⇒シンプルな図柄とし、取扱いの容易さを演出



21

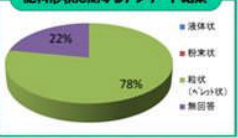
(3) 利用意向や要望を事前に把握

- 想定肥料利用者に対し、アンケート調査を実施し、利用意向や肥料に関する要望を確認。
- 要望事項にあげられた肥料の造粒（ペレット化）について採用・実践。

◆ペレット化肥料



肥料形状に関するアンケート結果



22

(4) 試験栽培の実施

- 場内の空きスペースを利用して試験栽培を実施。
- 地域住民や小学生等の施設見学者へ、栽培状況や肥料の有効性を説明の上、収穫作物等を提供。



23

で、年間 2,200～2,300 t 程度の削減量となり、1/4 から 1/5 程度の削減になりました。

ということで、このバイオマス有効利用施設を活用していくと考えています。ありがとうございます。(拍手)



6. 施設の導入効果

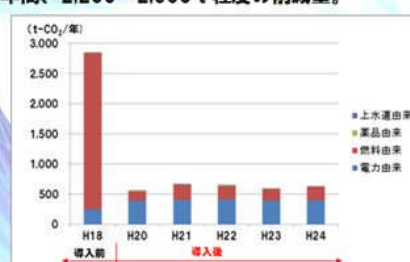
(1) コスト削減効果

- ・従来の処理に比べ、年間5,700万円程度の削減
- ・バイオガスが施設内のエネルギーとなるため、処理にかかる燃料代が大幅に削減
- ・肥料は全て流通できており、肥料の袋代が流通コストとして発生するが、処分費は発生しない



(2) CO₂排出削減量

複合バイオメタン発酵施設導入以前に比べ、大幅にCO₂排出量を削減できている。年間、2,200～2,300 t 程度の削減量。



おわりに

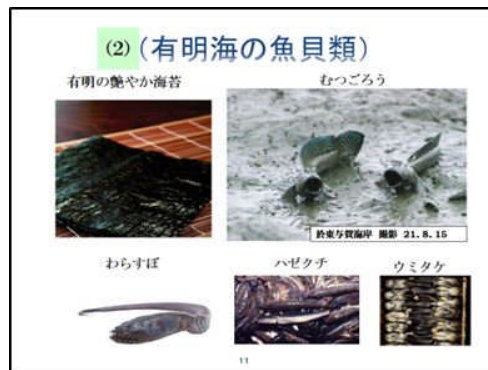
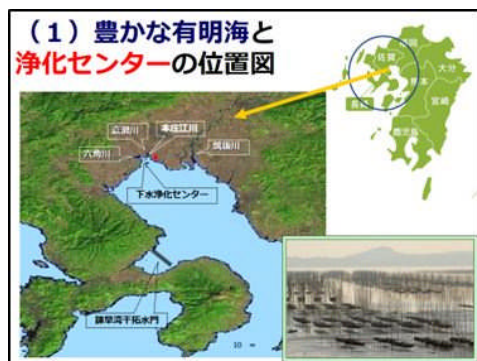
- ◆複合バイオメタン発酵施設は、下水処理場が地域における資源・エネルギー循環拠点となりうる有用な手段の一つ。
- ◆本市の施設も、バイオマス利活用技術研鑽の一翼を担っており、今後も「更なる技術の蓄積」が求められてると考えている。

5 講演Ⅳ「地域密着した資源循環型下水処理のあゆみ」

佐賀市上下水道局 前佐賀市下水浄化センター長 山口徳雄

みなさんこんにちは。佐賀から来ました。佐賀が地域に密着した下水処理ということで、佐賀を存分に紹介したいと思います。私の方は、なるべくややこしい数値は示さないでお話したいと思います。私どもの下水処理場の放流先は、日本一の海苔漁場をひかえている有明海です。この写真は、早朝海苔を摘みに行く船です。浄化センターの位置は、有明海の一湾奥で、南に今裁判で問題となっている諫早湾です。海苔の魚場はこのとおりです。今日は、佐賀空港を飛び立って海苔魚網がきれいに張られた魚場を上空から見てきました。



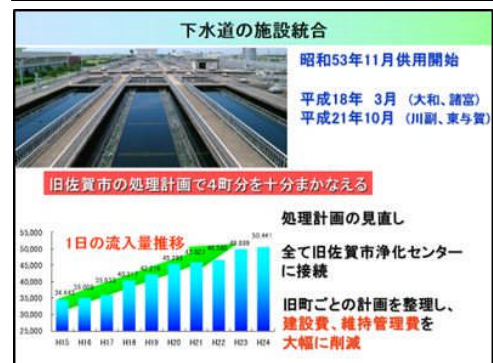
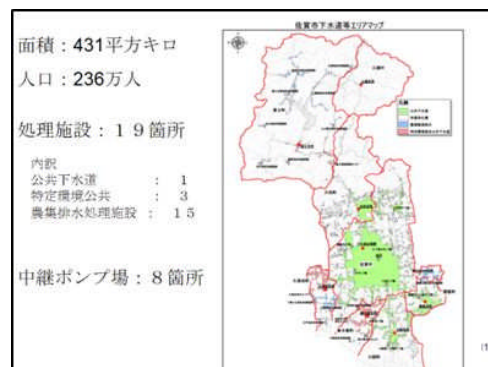


