援助効果の現地での定着と持続的発展を目指す技術協力へのアプローチ

北九州市の環境国際協力「ベトナム国ハイフォン市の都市部における廃棄物管理改善事業」を事例として

2024 年 4 月

北九州国際技術協力協会

髙倉環境研究所

髙倉　弘二

工学博士・技術士（衛生工学・環境）

目　次

序章 ··1

1.はじめに ···1

2. 廃棄物管理改善事業の実際 ···5

第1章生ごみコンポスト事業の支援 ·····································7

1.生ごみコンポスト事業の概要 ···7

2. 生ごみコンポストに係わる技術支援について(概要) ··························8

第2章　廃棄物管理改善事業の支援方針 ································21

1.事業の実施体制 ··21

2.ハイフォン市関係者とのコンポスト製造拡大に向けた協議 ····················22

3. コンポスト事業改善·拡大プロジェクト計画(概要) ·························23

第3章　コンポスト事業改善·拡大プロジェクト計画の実施 ······················29

1. コンポスト事業改善·拡大プロジェクト計画の実施のための協議 ················29

2. コンポスト事業改善·拡大プロジェクト計画の実施 ···························33

3. ハイフォンウレンコ社のコンポスト技術向上とシードコンポスト(発酵床)の大量培養 ···34

4.生ごみ分別収集の教育·啓発活動 ·····································38

第4章 ハイフォン市における"有機ごみの循環"を形成するための仕組みづくり ··········43

1. チャンカットコンポストセンターの対外的な認知 ···························43

2. ハイフォン市における「有機ごみの循環」を形成するための仕組みづくり ···········47

3. 生ごみの分別収集の対象を拡大 ·······································52

第5章 ハイフォン市における"有機ごみの循環"の構築と実際 ······················57

1. 住民の生ごみ分別の状況 ··57

2. 生ごみの分別収集の状況 ··60

3. チャンカットコンポストセンターの状況 ··································62

4. 製造したコンポストの販路の確保 ······································66

第6章 廃棄物管理改善事業の成果の定着と自立的な展開 ·························69

1. 2020年以降のハイフォンウレンコ社の取り組み ·····························69

2. 海外技術協力の成果が定着し自立的に展開している要因 ······················86

序章

1.はじめに

(1)目的

北九州市とベトナム国ハイフォン市との間で実施された「都市部の廃棄物管理改善事業」では、カウンターパートである Haiphong URENCO(Urban Environmental Company)(ハイフォン都市環境公社,以下「ハイフォンウレンコ社」)が、事業の成果を現地に定着させ、清潔な都市を維持・発展させています。これは「援助効果の現地での定着と持続的発展」がなされている好事例であると評価することができ、今後の海外技術協力の一助として活用されるよう取りまとめることを目的としています。

なお、同様に海外技術協力の一助として取りまとめた「コミュニティ活動を通じた環境改善へのアプローチ 草の根活動「プノンペン都コミュニティベースでの廃棄物管理改善事業」を事例として[※1]」についても参考にしていただければ幸いです。

(2)北九州市のハイフォン市における環境国際協力の取り組みの背景

北九州市は 1968 年海外の環境問題解決に協力するとして環境国際協力の取り組みがスタートした[※2]。都市間協力という点では、1980 年中国大連市を皮切り[※3]にアジア圏を中心に展開しており、既に 40 年以上の歴史がある。積極的に国際環境協力を展開する北九州市は、ベトナム国において 2009 年にハイフォン市と友好・協力協定を締結後、水道分野での「高度浄水処理技術」の現地導入や文化交流を含め様々な分野での交流・協力事業を行ってきました。2014 年には友好・協力協定が 5 年間の期限を迎えることから、これまでの交流成果を踏まえて北九州市とハイフォン市は 2014 年に姉妹都市協定を締結しました[※4]。

ベトナム国では 2011 年に国家気候変動戦略(重点項目 4 点:①再生可能エネ ルギーの開発・②工業生産と建設及び交通分野での省エネ・③農業分野の効率化・④廃棄物の処理やエネルギー利用)が制定され、これを受けてハイフォン市は 2014 年に Green Growth Action Plan Action Plan(HPGGSAP) を策定しました。このアクションプランには「外務局、計画投資局との協力のもとで日本国環境省や北九州市との協力プログラムを展開するプランを提案し具体的なプロジェクトを用いて Green Growth Strategy を具体化する。」と明記され、2015 年に両都市が協力して「ハイフォン市グリーン成長推進計画」が策定されました[※5]。

事例として取り上げる「ハイフォン市の都市部における廃棄物管理改善事業」は、このグリーン成長推進計画に基づくものであり、具体的にはチャンカット廃棄物複合施設内にあるコンポストセンター(以下「チャンカットコンポストセンター」)の改善に取り組むものです。

(3)チャンカットコンポストセンターについて

ハイフォン市では都市部の一般廃棄物(以下「廃棄物」)は Haiphong URENCO(Urban Environmental Company)(ハイフォン都市環境公社,以下「ハイフォンウレンコ社」)が収集運搬・中間処理・最終処分を担っている。ハイフォン市は経済成長と人口増により廃棄物発生

量は増加の一途をたどり、大量の廃棄物を効率良くリサイクル・処理・処分するために、ハイフォンウレンコ社は 2009 年に韓国の ODA(有償資金協力 2,000 万ドル)により、チャンカット廃棄物複合施設を設置しました※6。当施設は生ごみコンポストセンターを中核とする施設であり、日量 200t の廃棄物(未分別)を受け入れ、コンポスト原料として運営をスタートしたものの、技術的な問題から良質なコンポストを製造することができず運転休止に追い込まれていました(2016 年 9 月現地調査時)。

(4)北九州市の環境国際協力による廃棄物管理改善事業の概要

ハイフォン市において有機廃棄物の適正処理と資源循環社会の構築を目指すためには、新たな設備を導入するのではなく既存の設備を有効に活用することが重要であり、チャンカットコンポストセンターの能力をフル活用することが必要不可欠であるといえます。そこで、ハイフォン市は北九州市から良質なコンポスト製造に必要な技術や知識、進め方や手順を取得すべく支援・指導(技術協力)を受け、チャンカットコンポストセンターの再生を目指しました。

2016 年 9 月にチャンカットコンポストセンターの改善策の方針を明確にするために実態調査を実施し、2016 年 12 月からコンポストセンターの具体的な改善に取り組みました。まず、高倉式コンポストをベースとするコンポストの基礎理論編・実践編を講義した後、適正なコンポスト技術を導入するためのパイロット試験(シードコンポスト約 1m^3)がスタートしました。できあがったコンポストはベトナム国のコンポスト品質基準の「1.4 微生物有機肥料」に該当し国家基準を満足したとして指導するコンポスト技術の有効性が確認され、これを受けコンポストプラントを使用する本格的な技術協力がスタートしました。

チャンカットコンポストセンターは日量 200t の廃棄物(未分別)を処理する能力を有しており、プラントを稼働させ良質なコンポストが安定的に製造できることを検証する必要があります。そのためには原料として日量 50 トン程度の生ごみを収集する必要であると考え、生ごみの大規模排出者であるホテル・レストラン・野菜市場からの協力を得るため、生ごみコンポストに取り組む意義と生ごみ分別に係わる啓発活動を丁寧に実施しました。このとき、ハイフォンウレンコ社の社員、特に収集運搬に係わるスタッフに対しても同様の啓発活動を実施し、日量 50 トンの生ごみ分別収集と良質なコンポスト製造が確認され、今後のコンポスト製造規模拡大の仕組みを協働して構築していきました。2017 年 1 月には北九州市からウレンコ社へ「チャンカット廃棄物処理複合施設コンポスト製造に係る手順書」「第 I 編 日本専門家の支援・監督により有機ゴミからシードコンポストを製造する技術説明概要」「第Ⅱ編 日本専門家の支援・監督により有機ゴミから製品コンポストを製造する技術説明概要」が技術資料として手渡され、チャンカットコンポストセンターに係わる直接的な技術協力は完了しました。

その後、2017 年 2 月 21 日に北九州市とウレンコ社との間で廃棄物管理向上に係わる MOU が締結され、アフターフォローも含めてコンポストセンターの改善と住民のごみ分別啓発等に取り組み、2020 年の新型コロナウイルス(COVID-19)感染拡大に伴う渡航制限を契機として、北九州市からの MOU にもとづく技術協力についても終了しました。

(5)廃棄物管理改善事業の成果の定着と自立的な展開

2024 年 3 月時点のハイフォンウレンコ社は、北九州市から取得した廃棄物管理に係わる知見、知識及びコンポスト技術をブラッシュアップし、継続して日量 80～100t の分別した生ごみを安定的に受け入れコンポスト化に取り組んでおり、製造したコンポストは主に肥料会社のブレンド用有機肥料として販売されています。韓国の ODA により設置されたコンポストセンターの能力は、日量 200t の未分別の廃棄物をコンポスト原料として運用することであり、廃棄物の 50%程度が生ごみであることから、現状は設計処理能力を安定的に維持して運用されているといえます。

ハイフォンウレンコ社が管轄する都市部の廃棄物管理に目を向けると、ハイフォンウレンコ社のスタッフだけでなく、廃棄物収集運搬業務を受託するエンタープライズ各社(協力会社)のスタッフも含め、ウレンコ社関連組織全体の廃棄物管理に対する意識は高く維持されています。また、住民や学校等に対する廃棄物管理に係わる教育・啓発も頻度多く実施しているところです。その結果、都市部の廃棄物は適切に収集運搬、処理・処分されることとなり、高いレベルでの廃棄物管理と清潔な都市が維持されています。

日本国からベトナム国都市部に対する廃棄物管理改善に係わる技術協力は様々に実施されており、直近では JICA 草の根技術協力（地域活性型）事業として横浜市とダナン市の間で「ベトナム国ダナン市における一般廃棄物の分別・回収促進モデル事業ヨコハマ G30・3R 夢（スリム）の水平展開（地域活性化特別枠）」(実施期間：2022 年 3 月～2025 年 2 月・実施団体：IGES)が展開されています。当事業の一環として横浜市での訪日研修が 2023 年 9 月に実施され、その機会を利用して高倉式コンポストに係わる講義の中の事例としてハイフォンウレンコ社のコンポストセンターの取り組みを紹介しました。これに対しダナンウレンコ社スタッフ及び IGES 研究員が自都市の廃棄物管理改善に適応すべきベストプラクティスであると評価し、2024 年 1 月に現地調査がなされ、ハイフォンウレンコ社がダナンウレンコ社の廃棄物管理改善に協力する旨が合意されました。

(6)技術協力とは

開発途上国に対して支援するに当たり、「技術協力」の定義をしっかりと認識する必要があり、改めて技術協力の定義について述べたいと思います。

① 外務省[※7]：技術協力は，開発途上地域の開発を主たる目的として日本の知識・技術・経験を活かし，同地域の経済社会開発の担い手となる人材の育成を行う協力をいいます。

② JICA[※8]：技術協力は、開発途上国の人々が直面する開発課題に自ら対処していくための総合的な能力向上を目指す、人を介した協力である。

また、日本の技術協力の特徴として以下の点をあげることができ、日本の技術協力は徹底した「現場主義」という欧米の援助アプローチとは大きく異なる特徴を持っています[※9]。

・ 途上国の「人づくり」を目指す。

・ 専門家派遣で人を現地に送り込んだり、研修員受入事業で途上国から日本へ人材を招いたりする「現場主義」を貫く。

私はライフワークとして開発途上国への支援に取り組みたいと考えており、そのアプローチとして「私自身が長年培ってきた知識、経験、そして技術を現地での適正化を図り社会実装する」ことです。そのためには、現場の実情をよく理解することを重視する姿勢が大事だと考え、「三現主義」の考え方をもとに「現場」「現物」「現実」の 3 つの「現」を重視し、机上ではなく、実際に現場で現物を観察して、現実を認識し[※10]、「技術・知識の基礎(原理・原則)に立ち返る」ことで問題の解決を図ることを肝に銘じています。

2. 廃棄物管理改善事業の実際

それでは第 2 章以降、北九州市とベトナム国ハイフォン市との間で実施された「都市部の廃棄物管理改善事業」について、実際にどのようなことが起きたのか物語風に述べていきたいと思います。また、2024 年 3 月に実施した「当事業の関係者からのインタビュー」から新たに分かったことや私自身の振り返りから、ここがキーポイント・ターニングポイントであった点についても盛り込むことで、読者の皆様に事業の様子がイメージしやすいように努めたいと思います。

参考文献

※1.髙倉 弘二:コミュニティ活動を通じた環境改善へのアプローチ 草の根活動「プノンペン都コミュニティベースでの 廃棄物管理改善事業」を事例として, http://www.kita.or.jp/cgi-bin/_special/dbdsp5.cgi?f_dsp=o&f_ack=o&c_01=6&mode=dsp_list

※2.北九州市:環境国際協力のあゆみ,https://www.city.kitakyushu.lg.jp/kankyou/00500001.html

※3.前田利蔵:第 6 章自治体の環境国際協力戦略についての考察 平成 24 年度福岡県ーアジア経済研究所連携事業 自治体間国際環境協力とアジアへのビジネス展開, https://www.ide.go.jp/library/Japanese/Publish/Reports/InterimReport/2012/pdf/B302_ch6.pdf

※4.環境省:平成 27 年度アジアの低炭素社会実現のためのJCM案件形成可能性調査事業委託業務ハイフォン市下水汚泥固形燃料及び都市ごみの混焼による廃棄物発電プロジェクト(北九州市ーハイフォン市連携事業), https://www.env.go.jp/earth/coop/lowcarbon-asia/project/data/10jp_VNM_H27_10.pdf

※5.前出「4」

※6.独立行政法人 国際協力機構:ベトナム国資源化ゴミの選別技術及び再資源化事業創出によるエコ ・ シティ ・ プラン案件化調査業務完了報告書, https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12268934.pdf

※7.外務省:ODA(政府開発援助)技術協力とは 概要, https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/keitai/gijyutsu/about.html#:~:text=%E6%9C%8828%E6%97%A5-,%E6%A6%82%E8%A6%81,%E8%A1%8C%E3%81%86%E5%8D%94%E5%8A%9B%E3%82%92%E3%81%84%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82

※8.独立行政法人 国際協力機構:国際協力機構史 1999-2018, https://www.jica.go.jp/Resource/about/history/ku57pq00002jr4ze-att/all.pdf

※9.魚谷 弥生:国際開発援助における日本型技術協力の特徴と課題, 同志社政策科学院生論集, 巻 1, p. 13-29(2012), https://doshisha.repo.nii.ac.jp/records/21740

※10.株式会社野村総合研究所:三現主義とは, https://www.nri.com/jp/knowledge/glossary/lst/sa/3rp#:~:text=%E4%B8%89%E7%8F%BE%E4%B8%BB%E7%BE%A9%E3%81%A8%E3%81%AF,%E3%81%A8%E3%81%84%E3%81%86%E8%80%83%E3%81%88%E6%96%B9%E3%81%AE%E3%81%93%E3%81%A8%E3%81%A7%E3%81%99%E3%80%82

第１章生ごみコンポスト事業の支援

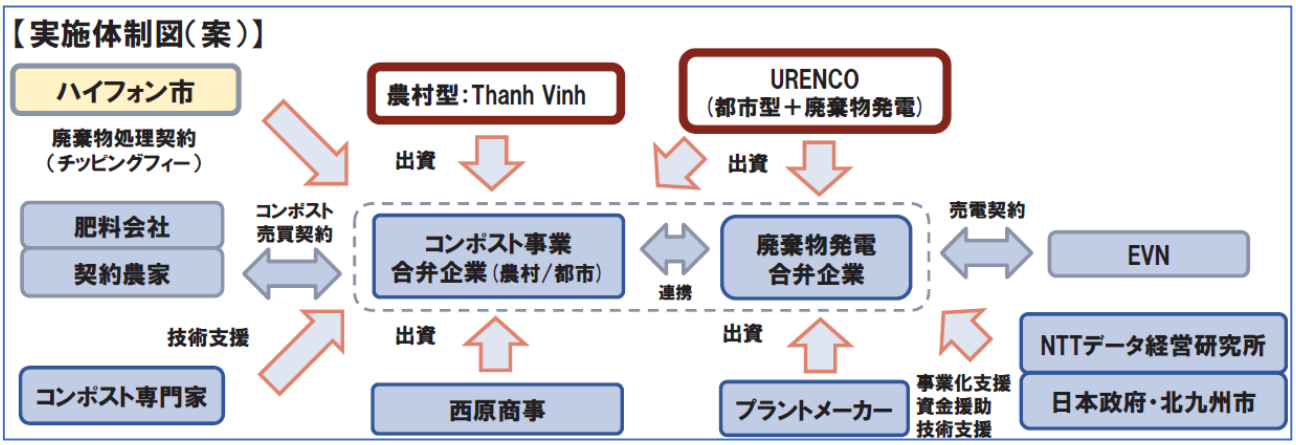
1.生ごみコンポスト事業の概要

(1) ハイフォン市グリーン成長推進計画※1に示す生ごみコンポスト事業

ハイフォン市グリーン成長推進計画では、「都市型モデル」と「農村モデル」による２つの事業を想定しています。「都市型モデル」は、ハイフォンウレンコ社と廃棄物処理会社がコンポスト事業に特化した SPC を設立し、チャンカットコンポストセンター(処理能力：200t/日)を活用してコンポストの製造から販売までの一連の事業を実施します。「農村型モデル」は、THANH VINH 社(以下「タンビン社)」と廃棄物処理会社がコンポスト事業に特化した SPC を設立し、処理能力は40t/日程度を想定しており、ドーソン村(現ドーソン区)に自社設備(処理規模：10t/日程度)を設置予定としています。また、この取り組みは農村モデルの経験を活かして、ハイフォンウレンコ社の適正化を図るものであり、農村モデルが主、都市型モデルが従となる取り組みです

なお、「都市型モデル」は、チャンカットの堆肥化プラントから発生する残渣と収集ごみを用いた廃棄物発電事業(処理能力：600t/日)を併設し、廃棄物からのエネルギー回収と埋立処分量のさらなる削減を目指すこととしています。

これら事業は大手コンサルタント会社が各種事業化支援を行うとともに、日本政府・北九州市・コンポスト専門家などによるサポートにより推進することとし、私はここでいうコンポスト専門家としてハイフォン市グリーン成長推進計画に係わることになるのです。



まずは農村部で活動を開始する予定にしていますが、中小企業のタンビン社の経営資源(ヒト・モノ・カネ・情報)は限られており、それを北九州市がサポートするために JICA 草の根技術協力(地域活性化特別枠)の申請・採択を見込みました。手厚くサポートするために、北九州市、公益財団法人、企業2社、コンサルタント会社2社の計６社体制とし、予算６千万円、期間３年間で 2015 年４月に申請しましたが同年５月に不採択の通知が届きました。

すなわち、大規模な活動資金が得られなかったため、北九州市の海外活動予算枠内で実施することとなり、限定的な活動の中で最大の費用対効果を目指すことになりました。

2．生ごみコンポストに係わる技術支援について(概要)

私のハイフォン市における生ごみコンポストに係わる技術支援は 2015 年 10 月からスタートしますが、当時の私は一般企業に勤めており、今のように自由に活動することはできません。北九州市から私が所属する企業に対して、ハイフォン市農村部での生ごみコンポストを展開するためのコンポスト専門家としての協力依頼がなされ、企業は CSR(地域貢献)としてこの依頼に応えるというものでした。すなわち、私の事業への参加は断片的であったといえます。

今でこそ、ハイフォン市の都市部における廃棄物管理改善事業の事例研究として再検証したことで、全体像が分かりました。しかし、当時の協力依頼は主に農村部のタンビン社に対する技術支援であり、私はハイフォン市グリーン成長推進計画を実行するという背景のもと、コンポスト専門家として係わるということをあまり理解せず、当時は「自分が培ってきた経験・技術を活かすことができる」ことだけに意識が集中していたように思います。

実施期間は2015年10月～2016年3月であり、現地渡航は2015年11月と2016年1月の2 回でした。

(1)農村部タンビン社の取り組み

タンビン社は社員数20名程度の中小企業ですが、モー社長のバイタリティ溢れる行動には惹かれるものがありました。社運をかけて取り組もうとしていたのだと思います。コンポストの研修時には、私の言葉を直接社員に聞かせたいと言って、社員の業務を調整して、なかには仕事を中断させてまで事務所に集め、社員に対して「生ごみコンポストに取り組む。全員一致団結して困難を乗り越えよう!」との訓示の後、研修がスタートしました。また、小さいながらも、ハイフォンウレンコ社には負け時と張り合っており、ハイフォンウレンコ社に先を越されると知ったなら、目を剝いて「負けない!!」と言っていたことが昨日のことのように思い出されます。

コンポストのビデオを食い入るように見つめるモー社長

実際に2015年11月と2016年1月の現地活動では、私の来訪を大歓迎し、自らが率先して事に当たっていました。コンポストの基礎理論の講義を受けて技術的なことを理解し、ベンチスケール試験の準備・実行へと望みました。

コンポストの講義

発酵液の匂いを確認

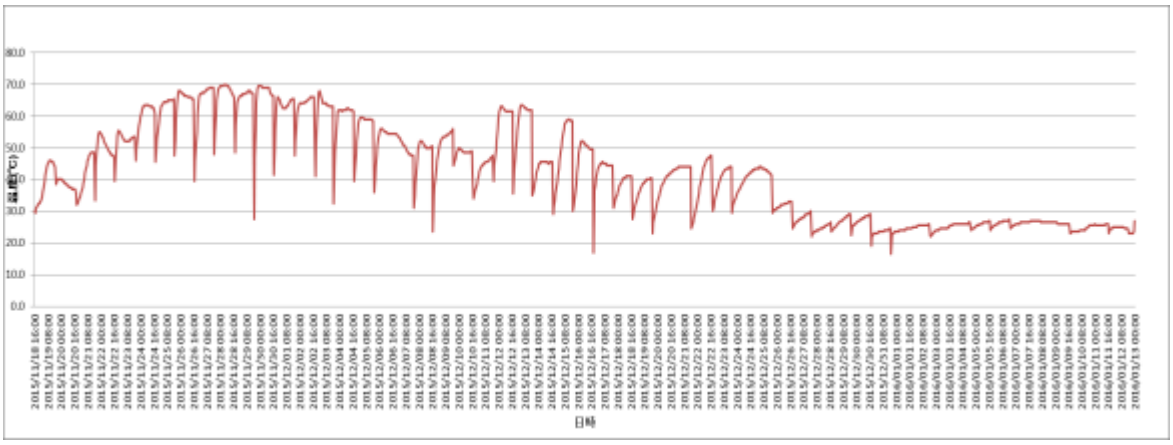
発酵床の作成-1

発酵床の作成-2

発酵床の作成-3

生ごみを連続投入

現地で発酵床をチェックしたところ、良好なコンポスト臭気(発酵臭)と茶色から暗褐色への色の変化及び生ごみの分解が進んでおり、良好な発酵(コンポスト化)がなされていることが確認できました。また、温度データロガーによる温度変化から正常な温度の上昇・下降が確認され、日々の作業がしっかりと手順通りになされていることが確認することができます。



生ごみ投入時の発酵床の温度変化

ベンチスケール試験終了後、モー社長は良質なコンポストが製造することができたと大喜びし、コンポスト販売のための商標登録「Thanh Vinh TAKA」を直ぐに申請し認可も受けています。その名称の由縁は皆さんもお分かりだと思いますが、「Thanh Vinh」と「TAKAKURA」を合わせたものです。これは完全に私への事後承諾であり、その喜ぶ姿を見てしまうと、「ダメです」とは言えませんでした。

ポイント1:情熱溢れる人物がカウンターパートに含まれる

タンビン社が選定された理由としてモー社長のバイタリティをあげることができます。「行政による農村地区のゴミ回収不十分に実施されていない中、民間企業として農村地区の自治会に働きかけ、ごみ処理の重要性を説き、農村家庭から収集費をもらい廃棄物収集のスタイルを構築させる事に成功している。」

「**情熱溢れる人がプロジェクト推進の原動力**」になります。

(2)都市部ハイフォンウレンコ社の取り組み

農村部タンビン社と並行して同様に、コンポストの基礎理論の講義を受けて技術的なことを理解し、ベンチスケール試験の準備・実行へと望みました。ただしハイフォンウレンコ社は公社というしっかりとした組織体です。そのため、タンビン社では打ち合わせだけで済ませていた内容を、コンポスト製造実証事業実施計画書として取りまとめ、ハイフォンウレンコ社に提案し決済を受ける必要がありました。その内容は「1.事業概要」「2.実施場所及び実施期間」「3.実施体制」「4.実施内容及び役割分担」「5.準備品」「6.実施費用」「7.実施スケジュール」の 7 項目にわたります。

