

ゴミのゆくえとビジネス

「ゴミは資源」としてデンマークのあり方

小樽商科大学商学部教授(生物学研究室)

八木 宏樹

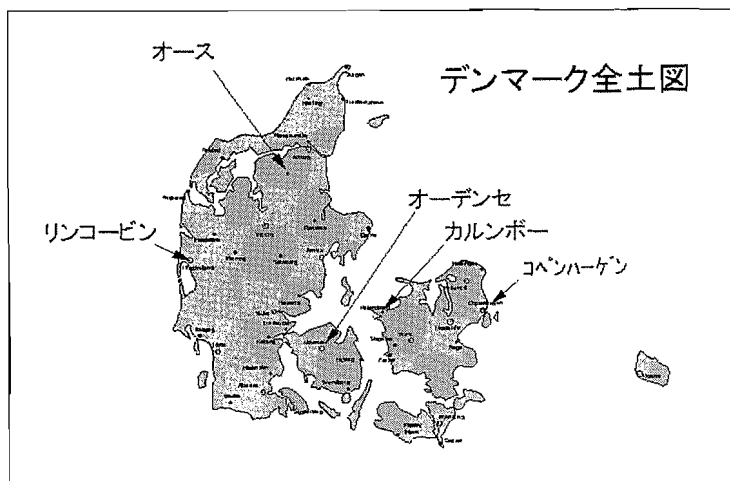
はじめに

デンマーク通商代表事務所(神戸市)が主催した「デンマークの環境対策視察研修団」に加わり、2001年11月4日から1週間の日程でデンマーク各地を訪問した。デンマーク環境保全庁などの国やオース市、カルンボー市など自治体における環境政策に関する最新情報の説明を受け、様々な企業を訪ねて環境ビジネスの現場を見聞きして、その中でデンマークにおける廃棄物処理と「リサイクル」、「リユース」について論じてみたいと思う。

環境意識とゴミ問題

デンマークの面積は4万3千km²、面積の大部分を占めるのがユトランド半島、それに加えて406の島があり、81の島に人が居住している。最近では主だった島や半島が橋で結ばれて交通の便は極めて良くなった。人口は550万、人口密度は121人/km²であるが、コペンハーゲンを中心とした首都圏に170万人が集中していて、面積的には98%を占める村落や農地が大部分である。見た目にはのどかな風景が広がる国、デンマークである。都市部、農村部を問わずデンマークにおける環境意識は高い。環境問題に対しては国家レベル、県レベ

ル、市町村(ムーネ)レベルでの取り組みがあり、それぞれが縦の構造で結びついている。たとえばゴミ処理に関しては、デンマーク環境保全法のもとにいくつかのゴミ処理に関する省令があり、実際のゴミ処理に関しては地方自治体であるムーネが責任を持って実施をする仕組みになっている。国は4年に1度、各自治体にゴミ処理計画を作成させ、自治体は短期計画(4年)と長期計画(12年)を策定しなくてはならない。国がイニシアチブを取る理由のひとつに、ゴミ処理の容量がデンマークに十分あるということを保証す



デンマーク全土。ユトランド半島と406の島で構成されている



「Waste21」と概略を説明した市民向けのパンフレット



デンマーク環境保全庁で環境保全についての説明を受ける。
(産業廃棄物課のベリットハラム氏)

る責務があるからである。将来計画の内容はかなり厳しく、ゴミ排出量の将来予測や対策計画なども記載しなくてはならない。自治体内で発生するゴミに対しては環境負荷を軽減する方法で処理することも義務付けられている。

法律によりゴミ処理に関する様々な規制があるのと同時に、ゴミに対して税金がかかるのも特徴的である。ゴミ税は1987年に導入された。ゴミ税は埋め立て処理の場合が最も高く、次いで焼却処理となるが、リサイクルする場合には無税で

Waste21(ゴミに対する行動計画)