これが、有明湾の代表的な海産物の海苔です。それに、むつごろう、わらすぼ、ハゼクチ、ウミタケです。お目にかかったこともない人も多いと思いますが、有明海独特のものです。ぜひ食べに来て欲しいです。

これは、山側から撮った写真で、ごらんのよう
に佐賀市は非常にべたっとした平野です。こうい
った所で、下水道を建設するのは非常に難工事で
す。どんどん深くなるので何箇所も中継ポンプ場
が必要になります。

図は佐賀市下水道エリアマップです。着色した
所が旧市街地です。周辺 1 市 6 町 1 村を合併しま
して、こんなに大きくなりました。この上は福岡
市でございます。町村部は、農業集落排水事業や
合併浄化槽など、いろいろ組み合わせています。
処理施設は 19 箇所、内訳は、公共下水道が 1 箇所、
特定環境公共下水道が 3 箇所、農業集落排水事業
が 15 箇所です。平野でありますので、中
継ポンプ場が 8 箇所あります。

平成 18 年に大和、諸富を、平成 21 年に川副、
東与賀を取り込んでいます。当浄化センターは供
用開始が、昭和 53 年 11 月です。処理施設として
は、ごくごく標準的な施設です。汚泥処理施設と
しては、濃縮タンク、機械濃縮設備、2 基の消化
タンク、2 段消化であります。あと脱水施設、堆
肥化施設というものでございます。



浄化センターで発生するもの	
処理水量	50,441 m ³ /日 (0.5m ³ /秒=本庄江川水量)
脱水ケーキ発生量	20 t/日
消化ガス発生量 (H24年度実績)	5,362 m ³ /日 (A重油換算=2,600リッター)

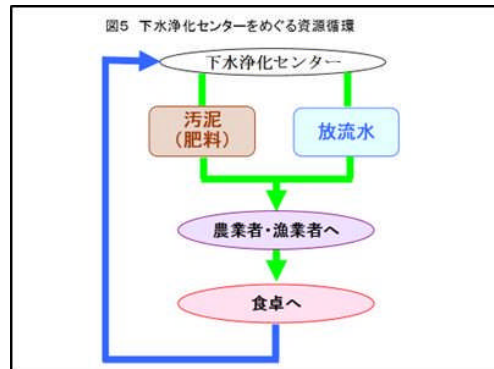
現在、浄化センターには約 50,000m³ が流入しています。処理能力は 67,000 m³ でございます。ここで発生する主なものは、処理水でございます。また、脱水ケーキ量が 20t/日です。消化ガスは、1日 5,300 m³ ほど発生しています。これは、うちの処理場が頑張っている数値です。脱水ケーキ量が 20t/日で、流入水量 50,000m³ に対して、全国的に見てもかなり少ない数値と思われます。消化ガスについては、全国平均の 2 倍ぐらいで、かなり頑張っています。水処理、汚泥処理とも、とても頑張っています。

浄化センターから放流する処理水、汚泥は、農業者、漁業者に還元しています。また、これらは食卓を通じて浄化センターに戻されます。このように、処理水、汚泥、ガス及び熱は有効利用されています。

先ず、漁業者と年 1 回勉強会を 19 年度から実施しています。漁業者の意見を聞いて、有明海の海苔養殖にとって、よりよい下水処理はどうあるべきか、有明海の勉強会もやって、信頼関係を得ています。

今冬場ですね、栄養塩をたっぷり流しますからといって、合併に伴う下水の取り込みを了承してもらいました。逆に夏場については、できるだけ、窒素濃度を下げた運転をしますと言っています。冬場は、窒素濃度を 35mg/L、多い時には 40 mg/L にして、放流しています。ほとんどアンモニア態の形で放流しています。海苔にとって、アンモニア態の形が良いということです。