ここでのポイントは、ハイフォンウレンコ社側が「正しいコンポストの基礎理論を学び、適切なコンポスト作業を実施することで、良好な発酵を維持し高品質のコンポストを製造することができる」ことを知ることです。

ここでチャンカットコンポストセンターのプラントを示します。コンポストプラントとしては教科書的な構造なので順を追って説明します。ちなみに韓国の ODA で建屋等を含めて2000万ドルの費用で設置されました。

① 混合廃棄物受け入れヤード

廃棄物は食品加工等の農産物などの食材を取り扱う箇所以外では、雑多な廃棄物が発生するため、廃棄物の分別は困難が伴います。ここでは廃棄物をパッカー車で搬入し、受け入れヤードで一次保管します。

混合廃棄物受け入れヤード

② 混合廃棄物受け入れホッパー

一次保管した混合廃棄物をホイルローダーを使用してホッパーに投入し、ベルトコンベヤーで流れていきます。ホッパーは詰まりやすいので、バイブレーションすることでスムーズに下に落とし込む構造になっています。それでも詰まりが生じるため、ホイルローダーからは少しずつ廃棄物をホッパーに投入します。

混合廃棄物受け入れホッパー
詰まり防止バイブレーション

③ 混合ごみ搬送ベルトコンベヤー

ホッパーから下に落ちた混合廃棄物はベルトコンベヤーで搬送されます。

混合ごみ搬送ベルトコンベヤー

④ ヒーターナイフ式プラスチック袋の破袋

プラスチック袋は熱した棒状ヒーターに触れることで溶解させて破ります。現状の装置ではベルトコンベヤーで混合廃棄物が搬送されるスピードが速すぎ、また温度が低いため、プラスチック袋の破れ方が不十分です。

二軸式回転ブレード(刃)がついたホッパーで混合廃棄物を受け入れ、破袋と粉砕を兼ねると効果的であると考えられます。

ヒーターナイフ式プラスチック袋の破袋

⑤ 異物手選別ライン

ベルトコンベヤーを流れる廃棄物のうち、50%以上が異物です。1日 200t の廃棄物、すなわち1日 100t の異物を手選別で粗々除去するとしても大変な量です。

実状はプラスチック袋の破袋は不十分であり大量の異物が流れるため、ほぼ機能していないといえます。

異物手選別ライン

⑥ 異物除去用シューター

手選別で異物を取り除くことができたとしても、シューターの容量が異物量と釣り合っていません。シューターは計6個所設けてありますが、すぐに満杯になってしまいます。

⑤・⑥から考えるとここでの異物の除去はほとんど期待できないと判断されます。

異物除去用シューター

⑦ ベルトコンベヤー

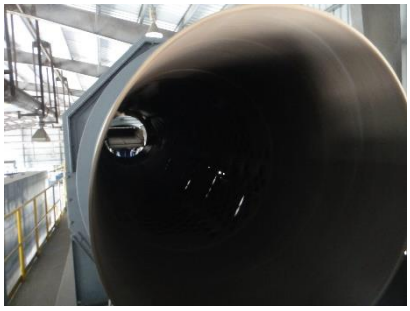
混合ごみの受け入れヤードを大きくしたり、作業スペースを確保するなど何らかの理由で、建屋面積を広く取っています。そのため、廃棄物を次の工程に搬送するための繋ぎとなります。

ベルトコンベヤー

⑧ トロンメル篩

コンポストプラントには生ごみを破砕する工程がありません。そのため、コンポストに適さない大きな生ごみを異物も含めてトロンメル篩で除去します。

プラスチック袋の破袋が不十分、前工程での異物除去が不十分なことから考えると、コンポストの原料となる生ごみの量は限られます。



トロンメル篩　大きなものを異物として除去

⑨ 磁力選別

トロンメル篩を通過した鉄等の金属を磁力選別します。

分別が不十分な場合、リチウムイオン電池を含む製品が混入すると発火・火災の原因になります。日本でも電子タバコ混入による発火・火災事故が問題になっており、分別啓発だけでなく、磁力の強い磁力選別機でそれらを除去に取り組んでいる例があります。

磁力選別

⑩ 異物手選別ライン

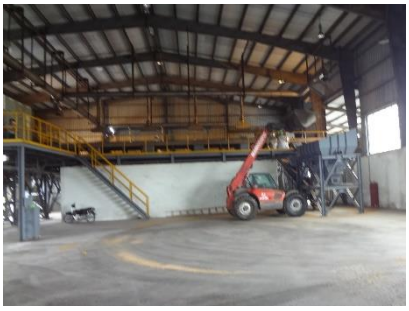
最後の異物選別ラインです。ここでどれだけの異物が除去できるかが、高品質なコンポストを製造するポイントになります。

確かに、製品前に篩で異物を除去しますが、それはあくまでも念のための異物除去として位置づけるべきです。

異物手選別ライン

⑪ 発酵菌投入用ホッパー

ここでは発酵菌として EM 菌を使用するように指導されています。消耗品として購入することになっており、ランニングコストに大きな影響を与えることになります。



発酵菌投入用ホッパー

⑫ コンポスト原料の生ごみ保管ヤード

左側の異物槽の下には脱着装置付きコンテナ専用車(アームロール車)のコンテナが置かれ、異物は埋立て処分されます。右側の生ごみ槽は生ごみが堆積し、ホイルローダーで一次発酵槽へ運ばれます。

生ごみ保管ヤード
左側異物槽・右側生ごみ槽

⑬ 活性炭式脱臭装置

生ごみを受け入れて分別するまでの工程①～⑪が入っている建屋からは悪臭が発生するとして、活性炭式脱臭装置が設置されています。現状は脱臭装置を動かしたとしても悪臭には対処できません。建屋には大きな開放部があり、脱臭装置のファンだけでは悪臭成分を吸い込み切れません。また、活性炭の交換・再生費用がメンテナンスコストとして付いて回ります。

活性炭式脱臭装置

⑭ 一次発酵槽(24 槽)

分別した生ごみはホイルローダーで発酵槽(容量 100t)に運ばれ一次発酵します。上部には散水装置がついており、水分調整時に発酵菌の添加も兼ねて EM 水を上部からシャワーリングします。また、悪臭対策として EM 水の添加にも使用していると推測されます。

一次発酵槽(24 槽)

切り返しや発酵槽の移動はせずにグレーチング内のパイプから空気を送風し、水分管理と温度管理により20日間で一次発酵は終えます。

一次発酵槽

一次発酵槽　EM 水を上部からシャワーリング

EM 菌を購入し水に溶解

⑮ 各槽に付属するエアレーションファン

それぞれの発酵槽に送風用の巨大なファンが設置されている。好気発酵を維持するために、効率よく空気(酸素)を供給する方法としてファンを使用することがある。これは24時間送風する必要はなく、温度上昇と維持する温度管理により間歇運転とします。

各槽に付属するエアレーションファン

⑯ 熟成(二次発酵)ヤード

一次発酵物を熟成ヤードに移し、200t をＩつレーンとして成形し管理する。週 Ｉ 回の頻度で撹拌し 28 日間で熟成を終えます。

ヤード内では 22 レーン成形可能です。

熟成(二次発酵)ヤード

⑰ 熟成物受け入れホッパー

熟成物は受け入れホッパーに投入します。ホッパーは詰まりやすいので、バイブレーションでほぐすことで熟成物はスムーズに下に落ち、ベルトコンベヤーで振動篩に運ばれます。

熟成物受け入れホッパー
詰まり防止バイブレーション

⑱ 振動篩

発酵物を細目・粗目の２段階に篩い製品コンポストにします。

熟成物のうち形状が大きく未分解な物は篩上とし選り分けられ、リターンコンポスト(発酵菌)として利用することができます。しかし、ここでは残念なことに生ごみの分別が不十分であるため、大きな異物を分別することが主目的になっていました。

粉塵対策として排気フードと集塵機が設置されています。

振動篩

篩上(異物除去)

細目コンポスト

粗目コンポスト

⑲ 製品コンポストの梱包

篩分けたコンポストはパッケージ装置でプラスチック袋に詰め、製品コンポストとして出荷されます。

製品パッケージ装置

出荷用製品コンポスト
プラスチック袋入り

コンポストのプラント写真を交えて細かく見ていきましたが、コンポストを製造するに当たってのフローに間違いはありません。では、どうしてハイフォンウレンコ社はプラントを稼働させるたびに近隣から悪臭の苦情を受け、使用することができるコンポスト製造ができずにいたのでしょうか。しかもコンポスト製造事業から撤退する方針まで打ち出そうとしていたのでしょうか。

私が思うには、「机上のプラントであって魂を込めたコンポスト技術の指導がなされていなかった」ことではないでしょうか。少し抽象的・感情的な表現になってしまったので言い換えると、「技術の指導者はコンポスト技術の基礎理論をしっかりと有し、実経験を有する人が当たるべきである」「現場の不具合は現場で解決策を導く(現場主義)」ということです。その結果、現地の状況に応じて「技術の適正化」を図ることができるのです。

ポイント２:物事は現場で起きている

物をつくるに当たって不具合が生じるのは、その現場です。不具合が生じたのであれば、「①まず、不具合が起こった現場に行く」「②不具合が起きた製品・個所を確認する」「③起きた不具合について、あるべき姿と比較する」

そして、それを解決するために「コンポストの基礎理論(原理・原則)に立ち返る」ことで、自ずと解決策が見えてきます。

現場主義を大切にし、技術・知識の基礎(原理・原則)に立ち返る

私はチャンカットコンポストセンターのプラントを観察して、「品質の高いコンポスト製造は可能である」と確信することができました。そのためには、現地スタッフがコンポストの基礎理論をしっかりと身に付け、ベンチスケール試験を通じて適正な(良好な)コンポストのプロセスと高品質なコンポスト製造を経験する必要があります。そこで、コンポスト製造実証事業実施計画書として取りまとめ、ハイフォンウレンコ社に提案し、それを実行しました。

実施した内容は先に述べたタンビン社と同様です。

コンポストの講義と打ち合わせ

構内林で発酵菌(腐葉土)の採取

発酵床の作成-1
(腐葉土と発酵液の混合)

発酵床の作成-2

発酵床の作成-3

発酵床の作成-4

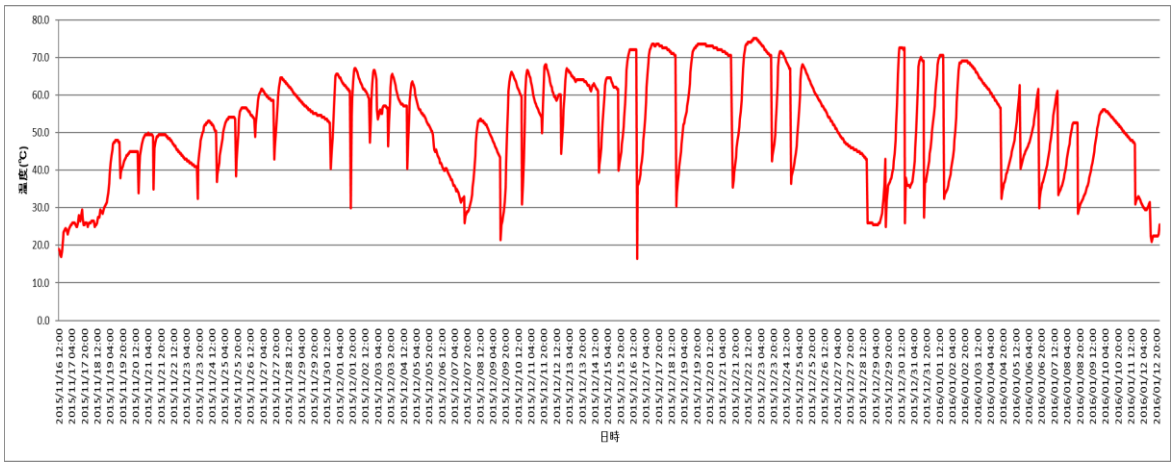
生ごみの連続投入

温度データロガーのセット

分析用サンプルの採取

ベンチスケール試験を担当したスタッフは半信半疑の面持ちで試験に参加していたというよりも、指示された仕事だからやっている感が私に伝わってきます。彼らにとっては曲がりなりにも、1日当たりの廃棄物処理量 200t 規模のコンポストプラントの業務に当たっており、その改善・改良と聞いたならば、プラントそのものを劇的に変えること、画期的な改良をイメージしていたようです。すなわち、「こんなちっぽけな規模で試験しても意味があるのかな」と思っていたのではないでしょうか。(この部分はあくまでの私の感想です)

ここでもタンビン社と同様に現地で発酵床をチェックしたところ、良好なコンポスト臭気(発酵臭)と茶色から暗褐色への色の変化及び生ごみの分解が進んでおり、良好な発酵(コンポスト化)がなされていることが確認できました。また、温度データロガーによる温度変化から正常な温度の上昇・下降が確認され、日々の作業がしっかりと手順通りになされていることが確認することができます。



生ごみ投入時の発酵床の温度変化

ポイント３：ベンチスケール試験の日々のフォローアップ

タンビン社とハイフォンウレンコ社のベンチスケール試験の物事がうまく進みましたが、これには理由があります。私の現地活動が限られているなか、コンポスト技術をあまり理解していない方々が、ベンチスケール試験の段取りから実行まで含めてお願いするには無理があります。そのため、ここではハイフォン市に派遣されている青年海外協力隊員「梅津さん」の力を借りました。

青年海外協力隊員は派遣前に日本国内で事前研修がカリキュラム化されており、その一環として私は環境教育隊員向けの「コンポスト研修」を実施しています。隊員は私から２日間かけてみっちりと講義と実技の研修を受けており、いわば私の教え子です。その隊員が陰になり日向になりベンチスケール試験を支えてくれたからこその成功です。

分別した生ごみを小さくし発酵床に入れて混ぜるだけ、「切って 切って 混ぜる 混ぜる」だけの簡単な作業ですが、状態が悪くなる前に手当をしなければなりません。また、隊員が必ず現場チェックをするので、作業者も手を抜くわけにはいきません。

コンポストの取り組み自体は簡単な作業の繰り返しですが、「日々のフォローアップ」が重要です。

すなわち、「**フォローアップに適した人材の育成**も同時にしなければならない」ということです。

(3)ハイフォンウレンコ社のターニングポイント

ベンチスケール試験で製造したコンポストは品質を確認するために分析されました。

その結果は以下の通りです。

2014 年 11 月 31 日発行 №:41/2014/TT−BNNPTNT 通達「農業農村発展省の肥料管理責任を定める政府の 2013/11/27 日付政令 202/2013/ND−CP 号付録表Ⅷ：有機肥料及びその他の肥料の品質に関する規定」に定められている微生物有機肥料に該当すると判断できる。

1.4.微生物有機肥料(少なくとも一つ以上の有益な微生物が補充された有機質がある肥料)：有用な微生物として、不溶性リン溶解微生物(5.2×106)、セルロース分解菌(5.0×106)を含む

2.制限因子：As、Cd、Pb、Hg、サルモネラ菌、大腸菌の全ての制限因子は基準値以内

小規模ではありますが、ハイフォンウレンコ社にとって初めて公定基準を満足し肥料として有効性を有するコンポストを製造することができました。

こうなったからには規模の拡大、すなわちコンポストプラントを使用したコンポスト製造へとステップアップすることになります。コンポストプラントの混合廃棄物の受け入れ能力が１日 200t、混合廃棄物の 50%程度が生ごみであることから考えると、分別した生ごみの受け入れ能力は １日 100t になります。当面は能力の半分である生ごみ 50t を受け入れ、継続してコンポスト製造が

可能となることを目指すため、パイロットスケール試験を通じて徐々に規模を拡大することになりました。

ポイント 4：モチベーションが向上し維持するためには成功事例をつくる

ハイフォンウレンコ社にとっては 2000 万ドルの費用をかけてチャンカットコンポストセンターを整備したにも係わらず、つくってもつくっても、また考えても考えても良質なコンポストができなかったのではないでしょうか。また、プラントを稼働するにしても悪臭がもとで近隣住民からの苦情は絶えなかったようです。

そのため、コンポスト製造は休止に追い込まれ、埋立て処分の安定化した埋立て物を加工して、廃棄物の埋立て時に使用する覆土材を製造していました。視察等の来客時は説明がつくように発酵槽、熟成ヤードにはそれらしきものを残し、製品として飾ったコンポストも残し、出荷用製品コンポストも展示していました。

私もチャンカットコンポストセンターに初めて訪れた当初のことを振り返ると、「プラントは稼働している」とすっかりと騙された気分です。

そのような状況であったため、コンポストセンターのスタッフはコンポスト製造に対する自信を全く喪失してしまい、彼らの心中は推して知るべしです。

これを解消するためには「**成功事例を経験する**」ことであり、今回は社運を左右するとも言うべき成功をつかんだと自負できると思っています。

ここで、開発途上国への技術協力について考えさせられることがありましたので述べたいと思います。

私の役割は、ハイフォン市グリーン成長推進計画の極一部を切り取った「コンポスト技術の指導・支援」です。私の技術協力に志望するところは、「今まで培ってきた知識・技術・経験を社会実装すること」です。そのため、私は他の部分に対してあまり関心がなく、コンポスト技術の指導・支援、ひいては廃棄物管理改善に傾注していました。しかし、他の部分ではダイナミックな変化が生じていたのです。

・ タンビン社：農村部で活動・展開するために予定していた JICA 資金が不採択

タンビン社は北九州市内の企業とコンポストに係わる SPC の設立を目指し、その企業のアプローチに合わせて先行投資していたようです。ところが不採択となったため北九州市内企業が撤退したことで、自己資本・自己責任でコンポスト事業化を目指していました。これに対し北九州市としては市費の予算内ではあるものの可能な限り指導・支援に応えました。しかし、タンビン社は中小企業であるため、毎日の業務をおろそかにできず、経営資源の投入には限りがあります。そのため、私たちの指導に対して徐々に応えることができなくなり立ち消えになってしまいました(支援の要請がなされなくなりました)。

・ ハイフォンウレンコ社：海外から 3 件の技術協力(アプローチ含む)を受けるも実現せず

1 件目は 2009 年韓国の ODA2000 万ドルでチャンカットコンポストセンターを整備しま

したが、撤退寸前まで追い込まれていました。

2 件目は 2015 年日本の宮城県にある廃棄物処理企業と MOU を締結し、JICA の ODA 案件化調査として、コンソーシアムを形成してチャンカット施設内に RPF 製造・廃棄物焼却による熱エネルギー・電気供給施設の建設・運用、廃プラスチック類のリサイクルペレット製造施設の建設・運用するアプローチを受けたものの実現していません。

3 件目は 2015 年北九州市と日本の大手企業から、JCM案件形成可能性調査として下水汚泥固形燃料及び都市ごみの混焼による廃棄物発電プロジェクトとしてチャンカット施設内で廃棄物発電施設を建設・運用するアプローチを受けたものの実現していません。

私たちのチャンカットコンポストセンターの改善・改良へのアプローチは、ハイフォンウレンコ社にとってチャンカット廃棄物複合施設の整備・再整備を含め 4 件目の出来事となります。しかも、潤沢な外部資金を用意しているわけでもなく、北九州市とハイフォンウレンコ社がお互いに費用負担する取り組みです。そのため、ハイフォンウレンコ社はどこまでの本気度があったのかは不明です。ただし、当時を振り返ると、私としては、ハイフォンウレンコ社の経営層が積極的に関与するのではなく、現場レベルでの対応という「お付き合い程度の軽さ」という印象を拭い去ることはできませんでした。

このような状況下で、ベンチスケール試験で製造したコンポストは品質が公定基準を満足し、有効なコンポストであるとの「お墨付き」を得たことは大きな出来事であり、これ以降は社の経営層が主導する取り組みへと変わっていくのです。

しかし、それに向かって突き進むためには解決しなければならない課題が山積していたのです。

参考文献

※1.公益財団法人 地球環境戦略研究機関他：平成 26 年度アジアの低炭素社会実現のための JCM 大規模案件形成可能性調査事業北九州市との連携によるハイフォン市グリーン成長計画策定支援事業報告書，https://www.env.go.jp/earth/coop/lowcarbon-asia/project/data/JP_VNM_H26_02.pdf

第２章　廃棄物管理改善事業の支援方針

1.事業の実施体制

2016 年 9 月、私にとって、生ごみコンポスト事業が廃棄物管理改善事業へとリニューアル(範囲を拡大)して再スタートしました。ここで、「私にとって・再スタート」としたのも理由があります。それは生ごみコンポスト事業としては既にスタートしており、北九州市内の廃棄物処理企業がハイフォン市でのコンポスト事業のビジネス展開(コンポストに係わる SPC を地元企業と設立)を目指して活動していました。私はそれをサポートする目的で途中からその活動に加わっていました。ところが、その活動費のベースとなる JICA 草の根技術協力事業が不採択となったことで企業は撤退し、北九州市とハイフォン市の姉妹都市の関係にもとづく活動となったのです。すなわち、限られた予算内での活動として縮小したため、当事業は私と北九州市職員(以下「職員」)の 2 名体制となりました。そして、それぞれの役割分担を大きく 2 つに分け、私の役割は「コンポストに係わる技術事項全般」、職員の役割は「「ロジ周り(ロジスティックス：事業の計画や実行に必要な調整や手配、準備など)」とし、コミュニケーションはしっかりと取るようにしました。

ポイント 5：ビジネス案件形成から姉妹都市技術協力への転換

私のミッションは企業のビジネス案件形成支援から、姉妹都市間の関係性をより強固にすることで、将来、北九州市内企業がハイフォン市への進出がしやすくなるように基盤をつくることに変わりました。すなわち、私の得意とする純粋な技術協力であり、2名体制という陣容となったことで、私はコンポストセンターが再生可能であると確信するとともに、「やり遂げる!!」と宣言しました。

ビジネス展開を見据えた活動には「技術協力」とは異なるセンスが必要であり、関係者も増えることでそれぞれの思惑もあり、「船頭多くして船山に上る」ことになりかねないからです。

ポイント 6：実施メンバー間の役割分担とコミュニケーション

役割分担したことで他のメンバーについて「我関せず」ではチームが崩壊してしまいます。相手のことを尊重しつつも、意見・アイデア・アドバイス等を述べることは大切です。また、業務以外のことについても(他愛のないこと)、楽しく会話することも必要です。ただし、一人の時間を大切にすることを忘れてはなりません。

2.ハイフォン市関係者とのコンポスト製造拡大に向けた協議

2016 年 9 月、私たちはハイフォン市関係者と、チャンカットコンポストセンターの再生に向けた改善についての合意を得るための協議を実施しました。

ハイフォン市の出席者は、農業開発局、建設局、外務局及びハイフォンウレンコ社ウィ会長、クァン PMU(Project Management Unit)部長、トア PMU 副部長です。ハイフォンウレンコ社からは最高責任者であるウィ会長が出席し、チャンカットコンポストセンター再生に特化したチームも編成されており、ハイフォンウレンコ社の事業に対する本気度が伝わってきました。

出席者からの意見は次の通りです。

- ハイフォンウレンコ社ウィ会長：北九州市の指導を受けて実施した生ごみコンポストの試験運用は、期待通りの良好な結果となり満足している。北九州市の協力のもとに実施するコンポスト製造拡大事業に大きく期待しており、その成功に向けて注力する。
- 農業開発局：ハイフォン市はコンポストを重要プロジェクトと位置付けている。コンポストを販売するための行政手続きは、ハイフォン市人民委員会や関係部局、ハイフォンウレンコ社、北九州市の連携と役割分担を明確にすることが必要である。
- 建設局：ハイフォンウレンコ社は農業農村開発局、建設局、計画投資局との調整後、都
- 市計画局に計画書を提出し、ハイフォン市人民委員会の承認を得ることが必要である。
- 外務局：人民委員会の承認が必要である。技術面については引き続き支援願いたい。都市計画局は海外プロジェクトの担当窓口であり、一度打ち合わせの機会を持つこと。
- ハイフォンウレンコ社トア副部長：事前に URENCO と北九州市で覚書を締結する必要がある。

ベンチスケール試験実施時は小規模であったため、関係者の関心は低いものでした。しかし、試験の結果から高品質なコンポスト製造の可能性を見いだせたことで、関係者一同が会議に出席し、今後の方策について協議されました。

やはり、「結果が全てを物語る」ということです。今後の展開として、「コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画書」を作成し、その実行に移すことになりますが、「結果が全て」を肝に銘じなければなりません。

私のコミットは「成功するまでやり遂げる」しかありません。

ポイント 7：私のコミット「成功するまでやり続ける」

正しい知識・基礎理論に基づき技術の適正化を図るならば、自ずと成功へと導かれます。この信念をもとに指導者は「やり遂げる」と強くコミットし、現場のスタッフと協働して事に当たります。

現場に指導者は途中で逃げ出さないという安心感を与えることにもなります。

3．コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画(概要)

ここでは、チャンカットコンポストセンターにおけるコンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画について述べます。

