

ハイフォン市でのコンポスト生産拡大及び
ビジネス化に係わる検討業務
報告書

平成 30 年 2 月 28 日

公益財団法人 北九州国際技術協力協会

1. 業務名

ハイフォン市でのコンポスト生産拡大及びビジネス化に係わる検討業務

2. 目的

アジア低炭素化センターでは、姉妹都市であるベトナム国ハイフォン市と共同で、ハイフォン市の持続可能な発展を目指す「グリーン成長推進計画」を策定し、パイロットプロジェクトの1つとして、生ごみを活用したコンポスト事業を推進している。

ハイフォン市においては、昨年度、都市部及び農村部において小規模ながらも生ごみを活用したコンポストを試作し、コンポスト成分がベトナム国肥料基準を満たしていることを確認した。

本調査では、上述の取り組みを基礎にしたコンポスト生産の拡大とビジネス化を図るため、生ごみ分別収集、コンポスト生産拡大、コンポスト販売等について検討を行うことを目的とする。

3. 委託内容

(1) 調査内容

1) 生ごみ分別収集の検討

日量 50 トン/日の生ごみ収集を想定して、市場、レストラン、ホテルを中心に現地に適合した生ごみ分別収集について検討する。

2) コンポスト生産拡大に係わる検討

小規模に行ったコンポストの試作結果を踏まえて、日量 50 トン/日の生ごみを活用したコンポスト生産拡大について検討する。

なお、現地の連携機関としては、都市部は URENCO(チャンカット廃棄物処理複合施設)、農村部は実績のある民間廃棄物処理業者を選定する。

3) コンポスト販売等に係わる検討

肥料工場や農協などのコンポストの有力な販売ルートや市場価格について、調査・検討を行う。

(2) 現地訪問回数

現地訪問は 3 回を想定する(1 回につき 1 週間程度の訪問)。

4. 委託期間

自：平成 29 年 5 月 24 日

至：平成 30 年 2 月 28 日

5. 現地訪問回数及び時期

- (1) 第1回訪問：平成29年6月18日～平成29年6月24日
- (2) 第2回訪問：平成29年10月9日～平成29年10月14日
- (3) 第3回訪問：平成30年1月15日～平成30年1月20日

6. 実施内容-1：生ごみ分別収集及びコンポスト生産拡大の検討(都市部/URENCO社と連携)

コンポスト生産の拡大とビジネス化を図るためには、異物混入を極力低減した良質なコンポストづくりをベースとして、有機廃棄物の分別収集の仕組みをくりとコンポスト製品の市場を形成する必要がある。都市部については、これらに係わる事項を「ハイフォン市における“有機廃棄物の循環”の形成」として取りまとめ、北九州市、ハイフォン市及び URENCO 社の協働により、“有機廃棄物の循環”を形成することとした。



(1) 生ごみ分別収集方法の検討

1) URENCO 社の廃棄物収集運搬の流れ

生ごみ分別収集方法を検討するに当たり、現状の URENCO 社の廃棄物収集運搬の一連の流れについて、下記のように整理した。

- ① 各地区の廃棄物の収集運搬を担当する Enterprise (URENCO 社のグループ会社) の清掃スタッフは、手押しカートを使用して毎日廃棄物を収集する。
- ② カートの容量は 1m³であるが、廃棄物を盛ったり廃棄物を入れたビニール袋をフッ

クに掛けたりするので、実質は $1.3 \sim 1.5\text{m}^3$ 程度である。

- ③ 清掃スタッフは地域の人口や商業施設の密度に応じて人数割りがあり、商業施設廃棄物、一般家庭廃棄物、道路廃棄物が収集対象となる。
- ④ 廃棄物発生量の中・大規模な商業施設(レストラン・ホテル)では、施設内に廃棄物容器を設置し、スタッフがカートで収集時に廃棄物容器からカートに移し替える。
- ⑤ 一部の市場では市場が清掃スタッフを雇用し、カートで収集した後、Enterprise に引き渡す。
- ⑥ 廃棄物発生量が小規模な店舗や住民は、廃棄物をビニール袋に入れるなどして道路・通路に出し、スタッフはスコップですくい上げてカートに入れる。
- ⑦ また、同時に道路・通路の清掃も含まれており、散乱する廃棄物を箒で掃くなどして集め、スコップですくい上げてカートに入れる。
- ⑧ 手押しカートが一杯になるとカートヤードに戻り、空のカートと交換し収集業務を継続する。
- ⑨ URENCO 社の廃棄物収集パッカー車が指定時間にカートヤードを巡回し、廃棄物を積み込み、指定された埋立て処分場(チャンカット処分場またはディンブー処分場)に運搬する。
- ⑩ 豚の飼料用として分別保管されている生ごみは、別途養豚業者等が買い取ったり、無料で引き取る。基本的にはレストラン・ホテルは分別容器、市場は店舗ごとにビニール袋、住民はビニール袋にて入れて保管している。
- ⑪ PET ボトル、プラスチック、ダンボール紙の等資源廃棄物は、別途回収されている。



