

(2014年12月24日講演)

9. 循環の扉

株式会社フジコーポレーション会長 山口藤吉郎講師

私が今ここになぜいるかと申し上げますと、横山先生から、本日の研究会に出席の打診があったからである。そういうことで申すと、分野が横山先生は生物科学であるが、私たちは無機であるから、180度違う。素人ながらも一生懸命勉強して参った。そのメカニズムとして人工的な農地の構築まで、私は120%の説明が可能である。その後の生物については、横山先生から答えていただく。DVDで動画を見ていただければ分かるかと思ひ、動画の短縮版を作成した。

そこで、動画を見ていただく前に幾つかのポイントを知っておいてもらいたい。一つは、優良農地の中央に最終処分場を設置したことである。その周りは当然優良農地であるから、農産物を生産し、中央の市場に出荷しているということである。

もう一つは、埋め立て作業をする過程を24時間ライブカメラで発信したということである。つまり、この業界というのは瑕疵があるという先入観で見られる方が多いから、ライブカメラで隅から隅までどうぞご覧になってほしいということである。

3つ目に、ハードというのは施設、ソフトは運用、一つ一つ自社の特許もしくは実用新案等で固めた私自身のブランドだということである。なぜそこを強調するかというと、例えば車で言うと、メーカーがあり、ディーラーがあり、使用者がいる。使用者というのは、ディーラーから車を購入して運転する方であり、現金で払えば所有者になるわけである。自社ブランドで例えばハード施設を開発して、その自社ブランドで許認可を取得してマネジメントするということは、今まで日本のこの業界では限りなく少なかったからである。

私は、協会のいろいろな役をやってきて思うことであるが、一般的には廃棄物処理という環境マネジメントは、経済ベースから申し上げますと産業にはなっている。しかしながら、本当の産業とは言い切れない。なぜならば、やはりそこに参画している者たちを見ると、一言で申し上げますと、まだまだ次元の違いがあると思うからである。やはり科学であるからには、経営者もしくは社員一人一人が技術屋でなければいけない。つまり、科学の怖さを、いまだ十分に知らないがゆえに、不正処理だとか、環境に負荷をかけたあらゆる問題を生じさせているからである。

このような発想から、国と県と私で協議して、一つ何か事例的にこの業界そのものを底上げするための既成事実を残そうではないかというところからこの施設を造り、本年3月に埋め立てが完了し、跡地利用として農地を造成した。横山先生のお力もあって、土壤微生物多様性・活性化数値で申し上げますと、約7カ月で60万個から150万個に増加、偏差値を42からおおむね70まで引き上げることができたということである。そのようなことを踏ま

えて、当社が作成した DVD を見ていただきたい。

(DVD 上映、以下ナレーション)

長野県小諸市の南部にあたるこの地域は、県下有数の高原野菜の生産地です。この第 1 種優良農地の中央に、株式会社フジコーポレーションは、県の基本的な考えに基づいたフジ式直壁型ハイブリッド最終処分場を建設しました。

この最終処分場の内部は垂直壁面で構成されており、場内の隅々まで管理の目が行き届いています。

今までの最終処分場のイメージからは想像が付かない整然とした場内は、施設を訪れた方々から驚きと賞賛のお言葉を頂いています。

施設内に設置されたフジ式重金属固定セメント混練処理・製造施設により、受け入れた廃棄物全量からフジ式盛土材を製造し、弊社独自の特許技術を含む数々の斬新な工法により、処分場の地盤を再生しています。製造された盛土材の全量が場内で消費され、再度廃棄物となることのない完全な自産自消体制が確立しています。それを支えるシステムとして法律以上に厳しい自社基準をクリアする水処理施設、またフジ式浸出水・集排水収支管理システム、フジ式原材料位置特定管理システムなど、環境保全や安全対策に万全の配慮がなされ、さらに跡地を設置時以上の価値ある地域資産として迅速に還元する、フジ式直壁型最終処分場早期廃止判定システムなど、複合的なシステム運用で安心と安全を実現しています。

■フジ式盛土材圧密成形工法概要のご紹介

原材料として各地のお客様から廃棄物が搬入されてきます。

トラックスケールで正確な搬入量を測定し、受入先、受入品目、受入数量を記録したあと、種類、粒度の違いにより A 種・B 種に仕分けされます。

A 種は粒度が細かく大きさの揃った物、B 種は粒度が大きく不揃いな物として分類され、粒度の一定しない原材料はトロンメルにより篩い分けを行い、それぞれ仕分けされます。

