NPO２１世紀水倶楽部　2018 年度研究集会

『下水処理場の地域バイオマスステーション化の現状と今後の展開』

開催日：平成 30 年 11 月 27 日（火）13：30～17：00
開催場所：けんぽプラザ　東京都渋谷区千駄ヶ谷２－３７－９
プログラム：

13:30～13:40	開会挨拶	２１世紀水倶楽部理事長 佐藤和明
13:4～14:20	**地域バイオマスステーションとしての下水道の役割と取組**	長岡技術科学大学准教授 姫野修司
14:2～15:00	**埼玉県流域下水道を核とした下水汚泥の共同処理化について**	埼玉県下水道事業課主査 石川淳
15:0～15:25	**～ 新たなエネルギーの創出 ～** **下水処理場における地域バイオマスの利活用**	豊橋市上下水道局 下水道施設課長七原秀典
15:2～15:50	**官民連携による消化ガス発電について～鹿沼市での取組について～**	月島機械株式会社水環境事業本部新事業グループ サブリーダー 青柳 健一
15:5～16:00	休憩	
16:0～17:00	**総合討論**（質疑を含む）	コーディネータ：２１世紀水倶楽部　昆　久雄
17:00	閉会	

平成 29 年 8 月に発表された「新下水道ビジョン加速戦略」において、今後加速すべき重点項目の一つとして、下水道の活用による付加価値向上が取り上げられ、基本的な施策として、資源・エネルギー化の促進が提示されています。その具体的事業項目として、PPP/PFI の活用や地域バイオマス受入れ等による効率的な汚泥利用（下水処理場の地域バイオマスステーション化）や、汚泥処理の共同化等が考えられています。こうした事業を通じ、下水道施設の省エネ化や下水熱利用を推進することで概ね 20 年で下水道事業における電力消費量の半減を目標としています。本研究集会では、このような情勢を踏まえ、**「下水処理場の地域バイオマスステーション化の現状と今後の展開」**をテーマに、学識経験者や先進事例を持つ自治体の方がたをお迎えし、地域バイオマスステーション化、汚泥処理の共同化のポテンシャルや社会的意義を議論するとともに、最新の技術の事例の紹介を行い、総合討論で、今後の地域バイオマスステーション化、汚泥処理の共同化の発展方向や官民連携の強化策などについて討論しました。

地域バイオマスステーションとしての下水道の役割と取組

長岡技術科学大学准教授　姫野修司

姫野先生は国土交通省で多くの委員を受け持っておられます。その立場から国土交通省の資料を用いて、何故地域バイオマスの集約が必要なのか？何故今、下水道の広域化、共同化が必要なのかから、講演が始まった。

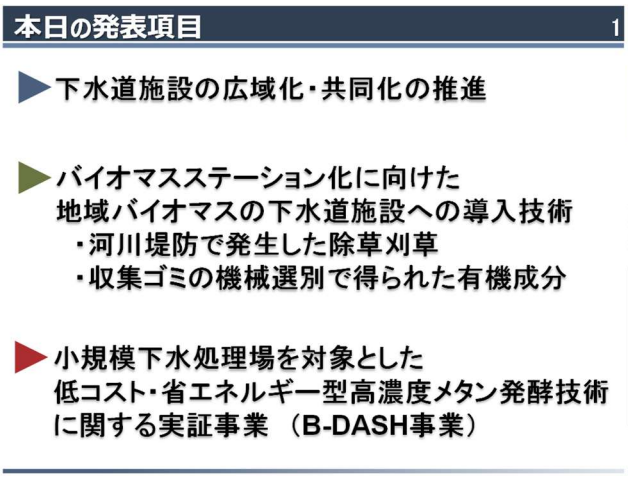


図-1 発表項目

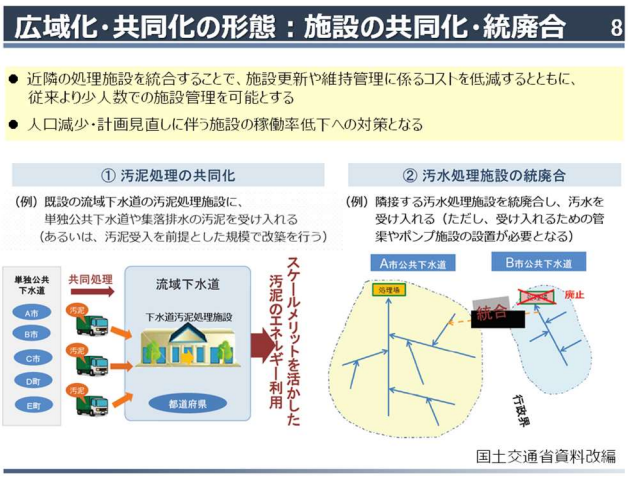


図-2 広域化共同化の形態

下水処理場では人口の減少により処理施設が余剰になる一方で収入が減り、より効率的な維持管理が必要となる。また、人の高齢化と同時に施設の老朽化が始まり、従来のような事業の執行が困難となる。たとえば 50 年以上経過した管渠は 20 年後には 13 万ｋｍ(約 28%)になる。また、処理施設では供用開始から 15 年経過した処理施設が平成 15 年現在 1600 か所(全処理施設約 2200 か所の 6 割)となっている。

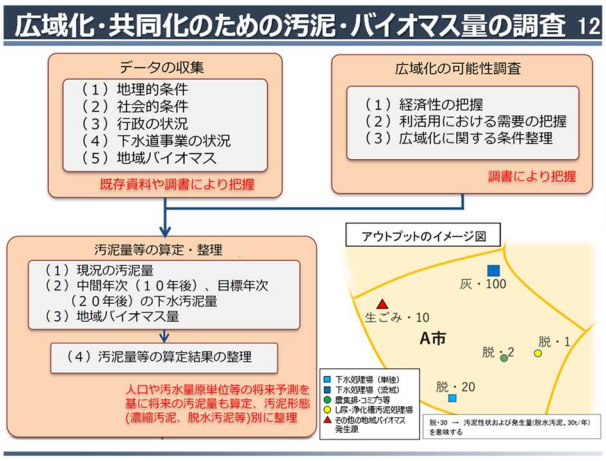


図-3 バイオマス量の調査

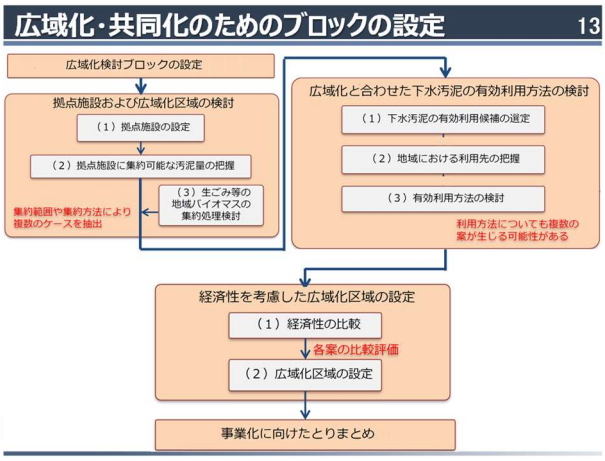


図-4 ブロックの設定

国土交通省では施設の統合、共同処理、有効利用の共通化または中各都市での業務の統合や維持管理の民間委託、処理地域内での浄化槽活用などを提案している。

一方、バイオマスのステーション化では、下水道部局、農林水産部局、廃棄物部局との広域化や共同化の調査をし始めた。下水汚泥からのバイオマス量の基礎調査から始まり、ブロックの設定、経済性を考慮した広域化の設定など,具体的に比較検討を実施している。

バイオマスステーション化に向けた地域バイオマスの下水処理施設への導入技術について述べる。図-5 に示すバイオの種類によるバイオガス発生量では，下水汚泥はトン当たりの発生量は低いが、汚泥の発生量が多い。その上、下水処理場には汚泥消化槽によるガス化設備を有しており、新たに食品残渣や野菜残渣を加えることによりバイオガスを増やすことが出来る。

