

し尿処理施設の再整備について (循環型社会の形成を目指した施設づくり)

まえがき

流山市では、「流山市総合計画」における生活の豊かさを実感できる流山の実現を目指した施策として、環境共生社会を目指す廃棄物循環型都市づくりを進めることとしています。

そのため、平成16年4月に稼動した流山市クリーンセンター(以下「クリーンセンター」という。)では、リサイクルプラザにおいて効率の良い資源の循環・再生を図るとともに、ごみ焼却施設で発生する熱エネルギーやスラグの有効利用ができる施設として整備されています。

そこで、し尿処理施設の再整備に当たっても、可能な限り廃棄物の減量・再資源化を図ることができる施設づくりを目指すことが必要です。

特に、平成17年8月につくばエクスプレスが開通し、「都心から一番近い森の街」として自然と調和した都市づくりを進めている流山市の特長を活かすことを念頭に検討します。

第1 し尿処理施設の再整備の基本的考え方

流山市のし尿処理施設は、昭和50年度に稼動し、その後数回にわたり改造を施したものの、既に30年以上が経過しようとしています。

この間、処理対象となるし尿等の性状は大きく変動し、施設の老朽化が進み、躯体強度の低下や設備の腐食などが進行することにより、施設管理上、大きな負担となっています。さらに、地震などの大規模災害時における施設の耐久性が懸念されています。

また、隣接する旧焼却施設も老朽化が著しいため、早期の解体を行う必要があります。

一方、流山市の生活排水処理は、公共下水道の整備を中心として進めていますが、未整備の地域も多く、平成16年度に策定された一般廃棄物処理基本計画の予測量でも明らかのように、それらの地域から排出されるし尿及び浄化槽汚泥を処理する施設は将来的に

も不可欠です。

そこで、再整備に当たっての基本的な考え方について検討しました。

1 循環型社会への転換を進める施設内容であること

循環型社会形成推進基本法(平成12年法律第110号。)においては、地方公共団体の責務として、「循環資源について適正に循環的な利用及び処分が行われるよう必要な措置を実施する」とされています。

具体的には、施設の整備に当たっては、なるべく多くの廃棄物がリサイクルなどの循環的な利用がされるような計画とすることが求められています。

このため、国では、地方公共団体による処理施設の整備等に助成する循環型社会形成推進交付金制度において、この方針に基づき、汚泥再生処理センターの整備に当たっては、し尿や浄化槽汚泥と併せて有機性廃棄物を処理し、メタン発酵や肥料化、あるいは助燃材化等により再利用することを求めています。

以上のような考え方にに基づき、循環型社会への転換に資する施設の整備を図っていくことが必要です。

2 現在の廃棄物処理システムと併せて、効率的な運用が可能であること

前述のように、流山市クリーンセンターにおいては、リサイクル可能なものはリサイクルし、それが難しいものについては、流動床式ガス化溶融炉において燃焼させ、発生した熱エネルギーを発電して回収すると共に、溶融炉から排出されるスラグなどの再利用を図る高度な循環利用システムを構築しています。

そこで、し尿処理施設の再整備においても、様々な循環利用の可能性を検討する中で、効率的な処理が図られるよう検討するということが必要で

3 全体として周辺環境の改善につながる計画とすること

近年の処理技術の進歩により、し尿処理システムも格段に進歩し

ており、例えば従前の施設と比較し、放流する排水量を相当量少なくすることができることから、施設自体も相当集約化したものにすることが可能になっています。そのような最新の技術を取り入れて、全体として周辺環境の改善につながるような施設とすることが必要です。

- 4 費用対効果が高く、かつ、なるべく投下費用が少なくて済むこと
費用対効果を高くすることは当然のことですが、投ずる費用に十分見合った効果、例えば廃棄物の循環利用を促進させることあるいは周辺環境の改善につながることといった効果が得られる施設内容とすることが必要です。