a 手押しカートを押す清掃スタッフ



b カート容量は実質 $1.3 \sim 1.5\text{m}^3$



c 道路のごみも清掃対象



D レストラン・ホテルはごみ容器からカートに移し替える



e 市場が雇用する清掃スタッフ



f 市場は個別収集とともに通路を清掃



g 小規模な店舗や住民は、ごみをまとめて通路に出す



h カートヤード



i ごみ収集パッカー車へ積み込み

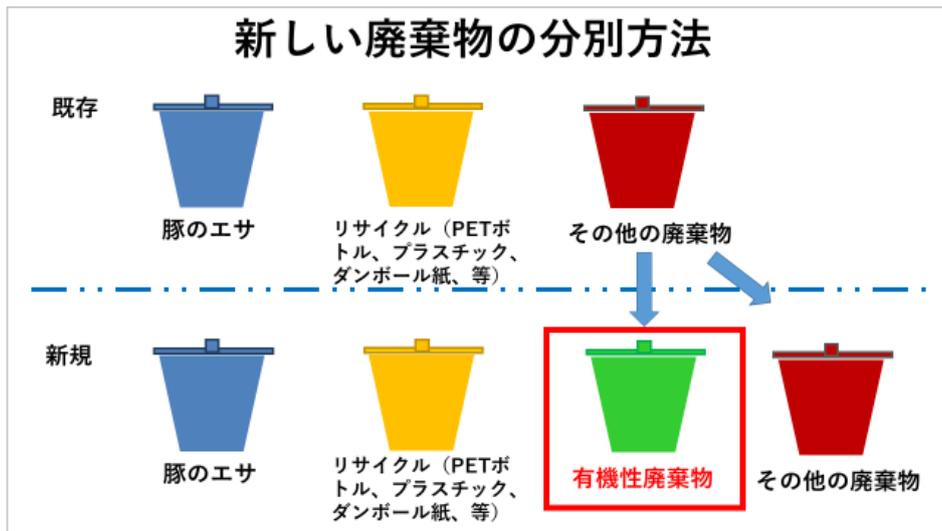


j 豚の飼料用生ごみは別途養豚業者が買取り

2) 現地に適合した生ごみ分別方法

① 廃棄物分別方法

分別方法については、ハイフォン市で実施している廃棄物の収集方法をベースに生ごみ分別を追加した。また、生ごみとして取り扱うものを例として明確に示す。



3) 廃棄物分別の啓発

分別収集は「発生源での分別」が基本である。ハイフォン市の施策として URENCO 社が実施する有機廃棄物分別収集への協力について、事業者・住民へ周知徹底するためには、北九州市を例にしても、対話と説明が効果的である。

① 廃棄物発生量が中・大規模事業者

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)へは戸別訪問し、有機廃棄物分別収集への協力を依頼して同意を得る。ただし、ハイフォン市では初めての試みであり、その有効性を確認すること及び URENCO 社スタッフが実施方法を理解するために、ホテル 3 ヶ所、レストラン 5 ヶ所、市場 3 ヶ所の計 11 ヶ所の事業者を戸別訪問し協力を依頼した。

全ての事業者は“有機廃棄物の循環”の形成の必要性・重要性を理解し、事業者として有機廃棄物分別を実施することに同意したことから、対話と説明が有効であると言える。

- ・ 有機廃棄物分別収集協力依頼説明資料「ハイフォン市で目指す“有機廃棄物の循環”」(添付資料-1)



Nam Coung Hotel (ナムクン ホテル)



Huu Nghi Hotel (ヒュンギ ホテル)



Cong Doan Hotel (コンドアン ホテル)