それと、塩素消毒ですね、以前はものすごく出していましたけれど、今はかなり落として半分以下にしています。

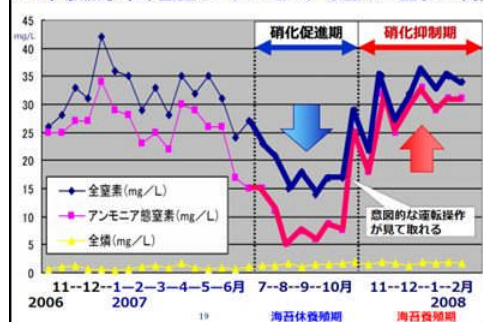


佐賀市下水浄化センターの取組み

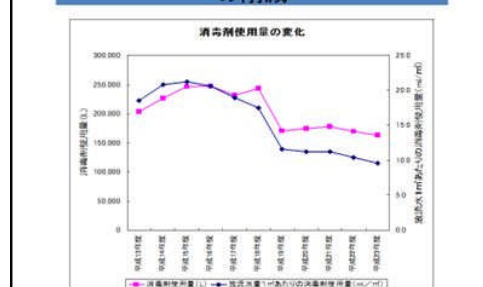
- ・有明海的环境とノリ養殖に配慮した下水処理

区分	期 間	導入処理法	目的
I ノリ養殖期	10～翌3月	硝化抑制運転	栄養塩類の供給
II ノリ休漁期	4～9月	硝化促進運転	窒素・リンの除去

2) 放流水中の全窒素・アンモニア態窒素・全リンの推移



次亜塩素酸ソーダの削減



(12) 佐賀県有明漁連海苔生産の実績(10年連続日本一)

海苔生産枚数: **20億枚以上**

海苔売上高: **200億円以上**

平成19年度まで3年連続目標達成

20年度 195億円、 21年度 193億円
22年度 234億円、 23年度 194億円
24年度 211億円

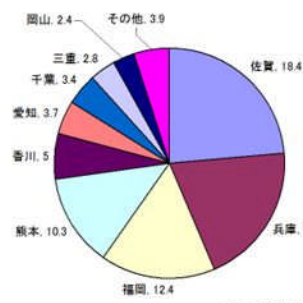
佐賀県の手付養殖生産枚数の目標は、20億枚以上、海苔売上高は、200億円以上です。この推移はこのとおりで、10年連続日本一となっています。以前は兵庫県が日本一だったのですが、佐賀県が日本一となっています。あと、福岡県、熊本県、3県でものすごい量となっています。毎年、海苔漁協から海苔をいただいています。この会場の後ろに海苔を持っています。

海苔養殖に必要な窒素濃度を調べまして、20億枚に必要な窒素量は440tで、うちの処理場から半年間で310tです。これが全て利いている訳ではないですけど、有明湾には大量に窒素はありますが、これが利いていることは漁民の皆さん大変実感されています。色、つや、伸び具合ですね、ものすごく感謝されています。

新聞では、日本経済新聞ですが、海の窒素が不足していると指摘されています。

処理水の農業利用です。ここが浄化センターですが、5km四方から農業用水として取りに来られています。2箇所の農業集落で使ってもらっています。近くの方に使ってもらっています。すっぽん養殖に欠かせない状態です。最高の評価を受けているようです。このようなことで、地元の皆さんから感謝されています。

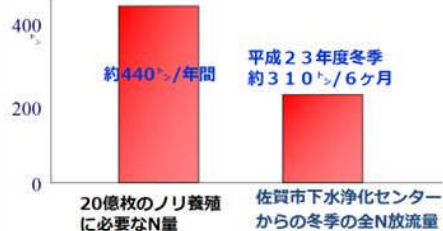
図3 平成23年度県別ノリ生産量(単位:億枚)



平成23年度漁業・養殖業生産統計による

ノリ養殖に必要な窒素

H21.7.7勉強会にて
佐賀県有明水産振興センター川村副所長の算定による



みんなのアイデアで統合効果を生み出す(宝の水作戦)

市民に愛される施設になるアイデアは無いか?

「放流水が農業に使えるんじゃないか?」



汚泥の有効利用(緑農地還元)

下水汚泥堆肥化事業 (21年9月完成)

- ・処理能力 : 下水汚泥 1日30t
- ・建設費 : 742百万円

- ・堆肥製造開始:平成21年10月1日
- ・堆肥無料配布:平成22年4月1日
- ・堆肥有料販売:平成23年4月1日



下水汚泥が高温発酵により有用な肥料となる

続きまして汚泥ですね。堆肥化工場を作っています。ちょうど4年です。肥料登録を半年後取りまして、1年間無料配布しました。現在有料です。

これが脱水ケーキですね。このように堆肥化施設では、水蒸気が上がる訳です。堆肥の発酵温度が100度を超える温度で、エネルギーがほとんどいらなくて、攪拌と空気の吹き込みで発酵し、含水率30%ぐらいまでになります。それで、篩いにかけて袋詰めをします。

それでも下水汚泥の負のイメージがあり、なかなか使ってもらえなかった。ですから、私どもは公民館に配ったり、コスモスまつりのイベントに持って行ったり、それとNPO循環型環境・農業の会のゴミ研による講習会でPRしました。それから、堆肥の使い方として、散布して半年後も無農薬で野菜が収穫できると言われました。麦に使ってもらったのですが、化学肥料も入っていたため、残念ながら倒れてしまいました。その後、堆肥のみでものすごく良くなりました。また、害虫が付かないことを、地元の人が判られたのです。