事例として新潟市中部下水処理場で実施された、河川敷で大量に発生した刈り草からのエネルギー回収を報告する。

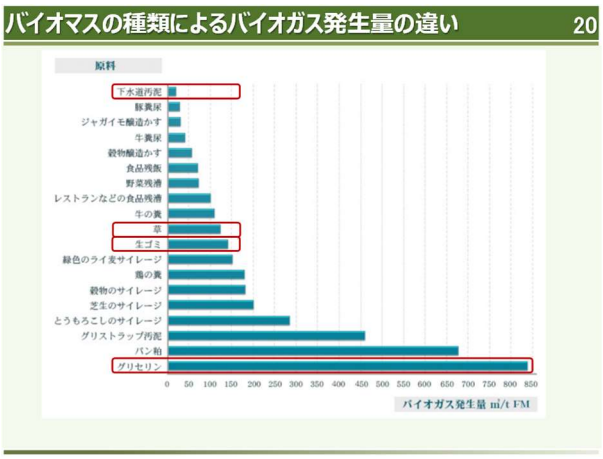


図-5　バイオマスの種類による
バイオガス発生量の違い

図-6　河川・道路・公園等で発生する
エネルギー

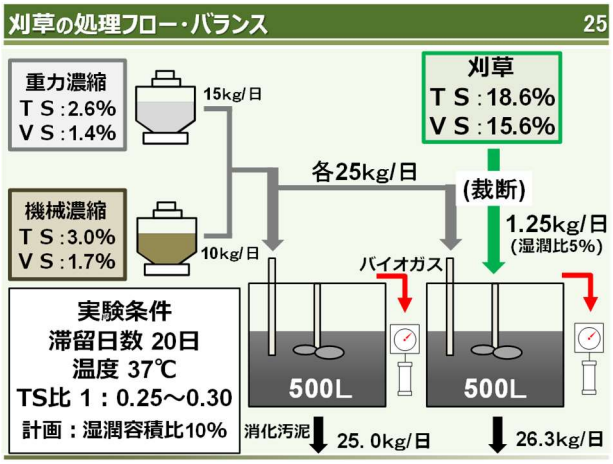


図-7 枯草の処理フロー・バランス

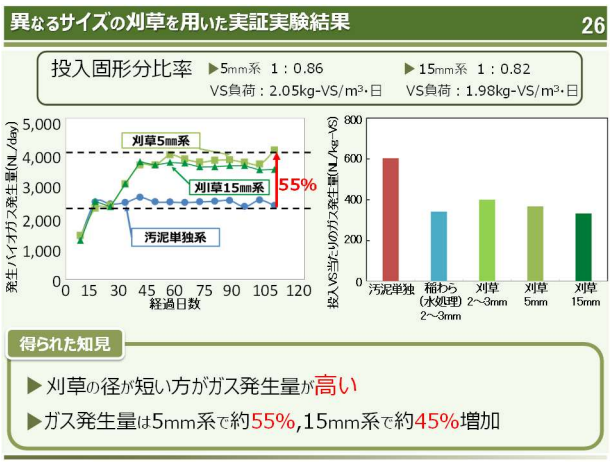
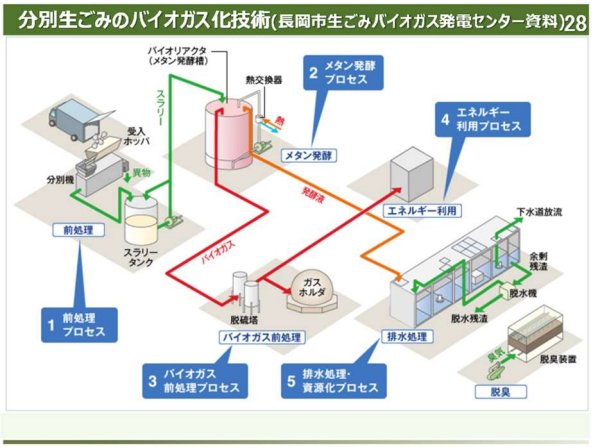


図-8 異なるサイズの枯草を用いた
実証実験結果

信濃川河川敷で行われる花火大会時の刈り取り草の処理方法として、刈り草を破砕機で破砕長さ 0.5～3.8ｃｍ程度に破砕し、下水汚泥の消化槽に添付したところ，図-6 に示すように消化ガス量が 45～55%増量することができた。

図-9 に長岡市生ごみバイオガス発電センターの分別生ごみのバイオガス化技術フローシートを示す。また神奈川県海老名・座間・綾瀬市での家庭で発生する一般廃棄物の組成を図-10 に示すが､回収生ごみと紙類だけで 70%以上もありバイオガスへの利用が期待される。



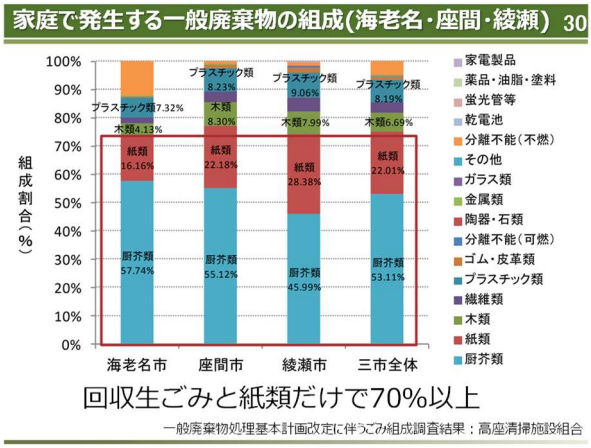


図-9　分別生ごみのバイオガス化技術
長岡市生ごみバイオガス発電センター資料）

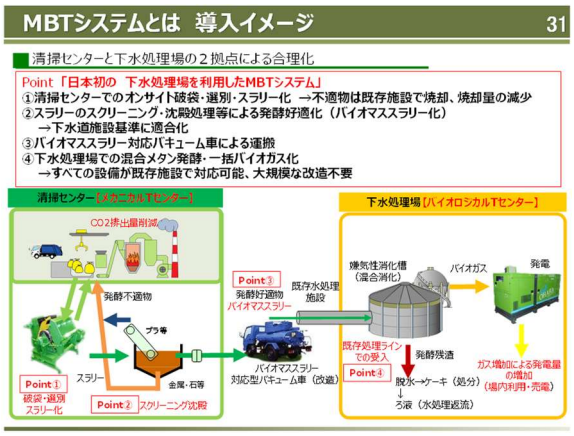
図-10　家庭で発生する一般廃棄物の組成
（海老名・座間・綾瀬）

一方、分別生ごみのバイオガス化技術の課題としては

① 手分別をする必要あり、都市部では理解を得られがたく、収集回数を増やすことになる。

② また発酵残渣(消化液)の処理施設が必要となり、下水処理場でのバイオガス化が推奨される。

次にＭＢＴシステムによる可燃ごみの破袋・粒度選別と破砕・選別試験の説明をする。



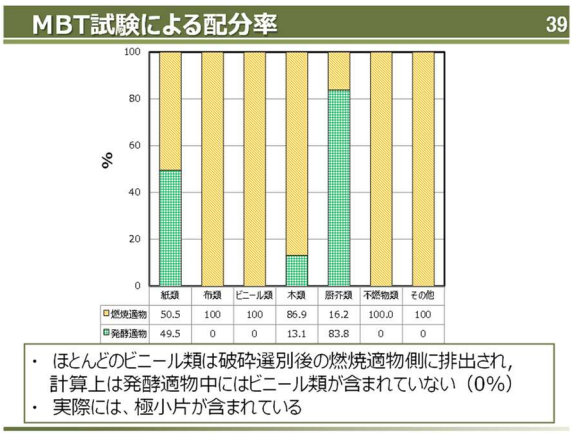


図-11　清掃センターと下水処理場の 2 拠点による合理化（MBT システム導入イメージ）

図-12　MBT 試験による配分率

図-11 に清掃センターと下水処理場へのバイオンマスステーション導入イメージ図を示す。またＭＢＴシステムにより分別される生ごみの配分率を図-12 に示す。

有機性廃棄物を下水処理場に集約することにより、下水処理施設の消化ガス化装置を活用し、発生する分離液や残渣は下水処理場の水処理設備や汚泥処理設備で処理することが出来る。そのため、最も良いバイオステーション化になりうる。環境施設(下水処理場、ごみ焼却場)は地域の資源集約施設であり再生可能エネルギーの供給拠点である。