Gia Vien Restaurant (ザビエン レストラン)



Mai Kinh Restaurant (マイリン レストラン)



Gio Bien Restaurant (ゾビエン レストラン)



Hai Dang Restaurant (ハイダン レストラン)



Vien Bac Bo Restaurant (ビン バック ボー レストラン)



Anzun Market (アンズン市場)



Rao Market (ザウ市場)



Cat Bi Market (カッタビ市場)

② 廃棄物発生量が小規模事業者・市民

廃棄物発生量が小規模の事業者及び市民における有機廃棄物分別の啓発活動は、ホンバン地区とレイチェン地区に市民の生ごみ分別収集モデル地区を設け、その実施状況から課題・改善点の抽出と対応策を図り、他地域へ展開できるようにブラッ

シュアアップを図る。

3ヶ月実施後にアンケート調査を実施し、住民の意識、分別収集方法の課題を抽出し、事業全体の改善に生かす。

(2) コンポスト生産拡大に係わる検討

URENCO 社は、人民評議会の指示事項として 200t/日の生ごみを受け入れ、良質なコンポストを製造する責務がある。

1) URENCO 社のコンポスト技術向上への取り組み

URENCO 社は、ハイフォン市都市部を中心に日量約 1,000t の一般廃棄物の収集運搬・中間処理・最終処分を担っている。2009 年には、韓国の ODA でチャンカット廃棄物処理複合施設内にコンポストセンターを建設し、日量 200t の一般廃棄物をコンポスト原料として運営をスタートした。しかし、技術的な問題から規模を縮小した。その後、ハイフォン市は北九州市と協働して 2015 年 5 月に策定した「ハイフォン市グリーン成長推進計画」にもとづき、廃棄物の適正処理と資源循環社会の構築を目指すこととした。その一環として北九州市は 2015 年 11 月から、チャンカットコンポストセンターに係わる適正な技術支援・指導を実施し、現地に適正なコンポスト化技術を確立したことからコンポスト生産拡大に係わる検討に入った。

① コンポストセンターの聞き取り及び稼働状況の確認による改善

a 設備的な改善

- ・ 発酵槽にある散水装置の目詰まりの解消
- ・ 発酵槽コンクリート面のエアレーション用グレーチングの目詰まりの解消
- ・ グレーチング下にある散気管の目詰まりの有無の確認と修繕
- ・ 送風ファンの修繕

b 技術的な改善

- ・ コンポスト化技術が未熟であり、コンポスト技術の基礎理論講習及び実習を実施
- ・ 発酵菌の採取・培養とシードコンポストの作成
- ・ 生ごみコンポストパイロット試験の実施
- ・ 製造したコンポストの品質試験実施

ベトナム国の基準：2014 年 11 月 31 日に発行 No. : 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

2) コンポスト生産の拡大化

① コンポスト化に必要なシードコンポストの製造

シードコンポストの材料となるもみがら及び米ぬかを大量に準備し、シードコンポ

ストを製造した。

もみがら 3.85t、米ぬか 1.15t、発酵液 60~800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る。コンポスト製品化工場建屋内とコンポスト熟成ヤードの2カ所を利用して、これを23回繰り返し合計152tのシードコンポストを用意した。



もみがら・米ぬか・発酵液の用意



水分調整と攪拌・混合



シードコンポストは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生産拡大化の準備

チャンカットコンポストセンターは 200t/日の生ごみ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る。これに対応するシードコンポスト全量をもみがらと米ぬかから製造した場合、多額の購入費が必要となる。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ない。そこで、これらの課題を解決するために、まず、廃棄物発生量の中・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する。これは、生ごみコンポスト化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、生産量拡大化に向けたノウハウ・知見の蓄積の場にもなる。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る。

日量 20t の生ごみコンポスト製造過程の状態は、「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。また、シードコンポストの形状が小さくなり、悪臭の発生と発酵期間の長期化するというトラブルに見舞われたが、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る。このようなことから、コンポスト生産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る。

