

令和5年度自治体国際協力促進事業(モデル事業)

# タイ王国ウボンラチャタニ県における 廃プラスチックを含む都市ごみの 適正管理推進事業



北九州市

## 1 事業実施に係る経緯

タイでは、急速な経済発展や都市化によって、廃棄物発生量が急激に増加しており、不法投棄ごみや都市ごみの適正管理などが喫緊の課題となっている。これらの課題を解決するため、タイ政府は、「固形廃棄物管理のための計画(2016-2021)」策定や「プラスチック廃棄物管理ロードマップ(2018-2030)」を策定し、民間連携強化や3R推進等に力を入れている。

一方、北九州市は、長年にわたり「廃棄物管理」を中心とする環境分野において、タイ工業省工場局(DIW)や現地地方自治体と協力関係にあり、タイにおけるエコセンター設置への北九州エコタウンの知見共有や、専門家派遣、3R促進のための住民ワークショップ開催など環境協力を行ってきた。

また北九州市は、2019年8月に、国連環境計画(UNEP)との間で世界的潮流となっている海洋プラスチックごみを含む廃プラスチックごみ削減に向けた連携強化について合意し、東南アジアにおける廃プラスチック削減事業にも積極的に取り組んでいる。海洋プラスチックごみ対策に取り組むUNEPは、海洋汚染の主因が国際河川であると分析しており、その一つにメコン河上流域のタイ・ウボンラチャタニ県(以下、ウボン県)を支援候補地として選定しているため、タイでの活動実績がある北九州市と連携して問題解決に取り組むこととなった。

タイ東北部に位置するウボン県は、人口187万人を有し、タイ国内の県レベルで3番目に人口規模が大きい。県内にはメコン川支流のムン川が流れている。北九州市は2019年10月、UNEPとの連携強化に基づき、ウボン県のムン川河口域における大規模河川清掃を共同主催で実施し、回収されたごみから、多くの廃プラスチックを含む投棄廃棄物があることも確認できた。このウボン県との交流を契機として、廃プラスチックを含む都市ごみの適正管理推進事業を実施することとなった。

令和4年度に現地カウンターパートであるウボン県天然資源環境局と協議の上、現地調査を行った。現地調査後、ウボン県における廃棄物管理に関する問題や現地ニーズ等をウボン県とのWeb会議やワークショップを通じて、廃棄物管理の課題を整理し、改善事項として以下の3点を現地と共有した。

- ① ワリンチャムラップ市埋立処分場に搬入される有機廃棄物(生ごみ)の削減
- ② ワリンチャムラップ市埋立処分場に搬入されるプラスチック類の削減
- ③ ウボンラチャタニ県で喫緊の課題になっているポリウレタンフォーム処理

※ワリンチャムラップ市(以下、ワリン市):県都に隣接する市。県都を含むごみ処理クラスタにあり、衛生埋立処分場を有する。

※ポリウレタンフォーム:冷蔵庫で使われている断熱材(以下、PUF)

## 2 事業目的と概要

令和4年度の調査結果を基に、①ワリン市埋立処分場に搬入される有機廃棄物の削減、②ワリン市埋立処分場に搬入されるプラスチック類の削減、③ウボンラチャタニ県で喫緊の課題になっている PUF 処理について調査及び検討を行っている。

ワリン市処分場に搬入される有機廃棄物やプラスチック類の削減を行うためには、ごみの分別が重要である。その上で、分別された有機廃棄物やプラスチック類の処理方法について検討する。

### (1)ごみの発生源分別調査

ごみの発生源分別について、ウボンラチャタニ・ラチャパット大学と協働し、調査を行う。ウボンラチャタニ・ラチャパット大学は、日本における教育大学にあたり、主に教師を目指す大学生が多く在籍する大学である。同大学理学部環境科学科に在籍し環境学を専攻する大学生に親や親せき、地元友人等へ廃棄物や分別に関するヒアリングを行ってもらおう。

### (2)堆肥の利用に関する意識調査

分別後の有機廃棄物利用としてコンポストを活用した堆肥化を想定し、農家に対する堆肥の利用意識調査を行う。農業における堆肥利用は、現地でも行っていると考えられるが、堆肥や化学肥料の利用状況は、農業地域によって異なるため調査を行う。また、廃棄物(ごみ)から作られる堆肥についての意識についても調査を行う。

### (3)プラスチック類及び PUF 処理

分別後のプラスチック類及び PUF 処理について調査を行う。昨年度の調査で、大型ごみ焼却炉(WtE)は、ワリン市周辺の住民が反対しており、ワリン市長が WtE の設置を行わないことを明言している。そのため、プラスチック類や PUF 等の処理方法が、埋立処理しかないのが現状である。そのため、ワリン市埋立処分場へ搬入されるプラスチック類が多くなり埋立処分場の処分容量を圧迫する結果となっている。今回、抜本的な解決策を検討するため、現地調査を行い、プラスチック類の燃料化及び油化の検討を行う。

### 3 事業の実施内容

#### (1) 現地との Web ミーティング、ワークショップ

##### ① 第1回 WEB 会議

開催日:

令和5年9月11日 16:00~17:00

目的:

北九州市が提案する令和5年度年度事業についての詳細説明と協働事業についての合意

協議結果:

- ・PONRE(ウボン県天然資源環境局)は、北九州市との環境分野における協力事業の継続を歓迎する。
- ・PONRE は、北九州市の本年度業務の内容につき承知した。詳細は現地調査を通じて協議する。
- ・PONRE は、9月18日からの現地調査を歓迎し、北九州市からのご要望に基づき県内関係者との業務調整を行う。



会議の様子

##### ② 第2回 WEB 会議

開催日:

令和5年10月5日 13:00~14:00

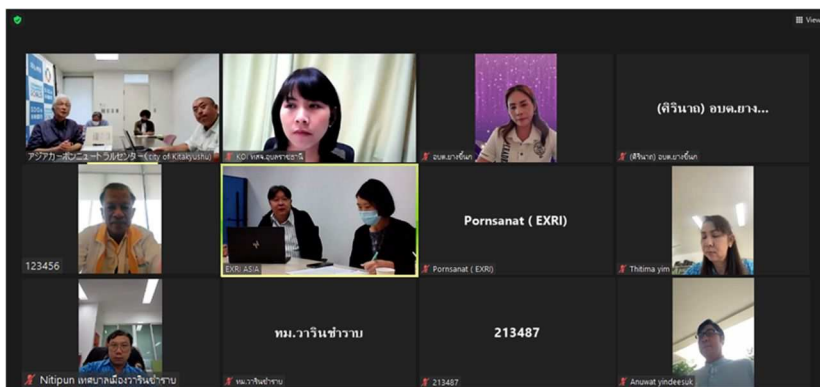
目的:

令和5年9月18~22日に実施した現地調査のフォローアップ

協議結果:

- ・ヤンキノック副郡を対象とする廃 PUF 油化実証実験用の廃 PUF サンプルの受け渡し方法について確認した。
- ・ヤンキノック副郡内の農家 600 世帯を対象に堆肥意識調査を12月からスタートさせ、その終了は1月末を目途とする。
- ・ワリンチャムラップ市を対象とする埋立処分場の処分場搬入プラスチック

- ・類油化実証実験用のサンプルの受け渡し方法について確認した。
- ・12月初旬に実施予定の訪日研修について確認した。



会議の様子

### ③ ワークショップ

開催日:

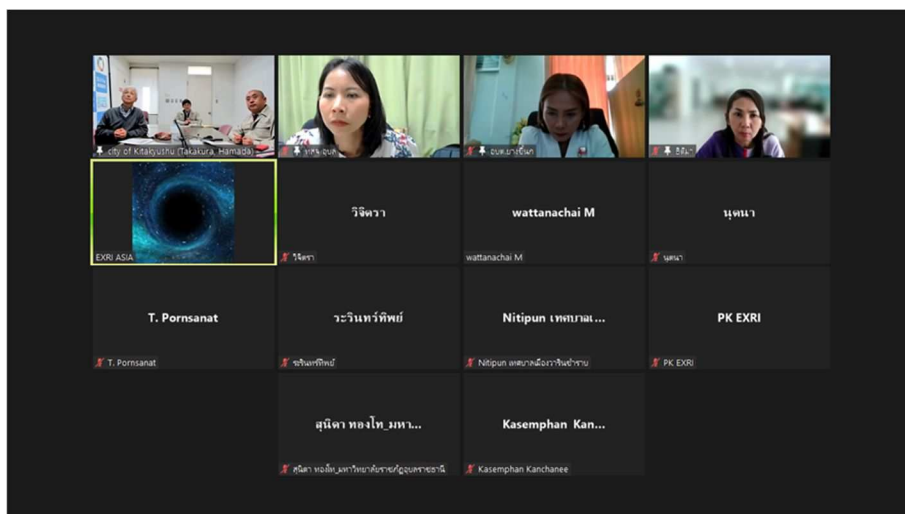
令和6年2月16日 15:00~14:00

目的:

ウボン県の都市ごみを適正に管理するためのアクションプランの作成

協議結果:

- ・農家を対象とする堆肥意識調査の結果について(報告)
- ・廃 PUF 及びワリン市埋立処分に搬入される廃プラスチック類の油化実験の結果について
- ・訪日研修から得られた成果について(報告)
- ・今後のウボンラチャタニ県における都市ごみの適正管理についてのアクションプランの作成



オンラインワークショップの様子

## (2) 現地調査

実施日程： 令和5年9月17日～23日(17日・23日は移動日)

調査人員： 北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員  
北九州市環境局環境国際戦略課 主査 濱田

調査対象： ウボン県天然資源環境局  
ウボン県地域環境第12事務所(REO12)  
ウボンラチャタニ・ラチャパット大学  
ブンワイ副郡  
タラット副郡  
ワリン市最終処分場  
ヤンキノック副郡  
バンコック副郡

調査内容：

### ①ウボン県地域環境第12事務所(REO12)

日時：

令和5年9月18日 10:00～12:00

議題：

北九州市-ウボン県令和5年度事業キックオフ協議

出席者：

ウボン県天然資源環境局 ヨサワット局長 他2名

ウボン県地域環境第12事務所 オンガット所長 他11名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他1名