最後に小規模下水処理場を対象とした低コスト・省エネルギー型について説明する。

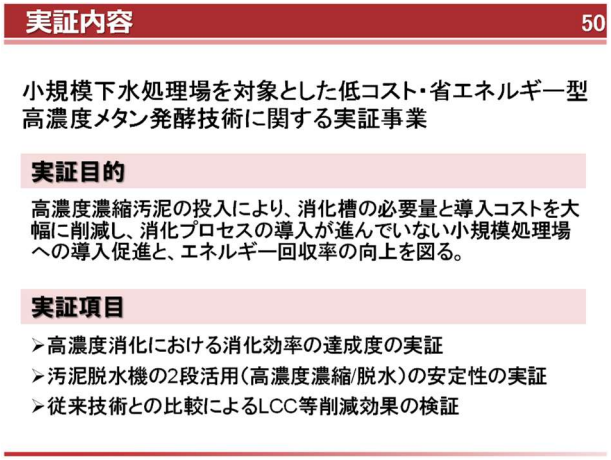


図-13 小規模下水処理場を対象とした高濃度メタン発酵技術に関する実証事業

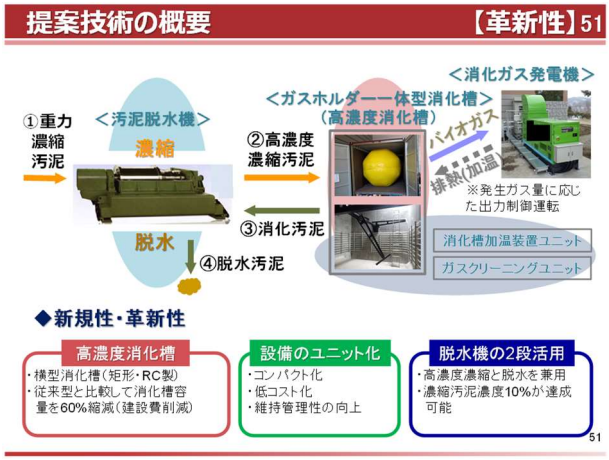
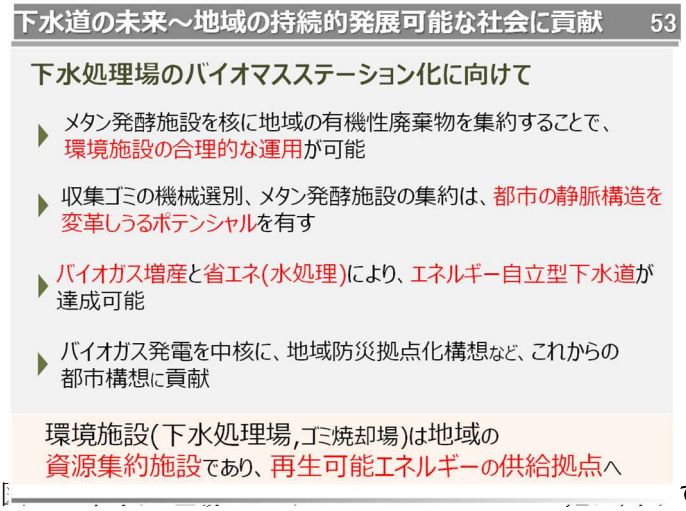


図-14 提案技術の概要



て

埼玉県流域下水道を核とした下水汚泥の共同処理化について

埼玉県下水道局下水道事業課主査　石川淳

埼玉県は、現在 63 市町村数になっている。単独公共下水道を実施しているのが 18 市町（14 団体）、流域関連公共下水道が 47 市町（重複 5 市町）である。流域関連公共下水道は、行政人口 730 万人のうちの 544 万人の処理人口がある。下水道の中では 9 割ぐらいが流域下水道のエリアに入っている。処理水量は平成 32 年から減少するという推計になっている。将来的には、下水道を利用する人口が、平成 27 年度で 725 万人いたものが、25 年後くらいには 630 万人に減少していくであろうと推定している。人口は減っていくが、流域下水道の維持管理については、施設の老朽化に伴って、改築や更新が必要となり、経費が掛かっていく。将来的には労務費も上昇する。人口は減少するが、維持管理費が増大するという経営的な課題が現在の時点でも見えてきた。

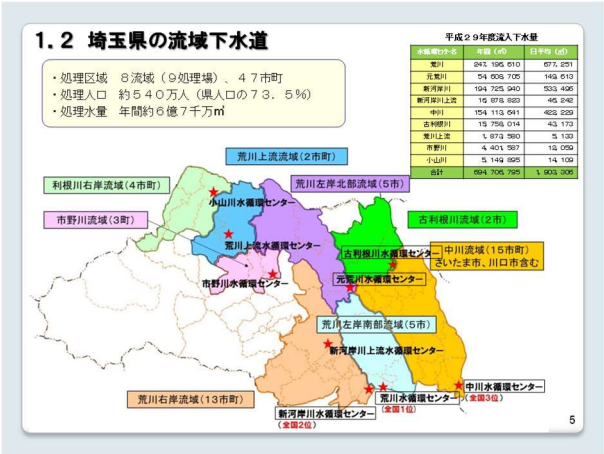


図-1 埼玉県の下水道

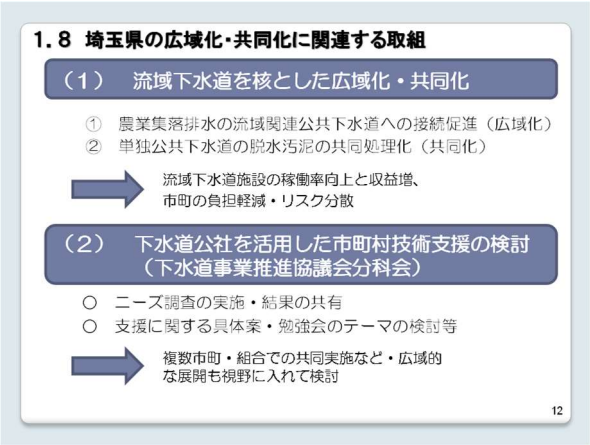


図-2 埼玉県の広域化・共同化に関連する取組

流域下水道を核とした広域化・共同化として取り組んでいる内容として、農業集落排水施設を流域関連公共下水道に接続していくことを促進している。流域下水道としては、農業集落排水からの汚水が入ってくること、もしくは、単独公共下水道の汚泥が流域の焼却炉に入ってくることで、わずかではあるが流域下水道の施設の稼働率の向上という視点で収益が上がる。2 つ目として、下水道公社を活用した市町村技術支援の検討がある。下水道法に規定する法定協議会として、県内の全市町村、下水道公社、流域下水道と都市計画課、公共下水道を指導している部署全部をひっくるめて、下水道事業促進協議会を立ち上げている。

本題の下水汚泥の共同処理化についてであるが、背景には、単独公共下水道の課題として、普及が進んできて汚泥量、処理費が増大している。一方、流域下水道の課題として、事業計画に基づいて焼却炉を作っており、もっと効率的な維持管理、運転管理ができないかという課題がある。この 2 つをマッチングさせるべく、単独公共下水道で発生している汚泥の一部を流域下水道の処理場で受入れることができないかと考えた。