また、投入した生ごみの 6.7%がコンポスト化しており、毎日 1.34t(20t×6.7%)のシードコンポストが製造される。



分別収集した生ごみ



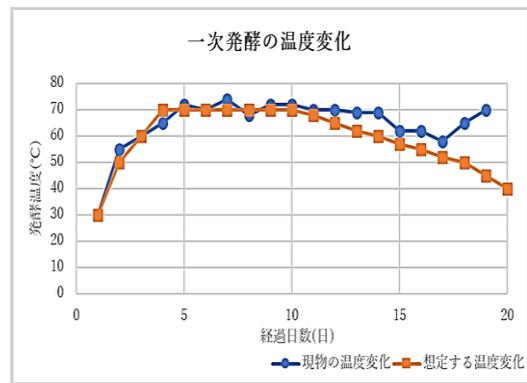
異物を手選別



生ごみとシードコンポストを混合



生ごみとシードコンポストの混合物を発酵槽へ移動



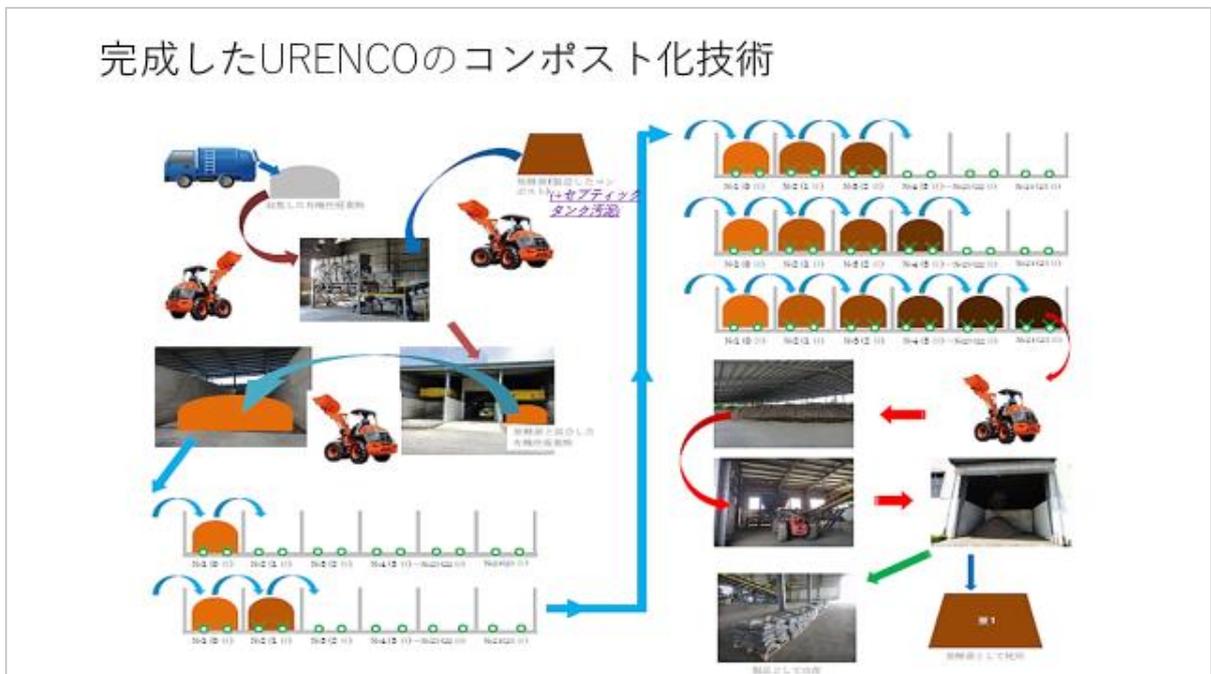
温度が上昇し良好な発酵



熟成ヤードで熟成



篩後の完成したコンポスト



3) 処理量 200t/日に向けた方策：多様な有機廃棄物の受け入れ

現状のコンポストセンターの施設でコンポスト化できる生ごみを 200t/日分別収集するには多大な労力と費用が掛かる。その一方でコンポスト化の原料となり得る有機廃棄物が安易に大量に埋め立て処分されていることから、これらも積極的にコンポスト化原料として活用することで、費用の削減を図る。

① 形状が大きい生ごみ

コンポストプラントには 15cm 四角で篩う大型トロンメル篩機が装備されており、形状が大きな生ごみはプラスチック等の異物とともに別ライン(コンベア)に流れる。ここでは、大きな生ごみを回収し破碎する仕組みになっているが、付属の破碎機は大型ギヤに噛み込ませて破碎するタイプであり、さとうきびのように長くてしなやかなもの

