

2017年度 NO. 1 2017. 5. 31

目 次

1. 吹田市は溶融スラグ 100%再利用をめざす

ダイオキシン対策として、国の方針で、ごみ焼却施設の新設には溶融固化施設の設置が義務づけられていた。その後、国の制度が変わり、溶融固化施設を運転しなくても良くなったのだが、吹田市では、最終処分場の延命化やごみの減量化、資源の枯渇抑制のため、竣工当時（平成 22 年）から一貫して溶融スラグの売却を続けて有効利用を図っている。しかし、100%の利用というのは困難を伴うのではないかな？



2. 東大阪都市清掃組合の新炉（第5工場）見学記

平成 29 年 3 月、東大阪市に新設された清掃工場を見学した。東大阪市と大東市からなる一部事務組合の運営で、両市からごみが搬入される。JFEの設備には、発電効率とダイオキシン類抑制技術に工夫がなされている。

3. コラム アイヌ語の不思議 6- (1)

「谷中が岡の上にある？——不思議な東京の地名」

東京と大阪ではかなり文化が違う。地名による意味も違っている。何故？という視点を持つと、アイヌ語からそのヒントが読み取れる。「谷」は「タニ」と読むのか、「ヤ」なのか、その意味は？今回は2回にわたってお届けする。

4. ごみ焼却炉発電の売価問題

清掃工場では、ごみ発電により発生する蒸気でタービンを回し、発電することを環境省が奨励している。発電による電力は工場等で使用し、余剰電力は売電しているが、電力自由化により新電力会社に売れるようになった。売価の違いを4市の清掃工場と比較してみる。



吹田市は溶融スラグ 100%再利用をめざす！

平成 29 年 3 月に吹田市一般廃棄物処理基本計画 後期改訂版（以下、新基本計画という。）が出されました。人口増や新たな都市開発により、ごみ排出量の増加が予想されることから、新基本計画では平成 32 年度に達成すべき減量目標が具体的に示されており、厳しい数値設定になっています。市民一人一日あたりのごみ排出量を 17%削減（平成 22 年度 949g と比べて）して 788g にすることや、リサイクル率を平成 22 年度に 15%だったものを 9%上げ、平成 32 年度には 24%にするというものです。

審議会委員として計画策定に参加

私はその新基本計画に盛り込む内容を審議する「吹田市廃棄物減量等推進審議会（平成 28 年 7 月～平成 29 年 3 月）」の委員に名を連ねていましたが、リサイクル率を改善する重点項目に「雑がみの回収」が挙がっていました。

吹田市では、現在焼却灰を高温で無害化し溶融固化する灰溶融炉を設置しており、そこでできる溶融スラグを建築資材等の骨材として全量リサイクルすることができなくて最終処分場へ埋め立てざるを得ない状況が続いていると聞いていました。そこで、「雑がみの回収に市民が取り組むことも大事だが、溶融スラグを吹田市内の道路などへの利用率を増やすとリサイクル率を高めることができるのではないか。」と意見を述べますと、次の会議の時に配られた資料に、「溶融スラグの 100%の利用を目指す」と書かれていて、「え？本当にこんなことができるの？こんなふうには言い切っていないの？」と大層驚きました。この数字は、新基本計画にも「平成 27 年度実績 54%から最終目標年度には 100%へ高める」と明記されています。

資源循環エネルギーセンターを訪ねた

溶出試験では基準をクリアしていても溶融スラグを道路などで実際に使用していると有害物質が溶け出す例が見られるという事を聞いていたので、本当に安全性の面で大丈夫なのか疑問に思っていました。そこで、吹田市資源循環エネルギーセンターの白田所長を訪ね、溶融スラグの安全性と利用促進がうまく進むものか、溶融スラグを巡る現状を詳しくお聞きし、また、灰溶融炉の見学もさせていただいたところ、懸念は払拭されました。

溶融スラグの製造方法

灰溶融炉の種類は電気を使う電気式（交流アーク式とプラズマ式、抵抗式）と、都市ガスや灯油によるバーナーを使う燃料式（表面溶融式（固定型）と表面溶融式（回転型））の 2 種類があります。