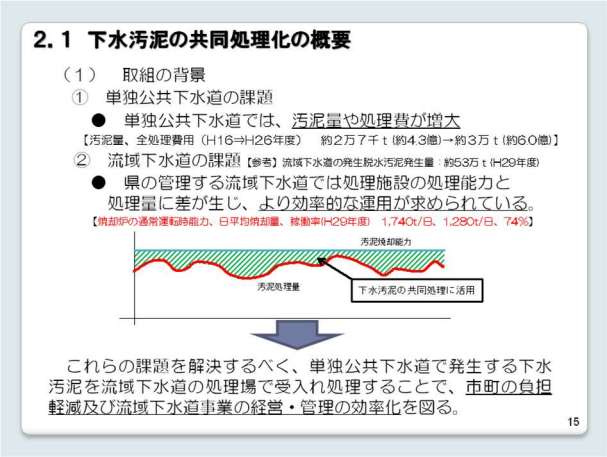


図-3 下水汚泥の共同処理化の概要

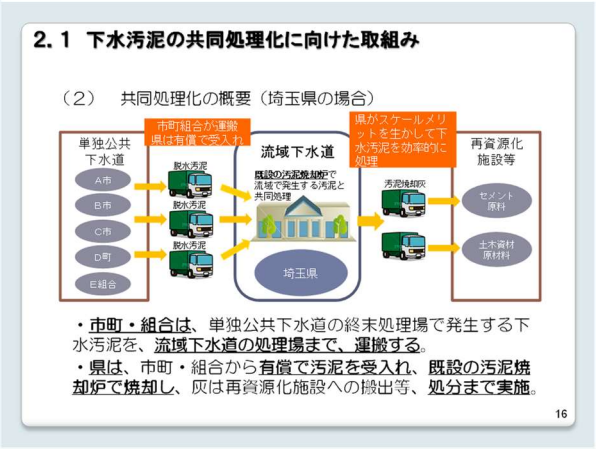


図-4 下水汚泥の共同処理化に向けた取組み

共同処理を始める前は、それぞれの市町村、単独公共で処分先を確保していた。例えば、セメント工場とか、堆肥にする、エネルギーを取り出すなどいろいろなことをやっている。

しかし、処分費が高くなんとかならないかという話があった。そこで、スキームとしては、市町村が脱水汚泥を県まで運んで、県は受け入れた汚泥を、自分のところで発生する汚泥と一緒に処理処分するという流れを考えた。

このメリットとして、市町村は、現在、汚泥処理に係っているコスト、例えば1t当たり千円でも2千円でも安くなれば助かる。また、市町村によっては、処分先が1か所ないし2か所に出しているところがあり、そこがもし何かあると排出できなくなるというリスクがある。県が受け入れれば排出先が1か所増えてリスク分散が図られる。一方、県は新たな収入が増えること、既存施設の汚泥焼却炉の余力が少しでも減るということで、効率的な運転が可能になる。これが、県と市町村双方にあるメリットである。

平成27年10月に、単独公共14団体に対し、アンケートを実施することにし、興味があるかを聞いたとことろ、14団体中13団体が興味ありという回答であった。平成28年2月に興味があるという13団体も含めて、話合いを始めた。受入れ先をどうするか、受入れ量をどうするか、単価をどうするかが議題としてあがった。

平成28年8月に、法定協議会の準備会ということで再度開催し、法定協議会の設置検討を議論した。埼玉県としては全市町村が参加できる形に法定協議会の形を変えて、平成28年11月に協議会を設立した。協議会には3つの分科会を設けた。経営管理に関すること、災害対策に関すること、3つ目として汚泥共同処理に関する共同処理に関することということとした。平成29年の3月から4月にかけて、汚泥共同処理を行うか行わないかについて、アンケートをし、どのような課題があるかも調査した。

平成29年の5月に興味がある12団体個別にヒアリングすることにした。汚泥処理の共同化にあたって何がわかって、何がわからないか、個別に話を聞いた。受け入れ条件をこうするとか、消臭剤を使用してくださいとか、含水率については、県の流域下水道に受入れられるものだとか、1t当たりいくらという単価設定で受け入れていくとか、あとは、規約や

協定書についてもたたき台を作って、市町村に示しながら協議を続けていった。

図-5 これまでの取り組み状況

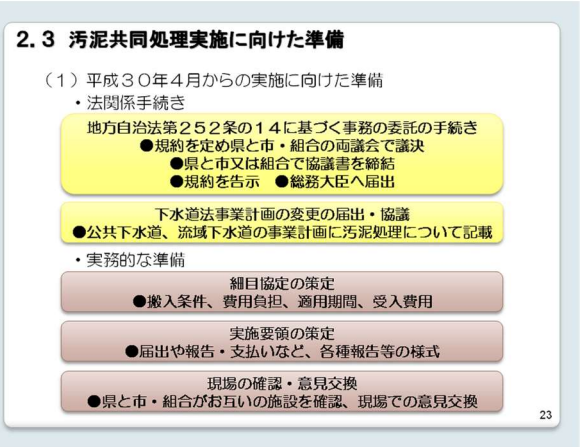


図-6 汚泥共同処理実施に向けた準備

また、焼却炉がある処理場 5 箇所の 5 市に呼び掛けて説明会を開催した。やはり、汚泥を搬入する車両が増えることに関して、懸念をとなえる市もあった。ただ、10ｔダンプが数台入ってくるぐらいである。問題はないと説明しご理解をいただいた。特に地元説明会は開いていない。所在市の方に説明してご理解を得て、ほぼ問題なしとして進めた。

8 月に受入れを希望している団体に対し、30 年度からの希望について、また、その後の意向についても確認した。受入単価については、5 か所の焼却炉を有する水循環センターでの 1ｔ当たりの処分経費、人件費を除き、薬品、燃料費を含み、修繕関係は単年度では山があるので 5 か年程度の金額をトン数で割り返して 1ｔ当たりいくらという単価を出した。県としては、同じ単価とした。

平成 30 年からは 3 団体からの搬出が決定した。東松山市、羽生市、坂戸市・鶴ヶ島市の 3 つの団体である。現在、東松山市は 3,200ｔ発生している汚泥のうち 420ｔ、羽生市は 1,200ｔのうち 320ｔ、坂戸・鶴ヶ島は 6,100ｔのうち 2,300ｔを県の流域下水道に搬出している。これが 30 年度の実績である。そのあと、4 月からの実施に向けて、地方自治法に基づく手続きがある。9 月とか 10 月に 3 団体が決まったので、10 月から 2 月議会に向けて、この手続きを一気にやってきたところである。地方自治法に書いてある規約だとか、協議書とかは形式的なことしか書いてないため、実際はそれだけでは搬出ができないので、細目協定を作ったりとか、実施要領を作ったりとかもした。

次年度、31 年度の希望については、この 5 月 6 月に照会したが、31 年からの新たな希望はなかったので、31 年は現在の 3 団体のままでいく。32 年度からの希望については、次年度照会していく。

～新たなエネルギーの創出～下水処理場における地域バイオマスの利活用

豊橋市上下水道局下水道施設課長　七原秀典

豊橋市の概要

豊橋市は愛知県の東南端に位置する人口約 38 万人の都市で、ごみゼロ運動発祥の地である。公共下水道の 3 つの処理場と、地域下水道と呼ぶ、特環下水道、農集、し尿など小規模処理場が 14 か所、併せて 17 の処理場を運営し、普及率は 79.59%となっている。豊橋の下水道は歴史が古く、失業者救済対策事業として昭和 6 年に着手し、昭和 10 年には東京、名古屋、京都に次ぎ 4 番目の都市として、当時東洋一と言われた野田処理場が供用を開始している。