(1) コンポスト事業改善・拡大プロジェクトを実施するための実態調査

① コンポストプラントは休止状態であったため、設備的な不良個所の調査

発酵槽通気用グレーチングの詰まり

発酵槽散水管の詰まり

送風ファンの稼働不具合

② 高品質なコンポストを製造するための前提条件は、生ごみの分別収集であり、生ごみ大量排出者の調査

レストラン２ヶ所、ホテル１ヶ所、市場5ヶ所で聞き取り調査を実施しました。

ホテルとレストランの厨房では廃棄物の概念として「豚のエサ用生ごみ」と「エサ用以外のごみ」の2種類しかありません。食材の下処理時に調理くずがまとめて出ますが、「飼料用以外のごみ」として取り扱うため、他の雑多なごみとともに「大きな容器入れる」「容器を屋外に出す」「ごみ収集手押しカートに積み替える」ことで混合ごみになっています。

豚のエサ

豚のエサ

調理くず

飼料用以外のごみ

収集カーゴに積み替え

収集カートのごみ

市場でも「豚のエサ用生ごみ」と「エサ用以外のごみ」の2分別です。また、市場営業後の店舗のごみは野菜屑や果物屑が多くを占めています。

豚のエサ

営業終了後の市場

市場のごみ出し(野菜屑や果物屑が多い)

③ ハイフォンウレンコ社スタッフによる廃棄物の収集・運搬の調査

ハイフォンウレンコ社のスタッフが手押しカートでごみの収集と道路等の清掃を担っています。カートのごみはパッカー車に移さレチャンカット複合施設に搬入します。

手押しカードで市場内のごみを収集

店舗前の道路沿いにごみを出し収集・清掃

全ての廃棄物はカートからパッカー車に移される

(2) チャンカットコンポストセンターの設備的な改善事項

コンポストプラントは休止状態であったため、設備的に不良個所があり、補修・改善する部分があります。

① 発酵槽のエアレーションパイプを通す溝に被せてあるグレーチングの目が詰まっており、適切なエアレーションができない。

② 発酵槽のエアレーションパイプに詰まりがあるため、適切なエアレーションができない。

③ 発酵槽上部の散水管に詰まりがあり、適切な水分添加ができない。

④ 動きの悪いエアレーションファンがある。

⑤ ベルトコンベヤー、バイブレーション、トロンメル篩等の稼働機械について動作確認等をチェックの上、不具合については対処する。

(3) チャンカットコンポストセンターの技術的な改善事項

既存の設備を活用するために技術の適正化を図る必要があります。

⑥ 生ごみを悪臭なく短期間で発酵を終えるためには、良質な発酵菌の混合が有効であり、また水分調整は重要ポイントである。生ごみ間水分は 80%以上であり、乾いた発酵菌を混合することで水分を 40～60%なるように調整すると良い。

⑦ 生ごみ受け入れヤードを活用するために、発酵菌と生ごみを混合するエリアとする。

⑧ コンポストを均一に短期間で発酵を終えるためには、一次発酵槽での通気と撹拌に工夫が必要である。発酵槽のコンポストは、撹拌と空気の供給も兼ねて、毎日次の発酵槽へ移動する。すなわちコンポストの一次発酵は24日間で終える。

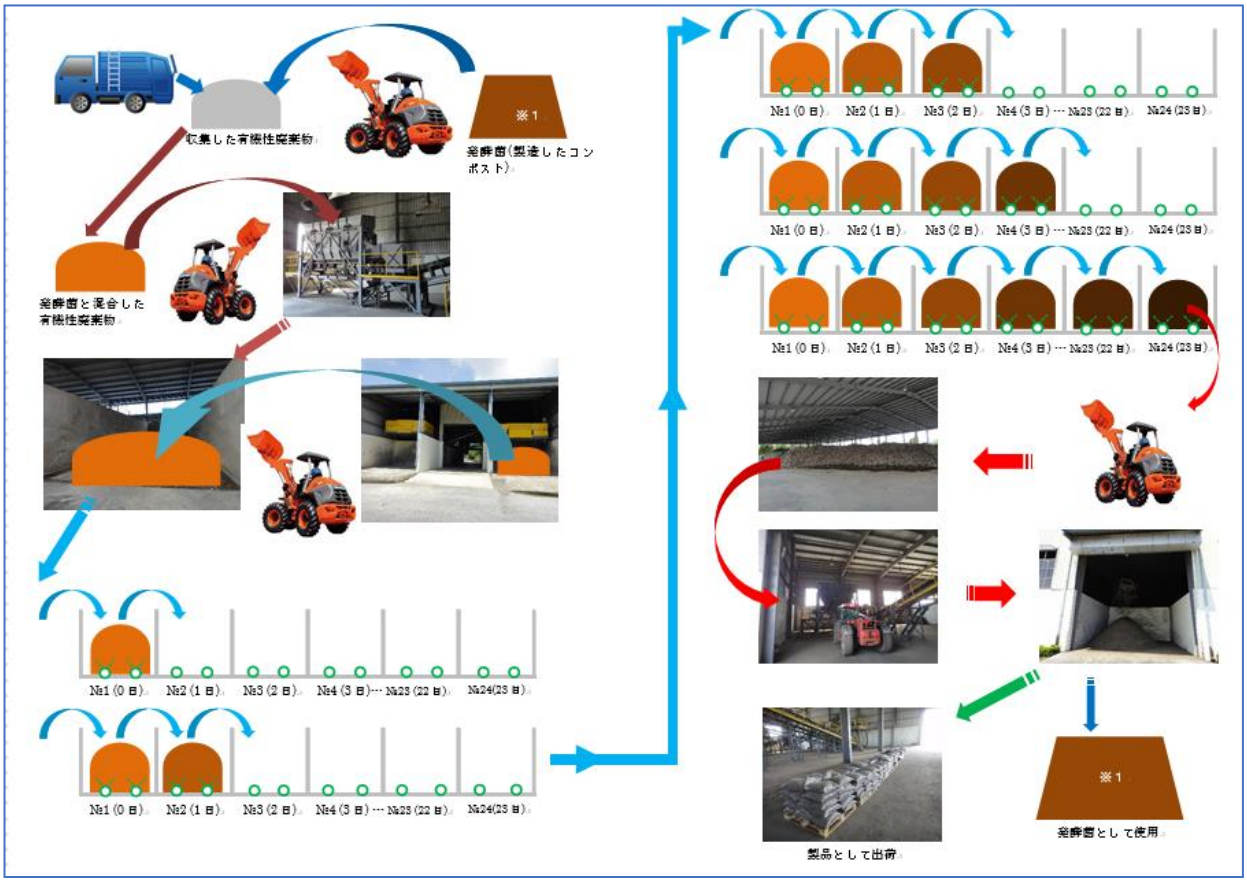
⑨ 温度管理は発酵により 70～80℃となると良好と判断し衛生的なコンポスト製造を目指す。

⑩ 熟成ヤードではレーン型に成形し、2日に1回撹拌も兼ねて移動する。水分は 40%程度で管理し、熟成期間は 20 日間とする。

⑪ 熟成後のコンポストはトロンメル篩にかけ、篩上はリターンコンポス(発酵菌)として利用する。

チャンカットコンポストセンターには立派な設備があり、現場スタッフもプラント・重機等を運用する現場力は十分に備わっているので、私は技術的な改善と運用は比較的容易い(たやすい)と思いました。

作業フローは図のようになります。

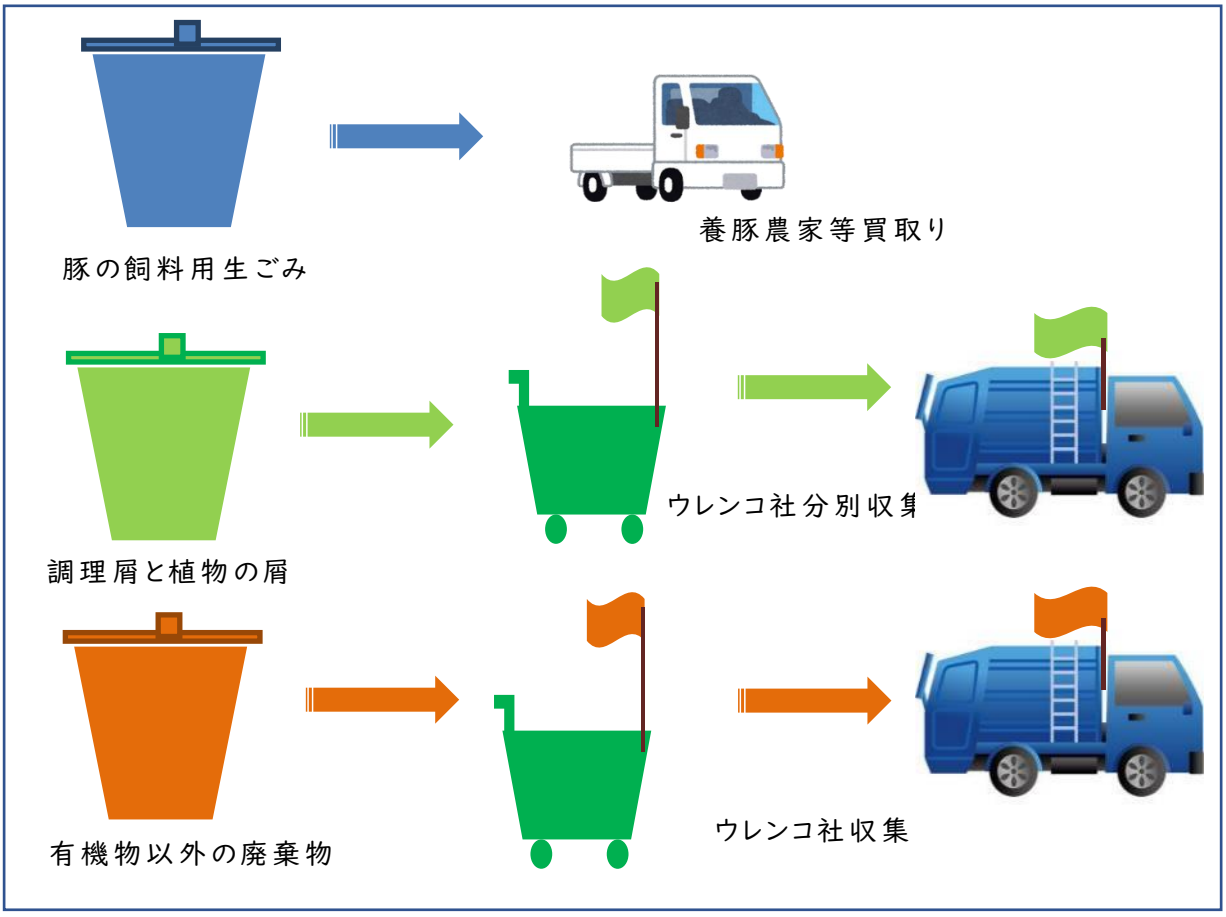


(4)分別した生ごみの収集

高品質なコンポストを製造するためのポイントは、分別した生ごみを収集していることが前提条件になります。適正なコンポスト技術を導入しても、消費者は異物が混入するコンポストを望んでいません。コンポスト製品に仕上げても買い手がつきません。パイロットスケール試験では日量50t の生ごみを収集する必要があり、生ごみ分別収集の方法を考えなければなりません。

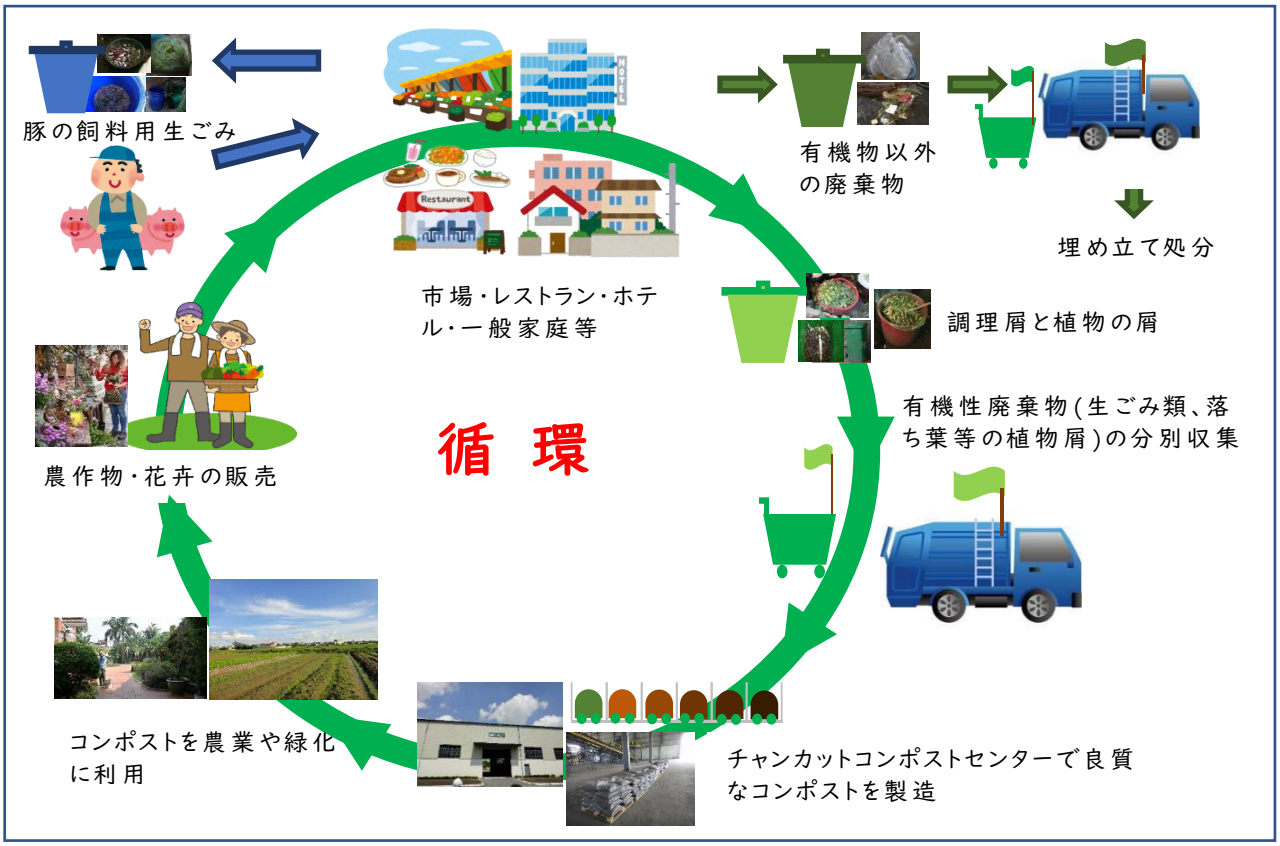
そして、この生ごみの分別回収が一番困難な部分でもあります。まず、人々は生ごみを決して「資源」としては取り扱いません。単なる「汚いごみ」であり、「ごみ」として取り扱うだけです。しかし、現地調査から一筋の光明が見えました。それは、ベトナムには食べ残しや食材の残渣などを豚のエサとして分別回収していることが分かったことです。レストランや食堂、そして市場では、分別保管した食べ残し等を養豚農家が買い取っています。また、ごみの収集をするハイフォンウレンコ社のスタッフも豚のエサになる生ごみを別途プラスチック袋に取り分け、豚を飼育している仲間に手渡しています(このとき仲間内で貸し借りの関係が生じます)。このような習慣が無い国や地域では食べ残し等は「汚いごみ」でしかありませんが、ベトナムでは「資源」とし取引されています。いわゆる、一部の生ごみではありますが、動機があれば分別保管する習慣が定着しているということです。

既存の廃棄物の 2 分別から3分別へ変更することとし、その対象は廃棄物を大量に排出するホテル、レストラン、市場としました。廃棄物の分別収集のイメージ図を示します。



街中の廃棄物の収集運搬は図のようになります。

ハイフォンウレンコ社が都市部で展開する廃棄物管理を図のように示すことができ、生ごみだけでなく落ち葉等も含めた「有機廃棄物の循環」づくりを目指すことになります。



(5) コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画のスケジュール

コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画の実施スケジュールを示します。

実施内容	2017年											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1.熟成ヤードコンポストを利用して発酵菌の製造保管	→											
2.廃棄物処理複合施設のメンテナンス・修理	→	メンテナンス・修繕・修理は施設運営管理に必要であり継続										
3-1.市場・レストラン・ホテルへの選定	→	実用化へ向け対象を拡大										
3-2.一般家庭対象エリアの選定					実用化時に市場・レストラン・ホテルの有機性廃棄物量が不足する場合							
4-1.市場・レストラン・ホテルへの教育	→	実用化へ向け対象を拡大・継続										
4-2.一般家庭対象エリアへの教育					実用化時に市場・レストラン・ホテルの有機性廃棄物量が不足する場合							
5.URENCOスタッフへの教育	→	実用化へ向け対象を拡大・継続										
6.必要な車両手配・機材の準備	→	実用化へ向け車両・機材の拡充										
7.有機性廃棄物の分別収集		パイロットプラント試験 8m³パッカー車1台/日			実用化8m³パッカー車を増加2台/日 ⇒ 5台/日 ⇒ 10台/日 ⇒ 20台/日 ⇒ 40台/							
8.コンポストの製造		パイロットプラント試験 8m³パッカー車1台/日			実用化8m³パッカー車を増加2台/日 ⇒ 5台/日 ⇒ 10台/日 ⇒ 20台/日 ⇒ 40台/							
9.コンポストのベトナム国農業農村開発省の販売の承認の手続き			手続き完了まで（コンポストの分析・栽培試験・許認可手続き）									
10.市場調査			必要に応じ延長									

第 3 章　コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画の実施

1. コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画の実施のための協議

2016 年 10 月、私たちはハイフォンウレンコ社の経営層・関係者、ハイフォン市外務局及び建設局との間で、コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画を実行するための協議を実施しました。主には2017年ハイフォン市人民委員会への予算要求のための協議です。

私たちが立案した計画に対して異存はなく、実行するために必要な予算の獲得です。

(1)役割分担

ハイフォンウレンコ社の提案にもとづき協議され、了承されました。

- 北九州市：生ごみ分別収集の規定づくり、技術支援、その他アドバイス等のソフト面
- ハイフォンウレンコ社：必要なごみ収集車、ごみ箱、人材手配、運営費の積算と獲得、チャンカットコンポストセンターのプラント及び機材のメンテナンスなど。

(2)計画の実施に向けて

計画の実施に向けて意見交換がなされました。

- まずは1日 50t の生ごみを処理できることを目指し、最終的には1日 200t の生ごみ処理とする。
- 当面は年間 50t/d×22 日×12 か月＝13,200t の生ごみ処理を行う。そのための運営費として 50 億 VND が必要となる。コンポスト販売価格を 1,000VND/kg（市場調査済み）とすると、製造されるコンポストの量から年間 23 億 VND の販売収入が得られる見込みとなる。その結果、ハイフォン市から年間 27 億 VND の補助が必要になる計算される。
- ハイフォンウレンコ社にとってチャンカットコンポストセンターを活用したコンポストの製造は重要事項であり、北九州市から支援を受けた結果、技術・品質・既存施設の活用可能性が明らかになった。
- ハイフォンウレンコ社は全力を挙げて計画の実施に取り組むことを確約する。

ポイント 8：ハイフォンウレンコ社の本気度

この会議で初めて、トゥイ会長、ビエン社長、副社長2名、クオン部長、トア副部長、その他関係するスタッフ15名が出席し会議に臨みました。私は、ハイフォンウレンコ社としてチャンカットコンポストセンターの再生をやり遂げるとの強い意思表示であると感じたところです。

また、経営層と多数の関係スタッフがそろった会議において、「ハイフォンウレンコ社は全力を挙げて計画の実施に取り組むことを確約する」との発言は、社内に向けた社長の強い「トップコミットメント」であったと、私は理解しています。

組織がしっかりと困難に立ち向かい課題を解決するためには、これに対するトップコミットメントが重要事項であると考えています。

(3)計画実施の準備

計画の実施に向けて現場サイドでの意見交換がなされました。

参加者は計画実施責任者の PMU クオン部長以下、PMU トア副部長・ヒエン氏・スタッフ、チャンカットコンポストセンター所長、エンタープライズ※15名でした。

生ごみを分別収集の対象は、ド市場・ザオ市場等 12ヶ所の市場から1日当たり計 40t 程度であり、これにレストランとホテルを加えると 1 日 50t の生ごみは収集可能と計算されます。生ごみの収集を確実にするために、PMU が作成するフォーマット(生ごみ排出量、場所、収集時間、職員数、必要なごみ箱の数など)にもとづき、各エンタープライズの責任者が調査報告します。

また、排出元の生ごみ分別の協力を得るための啓発活動を精力的に進めると同時に、ごみの収集を担っているエンタープライズスタッフに対する啓発も必要です。以前、現場でエンタープライズのスタッフに対して聞き取り調査を実施したところ次のように述べていました。「生ごみは特に分別する必要はありません。生ごみと他のごみは一緒になっていますが、チャンカットコンポストセンターのプラントで生ごみは分けられコンポストになります。」生ごみは分別しなくても良いとの捉え方が根付いており、スタッフの意識を改めるためにもしっかりと啓発する必要があります。

そして、コンポストセンター所長からは、生ごみ 50t/日製造用のコンポスト製造技術ガイドラインの作成を要望されました。言伝ててメモするのではなく、間違いのない手順通りに作業に当たる必要があるとの認識から発した要望だと思います。コンポスト製造に対する所長の前向きな姿勢が伝わってきます。

※：エンタープライズ：ハイフォンウレンコ社のグループ会社であり、区分分けしたエリアごとにエンタープライズがあり、廃棄物の収集運搬・清掃業務を担う

ただし、必要な発酵菌の培養に使用するもみ殻は 481t、米ぬかは 144t と計算され、コスト増だけでなく、もみ殻等を実際に手配する段になって時間を要することが分かりました。また、それらの購入価格についもバイヤーが値段を釣り上げているようです。そのため、発酵菌の培養を工夫してそれらの必要量を下げることにしました。

発酵菌が生ごみを分解(発酵)することでコンポストができ上ります。そのため、コンポストには多量の発酵菌が含まれており、「コンポスト＝発酵菌の塊」と捉えて差し支えありません。出来上がったコンポストを全て発酵菌として再使用することができます。すなわち、良好な発酵を継続させることで、生ごみを利用して発酵菌を培養することにしました。これが下記の手順書③オリジナルシードコンポスト(OSC)と有機ごみによるシードコンポストの作成方法(OSC 変法)に該当します。

ポイント9：ハイフォンウレンコ社の本気度が試されることになったミスコミュニケーション

ここで大きな問題に直面しました。私もこんなことが生じるのかと正直思いました。

生ごみコンポストを良好な発酵に導き発酵期間を短縮するためには、多量の発酵菌の添加が効果的です。その発酵菌を発酵槽や熟成ヤードに保管しているコンポストに見込んでいました。私がチャンカットコンポストセンターの現地調査を実施した時に、ハイフォンウレンコ社側からそのように説明を受け、私もその認識でいました。そこで、熟成途中のコンポストを使うことで、発酵菌製造(培養)という手間とコスト削減を図ることを考えていたのです。

ところがそこに落とし穴が潜んでいました。それは埋立て処分用の覆土材だったのです。急遽コスト計算すると、毎日 50t の生ごみを受け入れるため必要な発酵床製造のために、約 800 万円の資材費が必要となります。

2016年12月、トゥイ会長、ビエン社長、副社長の３人は、この計算書を見た途端、目が点となりじっとして動かなくなりました。そして、しばらくしてから「財務局、建設局に働きかけてなんとかする」と応えました。そのためには「①マニュアル改訂版」「②発酵菌作成に必要な資材の試算表」「③ハイフォンウレンコ社と北九州市の覚書」を準備が必要で、特に①、②は５日以内に送って欲しい」と要望が出ており、すくさまその要望に応えました。

思い込みやミスコミュニケーションは時としてプロジェクトを左右しかねないトラブルに発展することがあります。

(4)チャンカットコンポストセンターコンポスト製造に係る手順書

チャンカットコンポストセンターのコンポスト製造に係る手順書(マニュアル改訂版)は次の 4 編から構成されます。

① 発酵微生物培養液の作成方法：砂糖水または廃糖蜜水に発酵食品を加え７日間静置することで、コンポスト化に必要な発酵微生物(主に乳酸菌・酵母菌・納豆菌)を培養する。

② もみ殻と米ぬかを使用する発酵床(以下、「オリジナルシードコンポスト(OSC)」)の作成方法：森林の葉や枝が分解している腐葉土を採取し、水で希釈した(1)発酵微生物培養液に加え、よく揉む。この液を「もみ殻＋米ぬかの混合物」に加えてよくかき混ぜ、7 日間でコンポスト化に必要な固体状の発酵微生物(主に糸状菌・乳酸菌・酵母菌・納豆菌・放線菌・担子菌)を培養する。

