

ごみ炭化施設の導入経緯と現状に関する研究

金谷研究室 0412010 小池祐子

1. 背景・論点

近年、長年ごみ処理の主流であった焼却方式がダイオキシン発生源、環境汚染源であると見なされ、全国的に施設建設の反対運動が広がった。そうした中で焼却方式から脱却する方策の1つとして、ごみの固形燃料化技術が注目された。

ごみを燃やさず、かつ燃料として利用できること、またダイオキシン対策にもなる等の理由によって、1990年代にはごみ固形燃料化技術は「夢のごみリサイクル」として注目され RDF 施設は全国の自治体で導入された¹⁾。しかし RDF の利用先がないことや運搬費がかかるなどの課題が多く 2003 年には三重県で大事故が発生したこともあり、2004 年 9 月以降新規の RDF 施設は導入されていない。

その後、利用先が広がり輸送コストも安くなるとしてごみ炭化処理が注目された。最近では 2007 年 3 月から奈良県広陵町で運転され、全国で 5 施設稼働している。炭化物は燃料としてだけではなく脱臭剤や肥料として利用できるとされている。

ごみ固形燃料化施設としてはごみ炭化施設が選択されているようであるが、導入事例は少なく先行きは不透明である。また、実態は明らかになっていない。

しかしごみの固形燃料化という処理方法は有益であり、必要としている自治体もある。

2. 研究の目的・意義

そこで本研究では、ごみ炭化施設の導入経緯を明確化することを目的 1 とし、ごみ炭化施設の現状を明確化することを目的 2 とする。

また、導入経緯・現状における各段階や項目で比較し、ごみ炭化処理が適する自治体の条件を検証する。

本研究の意義は、ごみ炭化施設の導入経緯のプロセスに着目して明確化・検証することによって、今後ごみ処理方法を検討する自治体にとって、焼却処理以外を選択する際の指針となる有益な知見を得ることである。

3. 研究方法

(1) 調査方法

1) 文献・インターネット調査

朝日新聞社「聞蔵」によるごみ炭化施設に関する資料の検索、また鍵谷司先生からの情報により、全国にあるごみ炭化施設を特定した。

ごみ炭化施設を運営している各自治体の HP、

また施設の HP で得られた情報をまとめた。

2) ヒアリング調査

文献・インターネット調査によって明らかになった、全国にあるごみ炭化施設 5 施設のうち、4 施設の担当の方に対して 2007 年 7 月から 8 月にかけて施設に直接伺ってヒアリング調査を実施した。

3) アンケート調査

ヒアリング調査を実施していない施設、またごみ炭化施設導入予定の 2 自治体に対して、FAX または E-mail でアンケート票を送付し調査を行った。

ヒアリング調査を行った 4 施設に対しても追加調査としてアンケート票を FAX または E-mail にて送付し調査を行った。

4) 比較・考察

- ・ 導入経緯や現状の各段階・項目で比較する
- ・ ごみ炭化処理が適する自治体の条件を検証する

(2) 調査内容

ヒアリング調査及びアンケート調査の内容は以下の通りである。

1) ごみ炭化施設の導入経緯に関する質問項目

- ・ ごみ炭化処理以前のごみ処理方法
- ・ 処理方法決定の経緯
- ・ 炭化処理以外の処理方法の候補
- ・ ごみの固形燃料化の発案者
- ・ ごみ固形燃料化に至った経緯
- ・ ごみ炭化施設に至った経緯
- ・ 直接炭化に至った経緯
- ・ RDF 炭化に至った経緯
- ・ メーカー決定の経緯・理由
- ・ 炭化物の利用先決定の経緯
- ・ 建設地域決定の経緯
- ・ 周辺住民の動向
- ・ 2003 年の三重県での RDF 施設事故の影響
- ・ 周辺住民・環境に対する配慮
- ・ 総事業費
- ・ 検討開始から施設稼働までの年数

2) ごみ炭化施設の現状に関する質問項目

< ごみ処理に関する項目 >

- ・ 年間ごみ処理量と、また計画との差異
- ・ 年間固形燃料生産量と、また計画との差異

- ・ 施設導入後のごみ処理量の変化
 - ・ 施設導入に伴う、ごみ処理量以外の変化
 - ・ ごみ袋の有料化について
 - ・ ごみの分別収集区分（またその変化の有無）
 - ・ ごみ減量化施策・対策
 - ・ 処理費用の変化
 - ・ ごみ処理対象区域の人口変化と今後の見込み
- <ごみ炭化施設に関する項目>
- ・ 施設稼働後のトラブル・事故
 - ・ 住民との関係
 - ・ 情報公開について
 - ・ 見学者の内訳
- <炭化物の利用>
- ・ 炭化物の利用方法
 - ・ 炭化物の利用先
 - ・ 炭化物の取引における料金形態
 - ・ 利用先の変化の有無、またその理由
 - ・ 利用方法の今後の方針
- <ごみの炭化処理の利点と課題>
- ・ ごみの固形燃料化の利点
 - ・ ごみ炭化処理の利点
 - ・ ごみ炭化処理の課題
 - ・ 現在の状況であってもごみ炭化施設を選択したか（補助金や制度において）