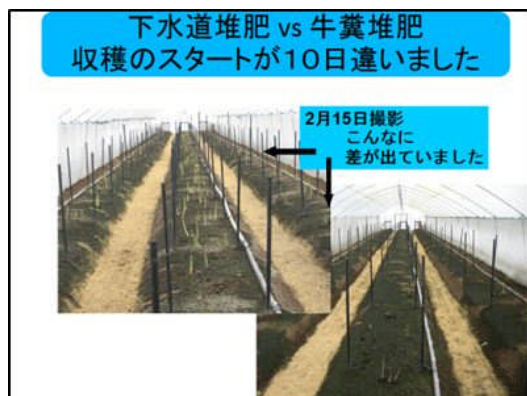
堆肥散布後半年後の野菜生育状況姫路



麦の生育状況 2月、5月 化学肥料を20kg追肥されたため倒伏



もち米、前年秋YM堆肥のみで1割UP



二人三脚で堆肥の袋詰め



施設園芸農家（1人で800キロ、45個）



堆肥を場内で取るところを作っています。大混雑しております。アスパラガスでうまくいった人は、45本持っていきます。1本、800kgあります。この人は、自転車の前後ろに積んでいます。20回ほど来られています。この方も80歳以上になっても取りに来られています。

散布状況です。これは水田ですね。

これが、自分たちが袋を持ってきて入れる所です。余った袋も置いていますがすぐ無くなります。自分で測って、ここにお金をいれます。多い時には、1日9本出ます。たくさんの方が来られています。

浄化センターの会議室を使って農業の勉強会も行っています。大体60人から、多い時で100人ぐらい来られています。堆肥の使い方を、しっかり指導しています。

値段ですけど、800kgフレコンで1600円、350kg軽トラ用で800円、袋を持ってきて自分で入れるのは、20kg40円です。金額と記録が合わないようです。

それと、場内に畑を作りまして、地元の方がトラクターを持ってきて、良く耕してくれます。幼稚園児、保育園児、2箇所の幼児が来まして、今年は芋苗を植えました。ものすごく人気で、芋も良いものができました。

それと、臭いですが2年と7ヶ月、ずっと怒られていました。西風が吹くと東から、東風が吹くと西から、北風が吹くと海から、漁業者に、さんざん怒れました。これについては、後で述べますが解決しました。一番うるさかった人が、この芋掘りで、孫が来て喜んでいたということで、今では仲良くなっています。非常に効果があったと思います。それと、地元のおばちゃんたちに、野菜を作りに来てもらっています。こうやって、堆肥化工場の前に畑を作っています。ものすごく人気です。勝手に、地元の人に来て、ナスとかピーマンとかトマトを作ってもらっています。この花も、地元のおばちゃんが植えています。

それと、処理水の利用に対してお礼に門松とか、いっぱい作物をもらっています。

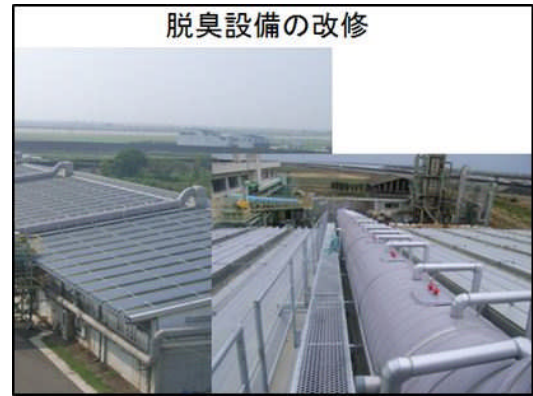
堆肥が少量小分け（家庭菜園）



販売について

1. 販売会社 (株)S&K佐賀
2. 場所 下水浄化センター内
3. 販売曜日 月～金曜日（祝日は除く）
4. 販売時間 13時から16時30分まで
5. 価格
フレコン800kg 1,600円
フレコン350kg 800円
少量 10kg 20円
(袋は各自持参すること)
6. 販売開始 平成23年4月1日
7. 連絡先 電話27-3510
(フレコンでのご希望は事前の連絡が必要です)





堆肥工場の脱臭ですが、簡単な粉砕と処理水でやっており、こうやってルーフファンでどんどん飛ばしていました。脱臭は行っていたのですが、不十分ということで非常に怒られました。そこで、脱臭ファンを改造しまして、このように処理水で、シャワーで処理するようにしました。これは処理水ですけど、粉塵を除去しました。これで苦情はなくなりました。これ以降、1年と半年になりますが、苦情はありません。