吹田市の焼却施設では図 1 のような、ごみ発電を利用することができる電気式（アーク式）の溶融炉（直径 5m、深さ 2m の浅い鍋のような

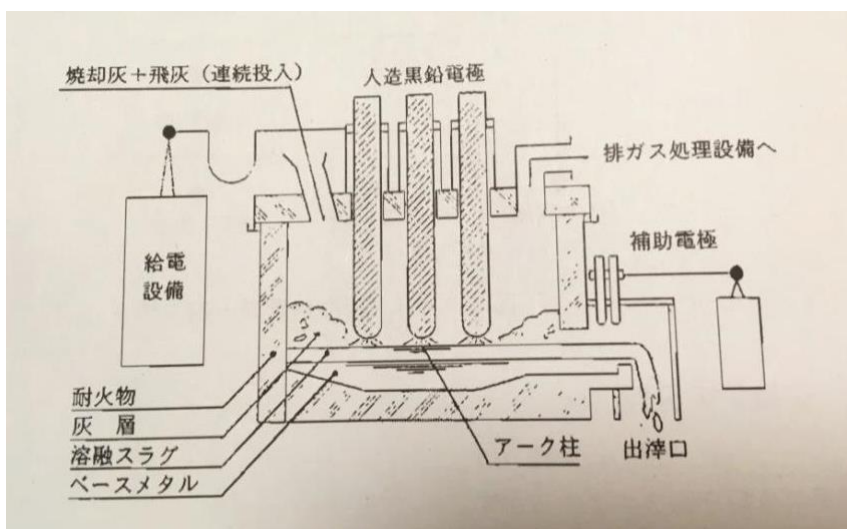
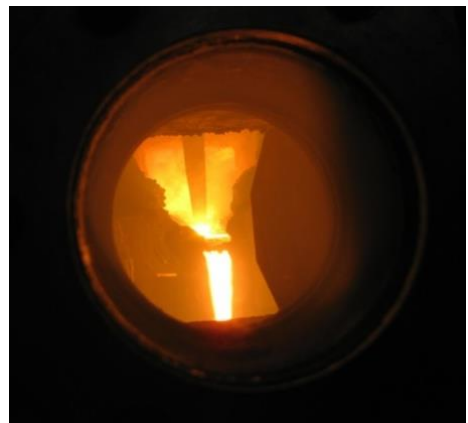


図 1 交流アーク式溶融炉の構造
（スラグの有効利用マニュアル（抄）（財）廃棄物研究財団より）

もの)を採用して、焼却灰と焼却飛灰を黒鉛電極3本から出る火花((温度約3000~6000℃)で1300℃ぐらいに溶融した後、炉の縁の切り欠き状の堰(図1の出滓口)から出て下にある水砕水槽で冷却・破碎され、ガラス粉末状の溶融スラグが生成されます。副産物として鉄分を多く含むメタルと呼ばれる金属が生成され、磁力を利用してスラグと分離します。メタルの種類はその排出時期により溶融メタル、傾動メタル、炉底メタル(炉の底に溜まり年一回取り出す)と呼ばれます。炉底メタルには金が含まれるので738円/kg(スラグは100円/t)で売ることができます。



溶融炉の様子

溶融スラグの安全性と用途



焼却灰を溶融してできた溶融スラグ

電気炉のスラグは1300℃で溶かしたもののしか流出させないので、中に含まれた有害物質が溶出する危険性は少なくなります。平成25年には「吹田市溶融スラグの利用促進に関する基準」(平成26年改正)を設け、溶融スラグの資材としての安全且つ安定的な利用の促進を図るために、溶融スラグに係る日本工業規格(JIS)を準用し、溶融スラグの品質管理、引渡等に係る事項を定めています。

スラグヤードはセンター敷地に3か所あり、保管量は最大300トン、それぞれにロットナンバーを与え、管理しています。「有害物質の溶出量及び含有量」分析は1ロットごとに10か所について検査を行います。

溶融スラグの使いみちは、コンクリート二次製品(インターロッキングブロック等)用骨材、再生路盤材(砂利の代わりに使用)、管巻き材(下水管の周りに入れるクッション)などです。