4. 調査結果及び考察

(1) 各ごみ炭化施設の概要

表1に各ごみ炭化施設の概要を示す。

(2) ヒアリング調査及びアンケート調査結果

ヒアリング調査及びアンケート調査結果から、ごみ炭化施設の導入経緯や現状を項目ごとに整理した。その抜粋を表2に示す。

(3) ごみ炭化施設の導入経緯の比較・考察

各ごみ炭化施設の経緯を、項目ごとに整理して比較した。その結果を目的1の結論とする。

ごみ固形燃料化に至った経緯

本来の目的である「ごみを有用な資源として燃料化する」ということをあげた自治体もあった。

焼却処理、ガス化熔融炉、灰熔融施設、バイオガスなどの処理方法が補助金や国の助成策・法的対応の問題で困難である、また焼却処理では住民の同意を得られなかった自治体のごみ固形燃料化を選択した。

ごみ炭化施設に至った経緯

RDF化施設を検討したがRDFの利用先がなかったためにごみ炭化施設に至ったと施設が多い。ごみを炭化することは利用先の拡大以外にも「炭」にするということでイメージがよく、住民に受け入れられやすくなるという利点もある。

炭化物の利用先決定の経緯

プラントメーカーが利用先を探すという契約を結んでいる事例が多い。

建設地域決定の経緯

ごみ処理施設は建設地域の決定が難航することが多いが、ごみ処理方法が決定する前に施設建設用地を用意してあった2自治体はどちらも比較的民家から離れており住民の反対などは少なかった。

自治体Aは広い土地をごみ処理施設用にしてあり、敷地内に旧ごみ処理施設もあった。次のごみ処理施設は旧ごみ処理施設跡に建設する予定である。

処理方法を検討しながら建設予定地も検討していた2自治体は建設地域決定までに時間がかかった。

(4) ごみ炭化施設の現状の比較・考察

各ごみ炭化施設の現状や課題を項目ごとに整理して比較した。その結果を目的2の結論とする。

表1 各ごみ炭化施設の概要

自治体名	北海道名寄地区 衛生事務組合	新潟県糸魚川市	愛知県田原市	岐阜県恵那市	奈良県広陵町
施設名		糸魚川市 清掃センター	田原リサイクル センター炭生館	エコセンター恵那	クリーンセンター 広陵
事業主体	名寄地区 衛生事務組合	糸魚川市	グリーンサイト ジャパン株式会社	恵那市	広陵町
処理能力(t/日)	20	70	60	42	35
プラントメーカー	栗本鐵工所	HITACHI	日本ガイシ	栗本鐵工所	栗本鐵工所
ごみ処理対象人口(人)	40572	50236	66390	36098	33364
面積(km ²)	1851.0	746.2	188.6	172.6	16.3
稼働時間		24h	24h	10h/日	9h/日
運転管理	直営	一部委託	委託(PFI)	直営	一部委託
炭化の種類	直接炭化	直接炭化	直接炭化	RDF炭化	RDF炭化
敷地面積(m ²)		9000	11000	22423	28000
稼働開始年度	2003	2002	2005	2003	2007
ごみ処理量(2006)(t)		14115	18400	9148	
炭化物製造量(2006)(t)		3283	1100	1350	
炭化物利用方法		燃料	燃料、保温材	燃料、炭、 猫用トイレ砂	燃料