処分場内に設置された、フジ式重金属固定セメント混練処理・製造施設での工程です。混練りプールに重金属固定剤と、高炉セメントを計量し投入、搬入された廃棄物と混ぜあわせ、フジ式盛土材 A 種 B 種が製造されます。

こうして製造された盛土材には PL 保険が適用され、万が一の場合、1 事故あたり最大 70 億円まで保証されています。

製造されたフジ式盛土材は、場内専用ダンプに積み込まれ打設区画へ運搬されます。

予定された区画位置を正確に計りだし、1 基あたり 17t～34t の仮設堰堤を 90t クローラークレーンで慎重に移動し、圧密成形ヤードが作られます。

さらに仕切用堰堤を使用して、区画内部を盛土材 A 種用・B 種用に分割します。

フジ式盛土材 B 種を区画に投入し、6t の専用バケットで圧密成形が行われます。1 層の厚さを 20cm 程度とし、層毎に隅々まで確実に圧密成形を行います。上部を覆うフジ式盛土材 A 種との付着性を高めるため、高さをオートレベルで確認したのち、バージン材の碎石を 25mm 敷き込み、盛土材 B 種の仕上がり高さまで練り込まれるよう打設します。

次に、フジ式盛土材 A 種を B 種の区画最上部に圧密成形します。均一で粒度の細かい A 種を圧密成形することにより、よりいっそう密実で強固な被覆を形成します。

所定の高さ、平滑性が得られているかをオートレベルで確認し内部区画の圧密成形は完了します。

内部仕切りを撤去したのち、フジ式盛土材 A 種を外側の区画で同様に圧密成形し、区画全体の圧密成形が完了します。

バージン材の碎石を 25mm 敷き込み、盛土材の上部に練り込まれるよう打設します。その上に境界面のなじみを善くするためにワーカビリティを高めたモルタルを 40mm 敷き均したうえ、バージン材の碎石 25mm をさらに打ち込み、盛土材表面に生コン状の密実な被覆層を形成してキャッピングします。さらにその上にカバー材として 6 号碎石 20mm を敷き均します。

キャッピングには盛土材の硬化に悪影響を与える急激な乾燥を防ぐと同時に、雨水が盛土材に直接触れることを無くし、保有水の水質を良好に保つ役割があります。またカバー材により車両の通行による表面の摩耗を防止しています。

盛土材の硬化時、所定の強度と比重を確保するために、カバー材を敷き均した区画に敷き鉄板と 1 基あたり 15t の重りを 4 基載せ、膨張を抑制します。

養生期間が過ぎ、仮設堰堤が撤去された側面はこのようにコンクリート構造物と同様の仕上がりとなります。

側面キャッピングについては、不燃性防水塗料で吹き付けを行い雨水との接触を抑制しています。

このような区画が平面的に連続し、また上下層において繰り返されることで最終処分場全体が一体の強固な地盤として再生されていきます。

以上の一連の工程がフジ式盛土材圧密成形工法であり、株式会社フジコーポレーションの特許技術として様々な分野から注目され、高く評価されています。

現在、フジ式盛土材圧密成形工法は、廃棄物再生方法のなかで CO₂ 排出量が 1t あたり 4.47kg と、国内最少クラスであり、環境保全に大きく貢献しています。

またこの工程で使用される電力は全て自家発電で賄われており、非常時にも支障なく業務を行うことができます。

■フジ式循環システム 品質管理

平板載荷試験は、地盤に直接荷重をかけ、その沈下量などを測定することにより地盤の支持強度を求める試験です。その結果から鉄筋コンクリート造 10 階建てのマンションのよ

うな重い建築物が、杭などを使用せず直接建設することが可能な岩盤状の地盤であることが証明されています。

浸透性試験は、地盤面に円筒を密着させ注水した水の減少量を測定することで地盤の透水性を測定する試験です。それにより雨水などが浸透しない不透水と言う結果が得られています。

溶出試験に使用する盛土材コアを利用して比重を測定します。体積を測定後、その重さを計量し比重を求めます。

■フジ式浸出水・集排水収支管理システム

フジ式浸出水・集排水収支管理システムは、施設内の気温、湿度、降水量、浸出水量、処理水量を計量し、施設内で使用する製造用水量を含めたデータを収集分析し、集排水の収支を総合的に管理するシステムです。