③ オリジナルシードコンポスト(OSC)と生ごみによるシードコンポストの作成方法(OSC 変法)：コンポスト化に必要な固体状の発酵微生物をオリジナルシードコンポスト(OSC)として作成すると、大量のもみ殻と米ぬかが必要となりコストが膨らむ。そのため、必要最低量のオリジナルシードコンポスト(OSC)は準備し、その後は有機ごみを利用してシードコンポストを培養する(OSC 変法と呼ぶ)。

④ コンポスト製造プロセス：生ごみに乾いたシードコンポスト(オリジナルシードコンポストまたはリターンシードコンポスト)を加え、適切な水分量(40～60%)に調整し、撹拌やエアレーションすることで酸素を適宜供給することで良質なコンポストを製造する。

コンポスト製造プロセスの例を示します。

(4)チャンカットコンポストセンターのコンポスト製造手順書

1/9

	作業内容	注意点	作業の意味
1	用意するもの ・シードコンポスト(オリジナルシードコンポスト(OSC)，リターンシードコンポスト(RSC)-A，リターンシードコンポスト(RSC)-B) ・もみ殻	・乾燥したシードコンポストともみ殻を用意する。 ・リターンシードコンポストはコンポストが製造する時に回収される。	
2	有機ごみ専用運搬車両により搬入する。	・収集時に有機ごみ分別を徹底する。	・異物の混入少ない良質なコンポストを製造する。
3	車両の汚水回収タンクから水を排出する。 	・汚水回収タンクから水を十分に排出し、有機ごみ受け入れフロアーに水を持ち込む量を少なくする。	・水分を少なくすることで、悪臭の発生を防ぐ。
4	車両重量を計測し、搬入した有機ごみの重量を記録する。	・重量は正確に記録する。	・シードコンポストの添加量を計算するためのデータを得る。 ・データの誤りからシードコンポストの添加量が少ないと水分が多くなり腐敗の原因になる。
5	有機ごみをRECEIVAL FLOORに受け入れる。 	・ビニール袋等の異物は取り除く ・有機ごみの臭いに惹かれて周囲からハエが集まってくる。この対策として殺虫剤を使用してもよいが、微生物により分解しやすい有機リン系の殺虫剤を使用する。 ・ハエの卵は0.5日～1日で孵化して幼虫、7日後に蛹、4～5日後に成虫になる。卵から成虫になるまでに12日程度かかるので、有機ごみ受け入れフロアーでハエが卵を産みつけても、成虫にならない。	・異物の混入少ない良質なコンポストを製造する。 ・コンポストに殺虫剤が残らないように、微生物で分解する有機リン系殺虫剤を適切に使用して、衛生的な作業環境にする。

4/9

	作業内容	注意点	作業の意味
12	TROMMEL SCREEN (TS-01)を通過しない大きな有機ごみは、BELT CONVEYOR (BCN-02)で移動し、有機ごみだけを回収する。 	・有機ごみと異物が混合して移動しており、その中から発酵に適した有機ごみだけを回収する。	・異物の混入少ない良質なコンポストを製造する。
13	回収せず発酵に不適切なごみは、廃棄用コンテナに集積し、埋め立て処分する。 		・異物等を適切に処分する。
14	回収した大きな有機ごみは破砕機で細かくされ、TROMMEL SCREEN (TS-01)を通過した小さい有機ごみと合わさる。 	・有機ごみの大きな塊が破砕機に入ると目詰まりを起こしたり、モーターに過度な負荷がかかるので、大きな塊は入れない。	

6/9

	作業内容	注意点	作業の意味
18	有機ごみとシードコンポストの混合物をNo.1発酵槽に移し発酵をスタートさせる。16:00に混合物の中心部の温度を計測し記録する。 	・発酵槽には**空気を含むイメージで混合物を積み上げる。**決して上から押さえつけないこと。 ・**エアレーションは2回/日 1時間/回の頻度で実施する。**ただし、初期の発酵には多量の酸素が必要なため、エアレーション回数を多くしたり、時間を長くすることもあり、発酵の状況により調節す ・エアレーションは2回/日 1時間/回の頻度で実施する。ただし、初期の発酵には多量の酸素が必要なため、エアレーション回数を多くしたり、時間を長くすることもあり、発酵の状況により調節す ・堆積高さは1.5～3m程度とする。	・酸素を供給することでスムーズな発酵に導くことができ、悪臭の発生を抑え、発酵期間を短縮することができる。 ・発酵状況を確認する。 ・蓄熱作用で温度上昇を速め、温度を高く保つ。 ・スペースの効率的に利用する。
19	翌日に混合物をNo.1発酵槽からNo.2発酵槽へ移動する。 	・**表面部分が内部に、中心部分が表面に移動**するように混合し、空気を含むイメージで積み上げ 表面部分が内部に、中心部分が表面に移動するように混合	・好気発酵させるので、混合物内にできるだけ多くの空気(酸素)を含ませる。 ・混合物全体を均一化に混合する。 ・混合物全体が高い温度に触れる。

2. コンポスト事業改善・拡大プロジェクト計画の実施

(1)生ごみの分別収集と社員への教育・啓発廃棄

2016 年 12 月生ごみの分別収集は、それが可能な地区から実施することが決まり、ハイフォンウレンコ社がモデル地区として選定したゴクエン区、リーチェン区のエンタープライズへ生ごみ分別収集の指示が出されました。それに合わせてハイフォンウレンコ社とモデル地区のエンタープライズの社員向け教育・啓発活動を実施しました。

ビエン社長からの依頼で私は教育・啓発の講師を引き受け、ハイフォンウレンコ社が都市部で展開する廃棄物の循環について、生ごみから高品質なコンポストを製造する技術の確立、社会的な意義、ハイフォンウレンコ社及びエンタープライズの役割について説明し、今後は生ごみの分別収集が重要なポイントであることを説明しました。

その後、全員で生ごみの分別収集を一致団結して取り組むことを全員で確認できたので、私は一安心できました。

講義の様子

生ごみの分別は
「一致団結取り組みます」

しかし、ここでも落とし穴が潜んでいたのです。

研修が終わってハイフォンウレンコ社の玄関を出たところで、講義を受けていたエンタープライズのごみ収集スタッフ(女性)が待ち構えていました。私の姿を見かけるや否や私のところまで歩み寄り、大声を張り上げて「生ごみの分別収集なんかできっこない。そんなできない物を押し付けるな。私たちの負担が増えるだけだ」というものです。まだまだ言い足りないことだったとは思いますが、エンタープライズの責任者が「もうそれくらいでいいだろう」という形で止めに入ってくれました。

私としては、「生ごみの分別収集はハイフォンウレンコ社がしっかりとその仕組みをつくるべきもの」と考えていたので、よもやそのようなクレームともいえることが、自分の身に降りかかってくるとは思いもしませんでした。

今から思うと、生ごみの分別収集という大きな課題解決のしわ寄せが、廃棄物管理の末端であるエンタープライズのスタッフに及んでいたのです。これを解決しなければ生ごみの分別収集は実現しません。ということは、ハイフォンウレンコ社が都市部で展開する廃棄物の循環は絵空事であり、チャンカットコンポストセンターもやがては立ち行かなくなるのは目に見えています。ごみの収集スタッフが私に詰め寄る姿は、多くのハイフォンウレンコ社のスタッフが見ており、経営層も見はしなかったとしても、その報告は受けているはずです。何らかの解決策は打ち出されるはずです。私はそう信じていました。

後日、エンタープライズスタッフが生ごみの分別収集をしている様子を調査し、現場ではエンタープライズの責任者から生ごみの分別についての説明がありました。「レストラン等の事業者は生

ごみの分別収集には協力的であるが完全ではありません。一旦カートにごみを積み、ごみの積み替え場所(中継所)で再仕分けし、生ごみ専用のパッカー車に載せています。

ハイフォンウレンコ社から協力会社のエンタープライズへ「何がなんでも生ごみを分別収集すること」との強い指示が出ているものと思われます。

生ごみは粗々で分別保管されていることもある

生ごみを手選別することでボーナス獲得

生ごみは専用のパッカー車でチャンカットコンポストセンターへ搬入

3．ハイフォンウレンコ社のコンポスト技術向上とシードコンポスト(発酵床)の大量培養

2015年11月にコンポスト製造実証事業実施計画書に基づき、生ごみコンポストのベンチスケール試験を実施するに当たり、コンポストの基本理論のレクチャー、シードコンポストづくりと生ごみコンポストの OJT を実施しました。この時点でコンポスト技術者の育成を図ったつもりでした。しかし、この時点ではハイフォンウレンコ社全体の取り組みというよりも、現場レベルで対応に近いもので、その時に手が空いていたチャンカットコンポストセンターのスタッフが対応していたようです。

(1) コンポストの基本理論のレクチャーとシードコンポストづくりの OJT

そのため、2016年12月に再度のコンポストの基本理論のレクチャーとシードコンポストづくりの OJT を新しい技術者たちに実施しました。このときばかりは、分からないこと聞き洩らしたことなどを含め質問を加えつつ、しっかりとメモを取っていました。

コンポスト基礎理論の講義

発酵菌の採取-1

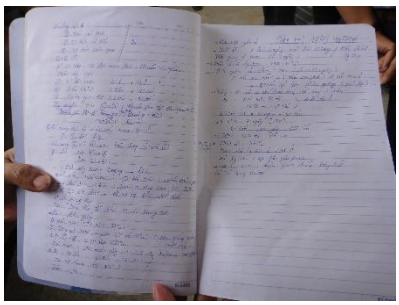
発酵菌の採取-2

シードコンポストの作成-1

シードコンポストの作成-2

シードコンポストの作成-3

聞き漏らすまいとメモ



ノートにはびっしりとメモ

時には笑いを入れて楽しく作業

シードコンポストの作成-4

水分チェック

シードコンポストづくりのまとめ

(2)シードコンポストの大量培養

2017 年2月にシードコンポストの大量培養を実施することになり、ベトナム北部地域の稲作が冬作付け春収穫のサイクルであるため、もみ殻の入手が困難でしたが、ハイフォンウレンコ社として最大限に努力し、もみ殻 10t、米ぬか 3t を調達準備していました。また、発酵液についても作業当日に合わせて作成していました。

シードコンポスト大量培養の第一歩となる準備は万端整っていたということです。

①もみ殻+米ぬか+発酵液からシードコンポストを製造

もみ殻 3.85t、米ぬか 1.15t、発酵液 60~80ℓ及び腐葉土を混合した水 2,000ℓを混合し、平均水分 33.5%として、7 日間発酵することで、6.6t のシードコンポストを製造することができま

す。生ごみ受け入れヤードのあるコンポストプラント建屋と熟成ヤードの 2 カ所を使用して、オリジナルシードコンポスト(OSC)の作成を繰り返し、合計 152t のシードコンポストを用意しました。当初の計画では625tのシードコンポスト用意することにしていましたが、予算上、また時期的にもみ殻等が入手困難であったためシードコンポスト 152t で良しとし、後は運用の工夫として生ごみを原料としてシードコンポストを製造することにしました。

もみがら・米ぬか用意

発酵液の用意

水分調整

撹拌・混合

シードコンポス 1 山 6.6t

増殖した発酵菌の塊

②シードコンポスト製造を兼ねたコンポストの製造

チャンカットコンポストセンターは 100t/日の生ごみ(混合ごみ 200t)を受け入れ処理するように設計されており、この処理量をルーチン化することになります。これに対応するシードコンポスト全量をもみ殻と米ぬかから製造した場合、多額の購入費が必要です。また、大量の生ごみを受け入れ良質なコンポストを製造した経験がありません。そこで、これらの課題を解決するために、まず、廃棄物発生量が中・大規模の事業者(市場・レストラン・ホテル)から分別収集した 20t/日の生ごみを使用して、ある程度まとまった量のコンポスト製造をルーチン化します。これは、生ごみコンポスト技術の取得と経験を積む場となり、トラブルシューティングを繰り返すことで、製造量拡大化に向けたノウハウ・知見の蓄積の場にもなります。そして、製造したコンポストを全量シードコンポストとして利用することで、生ごみを材料としてシードコンポストをつくることになります(OSC 変法)。

ポイント 10：段階を踏んだプラント能力の最大化（急がば回れ）

プラントの能力を短期間に引き出すためには、定評がある手法（常法）に基づき実施することが得策です。

① ベンチスケール試験：小規模で実験を継続し、技術やシステムの課題の抽出と対策を講じることで、技術の完成度を高め、その有効性を確認します。（既に実施済み）

② パイロットプラント試験：ベンチスケール試験と実用化の中間として位置づけます。チャンカットコンポストセンターの処理能力の 1/5 程度の少量でコンポストシステム全体を稼働させることで、コンポスト技術だけでなくプラント・施設の運営管理についても課題の抽出と対策を講じることができます。量を少なくすることで異常の検知やトラブルシューティングも容易になり、システムの良し悪しの経験を積むことができます。

③ 実用化：パイロットプラント試験から得られた知見を利用して規模のスケールアップを図ることができます。

実用化が順調になされるためには経験がものを言います。

2017年10月、連続して日量 20t の生ごみを受け入れ、コンポスト製造を続けており、コンポストプロセスの状態は、「温度がスムーズに立ち上がり、70℃程度まで上昇し維持されている」「浸出水はない」「悪臭の発生はない」ことから、良好な発酵が維持されていると判断することができました。コンポストの運営をしばらく継続していると、途中、悪臭の発生と発酵期間が長期化するというトラブルが生じました。トラブルシューティングについては、コンポストセンターの技術者たちが頭を捻り、水分調整と空隙率の確保を第一に考えてシードコンポストの添加比率を高めることで対処していました。このようにプラントの連続運転とトラブルシューティングもこなしていることから、コンポスト製造拡大化に向けた技術的な準備は整っていると判断することができます。

分別収集した生ごみ

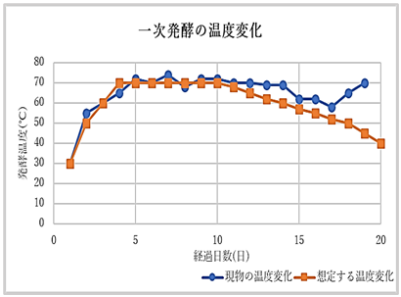
異物の手選別ライン

生ごみにシードコンポストを振りかける

撹拌・混合

発酵槽へ移動

毎日の槽の移動と撹拌



発酵槽の温度変化(例)

熟成ヤード

篩後のコンポスト(製品)

日量生ごみ 20t の投入に対して 1.34t のシードコンポストが製造されており、コンポスト化率は 6.7%と計算されます。プラントでは 15cm 四角で篩う大型トロンメル篩があり、ここで形状が大きい生ごみが除去されてしまいます。せっかく分別収集した生ごみが無駄に捨てられることにもなってしまいます。コンポストプラントに歯車式の粉砕機が付属していますが詰まりやすく効果的に破砕できずにいました。コンポスト化率を上げるためには破砕装置の導入が必要であり、2022 年 1 月の情報では、ココナッツ殻専用破砕機と生ごみシュレッダーが導入されていました。

トロンメル篩で除去された
形状の大きな生ごみ

ココナッツ殻の破砕

生ごみの粉砕

4.生ごみ分別収集の教育・啓発活動

生ごみコンポストが成功するキーポイントは生ごみの分別収集です。ユーザーはプラスチックやガラス片等の異物が混入しているコンポストは使いたいと思わないでしょう。私だったら使いませんし、皆さんも使いたくないと思われるでしょう。

生ごみだけをピックアップ

フィリピン国セブ市で活動した時のことですが、市場の混合廃棄物を対象としたコンポストの取り組みで、ビジネスとして成功し、コンポスト御殿が建った事例があります。それは、混合廃棄物から生ごみだけをピックアップしてコンポスト原料にしたことで、異物を全く含まないコンポスト製造が可能となりました。その結果、異物の含まないコンポストとして高く評価さることになったのです。

(1)事業者(レストラン・ホテル・市場)への生ごみ分別収集の啓発と協力要請

チャンカットコンポストセンターでは、北九州市の支援・指導により適正なコンポスト技術が導入され、コンポスト技術の育成とプラントの適正な運用の確立もなされてきています。今後、分別した生ごみを日量 20t→50t→100t へと徐々に拡大しつつ良質なコンポストを製造することになります。そのためには、確実な生ごみの分別収集のための事業者、市民の協力が必要不可欠です。

生ごみ分別収集の協力を得るため、まずは、生ごみの中・大規模の事業者(市場・レストラン・ホテル)をターゲットとして戸別訪問し、生ごみ分別収集への協力依頼とその同意を得ることにしました。ただし、事業者を戸別訪問して協力要請するとの活動は、どうやらハイフォン市では初めての試みであったようです。ハイフォンウレンコ社スタッフにとっては、どのように啓発活動をすればよいのか未知のことでもあり、私が事業者(ホテル 2 ヶ所・レストラン 4 ヶ所、・市場 2 ヶ所の計 8 ヶ所)を戸別訪問し、啓発活動をし、協力を要請し、同意を得ることとしました。その時は当然のことながらハイフォンウレンコ社スタッフにとっての絶好の OJT の場でもあります。この戸別訪問スタイルの協力要請の有効性を確認すること及び実施方法を理解するために、ハイフォンウレンコ社スタッフが同行したのは言うまでもありません。

(2)事業者への戸別訪問

2017 年 4 月に 8 ヶ所の事業を戸別訪問しました。

啓発用の資料には「ハイフォン市で目指す【有機ごみの循環】」「北九州市の技術指導によりチャンカットコンポストセンターが再生」「高品質のコンポストを製造」「新しいごみの分別方法」「有機性廃棄物とは?」をプレゼンテーションとしてまとめ使用しました。

啓発内容を箇条書きにまとめます。

- ハイフォン市ではハイフォンウレンコ社が毎日のごみの収集及び道路清掃を実施し清潔な都市の維持を目指している。
- 一見するとごみ問題は顕在化していないように見えるが、埋め立て処分場は満杯であり、新規処分場の建設が予定されている。
- しかし、根本的な解決策ではなく、ごみの減量化・資源化に取り組む必要がある。
- 生ごみについては豚の餌として分別回収し豚の飼育に有効利用されているが、他の有機ごみは全て埋め立て処分している。
- しかし、この有機ごみは分別収集することで良質なコンポストの原料となり、農業利用等の植物栽培に利用されることで、ごみの資源化・減量化を図るとともに資源循環がなされる
- 現在、この資源循環の環をつくることに取り組んでいる。
- ハイフォンウレンコ社のチャンカットコンポストセンターでは、北九州市からコンポスト化技術の移転を受け、良質なコンポスト製造は可能となった。
- しかし、良質コンポスト製造には異物を含まない生ごみが必要であり、まずは、生ごみを多量に排出するホテル・レストラン・市場を対象に、生ごみの分別収集について協力を要請している。

・ 最終的には一般家庭での有機ごみの分別収集にも取り組む。
・ 有機ごみの分別収集の意味・意義とホテルの役割を理解のうえ、是非とも生ごみの分別収集に協力願いたい。

そして、生ごみを分別する意義を理解し協力すると応えてくれた事業者とは、その証として握手をし、写真に撮りました。また、事業者には同様の啓発活動時には、その写真とともに生ごみ分別に協力している事業者として公言することについての了解を得ました。

また、この事業者への啓発・協力要請時には、ハイフォンウレンコ社のトア副部長、啓発を担当するハー氏、その地区のエンタープライズ責任者も同行し、事業者への啓発方法・協力依頼方法を学ぶ機会(OJT)として活用しました。

啓発・協力(依頼)活動の例を示します。

Nam Coung Hotel
副社長へ協力依頼

協力を了承

Huu Nghi Hotel
総務部長へ協力依

協力を了承

Gia,Vien,Restaurant 責任者へ協力依頼

協力を了承

Mai,Kinh,Restaurant 副社長へ協力

協力を了承

Gio,Bien,Restaurant 責任者へ協力依頼

協力を了承

Anzun Market 責任者へ協力依頼

協力を了承

このように事業者の生ごみ分別に対する協力者を増やしていますが、現実はまだまだ足りていません。先にも述べましたが、ハイフォンウレンコ社から協力会社のエンタープライズへ「何がなん

でも生ごみを分別収集すること」との強い指示を出して、すなわち「力任せ」で事を運んでいるのです。そのため、生ごみを分別収集に対する問題点が出てきました。

- レストランでは分別が不十分なため、収集後ウレンコ社現地スタッフが分別しており、作業時間が長くなっているという現実がある。
- 現地では分別作業が増えたのに賃金据え置きで不満を持っているスタッフもいる。
- 分別収集に対しモチベーションが低い現地スタッフがいる。
- 担当地区は市場が多く野菜、果物、さとうきびくずが大量に出る。分別収集をしているが、協力してもらえないレストランもあり、理解をさせる、指導することもしている。スタッフが分別しており手間が増えているが手当をもらっていないので支給して欲しい。

ハイフォンウレンコ社とエンタープライズの現場とで乖離が生じているのです。例えば机上検討をして現場に指示したとします。その指示は椅子に座って電話1本、1分もあればできます。しかし、現場では実行するためには大変な労力・時間、現場ごとに指示を達成するためのすり合わせや工夫が必要です。また、それを実行するスタッフに対する「モチベーション」や「インセンティブ」も必要です。

この問題点に対しては時間を要したようですが無事に解決しました。

収集スタッフにはカート 1 台当たりの生ごみの量に対してボーナスが支給されることになりました。スタッフはそのボーナスの仕組みに納得して、生ごみの分別収集に精を出しています。」2024年 3 月の調査では 1.5m^3 のカート 1 台つき 1 万 VND のボーナスが支払われます。このボーナス支給が収集スタッフにとっては魅力的です。そのため、スタッフが担当するエリアには、生ごみが多い・少ないの違いがあるため、担当するエリアによっては当たり外れが出てしまいます。スタッフの間で不満が出ないように、生ごみ積み替えの中継所ごとでスタッフ全体でボーナスをプールし、平等に分け合っていました。スタッフにとってはこのボーナス支給が生ごみの分別収集のインセンティブとなっています。

ポイント 11：問題・課題解決には「モチベーション」と「インセンティブ」の両方が必要

モチベーションとは「自分の内面から自発的に生じる意欲」、インセンティブとは「外部から与えられる刺激で意欲を高める」と表すことができます。

啓発・教育をしっかりと実施することで人々の意識が変わり、より良き方向へと行動変容へ導くことになります。その一方で、ルール違反に対する罰則の適用、好ましい行いに対するボーナスの支給・表彰等による社会的なステータスアップからルールや決まりごとが遵守されたり、行動変容へと導かれることになります。

良き社会を創造し維持するためには、「モチベーション」と「インセンティブ」に優劣はないと思います。地域性や習慣などから、この両方を組み合わせるなど最適化が望まれます。

(3)ハイフォンウレンコ社内の生ごみコンポストの取り組みについての情報共有

2017 年 10 月ハイフォンウレンコ社内向けに生ごみコンポストの取り組みについての情報共有をするためセミナーが開催されました。

ビエン会長(社長から会長職へ)、クァン副社長(PMU 部長から昇任)、トンチャンカットコンポストセンター副所長、クイ PMU 部長、トア副部長、技術・計画・会計・給与部門の幹部等、エンタープライズ 13 社責任者 計44名参加

セミナーの目的はチャンカットコンポストセンターの現状と今後のコンポスト製造拡大に向けた関係者間の意思統一を図ることです。特に当初のチャンカットコンポストセンターの取り扱いの方針が「撤去対象」であるなど、思わしくない印象が拭いきれておらず、それを払拭するための情報共有の場でとしての意味を含んでいます。

セミナーの内容は、事業者の生ごみ分別収集に対する啓発活動で使用したプレゼンテーション資料「ハイフォン市で目指す【有機ごみの循環】」をもとに、北九州市側が講師として説明しました。

今後、生ごみの分別収集を拡大し、生ごみ収集量日量 20t→50t→100t と段階的に引き上げていきますが、様々な課題、場合によっては困難が立ちはだかるやもしれません。それに立ち向かうためには、しっかりとした正確な情報共有と意思の伝達が必要です。

ポイント 12:成功するまでやり遂げる

生ごみコンポストの取り組みは、ハイフォンウレンコ社の社を挙げての事業であり、失敗は許されません。社会が要求し社会的な意義があると判断されるのなら、その完遂に向けて関係者間は必ず、できれば全社員意思統一して一致団結する。そして、成功するまでやり続けることです。

