特集2

廃棄物の処理・処分と環境修復

豊能郡美化センターのダイオキシン対策

中西 康雄*

キーワード：豊能郡，能勢町，ダイオキシン

1. はじめに

豊能郡美化センターは、大阪府の北端に位置する能勢町、能勢町の一般廃棄物を処理するため、昭和63年4月に能勢町内に設置された施設である。

この施設を原因として、府内でも数少ない自然環境の豊かな地域にダイオキシン問題が起こったのは、平成9年のことであった。それまでに例のない濃度レベルと汚染が明るみとなった先行性により、能勢のダイオキシン問題は一躍全国に名を知られるところとなり、以来、風評をも含め、厳しい状況が続いてきた。

こういった状況を克服するため、これまで、学識経験者や地元住民の参加を得て、対策について多くの議論を重ねてきたが、焼却施設の解体物については平成16年度より、汚染土壌については平成17年度より、それぞれ現地での処理を開始した。これらの処理の現状について報告する。

2. 豊能郡美化センターのダイオキシン類汚染

2.1 経緯

豊能郡美化センターのダイオキシン類汚染が判明したのは、平成9年6月に実施した調査によるものである。焼却炉からの排出ガス中で、国のガイドラインの緊急対策判断基準を超える180ng-TEQ/m³という高濃度のダイオキシン類が検出された。

さらにその後の調査により、美化センター直近の法面の土壌からは最高31ng-TEQ/gのダイオキシン類が検出され、周辺地域の土壌でも、最高3.9ng-TEQ/gのダイオキシン類が検出されるな

ど、美化センターを中心に100m以上の範囲まで汚染が広がっていることが確認された。

この原因究明のため、厚生省（当時）の調査が実施され、生活環境審議会廃棄物処理部会ダイオキシン対策技術専門委員会において検討された結果、①不完全燃焼が起きていたこと及び集じん器入口温度が高かったことから高濃度ダイオキシン類が発生、②湿式洗煙塔におけるガスから水系へのダイオキシン類の移行、濃縮、③開放型冷却塔からの排出という発生機序が示された。

2.2 対策

豊能郡環境施設組合では、ダイオキシン類汚染が判明したことから、焼却炉を休止するとともに、学識経験者からなる検討委員会を設置し、対策の検討を行った。

当時は、ダイオキシン類対策特別措置法の制定前であり、基準等も設定されていない段階であったが、検討委員会の検討の結果、周辺土壌の汚染対策として、1,000pg-TEQ/g以上の汚染が認められた範囲を対象として、土壌を撤去することが望ましいとの答申が、平成10年4月になされた。

これを受け、平成10年9月より、周辺地域を含め、約27,000m²の範囲にわたり表層20cmの土壌（重量として約9,000トン）を撤去した。撤去した汚染土壌は管理型の埋立保管地に保管し、一部はフレコンバッグに入れ、建屋内に保管してきた。

また、汚染原因となった焼却炉についても、今後両町の一般ごみを兵庫県域の川西市、猪名川町との広域連携により処理する方向となったことから、廃止、解体することとなった。

このため、平成11年6月から解体を開始し、そ

The countermeasures against dioxin problem in Toyono county

*豊能郡環境施設組合 Yasuo NAKANISHI

の間にも、解体作業従事者のダイオキシン類曝露といった問題も生じたが、平成12年3月までに汚染物をドラム缶に詰め、焼却施設棟内に保管した。その量は、ドラム缶本数にして4,369本、重量として約700トンに上った(表1)。

その後は、これらの保管物、土壌の具体的な処理が課題となった。

3. ダイオキシン類の無害化処理

3.1 処理技術の選定

保管した汚染物、汚染土壌を処理するためには、技術の選定が必要であるが、これらの汚染物・土壌の処理は、豊能郡内で処理する方針であったため、技術選定に当たっては、地元にも受け入れられる技術とする必要があった。

