

ギー源として売却し、その残渣を埋立てており、搬入量の40%に相当するらしい。また給食センター等よりの生ごみ1万t/年は堆肥化している。野積みで発酵月数6ヶ月（屋外）、発酵温度50～70℃、発酵後トロンメルで分別、土壌と混ぜて肥料会社へ売却している。また600t/年はメタン発酵処理している。その他あらゆる廃棄物が収集され処分されていた。市内には市管理または民間委託のリサイクルステーション（プラ、新聞、ガラス、ダンボール、メタル缶類等7種類分別）、市が管理する環境ステーション（環境に危険なごみ、電化製品、剪定枝他6種類）、有害物収集用ボックスが設置され運ばれてくる。このような徹底した分別システムを運用する上での課題として、スウェーデンのように分別が進んだ国でも、さらに一般市民へごみ分別の必要性の説明、分別の責任はだれかを教育する必要があるらしい。また埋立て率40%をさらに下げることが模索していた。

アンマスオ処分場

第6番目は11月7日（金）の午前、フィンランドのヘルシンキ市郊外西方、バスで45分ほどのエスポー市にあるアンマスオ処分場（Ammassuo YTV Waste Treatment Center）を訪問した。ヘルシンキの廃棄物事情を説明したYTV Waste Management社のカイラ社長（Juha Kaila）は芬日協会議長でもあった。同社での取り扱いごみ量およそ100万t/年の内リサイクル分は現在は60%以上となっているらしい。最終的には、ごみの減量化、再生使用、マテリアルとしてのリサイクル、熱エネルギー源としての利用により全体のリサイクル率90%を目標としているそうだ。混合ごみ343千t/年は本処分場に搬入、緑のコンテナで収集される紙類は100千t/年がリサイクル、茶のコンテナの生ごみは38千t/年が堆肥化プラントへ送られる。今後の廃棄物処理は、廃棄物を破碎分別、金属類磁選（鉄、アルミ）してリサイクル、生ごみは堆肥及びバイオガスとし残渣

は埋立て、紙プラスチック類分別し燃料として利用するのが良いと主張していた。ヘルシンキではコジェネによる地冷のネットワークが整っていて、混合ごみ焼却熱回収のための新規焼却炉建設のニーズが無いが、混合ごみをRDFとし既存の発電所やガス化プラントで熱や電力として社会へ還元することは出来そうである。

続いて堆肥化設備担当のガイアス氏（Christoph Gareis）により、生ごみにチップや剪定枝を混合してコンポスト化するプラントを見学した。特徴は幅6m×高さ5m×長さ20mの発酵槽9系列で1週間毎に入れ替え3から4週間かけ発酵、廃熱利用も兼ね、発酵槽内温度と湿度の管理目的で発酵槽の排気を循環使用していたことである。発酵槽を出た堆肥はさらに6ヶ月～1年屋外にストックし、スクリーンにて分別後、堆肥会社へ販売した。

さらにオイ氏（Kusakoski Oy）により、建廃処理場を見学した。エコ・パーク（EKO PARK）株式会社が運営し、処理量は68千t/年。搬入物内容チェック後、粗分別（木材・メタル・石）後、破碎・分別していくが、屋外にて重機類を用いた手作業での粗選別がポイントのようだった。

スオメノヤ汚水処理場

第7番目は11月7日（金）の午後にアンマスオ処分場の排水も処理している、バスで25分ほどの同じエスポー市にあるスオメノヤ汚水処理場（Suomenoya Wastewater Treatment Plant）を訪問した。説明は同プラントを知り尽くしたヤッピネン女史（Maija Jappinenn）。近隣3市27万人の7万m³/日を処理しており、窒素除去も行われ日本でもよく見られるプラントだった。バイオガスとしてメタンガス濃度62%、発生量6,800m³/日が得られ、その77%がイエンバッハ製ガスエンジンで736kW発電し場内の40%の電力を賄っていて、また13%は暖房用の燃料となり、1,000ユーロ/日の節約だそうである。一方消化

後の汚泥は水分70%に脱水後50km先のルーピアに搬送しコンポスト処理、一部はアンマスオ処分場の覆土としても利用されていた。ここでは「汚染水の管理と資源としての再利用」を標語として活動しており、具体的には窒素分の除去にあるが、これはエコシステムのバランスを保つことを目的とし、特に隣接する地域最大都市、サンクトペテルブルグ、そして一部バルチック湾岸諸国を含めたこのフィンランド湾に在住する1,400万人の生活に影響を与える壮大な水管理を目指しているという。