協議内容

1) 本年度の取組み

a. 生ごみのコンポスト化

・生ごみのみ分別可能な体制を構築

→ 生ごみの堆肥化(都市部と連携)

→ バイオガス生成・回収 → 発電 → 残渣(堆肥化)

・本年度事業では上記中、分別を中心に調査を行う

b. 廃 PUF 等処理技術の検討

・以下の2つについて検討を行う

①廃 PUF 等 → RPF の活用

②廃 PUF 等 → 油化

c. 発生源におけるごみの管理についての現状把握

- ・ラチャパット大学と連携し発生源でのごみ管理
- 2) REO12 におけるコンポスの取り組み
- ・事務所内の敷地でコンポスの実証実験を実施中であり、今後他地域へ展開予定



会議の様子



コンポスの取り組み

## ②ウボンラチャタニ・ラチャパット大学

日時:

令和5年9月18日 14:00~16:00、19日 13:00~15:00

議題

発生源における都市廃棄物管理に係る調査

出席者

ウボン県天然資源環境局 コイ環境技官

ラチャパット大学 ジョー教授 他 7 名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他 1 名

協議内容

1) 発生源でのごみ管理に係る調査

- ・ラチャパット大学の協力を得て各家庭での廃棄物管理の実態調査を実施する。
- ・環境科学科学生(68名)にて1人5件を目標とし、グーグル・フォーマット利用する。また、オンライン聞き取り調査も可能とする

2) 廃 PUF 油化サンプルの評価

- ・廃 PUF をラヨン県に設置している実証実験用の油化装置を使用して油化実験を行うこととしており、生成した油についての評価を行う。

### 3) 農家を対象とする堆肥意識調査

- ・20-21日の間にアンケート調査を実施し、大学にも協力をお願いする。
- ・環境科学部学生(68名)にて1人1件を目標とし、紙ベースで聞き取る。



会議の様子

### ③ブンワイ副郡事務所及び農場

日時:

令和5年9月20日 10:00~12:00

議題:

農家を対象とする堆肥意識調査に対する協力依頼及び調査

出席者:

ウボン県天然資源環境局 コイ環境技官

ブンワイ副郡事務所 スッタナ氏他3名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他1名

協議内容

#### 1) ブンワイ副郡に係わる基本情報

- ・ブンワイ副郡は人口、約1.2万人、主な産業は農業と商業である。
- ・土地は肥沃で生態系も多様であり、主な農産物は、米、畑作物、商品作物を栽培している。
- ・堆肥については、農家に利用が普及し、化学肥料の代替として利用できるようになれば農家のコスト削減になる。

#### 2) 農家からの聞き取り

- ・30名程度で作るグループに属する農家の農地面積は7ライ(11,200m<sup>2</sup>)であり、キャッサバを中心に栽培している。



- ・キャッサバはバイオ・エタノール製造工場に販売しており、工場から排出されるキャッサバの残渣を原料として堆肥を製造している。
- ・堆肥は THB5.-/kg であり購入している。
- ・堆肥の成分は明示されていないが、農家としては、製品の販売先でもあり、原料も分かっているので安心して使用している。
- ・農家自身でも製作している。原料は牛糞、鶏糞、ネピア、もみ殻などを使用している。
- ・1ライ(1,600m<sup>2</sup>)あたり1トン/年の堆肥を施肥したいが、現時点では200キロ程度しか施肥できていない。
- ・有機栽培に認定されており、通常のキャッサバよりも高い値段で買い取られる。



聞き取り調査の様子

#### ④タラット副郡農場

日時:

令和5年9月20日 14:00～16:00

議題:

農家を対象とする堆肥意識調査

出席者:

ウボン県天然資源環境局 コイ環境技官

農家 ヌエンタイ氏他 2 名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他 1 名

協議内容

1) 農家からの聞き取り

- ・農地面積は約 6 ライ(9,600m<sup>2</sup>)あり、米、トウモロコシ、スイカ、ナス、バナナ、タロ芋などを栽培している。
- ・栽培には化学肥料と堆肥、更にはEMを液肥として併用している。
- ・堆肥は、牛糞、鶏糞、稲わらに、農業協同組合省が無償で配布している微生物資材を加えて作っている。農家では牛、鶏を飼育しており、牛糞、鶏糞は調達が容易。
- ・EMは糖蜜滓で自家培養している。
- ・その他、稲わらのすき込み、輪作、緑肥などを用いて農地を管理しており、良い結果を得ている。
- ・水田の緑肥として浮草の一種を主に使用している。60 日程度乾燥させたものを窒素源として圃場に還元している。
- ・化学肥料の使用量は年間 150～200 キロ程度
- ・堆肥は十分な量を作るための原料確保が困難。バイオマスを堆肥利用する方法があれば試してみたい。
- ・堆肥はコスト削減、歩留まり、品質向上を目的として使用している。
- ・堆肥の併用を長年継続しているが、化学肥料のみを使用する場合に比べて歩留まり、品質共に高くなっていると認識している。



聞き取り調査の様子

⑤ワリンチャムラップ市医療廃棄物焼却炉・最終処分場

日時

令和5年9月20日 14:00～16:00

議題:

廃 PUF 及び廃プラスチック類のリサイクル

出席者:

ウボン県天然資源環境局 コイ環境技官

ワリンチャムラップ市 ニッティブン主任 他2名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他1名

協議内容

1) 医療廃棄物焼却炉

- ・ロータリーキルン能力 350kg/h 連続焼却、バッチ型固定床炉(大) 間欠運転方式 2.5t/回 x 2回 (8時間/回)/日、バッチ型固定床炉(小) 間欠運転方式 0.5t/回 x 2回~ (~8時間/回)/日
- ・ワリン市は上記3つの炉を交替で運転している(2基を使用、1基を保守保全)。
- ・医療系感染廃棄物の処理費用として THB12.-/kg を徴収している。
- ・焼却炉はスタートアップ時に軽油を少量使用し、着火後は、炉に投入する廃棄物が自燃するので、廃 PUF を補助燃料として利用することはない。また、医療廃棄物焼却施設は、保健省の規定で専焼炉となっているため、廃 PUF を混焼することはできない。
- ・県内では、焼却発電事業の事業化が計画されており、2027 年にも運転が始まる。廃 PUF を RDF 化しなくてもそれらの焼却施設に販売できるようになる。

2) 廃 PUF 油化

- ・約 10 年前に企業が廃プラスチック類の油化事業を立ち上げた。しかし、製造業者が直接再生油を販売することができず、石油精製会社に 2 次処理を委託する必要があるため、輸送コストを含めると事業の採算性を確保することが困難であった。
- ・ワリン市で利用することも検討したが、品質が粗悪で利用できなかった。



会議の様子



医療廃棄物焼却炉(ロータリーキルン)

## ⑥ヤンキノック副郡事務所及び農場

日時

令和5年9月21日 10:00~12:00

議題:

農家を対象とする堆肥意識調査に対する調査及び廃 PUF の油化について

出席者:

ウボン県天然資源環境局 ノパドン部長 他2名

ヤンキノック副郡事務所 ティアン市長 他5名

農家 スワン氏 他16名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他1名

協議内容

1) 堆肥について

- ・ヤンキノック副郡は農業地区に区分される
- ・農家の堆肥に対する知見は必ずしも十分ではないので、PONRE と協力して進めていく。
- ・生ごみは分別して容器で堆肥化している。
- ・副郡は農業地区に区分される。
- ・落ち葉の堆肥製造について、品質向上など知見共有頂けるのであれば有難い。

2) 廃 PUF の油化実験

- ・ヤンキノック副郡の西部には E-WASTE のリサイクル地域であり、多くの廃 PUF が発生している。
- ・廃 PUF は、これまで最終処分場で埋立処分していたが、火災が頻繁に発生し、公害を懸念する住民問題も発生していたため、搬入禁止とした。
- ・副郡事務所は油化実証試験用のサンプルを用意し提供する。
- ・サンプル手配については追って PONRE、副郡事務所に連絡する 3)

3) 農家からの聞き取り

- ・米作が中心であり、マンゴ、ココナッツ、グアバ、畑作物など多くの種類を混植している。
- ・稲作農地の大きさは 2~40 ライ(3,200~64,000m<sup>2</sup>)までさまざまで、畑作地は 1 ライ(1,600m<sup>2</sup>)程度、果樹園は 2 ライ(3,200m<sup>2</sup>)程度である。
- ・堆肥原料は、葉、麦わら、食品残渣、動物の糞尿など。堆肥は農家が自分で作っている。堆肥製造時には含水率に注意している(含水率は性情から判断)
- ・堆肥は周囲にあるものから作っている限り、堆肥作りのために投下する資金

は少ないが、追加の堆肥を作るためには年 5～6 千パーツ程度の費用が発生するのではいかと考える。

- ・肥料は保管する場所がないため、作ったものはすぐに使用する。
- ・堆肥(500kg/1,600m<sup>2</sup>)と化学肥料(20kg/1,600m<sup>2</sup>)を併用している。
- ・堆肥は環境との親和性が高く、また土壌改良、化学肥料購入コスト削減などのメリットもある。
- ・堆肥を使用すると果実など作物の品質が向上する。
- ・堆肥を外部から買う場合、購入を検討できる価格はキロ 2 パーツ程度である。
- ・EM も使用している。



会議の様子



農家へのヒアリング

#### ⑦バンコック副郡事務所及びリサイクルショップ

日時:

令和5年9月21日 13:00～16:00

議題:

廃 PUF の発生と管理状況の調査

出席者:

ウボン県天然資源環境局 コイ環境技官

バンコック副郡事務所 アサダヤット氏 他3名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他 1 名

協議内容

1) 廃 PUF の発生と管理状況

- ・廃 PUF の発生量は 1,000t/年程度であり、その発生源である冷蔵の処理量

は13,200台/月、冷蔵庫1台あたりの廃PUF量を5キロ程度として約70トン/月程度の発生量となる。

- ・リサイクルショップ数はバンコック副郡がヤンキノック副郡よりも多いため、冷蔵庫の処理量もバンコック副郡の方がバンコック副郡よりも多い。
- ・廃PUFの油化処理が輸送コストも含めて事業化可能と考えたうえでの実証であれば、バンコック副郡としても歓迎する。