私自身も「成功するまでやり続ける」ことを誓ったうえで当事業に臨みました。ハイフォンウレンコ社と私のベクトルが合いました。

クアン副社長趣旨説明

セミナーの様子

エンタープライズ責任者からの要望

第 4 章 ハイフォン市における“有機ごみの循環”を形成するための仕組みづくり

1．チャンカットコンポストセンターの対外的な認知

チャンカットコンポストセンターは 2009 年に 2000 万ドルという多額の資金(韓国からのODA)を投資して整備された施設です。しかし、引き渡しを受けたものの設計通りの能力を発揮することはできず、ほとんど機能することはなく、撤去の検討を余儀なくされているという状況に陥ってしまいました。これを再生すべく北九州市は 2016 年 9 月から私と市職員の 2 名体制で指導・支援を実施し、2017 年 10 月には設計通りの能力が発揮されることが期待できるまでになりました。それまでの間、北九州市の支援に合わせ、ハイフォンウレンコ社の再生に向けた投資だけでなくだけでなく、社の上部組織であるハイフォン市建設局、そして人民委員会からもその再生に対して承認を得るとともに予算配分を受けています。

ハイフォンウレンコ社にとっては対外的にチャンカットコンポストセンターの再生という期待とプレッシャーを背負い、社運を賭けた取り組みであったといえます。このように考えると、社内だけでなく対外的にも再生の進捗状況だけでなく、過去の負のイメージを払拭すべく積極的に PR するとともに、チャンカットコンポストセンターの社会的な意義と位置づけ、並びにその有効性を社会に認知してもらうことが必要です。

(1)建設局へのアプローチ

2017年6月ハイフォン市建設局タン局長、トゥオンインフラ技術監理部長によるチャンカットコンポストセンターの視察を受けました。

ハイフォンウレンコ社としては建設局長等の視察に対して失敗は許されません。事前に関係者間で、チャンカットコンポストセンターの現状、建設局への要望事項、今後の予定などについて打ち合わせました。出席者はビエン会長、クアン副社長、ダン副社長、アン副社長、トア副部長、トン副所長他 3 名です。経営層は全員出席しておりビエン会長の気合の入れ方が自ずと伝わってきました。

事務所で建設局長等へプレゼンテーション資料による説明後、現場視察としました。プレゼンテーション資料は写真を多用し、よくまとまっており分かりやすい内容になっています。ベトナム語ですが分かりやすいので参考までに示します。

題名：「報告 日本人専門家によるチャンカットコンポストセンターにおける堆肥生産の改善・拡大に向けた技術支援プログラムの実施状況について」

チャンカットコンポストセンターの社会的な位置づけ・意義は次のように記述されています。

- ハイフォン市グリーン成長推進計画に基づき、廃棄物処理方法を多様化し、地域の環境改善と生活の質の向上に貢献する。
- 廃棄物の埋立て処分量を削減し、温室効果ガスの削減、悪臭の低減、浸出水中のアンモニウム削減などの環境汚染物質を最小限に抑える。
- ハイフォン市のグリーン経済発展に貢献し、コンポストは農作物の栽培や公園の花壇に非

常に適する。

- 生ごみコンポスト事業は市民の環境意識を向上させる。
- 日本の高度なコンポスト製造技術を応用して韓国の廃棄物管理処理事業のラインを徹底活用する。

報告

北九州市と協力して作成した HPGGAP に基づく事業

ハイフォンウレンコ社と北九州市とは MOU を締結

生ごみの分別収集についての社内研修

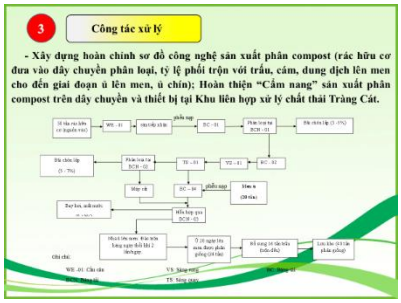
生ごみの分別収集と有機ごみの循環

事業者への生ごみの分別収集の啓発と協力要請

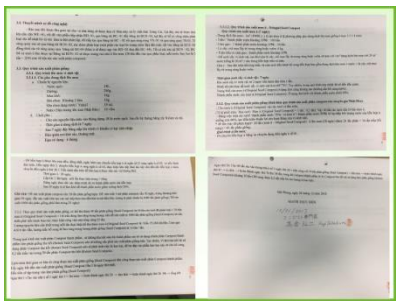
生ごみ排出の実態調査

生ごみの分別収集

日本人専門家と生ごみの分別収集プロセスを構築



コンポスト製造フロー



日本人専門家によるコンポスト製造手順書

コンポスト製造－1

コンポスト製造－2

コンポスト製造－3

日本人専門家による丁寧な指導

生ごみコンポストに取り組む社会的な意義

建設局への要望と謝辞

ビエン会長はプレゼンテーション資料による説明後、タン局長に以下の要望を行いました。

- 生ごみ分別を徹底するために地元機関（区人民委員会など）からレストラン、ホテル、市場などへの指示
- 生ごみ分別を推進するために必要な補助金（PR 費用、生ごみ分別収集スタッフへの手当）の支給
- 質の高いコンポストを製造するための設備投資

建設局(DOC)及び建設局労働組合は、チャンカットコンポストセンターが有する適正なコンポスト技術とその有効性についての周知を推進するため、タン局長の視察に合わせて、生ごみコンポストのプロモーションビデオを作成するための撮影もなされました。

プラントの説明

コンポストが良好に発酵

プロモーションビデオ作成のための撮影

現場視察後、タン局長からは次のような発言がありました。

- 北九州市の専門家の協力を得て、稼働してなかったコンポストセンターが復活された。
- PR だけではなく、生ごみの分別収集については地区代表、レストラン、ホテル、市場等と連携してすすめることが必要である。
- 家庭の生ごみの分別収集を進めるため、関係機関と連携するとともに、引き続き専門家の支援をお願いする。
- エンタープライズのごみ収集スタッフの生ごみ分別能力の向上と必要な資機材は早めに手配をすること。
- ハイフォン市指導部は廃棄物発電施設を検討しているが、一番いいのは、リサイクルできるものはリサイクルをし、できないものを焼却することである。

ポイント13:燃やせばゼロになる

有機性の資源は燃やすことで無機化して気体と灰になり、正確にはゼロにはなりません。しかし、ほぼ使えなくなるのでゼロと表現しました。3R(Reduce・Reuse・Recycle)に取り組むことで、有が無になることなく長期間繰り返し使用することができます。

一方、生ごみ等のバイオマス資源は燃やすことで一度は無になりますが、バイオマス資源として再生されるため、燃やしても不都合はないとの考え方もあります。しかし、燃えて無になる時間と再生される時間に大きな隔たりがあります。

無となったものが有に再生されるまでの時間を待ち、その後、再度使用するのであればいざ知らず、再生時間を待たずして使用することは資源の浪費でしかないと、私は考えます。

資源は資源として繰り返し使う仕組みを考えるべきです。

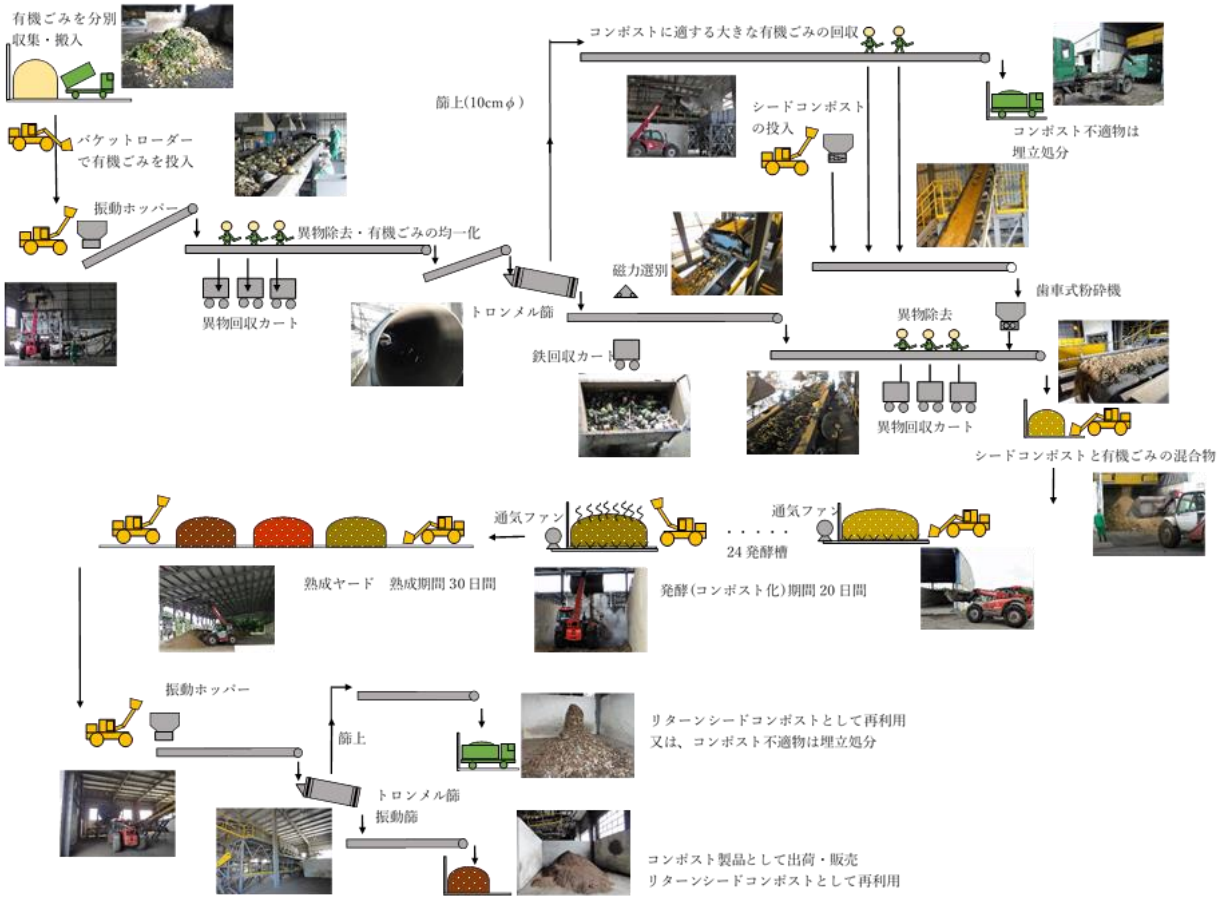
ちなみに生ごみがコンポストになり施肥すると、その一部は土壌中で腐植質となり長期間安定化します。すなわち土壌中に炭素が長期間(平均滞留時間数年～1000年以上)貯えられることになります。

2．ハイフォン市における「有機ごみの循環」を形成するための仕組みづくり

生ごみの分別収集量を 20t/日から順次拡大したことで、50t/日の生ごみ収集方法とコンポスト製造技術についてはハイフォンウレンコ社に定着しました。この成果をさらに拡大し、社会システムとして運用することが重要です。そこで、「ハイフォン市における“有機ごみの循環”の形成」にもとづき、ハイフォンウレンコ社の上部組織であるハイフォン市建設局を通じてハイフォン市人民委員会に働きかけ、産官民協働による「有機ごみ分別収集・コンポスト化を通じた“有機ごみの循環”の形成」について社会的認知度を高めるとともに、ハイフォン市内の様々なステークホルダーの連携体制を構築に取り組みました。

有機ごみ：有機質のごみのことで、生ごみだけでなく落ち葉、剪定くずなどを含む。

確立したチャンカットコンポストセンターのフロー図を示します。



(1)ハイフォン市のトップコミットメント

ハイフォン市のトップ機関であるハイフォン市人民評議会は、2017 年 8 月 22 日にチャンカットコンポストセンターの運営状況を調査した結果、運営状況を高く評価しました。そして、2017 年 8 月 30 日付の指示文書を発行し、生ごみ受け入れ量拡大に向け、ハイフォン市の関連部

局はハイフォンウレンコ社に協力する旨の指示を行いました。また、ハイフォン市人民委員会へも200t/日の生ごみを確保する旨の指示がなされました。

・人民評議会：国権の地方機関であり，人民の意思等を代表し，地方人民により選出され，人民及び上級国家機関に対して責任を負う」（憲法第 119 条）機関であり，地方議会としての役割を持ち，その議員は住民の直接選挙で選出される。

・人民委員会：人民評議会により選出された委員長，副委員長及び委員で構成される「評議会の執行機関」であり，「憲法，法，上級国家機関の正式文書の命令及び人民評議会決議を実践することを任務としている」（憲法第 123 条）。人民委員会の委員長は人民評議会議員から選出されることになっており，副委員長や委員は人民評議会議員である必要はないが，その選出には直近の上級人民委員会の委員長の承認が必要である。

(2)ステークホルダー間の認識の統一

2018 年 1 月に開催した生ごみ分別拡大啓発セミナーでは様々なステークホルダーが参加し、チャンカットコンポストセンターを見学し、その後ハイフォンウレンコ本社で実施したセミナーを通じて、ハイフォン市で取り組む「有機ごみの循環」の構築に向けた認識を統一しました。

① 生ごみ分別拡大啓発セミナー参加者：

・ 行政：ハイフォン市人民委員会(HPPC)、建設局(DOC)，外務局(DOFA)，農業農村開発局(DOARD)
・ 地区： レチャン区(Le Chan)、アンズオン県(An Duong)、ラムソン坊(Lam Son)(レチャン区)
・ 公社：ハイフォン公共施設観光公社
・ 貿易、観光企業(ホテル経営含む)：4社、レストラン：3か所、市場：13ヶ所
・ マスコミ：ハイフォンテレビラジオ局、ハイフォン安全新聞、ハイフォン新聞
・ ハイフォンウレンコ社 生産管理部、総務部など12部門
・ エンタープライズ14社
・ 北九州市 計104名

② チャンカット廃棄物処理複合施設の見学会

セミナー見学会ではチャンカットコンポストセンターだけでなく施設全体(チャンカット廃棄物処理複合施設)を対象としました。参加者はハイフォンウレンコ社の副社長の説明を受けながら、製造したコンポストを使用した植物栽培圃場、コンポストセンター、埋立処分場浸出水処理施設、医療廃棄物焼却施設、コントロールセンター、資源廃棄物分別場をつぶさに見学しました。チャンカットコンポストセンターが再生したことで、廃棄物複合処理施設としての機能を発揮することができるようになり、ハイフォン市の廃棄物管理改善のための大きな役割を果たすことができるとの認識を持つことができました。

この見学会終了後に外務局副局長が発した一言が、私にとって印象深く残っています。

「以前、チャンカットコンポストセンターに見学に来たときは悪臭が漂い、汚いとの印象しかありませんでした。しかし、今は素晴らしい施設に生まれ変わっており、大変嬉しい気持ちです。」

マイクロバス・自動車を利用して見学会に参加

分別収集した生ごみ保管ヤード

良質な製品コンポストの完成

コンポスト試験圃場

試験圃場に隣接する埋立処分場浸出水処理設備

医療廃棄物焼却炉

生ごみの収集カート

生ごみの保管容器

資源ごみの回収

③ 生ごみ分別拡大啓発セミナー

ハイフォンウレンコ社及び北九州市からチャンカット複合処理施設の現状、コンポストセンターの取り組みの現状と予定、ハイフォン市で取り組む有機ごみの循環の構築と生ごみ分別収集の必要・重要性について発表し、参加者の理解促進に努めました。

・ 第Ⅰフェーズ：北九州市の技術支援を受けたことで、コンポスト化の技術的課題の解決と、市場・レストラン・ホテルから生ごみの分別収集を実施し、チャンカットコンポストセンターからは良質なコンポストが製造できるようになりました。

・ 第 2 フェーズ: コンポストセンターの処理能力を 100%発揮するために生ごみの分別収集を市民にまで拡大し、レチャン区ラムソン坊とホンバン地区ホアンヴァントゥー坊の 2 ヶ所でモデル事業を実施します。

啓発セミナーの意見発表として、大規模排出者であるホテル・レストラン・市場関係者からは、「生ごみ分別の意義を十分に理解し、「引き続き分別に協力する・これから分別に協力する」」との発言がなされました。また、エンタープライズの地区責任者から「ハイアン地区では既に住民から生ごみを分別収集している。」との報告がなされました。

北九州市からの発表

ハイフォンウレンコ社からの発表

エンタープライズからの報告

(3)ステークホルダーの役割と責務

ハイフォン市で取り組む有機ごみの循環を構築するためには、ステークホルダーそれぞれの役割と責務があります。今回の啓発セミナーに参加されていないステークホルダーも含め、以下のように洗い出しました。

① ハイフォン市人民委員会(HPPC)の役割と責務

ハイフォン市全域に対して、“有機ごみの循環”の形成が重要施策として始まったことを周知し、その達成に向け予算措置を講じるとともに、ハイフォン市担当部局(建設局等)並びに、地域の人民委員会を通じて事業者と市民を指導する。

・ 市人民委員会は担当部局(建設局等)に予算を含む必要な措置を講じるように指示する。
・ 区・県の人民委員会は管轄する大規模排出者(市場・レストラン・ホテル)に対し、有機ごみ分別収集に協力するように指導する。
・ モデル地区を管轄する坊の人民委員会は、小規模排出者及び住民に対し、有機ごみ分別収集に協力するように指導する。

② 建設局(DOC)の役割と責務

・ ハイフォンウレンコ社の上部機関であり、有機ごみ分別収集・コンポスト化に係わる予算措置及び継続的な事業実施を引き続き支援する。
・ 適正なコンポスト技術による有機ごみのリサイクル化は、環境保全を図るうえで有効な手法であることを周知する。

・ 製造したコンポストを緑地管理用として積極的に活用することで、使用実績とコンポストの使用について馴染みをつくる。
・ コンポストの市場流通を支援する。

③財務局(DOF)

・ チャンカット廃棄物処理複合施設(チャンカットコンポストセンター)の維持管理、施設工事の進行促進及び予算編成について支援する。

④計画投資局 (DPI)

・ ハイフォン市の経済発展に係る戦略とプログラムの一環として、有機ごみ循環の構築を計画的に総合開発するものとして位置付け支援する。

⑤外務局(DOFA)

・ 確実に北九州市からの支援を得ることができるように、北九州市とのコミュニケーションを密に図る。

⑥天然資源環境局(DONRE)

・ ごみ管理及び環境保全活動に効果的な方法であると位置づけ、特に生ごみ分別の啓発活動を支援する。

⑦農業農村開発局(DOARD)

・ コンポストの肥料登録・商標登録やコンポストの有効性等コンポストの使用に係わる事項について支援する。
・ コンポストの使用について農家や事業者に啓発するなど、使用の促進を図る。
・ コンポストの市場流通を支援する。

⑧ハイフォン女性連合(婦人会)

・ 家庭での生ごみ分別活動を促進するために各部局と協力する。
・ 特に家庭でごみを直接取り扱う頻度が高い女性に対する影響力行使を期待する。

⑨住民及び小規模排出者

・ 生ごみ分別収集に協力し、生ごみ分別方法に従って定められた分別容器に排出する。
・ 生ごみ分別収集に係わる課題を抽出するためにモデル地区を設定し運用する。
・ モデル地区に選定された坊(Ward)は、積極的に生ごみ分別収集に協力する。
・ モデル地区に選定された区(District)は、モデル地区の坊の活動を支援するとともに、他の坊へ水平展開するための課題を抽出する。

⑩大規模排出者(市場・レストラン・ホテル)

・ 有機ごみ分別収集に協力し、生ごみ分別方法に従って定められた専用コンテナに保管する。
・ ごみ管理責任者は分別保管した生ごみをハイフォンウレンコ社(エンタープライズ)のスタッフに引き渡す。

⑪ マスコミ

・ ハイフォン市における“有機ごみの循環”の形成が、地域環境及び地球環境を保全するために重要なことを情報発信する。

⑫ ハイフォンウレンコ社の役割と責務

・ 簡易な有機ごみ分別方法を策定する。
・ 大規模排出者（市場・レストラン・ホテル）に対して、有機ごみ分別収集のルールに従って定められた専用コンテナを用意し、その管理と分別への協力を依頼する。
・ モデル地区の住民に対して生ごみ分別容器を配布し、分別を指導する。
・ 良質なコンポストを製造する。
・ 製造したコンポストの成分分析を行い、ベトナム国の基準を満足していることを確認し、市場流通させるために肥料登録・商標登録をする。
・ チャンカットコンポストセンターに併設する圃場を利用して、継続的に野菜・花卉を栽培し、コンポストの有効性を確認するとともに、積極的にそれを PR する。
・ ハイフォン市内外の事業者・市民等の見学者を積極的に受け入れる。また、機会があれば海外からの見学者も受け入れる。
・ ハイフォン市の“有機ごみの循環”の形成に当たり、ハイフォンウレンコ社は「有機ごみの分別収集」と「良質なコンポスト製造」など、現場業務の重要性を認識し完遂するために社内全体の意思統一を深める。

ポイント 14：ごみ管理改善は社会全体と情報共有し認知されることが重要

ここでは公社であるハイフォンウレンコ社のチャンカットコンポストセンターを使用した生ごみコンポスト製造を核として、ごみ管理改善に取り組んできた事例を紹介しています。北九州市の支援を受けつつも、ハイフォンウレンコ社のトップコミットメントとマネジメント力を発揮して、組織内の改善・改革を図ることで「ハイフォン市における有機ごみの循環」の中核を形成しつつあります。

すなわち、ハイフォンウレンコ社が単なるチャンカットコンポストセンターの再生に取り組んだだけではなく、ハイフォン市のごみ管理に係わる行政施策として展開することができるまでに事業を昇華させたということです。そのためには、ハイフォンウレンコ社に直接関係のある建設局だけでなく、ハイフォン市人民評議会・人民委員会をはじめ様々な機関から事業者・市民に至るまで、社会全体と情報共有し認知されることが重要であるといえ、私はそのように考えています。

3．生ごみの分別収集の対象を拡大

「ハイフォン市における有機ごみの循環」の核となるのは生ごみコンポストの取り組みであり、それまでの生ごみ分別収集の対象は生ごみを多量に排出する事業者でした。この生ごみ分別収

集の取り組みを市民活動レベルまで落とし込むとともに、若い世代に対しても「有機ごみ循環」を形成する意味・意義の理解の促進に努めなければなりません。そのためには様々に啓発活動が必要となり、精力的に実施しました。

数多く実施しているので抜粋して紹介します。

(1)エンタープライズ 生ごみ分別収集スタッフへの啓発

2018年11月エンタープライズの生ごみ分別収集を担当するスタッフに対して啓発を実施しました。今までは責任者やスタッフのうちの上位者に対しての啓発に留まっていましたが、実作業に当たる約400名が受講しました(ほとんどのエンタープライズスタッフが参加)。

① 講演内容:北九州の深刻なゴミ問題、埋め立てによる環境汚染、そのために必要だった分別に取り組んだ過程を、参加者との対話形式及び動画を見せながら、特に以下の点を重点的に説明しました。

・ 北九州市はゴミを14品目に分別しているがハイフォンでは2品目に分類する。

・ チャンカットコンポストセンターにおいて製造しているコンポストを紹介し、効果的な資源循環のためには分別が重要であること、そのためには実際に現場で働くエンタープライズの皆さんの理解と協力がポイントでる。

・ 各コミュニティ、市民への指導には笑顔を忘れずに。

② 参加者との質疑応答及び意見:参加者からは多数の質問、本音の意見等が出ており、エンタープライズのスタッフと対話する良い機会となりました。具体例を示します。

・ ココナツの実と枝はコンポストの原料となるのか?

→有機物なので原料となるが、現在のチャンカットコンポストセンターには硬いゴミを破砕する設備がないため受入れができていない。破砕機を導入するなど改善が必要である。(髙倉)

→現在、枝等の硬いゴミを破砕する設備がないため難しいが、今後設備導を検討したい。しかし、スタッフの皆様の努力により分別が進んでおり、コンポストの品質は向上している。引き続き協力をお願いする。(ハイフォンウレンコ社経営層)

・ ココナツ以外の枝もコンポストの原料とすることができればいいと思う。

・ 海老の頭と殻、鶏の羽根はコンポストの原料となるのか?

→どちらも原料となる。なお卵の殻も原料となる。(髙倉)

・ モデル地区のコミュニティに分別の必要性を説明するなかで、なかなか協力してくれない人もいるが、どのようにしたらいいのか?