今回の調査では、フィンランドのヘルシンキからロシアのサンクトペテルスブルグまでは、飛行機を使わずシベリウス号と名づけられた列車で5.5時間の旅をした。一等のコンパートメント3室のうち1室での宴会は、前夜食べたトナカイのタンが利いたのか喧騒激しかったらしく、車掌に部屋のドアを閉められたほどだった。400km以上もの車窓の風景は特にフィンランド湾の絶景が見えるわけでもなく、淡々と山野を進むものだったが、後で地図を見たらやや内陸を鉄道が走っていた。

サンクトペテルスブルグ実験的なごみ処理場

最後の第8番目は11月10日(月)にサンクトペテルスブルグ市郊外、30kmほど南の、エカテリーヌ宮殿に比較的近くの『実験的なごみ処理場(Experimental Plant)』を曇天の中訪問した。ロシアで最初、サンクトペテルブルグで唯一の廃棄物処理場であるが、30年も前に建設、その後改良に改良を重ねたものと思われるが、実験的とは名ばかりで立派な処理場である。案内役は、国が株の一部を保有し運営させている株式会社の科学工學部長ツベツコフ氏(ЦВЕТКОВ Геннадий Александрович)。日本からは二回目の見学らしいが、同プラントには会議室が無く、いきなり木枯らしが吹く屋外での説明、見学となった。ここでの処理対象は、家庭用生ごみが主であり事業

系ごみは入っていない。搬入されたごみは全て資源化、リサイクルしており、当工場から廃棄物の再排出はしていないとのこと。ごみ発生量はサンクトペテルブルグ市で約 $1\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{年}\times 500\text{万人}$ から $700\text{万}\text{m}^3/\text{年}$ 、内 $90\text{万}\text{m}^3/\text{年}$ を本施設で処理しており、その他の大半はストックのみで処理はしていないと平然と言っていた。かなり悪臭のある家庭用生ごみから手選別によるペットボトルやダンボール選別、磁選機により金属は選別後プレスしている。分別したペットボトルは細かく破碎(3~4cm)し洗浄後、紙袋詰めで再生原料として供給していた。分別後の生ごみはキルン式発酵槽で2日間(内部やや低目の 50°C 11時間保持、径4m×長さ60m、6基)、その後トロンメルにて分別、混入してくる小石やガラスはすり潰して堆肥中に残し、屋外で野積み発酵(切り返しをショベルローダーでやっていたがかなりの湯気が上がっていたが、臭気や埃がひどく長くは居れなかった)。トロンメルの篩上の軽量物は吸引し、キルン上下二段折り返し式(上段 300°C 乾留、下段出口天然ガス焚きによる燃焼温度 850°C)の炭化設備で比較的質の良い炭を作っていた。自動車古タイヤ(タイヤは破碎し、ワイヤー類を分別)も原料とし、その製品は85%がカーボン、S分4%程度とのこと。機器類は何もかもが大きめという印象があった。一連の見学が終わり手が悴んできたところでバス内での質疑となった。写真4はその前に事務所入口で撮った、この工場ですされた唯一のスナップである。廃棄物処理にいつでも新しい方法を試しているとのことだったが、目新しいものは特に無いものの、何も排出しないようにするという意図は理解できた。結局日本の環境事情を説明する暇も無く終わったが、ロシアの見学は夏にすればよかったと反省した。

おわりに

本海外環境事情調査に参加し、有益なことから喜劇的なことまで様々な経験を積むことができ、

それらが未だに走馬灯の如く思い出される。西欧諸国は国境を接し、同じ河が流れるといった状況の中で協調して環境問題を扱う風土があると思うが、今回調査した北欧の国は島国だったり、海岸を有するなど、西欧の風に吹かれながら一方自国の風土、文化に基づき理想を追い求めながら環境保全やエネルギー回収を調和させつつあると感じ

た。日本に近い所も持ち合わせたこれらの国の環境事情を調査することができ、非常に意義深かったと思われる。一緒に調査に参加した17人のメンバーとも交流し新たなパイプを繋げることもでき、今回の経験や知見も含めて、今後(社)日本環境衛生施設工業会を通して日本の環境技術の発展に貢献できればと考えている。



写真3
コペンハーゲンの運河と家並



写真4 サンクトペテルスブルク実験的なごみ処理場にて