## 2) リサイクルショップからの聞き取り調査

- ・仕入れは市内の廃品回収者から買取しており、買取価格は、小型の冷蔵庫でTHB600～650/台程度である(廃品回収者はTHB200.-程度で買取)。
- ・冷蔵庫は20～30台/日程度購入しており、その日に入荷したものをその日の内に処理する。
- ・冷蔵庫1台あたりの解体からTHB100-200程度の利益を得ている。



会議の様子



リサイクルショップへのヒアリング

## ⑧ウボンラチャタニ県 天然資源環境局(PONRE)

日時:

令和5年9月23日 13:00～15:00

議題:

現地調査の総括

出席者:

ウボン県天然資源環境局 ノパドン部長 他4名

ヤンキノック副郡事務所 ティアン市長 他1名

ラチャパット大学 クンラワン教授 他1名

北九州市 濱田

北九州国際技術協力協会 高倉部長専門員

エックス都市研究所タイ事務所 高木代表 他1名

## 協議内容

### 1) 発生源での都市ごみ管理に関する調査

- ・質問内容とグーグル・フォームを作成し、動作確認は済んでおり、10月1日から調査を開始する。

### 2) 農家の堆肥利用に関する意識調査

- ・質問内容とグーグル・フォームを作成し、動作確認は済んでおり、10月1日から調査を開始する。
- ・現地調査を通じて 15 件の農家に対してヒアリングを行うことができた。全ての農家がコンポストを使用しているが施肥量が十分でなく、コンポストに対するニーズがある。
- ・コンポストの利用を検討するに際してどのような条件が必要かなど、今後のウボン県内におけるごみコンポスト推進の指針について参考となる情報を得ることができた。
- ・また、ラチャパット大学の学生による調査を加え、同時にヤンキノック副郡の協力を得てコンポスト推進モデル区とし、副郡内の農家 1200 世帯の 50%(600 世帯)にも同様の調査を実施することで、調査を充実させる。

### 3) 廃 PUF の油化

- ・廃 PUF 油化試験用サンプルとして、①ヤンキノック副郡の廃 PUF、②バンコック副郡の廃 PUF、③ワリンチャムラップ最終処分場の廃プラスチック類、④販売できない廃プラスチック類 各 1m<sup>3</sup> 袋 1 袋
- ・試験で得られた油の品質はラチャパット大学で分析する。歩留まりの確認が主な目的であり、また事業化についても検討する。

### 4) その他(北九州市での訪日研修)

- ・実施は 12 月 3～9 日(移動日含む)
- ・訪日研修は講義と施設見学から構成し、内容は都市廃棄物処理とリサイクル(家電リサイクルなど)とする。
- ・北九州国際技術協力協会にて研修プログラムを策定する(12 月 3～9 日帰国)。



会議の様子

### (3) 油化実証実験(ごみ処理実証実験)

実施日程： 令和6年1月14日～25日(14日・25日は移動日)

実施人員： 北九州市環境局環境国際戦略課 主査 濱田

協力部局： ウボン県天然資源環境局

ウボンラチャタニ・ラチャパット大学

ワリン市最終処分場(処分場埋立ごみ)

ヤンキノック副郡(廃 PUF)

バンコック副郡(リサイクルできないプラスチック)

#### 実験概要：

北九州市内企業である GOMI ソリューションズ株式会社の URBAN RIG は、混合ごみを分別せずに処理することができるごみ処理機であり、副産物として油を生成することができる。

9月に実施した現地調査の結果、ウボン県内で処理に困っている処理困難物等はプラスチック等であり、URBAN RIG を活用することで効果的に処理ができる可能性があることがわかった。また、ウボン県内の協力部局が、実験に協力可能いただけることになり、ごみ処理の実証実験を行うこととなった。

北九州市では、公益財団法人 地球環境戦略研究機関、GOMI ソリューションズ株式会社と協力し、タイ王国ラヨン県サメット島で海洋プラスチック対策として島内のごみを島内処理し、海洋プラスチックが流出しない環境を構築するプロジェクトを実施している。このプロジェクトのために、URBAN RIG をラヨン県に設置している。

この URBAN RIG を活用して、ウボン県の処理困難物を処理する実証実験を行った。今回、実証実験を行った処理困難物は、以下の3つである。

#### ① 廃 PUF

ヤンキノック市内の廃家電リサイクル業者から発生する廃 PUF。

廃冷蔵庫を処理する際に発生する。埋立や焼却ができないため、野積みされており、一部は、違法に野焼きされていることもある。ウボン県天然資源環境局では、廃 PUF 処理が喫緊の課題と考えている。



廃 PUF



## ②処分場埋立ごみ

ワリン市処分場に埋め立てられたごみ。

ワリン市の最終処分場は、処分場の設計容量を超えて埋立を続けている。ワリン市では、ウエイストピッカーを雇いガラス瓶やペットボトル等の有価物を回収し、処分容量を削減することを行っているが、ウエイストピッカーによる分別程度では、抜本的な解決にならない。