デンマークにおけるゴミに対する行動計画が1998年に環境保全庁によりWaste21としてまとめられた。これは2004年を目標として、デンマーク全体を包括する形でゴミに対するあらゆる挑戦を具体的な数字とともに示したものである。具体的な行動としてはゴミの排出抑制、リサイクル促進、またゴミ処理の質の向上などが中心となっている。持続可能な発展を支えるためには、将来的にはゴミの排出量を減少させることが重要な課題であるが、リサイクルやリユースはゴミの

ある。各種包装に対しても税金がかかってくる。容器包装税は1987年に導入され、1997年以降はビニールの買ひ物袋や使い捨てのコップや皿までもその対象となった。デンマークでは1人1日当たり7kgのゴミを排出する。1997年にはトータルで年間1290万トになる。ゴミ税の効果からか、ここ数年来ゴミの排出は減少傾向にあったが、2000年のデータではわずかながら再び上昇傾向を示した。2010年には1990年比で約6%増が予想されている。

減少に対して有効な手段である。ゴミは資源であるとの考えからリサイクル・リユースはWaste21の根幹をなしていて、その目標値はかなり高い。リサイクル率を高める手段としてWaste21では分別回収を最重視し

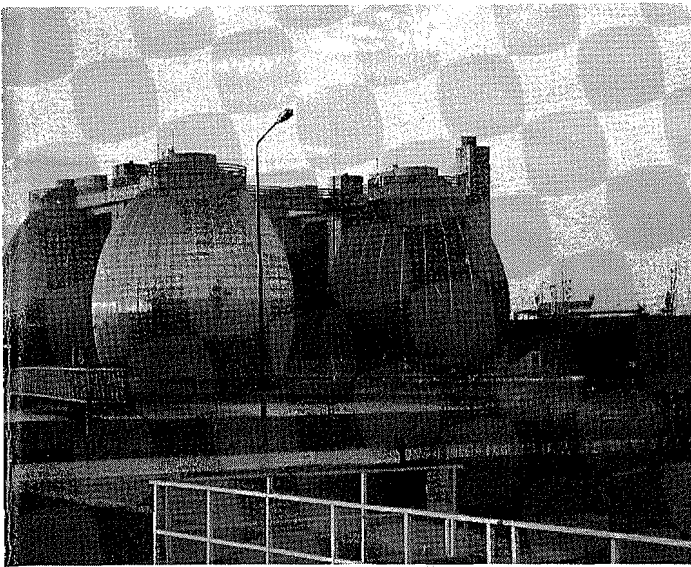
「ゴミは資源」(リサイクルとリユース)

ゴミや廃棄物といっても分野別に排出されるものはかなり異なる。建築現場からは廃材、コンクリート、塩化ビニールなどが、農地からは家畜の糞尿、家庭からは紙類、プラスチック類、ガラス類などが、また、

ている。

デンマークといえどもゴミの減少に対する施策が常に功を奏していたわけではない。現在でも関係者による協議が行われている。ゴミの減少に続いてはゴミの予防が必要であることがいわれているが、デンマークでもゴミの予防はゴミの減少よりも一層難しい。環境税の導入も検討されたが、産業界は反対している。ゴミの予防に対しては、今後は環境に与える負荷を正しく評価して、場合によっては生産工程を変更するとか、民間の消費パターン自体も変えるなどの大幅な意識変革の必要に迫られてくるかもしれない。いずれにしても2002年の初めにはより戦略的な方法が発表されると期待されている。北海道の行政組織がいう「ゴミは出さない」は、何か具体的な方法はあるのだろうか。

オフィスからは段ボールや書類などの紙類が排出される。都市部の下水処理においても汚泥やメタンなどが廃棄物となる。Waste21ではそれぞれの分野別、ゴミの種類別に目標値が定められている。Waste21でこれ