事業実施の背景

バイオマス利活用センターの事業を実施した中島処理場は、昭和 48 年に供用開始し 11.75 万トンの処理能力を有する豊橋市では最大規模の処理場である。従来、汚泥は濃縮・脱水・乾燥して約 15%の含水率に処理し、「のんほいユーキ」の名称で緑農地還元していた。豊橋市はキャベツの生産が盛んであり、脱水助剤として使用する石灰が、土壌改良材として有効であるとともにキャベツの病気にも有効であったことが農家の人から評価され、全量緑農地還元されていた。

しかし「第 5 次豊橋市総合計画」や「豊橋市上下水道ビジョン」「豊橋市下水道汚泥有効利用検討会の提言」などでは、未利用エネルギーの有効活用や、将来にわたって安定的で持続可能な汚泥処理処分を実現することの必要性が謳われ、未利用バイオマス資源のエネルギー利用が事業としてスタートすることとなった。その内容は、中島処理場において様々な地域バイオマスを集約処理してバイオガスを発生させてエネルギー利用することである。

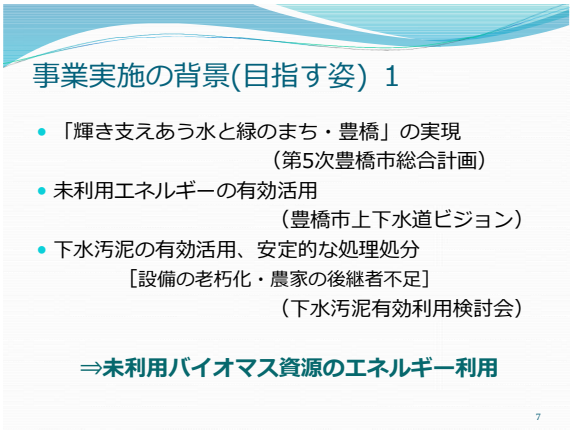


図-1 事業実施の背景

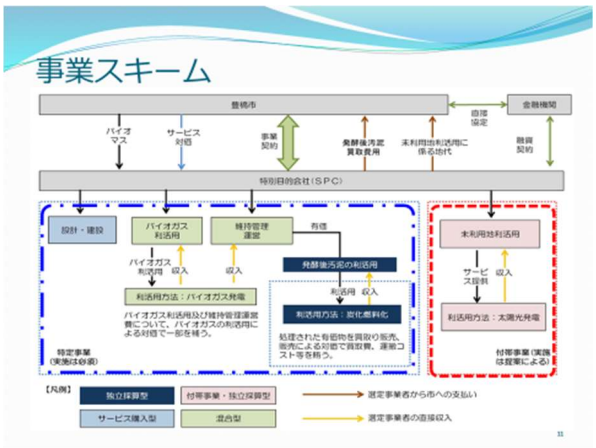


図-2 事業スキーム

バイオマス利活用事業の概要

事業実施の手法としては、民間事業者のノウハウを生かしてコストの縮減と公共サービスの質の向上を図るため官民連携によるＰＦＩを基本とし、民間資金によって施設を建設し、建設後施設は市に移管する。その後事業者は、市から運営権を得て運営を行う BTO 方

式とした。事業スキームとしてはサービス購入型と独立採算型が組み合わさった混合型となる。契約は 2014 年 12 月から、20 年の運転期間を含めて 2037 年 9 月まで。契約金額は約 148 億円であり、内訳は施設整備に 98 億円、20 年間の維持管理運営に 50 億円となっている。

業務の内容

業務の内容は、特定事業としてはガス発電による売電と炭化燃料化であり、付帯事業として未利用地を利用して太陽光発電を行う。施設の設計・建設はサービス購入型であり、これについては市からサービス対価を支払う。バイオマスの処理は市から SPC に委託し、SPC は発生したガスを利用して発電し収入を得る。これについて当初は独立採算の立て付けであったが、事業者側の提案により維持管理運営業務に充当することとなったため、これについては混合型となっている。発酵後汚泥は SPC が市からトン当たり 100 円で買って、利活用する。SPC は炭化燃料化し、民間事業者に売却をして収入を得る。これは独立採算型で実施する。事業者からの提案による付帯事業としては、SPC が地代を市に支払って未利用地を活用し、太陽光発電による売電収入を得る独立採算型事業を行っている。

事業の経過

事業は、H22 年に民間事業者からの提案を受け、国交省の新規 PFI 提案募集に応募したことから始まった。その後、可能性調査、検討などを経て、H25 年に実施方針、H26 年 4 月に募集要項公表、同年 12 月に PFI 事業の契約締結に至った。

建設工事は H27 年 10 月に着工し、H29 年 5 月には試運転を開始する厳しいスケジュールであった。試運転開始の 1 か月前から、従来燃やせるごみとして収集していた一般ごみから厨芥類を分けて、分別収集することを開始した。試運転開始当初は下水汚泥のみから運転を始め、徐々に厨芥類の割合を増やしていった。H29 年 10 月に供用開始を迎え、維持管理・運営がスタートした。

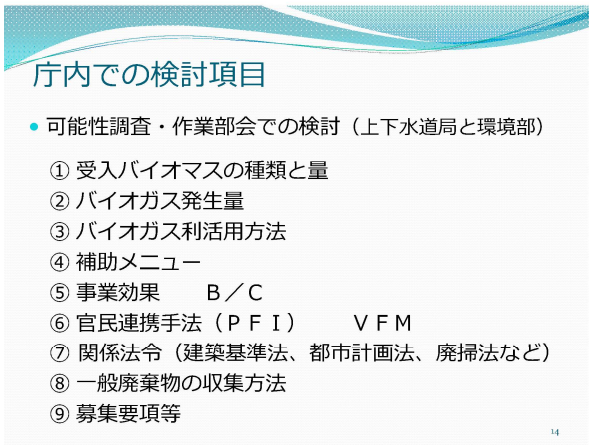


図-3 庁内での検討項目

図-4 施設配置図

庁内の検討では、市長のリーダーシップのもと、下水道部局と環境部局が力を合わせて進

めることができた。特に廃掃法適用のほか、都市計画法については下水道施設と廃棄物処理施設の二重の都市計画決定を行った。そのため 20%の緑地率が求められることとなりその確保に苦労した。また、廃棄物の収集については、市長からは人や車両など追加費用をかけずに行うことを厳命され、新車両や人員増を最小限にした収集方法を工夫した。

補助メニューについては、国交省と環境省のどちらにするかを検討し、国交省一本で補助を受けることにした。通常の下水道交付金に加え、MICS 事業、新世代事業などを活用するとともに、ごみの前処理については効果促進事業を充当した。

処理フローと事業の効果

バイオマス利活用センターの処理フローは、下水汚泥（351m3／日）、し尿・浄化槽汚泥（121m3／日）、破砕分別された生ごみ（59t／日）を、メタン発酵槽（5,000m3 の鋼製タンク 2 基）にて約 35° C で 20 日間発酵させる。発生したバイオガスにて発電し FIT で売却する。発電量は年間 680 万 kWh を見込んでいる。発酵後の汚泥は炭化し石炭代替え燃料として活用する。

図-5 処理フロー

図 6 施設配置図

バイオマス利活用センターの効果は次の 3 つに集約される。

① 発電と燃料化により、複合バイオマスを 100%エネルギー化したこと。

② 年間 1 万 4,000 トンの CO2 削減(杉の木 100 万本の植樹効果)による地球温暖化防止。

③ PFI と既存施設の規模縮小により、市全体では 20 年間で約 120 億円の財政負担軽減。

また、このセンターの特長としては、以下の 3 点に取りまとめられる。

① 生ごみ分別など 38 万市民との協創

② 生ごみが新たなエネルギー資源へ生まれ変わるイノベーション

③ 国内最大規模の複合バイオマス利活用事業

供用開始後、半年間の稼働状況を見ると、下水汚泥 77 千 m3、し尿・浄化槽汚泥 25 千 m3、生ごみ 8,200 トンを受け入れ、バイオガスの発生量、メタン濃度も想定値を上回り、売電量や二酸化炭素削減量も目標をクリアしている。また、見学者も多く、半年間で 100 件 1,500 名を超えており、順調な滑り出しを開始している。