そのため、埋め立てられているごみを油化処理することで、減容化し、処分場の利用可能年数を延長できる可能性を検討する。



処分場埋立ごみ

## ③リサイクルできないプラスチック

バンコック市内のリサイクル業者が所有するリサイクルできないプラスチック。

同リサイクル業者は、ペットボトルやプラスチックボトル等をリサイクルするため、素材毎に分別し販売する事業を行っている。この中で、汚れすぎている、リサイクル対象でない素材があり販売できないプラスチックが発生する。このリサイクルできないプラスチックをワリン市処分場へ持ち込み、埋立処理を行っている。これらのリサイクルできないプラスチックが、ワリン市処分場に搬入されるプラスチックの割合を上げている原因ともなっている。



リサイクルできないプラスチック

実験準備:

ワリン市、ヤンキノック市、バンコック市に協力していただき、実験対象物を準備していただいた。これらの処理対象物を 1m<sup>3</sup> のフレコンバックに入れ、ウボン県からラヨン県まで陸送した。



ウボン県→ラヨン県 実験対象物陸送

実証実験:

日にち:

令和6年1月19日(金)~24日(水)(4日間)

場所:

ラヨン県ごみ処理施設内

使用設備:

URBAN RIG

実験方法:

フレコンバッグに入った各ごみを URBAN RIG で処理を行い、処理後の残さ、生成した油の量を計測する。



URBAN RIG



処理実験前準備状況

実験結果:

①廃 PUF

ヤンキノック市から届いた廃 PUF の入ったフレコンバッグ2つの処理実験を行った。その結果は、以下のとおり。

サンプル1:

処理前:20kg → 処理後:3kg

再生油:18L

サンプル2

処理前:20kg → 処理後:4.5kg

再生油:28L

上記の結果は、非常に良好で、ほとんどの廃 PUF が油化されている。また、残さもほとんど残っていない。廃 PUF は、純粋なプラ樹脂であるので、予想通りの結果となった。



処理前の炉内



処理後の炉内



処理前の廃 PUF



処理後の残さ

## ②処分場埋立ごみ

ワリン市から届いた処分場埋立ごみの入ったフレコンバッグの処理実験を行った。その結果は、以下のとおり。

処理前:110kg → 処理後:34kg

再生油:18L

処分場の埋立ごみのため、処分場に搬入されていたと思われる様々なものの残さが残っていた。処理後の重量は、かなり削減されており、減容化もされていた。また、油化に関しても理論値に近い値がでてきた。実験結果としては、良好である。



処理前のかご



処理後のかご



処理前の処分場埋立ごみ



処理後の残さ

### ③リサイクルできないプラスチック

バンコック市から届いたリサイクルできないプラスチック入ったフレコンバッグの処理実験を行った。その結果は、以下のとおり。

処理前:193kg → 処理後:18.5kg

再生油:20L

リサイクルできないプラスチックの処理実証実験の結果だが、プラスチックだけが入っているわけではないので、残さの量が多い結果となった。処分場ごみに

比べると残さの量は少ないが、プラスチックだけではないことがわかった。処理後の重量は、10分の1になっており、減容化もされていた。また、油化に関しては、プラスチック量が多いため油量が多く生成された。実験結果としては、これも非常に良好である。



処理前のかご



処理後のかご



処理前のリサイクルできないプラスチック



処理後の残さ

上記の結果から、今回、対象にした処理困難物は、同設備によって適切に処理ができることが確認された。今後、これらの処理困難物の処理を事業化した場合の採算性等を評価し、ウボンラチャタニ県内で事業化が可能か検討を進めていく。

#### (4) 訪日研修

実施日程： 令和5年12月2日～10日(日本滞在期間6泊7日)

招聘者： ウボン県天然資源環境局 環境技官 コイ氏  
ワリン氏清掃事業局 部長 ティティマ氏

研修内容：

北九州市における廃棄物管理(一般廃棄物及び産業廃棄物の廃棄物管理における行政、排出者、収集・運搬、中間処理、最終処分、リサイクル)、地域循環共生圏の基本、三潞郡大木町での廃プラスチック類リサイクルと生ごみリサイクル、及び行橋市でのごみの圧縮積み替えについて研修を実施した。

令和5年度 タイ王国ウボンラチャタニ県における都市ごみの適正管理訪日研修日程

MSW Management in Ubon Ratchatani province in Thailand Cooperation Project in the field of Waste Management among PONRE, Wrin Chamrap Town Municipality, Rajaphat Ubonrachatani, University & City of Kitakyushu.