1)ごみ処理に関する項目

ごみ炭化施設で処理するごみの種類

ごみ炭化施設全体の特徴としては、ごみを小さく切断してから出すように指導していることである。これは機械につまったり絡まったりし、故障の原因になるからである。

また生ごみは水をよく切ってから出すようにという内容もよく見られた。ごみの水分率が高いと乾燥させ炭化する工程において、化石燃料を大量消費することになるからである。

ごみ処理費用の変化

ごみ炭化処理は焼却処理よりもコストがかかるということが推測される。

炭化物製造工程で化石燃料を必要とするため、今後原油価格が高騰したら処置費用は増えるであろう。

しかし、石油燃料が値上がりすると有機物のエネルギー価値は見直され、炭化物の利用性は増すと考えられる。

ごみ処理対象人口

ごみ炭化施設を導入している自治体の人口は50000人前後の比較的小規模な自治体が多いということが分かった。

2)ごみ炭化施設に関する項目

ごみ炭化施設に関して

24時間の連続運転している施設と日中だけ稼働させている施設があるが、ランニングコストを考えると連続運転の方がよいと推測される。

ごみ炭化施設に関するトラブルや事故

頻度が高いトラブルは機械のつまりによる故障である。主な原因は機械の側ではなく住民から出されたごみに不適切なごみが混入しているためである。以前は問題にならなかった長いもの(ひもなど)や、多少の混入は大丈夫であった金属片が、ごみ炭化施設にとっては不適切だからである。

焼却施設から移行したごみ炭化施設に移行した自治体にとっては、さらなる分別の徹底の周知が必要である。

住民との関係

施設が稼働してからは特に問題がないところが多い。炭化施設は煙突もなく臭気もあまりしないためごみ処理場という印象がせず、地域に受け入れられているところが多い。

3)炭化物の利用

炭化物の利用方法

コークス燃料の代替品として利用されることが多い。他には保温材の代替品、練炭や豆炭、猫のトイレ用砂の一部として利用されている。

直接炭化はごみを破碎してそのまま炭化するため、炭化物があまり上質ではなく、脱水・脱臭など吸着の用途には適さない。

炭化物の利用先

どの施設も製造された炭化物の大部分が1つの利用先に偏っている。

炭化物の取引における料金形態

利用先企業に炭化物を売却している自治体が多い。売却してはいるが処理費には全く及ばない金額設定である。炭を製造して売るということではなく、ごみ処理の一環として取引されていると推測される。

また、運搬費は自治体側が負担している場合も多い。RDF施設は運搬費が問題になっていた。しかし炭化物の体積はRDFの40%であるためRDF施設と比較した場合運搬費はかからないと推測される。

炭化物の利用方法の今後の方針

土壌改良剤や肥料などが開発されている。しかし、燃料として以外の利用方法は難航しているようである。原因としては、ごみからできているということでイメージが良くなく、商品化しても普及しないことが予想される。またごみからできているため安全面での不安もある。

4)ごみの炭化処理の利点(自治体の認識)

ごみの固形燃料化の利点は、ごみを有価物にして再利用できるため、循環型社会の形成に貢献できるということが大きい。

また、排気ガスの量が少ない、CO²の発生が削減できる、ダイオキシンの発生が抑制できるなど大気に与える影響が少ない。

5. 本研究全体を通しての考察及び提案

(1) 考察及び提案

ごみ炭化処理を導入しているのは人口が50000人前後の比較的小規模な自治体が多く、施設規模も処理能力100t未満の小規模なものが多い。これは導入当時のガイドラインのためである。またダイオキシン問題になっていたため「ごみを燃やさない」という前提でごみ処理方法を検討したための苦肉の策として導入決定に至った自治体もある。現在は、焼却施設設置の基準も緩和されており、

またダイオキシン対策も進んでいるためごみ炭化施設の需要は減っていると推測される。しかし、広域化処理が困難な自治体や焼却処理が困難な自治体など、経緯や条件によってはごみ炭化処理も有意義なごみ処理方法の一つなのではないだろうか。

ごみ炭化施設を導入する際に重要なのが炭化物の利用先の確保である。プラントメーカーが利用先を探すと契約になっている事例が多い。しかし何件か事例があるように、地元の企業と協力して、初めから炭化物の利用先を含めて検討して導入するのがよいのではないかと考える。企業にとっては地域貢献となり、自治体にとっても地元の産業と生活に密着したごみ処理が実現すれば有意義であると考えられる。

(2) 今後の課題

1) 炭化物の利用先の確保

炭化物の利用先が1ヶ所だけであると、その利用先で受け入れ不可になった場合に炭化物の処理に困るため、利用先の拡大が必要である。

また、利用先の拡大につながる炭化物の利用方法の研究開発が必要である。

2) ごみの分別の徹底

焼却施設では処理できた長いものや、機械には影響がなかった金属片がごみ炭化施設の場合には機械がつかまったり、痛めてしまう恐れがあるため、分別の徹底を周知すべきである。

7. 参考文献

1) 鍵谷司, 西村潔: ごみ固形燃料化技術と導入事例, p.3-5, 日報(1997)