敷地境界で、臭気指数 10 以下を達成しています。洗浄水は、処理場の頭に返しているのです、コストはほとんどかかっていません。

堆肥工場について、大変心配していたのですが、粉塵が落ちるんですが、これで苦情があったんですね。処理水で洗浄することによって、アンモニアは除去できません。8割ぐらいいは、残るのですが、これぐらいいは良いかなと思っています。それでも苦情は出ていません。

脱臭設備の改修後の効果

防塵・防臭ダクトの入り口、出口で測定結果

臭気強度 : 3200が400に低下

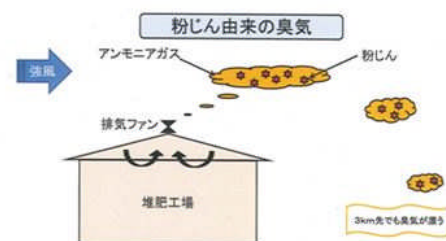
臭気指数 : 35 が26に低下

洗浄水PH : 7.0 が 9.9 に上昇

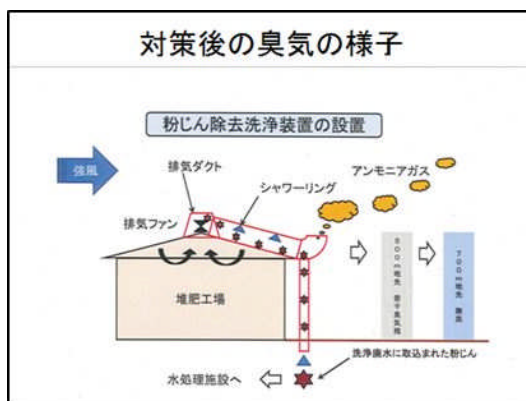
粉塵 : 粉塵とアンモニアを除去

敷地境界 : 臭気指数 10以下を達成

対策前の臭気(粉塵)の様子



対策後の臭気の様子



臭気の改善

1. PHを下げる
 - ①糞穀
 - ②竹チップ
 - ③廃白土
 - ④味の素のP菌体(アミノ酸、発酵菌のえさとなり発酵促進)
2. 脱臭床
 - ①散水方法の変更(スプリンクラーから、滝水チューブ)
 - ②散水時間の変更
3. ルーフファン
 - ①除去なしで空中拡散を処理水を散水して、除去
 - ②粉塵とアンモニアガスを除去する。

廃白土 (PH3)



食と下水道の連携について(参考)



みんなのアイデアで統合効果を生み出す(バイオマス発電)



pH を下げる工夫を頑張りました。灰白土と P 菌体を使って、アンモニア 300mg/L あったのを 100 mg/L ぐらいまで落としています。それと脱臭処理で解決しました。

これは、竹チップ、ただです。運搬賃はかかります。それと、灰白土、味の素の P 菌体、これを入れることで、アンモニア成分が下がり、旨味成分がアップします。

後、メタンガスですが、約 40 万 kWh ほど年間出ます。時間あたり 400kW です。場内で使う電気の 42%になります。900 千万円の節約になっています。国の補助も受けています。

あとは、スッポンですね。処理水で育てています。西日本新聞にも取り上げていただきました。これが、勉強会をやっている所を、下水道新聞で取り上げてもらったものです。

まだまだ、たくさんお話することがありますが、時間が来ましたので、この辺で終わらせていただきます。ありがとうございました。



これからの下水処理場の在り方

I：迷惑施設から喜ばれる施設へ
処理水、堆肥を市民が集い、利用

II：維持管理コストの削減（23年度実績）

①薬品で 35百万の削減
②メタンガスによる発電・熱利用で 25百万の削減
（電気代他 40百万削減、保守費15百万を差引）
③汚泥の処分を堆肥化して 50百万の削減
合計で 1億10百万円の削減

まとめ1

◆汚泥と処理水の活用

① 下水処理した水の活用

- ・有明海・海苔養殖（肥料効果）
- ・野菜・イチゴ等の栽培用水（肥料効果）
- ・水田での農薬散布用水（土質改良）
- ・スッポン養殖（生存率の向上）
- ・処理水を使ったトンボの池

自然環境を守ることの大切さをアピールしたい

②堆肥化汚泥の緑農地還元

米、麦、みかん、イチゴ、アスパラ、レンコン、たまねぎ、ジャガイモ、家庭菜園、花など
土壌還元による循環

まとめ2

6 総合討議

司会 栗原 秀人、パネラー 森田弘昭、小浜一好、女田良明、山口徳雄



【討議の論点】

論点1：「下水道の力」が理解されているか？

論点2：前例のないことを如何にして取り組むか？

（分野の壁／法律の壁／合意形成／推進力／その他）

【質疑応答・議論】

（質疑：Q、回答：A、コメント：C と記す）

Q： 北海道・歌登町の（以下、DSP と記す）調査において、普及率が3割程度で生ごみを下水処理場に入れたとき BOD、SS は、さほど大きくならないという結果であるが、仮に 100%になった場合、また OD 法に比べて滞留時間が短い標準法に生ごみが入った場合の影響について、何か知見があれば教えていただきたい。