案件名： 令和5年度 タイ王国ウボンラチャタニ県における都市ごみの適正管理支援業務

実施団体：公益財団法人 北九州国際技術協力協会

実施期間：2023年12月2日(土) ～ 12月10日(日) 6泊9日の行程

日	曜日	時間	研修内容	研修場所	備考
2	土	午前	ウボンラチャタニ空港→スワナブーム空港		来日
		午後	スワナブーム空港発(深夜便)		
3	日	午前	福岡空港着→JICA九州	移動	
		午後	オリエンテーション	JICA九州	
4	月	午前	開校式・廃棄物行政概論・エコタウン・地域循環	KITA	グループ討議により各自の研修目的と得られる成果を明確化・5日以降の視察に係わる基本知識の取得
		午後	共生圏講義・グループ討議		
5	火	午前	資源ごみ回収箇所・響灘西地区廃棄物処分場・ 感染性廃棄物焼却炉視察	ひびき灘開 発・エコタ ウン	市民の資源ごみ回収・適正な焼却処理と埋 立て処分
		午後	風力発電・白鳥展示館・西日本家電リサイクル		エネルギー・家電リサイクル
6	水	午前	YKクリーン油化施設	大木町	廃プラスチックのリサイクル
		午後	おおき循環センター		生ごみの分別回収とメタンガス化による有効利用
7	木	午前	市民センター・エコタウン関連企業視察	エコタウン	エコタウン・廃プラリサイクル
		午後	行橋市・みやこ町リレーセンター	みやこ町	ごみリレーセンター(中継・圧縮積み替え)
8	金	午前	グループ討議	KITA	研修から得られた知見・知識の整理と今後の展開
		午後	日本文化体験(小倉城、庭園、お茶)	小倉北区	体験後自由時間
9	土	午前	JICA九州→福岡空港		公共交通機関利用
			福岡空港→スワナブーム空港		帰国
10	日	午前	スワナブーム空港→ウボンラチャタニ空港		

研修時間:講義 9.8 時間、見学(現場視察) 14.49 時間、討論 8.23、計 32.55 時間

研修成果:

研修の初日に現場視察に係わる基本知識の取得するための講義を受け、その後「ウボンラチャタニ県が目指す廃棄物管理」についてグループ討議を実施し、各自の研修目的と研修から得る成果を整理した。次に 3 日間にわたって様々な取り組みについて視察し、最終日に再度「ウボンラチャタニ県が目指す廃棄物管理」についてグループ討議を実施した。

(1) 研修スタート時のグループ討議(ブレインストーミング)

①ウボンラチャタニ県が目指す廃棄物管理

- a. ウボンラチャタニ県にエコタウンを建設する
- b. 廃棄物ゼロコミュニティを目指す
- c. ヤン・キノク郡は ハッピーシティを目指す

②廃棄物管理を構築するために必要なこと

a. 情報の整理

- ・ 地域資源(土壌、水、エネルギー等)の情報やコミュニティが持つ廃棄物の情報を整理し、地域情報プラットフォームとして活用する

b. 市民啓発

- ・ ごみのリデュース意識の向上
- ・ ごみ処理代金の支払い
- ・ ステークホルダーの協働
- ・ 市民のごみ分別に対するインセンティブの創出
- ・ 健康と社会環境は政治的および行政的問題でとして取り組む
- ・ 廃棄物発電に係わる学習センターの整備
- ・ 家庭での効果的なごみ分別

c. 廃棄物の収集・運搬とリユース

- ・ ごみ収集の改善と環境を意識した中古品の売買
- ・ 廃棄物管理の改善
- ・ 効率的な廃棄物収集モデルの開発
- ・ 中古品の売買事業の展開は環境に優しいことであり、県では「Green Antiques」という名称を使用している
- ・ 市民がごみ出しするゴミステーションの整備と不法投棄の禁止
- ・ コンポスト銀行の設置
- ・ 生ごみのコンポスト化、有機物・廃プラスチック類の RDF 化、建設廃棄物



### の埋立処分

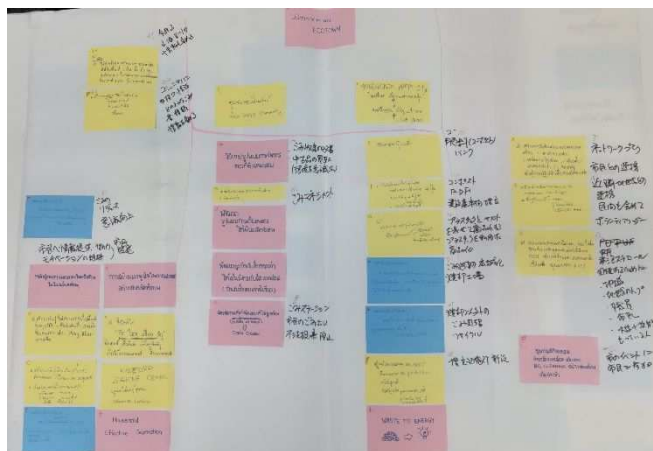
- ・ 廃プラスチックの有効利用(廃プラスチックとセメントを混合した製品化)
- ・ ごみ処理の広域化
- ・ 焼却処理は地域社会の汚染が増加することになるので、焼却処理以外のごみ処理とリサイクルの推進

### d. インフラ整備

- ・ 埋立処分場の新設
- ・ 廃棄物発電の建設
- ・ ごみ処理の広域化とごみ焼却施設の設置

### e. ステークホルダーの連携

- ・ 行政組織/地方組織/変革の意思決定につながるネットワーク化と市民との連携
- ・ 近隣地域との連携、民間の活用、ボランティアリーダーの活用
- ・ 発泡スチロールを処理するために地域が連携する(地域・地域のトップ・行政職員・市民・大学等の技術を有する組織(民間含む))
- ・ 市の既存のイベントに「BIG CLEANING(清掃活動)」があり市民は積極的に参加する