は、すり抜けたりギヤに絡まってしまう。また、ココナッツのように大きくて形状が丸いと、ギヤに噛み込まずに詰まりの原因となる。そのため、形状が大きい生ごみはほとんど回収されない。



異物とともに除去される形状の大きい生ごみ

② 街路樹の剪定枝等

剪定枝については形状の大きな有機廃棄物であり、樹木関係は落ち葉も含めコンポスト化の対象としていない。

このように形状が大きい生ごみと街路樹の剪定枝は、異物混入の少ない良質なコンポスト原料である。付属の大型ギヤ式破砕機の改良または、広い有機廃棄物受け入れヤードを活用して、適切な粉砕機を導入するなどしてコンポスト原料とすることが可能となる。



広い生ごみ受け入れヤード

③ セプティックタンク汚泥

ハイフォン市内から大量のセプティックタンク汚泥が日々回収され、チャンカット廃棄物処理複合施設横の天日乾燥施設に搬入され埋め立て処分されている。この汚泥のコンポスト原料としての可能性を検討した。その結果、別途コンポスト化した後にシードコンポストとして添加することで、残留する病原性細菌の死滅化を確



セプティックタンク汚泥の天日乾燥

実にし、含有する重金属類(水銀・ヒ素・鉛・カドミウム)がコンポストの基準値を超えるリスクを低減することが可能となり、コンポストの有効な原料となる。

4) “有機廃棄物の循環”の形成に係わる広報活動

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に係わるプロモーションビデオを撮影し、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している。



建設局労働組合プロモーションビデオ撮影(労働組合長)



建設局プロモーションビデオ撮影(建設局長)

(3) ハイフォン市における“有機廃棄物の循環”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生産拡大技術については URENCO 社に定着した。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ある。そこで、「ハイフォン市における“有機廃棄物の循環”の形成」にもとづき、URENCO 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「有機廃棄物分別収集・コンポスト化を通じた“有機廃棄物の循環”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する。

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人民評議会は、平成 29 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た。そして、平成 29 年 8 月 30 日付で指示文書(別紙-1)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 URENCO 社に協力する旨の指示を行った。また、人民委員会へも 200t/日の生ごみを確保する旨を指示した。

2) ステークホルダー間の認識の統一

平成 30 年 1 月に開催したワークショップでは様々なステークホルダーが参加し、チャンカット廃棄物処理複合施設見学と会議を通じて、既の実施しているアクション(第 1 フェーズ)及び、第 2 フェーズとしてコンポスト製造量を拡大するために有機廃棄物の分別収集対象を広げるなどの情報を共有し、有機廃棄物の循環形成にむけた認識を統一した。

① ワークショップ参加者：

- ・ 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： Lê Chân 区, 同区 Lam Sơn 坊, An Dương 県
- ・ 公社：ハイフォン公共施設観光公社
- ・ 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
- ・ ホテル、レストラン、市場
- ・ URENCO 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

参加者は URENCO 社副社長の説明を受けながら、コンポストを使用した植物栽培圃場、コンポスト施設、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見学した。当複合施設は再生し、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た。

見学終了後に外務局副局長が発した一言「以前見学に来たときは悪臭が漂い汚いとの印象しかなかったが、今は素晴らしい施設に生まれ変わっており嬉しい。」が印象深い。



コンポスト使用圃場



埋立処分場浸出水処理施設



製品コンポスト



資源ごみの分別

③ 会議

URENCO 社及び北九州市から発表した。

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った(第1フェーズ)。

第2フェーズとして、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、レイチェン地区ラムソン坊とホンバン地区ホンバントウ坊の2ヶ所でモデル事業を実施する。

有機廃棄物の循環を形成するためには全てのステークホルダー間の協働が必要であり、理解を得るためには粘り強く説明することが重要である。

・ ワークショップ資料

「ハイフォン市で目指す“有機廃棄物の循環”」(添付資料-1)

「技術専門家支援による2017年の実施と2018年の計画」(ベトナム語)(添付資料-2)

「ハイフォン市における北九州市アジア低炭素化センターの取り組み」(添付資料-3)

「生ごみコンポストってすごい!」(ベトナム語)(添付資料-4)



北九州市及び URENCO 社からの発表

④ 全体ディスカッション

大規模排出者であるホテル・レストラン・市場関係者は、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」との発言がなされた。また、URENCO 社の関連会社で収集運搬を担当する Enterprise 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。」との報告や、「コンポストに係わる啓発冊子もわかりやすく有効に使える。」との発言があった。