施設組合では、まず、焼却施設内汚染物の処理に着手することとし、その技術選定を行った。焼却施設内汚染物の処理技術選定に当たっては、個別具体的な技術の評価を行うため、公募した技術について、大阪府が設置した専門部会において審査をお願いした。そこで優れていると評価された技術について、さらに地元住民も参加した技術選定委員会で、検討を行うことで、地元として望ましい技術を選定した。平成15年4月に技術公募を行ったところ、14の技術の応募があり、そのうち

専門部会で3つの技術が優れているとされ、その中から、地元の意向を踏まえ、光化学分解処理と焼却溶融処理を組み合わせた技術(焼却溶融処理は外部の既存施設による)が選定された。

一方、汚染土壌の処理については、当地での汚染が判明した時期には、大量の汚染土壌を処理するための実用レベルでの技術が十分に確立されていない時期であった。こういったなか、環境省において、平成11年度より技術評価を行う調査事業が実施され、平成14年、平成15年の2年度にわたって、ジオメルト法、アルカリ触媒化学分解法、TPS工法+ジオメルト工法の3つの技術を用いた浄化技術実証調査が当地で行われた。その結果、これらの技術はいずれも当地の汚染土壌に適用できる技術であることが示された。こういった経過の後、平成17年5月より、地元住民も参加する検討委員会で技術の検討を行ったところ、当地での実証調査で実績のある技術が望ましいこととなり、TPS工法とジオメルト工法を組み合わせた技術を選定することとなった。

3.2 焼却施設内汚染物の処理

焼却施設内汚染物の処理のフローは図-1のとおりである。

この汚染物については、平成12年より旧焼却施設棟の内部に保管していたが(写真1)、この間

表1 焼却施設内汚染物の概要

分 類	種 類	ドラム缶本数	重量(t)
A	耐火物等の焼却施設解体廃棄物 (例) 焼却炉等の耐火物、流動砂	1,361	265
B	金属系の焼却施設解体廃棄物 (例) 配管・モーターその他の機械類	1,090	162
C	プラスチック系の焼却施設解体廃棄物 (例) 洗煙塔の充填材	142	5
D	焼却施設内堆積物 (例) 煤塵、灰	148	26
E	焼却施設内の液状物 (例) 冷却塔残留水、湿式洗煙塔残留水	216	41
F	除去作業に使用した可燃物 (例) 防護服、保護具、活性炭	932	61
G	除去作業に使用した不燃物 (例) プラスト材	234	66
H	土壌 (焼却施設回りの高濃度汚染土壌)	246	61
合 計		4,369	687

図－１ 焼却施設内汚染物処理フロー

写真１ 焼却施設内汚染物の保管状況

にドラム缶に粉じんが堆積しており、この粉じんにもダイオキシン類が含まれていることが確認されている。このため、内部の汚染物の無害化に先立って、ドラム缶の表面の粉じんを除去する必要がある。保管場所に、新たに施設を付設し、吸引及び拭き取りによる粉じん除去を行っている。保管場所から外部へとドラム缶の搬出を行う作業については、外部への汚染物の飛散防止のため、ドラム缶や人の移動に伴うダイオキシン類を含む粉じんの移流防止も重要となる。この施設では、集じん機により負圧管理し、常に外部から内部への空気の流れを確保するとともに、中間には人の動線を切ると同時にドラム缶のみを通過させ十分に換気を行う緩衝室を設けるなど、粉じんの移流防止のための対策を講じている。なお、ドラム缶の

保管場所である棟内と粉じん除去室については、作業環境の管理区分をレベル３とし、防護服とエアラインマスクを着用しての作業となっている。

堆積粉じんを除去したドラム缶は、当センター内の別棟に運搬し、内部の汚染物の無害化処理を行う。処理方法は、汚染物の表面に付着したダイオキシン類を高圧水洗浄により洗浄、分離し、洗浄水を光化学分解処理することにより、ダイオキシン類を分解するものである。当美化センターにおいては、冷却水の飛散が周辺の土壌汚染の原因となったように、残留水として極めて高濃度の廃水も保管されており、光化学分解処理法は、この処理にも適した方法である。