研修スタート時のブレインストーミング

## (2) 研修修了時のグループ討議(ブレインストーミング)

### ①ウボンラチャタニ県が目指す廃棄物管理

#### a. ゼロウエストコミュニティを目指す

### ②廃棄物管理を構築するために必要なこと

#### a. プロジェクトの提案と資金の獲得(自治体の予算化・補助金申請)

- ・ ゼロウエストコミュニティを推進するために、対象とする廃棄物管理エリアを増やすプロジェクトを提案し、そのための予算を獲得する。

- ・ 地域のごみ問題を根本的に解決する方法を提案する。
- b. 市民啓発
- ・ 地元向けのごみ問題意識向上キャンペーンと研修の実施
  - ・ 市民に対する廃棄物の分別教育・トレーニングの提供
  - ・ コミュニティにおいて市民がごみ分別するための活動の展開
  - ・ 廃棄物の分別を啓発し、ごみを減らすモチベーションを生み出す
  - ・ エコ検定の実施
  - ・ 各地域や学校での知識の提供とごみの分別のための研修
  - ・ 3R 原則(リユース・リデュース・リサイクル)に立ち返る
  - ・ リサイクルプラスチックを積極的に使用
  - ・ 緑地など人々の環境意識を高め、これを継続する
- c. ステークホルダーの連携
- ・ 地域社会に関心のある団体と連携
  - ・ キャンペーン活動を企画することと政府機関と上場企業の参加を促進する意味の重要性を認識
  - ・ 計画を立て、役割を明確にして取り組む
  - ・ メディアの活用
- d. インフラ整備
- ・ コミュニティでの堆肥化センターを設立する(家庭から生ごみを収集する)
  - ・ 地域社会でより多くの資源ごみを生み出すために、廃棄物分別センターを設置
  - ・ ごみ発電の建設
- e. その他
- ・ 大学としてリサイクル研究の推進
  - ・ ごみ問題を解決するために作業時間を整理して増やす
  - ・ 計画を立て、役割を明確にして取り組む



研修終了時のブレインストーミング

### (3) 研修前後の「ウボンラチャタニ県が目指す廃棄物管理」の違い

研修スタート時の「ウボンラチャタニ県が目指す廃棄物管理」の姿は、「エコタウンの建設」「廃棄物ゼロコミュニティ」「ハッピーシティを目指す」の3点であったが、研修を受けたことで、「ゼロウエストコミュニティ」に集約された。これを達成するために、新たな気づきとして「予算化」「ステークホルダーの連携・協働」が加わった。

逆に廃棄物の収集運搬に係わるアイデアはなくなっている。これは漠然と既存の収集運搬システムが劣っていると考えていたが、視察・調査を通じて既存のシステムに自信を得たことの表れであると捉えることができる。

また、大量の廃棄物を処理するためには埋立処分場・焼却施設(廃棄物発電)に頼ることも必要ではあるが、廃棄物管理の原点である3Rの原則に立ち返ることの重要性を再認識したことは大きな成果である。経済発展とともに「大量生産・大量消費・大量廃棄」の構図が生まれ、我々は必死になってひたすら増大する廃棄物の処理(リサイクル含む)・処分に当たってきた。本来目指すべき姿は「リデュース・リユース」であることは明白である。

### (3) 研修の様子





## 4 成果と今後の展望

### (1) 本事業の成果

今年度は、新型コロナウイルス感染症の影響により実施できなかった訪日研修を実施できたのが大きな成果である。

ウボンラチャタニ県と交流がはじまり、長い間、訪日研修を要望されていたが、なかなか開催できなかった。訪日研修では、日本や北九州市の廃棄物管理について研修を行ったところだが、それ以上に、ウボンラチャタニ県における廃棄物管理をどのようにやっていけば良いのか、研修の中で議論できたことが大きな成果である。

本事業の最後に開催されたワークショップ内で訪日研修参加者が、訪日研修の報告と今後のアクションアイテムについてプレゼンテーションを行った。そのプレゼンテーションでは、北九州市の廃棄物管理を理解し、それをウボン県やワリン市での状況に落とし込みアクションアイテムとして組成していた。訪日研修の成果として、ウボン県と北九州市との連携が上手くできた結果であると感じた。

また、廃 PUF 等の処理困難物に関する実証実験においては、良好な結果を得ることができた。現在、分析途中であるが、今後、ウボン県における処理困難物の適正処理に向かって支援可能であることがわかった。

今後、更にウボン県等と協力を行い、廃棄物管理等に関する問題について解決していきたいと考えている。

## (2) 今後の展望

ウボンラチャタニ県や県内の地方自治体政府関係者による廃棄物の適正管理推進に向け、自治体政府や大学による市民を対象とした廃棄物管理の啓発活動や3R推進活動を支援し、ウボンラチャタニ県が抱える廃棄物問題の課題解決に継続的に取り組む必要がある。

また、日本の環境技術の導入について積極的に検討するとともに、現地の実情を反映した廃棄物の適正処理と分別リサイクルの体制が確立されることによる、ごみの資源化・減量化の実現と並行して、現地関係者と協力しながら事業を推進していくこととする。