平成27年10月に吹田市道路公園部(現在は土木部)が「吹田市溶融スラグ使用基準」を定め、さらに、利用促進のための庁内通知が、副市長名で各部長宛てに、平成25年と平成28年に出されています。これにより各部署が発注する公共工事において溶融スラグの利用促進を図っており、年間発生量の約5千トン(平成28年度)の利用を高め、利用率100%も実現不可能ではないと思われました。



舗道でのインターロッキングブロック使用例

灰溶融固化設備をつけた焼却場を持つ自治体の中には、設備運転を止めたところもあり、現在溶融炉を運転している自治体は全国で40~50市町村だそうです。吹田市はこれらの自治体の先頭に立ち溶融炉と溶融スラグの有効利用を図っています。

(水川晶子 記)

東大阪都市清掃組合の新炉(第五工場)見学記

東大阪市水走にある清掃工場が今春新しくなったとのことで早速見学させていただいた。昭和40年に設立された東大阪市と大東市が構成する東大阪都市清掃施設組合(一部事務組合:市町村等が事務の一部を共同で処理するために設ける特別地方公共団体)が運営している。管理者は東大阪市長。

工場全体の概要

当初の第一工場から更新が繰り返され第三、第四、第五工場が現存する。第五工場は今年3月竣工し、同時に第三工場が廃止された。

施設の更新には設置する場所や地域に苦慮することが多い中、同じ敷地内に同時に三つのプラントが



図1 左手前から右後方へ 第五、第四、第三、各工場

建つ長期展望のある広大な敷地である。(図1)

人口は約東大阪市50万人、大東市12万人、両市から排出される一般ごみを対象で、平成13年頃の約28万トン进行ピークとして平成27年度は約22万4千トンとなっている。

粗大ごみは破碎施設で破碎した後、金属を選別除去している。生ごみはごみピットに溜められ焼却炉で燃やされる。焼却灰は灰堆積場で金属物を除去し大阪湾のフェニックス

(大阪湾岸域の廃棄物を適正処理する為の埋立地)へ向け搬出される。粗大ごみ中の金属物や灰堆積場で分別された金属物は共にリサイクル業者に売却されている。

両市で集められたペットボトルその他プラなどは工場敷地内に集積され、東大阪市からのものは分別圧縮処理後、大東市からのものは混合状態のまま、業者に引き渡されている。

工場規模は第五工場は200t/日の炉が2基。第四工場は300t/日が2基あるが、発電効率の良い第五工場をフル運転、残るごみを第四工場で焼却しておりごみ量の都合で1基運転とされている。

職員総数は128人、運転班は一班が13人で5班あり二つの工場を運転している。直営運転である。

第五工場

外観は清潔感のある白と薄青でまとめられ、角ばった壁を楕円の線で囲み柔らか味を出している。煙突も旧工場とは違い機能性だけではなく白い四角柱に青線を入れたデザインとなっている。

ごみピット容量は10000m³(3000t)あり収集車1500台分のごみを溜められる。ごみピットには2基のクレーンがあり夜間などは自動運転できる。

公害防止基準値は、排ガスのばいじん濃度0.01g/m³N以下、硫黄酸化物20ppm以下、塩化水素30ppm以下、窒素酸化物30ppm以下、ダイオキシン類0.1ng-TEQ/m³N以下である。

焼却炉本体はストーカ式で燃焼室はJFEが特許を持つ図2に示す二回流式の炉を採用している。

二次燃焼室にあたる部分では排ガスが燃焼室上部から下降してくるものと焼却灰の落ち口に近い方から上方に向かうガスがぶつかり、混合攪拌されることにより炉出口までの間に排ガスがよく混じり未燃焼炭素分がCO₂になりやすくなる。よって通常10%近くある残留酸素濃度を5%(空気過剰率1.3)まで

下げても運転でき、ダイオキシン類などの発生を最小限に抑制するものである。つまり燃焼用空気を減らせるので排ガス量を減らすことができ炉内滞留時間も長くできる構造となっている。