官民共同による消化ガス発電事業の取り組み

月島機械（株水環境事業本部ソリューション技術部新事業グループサブリーダー青柳 健一

鹿沼市との FIT 制度（電力固定価格買い取り制度）を利用した共同事業の紹介である・。

1905 年に創業した月島機械の基礎は製糖機械事業で、濃縮、脱水、乾燥、蒸留などのコア技術を発展させて化学プラント、上下水道、再生エネルギーなどの事業を行っている。

黒川処理場は鹿沼市の 4 カ所の下水処理場のうち最も大きく、日量 4 万m³を処理。廃棄物処理施設、屎尿処理場が同じ敷地内にあるという特長があり、下水処理場でし尿、浄化槽汚泥を受け入れている。配管は機械設備棟の地下に。

事業の背景であるが、鹿沼市では余剰消化ガスの有効利用方策がなかったが、栃木県が消化ガス発電による FIT の検討をしていて参考になった。一方月島機械は鹿沼市内に廃棄物処理のグループ会社があり、FIT の構築拡大を考えていた。これらから FIT 事業を実施することになった。ポイントは鹿沼市の財政負担がない民設民営で、下水汚泥だけでは消化ガス発生量が少なく事業化が難しいので、効率をあげるため屎尿や食品系一般廃棄物を加えたいが、グループ会社であるサンエコサーマルが市内で一般と産業廃棄物処理に従事していて、事業化が可能と考えられた。

市のメリットは初期投資が少なく、発電施設の用地は提供するが、施設の管理運営が不要で電力収入の分配金が入ること。2013 年に月島側から提案し、協議を経て、その年の 12 月に基本協定に至った。ｋｗ39 円の買い取り単価がその後低下する可能性があったので急がれた。

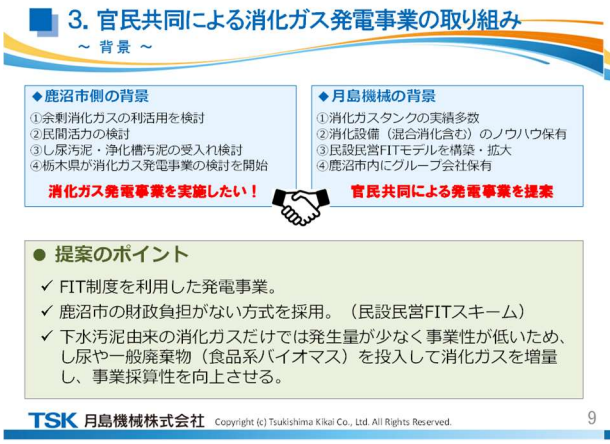


図-1　背景

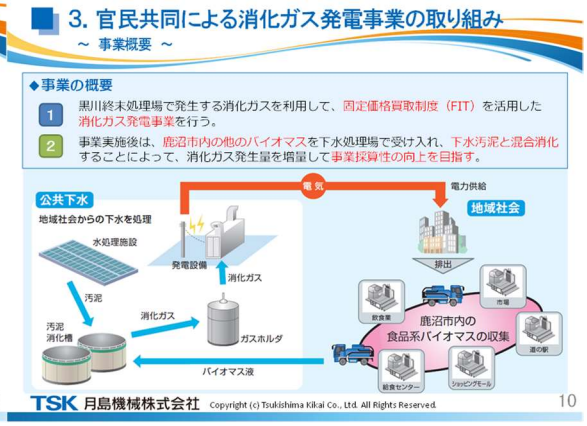


図-2 事業実施計画

事業目標は 1 期で下水汚泥消化余剰ガスにより年 90 万ｋｗｈ発電し、2 期で地域のバイオマス受け入れにより年 160 万ｋｗｈ発電する。ガス発生量は、それまで下水汚泥消化ガス日 1,700Ｎm³のうち加温に日 1,030Ｎm³使用され、余剰ガスは 670Ｎm³であったが、発電設備排熱を消化槽加温に利用することで日 1,500Ｎm³発電に利用できる。その後他の

バイオマス受け入れで日 2,700Ｎｍ³まで増やす。

2014 年に官民連携事業「協定」を結び、発電施設の設計、建設に着手し、2015 年 6 月に下水汚泥単独の発電事業に着手した。

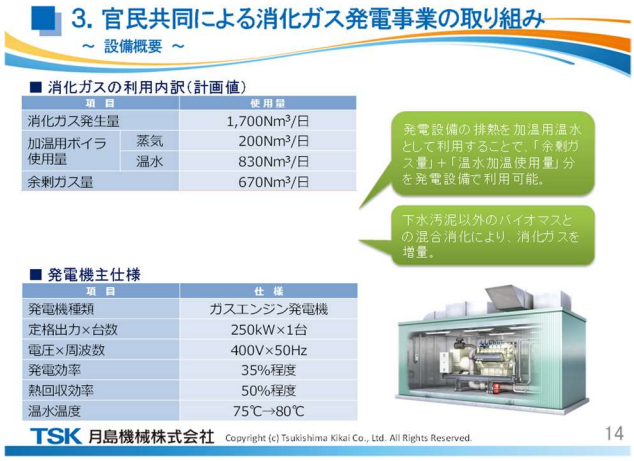


図-3　設備概要

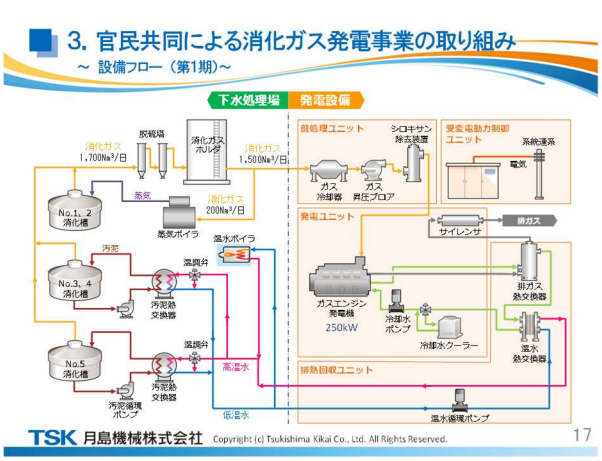


図-4　設備フロー1

発電施設であるがガスエンジンは 250ｋｗで、脱硫装置を経た消化ガスをシロキ酸除去してエンジンへ。消化槽は 5 槽あり、1，2 槽は水蒸気、3，4，5 槽は温水で加温していて、ガスエンジンの廃熱は廃ガス熱ボイラーとエンジン冷却系統のプレート式熱交換器で回収し、80 度の温水を消化槽加温設備に送っている。

第 2 期のバイオマス受け入れであるが、し尿、浄化槽汚泥については 2016 年 6 月から受け入れ開始した。

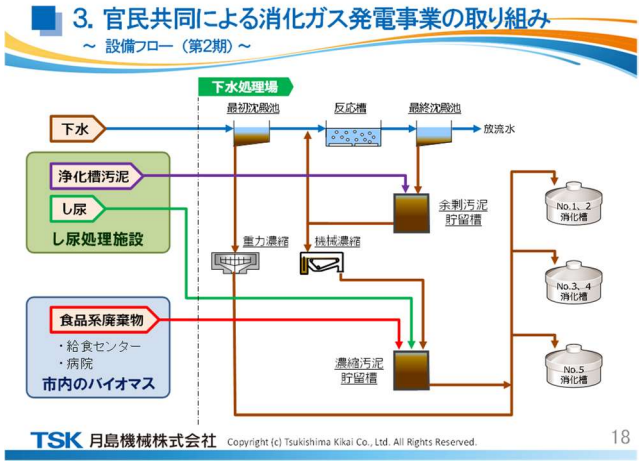


図-5　設備フロー2

図-6　市内のバイオマス

食品系廃棄物は、基本的に発生源でスラリー化し、バキューム車で輸送し、消化するもので、給食センターと市民病院から運ばれてきている。スラリー化装置は給食センターで置かせてもらい、市民病院では近くに設置した。