既に住民の生ごみ分別収集を実施



啓発冊子は分かりやすい

3) それぞれのステークホルダーの役割と責務

今回のワークショップには、有機廃棄物の循環を構築するための主要な関係者が参加したが、それ以外のステークホルダーも役割と責務を有する。

それぞれの役割と責務について以下洗い出した。

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、“有機廃棄物の循環”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、有機廃棄物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、有機廃棄物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

- ・ URENCO 社の上部機関であり、有機廃棄物分別収集・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廃棄物のリサイクル化は、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 DOF(財務局)

- ・ チャンカット廃棄物処理複合施設の維持管理、施設工事の進行促進及び予算編成について支援する。

④ DPI(計画投資局)

- ・ 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、有機廃棄物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、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)

- ・ 廃棄物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、特に有機廃棄物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

- ・ 家庭での有機廃棄物分別活動を促進するために各部局と協力する。
- ・ 特に家庭で廃棄物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

- ・ 有機廃棄物分別収集に協力し、有機廃棄物分別方法に従って定められた分別容器に排出する。
- ・ 有機廃棄物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、積極的に有機廃棄物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）

- ・ 有機廃棄物分別収集に協力し、有機廃棄物分別方法に従って定められた専用コンテナに保管する。
- ・ 廃棄物管理責任者は分別保管した有機廃棄物を URENCO 社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“有機廃棄物の循環”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 URENCO 社の役割と責務

- ・ 簡易な有機廃棄物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、有機廃棄物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。
- ・ チャンカット廃棄物処理複合施設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“有機廃棄物の循環”の形成に当たり、URENCO 社は「有機廃棄物の分別収集」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。

7. 実施内容-2: 生ごみ分別収集及びコンポスト生産拡大の検討（農村部／THÀNH VINH 社と連携）

農村部は民間の廃棄物処理業者である THÀNH VINH 社が、主に自己資金で生ごみのコンポスト化に取り組む。都市部を対象とする URENCO 社はハイフォン市建設局所管の公社であり、組織の規模が大きく、組織的な運営、大きな資本力、行政施策に沿った事業

運営をすることに対し、THÀNH VINH 社は農村部の中小企業であるため、スタッフ数が少なく、組織的な運営が不得手、資本力が小さいがオーナーのビジネスセンスで運営するという特徴を有する。ただし、コンポストに係わる技術及設備は全く有しておらず、ゼロからのスタートである。

廃棄物の収集・処理費は、各家庭からの直接徴収と行政 (URENCO 社担当外の県及び区) 及び事業者との契約により支払いを受けている。廃棄物処理には既設の焼却炉の運営が含まれており、廃棄物は主には焼却処理後に埋立て処分することになっている。

(1) 生ごみ分別収集方法の検討

1) THÀNH VINH 社の廃棄物収集運搬の流れ

基本的には URENCO 社の廃棄物収集運搬の一連の流れ同様であり、手押しカートを使用して毎日廃棄物を収集する。

2) 現地に適合した生ごみ分別方法

先に示した新しい廃棄物分別方法と同様とする。

3) 廃棄物分別の啓発

廃棄物処理を担当する地域を対象として、坊などの小単位で環境啓発を含めたセミナーを開催している。

(2) コンポスト生産拡大に係わる検討

1) コンポスト化に必要なシードコンポストの製造

焼却施設横のスペースを利用して、URENCO 社と同様の手順でシードコンポストを 2m³ 製造した。これを 2 山に分けて試験運用を実施した。また、このシードコンポスト家庭用コンポストとして使用する。



焼却施設に併設するコンポストヤード



試験運用中のコンポスト

2) コンポスト生産の拡大化

① コンポストセンター

焼却施設横での試験運用では、スタッフが焼却作業とコンポスト作業とが掛け持ちになり、また、収集した廃棄物は焼却処理を対象とするため未分別であったため、良質なコンポスト製造には至っていない。



廃棄物を仕分けるスタッフ



コンポスト作業には手が回らない

この対策として焼却施設近隣の土地 300m²を造成し、10m×15m×3.5mH の生ごみコンポストセンターを新たに建設し、この場で実証実験を実施することとした。