排ガス中の未燃炭素が減るため、集じん機入口のダイオキシン類濃度(最大設計値)は 2 ng-TEQ/Nm^3 とのことである。

焼却灰は水に落とされ水中コンベアで灰ピットに運ばれる。

熱回収ボイラーで発生する蒸気は圧力 4 MPa 、温度 400°C であり高効率な発電を狙った設計で、高質ごみでは効率 26.3% で最大 15600 kwh である。2 か月間の実績では毎時 14000 kwh 発電している。

運転の要である中央制御室には従来からのシンボルのような制御盤は見当たらずシンプルに卓上パソコンが並んでいるだけに見える。昨今の制御技術や機器の進化により時代の変化を見た感がある。

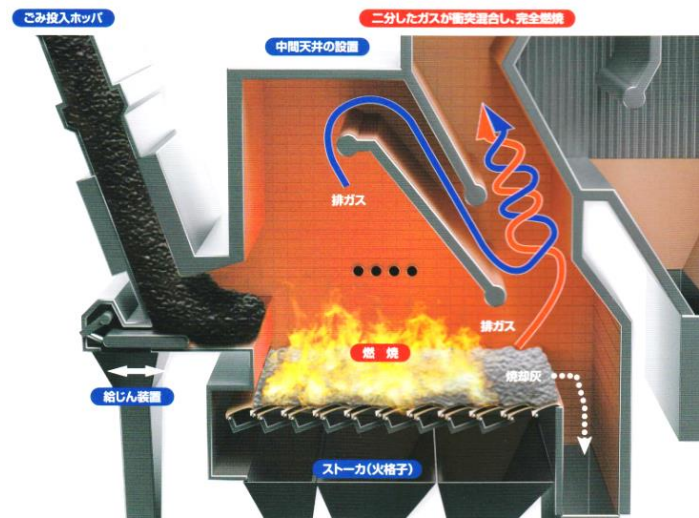


図 2 焼却炉の図



図 3 蒸気タービンと発電機



図 4 中央制御室

破碎機

粗大ごみ処理施設も老朽化が進んだので併せて更新され、旧破碎工場は廃止された。粗大ごみ破碎施設には、可燃粗大用と不燃粗大用(家電品や金属物)の二つのごみピットが用意されていて分けて溜めている。

クレーンで投入コンベアに下された後、人手にて危険物などの除去をしている。低速二軸破碎機にかけられた後、高速立形破碎機により粉碎される。鉄とアルミを選別したあとはごみピットへ投入し焼却されている。

第五工場は余熱利用とていうものの発電所であることを強く意識して建設されている。今後の焼却場の進む方向を示しているような施設である。

ここで二回流式のダイオキシン類抑制技術に接し、ダイオキシン類の規制が厳しくなっていった当時に同じくして筆者もダイオキシン類と戦い、バグフィルターに頼らず発生源の炉の対策だけで今でもバグフィルターを使わず電気集じん機で運転している当時の技術開発の経緯を機会があれば紹介したい。

(吉田 義晴記)

コラム アイヌ語の不思議 6-1)

谷中が岡の上にある?——不思議な東京の地名

加藤 昌彦

狭い日本なのに「東」「西」で違うことが多いです。東京で「〇〇温泉」は本当に温泉ですが、関西では「〇〇温泉」は温泉ではなく、温泉のような極楽の場、という意味になります。京都でも大阪でも、市街地では特別に掘らないと温泉が湧かないので、洒落で皆が理解しているからでしょう。正月の餅も西は丸く、東は四角、うどんの汁も、西は薄く東は濃い。数え上げれば切りがないように思われます。

「谷」という漢字が、東西で読み方も意味も違うと言うと、どうでしょうか。

大阪に谷町（たにまち）というところがあります。大阪市内中央部の南北の背骨が上町台地で、一番高い所を上町筋が走り、その西側に谷町筋が走っています。ここは同時に上町断層が走っています。この西側には松屋町筋まで坂が長く続いています。谷町は、東部の高地にある上町にたいする地名で低地です。ここにはお寺が集中させられています。また、お相撲さんの鼻筋を意味するタニマチの語源になったところでもあります。