また、きわめて厳しい流山市の財政状況を勘案すると、なるべく投下費用を少なくすることが必要であり、施設計画の作成や施設の設計に当たって効率性の観点から十分精査した内容とすること等はもちろんのこと、国の循環型社会形成推進交付金制度により汚泥再生処理センターとして再整備を図ることで、流山市の負担額を抑えることを目指す必要があります。

「まえがき」における流山市の状況及び前述の基本的考え方に基づくと、廃棄物循環型都市づくりを目指す流山市においては、し尿処理施設の再整備に当たって、汚泥再生処理センターにおける処理の対象となる可能性のある有機性廃棄物、いわゆるバイオマス資源について、広くその現状を把握し、全体の処理方針を明確にすることが考えられます。その上で、再整備する施設においてはどのようなものを処理対象とすればよいのか、また処理物の再利用等はどういう方法が良いのか、実行可能性、安全性、効率性などを総合的に検討する必要があります。

第2 具体的な再整備手法について

1 流山市におけるバイオマス資源の種類

流山市において発生するバイオマス資源としては、別紙 - 1 のようなものが挙げられます。これらのうち、食品加工残渣、事業系廃食油、製材残材など、事業系の廃棄物（主に産業廃棄物）は、廃棄

物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137号）、食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（平成12年法律第116号）、建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律（平成12年法律第104号。）などに基づき、事業者が適切に資源化しなければなりません。

したがって、流山市として、その処理のあり方について検討が求められるのは、家庭系の食物残渣（生ごみ）、廃食油、学校からの給食残渣、公園や庭木などから発生する剪定枝等が考えられます。

2 検討が必要なバイオマス資源の量

流山市で検討が必要なバイオマス資源の各々の発生量は、別紙 - 2 のとおりです。

（1）し尿及び浄化槽汚泥

し尿及び浄化槽汚泥の発生量は、平成16年度で年間21,501キロリットルとなっています。公共下水道の整備に伴い減少傾向にありますが、平成16年度に策定した一般廃棄物処理基本計画では、平成20年度に19,214キロリットル、平成30年度に11,753キロリットル発生すると予測しています。

（2）食物残渣

ア 家庭系食物残渣

家庭系ごみに含まれる食物残渣の発生量は、平成16年度に実施したごみ組成分析結果から、年間2,240トンと考えられます。燃やすごみに対する割合を一定と考えると、一般廃棄物処理基本計画の発生量予測から、平成20年度2,453トン、平成30年度2,707トンとなります。

イ 学校給食残渣

学校給食残渣の発生量は、生ごみ肥料化処理機設置モデル事業を行っている小山小学校及び向小金小学校の実績から、市内の小中学校の全体では、平成16年度で年間73トンと考えられます。発生量が、少子化が進む中においても流山市の将来人口の伸びに比例すると考えると、平成20年度74トン、平成30年度82トンとなります。

ウ 廃食油

家庭から発生する廃食油の発生量は、流山市における分別回収の実績が無いことから、集団回収で回収している我孫子市の1人1日当たりの量から、平成16年度で年間45トンとなります。流山市の将来人口の伸びに比例すると考えると、平成20年度51トン、平成30年度59トンとなります。

(3) 剪定枝

流山市で発生する剪定枝は、現在、市民等が堆肥等として処理している分を除くと、専ら造園業者等によりクリーンセンターに搬入され焼却しています。その量は、平成16年度で年間442トンです。現在策定中の緑の基本計画によると、都市計画区域の緑地面積が、14パーセントから平成31年度に20パーセントと目標を設定していることから、剪定枝の量は平成20年度493トン、平成30年度619トンとなります。

3 バイオマス資源の資源化の方法等

バイオマス資源の種類ごとに具体的な資源化の方法等について検討します。

(1) し尿及び浄化槽汚泥

し尿及び浄化槽汚泥については、適切な水処理により減量化を図った後で発生する処理汚泥の資源化の方法を検討する必要があります。

具体的な方法として、別紙 3のような各種の資源化の方法について検討を行うと、

ア コンポスト化、炭化、リン回収といった、堆肥、肥料としての再利用方法については、その需要の見込みの有無が課題です。

イ メタンガス化については、生ごみを相当量確保することが施設の効率的な運転のために必要です。

ウ 助燃材化については、現在、処理汚泥がクリーンセンターにおいて焼却処理する上で燃焼効率を下げる要因になっていることから、助燃材化によりクリーンセンターの燃焼効率を向上させることが可能です。