表2 ごみ炭化施設の導入経緯・現状の抜粋

施設設置自治体 炭化の種類	自治体A 直接炭化	自治体B 直接炭化	自治体C RDF炭化	自治体D RDF炭化
導入経緯の比較・考察				
炭化処理以外の処理方法の候補	焼却、灰溶融、ガス化溶融など 国の助成策、法的対応などに問題があり断念	なし	焼却処理とガス化溶融炉を助成策の問題のため断念 堆肥化は堆肥を域内利用できないため断念	ごみ燃料化処理方式が前提であったが、焼却+灰溶融処理、ガス化溶融処理も検討した
ごみ固形燃料化に至った経緯	「廃棄物循環型社会基盤施設整備事業計画」において「リサイクル型のごみ処理」を基本方針としたため 同時にRDFを域内の工場で燃料として利用できない検討開始	RDF化をしていた自治体を中心の組合でごみ処理の広域化を行うことになったため	ガイドラインや補助金の関係で当時はRDFし が選択肢がなかった	建設予定地の同意を得るため 上記の処理方式を検討したが、地域住民の要望、技術の信頼性、経済性、環境負荷などを総合的に勘案し決定した。
ごみ炭化施設に至った経緯	RDFに含まれる塩素が原因で利用先の企業から引取りの了解が得られなかったため	PF事業の応募企業グループの中にはRDFを提案するところもあったが、RDFは利用先の確保に困っていたため、結果的に炭化処理となった。	RDFは利用先がなかったため 炭化はイメージがよく、多用途に使えるということで、昔から炭焼きが地域に根付いていたことあって、地域に受け入れられるのが早かった。	施設の建設費、意地管理費および製造物の処分費について検討した結果、RDFよりもRDF炭化の方が優位であると考えた。 RDFは燃料への利用に限られるが、炭化物は燃料以外にも利用でき、引取りに関するリスクが少ないと考えた。
直接炭化に至った経緯	RDFを作るという二次投資的なものを省いてごみから直接炭化できないかメーカー側に提案した。	PF事業において、決定した企業グループの処理方式が直接炭化であったため		
RDF炭化に至った経緯			炭化物の質を重視したRDF炭化に決めた。	RDF炭化処理方式の方が安定的に運転されていると認識している。 RDFにすることによって、炭化炉に供給するごみの性状が均質化し、表面積も小さくできることから、直接炭化処理方式に比べ、炭化物の品質が安定し、向上すると期待できるため。
炭化物の利用先決定の経緯	自治体と利用先企業が協議		炭化物の取引までメーカーが行うということが条件であった	プラントメーカーが利用先と契約している
建設地域決定の経緯	旧焼却施設の隣に元からごみ処理施設用地として用意してあった。現在、旧施設は解体されてあり次のごみ処理施設をそこに建設予定	処理方法などが決まる前に、用地を用意してあった。	元の焼却施設も同じ地区にあるため、しかし地域住民の同意を得るのに時間がかかった。	1995年頃から候補地になったが地域住民の同意を得るのに約6年かかった。
現状の比較・考察				
ごみ処理に関する項目				
稼働時間	24h(10日運転4日休み)	24h(年約330日)	10h/日、週5日	10h/日、週5日
施設導入後のごみ処理量の変化	大きい変化はなし	なし	施設ができた当時はとまどいもあったようでごみ減ったが、現在は増えた。	ごみ減量の周知とごみ袋の有料化により、計画通り可燃ごみが減少し、資源ごみが増加しているため、ごみ処理量はほぼ計画通り、2006年11月から有料化している。 まず袋を半透明に指定し、その後有料化したためとまどいはなかった。 一時的なものかもしれないがごみ袋を有料化して半年でごみが17-6%減少した。
ごみ袋の有料化について	していない	していない	1975年から有料化している。 ごみ炭化施設を導入した際に少し値上げした。	
施設で処理するごみの種類	燃やせるごみ (生ごみ類、紙(ず)袋類、木(ず)類) ・大きいものは全て30cm以内に切る ・生ごみは水分をよくきる	燃やせるごみ (生ごみ、貝殻、紙(ず)お菓子袋など、汚れたプラスチック容器、草、枝類) ・大きいもの長いものは30cm以内に切る	可燃ごみ (紙(ず)、木(ず)、プラスチック類) ・生ごみはなるべく自家処理するように呼びかけている(ボカシやコンポスト生ごみ処理機を使って有機肥料として活用するようよう呼びかけている)	燃やせるごみ (生ごみ類、紙(ず)類、木(ず)類) ・自所ごみは水をよくきる
ごみ処理費用の変化	増加した。	増加した。 公共が行う場合と比較すると、約30%のコストダウンになっている。 最終処分場で処分するごみの量が大幅に減少しており、最終処分場の建設費、維持管理費用を考えるとコストメリットが出ています。	化石燃料の使用量や電気使用量が増大し費用はかさんでいる。	今後燃料等の値上がりにより多少上昇することも考えられる。
ごみ処理対象区域の人口変化と今後の見込み	減少している。 今後減る見込みである。	人口は増加している。 近くに工場ができるため今後増える見込み。 ごみ処理基本計画で人口を推計しています	施設の計画段階では、人口は増加する見込みだったが、想定外に人口は減少している。	ベッドタウンとして人口は増加している。 現在は計画段階での試算と大きく異なる見込みが、ごみの減量化の目標が今後達成できるか不確定な面がある。
ごみ炭化施設に関する項目				
施設稼働後のトラブル・事故	稼働し始めてすぐに破砕機が故障した。 日本で初のごみ炭化施設だったためデータがなかった。 施設改修費用はプラントメーカーが全額負担	機械のつまりなどはある。 大きなトラブルは起こっていない。	なし	機械のつまりなどはある。 焼却処理のときは処理できてもごみ炭化施設では不可のごみが混入したためである。