しかし、東京では同じ「谷」を使っても「ヤ」と呼びます。東京の「谷（や）」がつく地名の地形は、大阪の谷と様子が違い、字の意味する谷（たに）地形とは逆な地形を持っています。日本漢字の谷は、低地・溪谷を意味するだけなのですが・・・。

西郷隆盛の像がある台東区の上野公園。その北に谷中（やなか）というところがあります。上野から赤羽までおよそ南北に、JR 東北・上越新幹線・京浜東北線が並行して走っています。その西は台地で、その東は低地です。かなりの標高差をもっています。この鉄道をつくるために、丘陵を開削したため、鉄道の西側は急激な崖地を形づくっています。

上野駅から二つ目の日暮里という駅を降りて、崖を登って西に出ると、谷中に入ります。ここは広大な谷中霊園が広がっています。1874（明治7）年に開かれた墓地です。かつて天王寺の境内で谷中天王寺町という町名でした。徳川幕府最後の将軍・慶喜の墓もあります。ここから東部の荒川区や墨田区をのぞめたと思います。生きている人々が水害の心配のある所に住み、死者の墓が水の危険のない高地に住んでいる、社会の冷酷さを象徴する配置です。

谷中を漢字で考えると、谷の中のことで、溪谷あるいは、かなりの底にある土地と思われる。しかし、実際の谷中は、平らな高地です。その西部は傾斜地域で、かつて谷中坂町と言う地域でした。谷中は大部分が高地にあります。西隣の根津が底部となっています。

アイヌ語で「ヤ」は海にたいする岡のことを言います。台東区では、谷（や）の一番高い部分が谷中（やなか）と呼ばれ、そこから傾斜で下がった所が下谷（したや）、つぎに入谷（いりや）であり、その隣地は松ヶ谷（まつがや）となっています。推測すると、もともとは「ヤ」という所で、時代が下って、人々が多く住み始め、谷（や）の中のどこに位置するかによって、和語である「中」「下」「入」などと形容したと思われる。「松」は浜を意味するアイヌ語か、和語なのか分かりません。（続く）



ごみ焼却炉発電の売電単価問題



1. 猪名川広域組合超安値で売電続ける

能勢のダイオキシン問題を解決する一環として建設された猪名川上流広域ごみ処理施設組合（川西市・猪名川町・豊能町・能勢町で構成）の焼却炉（117.5 t／日炉が2基）は稼働8年になります。当初から発電設備を完備し余剰電力は売電しています。ところが売電単価はわずか5.8円と超安値になっています。電力自由化政策のため、焼却炉で発電した電気は15円程度で売られるようになって5年も経つのに組合は気づかないので、川西市の宮坂真喜子市議は問題提起をしています。

不可解なインセンティブ条項

組合は炉の運転を建設したJFEに委託しているのですが、売電については平成24年に契約変更をして、組合が売り主だったのをJFEが売り主になり、売電金額約5,500万円を上回る分についてはJFEの収入にしてよいという奇妙なインセンティブ条項を結んでしまったのです。インセンティブとは「誘導」という意味で、たくさん発電できるノウハウを獲得するとその分利益が増え、JFEがトクするというわけです。

でも焼却炉の発電量は、ごみの発熱量とボイラーの性能により決まるので、炉の運転技術が寄与できる部分は極わずかであることは常識ですから、このような奇妙なインセンティブ条項を結んでいる市は他にはありません。宮坂さんが調べたところではごみ1t当たりの実績発電量は501kwhで、売電金額が最も高い泉北環境施設組合の実績発電量568kwhとあまり違いがありません。この差約70kwhは発熱量・ボイラーの性能・運転技術の三つの違いから生じますが、インセンティブをつけるほどは変わらないことを裏付けています。

2. 泉北環境施設組合は最高19.7円／kwhで売電！

泉北環境施設組合（和泉市・高石市・泉大津市で構成）の売電単価が非常に高いのは国のFIT制度と高く買ってくれる売電先を持つことが出来たからです。

FIT制度とは2012年から国が始めた再生可能エネルギーを固定価格で買い取ることにより、太陽光発電やバイオマス発電を普及させようとする制度で、ごみ焼却発電施設も廃紙類や廃木材のバイオマスを焼却しているので対象になります。