コペンハーゲンのAvedoere汚水処理場パイナップルの形をしたバイオガスプラント

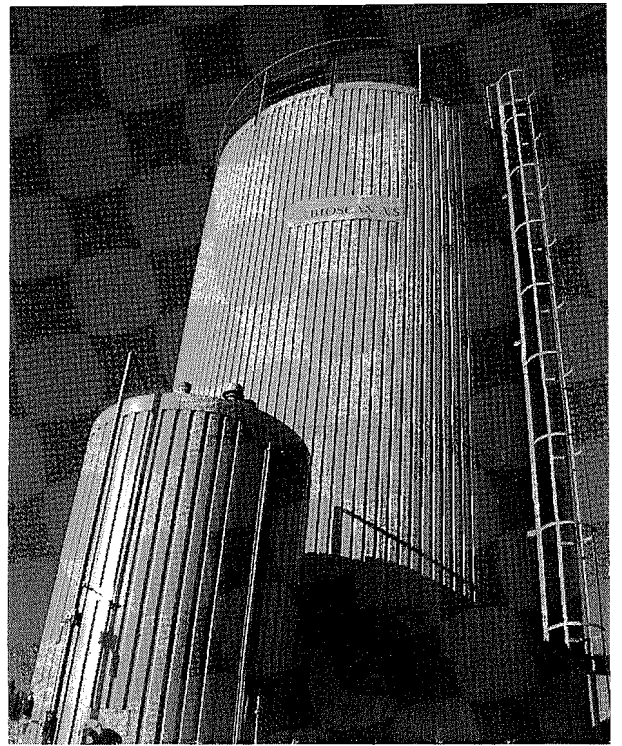
らに対して高い目標値を定めることができたのは、デンマークにおいてはすでにこれらの廃棄物処理が優れたレベルに達しており、今後も発展の期待がもたれるからである。また、デンマークのゴミ処理はただ単に廃棄を目指していない。ゴミを資源としてみた場合、そこに新たな産業が生まれるという考え方が基本にある。

たとえばBioscan社（オーデンセ市）は家畜の糞尿や有機汚泥・汚水の処理を行うバイオプラントのBIOREKを開発した企業である。有機廃棄物から純度の高いリンやアンモニア濃縮液を取り出して製品化する。発生するメタンを原料にコージェネで発電、その際に生じる熱は地域

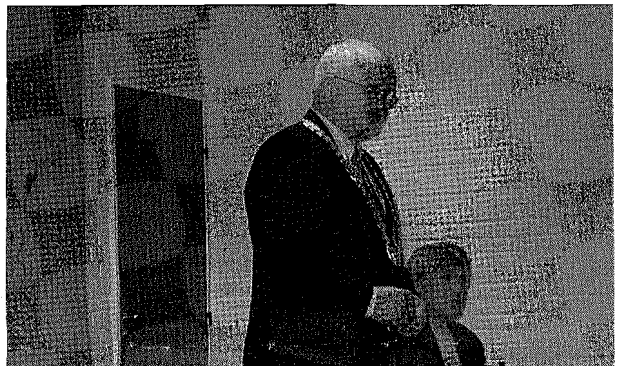
暖房等に有効利用する。糞尿はコンポストに変わってまた農地に戻る。これらの過程は有機廃棄物を一つの閉鎖システムの中で完結するので悪臭も出ない。最終的に出てくるのは浄化された水である。「ごみゼロ・プログラム北海道」はデンマークですでに実行されているのである。ちなみに窒素やリンなどの栄養塩を国家レベルで大々的に回収し始めたのはデンマークが最初である。

このシステムは当然ながら食品、医薬品など有機廃棄物が排出される多くの分野で応用される可能性を持っている。Bioscan社の特徴的な点は、単に環境負荷を軽減することを目的とした、つまり採算性を度外視した環境テクノロジーを求めている