まず施設内に降った雨は、圧密成形された地盤に浸透することなく盛土材の表層を流れ集水桝に集まります。

そして流量計を経由して 2,000t の調整槽に蓄えられます。処理前の原水はこの時点で既に透視度測定に於いて基準の 3 倍以上の透明度を有しており、その他の基準に於いても法律で定められた放流基準を下回る安全な数値となっています。

より一層厳しい自社基準を満たすため、原水は多数の処理過程を経て浄化されます。

処理された放流水は最終的に水道水のような透明度を有しています。これはフジ式放流水監視槽で直接目視確認が可能です。

それぞれの水処理工程ごとに、詳細にデータ管理するフジ式浸出水・集排水収支管理システムは、今まで近隣の標準地データを元に類推していた集排水収支に比べ、より正確な数値を把握することが可能となりました。またインターネット網を利用することで遠隔地でもシステムの監視が可能であり、施設運転の安全性を高めています。

■フジ式直壁型最終処分場早期廃止判定システム

フジ式直壁型最終処分場早期廃止判定システムは、施設稼働期間内において、定期的に最終処分場廃止基準項目のデータを収集、分析し、全ての項目について廃止基準値以下であることを確認し、その情報をインターネット上で公開するシステムです。

このシステムの運用により、通常は施設閉鎖後 2 年を要するモニタリング期間が大幅に短縮でき、施設閉鎖直後、直ちに廃止申請手続きに移行できます。これにより速やかな跡地利用が可能となるばかりか、稼働期間中のデータ変動を監視することで、施設の危機管理を充実させることにもなります。より高い安全性と周辺環境の保全を一層確実なものとするのできるのです。

以上のように全 11 項目の廃止基準のうち「開口部の閉鎖状況」を除く 10 項目について、定期的にデータを収集、分析し、常に廃止基準を満たしていることを確認しています。

これを可能した施設であること自体が非常に希なケースといえますが、さらに弊社は、判定結果に加えて収集した全てのデータを一元的に公開するために、「フジ式直壁型最終処分場早期廃止判定システム」を開発し、運用しています。

■処分場跡地利用農地の実現

株式会社フジコーポレーションは、弊社独自の特許技術である「フジ式盛土材圧密成形工法」、「フジ式雨水遮断管理工法」を二本の柱として、多くの独自特許技術で構成された一連の地盤再生システムにより築いてきた、安全で強固な地盤の上に、日本で初めて最終処分場跡地利用として、大規模な優良農地を造成しました。

農地を支える基盤として再生された盛土材圧密成形体は、各層において行った平板載荷試験により、全箇所において平米当たり 2,800 キロニュートン (2,800KN/m²) 以上という岩盤と同等の支持力が確認されています。また同様に各層で行った透水試験によって水を全く透さない「不透水」であるという結果が、これも全箇所を確認されています。

上部農地は、跡地利用における弊社独自の特許技術である「フジ式直壁型ハイブリッド最終処分場跡地利用農地構造体」の工法により下部基盤のフジ式盛土材圧密成形体とは完全に分離、遮断されています。

計画に沿った勾配で仕上げられた最終処分場最上部にあたるフジ式再生地盤上面キャッピングの上に砕石により最終レベル調整を行った後、20mm の保護マットを敷きます。その上に 1.5mm の遮水シートを敷き、端部を外周直壁部の遮水工に溶着して一体化し、雨水を完全に遮断します。

さらにその上部に 20mm の保護マットを敷いて遮水工を完成し、上下施設を完全に分離します。

遮水工の上に 50cm の最終覆土を行い計画に沿った高さに整正します。

さらにその上に農地基盤土を 50cm 盛土しながら雨水排水のため、下部地下排水工本線として径 100mm の有孔ダブルプレスト管を布設し、集水桝に接続します。本線から径 75mm の有孔ダブルプレスト管を枝状に布設し農地全面を集水します。

農地作土として粒度を調整した無菌状態の火山灰を 70cm 盛土します。

同時に管理用道路を整備し、上部地下排水工として径 200mm の有孔ダブルプレスト管を布設し、集水桝に接続します。

これら上下の地下排水工により集水された雨水は最終桝に導かれ、通常は外部排水溝へ直接放流されますが、最終桝に設けられた電動ゲートの切り替えにより、必要に応じて地下に設けられた 2,000m³ の雨水ピットに貯留することもでき、集中豪雨などに対応するとともに、貯留された雨水を灌漑用に再利用することも可能です。