泉環では、FIT制度を活用すべく2013年9月から関電へ売るのを止め、競争入札したところエネットが落札しました。2014年度で、バイオマス単価21.39円、非バイオマス昼間単価16.10円、夜間電力単価10.08円、重負荷18.20円で契約したところ、年間平均売電単価は4.88億円÷32.6mwh≒15.0円と関電に売っていたときの2倍強になったのです。

- ①バイオマス単価とは、ごみの中の廃紙類＋廃木材分による電気の売電単価で国は18.36円と決めているのですが、エネットは約3円それより高くつけたのです。
- ②非バイオマス単価とはごみの中の非バイオマスに相当する主にプラスチック類による電気の売電単価でエネットは16円で買ったのです。
- ③重負荷とは夏期（7.8.9月）の夕方時～17時までの売電単価でクーラー使用が増える時間帯は高く買うのです。
- ④バイオマスと非バイオマスの割合は年間同じでないので、月1回この割合を測定し、月ごとにバイオ

マス単価を計算し直す制度になっています。そのほか夜間や夏期で売電単価を変えているので、年間の平均単価は年度末の売電総量や売電総額を知ってから計算することになります。

- ⑤2014年度 19.7円/kwh、2015年度 18.4円/kwh、2016年度 15.2円と年々単価は下がっています。これは売電先の新電力会社が高く買えなくなってきたからです。
- ⑥国は今年度からFIT制度を活用した電気は新電力会社も国が定めた18.36円でしか売れないようにしたので、泉環が入札したところエネットではなくFパワーという別の会社が、非バイオマス昼間単価9.4円、夜間単価8.1円、重負荷10.8円とこれまでよりもかなり安く落札しました。

3. 吹田市もFIT制度活用し最高20.6円(26年度)で売電

吹田市の焼却炉は灰溶融炉の設置が事実上義務づけられていた7年前の2010年度に竣工しました。当然発電は高効率になるようにボイラーの温度は300度台でなく400度、圧力も3MP台でなく4MPとすることにより発電効率は1割前半でなく、2割近くになるよう設計し、現在は2炉運転時で18~19%となっています。

売電先も2013年度からFIT制度を活用して関電でなく、入札制で新電力会社と契約しています。担当者によると初期は関電よりも1.4倍程度高かったが年々小さくなり1.1倍程度高いだけになってきたとのこと。

27年度のバイオ単価は19.44円/kwh、非バイオマス単価は9.32円でFパワーが落札。売電単価は、26年度20.6円/kwh、27年度18.4円/kwh、28年度13.6円とやはり年々下がっています。

4. 東大阪都市清掃施設組合は12.7円と試算

東大阪都市施設組合(東大阪市と大東市で構成)の5号炉はJFEが建設し今年3月から稼働するようになりました。発電施設は高効率発電できるよう400度・4MPのボイラーを設置しています。

まだ稼働後2ヶ月しか経っていないので今年度の実績値は求まっていますが、昨年9月に試算をしています。

FIT制度は当然活用する前提で、バイオマス比率を45%、バイオマス売電単価を18.36円/kwh、非バイオマス売電単価を8.08円/kwhとすると、売電単価は12.70円/kwhとなり、予想売電金額は約6.5億円になると試算しています。ただ非バイオマス単価は昼間と夜間や夏期単価は非設定で試算しているので吹田市や泉環の実績値よりは安くなっています。

猪名川上流組合の売電単価5.8円は3市に比べ非常に安く、組合の財産を不当に安く処分していることが明らかになりました。(森住 明弘記)

【会費納入のお願い】

会員の皆様にはいつも当会を支え、温かい目で私どもの活動を見守っていただいていることに感謝致しております。

ところで、新年度に入り早2か月が過ぎました。新年度(2017年度)の会費を納入いただきたく「払込取扱票」を同封いたしますので、会費の納入をよろしくお願い申し上げます。会費の金額は次の通りです。

正会員：5,000円 賛助会員：2,500円 法人会員：10,000円

なお、すでに新年度の会費を納入いただいております方には、「払込取扱票」を同封いたしておりませんのでよろしくお願い致します。

行き違いですすでに納入いただいている場合はご容赦下さい。