住民との関係	なし	施設に最も近い住宅地とも1kmほど離れているため特に問題は起こっていない。 地域の住民を招いてのイベントなどをやっている。	三重県のRDF施設の事故をうけて、市民から施設の安全性について説明会を開くよう求められた。 現在は問題はなし。	地域ごと見学に来る方が多い
炭化物の利用				
炭化物の利用先	セメント工場2社	9割: コークス燃料の代替品 1割: 保温材の代替品 2社で利用しているがどちらも鉄鋼事業	7割: セメント会社 3割: 練炭・豆炭 数%: 利用用途の開拓中	灰溶融施設
炭化物の取引における料金形態	廃棄物処理費と思えば安いという考えの元、8500円/トで引き取ってもらっている。 運搬費2600円/トも市が負担	利用先企業に売却している (金額公表不可)	利用先企業に1000円/トで売却。	利用先企業に1000円/トで売却。 搬送費7000円/トは自治体が負担している。
利用方法の今後の方針	当分は現在の利用方法の予定である。	利用先の割合を増やしたい	利用先を拡大するため商品開発をしている	利用先を拡大するため商品開発をしている
ごみ炭化処理の利点				
固形燃料化の利点	全量利用してもらえる施設(発電所など)があれば焼却灰がでない。	循環型社会形成への寄与 温室効果ガス削減	ごみの再利用ができる 最終処分場の埋め立て量の減量可能	
ごみ炭化処理の利点	・ダイオキシンの発生は環境基準の500分の1(1/500)以下に抑えられます。 ・地元の企業に全量使ってもらえる。 そのため焼却灰の処理が不要	・溶融方式と比較してプラントの操作温度が低い ・補助燃料が少なくて済むためコストが安い ・排気ガスの量が少ない ・排気ガスの処理に使用する消石灰、活性炭などの薬剤量が少ない ・最終処分する残渣量が少ない	・利用先が増える	・排ガスがクリーンで低公害である CO2の削減 意識的なもの、イメージがよい

A study on the process and the present conditions of Carbonization of the garbage

0412010 Yuko Koike

1. Background

For a long time, a main refuse disposal method is destruction by fire of the garbage. But a problem of the dioxin attracted attention of people. So, "Refuse Derived Fuel" (RDF) attracted attention, and it was introduced many self-governing body. Because RDF can use garbage as resources.

However, in late years it is not built. Because, there are no companies using RDF. In addition, it is caused by the fact that an accident happened.

Afterwards, Carbonization of the garbage attracted attention

2. Purpose

I make the process of the construction of a refuse disposal institution clear.

I make the present conditions of a refuse disposal institution clear.

3. Method

First, I examined it on a book and the Internet.

Second, I investigated it by the hearing and questionnaires.

4. Result

The process of the construction of a refuse disposal institution.

The reason that reached Carbonization of the garbage.

First, they examined RDF. But there are no companies using RDF. So they reached Carbonization of the garbage.

The present conditions of a refuse disposal institution.

Population

The population of the self-governing body which adopts Carbonization of the garbage is around 50,000.

Troubles and Accidents

The machine is clogged up with garbage. Because the machine is made complicatedly.

Usage

It is often used as a replacement of the fuel. Other how to use does not spread very much.