図-7　スラリー化装置

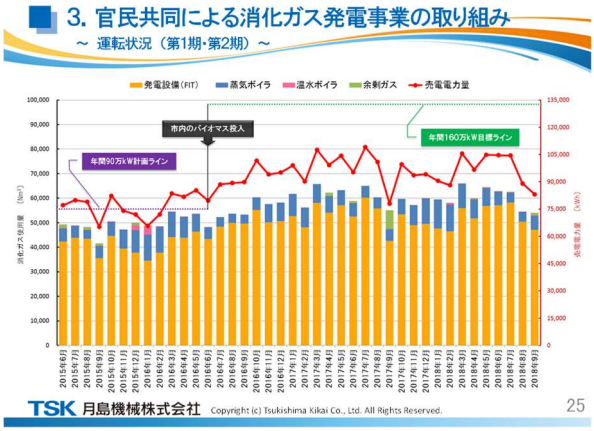


図-8　運転状況

第１期の運転状況であるが、消化ガスの有効利用率が 39%から 99%以上になり、電力販売量はほぼ計画通りであった。

第２期ではバイオマス投入により電力も増加している。

今後の課題であるが、バイオマス投入量を増やしてガス発生の増量をはかること、また汚泥量が増えていくので減容化が求められることがある。

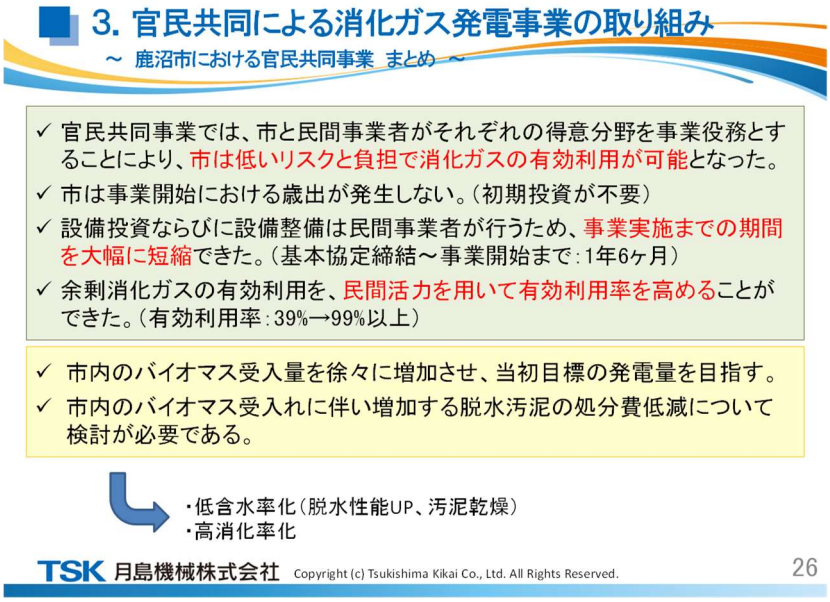


図-9　鹿沼市における官民共同事業　まとめ

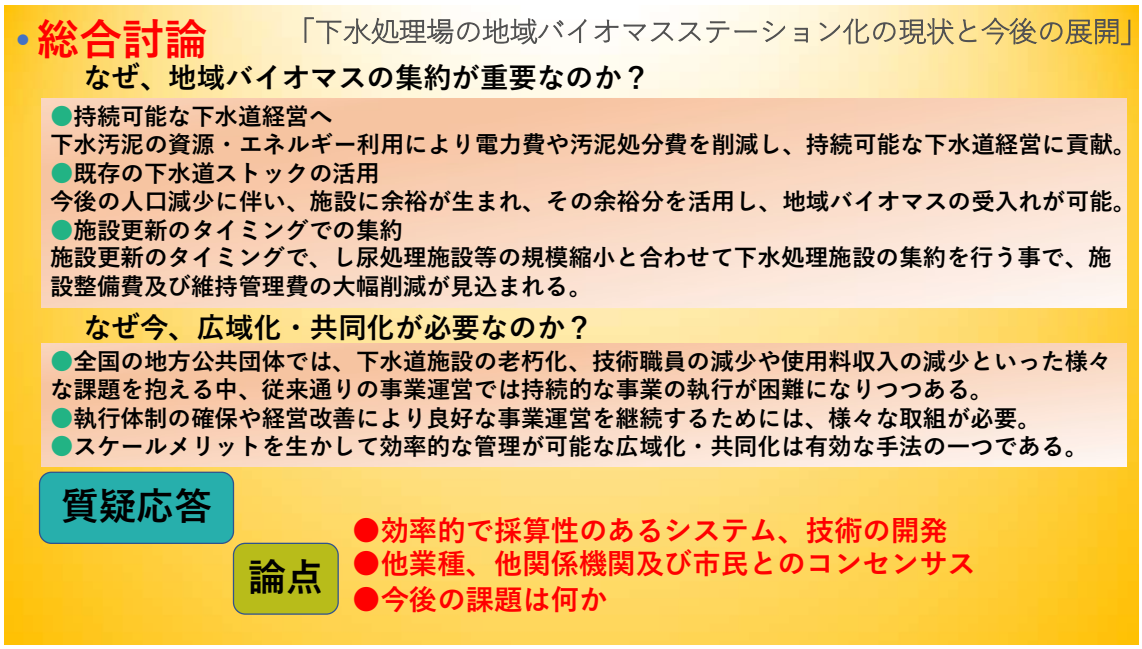
総合討論（コーディネータ：２１世紀水倶楽部　昆　久雄）

（Q：質問、A：回答、C：コメント）

１．総合討論（講師への質疑応答含む）

C（昆氏）：質疑応答に入る前に、本日の参加状況を報告します。

予定では、94 名の参加でありましたが、82 名の参加であります。それでは、質疑をお願いします。



Q１（会場）：FIT の買取価格ですが、太陽光発電などの買取価格は安くなるようですが、買取価格のリスクはどうでしょうか。

A１（青柳氏）：買取価格ですが、一旦この 39 円/kwh が決定してしまえば、20 年間保証されリスクはないと考えています。

C1（昆氏）：FIT 買取価格は、減少傾向であり、駆け込みで契約できれば、リスクは一定となります。

Q2（会場）：市中の一般廃棄物を収集するということですが、一般廃棄物を受け入れる事業主体はどこでしょうか。

A2（青柳氏）：病院と給食センターから収集業者が受け入れています。先ず、給食センターですが、市の施設であるので処理費はもらっていません。病院ですが、廃棄物の処分費として、ごみ回収業者が手数料として徴収しています。運搬費と処分費としてもらっています。ここでの処分費は、収集業者がごみをスラリー化している費用のことです。

Q3（会場）：汚泥脱水機ですが、従前、真空脱水機で運転されていたわけですが、現在は、脱水機はどのように運転されていますか。

A３（七原氏）：従来は、石灰、塩鉄を使って真空脱水機を運転していました。このバイオマス事業を開始するにあたっては、肥料化の利用もないこともあり、高分子凝集剤添加の超効率遠心脱水機に取替えています。