自治体レベルのゴミへの取り組みも「リサイクル」、「リユース」である。デンマークには一般家庭、公共施設、産業界の暖房を「地域暖房」で行うという長い伝統がある。現在の全地域暖房の90%以上は中央あるいは地方の発電所からの排熱や廃棄物焼却炉といった産業工程からの余剰熱を利用している。石炭や石油、天然ガスといった化石燃料を使っているのは全体で5%に満たない。デンマークにある275あるコミュニネのうち180のコミュニネに発電と地域暖房を兼ねるゴミ焼却施設が設置されている。オーズ市はユトランド半島の北部に位置する人口1万3千人あまりのデンマークでは中規模の都市であるが、市のゴミ焼却施設で近隣町村からの廃棄物も含めて家庭廃棄物と産業廃棄物を処理している。同市でのゴミのリユース率は64%に達し、焼却されるゴミは24%である。これを市の施設で焼却するわけであるが、現在ではオーズ市の市街地に



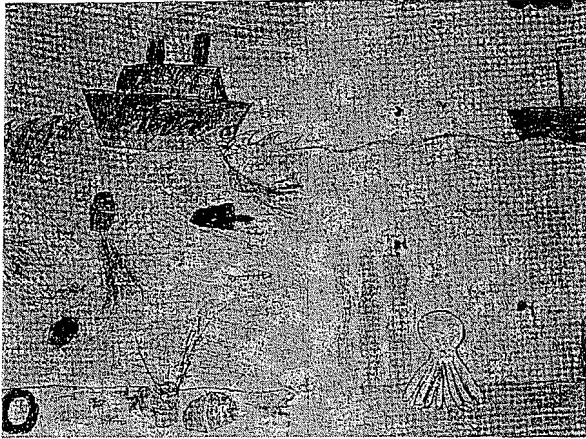
Bioscan社のBIOREKプラント(写真・上)と抽出された高純度のアンモニアとリン水溶液



オーズ市では市長みずから説明してくれた

のではなく、各種廃棄物を原料、抽出物を製品とみなしてその採算性を追求していることにある。「ゴミは資源」、そうであれば「資源あるところに新たな産業あり」というわけである。

海の生き物とともに生きるのはデンマークの子供たちの願い
(汚水処理場にて)



Bioteknisk Jordrens社で汚染土壌から抽出された銅

住む99%の人がこの工場からの地域暖房のネットにリンクして熱供給を受けている。

コペンハーゲンとその周辺では人口が集中していることもあり、年間2560万立方メートルの汚水を処理しなければならぬ。Avedøe汚水処理場(コペンハーゲン)はデンマークで最も近代化された処理プラントであるが、ここでも汚水を資源として扱っていて、バイオガスプラントを通して電気や地域暖房用の熱の生産用燃料として利用している。農地が遠く汚泥を肥料として用いるのは困難なので、汚泥は850度で焼却処理し、焼却灰は現在保管している。将来的にはセメントの補材としての利用なども考えられている。焼却灰をさらに有効利用するためには油、重金属などを除去する必要があるとのことである。

実は土壌から油や重金属を除去することを商売としている企業もデンマークに存在する。民間企業であるBioteknisk Jordrens社(カルンボー市)はバイオテクノロジーを利用したデンマーク初の土壌改良企業として設立され、PAH系を含む炭化水素、化学薬品、重金属によって汚染された土壌の「治療」を専門として

いる。開業以来絶え間ない研究開発と改良を重ね、現在ではどのような汚染も扱える。とくに重金属で汚染された土壌は電気分解により金属単体で取り出すことが可能になっている。デンマークでは汚染された土壌さえも原料としてリユースできるという実例である。

おわりに

デンマークにおける環境に対する意識が高いことはよく知られている。しかし、実際にデンマークを訪問して感じたのは環境問題を商売にすることの巧さである。そのデンマークの廃棄物処理の現場においてもまだ処理方法やリサイクル・リユースの方法が見つからないものは多くある。たとえば塩化ビニール。焼却には問題がありすぎて現状では埋め立てしか方法はない。そのような状態の中で、デンマークでは産業廃棄物コンサルタントや廃棄物リユースのアドバイザーなどが活動を活発化させている。デンマークではあらゆる環境問題がすべてビジネスに直結する。そこにヨーロッパの北部に位置する小国デンマークのしたたかさを垣間見た。