エ スラッグ化、セメント利用については、クリーンセンターで既

に実施していることから、同センターに投入することにより、新たに設備を設けることなく実施できる状況にあります。

(2) 食物残渣

循環型社会形成推進基本法において廃棄物処理の原則は、まず発生抑制、減量化です。家庭系食物残渣については、昭和61年度から家庭用生ごみ肥料化処理器購入補助事業を実施し、平成16年度までに合計5,667基に対して補助しており、それぞれの家庭において発生抑制が図られています。今後も、この事業を推進するとともに、より効率的な食物残渣の循環的利用を検討する必要があります。

学校給食残渣については、生ごみ肥料化処理機設置モデル事業を拡大し、環境学習としても活用できるような取組みを実践します。

廃食油は、現在、各家庭での使い切りをお願いしているほか、一部の市民のボランティア活動により、リサイクルプラザなどで廃食油から石けんを作り再利用しています。

(3) 剪定枝

現在でも、各家庭等で堆肥等として処理しているほか、剪定作業の際等に大量に発生する分について、持ち込みごみ(有料)として処理されています。このため、持ち込まれる分については、その再利用を検討する必要があります。

具体的な再生利用の方法としては、まず、チップ化することが考えられます。その上で、チップの直接の利用方法として、防草材、マルチング材等としての利用があります。さらにこれを処理した上で堆肥化(ただし、前述のように需要先の有無が課題)、助燃材化等への利用が考えられます。

以上のことから、食物残渣については、当面は発生抑制、各家庭での堆肥化等で対応することとし、再整備する施設で処理の対象とするバイオマス資源としては、し尿及び浄化槽汚泥と剪定枝とすることが適切と考えられます。

その具体的な処理方法については、次のように考えられます。

まず、剪定枝については、チップ化したものをなるべく直接再利

用することを進めますが、その用途が限られていることから、その拡大に努めます。次に、し尿及び浄化槽汚泥の処理汚泥と剪定枝は共に、堆肥化、肥料化を進める事が考えられますが、その需要の確保が課題です。現在の流山市では、その供給先と考えられる農業での需要は非常に限られたものになっており、発生量に見合う需要の確保は困難な状況にあります。このため、これらの再利用方法を検討する一方、これらの方法で再利用できない部分については、共に助燃材化により、対応することが必要と考えられます。

したがって、再整備する施設は、し尿及び浄化槽汚泥の処理汚泥と剪定枝について、チップ化、堆肥化等による再利用方法を図るための機能を有し、助燃材化による安定的な処理を行う「汚泥再生処理センター」とすることが適当であると考えられます。

流山市におけるバイオマス資源の資源化等の処理に係る基本的な考え方を別紙 4 に示します。

第3 バイオマス資源の資源化等を進めるために整備する施設の要件
前述のような基本的な考え方に基づいた、具体的な施設の整備計画の策定に当たっては、以下のような要件を満たす必要があります。

1 必要な施設能力を有すること

今後、平成20年度から30年度を目途に処理が必要となるし尿及び浄化槽汚泥と剪定枝を受け入れ可能な施設能力を確保する必要があります。

2 処理が効率的にできること

費用対効果が高く、かつ、投下費用が少ない施設づくりが求められます。また、稼働後の管理運営についても、効率的に行うことにより、運営経費の軽減を図る必要があります。

3 周辺環境への負荷が少ないこと

周辺の環境に与える負荷が少なくなるよう臭気、騒音、排水に最大限配慮し、放流量を最小限にし、十分な臭気、騒音対策を講じる

必要があります。

4 外観等が周囲と調和を保つこと

旧清美園の周辺は、東深井地区公園、東深井福社会館及び森の図書館などの公共施設と背後には閑静な住宅地が近接していることから、施設の外観等は周辺環境と調和が図られた施設、森の街のイメージに合った拠点となる施設づくりが求められます。