Q 4（会場）：最終的には炭化処理をしていますが、本来はリサイクルするのが良いのですが、一部でも緑農地利用を図ることを考えなかったのですか。
A4（七原氏）：実は、緑農地利用を少しでも残したい希望はありました。キャベツ畑には石灰系がよろしい訳ですが、高分子系に変わっても有機分は残りますので、少しでも利用できないかと、利用農家にアンケート調査を行いましたが、全量の利用は見込めませんでした。本事業の募集要項にも肥料化の提案も受け付けたのですが、結果的に契約した事業者から提案がなかったこともあり、緑農地利用は事業化されませんでした。
Q5（会場）：生ごみについて分別収集していますが、住民への取り組みはどのようなものでしたか。また、ごみの直投型ディスポーザの導入についてはどうでしたか。これについては、青柳さんにもお聞きします。
A5-1（七原氏）： 生ごみについてですが、こちらは市環境部で説明しています。29 年 4 月より、生ごみ分別を開始しています。その 1 年前から、指定ごみ袋制度を始めました。28 年度に生ごみ分別の住民説明会を行っています。半年間で約 550 回の説明会をしています。最初のころは、なぜ分別しなければいけないのかという声が多かったようですが、何度も丁寧に説明し、住民に理解してもらいました。ディスポーザについては、合流式を古くからやっており、管きょの勾配などから厳しい状況です。一部の地域だけＯＫとはいかないので断念しています。
A5-2（青柳氏）：ディスポーザについてですが、今のところ鹿沼市さんとそのような話は出ていません。ディスポーザを許可したところで、すぐに普及する訳でもないため、ここでの話はありません。他の都市では、藤枝市さんが解禁したのですが、なかなか普及しないため、消化ガス量の増加には、すぐには効果が出ないと考えています。
C3（昆氏）：我々旧ディスポーザ部会の者としては、そこのところが耳の痛いところです。
Q6（会場）： バイオマスステーションということで、メタン発酵が中心となるということですが、石川先生からもありましたように、焼却炉も広域化、共同化としてまとめることがありますが、焼却炉をバイオマスステーションとして位置付けることについて、姫野先生の考え方をお聞きしたい。
A6（姫野氏）：直接脱水をする下水処理場が、70～80%ある中で、焼却炉をベースとして、イオマスステーション化を考えることが必要である。例えば、焼却炉を更新する場合、単純に全量更新するのではなく、固形燃料化も含めて、スケールメリットを生かす考え方も必要です。また、自燃式で外部燃料を使わずに熱回収を図るなど、何等かの高機能化していくことがあります。また、焼却炉に他のバイオマスも入れて混焼することも出てきます。国交省と環境省の考え方の違いはあるが、国交省としては、あくまでも汚泥の有効利用や熱回収を図るという考え方を強調していくべきと思います。
Q7：（昆氏）：石川さんにお聞きしますが、14 都市のうち 3 都市が共同化する予定ですが、その共同化をする理由ですが、最終処分地の確保が困難になったとか、採用した理由は何ですか。

A7：（石川氏）：3 都市については、それほど運搬距離が長くないところでした。また、1t 当りの処分単価が県のほうが安かったというのが理由です。この中で、1 都市は焼却炉を持っているが、 全量は焼却できず民間に処分しており、結局、県のほうが安いというのが理由です。この単価は運搬費も含めた単価です。

Q8（昆氏）：埼玉県さんは、市の数も多くて人口減少の仕方も他の県と比べて、遅くなると予想されていますが、そのような中でこのようなアイデアが出されたのは、どのような理由ですか。

A8（石川氏）：今、単独公共下水道さんが処分している処分先が、近くて安いところと、遠くて高いところに 2 極化しています。こうした中で、全ての都市の汚泥を持ってくることはできません。流域下水処理場の受け入れことに関しても、もし流域のほうでトラブルあった場合、ストックせざるを得ないので、民間さんに対し必ず搬路を 確保しておいてくださいという中で、他の都市の出方を見ているという面もあります。

Q 9（会場）：持ち込んでくる汚泥の性状等が当初のものより違っている場合の対処はどうされていますか。

A9（石川氏）：ヒアリングする中で、含水率などの汚泥の性状も聞いています。流域のほうでは、含水率 75～80%の汚泥であれば受け入れることができますので、その範囲になるよう調整してくださいという条件を付けています。また、未消化の汚泥の場合、臭いがかなりするので、消臭剤を噴霧した天蓋車で持ち込むという条件を付けて受け入れています。

Q10（会場）：消臭剤を使っているということですが、流域側は何か確認しているのですか。また、含水率についてもチェックするのかどうか教えてください。

A10（石川氏）：臭いに関しては、実際特に苦情とかなければ一台一台確認することはありません。含水率については、一台毎に簡易式の器具で測ってもらって、その記録を電話で運搬する時に報告してもらっています。

Q11（姫野氏）：豊橋市さんへ、事業の VFM ですが、ごみの焼却分が減ることも含めているのでしょうか。月島さんへ、受け入れスラリーの濃度はどの程度でしょうか。どのくらい薄めているのでしょうか。

A11-1（七原氏）：VFM ですけれど、これは環境部分も含めてのことです。この中には、下水汚泥の脱水機の更新分、し尿処理場の更新分、更新が目前の焼却炉の規模縮小分も含め、経済効果を出しています。

A11-2（青柳氏）： 対象廃棄物に対して、水を 1：1 で投入しており、濃度は半分になります。

Q 12（会場）： 長岡技大では、稲わらを刻んで消化槽に入れると、メタン発酵が増加することを明らかにしています。しかし農水省の稲わらを国土交通省の施設に入れるということで止まってしまった。生ごみを入れるということも、これまで苦労していたが、最近うまくいくようになった。縦割りを繋ぐことが必要です。また、横割りを繋ぐことも必要です。新河岸川水循環センターの近隣に東京都の清瀬の処理場があります。ここことなんとか

連絡管を設置し連携できないか検討したのですができなかった。これからは、都道府県の枠を超えた広域化・共同化が大事と考えます。どうでしょうか。
A12（石川氏）：埼玉県では、荒川右岸処理場と左岸処理場を連絡管で結ぶことを検討したが、できませんでした。このようなことで、東京都さんとの連絡は考えませんでした。
Q 13（会場）：小規模下水処理場の OD を対象とした技術ですが、ガス発生量が少ないこと、規模が小さいことがあるのですが、なぜ、ここに目を付けた理由と、どういったものを目指しているのですか。
A13（姫野氏）：着目した理由は、OD は確かに汚泥の発生量が少ないものの、OD は全国に多くあり、サテライト的に散在しているが、汚泥が利用されていないことがありますが、高濃度消化や高濃度濃縮脱水などの技術を活用することで、B-DASH プロジェクトで行っています。
Q 14（会場）：バイオマスの種類によるバイオガスの発生量についてですが、下水汚泥から発生するものと市民生活から発生する生ごみからのガス発生量を比較した場合、それぞれの発生ボリュームからどのような関係になるか教えてほしい。
A14（姫野氏）：都市で発生する汚泥と生ごみを標準的な消化槽で発生させた場合、豊橋市さんのケースでほとんど答えですが、汚泥由来が 53%、生ごみ由来が 47%（七原氏回答）です。下水処理場では大きな消化槽があり、これを活用することで生ごみ等から効果的にバイオガスが得られます。下水汚泥と生ごみからほぼ同量のバイオガスが得られます。
Q 14（昆氏）：最後に私のほうから月島さんに質問します。民活民営の取り組みは官と民 win-win の関係にありますが、今後全国にこのシステムを展開する見通しはどうですか。
A15（青柳氏）：鹿沼市の場合は当社のエコサーマルがあり、かなりの推進力になっていました。ごみを集めてくるには、先程の法的な問題もありましたが、何とかうまくいっています。しかし、まだ目標の発電量には達していませんので、今すぐに全国に何百か所拡大するとは思っていません。ただし当社としては、今後とも力を注いでいきたいと思います。
C4（昆氏）：本日は貴重な話、本音の話、新しい知見、採算性の問題とか、様々な質疑ができたと思います。今後ともこのような研究会を実施していきたいと思います。最後に講師の方々に大きな拍手をお願いします。（拍手）

以　上