A： 歌登町では、住宅への DSP の普及率は 5%からスタートして 36%位で終わっているが、町にあるホテルが平成 15 年に接続した。このホテルの負荷量を調査した結果、全体の 4 割程度の負荷であり、住民等量に換算すると 8 割程度の流入負荷が入ったことになる。この状態でも、流入負荷に影響はなかった。

自信を持って言えるのは、OD 法の場合、DSP の普及率が 8 割程度までは汚泥は増加しないことである。

ここで、マスバランスから見て有り得ないことが起きているのではないか？という点だが、おそらく、生ごみは管渠内で分解しているのだろうと考えている。

管渠の一部区間にバキュームカーでドロドロにした生ごみを投入し、下流にどのような影響があるか（どこまで分解するか）という実験を行ってみた。その結果、下流側で生ごみ投入の影響を観測することができなかった。実験では、共洗いして実施したが、生ごみの影響が出なかったの、管の中で分解していると判断した。生ごみは、易分解性有機物が多いことに起因していると考えている。

例えば 200%とか、ある段階まで来ると影響が出てくると思われるが・・・、DSP が普及しているアメリカでも 100%以上という事例はない。

業務系の人たちが思いっきり使えば、ある時から急激に負荷が上がってくることが考えられるが、普通に個人が使っている限りにおいては、歌登町の経験から見れば、大きな影響はないという感想である。

C : 歌登町の生ごみの原単位は 100g/人・日であるが、ある自治体では、地域性もあると思うが 300g/人・日（生ごみ比率が 50%程度）である。また、分別すればするほど生ごみ比率が高くなっていく。

今後、地域の公平性という観点からは、下水道だけでなく、農集とか個別合併浄化槽でも DSP の研究を進めていく必要があるのでは？と思っている。

Q : 歌登町の結果について、管渠内で分解されているのか、それとも付着しているのか？付着しているのであれば、フラッシュの影響があるのか、ないのか？

また、分解されているのであれば、DSP を使って下水道へのバイオマスを増やしましょう、増えたバイオマスをエネルギーとして回収しましょう。という DSP をバイオマス回収システムとして使おうという考えは・・・、実は処理場まで届かないよ、ということになるのか？

A : 滞留時間が 2 時間あれば、相当程度分解する。（散水ろ床の事例）

小さいコンプラミみたいな住宅団地で滞留時間が 20 分位であれば、直に出てくると思う。歌登町でいえば、分解が進んでいるので汚泥量も増えなかった。汚泥は長期間の傾向を表しているの、住民等量 8 割程度ではバイオマスを増やすところまでは行かなかったといえる。

C : 佐賀では管渠がつまるのではないかとということで DSP は禁止になっている。森田先生の話の聞くと“良いことづくめ”だと思うので、もっともっと研究して進めていただければと思う。

C : 10 年前から説明はしているのだが・・・

管渠が詰まるというのは、野菜くずを捨てるようなイメージを持っていると思うが、DSP で砕くと、流れるのは野菜ジュースのようなドロドロの状態である。

Q : 下水汚泥の肥料利用を進めるにあたって、
（佐賀市さんの事例に対して）農家にどのようなものが必要かをリサーチして作られたということだが、工夫された点、利用者からどのような要望があったかを教えてほしい。

（珠洲市さんの事例に対して）肥料について、乾燥汚泥で良いと判断した理由を教えてください。また、“魚のアラ”以外で競合があれば教えてください。

A : (佐賀市からの回答)

農家の要望は使いやすい堆肥ということだった。

まず、水分について、最初は 35%以上と高く、水分を下げる必要があった。

次に、pH が 7.9～8.0 と高かった。化学肥料だけで作った畑や田だとちょうど良いのだが、この肥料を連用した場合は、やばいなという心配があった。作物はアルカリ側に傾くとミネラルを吸収できなくなり良くない。そこで、木質チップやモミガラ、P 菌体を入れて pH を下げるという工夫を行っている。

また、C/N 比が 6 と低い、C/N 比も 15 以上に上げる必要がある。そこで、農家には、そのまま使うのではなく、キノコの堆肥を混ぜたら良い等の指導を行っている。

A：(珠洲市からの回答)

最初は、利用者が肥料を家に持ち帰り保存しているとき、臭気による近所迷惑の問題があった。乾燥させた方が利用しやすい(臭気面で保存がきく)ということから乾燥工程を入れた。“魚のアラ”以外の競合については、今のところない。

C： 石川県北部で RDF 化施設を作って発電に利用している。RDF 化にあたって最も厄介なのは生ごみ(水分が多い)であり、水分を飛ばすために燃料を必要としている。そこで、生ごみを下水に入れたいが、お年寄りが多いため分別が難しいこと、保管した場合の臭気問題等があり難しい状況である。