主なバイオマス資源と流山市の資源化方策

主なバイオマス資源	流山市における資源化方策の検討
し尿	市として処理のあり方を検討
浄化槽汚泥	〃
家庭系食物残渣	〃
事業系食物残渣	事業者による資源化の推進
学校給食残渣	市として処理のあり方を検討
食品加工残渣	産業廃棄物として事業者が処理
家庭系廃食油	市として処理のあり方を検討
事業系廃食油	産業廃棄物として事業者が処理
製材残材	〃
木材工業系残材	〃
建設発生木材	〃
剪定枝	市として処理のあり方を検討
稲わら	農業関係による資源化
もみがら	〃
果樹剪定枝	〃
間伐対象木	〃
竹材	〃

流山市におけるバイオマス資源の発生予測

区分	単位	平成16年度実績	設定値	平成20年度	平成25年度	平成30年度
人口	人	152,449	一般廃棄物処理基本計画 より	171,000	193,500	198,500
ごみ排出量	t/年	46,202		51,804	57,206	57,236
燃やすごみ	t/年	33,944		37,172	41,023	41,019
ごみ焼却施設	t/年	39,744		44,326	48,646	48,383

バイオマス資源

し尿	kl/年	4,162	一般廃棄物処理基本計画 より	3,738	3,055	2,289
浄化槽汚泥	kl/年	17,339		15,476	12,644	9,464
家庭系生ごみ	t/年	2,240	燃やすごみ×6.6%	2,453	2,708	2,707
学校給食残渣	t/年	73	燃やすごみ×0.2%	74	82	82
廃食用油	t/年	45	0.81g/人/日	51	57	59
剪定枝	t/年	442	都市計画区域内の緑地面積の割合	493	556	619

設定値の根拠

- 1 家庭系食物残渣
 - ・平成16年度に行ったごみの組成分析調査から燃やすごみに占める割合を6.6%と設定した。
- 2 学校給食残渣
 - ・小山小学校、向小金小学校で行っている生ごみ肥料化処理機設置モデル事業の発生量から児童一人当たりの原単位31.89g/人/日を算出し、燃やすごみに占める割合を0.2%と設定した。
- 3 廃食用油の推計根拠
 - ・集団回収として取り組んでいる我孫子市の実績（平成11年度から15年度までの5年間）の平均を原単位0.81g/人/日とし算出した。
- 4 剪定枝の推計根拠
 - ・平成16年度における公共施設、造園業者の搬入量442tを都市計画区域内の緑地面積（平成15年度14%から平成31年度20%に増加する）の割合で算出した。

し尿及び浄化槽汚泥処理施設に対応する 資源化技術のスクリーニング

資源化技術	具備条件	判定欄	本市の状況
コンポスト化 (堆肥化)	し尿処理施設からの発生活泥由来の堆肥の需要が当該地域内で見込める。		需要の確保が課題。
炭化	し尿処理施設からの発生活泥由来の炭化物が堆肥等資源化物として当該地域内で需要が見込める。		"
メタンガス化	ある程度の生ごみの受入を確保でき、かつ既存し尿処理施設の水処理負荷に余裕がある。	×	生ごみの相当量の確保が必要。
助燃材化	当該地域内に焼却施設があり、その施設の能力に余裕がある。		クリーンセンターで活用ができる。
スラグ化	当該地域内において、溶融能力に余裕をもつ施設があるか、または溶融施設を新設する程度のスラグ化対象物の調達が可能であり、資源化物であるスラグの需要が見込める。		クリーンセンターの処理で同等の効果あり。
セメント利用	当該地域近隣にセメント工場があるか、またはエコセメント工場を新設する程度の灰の調達が可能であり、エコセメントの需要が見込める。		"
リン回収	肥料としての需要が地域内で見込める。		需要の確保が課題。

出典：汚泥再生処理センター等の基盤整備促進に関する研究（財）廃棄物研究財団

汚泥再生処理センター稼働後の有機性廃棄物フロー