対象は THÀNH VINH 社が所在するドーソン地区の市場 3ヶ所を予定している。



コンポストセンターから見える焼却施設



新設したコンポストセンター

② 家庭用コンポスト

新設コンポストセンター150m²では、市場生ごみに加えて住民の生ごみを受け入れるには能力不足なため、住民へは家庭用生ごみコンポストを指導し、自家菜園等の自家消費できないコンポストを買い取る仕組みを導入する。買い取り価格は未設定であるが、コンポストの品質により価格を変えることとする。

既にコンポストセミナーはゴ・クエン区 4 坊、ズン・キン区 2 坊で実施し、500 家庭以上が参加した。また、廃棄物処理に行き詰っているカットバ島の生物圏保護区(ユネスコパーク)管理委員会も注目しており、今後はカットバ島でも家庭用コンポストを導入する予定である。



家庭コンポストに取り組む主婦



良好な発酵を確認

8. 実施内容-3：コンポスト販売等に係わる検討

製造したコンポストについて市場流通するために必要な事項を示す。

1) 許認可関係

- ① ハノイ市にあるベトナム農業農村開発省国家堆肥分析センターで商標登録(肥料登録)を申請する。
- ② 申請に当たり、必要な様式を同センターのウェブサイトからダウンロードし、指定された分析項目の結果を添付する。
- ③ 申請は書類審査だけでなく、販売前に現場確認作業がある。
- ④ その後、袋に印刷するロゴ、袋のサイズ・形状を含む袋のデザインを登録する。

2) コンポスト使用の啓発

- ① URENCO 社はチャンカット廃棄物処理複合施設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積極的に PR する。
- ② 建設局は緑化用資材として積極的に活用することで、コンポストの使用実績を積む。
- ③ 環境教育の一環として学校用緑化資材として無償提供し、次世代へのコンポストの理解を推進する。



チャンカット廃棄物処理複合施設内コンポストを使用した栽培圃場

④ 農業農村開発局を通じ、農家及び緑地管理公社に対するコンポスト使用を推進する。

3) コンポストの需要等に係わる聞き取り

① ドーソン観光公社(ドーソン地区の緑地管理)の聞き取り

- ・埋立処分場が満杯となり、廃棄物管理は深刻な状態であることは認識しているので、生ごみから製造したコンポストは、環境保全への寄与という面で、既存のコンポストよりも購入インセンティブは高く働く。
- ・緑地管理は沿道の樹木及び芝生地で緑地面積は 25ha あり、コンポストの使用量は微生物有機肥料 5～10t/年、自家製牛糞コンポスト 30～50t/年である。微生物有機肥料の商標は「Song Gianh」で 3,000～5,000 ドン/kg で購入している。また、肥料成分は T-N2.5%、P₂O₅1.5%、有機物含量 15%、水分 30%である。
- ・化学肥料の多施肥は土が硬くなるためコンポストの使用量を増やしたいが予算の制約があり、コンポストの販売価格は低価格を望む。
- ・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」であることが必要である。



緑地管理対象の道路沿いの公園

② 農業農村開発局ハイテク農業開発センター

a アンラオセンター

- ・7ha の農園を利用して野菜類を栽培しており、イスラエルの点滴栽培技術を導入した温室、ネットハウスによる栽培と有機栽培を実施している。
- ・収穫した有機野菜は販売もしており、そのうち 90%は学校への販売である。
- ・ハイフォン市の地元農家に対する有機栽培指導だけでなく、2010～2018 年にかけて ADB の支援を受け、農産物品質向上プログラムとして、トゥイグエン県、キエントゥイ県、ヴィンバオ県、トゥイグエン県の 4 県計 100ha の農地で有機農業の指導を行っている。
- ・有機栽培の指導を受けた農家は、伝統的な手法ではあるが、もみがらと野菜くずを原料としてコンポストをつくっている。
- ・ベトナム製の微生物資材を使用したことがあるが効果は見られなかった。



アンラオセンター有機栽培圃場

・360m² 実証圃場を持ち四季を通じての試験栽培は可能であり、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。

b 果樹センター

・様々な果樹を栽培し、ベトナム北部地区を対象に販売している。
・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。

c 樹木育苗センター

・13ha の敷地を利用して数百万本の樹木の育苗をしている。
・自家製コンポスト 50～70t/年程度使用し、育苗時のポットにコンポスト 1、土 3 の割合で混合している。