本来、生ごみを増やせばメタンガスが増加し、場内利用率が高められると思うので、今後の課題として、処理場に近いところから検討を進めていきたいと考えている。

Q： DSP を導入すると、生ごみの分別という課題が解決すると思うが、DSP 導入に対する珠洲市さんの見解は？

A： 石川県内では、おそらく直投型 DSP を許可している自治体はないと思う。

管渠内で分解するという先程の話を聞くと、ガス発生効率が落ちるということが懸念される。実験してみないとわからないことだが・・・

C： 東京都では、直接投入型 DSP を禁止している。認められている処理槽付き DSP システムを有するマンションの排水処理装置から出る汚泥の行先は、区役所が一般廃棄物としてバキューム車で汲み取り、23 区清掃一部事務組合(し尿処理グループ)が東品川の清掃工場で処理している。処理施設の名称は“下水道への希釈投入施設”となっている。

処理できるはずの BOD、SS を 1 回前処理(BOD=300mg/L)して、下水道に排出し、その残渣を、化石燃料を使用して東品川まで運んで行って、放流水を購入して希釈し、下水道に 300mg/L で投入している。このことは、いったいどういうことなのか？

生ごみ行政はこれで良いのか？ 1 歩踏み込んで検討する余地があるテーマと考えている。

Q： 佐賀市さんの事例では、いろんなものを入れて工夫されているが、その中で「廃白土」、「P 菌体」、「竹チップ」は、どういう過程で、どういうものから出てくるのか？ 教えてほしい

A： 白土(山形でしか取れないものと聞いている)は、天ぷら油をろ過するときに使うものである。その土は産業廃棄物で出していたが、近年、畜産農家の堆肥工場が使われていた(アンモニア臭気を抑える目的)、それに目をつけて廃白土(pH=3)を導入した。

P 菌体(pH=4)は、政策的な面もある。P 菌体については、1 年間実験を行った。アンモニア臭気も下げるし、栽培試験を実施した結果、うまみ成分とアミノ酸が上がった、すべて良いので入れようということになった。

竹チップは、国交省の堤防伐採で出てくる竹をチップ化されたもので、処分先に困っていたので引き受けた経緯がある。

モミガラは、脱臭用で使用している。これは、地元から要請された。

Q： P菌体は、どういうプロセスで出てくるのか？

A： 味の素工場でデンプンからアミノ酸を取り出した後、最終的に出てくる液状の廃棄物がある。味の素では、この液状廃棄物を乾燥させて普通肥料として登録していたが、あまりにもコストがかかるということで、最近では脱水（含水率 60%程度）後、産業廃棄物で処分していた。全量は取れないが、これを、脱臭の為に有価物として購入している。

Q： 官が何かを商品化する場合、民業圧迫という批判があり、なかなか難しい面があると思うが、どういう整理をされたのか？

A： 堆肥は、2000 円/t と非常に安い。発生量は、800～1000 t/年くらい、現在 1400 t/年（この数値には種菌 600 t も含まれている）くらい出ている。

ホームセンターの話もあるが、肥料としての絶対量に対し、ほんのわずかな量なので、業者が声を上げる量ではない。また、価格が安いというが、労賃を考えると安いものではない。化学肥料だと 1 反あたり 40kg 程度で済むが、この堆肥では 1 反あたり 1t は必要となり比較にならない。

Q： 下水道が持つキャパシティをもっと皆さんに使ってもらおうと、“Win-Win になる”ということ、どういう風に相手に伝えれば良いか、わかってもらえるのか、意見を頂きたい。

C： マスコミの方に丁寧に説明していく必要がある。

大きい魚を取るとき、常に“オキアミ”を使うように、苦しくても常にやっていると対応してくれる。

環境フェアの活用、何か環境問題が発生したときに PR するなど、常に戦略を立てておくことが大切だと思う。

Q： 下水道の力を他分野にわかってもらうための工夫は？

C： 市役所の中の連携事業は、先程の燃料化事業のほか、上水汚泥を下水汚泥と一緒に下水道事業の中で処理している。また、浄化槽汚泥やし尿の一部を汚泥資源化センターに集めて、それも処理している。色々な取り組みを行っており、下水道の可能性がどんどん広がりがつつある。

特に、燃料化事業は PFI 事業で民間事業者と連携して実施しているが、発電事業者との連携でもある。

下水道単体ではなくて、コラボレーションを念頭に置いておく必要がある。

C： 自治体規模が小さく各課 10 人程度の小規模の組織であり小回りがきいた。

あとは、マンパワーである。新しいことに取り組むということに対して（環境省と国交省両方の補助を入れた施設）、市・県・国の担当者の“やってみよう”と熱意があった。一番大きいのは、この“マンパワー”である。