→世界各国でも同様の問題を抱えており、時間をかけて説明することが必要である。(高倉)

・ 市民を集めたセミナーをもっと行った方がいいのではないか。

→一度にはできないが時間をかけて啓発セミナーを開催することが必要であり、それを予定している。例えば明日はゴクエン区市民対象の啓発セミナー行う予定である。(髙倉)

・ 生ごみの分別作業が増えたのに給料が増えない。分別作業が増えるならば生ごみ収集スタッフを増やして欲しい。収集カート、手袋(布)を改善して欲しい。改善されないならばこれ

以上の生ごみ分別収集は難しい。

→スタッフの過酷な労働環境は理解している。収集スタッフ増、収集カートの改善について経営層は検討中であり、引き続き協力をお願いしたい。(ハイフォンウレンコ社経営層)(現在は収集量に応じた歩合制で 400 万 VND/月(約 21,000 円/月)程度のボーナスを支給)

→新しいことに取り組むためには改善点・不具合などの意見を出し合って解決に向け取り組んで欲しい。(髙倉)

セミナーの様子-1

セミナーの様子-2

セミナー最後の決意表明

ポイント 15:ボトムアップと合意形成

新しいことを実施しようとすると、必ずと言ってよいほど、以前のやり方・習慣に固執する人が出てきます。このようなことは当たり前のことであり、「固執する」原因を明確にし解決しなければなりません。

そのためには、啓発セミナーと称して一方的な情報の提供、要請・依頼、そして話をするのではなく、対話を通じた合意形成が必要です。また、意見の中には隠れていた不具合もあり、これを吸い上げ改善に繋げることが肝要です。

(2)コミュニティでの住民を対象とした生ごみ分別収集の啓発

2018年6月と11月、私のハイフォン市訪問に合わせ、住民を対象とする生ごみ分別収集の啓発活動を実施しました。

皮切りはモデル地区となったレチャン区のラムソン坊とドンハイ坊です。参加者は、両坊ともに坊人民委員会委員長、坊人民評議会、祖国戦線委員会、婦人会、青年同盟、農民会の幹部・代表、各地区リーダー、住民の計 70~80 名です。

※坊:区に属する行政単位であり、日本の“字”または“小学校区”をイメージするとわかりやすい。

ゴクエン区でも啓発セミナーを実施しました。参加者は、DOFA クオン部長、建設局インフラ管理部職員、天然資源環境局ハー部長、職員、ゴクエン区職員、コミュニティ代表の計約 50 名です。

啓発セミナーを通じて、ハイフォン市で取り組む有機ごみの循環の構築と生ごみ分別収集の必要・重要性について参加者の理解促進に努めるとともに、生ごみ分別収集モデル地区としての協力をお願いし、生ごみ分別の例として緑(生ごみ用)と黄色(非生ごみ)の袋を提示して

分別の説明を行いました。

・「生ごみ→分別収集→ンポスト製造→(コンポストを使った)農作物生産→消費」という資源循環をつくることを目指しており、家庭での生ごみ分別はその第一歩である。
・ 埋立処分場のビデオ映像を視聴し、その実態を知る。
・ 生ごみは現在埋め立て処分されていてこのままでは、処分場がなくなり、住居の近くに処分場を造らざるを得ない時代もくるので、今から行動を起こす必要がある。
・ 生ごみは分別するだけでコンポストの原料となり、ごみから資源に変わる。
・ チャンカットコンポストセンターでのコンポスト技術は確立し、市場、レストラン、ホテルなどの生ごみ分別収集は既に実施し、良質なコンポストを製造している。
・ 今後は家庭の生ごみ分別収集が必要であり、モデル地区に選ばれた住民の協力が必要不可欠であり、皆で協力して取り組みたい。

セミナーの様子-1

セミナーの様子-2

セミナーの様子-3

(3)学校を対象とした生ごみ分別収集の啓発

2019 年 5 月と 12 月、私のハイフォン市訪問に合わせ、小学校・中学校・高校を対象とする生ごみ分別収集の啓発活動を開始しました。

・ ゴクエン区小学校で小学生4･5年生を対象として啓発セミナーを実施しました。参加者は、小学生 100 名、ゴクエン区教育訓練部副部長、小学校校長です。
・ ゴクエン区中学校で中学生 3･4 年生を対象として啓発セミナーを実施しました。参加者は、中学生 100 名、ゴクエン区教育訓練部副部長、中学校校長です。
・ ゴクエン区高校で全校生徒約500名、青年同盟副委員長、教育訓練局長、高校校長を対象として啓発セミナーを実施しました。
・ キエンアン区高校で全校生徒約500名、青年同盟副委員長、教育訓練局長、高校校長を対象として啓発セミナーを実施しました。

内容は住民への啓発活動時と同様ですが、対象となる生徒の学年に適した言葉を選んで説明しました。また、講義は一方通行にならないように、対話を取り入れるなど楽しい講義となるように心掛けました。最後は、ハイフォン市と北九州市が協力してごみ問題を解決するために、ベトナム語と日本語の歌を一緒に歌い、ベトナム語で力を合わせるという言葉「タイ グウェン」で締めくくりました。

セミナーの様子-1

セミナーの様子-2

セミナーの様子-3

(4) 教育関係者を対象とした生ごみ分別収集の啓発

2019 年 5 月と 12 月、私のハイフォン市訪問に合わせ、教育機関を対象とする生ごみ分別収集の啓発活動を開始しました。

参加者はゴクエン区教育訓練部部長、副部長、教師等の約 60 名です。

まず、教育訓練部からセミナー開催趣旨が述べられました。「2016 年度のデータとしてハイフォンウレンコ社がごみの収集運搬を担当する 4 区 2 県だけで、1,200t/日のごみが発生しており、ごみ量が年々増加している。今は、これを懸命になって処理しているだけであり、今後は3R の取り組みに傾注しなければならず、これは我々が果たすべき責任である。教育訓練部はハイフォンウレンコ社と協働して北九州市の専門家からごみ分別収集についての情報共有の場を設けた。学校教育に活かすべくセミナーの参加を期待する。」

啓発セミナーを通じて、ハイフォン市で取り組む有機ごみの循環の構築と生ごみ分別収集の必要・重要性について参加者の理解促進に努めるなど、住民の啓発内容と同様です。

ベトナム語と日本語の歌を一緒に歌い、ベトナム語で力を合わせるという言葉「タイ グウェン」で締めくくりました。

セミナーの様子-1

セミナーの様子-2

セミナーの様子-3

第 5 章　ハイフォン市における“有機ごみの循環”の構築と実際

1．住民の生ごみ分別の状況

ハイフォンウレンコ社は生ごみ分別収集を拡大するため、事業者や住民の協力を得るべく宣伝部門を設け、その中心人物としてハー氏を任命しました。ハー氏は私の啓発手法・ノウハウを学ぼうと思い、2017 年 4 月の啓発活動がスタートした初期段階から必ず私に帯同していました。

私がハイフォン市に訪問している時は、私を上手に使って啓発活動に活かし、私が訪問していない時は、試行錯誤しながらも彼が中心となって、ハイフォンウレンコ社として啓発活動を実施していたのです。

2019 年 7 月にハイフォン市の訪問時に、私は住民の生ごみ分別について実態を聞き取り調査をしたい旨をリクエストしました。すると彼は、ハイフォンウレンコ社だけで啓発したコミュニティを案内しました。それが、ゴクエン区ザービエン坊とハイアン区ドンハイ坊であり、それぞれの坊内の 2 ヶ所の計 4 ヶ所から聞き取りを実施しました。今から思えば、彼が住民の生ごみ分別を啓発したコミュニティを見て欲しかったのだと思います。

ポイント 16：真剣に悩んでこそ「解」は見えてくる

今から思えば、ハー氏が住民の生ごみ分別を啓発したコミュニティを見て欲しかったのだと思います。その時の私は実態調査にために訪れるコミュニティと思っていただけで、彼に対して「よくやっていますね」の声掛けもしていません。私は彼に案内されるがままに、コミュニティの中に入り、住民と話をしていました。

そういえば、夜の懇親会の出来事ですが、彼はお酒を飲んだこともあり、私に悩みを打ち明けました。「髙倉さん、どうすれば皆、私の話を聞いてくれるようになるのですか。髙倉さんが話すと、「よしやろう」となるのに、だれもやる素振りを見せません」彼は住民等への啓発について真剣に悩んでいたのです。

啓発活動を実施した効果は確実に表れており、また生ごみ分別収集を実施するエンタープライズ責任者及びスタッフが、これをしっかりと支えていることが分かりました。また、生ごみ分別収集モデル地区として、その指定を受けることを了承した(手を挙げた)区の人民委員会の指示により、坊の人民委員会が生活の場に一番近い行政組織として機能しています。さらに坊の地区リーダー及び婦人会会長の活動の程度が、生ごみ分別収集の家庭(住民)への浸透度合いに影響を与えていると推測されます。

調査時の意見を例として示します。

① エンタープライズ副所長

- ゴクエン区には 13 の坊があり、ザービエン坊はその一つである。当坊の多くの住民は環境意識が高まっており、ゴクエン区の人民委員会支援を受けて、当坊の人民委員会担当者と協力して住民に生ごみ分別収集啓発パンフレットを配布している。

② 地区リーダー

- 生ごみ分別収集のスタート時、生ごみを分別するメリットを理解する住民は少なかったが、人民委員会の担当者と共にその意義について地区の 170 家庭全てに説明したことにより、現在は 85～90%の住民が理解し生ごみ分別収集に協力している。
- 庭のある家庭が多く(全体の 70%程度)、生ごみは直接庭に埋めて有機肥料として利用することが多い。
- 生ごみは豚の餌としてリサイクルすることも多い。
- 生ごみはプラスチック袋に入れて壁にぶら下げて保管し、これをエンタープライズスタッフがカートで収集する。
- 生ごみを分別しても、ごみ出し場所では混在するので、エンタープライズスタッフは再分別が必要であり、無駄である。ごみ出し場所に分別箱の設置が望まれる。

③ 婦人会会長

- ごみ出し場所を決めていない地区では、エンタープライズスタッフは、ごみ収集カートについている鐘を鳴らして、ごみ収集に来たことを知らせている。この音を聞いてごみ出しする住民は、その場で分別した生ごみを手渡している。ごみを手渡すことができない時は家で保管し、翌日手渡す。
- ハイフォンウレンコ社が作成した生ごみ分別パンフレットは 1,000 枚配布した。地区の掲示板用として大きなサイズの啓発ポスターが欲しい。

④ 人民委員会副委員長

- 坊の人民委員会として、当地区の 1 年間の生ごみ分別収集活動総括セミナーを実施し、13 地区に広げることを計画している。
- 住民の生活習慣は同一ではなく、ごみ収集時間に合わせてごみ出しできるとは限らない。ハイフォンウレンコ社は生ごみ用とそれ以外用の 2 種類の箱をごみ出し場所に設置することを希望する。
- 家庭ではプラスチック袋を利用して生ごみ分別に協力するが、ごみ出し場所に出す方法が分からない家庭が多い。
- そのため、ごみ出し場所は生ごみ袋とそれ以外の袋が混在し、エンタープライズスタッフはごみ収集車の積み替え場所まで持っていき、その場で仕分けしており効率的でない。
- また、どのような袋を利用してもよいので、一見すると生ごみ分別収集に協力しているかどうか分からない。「自分は協力しているのに、隣人は協力していない。」と捉えられることもあり、分別収集に協力するモチベーションが下がる。
- ハイフォンウレンコ社が配布するパンフレットはごみ分別の方法が詳しく記載されており良く分かる。しかし、ごみ出し場所での分別ごみの出し方が良く分からないので改善を望む。

住民から生ごみ分別について聞き取り

ごみは２分別(青いプラスチック袋が生ごみ)

井戸端会議中の主婦たちに聞き取り

憩いの場には生ごみ分別の啓発資料を掲示

ごみは２分別同じ色の袋を使用(右:生ごみ)

住民から生ごみ分別について聞き取り

台所に生ごみ分別の啓発資料を掲示

台所に生ごみ分別の啓発資料を掲示

良質な製品コンポストの完成

生ごみの分別は未実施地区

リサイクルごみは分別するが、生ごみの分別は未実施

地区の掲示板:生ごみ分別の啓発資料を掲示予定

ポイント 17：生活の場に近い行政組織の活動

モデル地区として選定された区内であっても全ての坊が一律に生ごみ分別収集に取り組んでいる(参加している)わけではありませんでした。坊の人民委員会の考え方、また人民委員会の指示を受けて活動する婦人会組織や地区リーダーの活動の程度(活発であるか否か)の影響を受けるものと考えられます。

ハイフォン市の行政トップの指示は当然のことながら、住民に一番近い坊の人民委員会及びその指導を実現する現場リーダーへの啓発と理解を得ることが大切です。

2. 生ごみの分別収集の状況

2017年2月にホテルとレストランから生ごみの分別収集がスタートしたことを確認し、同年10月には日量 20t の生ごみが分別収集さレチャンカットコンポストセンターのプラントが安定して稼働していることを確認しました。そして、2019年7月になると日量 70t の生ごみが分別収集されコンポストとして生まれ変わっています。これはハイフォンウレンコ社、地方行政(市・区・坊レベル全体)、エンタープライズが協働して、事業者や住民に対する啓発活動を継続して実施することで、生ごみの分別収集が拡大していった結果です。

この日量 70t もの生ごみの分別収集を支えているのがエンタープライズスタッフです。スタッフの作業手順を箇条書きで示します。

- スタッフは毎日担当エリアをカートを押して巡回する。
- 2分別ごみ、生ごみ分別プラスチック袋とそれ以外のごみのプラスチック袋を収集する。
- また、資源ごみも同時に収集する。
- カートがごみで一杯になるとパッカー車に積み替えるためのごみ中継所に運ぶ。
- ごみ収集エリアから中継所の往復は時間の無駄なので、カートに積み込めるだけ積み込んで、プラスチック袋をカートに引っ掛けて運ぶ。
- ごみ中継所では、生ごみを分別したプラスチック袋を破袋して、カートに入れる。
- 生ごみは1つのカート単位でボーナスが支給される。
- カートに積み替えた生ごみを生ごみ専用のパッカー車に積み替える。
- パッカー車に積み替えられた生ごみはチャンカットコンポストセンターでコンポストに生まれ変わる。
- 生ごみ以外のプラスチック袋は別のパッカー車に積み替え、埋め立て処分場に運搬される。
- ごみ積み替え中継所は専用の場所があるとは限らず、路上で行われることもある。
- また、収集作業が遅れる等が生じ夜に差し掛かっても、その日の作業は確実に終わらせる。

ごみ中継所：プラスチック袋に入った生ごみは分別収集され、スタッフが破袋して生ごみを取り出しカートに入れる

ごみ中継所：ごみはできるだけ多くカートに載せて運ぶ。生ごみ袋は破袋してカートに入れ、専用のパッカー車に積み込む

事業者の生ごみはバイクで運搬することもある

雑紙は資源ごみとして売れるので圧縮して専用の袋に入れて保管する

剪定くずも生ごみと同等の扱い

ヤシ殻も生ごみと同等の扱い

夜間であってもその日の作業は終わらせる

エンタープライズスタッフがごみ中継所で生ごみの袋を破袋してカートに移し替える作業を傍から見ていると、効率の悪い、面倒な作業をしていると思ってしまいます。実際に住民の聞き取り調査を実施したときに同様の意見が出ました。

「生ごみを分別しても、ごみ出し場所では混在するので、エンタープライズスタッフは再分別が必要であり、無駄である。ごみ出し場所に分別箱の設置が望まれる。」

確かに理にかなった正しい意見といえそうです。しかし、私はごみ収集運搬の実態からすると、今の方法が効率的であると考えます。その理由を以下に述べます。

- 住民のごみは「生ごみ」と「生ごみ以外のごみ」の 2 分別される。
- 住居は狭い路地が多く、手押しカートでしかごみを収集することができないので、2 種類のごみを同じカートに積み込むことになる。
- 住民は仕事をしている人が多く、ごみ出しはプラスチック袋に入れて家の前等置いてある。
- ごみ収集時にプラスチック袋を一つずつ破袋してカートに生ごみを入れながら移動する方法もある。この方法とごみ中継所でまとめて破袋することと比較して、どちらが効率的か？
- 生ごみを直接カートに入れることに協力する住民もいるが限定的である。
- またごみ出し場所に生ごみ分別容器の設置もなされつつありますが、数多く必要であり予算の制約もあります。また、どうしても大型の容器になるため、手押しカートで収集するエリアでは設置できません。

2019 年時点ではエンタープライズスタッフの人海戦術とでも言える方法で生ごみを収集しています。しかし、「この方法で良し」と手をこまねいているわけではありません。地道な啓発活動の継続により、住民と事業者の協力を拡大するとともに、新しい設備の導入などで効率のよい生ごみ分別収集が進んでいくことになります。

3．チャンカットコンポストセンターの状況

チャンカットコンポストセンターでは、2017 年 6 月にコンポスト製造技術は確立されたと判断し、当面の目標である日量 20t の生ごみの受け入れを目指してコンポストの製造が再スタートしました。その後、少しずつ生ごみの受入量が増え、2019 年 7 月には日量 70t の生ごみからコンポストが製造されるまでになりました。その間、私たちは良質なコンポストを製造するためのフォローアップとしてチャンカットコンポストセンターを訪問しました。

(1) コンポスト製造技術は確立されたと判断

2017 年 6 月 コンポストプラントが手順書どおりに運用され正常に稼働しており、またそれぞれの作業は手慣れていることを確認し、コンポスト製造技術は確立されたと判断しました。

①分別収集した生ごみ

②プラントのラインで精度良く異物を除去

③シードコンポストを生ごみに添加(混合物)

④プラントのラインを流れる混合物

⑤シードコンポストが十分に添加されている

⑥混合物を撹拌

⑦混合物を発酵槽へ運搬

⑧混合物は堆積発酵

⑨順調に発酵が始まり温度は60℃以上

ポイント18:現地の資源を活かした適正技術の導入が再生の早道

チャンカットコンポストセンターのスタッフはコンポストプラントの運転に努めてきました。「受け入れたごみをプラントに投入する～異物を取り除く～菌を添加する～ホイールローダーで撹拌する～発酵槽へ移す～ファンで空気を供給する～熟成ヤードへ移す～篩にかける～製品コンポストとしてパッケージする」とプラントの流れ・取扱いに沿った作業を長年実施しており作業のレベルは高いものでした。

しかし、プラントメーカーから指導を受けたコンポスト技術が良くなかったのです。適正技術の導入とは、現地に適した技術を取り入れることですが、適しているからといって全く新しい技術を導入すべきかは熟考してから判断することが必要だと思います。

現地の設備だけでなく人的資源を活かすことで、スタッフのしてきたことを肯定し、スタッフの持つ技術を上手く引き出し、プライドとモチベーションを持って作業に当たる環境づくりも大切であると思います。

(2) コンポスト製造に係わるフォローアップ

フォローアップは 2017 年 10 月から 2019 年 12 月の間計 6 回実施しました。

「①2017 年 10 月」「②2018 年 1 月」「③2018 年 6 月」「③2018 年 11 月」

「④2019 年 5 月「⑤2019 年 7 月」「⑥2019 年 12 月」

フォローアップの目的は次の通りです。

第 1 に現場技術者と作業スタッフを褒めて労いモチベーションを維持して自主性を引き出すことと自信を持たせることです。

第 2 にコンポストの発酵過程で不具合が生じていないことを確認し、不具合がある場合は手直しを指示することです。

第 3 にスケジュールに沿って生ごみの受入量が増加していることを確認することです。

写真はフォローアップ時々のコンポストプロセスのチェック時に撮影した例を掲載しています。

1 つの搬入した生ごみを時系列で追って掲載しているわけではありませんのでご注意ください。

①生ごみ受け入れヤード

②分別した生ごみの搬入

③分別した生ごみ

④茶色い物は戻し堆肥

⑤順調に発酵し蒸気が見られる

⑥空気を含むように高いとこから落として撹拌

⑦大量のコンポストが熟成中

⑧順調に熟成している

⑨篩が終わった製造堆肥のストック

⑩発酵プロセスを確認中

⑪コンポストセンターの運営についての意見交換

⑫ハイフォンウレンコ社の経営層と意見交換

右の写真の様に通常の手順と異なる作業をしていたので確認しました。

異物をほとんど含まない状態で生ごみを分別収集することができているので、生ごみ受け入れヤードでシードコンポストと撹拌混合し、それを発酵槽に運んで一次発酵するものです。この目的は、コンポストプラントの異物分別ラインを利用して廃プラスチック類うち、リサイクル可能なプラスチック類を回収することです。

異物をほとんど含まない生ごみを発酵槽へ運搬

チャンカット複合施設の中核はコンポストセンターですが、プロセスを工夫して今ある設備を最大限生かすことに自主的に取り組んでいました。

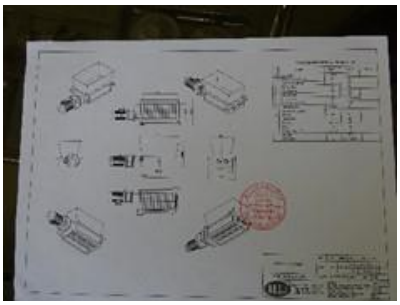
次に懸案事項とてヤシ殻と剪定くずなどの形状の大きい生ごみが、コンポスト不適物として除去されていることがあげられます。せっかくエンタープライズスタッフが生ごみとして分別収集しても異物扱いとなっており、また生ごみからコンポストが製造されるコンポスト化率が低くなってしまいます。

ヤシ殻は毎日大量に排出されますが現状の設備ではコンポストの原料として使用できないため、全て取り除かれ埋め立て処分されます。そのため、ヤシ殻専用の破砕機の導入が期待されます。

丸く形状が残ったヤシ殻：破砕機の歯車に噛み込み難く、詰まりの原因となりやすい。

半割のヤシ殻：破砕機の歯車にスムーズに噛み込む。

剪定くずやサトウキビの残渣などの形状の大きな物については、これを解決するため、破砕機の試験導入に取り組んでいました。



破砕機の図面

設置された破砕機

コンポストに適する大きさに破砕されている

4．製造したコンポストの販路の確保

さまざまな国・地域で生ごみコンポストに取り組む例は数多くあります。この生ごみコンポストに共通する悩みとしてあるのが、「製造したコンポストの販路が確保できない」ことです。その一番の原因として、コンポストに多量の異物が混じるなど品質が低いため買い手が付かないという点をあげることができます。

これに対してチャンカットコンポストセンターでは、高品質なコンポストを製造すべく、生ごみを分別収集しコンポストラインでも 2 段階の手選別工程を設けて異物を徹底的に除去していること、国のコンポストの基準を満足したことから、その品質は高いと評価することができます。販路を確保すべく聞き取り調査を実施しました。製造したコンポストをハイフォンウレンコ社ブランドで販売すべく、2018 年 1 月コンポスト利用可能性調査を実施し、2 カ所からヒアリングしました。

① ハイフォン公共施設観光サービス：ドーソン地区の沿道緑地、公園を管理する組織を下部団体に持つ。

② ハイテク農業開発センター：農業農村開発局(DOARD)に属し、樹木、農作物の効果的な栽培方法を研究、苗木の提供、農民への技術指導をする施設。2017 年 7 月に水産セン

ターと統合し、農林水産全般を所管している。

ハイフォン公共施設観光サービスが管理する公園

ハイテク農業開発センター有機栽培圃場

コンポストの重要性を熱弁するセンター長

聞き取り調査から、「樹木育苗用として自家製コンポスト 50～70t/年程度使用している」「果樹栽培にコンポストが有効であることは十分理解しており、コンポストの需要はあると判断している」「コンポストのサンプルの提供があれば試験栽培の協力はできる」「コンポストの販売に当たっては、肥料成分の表示、有害物質を含まない、衛生的であり、低価格を望む」ことなど、コンポスト使用については肯定的な考えです。しかし、これが販路確保に繋がるわけではありません。すなわち、コンポストに関連するもののハイフォンウレンコ社にとっては物品販売の新規事業を立ち上げるということです。

ポイント 19：コンポストは植物の栽培・生育に寄与するものであることが重要

製造したコンポストの品質が悪いため、埋め立て処分場の覆土材の代替として使用されるケースがあります。また、コンポストの使用方法として覆土材としての使用をあげている教科書的な図書もあります。しかし、私はこの考え方には異を唱えたいと思います。

私が考えるコンポストの定義は「コンポストとは有機物が微生物や土壌動物により、分解や再合成を通じて植物が利用できる形に変換されたり、土壌の団粒化や通気性の向上などが図られる土壌改良材として利用できる形に変換されたもの」と考えています。簡単に述べると「コンポストは植物の栽培・生育に寄与するものである」ということです。

覆土材の代替としてしか使えないのであれば、「コンポストを製造する」ではなく、「生ごみから埋め立て処分場の覆土代替材を製造する」とした方がすっきりとします。

生ごみを直接埋めることがないように一生懸命コンポストを製造したけれども、間接的ではあるけれども結局は埋め立てられるのであれば、コンポストの製造に係わったスタッフとして悲しいものがあります。

ハイフォンウレンコ社は製造したコンポストの販売先の開拓に四苦八苦していましたが、2019 年に入ってから吉報が舞い込んできました。それはハイフォン市人民委員会から「ハイフォンウレンコ社とハノイ市の肥料会社スイハイ(Suoi HAI)社との提携」でした。人民委員会委員長は元農業農村開発局長であり、スイハイ社社長と繋がりがあったことから紹介がなされました。スイハイ社は化学肥料の販売、農産物加工事業及び、レストラン・ホテル観光事業を営む農業関連の企

業であり、事業拡大のためにコンポストに着目したのです。ハイフォンウレンコ社は不足している「ライセンス」「ブランディング力」「販路」を補うことができ、スイハイ社は不足している「良質なコンポストの供給」を補うことができ、両者はまさに Win-Win の関係となってのです。販売する製品は、品質を高めるためにコンポストと N・P・K(化学肥料)を混合した複合コンポストになり、植物の種類や成長に合わせて施肥できるように複数のラインナップとなりました。