コンポストの重要性を熱弁する
果樹センター長



樹木育苗センターでは実生から
育苗する樹種もある

4) THÀNH VINH 社のコンポスト販売へのアプローチ

製造したコンポストは、ハノイ市にあるベトナム農業農村開発省国家堆肥分析センターで「TV-TAKAKURA」として商標登録(肥料登録)を終えている。今後、袋に印刷するロゴ、袋のサイズ・形状を含む袋のデザインを登録し、「TV-TAKAKURA」のブランドで販売する。

販売方法は、農業合作社(日本の農業協同組合にあたる)等の仲買を介せず、タンビン社に係わりの農家や苗栽培農園へ直接販売する予定である。

9. 今後の展開

(1) 都市部を対象とする生ごみのコンポスト事業について

コンポストの技術的な部分は、URENCO 社が確実に取得し応用できるレベルに達している。今後、良質なコンポストをチャンカットコンポストセンター処理能力(200t/日)まで拡大し、継続して生産するためには、良質な有機廃棄物を継続して収集する必要がある。そのため、家庭から発生する生ごみの分別収集のモデル事業がスタート

しており、これから問題点と課題を抽出し、現地の状況に応じた生ごみの分別収集方法を確立する。

ここで、良質なコンポスト原料の入手の観点から考えると、生ごみに限定する必要はなく、最終処分方法を埋立て処分に頼っている「セプティックタンク汚泥」もコンポスト原料として有効である。これについては、粘り気がある等の独特の性状とヒ素と鉛の含有率が高いため注意を要する。

ハイフォン市のトップ機関である人民評議会は、平成 29 年 8 月 30 日付で指示文書を発行し、行政施策として都市部のコンポスト事業を実施しすることを明確にしたことから、今後、家庭生ごみの分別収集とセプティックタンク汚泥のコンポスト原料化を支援することで、ビジネス化の確度が高まるものと考ええる。

(2) 農村部を対象とする生ごみのコンポスト事業について

コンポストの基本技術は THÀNH VINH 社が有したことで、コンポストセンターを新たに整備し、市場ごみを対象とするコンポストの本格的な実施を目指している。また、組織力が弱いものの中小企業のフットワークの良さを生かし、家庭用コンポストの普及にも取り込んでおり、都市部とは違ったアプローチを実施している。中小規模から考えるとコンポストに対する投資も大きく、ビジネスとして展開する意思も強い。今後、コンポストセンターの本格稼働と家庭コンポストの仕組みづくりについて支援することで、ビジネス化の確度が高まるものと考ええる。

(3) コンポストの市場流通について

ハイフォン市では農業が盛んで、製造したコンポストコンポストの使用先として農業利用が考えられる。コンポスト利用による農産物の捉え方について、URENCO 社スタッフ及び通訳の計 5 名から聞き取ったところ、「食の安全性には高い関心を持っており、ベトナム産の有機野菜の購入を望んでいる。これは、教育レベルが高い市民には共通の傾向である。」との意見であった。

また、農村部の家庭コンポストに取り組んでいる住民からも聞き取ったところ「家族に安全な食を提供したいので、家庭コンポストに取り組み、できたコンポストで野菜栽培をしたい。」との意見であった。

今後、ベトナムでは安全・安心な食への関心が高まると同時に、ベトナム産の有機農業が望まれる流れであり、ハイテク農業開発センターによる有機栽培指導もその流れの一つであると考えられる。有機栽培には多量のコンポストが必要であり、農家が自家製コンポストをつくるには多くの労力がとも



アンラオセンターで安全・安心な野菜を購入する URENCO 社スタッフ

なう。良質なコンポストが安価に安定供給することができれば、ベトナムの農業に大きく貢献できるものとする。

そのためにも、未だ馴染みのない生ごみコンポストの有効性を各所・各者が認知することが必要であり、チャンカット廃棄物処理複合施設とハイテク農業開発センターが協働して、生ごみコンポストの農業利用の有効性を確認し、情報発信しなければならない。同時に、建設局所管の緑地管理公社も積極的に使用することで、生ごみコンポストの認知度を上げ、市民にとっても馴染みのあるものとする必要がある。

このように生ごみコンポストがハイフォン市にとって、必要なものであると位置付けられることで、コンポストの市場が形成されると考える。

以 上