無害化処理施設においても、ドラム缶や人の移動があるため、集じん機による負圧管理を行うとともに、外部との間には、緩衝室、前室を設置し、作業環境の確保と外部へのダイオキシン類の飛散防止を行っている。

なお、この処理方法では、堆積物（灰等）等、高圧水洗浄による処理が適用できないものがあり、これらは外部の既存施設により処理することとなるが、全体の７割は現地で処理する計画となっている。

これらの施設は、平成16年12月より設置工事に着手し、平成17年３月に完成した。その後性能確認運転を行い各種のモニタリング等も実施した上で、７月下旬より本格稼動に移行した。

この間、レベル1と設定した場所での作業環境が設定を超えるという状況が発生し、一時的に処理の停止を余儀なくされるといったこともあったが、平成18年2月末までに、約半数の処理を終えている。

3.3 汚染土壌の処理

汚染土壌の処理のフローは、図-2のとおりである。

汚染土壌の無害化は、TPS法（間接熱脱着法）により行う。TPS法では、チャンバー内に汚染土壌を投入し、約700℃まで温度を上昇させることにより、ダイオキシン類を揮発させ、土壌から分離するものである。処理条件等は表2のとおりである。なお、TPS工法は原理的には間接加熱によりダイオキシン類を分離する技術であるが、実証調査結果によると、同時に90%以上の分解が生じていることが示されている。

TPS処理によって分離されたダイオキシン類は、水噴霧により捕捉し、廃水処理施設により固形分とした後、ジオメルト法により分解する。ジオメルト法は、炉内に充填した汚染物を通電によ

表2 TPS処理条件

項目	設定条件
投入土量	1.0～1.8 t/hr
チャンバー内滞留時間	40分以上
チャンバー内土壌温度 (チャンバー鉄皮温)	650～750℃

り発生するジュール熱により、汚染物を約1,600℃まで加熱、溶融し、ダイオキシン類を分解するものである。処理後には汚染物は無害なガラス固化体となるものである。

したがって、最終的なダイオキシン類の分解・無害化はジオメルト法によるものであるが、当地での土壌は約9,000トンにも上り、ジオメルト法単体での処理は期間と費用を要することから、TPS法を組み合わせることにより期間の短縮と併せコストの縮減を図るものである。

TPS処理施設は、平成17年10月より現地着工し、平成17年12月までに完成(写真2)、試運転時には地元住民にも公開した上で、本格運転に移行した。

処理に際しては、汚染土壌の飛散防止のため、

図-2 汚染土壌処理フロー

写真2 汚染土壌処理施設（TPS 施設）

写真3 汚染土壌の運搬
（専用コンテナで密閉運搬）

負圧管理した建屋の設置の他、土壌運搬でも専用の密閉コンテナを使用するなど（写真3）、周辺環境に配慮している。

本格運転後の問題点としては、土壌に含まれる有機物の影響により、水処理系統ではスカムの発生や排ガス処理系統ではフィルターの目詰まりなどが生じている。もともと、汚染土壌は近隣の農場の土壌などが多く、有機物の多い性状となっており、これに対処し、安定した処理を継続していくことが課題となっている。

3.4 情報公開等

事業の実施に当たっては、焼却施設内汚染物の

処理と汚染土壌の処理、それぞれに、学識経験者や地元住民で構成する対策委員会を設置し、モニタリング計画等事業を進める上での必要な事項を定めるとともに、進捗状況についての報告も行いながら事業を進めている。

また、事業予定や進捗状況についても公開するとともに、事業が周辺環境に影響を及ぼしていないことを確認するため実施しているモニタリング結果なども、両町のホームページを活用するなどして情報発信している。

その他、処理現場は原則公開とし、住民が自由に立ち入ることのできる監視場所を設置するなど、情報公開に努めているところである。

4. おわりに

平成9年度に端を発した、豊能郡美化センターのダイオキシン問題は、ようやく汚染物を実際に処理する段階まで到達している。

焼却施設内汚染物の外部処理など、課題も残されているが、平成18年12月までに、処理を完了すべく、安全かつ確実な処理を進めているところである。