スイハイ社ブランドの複合コンポストとして販売

ポイント 20:製造したコンポストの使用先(Win-Win 餅は餅屋)

製造したコンポストの品質が悪いため使用先がない、しかし、品質の問題を解決しても使用先がなかなか見つからないというケースは、国・地域を問わずどこにでもある課題です。この課題をクリアしている事例を紹介します。

①フィリピン国:民間事業者がごみ排出事業者からチッピングフィーを貰い、生ごみだけをピックアップして良質なコンポストを製造し、それを海外に輸出

②エクアドル国:行政施策としてコンポストセンターを運営し、事業者への生ごみ分別啓発と協力により良質なコンポストを製造し、市営のナーサリー・公園・学校等の公共施設で使用

③インドネシア国:行政施策としてコンポストの取り組みを推進し、市民は生ごみを家庭でコンポストにしてコミュニティ緑化に使用、市営コンポストセンターでは都市緑化の落ち葉・剪定くず等から良質なコンポストを製造し、都市緑化に使用

①はビジネスとして成功した事例です。②と③は行政施策として都市緑化に使用するコンポストを外部からの調達(購入)を取り止め、行政内部で調達(融通)するようにしました。そして、ハイフォンウレンコ社のケースは、これらに新たに④として加わります。

④ベトナム国:行政施策として公社がコンポストセンターを運営し、事業者・市民への生ごみ分別啓発と協力により良質なコンポストを製造し、民間の肥料会社とコラボレーションすることでお互いの不足を補い強みを生かして販売

第 6 章 廃棄物管理改善事業の成果の定着と自立的な展開

第 1 章から第 5 章にかけて、北九州市がハイフォン市の廃棄物管理改善のための海外技術協力として実施してきたハイフォンウレンコ社のチャンカットコンポストセンターの再生について述べてきました。この海外技術協力事業は 2019 年 12 月まで実施し、その後もハイフォンウレンコ社の要請に応じてブラッシュアップした廃棄物管理のための継続した技術協力を予定していました(北九州市とハイフォンウレンコ社間で MOU 締結)。ところが 2020 年の新型コロナウイルス(COVID-19)感染拡大(パンデミック)に伴う渡航制限を契機として、技術協力は終了しました。

1. 2020 年以降のハイフォンウレンコ社の取り組み

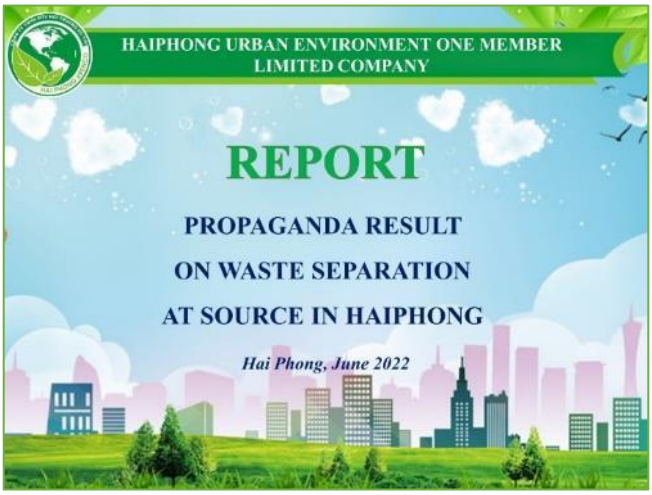
2020 年以降はハイフォンウレンコ社が、北九州市の技術協力によって得ることができた技術・知見・知識・ノウハウを自らの技術等へと変換し、ハイフォン市がより良き都市へと変貌する一助となることができるか。ハイフォンウレンコ社の力の見せどころです。

そして、ハイフォンウレンコ社として自身が十分にそのような力を有するまでになったと自負している節がありました。それは、コロナウイルスパンデミックの期間中、ハイフォンウレンコ社から北九州市に対して全くコンタクトが途絶えたからです。相談もアドバイスを求められることもなく、私自身ちょっと寂しく思いましたし、また頼もしくも思いました。

(1) 2022 年 6 月北九州市とハイフォンウレンコ社間の情報共有

私たちとハイフォンウレンコ社が協働して取り組んだ廃棄物管理改善がどのようになっているのか、現状維持・衰退・発展しているのか気になります。そこで 2022 年 6 月北九州市とハイフォンウレンコ社との間でオンライン会議を行い、ハイフォン市の廃棄物管理についての現状、すなわちハイフォンウレンコ社としての取り組みについて情報共有をしました。

情報共有で得られた内容を記述するよりも、ハイフォンウレンコ社が用意した報告用プレゼンテーション資料を以下に示しますので、先ずは見ていただきたいと思います。



CITY ENVIRONMENT SANITATION

PERFORMANCE THREE GRADE COLLECTION

1. Propagate residents to dump waste timely at regulated places; coordinate with local authorities, Telly, press for public awareness campaigns.

2. Strengthen the Company's inspection force to prevent sources of waste from littering, dumping, and construction areas unensuring environmental sanitation.

3. - Organize garbage collection thoroughly during the day.
   - Associate worker responsibilities with residential areas, roads, sidewalks and alleys; evaluate the work performance with each employee.

CITY ENVIRONMENT SANITATION

Bulky, construction, medical, organic waste, and general waste classified, collected, transported and treated as the separate processes.

WASTE SEPARATION PROPAGANDA, PERFORMANCE

- In 2016, under Kitakyushu-Japan experts TA, HPURENCo implemented WS propaganda and guidance at areas with high organic content as markets, restaurants, hotels.
- In 2018, HPURENCo conducted its departments, environment enterprises to emulate WS.
- On 17th November 2020, HPURENCo set-up a WS propaganda and guidance group specializing in waste separation guidance, reuse, recycle and reduce plastic waste in the City.

LEGAL BASIS

- Realize Law on environmental protection No 72/2020/QH-14 cleared on 17/11/2020, enforced since 01/01/2022.
- Realize Resolution 09-NQ/DH dated October 15, 2020 of the 16th Congress of the Party Committee of Hai Phong City, including the task improving the efficiency of environmental protection.
- Resolutions and documents of the districts: Ngo Quyen, Le Chan, Hai An... on promoting the propaganda and implementation of waste separation at source.

PERFORMANCE

- Promote internal training activities on propaganda and waste separation at source.
- Actively and closely coordinate with local authorities, mass media, units, schools, resident clusters, etc. to conduct conferences, propaganda activities, guide and deploy and replicate the waste separation at source models.
- Develop propaganda programs, forms, and instructions appropriately to each audience, scale, time, etc., so that the propaganda programs are highly persuasive and far-reaching effects.
- Design and print all kinds of panels, leaflets, decals, propaganda manuals and forms to monitor classification and collection.
- Coordinate with press agencies and media to post information for propaganda purposes.

ACHIEVED RESULTS

2016 - 2018: Focus on propaganda and waste segregation at source guidance in areas and entities with high organic waste content such as markets, restaurants, hotels... By 2018, waste classification has been performed in all major markets, restaurants and hotels of 4 districts of Ngo Quyen, Hong Bang, Le Chan, Hai An.

2019 - 2021: Set- up propaganda activities and guide waste segregation to localities, schools and residential clusters. During Covid epidemic, instead of holding a conference in the hall with the participation of many people who unensured the prevention and control of the epidemic, the Company took the initiative to organize propaganda activities in alleys and hamlets. , residential area with a moderate number of attendees... both creating closeness to people while ensuring distance and preventing epidemics.

Early 2022 up to now: The Covid epidemic has been well controlled by the city, in parallel with organizing propaganda activities, conducting and replicating waste segregation models in 4 inner city districts and An Duong district, the Company promotes propaganda to the districts, suburban districts as Do Son, Thuy Nguyen, Tien Lang, Vinh Bao... Forms of propaganda: Organizing conferences in halls, residential clusters, residential areas in combination with propaganda and mobilization to each household.

KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

- Organized 182 conferences, propaganda with direct attendees of over15,000 people at districts, precincts: Hồng Bàng, Ngô Quyền, Lê Chân, Hải An, Đồ Sơn, An Dương, Thủy Nguyên, Tiên Lãng, Vĩnh Bảo.
- Conducted 07 conferences exchanging experiences in propaganda on timely waste dumping at regulated places, waste segregation for over 300 staff.
- Delivered over 15,000 leaflets, decals, propaganda manuals; Install 30 panels guiding waste segregation at residential areas and clusters.

KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

- Perform 106 waste segregation models at entities, residential clusters in the city.
- Coordinate with local authorities, entities, organizations and residential clusters to closely monitor daily sorting and collection activities.
- Organic waste quantity collected at the models reaches 65 -72 hand-carts/day, the quality of organic waste is guaranteed.
- At waste segregation models, entities, residents self equipped with waste classification bins.
- Currently, 80 - 100 tons of organics/ day classified by municipal residents and workers.

FUTURE ACTION PLAN

- Closely coordinate with local authorities, mass organizations, socio-political entities, press and media agencies to continue promoting propaganda activities, guiding waste classification, and replicating waste separation models in 04 urban districts and suburban districts.
- Coordinate with the Department of Education and Training, the District Education Departments put the content of Waste separation into the educational curricula for students at all levels, focusing on primary school to help them have a sense from an early age about environmental preservation and prevention.
- Strengthen coordination in inspecting, monitoring and implementation of waste separation.
- Strengthen internal training and experience sharing.

OBJECTIVES BY 2022	
Propaganda conferences, activities	**250**
Waste separation models	**150**
Of which:	
Residential areas and clusters.	**50**
Organization, entities, restaurants, hotels,…	**90**
All level schools.	**10**

PICTURES OF PROPAGANDA AND WASTE SEPARATION MODELS WASTE COLLECTION, TRANSPORTATION AND TREATMENT INTO COMPOST

WASTE SEPARATION PROPAGANDA AT MARKETS, RESTAURANTS, ORGANIZATIONS, ENTITIES

WASTE SEPARATION PROPAGANDA AT ALL LEVELLED SCHOOLS

WASTE SEPARATION PROPAGANDA AT LOCALITIES

WASTE SEPARATION MODELS AT RESIDENTIAL AREAS AND CLUSTERS

WASTE SEPARATION PROPAGANDA , GUIDANCE TO EACH HOUSEHOLD

WASTE SEPARATION BY CITIZENS

ORGANICS TRANSPORTED BY SPECIAL PROCESS
Daily, 8-10 specialized compactors transporting organics to Trang Cat complex for treatment…

ORGANICS TREATMENT AT TRANG CAT COMPLEX

この資料を見ただけでハイフォンウレンコ社が自社の取り組みを維持・発展させている様子が良く伝わってきます。

ハイフォンウレンコ社が実施している発生源でのごみの分別の教育・啓発活動の推進は、環境保護法(2020 年 11 月 17 日制定、2022 年 1 月 1 日施行)、ハイフォン市人民委員会決議(2020 年 10 月 15 日)を実現するものと位置付けられています。そして、教育・啓発活動を行うに当たり、行政、マスメディア、学校、住民組織などの様々なステークホルダーと積極的かつ緊密に連携するとともに、効率的・効果的な活動となるように対象者、規模、時間などに応じた適切なプログラムと実施マニュアルを整備しています。その他、パネル、リーフレットなどの配付を行っています。

2016～2018 年の間はゴクエン区、ホンバン区、レイチャン区、ハイアン区の 4 つの区を対象に、生ごみ排出量が多い主要な市場、レストラン、ホテルの全ての事業者が分別を実施するようになりました。2019～2021 年の間は、4 つの区内の地域、学校、住宅、いわゆる住民を対象とし

た生ごみ分別の教育・啓発活動を開始しています。この期間中はコロナパンデミックであったため、多くの人々が参加するホールでの開催を避け、路地などのコミュニティ内で活動しました。

2022 年からは 4 つの区にプラスしてアンズオン区を加えて生ごみ分別モデル地区として実施しており、さらには都市郊外のドーソン区、トゥイグエン区、ティエンラン区、ビンバオ区などへと教育・啓発活動の対象地域を広げています。それらの区での教育・啓発活動は 182 回実施し、15,000 人以上の住民が参加しました。また、ハイフォンウレンコ社及びエンタープライズのスタッフに対しても 7 回開催し 300 名以上が参加しています。

ハイフォン市内の生ごみ分別モデル地域は 106 ヶ所にまで拡大し、行政や住民粗時と連携して、日々の分別収集活動をモニタリングすることで、モデル地区当たりの生ごみ分別収集量は、1 日手押しカート 65～72 台に達し、総量 80～100t の生ごみがチャンカットコンポストセンターに搬入されています。

このように行政、住民組織、報道機関などと緊密に連携して、生ごみ分別収集の教育・啓発活動を推進し、生ごみ分別モデル地区を継続するとともに、ハイフォン市の教育訓練局と連携し、小学校を中心にあらゆるレベルの生徒の教育カリキュラムに廃棄物の分別の内容を組み込み、幼い頃から環境保全と予防についての感覚を養えるようにしています。

2022 年の目標は教育・啓発活動 250 回、生ごみ分別モデル 150 ヶ所(住宅地 50 ヶ所・事業者 90 ヶ所・学校 10 カ所)となっています。

また、当然のことながら社内トレーニングと経験の共有を強化することとしています。

特に私としては注目すべき写真があります。ハイフォンウレンコ社の中核となるのは何といっても事業者と住民を巻き込んだ生ごみの分別収集とチャンカットコンポストセンターでの良質なコンポストの製造です。それを維持し発展させる要は事業者と住民に対する教育・啓発活動の継続です。そして、それをよく理解していたのが広報担当のハー氏でした。彼は私から教育・啓発の手法とノウハウを得ようと、いつも最前列に座り目を凝らしていました。また、「どうすれば私に耳を傾けてくれるのか」と愚痴も含んだ悩みを私に投げかけていました。その彼が教育・啓発の経験を十分に積み、自身を持って活動に当たっており、また 2020 年 11 月に広報・教育部が設立されると部長に昇任されていました。嬉しい限りです。

2018 年 11 月ハイフォンウレンコ社のセミナー時ハー氏

2022 年セミナーの講演者として自信を持ってレクチャーするハー(氏)部長

(2) 2024 年 3 月北九州市による現地調査

2024 年 3 月に私たちがハイフォン市を訪問し、現地調査をする機会を設けました。

(1) 住民の生ごみ分別の状況

①ゴクエン区人民委員会(ザビエン坊・レイライ坊人民委員会も参加)

ゴクエン区は2017年から区としてのごみ分別に係るポリシーを発表し、環境法に基づき2024年12月までに区内の12坊でごみの分別収集を実施します。2022年12月には区はハイフォンウレンコ社とごみの分別収集の MOU を締結し、2023年には分別説明会を351回開催しすべての家庭(45,986 家庭)が参加しました。分別に協力しているのは家庭 84%、事業者 100%と認識しています。

住民の意識を向上させるためには、区と坊の行政及び各組織(婦人会・青年団・退役軍人会等)が協力するだけでなく、住民を対象とする指導委員、広報・教育委員、監視委員を設けて、住民に対するアプローチ方法を緊密にしています。そこでは、坊の責任ある担当者が各家庭を訪問し、ごみ分別遵守の覚書締結を締結しています。ルールを守らない場合は、注意→リストアップ→坊人民委員会に報告→罰則適用となります。また、すべての坊が同程度レベルのごみ分別が実施しているとは限らないため、意識の低い坊もあり、今後重点的に教育・啓発することにしています。

ハイフォンウレンコ社とゴクエン区が協働して生ごみ分別収集をスタートした当初は、ハイフォン市人民委員会から生ごみ分別収集を実施する旨の指示書が未発行でした。いわゆる法律的に根拠のない活動でした。そのため、住民や事業者への生ごみ分別収集が浸透せず 3 年間でギブアップするかもしれないと思いました。ところがその指示がなされ、坊の人民委員会委員長は指示だけでなく現場に赴き、直接住民や事業者に啓発されました。人民委員会としてのやる気も伝わり、ごみの分別と教育・啓発活動は 5 年間継続しています。

現在のごみの分別は、生ごみ、一般ごみ、資源ごみ、粗大ごみの 4 つに分かれ、エンタープライズスタッフが手押しカートで収集するのは、生ごみ、一般ごみ、資源ごみの 3 種類です。住民の意識啓発のために坊単位でリサイクルキャンペーンを実施することがあり、この時の収益はごみ箱を購入したり、貧困家庭の救済に使用するなど社会還元されています。

住民の協力を得るためには、繰り返しての教育・啓発も必要ですが、ごみ分別やルール遵守が生活・住居環境を改善するなどの住民のメリットにもなることを理解してもらうことも重要です。

②レロイ坊住民からの聞き取り(トゥエンさん 62 才、リエンさん 78 才、ビンさん 80 才、ラムさん 87 才、タムさん 90 才、ハズさん 56 才、フェさん 77 才、ヒエンさん 74 才、ウットさん 57 才)

- レロイ坊は住民のごみ分別が浸透している地域
- ハイフォンウレンコ社からごみ分別の啓発を受け、ごみ分別は習慣化している。
- 若い人はや忙しい人は分別が習慣になっていないようだ。
- ごみ分別は最初は面倒としか思わなかったが、今は環境保全に役立っていると思っている。
- ごみの収集時間は昼間であるが 1 日中家にいるので支障はないが、働いている人にとって

はごみを出す時間と収集時間が合わない。

- 分別したごみは自分でそれぞれに分けて投入しており、手押しカートには一般ごみ、緑の回収袋には生ごみ、白い回収袋にはリサイクル可能な廃プラスチック類を入れる。
- 最初はごみの分別方法を理解していなかったが、ごみ出しの都度担当のエンタープライズスタッフの説明を受けたので、今では容易に分別することができる。
- ごみ分別は住民の理解と協力が必要であり、私は環境に貢献していると思っている。
- 路地まで手押しカートが入ってくると液だれが起きて汚れたり臭くなるので、ごみ収集の合図の鐘を聞いたら、大きな通りまでごみを持って行く。
- ごみ収集は毎日実施した方が良い。そうでないと不法にごみ出しする人が出てくる。

ごみ出しに来た住民から生ごみ分別の聞き取り-1

ごみ出しに来た住民から生ごみ分別の聞き取り-2

ごみ出しに来た住民から生ごみ分別の聞き取り-3

住民のごみ出しの様子(分別済)-1

住民のごみ出しの様子(分別済)-2

住民のごみ出しの様子(分別済)-3

③ラックチャイ坊住民からの聞き取り(ビックさん 72 才、ハンさん 69 才、トンさん 80 才)

- ラックチャイ坊は住民のごみ分別が浸透しておらず、今後ゴクエン区は重点啓発地域の対象地区と捉えている。
- 人民委員会の指示を受け、地区のリーダーとして家庭を訪問して住民にごみ分別を説明したが、多くの住民は分別に協力していない。(所感:この原因はラックチャイ坊の人民委員会の関与が少ないためであり、住民のほとんどが協力しているレロイ坊は人民委員会のスタッフが同行したことと対象的である)
- 少ない量の一般ごみを分別して別の袋を使用するのはもったいないので、量の多い生ごみ

と一緒にして捨てることがある。

- 1つの手押しカートで生ごみ、一般ごみ、資源ごみを一緒に収集しているので、住民はごみを1つにまとめて収集していると勘違いする。
- 生ごみ用と一般ごみ用のプラスチック袋をもらっていないので分別しない。
- ごみ分別の理解者が少ないので啓発が必要である。
- 分別した生ごみが良質なコンポストになることを知っていない住民もいる。
- ごみ分別に協力していない住民が多い理由は、どちらにしても坊の人民委員会から強い指示が出ていないことが一番の原因であると考えている。

憩いの場には生ごみ分別の啓発資料を掲示

ごみは2分別同じ色の袋を使用(右:生ごみ)

住民から生ごみ分別について聞き取り

ポイント21:生活の場に近い行政組織の活動

第5章でも、住民の生ごみの分別を促すために「生活の場に近い行政組織の活動」が重要であることを述べました。ここでは、ラックチャイ坊の人民委員会の指示を受けて地区リーダーが地区リーダーなりに考え住民啓発しましたが浸透していません。坊の人民委員会は単に指示を出すだけでなく、レロイ坊のように人民委員会が同行する、住民に寄り添う、触れ合いながらなど、住民と近しい関係であることに配慮する必要があると考えます。それでこそ住民に一番近い行政組織が得意とすることであり、役割を果たすことではないでしょうか。

要は新しきことを導入するためには一緒になって取り組むということです。

ポイント22:教育・啓発活動はあきらめることなく繰り返す

家庭訪問は会えるまで何回も実施し、またごみ分別の一番効果的な教育・啓発活動は、ごみ収集するエンタープライズスタッフのOJTによる住民への説明です。

ごみ分別に非協力的な住民に対しては、「何回も説明したけれども分別してくれない。もういいや。あきらめた」としてしまうと、その時点で住民はごみ分別はしないことになってしまいます。

社会的に正しいこと、ルール遵守のための教育・啓発活動は、「やってみよう」と思ってくれるまであきらめることなく繰り返すことを考えましょう。

(2) 生ごみの分別収集の状況

①レロイ坊を担当するエンタープライズスタッフからの聞き取り(ヴァンさん 50 才、トイさん 33 才)

- ごみ収集に来た合図の鐘を鳴らすと住民がごみを持って出てくる。
- 仕事などで不在の場合は家の前にごみ出ししている。
- ごみの分別収集は全く苦にならないし大切な作業であると理解している。
- 分別した生ごみとリサイクル可能な廃プラスチック類は中継所でカートに積み替えるが、それぞれ 1 カート当たり 10,000VND のボーナスが出る。また、年間の取り組みに応じて年末ボーナスとしても反映される。これがごみ分別収集のモチベーションになっている。
- ごみ収集は大変な作業だが家族を養うため、また環境のためには大切な仕事であると思っている。
- 住民は基本的にはごみを分別している。
- 分別した生ごみが入ってプラスチック袋を受け取り、破袋して生ごみを緑の回収袋に入れているが、日常の仕事なので慣れた。
- 住民が分別した生ごみを直接緑の回収袋に入れてくれることもある。
- ごみ分別していない住民には優しく注意するが、分別が面倒だといって非協力的である。
- 野菜は市場(店)で整えて販売しているので、家庭から野菜くずが生ごみとして捨てられる量は少ない。

エンタープライズスタッフから聞き取り

手押しカートに緑・白のプラスチックバックを下げている

緑袋：生ごみ、白い袋：廃プラスチック袋

鐘の合図で住民が分別したごみ袋を持ってくる。

スタッフが生ごみを移し替える

様々な資源ごみを回収

ごみをカートが満杯になるまで積み込む

エンタープライズスタッフから聞き取り

ごみ収集は家族を養うため、環境のためには大切

住民が生ごみを袋に入れる

住民が一般ごみをカートに入れる

白い袋は廃プラスチック袋を回収

②ごみ積み替え中継所にいたエンタープライズスタッフからの聞き取り(クアンさん、レンさん 54 才、ドゥックさん 62 才)

- 中継所はハイフォン市の管理地等の市が公認する場所だけでなく、路上や歩道の空きスペースを利用することもあり、この時は近隣住民からクレームが入ることがある。
- 中継所ごとに配属されるスタッフは決まっている。
- ごみ収集の担当地区によって資源ごみが集まりやすい、そうでない地区があり、スタッフの平等性を保つために集めた資源ごみは中継所全体でプールし全員で分け合う。ただし、担当地区をローテーションすることで、個人々々の収益としている場合もある。
- ごみ分別収集の月のボーナスは、生ごみだと 200～300 万 VND、リサイクル可能な廃プラスチック類では 100 万 VND 程度であり、分別収集のインセンティブになっている。
- ごみ収集の担当地区と中継所は 1 日当たり 5 往復している。公園の落ち葉等であれば 6～7 往復する。
- 公園の落ち葉、雑草、ココナッツ殻も生ごみと同様の扱いでボーナスの対象になっている。
- 自分の担当地区外であっても生ごみをカートに入れればボーナス対象であり、道等に生ごみが落ちていれば回収する。
- 中継所近隣の住民等がごみを中継所に不法投棄することがあり問題である。
- ごみ収集は家族を養うためであり、また環境保護に寄与していると思っている。

・ 担当地区のごみ分別に協力する住民の割合は年々増え、今は 80%程度の住民が協力している。

ごみ積み替え中継所

エンタープライズスタッフから聞き取り

中継所でごみの仕分け

分別した生ごみ

落ち葉もコンポストの原料
(ボーナスの対象)

ココナッツ殻も分別収集
(ボーナスの対象)