日本を代表する大がかりな専用灌漑システムとして、10m³ (リュウバイ) の貯留タンクを 2 基設置し、揚程 48.4m、毎分 1,727L の吐水能力を持つインバーター式自動給水ポンプユニットを導入しました。

近隣の灌漑用深井戸から給水を受けるため、内部清掃機能付きセミオートメタルフィルターを設置し砂等の不純物を除去しています。

また同時に、送水ポンプや配管類は耐食性に優れたステンレス製品を使用し長寿命化を図っています。

耕作地に送水された水は、減圧機能付き流量制御弁で任意の水量、水圧に調整され灌漑管理を容易にしています。

耕作地全面を同時灌水できるスプリンクラーや灌水チューブ等、端末機器の変更にも柔軟に対応することができます。

無菌状態の火山灰から、野菜生産農地として最適な作土を作り上げる工程です。

有機肥料を計画された密度で全体に散布し大型トラクタにより均一に鋤込みます。

第一回目の試験用作物として麦を栽培し、肥料の効果、均一性、表土の流出状況などを確認しました。

その後刈り取られた麦は、良質な有機肥料として作土に鋤込まれます。

このような土作りを繰り返し、数年後には出荷用野菜の栽培に着手します。

■跡地利用完成後のモニタリング

旧保有水の有無について、また周辺地下水・施設雨水排水は、「地下水の水質汚濁に係る環境基準全 46 項目」について年 4 回、さらにその放射能濃度と、場内空間線量については毎月というように表のようにモニタリングを実施します。

弊社は、処分場稼働期間中は、生産した再生品の品質管理に加え、施設周辺の環境保全に対して万全を尽してまいりますが、今後、農地としての跡地利用にかかわる将来においても、現有施設の維持管理を継続し、さらに周辺環境の保全についても確認してまいります。

2014 年 10 月 30 日、長野県佐久地方事務所環境課により廃止後のモニタリングが行われ、また 2014 年 11 月 4 日には、長野県環境保全研究所によりモニタリングが行われました。

外周直壁の RC 躯体については、ヘアークラックの発生、撥水剤の機能維持状況の確認を行い、躯体の初期性能を維持するため適切なメンテナンスを継続します。

このように弊社は、今までの実務で培われた多くの先進技術とデータの蓄積を生かし、今後も社会の安心、安全につながる新しい環境保全技術の研究と開発を続けてまいります。

埋立開始日 2005 年 11 月 29 日

埋立完了日 2014 年 3 月 25 日

跡地利用完成日 2014 年 3 月 27 日

最終処分場廃止日 2014 年 4 月 25 日

■土壌分析結果について

跡地利用農地の作土について野菜生産に対する適正を確認するため、二つの分析を行いました。まず土壌微生物多様性活性値についてですが、平成 26 年 6 月 21 日と 5 ヶ月後の 11 月 20 日に行った分析で、偏差値について 42.1 から 67.9 に改善が見られました。

また、土壌分析について、平成 25 年 12 月から 4 回行い、直近の 11 月 23 日の分析では、6 項目すべてに於いて理想に近い結果となっています。

現状でも出荷用野菜は十分生産可能な状態と思われませんが、弊社は来年 4 月から 10 月にかけて作付面積 12,000 m²に対して 1 回あたり 400 t の有機肥料を 4 回添加し、その間トラクタによる耕運を 40~45 回行って、さらに作土の質を高めていく予定です。

(DVD 上映終了)

田邊主査

2 点質問させてほしい。このシステムは全部自社製作のものか。公的な資金がどのくらい掛かっているのか、金融機関の大きなプロジェクト融資みたいなものなのか、企業としての信用で金融機関の融資を使っているのか、あるいは自力で実現したのかを教えてください。もう一つは、土の出口をどう考えているか、本業は産廃処理業と理解してよろしいか。

山口氏

許認可として産廃の認可も持っているが、一般廃棄物がメインである。

融資については、当初、この施設を造るときには、当然、都銀からプロジェクトファイナンスを頂いた。プロジェクトであるから、動産的な担保ではなく、ノウハウとか、知見的なものが担保である。国の公的資金は一切使っていない。すべて自己資金である。また、主査が少し言われた通り、一般的に上場企業は格付けが義務付けられているが、中小企業にも格付けシステムがあり、私どもは過去 4 年間 AAA、その前が AA であった。だから、概ね 10 年間のマネジメントは非常に良好である。あとは、開発チームとかはなく、私自身が仮説を考え、実証好きであるから、すべて一人でやってきたものである。