C： 汚泥処理方式について一度は焼却炉に決まりかけていたが、微生物に詳しい職員がいて、NPO を立ち上げ、堆肥が大事ということで、堆肥に傾いた経緯がある。

佐賀の場合も“マンパワー”が大きかった。強力なリーダーシップを持った人がいて、その人と2人3脚でやってこれて、良かったと思う。

C： 担当者としてのマンパワーに加え、首長の決断力が後押しをしたと思う。

C： 秦野市でも DSP を推進していこうということで、現在、勉強中である。また、消化ガスについても興味を持っている。

現在、下水汚泥は産廃処理している。今後、益々受け入れ先の確保が難しくなってくることから、汚泥処理の先進事例を学び、地区内処理の可能性を検討したいと考えている。終末処理場のマイナスのイメージを変えていただきたい。

C： 千葉県では、再生可能エネルギーが注目されている中で、再生可能エネルギーとして下水汚泥がどう有効利用することができるのか勉強中である。

C： 福知山市は、昭和 30 年代から公共下水道事業に着手し、平成 10 年度半ばには概成した。合流式で整備されているが、平成 23 年度に合流改善も完了している状況である。

市長政策の中で“家庭ごみの減量化”があり、バイオマス事業化で DSP に注目している。直投式 DSP を導入したいという希望を持っている。

下水道部の幹部が、“直投型 DSP は東京都がダメだと言っているので、当然日本もダメだ”という都市伝説はなかなか覆すことができない。この研究会で“こんな話を聞いた”といっても、説得力がない。というのが感想です。

この都市伝説を打開するためにも、国のフォローアップをしてもらえればと思う。

C： 国がどう言おうが、自分たちの市町村の下水道をどうするか？を考えていただければと思う。珠洲市、佐賀市、北広島市のような、下水道とごみを一緒にという発想が出てくるのだと思う。

そういう事例を引き出して全国に紹介するのが、NPO の役割だと思っている。

<理事長さんの言葉>

下水道はトイレの水洗化をやってくれたが、なんで“台所の水洗化”は断るのか？“台所の水洗化”も下水道でやってくれば良いのに・・・、“台所の水洗化”は、トイレの水洗化以上の価値があるのではないかな？ という話を伺った。

また、「恩返し」という言葉があるが、「恩送り」という言葉の方が好きだ、ということだった。「恩送り」とは、先人の努力の積み重ねを今の我々が次に送ってあげることをいう。

Q： 佐賀市、珠洲市の事例は、取り組みが自治体の価値になっているのが見える。一方、大都市の場合は、下水道が頑張っているところが、市民になかなか見えないという印象を持ったが、その辺をどういう風に考えているか？

また、今のごみ行政の間違ったところがあるような気がする。DSP とごみ行政との連携について何か考えられないか？

A： 私も強く感じている。

下水道を整備しているときは、毎年、住民要望の第 1 が下水道整備であったが、今ではベスト 20 に入っていない。現在、下水道は、当たり前の都市インフラとなった。

下水道について、市民に理解していただく機会がないのが問題と考えている。一時は、市民に下水汚泥からできる肥料を配った時期もあったが・・・

下水道の役割を理解していただく（迷惑施設から脱却する）ために、皆が一丸になって下水道をPRしていく必要があると感じている。ご協力をお願いする。

A： ごみ行政との連携については、気づきが遅かったが、まずは対話からだと思っている。廃棄物行政の中で生ごみをどういう風に思っているか、下水道が思っているものとは考えが少し違っていた。

Q： 最後に一言ずつ簡単に“一歩前に進むためには、何をすべきか？”という視点で発言をお願いしたい。

C： 佐賀では、堆肥は順調である。現在、ガス発電で場内の42%を賄っているが、今後、木質チップを混ぜて100%に近づけていきたいということで動き始めた。

C： 珠洲市の首長は43歳と若く、新しいことに挑戦するトップである。過疎化は止まらないため、処理場に余裕が出てきている。この処理場の余裕を活用するため、今後、隣町と協議するなど、広域連携が重要と考える。

Q： DSPを横浜市で採用するかどうか？について

A： ずっと研究しているテーマである。合流改善が進まないとDSP導入は難しいということと、文化の違いがある、賛否両論、まとめることが難しいテーマ、大都市で全部実施するのは困難である。少しずつ実績を積み重ねていくことが大切である

C： 外向きにレポートを書き、講演会を通じて話をしていきたい。勇気を頂いた。

C： 道具である下水道をどう使っていくか。地域の全体最適を目指すことが大切。まとめとして、

- ・ 複合バイオマスメタン発酵施設は、下水処理場が地域における資源・エネルギー循環拠点となりうる有用な手段の一つ
- ・ 珠洲市さんの施設も、バイオマス利活用技術研鑽の一翼を担っており、今後も「更なる技術の蓄積」が求められていると考えている

これからの下水処理場のあり方は、迷惑施設から喜ばれる施設へ 以上