ポイント 23:ごみ分別の成功はごみ収集スタッフの頑張りに寄与するところが大きい

ごみ分別の基本は発生源での分別です。そのため、住民に対する教育・啓発活動は何回も繰り返し実施されています。しかし、ごみ分別の既存の仕組みではほころびがあり、それをごみ収集スタッフが補っています。例えば、住民は分別したごみをプラスチック袋に入れてごみ出しすると、収集スタッフはプラスチック袋を破袋してから専用の袋に移しています。住民のごみの分別方法が間違っていれば丁寧に正しい方法を説明し、ごみ分別をしていない住民に対しては優しく分別を促しています。

すなわち、ごみに触れている、住民と接しているのはごみ収集スタッフであり、彼らの頑張りがあってこそのシステム運用であることを忘れてはなりません。

ポイント 24:仕事に対する意義を見出す

ごみの収集は「汚れる」「臭い」「夏は暑く・冬は寒い」「一日中カートを押す力仕事」など、日本でも一時期話題になった 3K と呼ばれる仕事に分類されると思います。

これに対しエンタープライズのスタッフは、ボーナスを得ることがインセンティブにはなっていますが、生活のためだけに働いているのではなく、「環境のためには大切な仕事」との自負心を持っています。これはハイフォンウレンコ社の経営姿勢の現われでもあるし、経営層のポリシーが現場スタッフまで伝わっていることを示しているものと考えます。

③聞き取り調査会議に集まったエンタープライズの責任者等

住民のごみ分別についての所感を述べていただきました。住民と接する現場の生の声として記述しています。エンタープライズのスタッフはごみの分別収集として、基本的には手押しカートに生ごみ収集用の緑のプラスチック袋と廃プラスチック袋収集用の白いプラスチック袋をぶら下げており、その場で分別してそれぞれのプラスチック袋に入れています。一般ごみについてはカートにいれ、資源ごみは工夫して持ち運びしています。

参加者：レイチェン区 1 責任者、レイチェン区 2 責任者、レイチェン区 3 責任者、ホンバン区 1 責任者＋収集スタッフ(2 人)、ホンバン区 2 責任者＋収集スタッフ(2 人)、ゴクエン区 1 責任者＋収集スタッフ(2 人)、ゴクエン区 2 責任者＋収集スタッフ(2 人)、ハイアン区 1 責任者、ハイアン区 2 責任者、アンズン県責任者 計 10 エンタープライズ責任者、スタッフ 8 名

・ レイチェン区 1 責任者
  - ✓ ゴクエン区とハイアン区と比較して地方行政の協力が不足していると考えている。
  - ✓ 家庭訪問による教育・啓発は不在が多く 3,4 回訪問する必要があり効率が悪い。
  - ✓ 住民のごみ分別に対する意識を高めるためには、私たちだけでは限界があり、行政のサポートが必要である。
  - ✓ 2025 年のごみ分別ルール違反に対して罰金が適用されることに期待している。
- ホンバン区 1 責任者
  - ✓ 住民のごみ分別の協力が得にくい。
  - ✓ 2025 年からごみ分別ルール違反に対して罰金が適用されるので、住民の意識が高まることを期待している。
- ホンバン区 1 収集スタッフ
  - ✓ 地方行政と連携し、ごみ出しの場所・時間を住民に理解してもらっている。
  - ✓ 行政の協力を得ることが重要である。
- ホンバン区 2 責任者
  - ✓ 地元行政の協力が得られていない、不足していると考えている。
  - ✓ 担当地域は農村に隣接しており、ごみの収集範囲が広く、また住民のごみ分別に対する理解が不足している。
  - ✓ 都市中心部と比較して都市郊外や農村部の住民の環境に対する認識が低い。
- ホンバン区収集スタッフ
  - ✓ 地域行政の協力が少ないと思う。
  - ✓ ごみ分別に協力する住民は多いが、協力しない住民もいる。
- ゴクエン区 1 責任者
  - ✓ ハイフォンウレンコ社と協力して家庭訪問することで住民のごみ分別の理解と協力を得た。
  - ✓ 訪問しても住民に会えないことも多く、会えるまで訪問を 3,4 回繰り返した。
  - ✓ 教育・啓発に努めたがごみ分別に協力しない住民もいる。

- ✓ ベトナムはごみを分別の罰金制度はあるが、ルール違反に対してまだ適用されていないので、この適用が解決策になる。
- ✓ 住民はごみ分別が面倒だという住民もいる。

▪ ゴクエン区 1 収集スタッフ

- ✓ ごみ分別に協力しない住民に対する罰則適用に期待している。
- ✓ 地方行政の力が強いのでもっと地方行政の協力が欲しい。
- ✓ 住民にごみ分別を説明しても響かない。

▪ ゴクエン区 2 責任者

- ✓ ハイフォンウレンコ社と協力して家庭訪問することで住民のごみ分別の理解と協力を得た。
- ✓ 教育・啓発して理解しても分別の実行動にはつながっていない住民がいる。
- ✓ 引き続き教育・啓発に取り組む。

▪ ゴクエン区 2 収集スタッフ

- ✓ 住民はごみ分別に協力し、生ごみをプラスチック袋に入れて出してくれるので、これを破袋して生ごみをカートの緑のプラスチック袋に入れている。手間がかかる。また、これはごみ分別の目的・意味からずれている。ごみ専用の容器に入れるなどプラスチック袋は使用しない方が良い。
- ✓ ごみを分別する行為の啓発よりも、その目的・意味の理解促進が必要である。
- ✓ 現場でごみ分別収集の効果を高めることについて教えて欲しい。
- ✓ ごみ出し時に接する住民に対しては、ごみ分別をしていないと啓発することができるが、ごみ出し時間を守らない住民とは接点がないので、現場では啓発ができない。

▪ ハイアン区 1 責任者

- ✓ 住民のごみ分別を推進するためには行政の役割が重要である。
- ✓ 行政と協力して実施するごみ分別のモデル地域では、585 世帯中 545 世帯が協力しており、これは教育・啓発とモニタリングをしっかりと実施している成果である。
- ✓ 担当地区は色々な市場があるので生ごみが多く 20%を占めている。
- ✓ 家庭からのごみはプラスチック袋が多い。

▪ ハイアン区 2 責任者

- ✓ 地方行政のサポートを得ているので住民のごみ分別はスムーズに進んでいる。
- ✓ 多くの住民はごみ分別に協力的であるが、そうでない住民もいる。
- ✓ 生ごみにはプラスチック袋が混入する。
- ✓ 水分が多い生ごみがプラスチック袋に入ると、ごみ置き場に液溜まりができたり、収集する時に液がしたたり落ちて汚れる。

▪ レイチェン区 2・レイチェン区 3・アンズン県責任者

- ✓ 先の発言と同様。

▪ 全体での情報共有

- ✓ ごみ分別しない人と口喧嘩することがある。しかも同じ人と繰り返している。
- ✓ 行政の協力があると教育・啓発の効果は高まると実感している。
- ✓ 住民等とのトラブルについては、責任者はスタッフから報告を受け、これをまとめて地方行政に報告し啓発へと繋げている。
- ✓ 罰則適用に期待している。
- ✓ ごみの積み替え中継所が少なく、現場との往復に時間がかかる。そのため、時間的な制約から中継所でのごみ分別が不十分になり、破袋できず運搬されることになる。中継所が多くなると、チャンカットコンポストセンターに運搬する生ごみの分別精度は上がる。
- ✓ 生ごみをはじめとしてごみの分別が成功することで埋め立て処分量は削減でき環境に貢献することになる。
- ✓ 私たちの仕事は有意義であり困難があっても頑張る。
- ✓ 37 年間エンタープライズの仕事に携わり、ハイフォンウレンコ社のもとで働くことを誇りに思う。
- ✓ ごみの分別スタート時は困難さをともなったが乗り越えてきた。ハイフォンウレンコ社会長は強い指示を出すだけではなく、私たちに接し激励し「くじけない、やり遂げる」ことを伝えた。
- ✓ ハイフォンウレンコ社の会長から私たちエンタープライズのスタッフに対して、ごみ分別収集のモチベーションが上がる制度や啓発などのサポートを受けている。
- ✓ プラスチック袋は分解に長期間かかため、プラスチック袋の分別収集・資源化は、生ごみのコンポストと同様に素晴らしい取り組みである。
- ✓ 環境に貢献できる仕事は好きであり、ハイフォンウレンコ社のサポートもある。仕事に誇り持っており目標を達成したい。
- ✓ 罰則適用を心待ちにしている。

- ハイフォンウレンコ社広報・教育部 ハー部長
  - ✓ 環境法の罰則は「ごみを指定場所に出さない場合は罰金 100～200 万 VND」「ごみの分別をしない場合は罰金 50～100VND」となっている。
  - ✓ ごみの分別は行政の強い指示とサポートが重要ポイントであり、ハイフォンウレンコ社としても行政のサポートが得られるように働きかけていく。
  - ✓ 環境法の罰則が適用されることもあり、今後はルール違反するごみ出しは、その収集を断るこことする。
  - ✓ バイクのヘルメット着用の浸透を例にしても、古い習慣は時間がかかっても変えることができる。そのためには啓発を続けることであり、また法律の裏付けがあった。ごみの分別も全く同じであり、全員で力を合わせてやり遂げる。

聞き取り調査の様子

状況を説明するエンタープライズの責任者

ハー部長のまとめ

ポイント 25：住民からは行政の裏付けが求められる

エンタープライズの責任者は、ごみ収集スタッフから住民に対する困りごとやトラブルについて報告を受ける立場であり、教育・啓発活動として家庭訪問に同行していることから、現場の様子・雰囲気を肌で感じ取っています。

今までのごみ処理の分担の考え方からすると、住民の役割と責任は、「ごみを散らからないようにして(例えばプラスチック袋に入れる)、決められた場所に出す。そして、ごみ処理代金を支払う」ということであり、後はエンタープライズの役割であり、またハイフォンウレンコ社の役割であるということです。簡単にまとめると「ごみの分別は住民の役割ではない。しかも処理費を支払っているのだから、それはエンタープライズとハイフォンウレンコ社の役割です」ということになります。

これを打破するためには、エンタープライズだけの活動ではなく、ハイフォン市が実施している活動であるとのしっかりとした裏付けが必要ということです。それには人民委員会の明確な指示・同行とルール違反に対する罰則規定の適用が該当することを指しています。

ポイント 26：現場スタッフのことを意識した経営

エンタープライズスタッフから次の発言がありました。

「ごみの分別スタート時は困難さをともなったが乗り越えてきました。ハイフォンウレンコ社会長は強い指示を出すだけではなく、私たちに接し激励し「くじけない、やり遂げる」ことを伝えました。」

組織が大きくなればなるほど、経営層と現場スタッフの間は開くばかりであり、スタッフから経営層の顔は見えなくなり、強い指示は受けても言葉だけが通り過ぎて行くことになりかねません。経営層は雲の上の存在であってはならず、現場スタッフとの距離を縮める、経営哲学を語る、現場の声を直接聞くことも必要だと考えます。そして、モチベーションが上がる制度や啓発などのサポートをしっかりと実施できる仕組みづくり、社員教育の充実から、強い経営体質(組織)へと繋がると考えます。

(3) チャンカットコンポストセンターの状況

チャンカットコンポストセンターがどのように運営されているのか、実際にこの目で確かめるまでは不安でもあり、楽しみでもありました。コンポストのプロセスを一通り視察して日量 80t 以上の生ごみを安定的に継続して受け入れ、良質なコンポストが製造されていることを確認しました。一

安心です。そして、私が直接現場で指導した後の2020 年以降に導入された生ごみのシュレッダーとココナッツ殻の破砕機は順調に稼働していました。以前は、それらは住民、事業者、エンタープライズスタッフの皆さんが、分別収集したにのも係わらず利用されることなく処分されていたのです。そこで、ハイフォンウレンコ社の経営層はココナッツの産地であるベンチェ省を見学し、ココナッツ栽培農家がココナッツ殻を破砕する様子を視察し情報を得たのです。また、大きな有機ごみとしてサトウキビの残渣の処理にも困っていたので同様に破砕しています。

しかし、ココナッツ殻とサトウキビ残渣の破砕物はコンポストになるまでには長時間かかります。生ごみの分解時間とココナッツ殻等に要する時間はあまりにも異なり、混在してコンポストにするには管理が面倒になります。そこで、それらをコンポスト製造の原料として取り扱うことにこだわらず、他の事例を参考にしてラン栽培の培土として、またバイオマス燃料として販売することになりました。有機ごみの課題をコンポスト製造にこだわらないことで解決しました。

ごみ分別収集の状況でも触れましたが、住民はごみを分別し廃プラスチック類は資源ごみとして取り扱えるものもあります。特にプラスチック袋はカートの白い袋に入れて回収しており、カート 1 台あたりでボーナスがでます。一般ごみには、このプラスチック袋が多数含まれており、これを手選別して資源ごみとして回収し、燃料(RPF)として販売しています。さらに、木質系の大型ごみや剪定くずはチップにすることでバイオマス燃料として販売しています。そして、チャンカット廃棄物複合施設内で働くスタッフは、2017 年ころは17人でしたが、今では50人に増えており業務が拡大したことが分かります。

チャンカット廃棄物複合施設内の中核をなすコンポストセンターについては、北九州市の支援を受けて導入した高倉式コンポストという新しい技術が定着したことで再生し、また、ハイフォンウレンコ社のアイデアと工夫を注入して、RPF、バイオマス燃料、ラン栽培の培養土などがリサイクル製品として製造されています。すなわち、今ではチャンカット廃棄物複合施設全体が再生したといっても過言ではありません。

廃プラスチック袋を分別回収して RPF として販売

ココナッツ殻は破砕してラン栽培の培土等として販売

大きな木質系ごみは粉砕後バイオマス燃料として販売

ポイント 27：技術協力の成果の定着と展開

私たちのハイフォンウレンコ社に対する技術協力は、チャンカットコンポストセンターの再生を目指すことであり、既設のコンポストプラントを最大限活かすことで良質なコンポストを製造することです。そのためには、生ごみの分別収集、適切なコンポスト技術の取得、適切なコンポストセンターの運営について、Off-JT と OJT を取り混ぜながら指導とアドバイスを通じて実施しました。

継続的に日量 20t の生ごみを受け入れ、それを 50t にまで拡大できたことで、適切なコンポスト技術を取得しチャンカットコンポストセンターは再生したと判断することができました。今では日量 80t 以上の生ごみを受け入れ、良質なコンポストとして肥料会社に複合肥料の原料として販売しています。ここまでに至るためには、ハイフォンウレンコ社の上部組織であるハイフォン市建設局や人民委員会などへの働きかけ、区の人民委員会、坊の人民委員会、事業者、住民等への継続的な啓発活動、ハイフォンウレンコ社とエンタープライズスタッフ内部への啓発等をハイフォンウレンコ社が独自で、また様々に協力を得ながら展開してきました。そして、社会情勢としての 3R の推進、地球温暖化対策の推進等が追い風となり、チャンカット廃棄物複合施設を活かしたリサイクルが推進されています。

その結果が、様々なステークホルダーの環境に対する、特に廃棄物管理に対する意識変容から行動変容を促しています。

2. 海外技術協力の成果が定着し自立的に展開している要因

ハイフォンウレンコ社が直接北九州市から技術協力を受け、その成果がチャンカット廃棄物複合施設全体を再生することになり、「良質なコンポスト製造」「コンポストの市場流通」「住民・事業者のごみ分別」「リサイクルの推進」として表れ、今ではそれらが当たり前のこととして社会に定着する(意識変容から行動変容を促す)とともに、ハイフォン市の都市部を核として広がりつつあります。

ここでは、このようにハイフォンにおいて海外技術協力の成果が定着し自立的に展開している要因を探りたいと思います。

(1)聞き取り調査からの抽出

北九州市から技術協力を受けた時期を振り返りつつ実施した聞き取り調査から、下記の点を抽出しました。

①ハイフォンウレンコ社が北九州市からの技術協力を受け入れることについて

- ハイフォン市人民委員会の指示に基づき、技術協力を受け入れることになった。
- 既に様々な国からチャンカットコンポストセンターの改善するためのサポートを受けたが、どれも上手くいかなかったので心配はあった。しかし日本の技術としての安心感は持っていた。
- 日本が生ごみのコンポスト技術を有していることは事前に知っていたので困惑はなかった。

②実際にコンポスト技術の指導を受けた感想

- 生ごみやコンポストの状況を確認するために、指導者は悪臭や汚物感を気にせず、その中に入り込み、手で触れる、臭いを確かめるなど直接生ごみ等に触れる姿に驚いた。

・ 作業を指示するだけでなく、作業服(つなぎ)に着替え、長靴に履き替え、ゴム手袋をして一緒になって作業していた。この OJT がわかりやすい指導方法であった。
・ シードコンポストの量が 30kg と小さなデモンストレーションからスタートしたが、机上だけでなく、このデモ(OJT)を通じてコンポストに適した微生物を整えること、空気が必要なこと、水分調整などが質の良いコンポストを製造するために必要であることを学んだ。
・ 小さなデモンストレーションを通じて分別した生ごみを準備することでコンポスト製造が成功すると思うことができた。
・ この小さなデモンストレーションの結果に基づき規模を拡大すれば良いということが理解できた。
・ 北九州市のパッションを伝える講義と OJT に心を動かされた。

③生ごみの分別収集について

・ 26 ヶ所の事業者(市場・レストラン・ホテル)から生ごみ分別収集することは考えたことがなかった。
・ また、実際に生ごみが集まりだしたことを見て、その時初めてコンポストセンターの再生が成功すると思うことができた。
・ 市場等に一軒々々訪問して生ごみ分別収集の教育・啓発を実施したが、このように事業者に訪問する、個別に訪問するという方法は初めてであった。
・ 事業者に訪問しての教育・啓発は初めてのことだったので、この方法を OJT を通じて学ぶことができた。その結果、事業者だけでなく住民への教育・啓発は家庭を一軒々々訪問して実施している。
・ 各箇所に訪問して教育・啓発を実施したことで、ハイフォンウレンコ社の環境への取り組みの認知度が高まった。

④技術協力全体を通じて

・ OJT を中心とする指導であり理解しやすかった。
・ 一度に大規模で改善に取り組むのではなく、手順を追って小規模から大規模へと実績・経験を積みながら規模を拡大するという改善のアプローチ方法が良かった。
・ 指導者のパッションがひしひしと伝わり心を動かされた。
・ 今はハイフォンウレンコ社を通じて北九州市のパッションを伝えている。

⑤ハイフォンウレンコ社としての取り組み

・ ハイフォンウレンコ社と様々な関係機関(ハイフォン市・区・坊の人民委員会市、婦人会、青年団、老人会等)と良好な協力体制を構築している。またそのようになるように腐心している。
・ ハイフォンウレンコ社は公社としての位置づけがあり公益性が高い事業を実施している。そのことも含め、単なる利益だけを求めるのではなく社会還元することを重要視している。
・ メディアを通じた情報発信、見学の受け入れ等などによる情報公開、ハイフォン市人民委員会、国の機関に対する情報提供・共有などを積極的に行っている。

搬入した生ごみの状態をチェック

指導は現場での OJT が基本

率先して作業に参加

現物を手にして状況確認と説明

エネルギッシュなセミナー

時には社員食堂で昼食を共にする

ポイント 28：積極的に情報を公開し理解者(味方)を増やす

他者に情報を伝えない限りは、いくら良いことをしていても、第三者にとって不安感は拭えません。様々な媒体を利用する、様々な手段を用いる、様々なステークホルダーを対象にする対して、情報発信・情報公開・情報提供・情報共有などを積極的に実施して理解者を増やしましょう。

ポイント 29：パッションを伝えて心を動かす

指導する、教育・啓発するだけでなく、自分の持つ知識・考え・思い(感情的な心の動き)を伝えることを、様々な場面で実施しなければなりません。海外では現地の言葉(言語)もしくは英語等を使用することになり、日本語－ベトナム語(現地語)、日本語－英語等の通訳を介してのことになることが多いと思います。

この時、日本語であってもパッションを伝えるということを忘れてはなりません。現地の方には日本語での意味はわかりませんがパッションは必ず伝わります。そのうえで通訳の言葉が入ってくるのです。このパッションが伝わるか否かで、聞き手の心が揺さぶられる度合いが異なってきます。

この 3 月の聞き取り調査の最終日のことです。ハイフォンウレンコ社の幹部・管理部門スタッフとエンタープライズ責任者を対象とするセミナーが急遽開催されることになり、私はその直前に登壇を依頼されました。セミナー開催と登壇依頼の理由は、ビエン会長曰く「髙倉のパッションを参加者に伝えモチベーションアップを図りたい」ということでした。言葉の説明ではなく、パッションを求めていたのです。

(1) 援助効果の現地での定着と持続的発展を目指す技術協力へのアプローチ

私は既に別途海外技術協力について取りまとめた『コミュニティ活動を通じた環境改善へのアプローチ草の根活動「プノンペン都コミュニティベースでの廃棄物管理改善事業※1」を事例として』の中で、「草の根プロジェクト成功のための３要件」「廃棄物管理改善を成功に導くための５要点」として次のように取りまとめました。

① 草の根プロジェクト成功のための３要件

ⅰ.地域課題解決の現地ニーズがあること

ⅱ.協働の体制を構築すること

ⅲ.情熱を持って取り組むこと

② 廃棄物管理改善を成功に導くための５要点

ⅰ.行政の強い係わり：廃棄物管理は行政の責務であり、その成功へ向け行政の強いリーダーシップを発揮する。

ⅱ.不足する資源の獲得：他国・他都市並びに企業等からの廃棄物管理改善に係るノウハウを吸収し、知識から知恵とする。

ⅲ.適正な技術(仕組み)の導入：地域の状況に応じ必要な適正技術(仕組み)を導入する。

ⅳ.住民参加：地域の特性に合わせた住民参加のキッカケづくりとモチベーションを維持する。

ⅴ.定着化：行政・企業・地域団体・住民の協働体制を構築し,個人の活動ではなく地域の活動とする。

ハイフォン市においても全く同様のことが言え、援助効果の現地での定着と持続的発展を目指す技術協力へのアプローチとして、これに、今回のとりまとめで分かったことを付け加えます。

- ベトナムの場合は公に係る行動として市・区・坊それぞれのレベルの人民委員会の指示事項であることの裏付けが必要であり、特に現場に一番近い坊レベルでは人民委員会の同席が効果的である。
- 日本流の人材育成の特徴である Off-JT と OJT を取り混ぜた教育・啓発が効果を発揮する。
- プラントの改善に対しては段階を踏んだプラント能力の最大化が適している。
- 経営層(上部組織)の哲学とその伝達・共有が組織運営に大きな影響を与える。

第１章～第６章それぞれに技術協力へのアプローチとしてのポイントを参考までに記述しています。このポイントについても読み返していただければ幸いです。

第１章

ポイント１:情熱溢れる人物がカウンターパートに含まれる
ポイント２:物事は現場で起きている
ポイント３:ベンチスケール試験の日々のフォローアップ
ポイント４:モチベーションが向上し維持するためには成功事例をつくる

第２章

ポイント５:ビジネス案件形成から姉妹都市技術協力への転換
ポイント６:実施メンバー間の役割分担とコミュニケーション
ポイント７:私のコミット「成功するまでやり続ける」

第３章

ポイント８:ハイフォンウレンコ社の本気度
ポイント９:ハイフォンウレンコ社の本気度が試されることになったミスコミュニケーション
ポイント１０:段階を踏んだプラント能力の最大化(急がば回れ)
ポイント１１:問題・課題解決には「モチベーション」と「インセンティブ」の両方が必要
ポイント１２:成功するまでやり遂げる

第４章

ポイント１３:燃やせばゼロになる
ポイント１４:ごみ管理改善は社会全体と情報共有し認知されることが重要
ポイント１５:ボトムアップと合意形成

第５章

ポイント１６:真剣に悩んでこそ「解」は見えてくる
ポイント１７:生活の場に近い行政組織の活動
ポイント１８:現地の資源を活かした適正技術の導入が再生の早道
ポイント１９:コンポストは植物の栽培・生育に寄与するものであることが重要
ポイント２０:製造したコンポストの使用先(Win-Win 餅は餅屋)

第６章

ポイント２１:生活の場に近い行政組織の活動
ポイント２２:教育・啓発活動はあきらめることなく繰り返す
ポイント２３:ごみ分別の成功はごみ収集スタッフの頑張りに寄与するところが大きい
ポイント２４:仕事に対する意義を見出す
ポイント２５:住民からは行政の裏付けが求められる
ポイント２６:現場スタッフのことを意識した経営
ポイント２７:技術協力の成果の定着と展開
ポイント２８:積極的に情報を公開し理解者(味方)を増やす
ポイント２９:パッションを伝えて心を動かす

参考文献

※1 髙倉 弘二:コミュニティ活動を通じた環境改善へのアプローチ草の根活動「プノンペン都コミュニティベースでの廃棄物管理改善事業，http://www.kita.or.jp/cgi-bin/_special/dbdsp5.cgi?f_dsp=o&f_ack=o&c_01=6&mode=dsp_list