

北欧における循環型社会に関する調査

伊藤邦夫*

Survey of Circulative Societies in the North Europe

Kunio ITO*

キーワード：循環型社会，持続可能性技術，北欧

1. はじめに

いわゆる環境問題は全世界的関心事となり，我が国では“循環型社会”への転換が図られつつある。大学の教育・研究においても，環境問題への対処が行われるべきであるし，既に行われつつある。環境問題を扱う科目を担当する者として，教育内容の検討の参考にするため，また今後の環境を意識した工学教育を考えるときの参考にするため，環境意識の高いと言われる北欧諸国の大学における環境教育・研究の調査を行った。都市ごみの処理は市民の環境意識の指標として重要であると考えて，これについても調査した。

以下に，訪問地順にそこで得た見聞を記す。文中に“現在”とあるのは平成14年（2002）の秋を意味する。

2. Aachen（ドイツ）

この町はドイツ，オランダ，ベルギーの3国の国境にあり，Karl大帝が768年にここの教会で戴冠式を挙げフランク王国を建国したローマ時代からの歴史のある町である。ここにあるTH Aachen（アーヘン工科大学）はその歴史と規模においてドイツを代表する工業大学である。最初の訪問地としてこの町を選んだのは，筆者がちょうど30年前にこの大学の金属学研究室に2年近く留学

したことがあり土地勘があったためである。

今回は，建設工学（日本の土木工学にほぼ対応する）研究室のProf. Dohmanに頼んで，およそ3週間滞在させていただいた。ドイツの大学における研究室（Institut）は日本の大学の学科あるいはコースに相当する教育・研究機関である。現在，この大学には“環境工学”を名乗るコースは存在しない。学部，学科を超えての関係者の集まりとしては“環境フォーラム”がある。新しい環境関連コースの創設に向けて準備中であるが，内容は未だ公表できないとのことであった。

同教授の専門は都市上下水道処理である。環境フォーラムのメンバーであり，研究プログラムAGEESA（英語ではAachen Graduate College Elimination of Endocrine Disrupting-Substances from Waste Water）を主催している。Graduate Collegeというのは，博士課程の院生を研究者として有給で雇う研究プログラムであって，院生にとってはTAのアルバイトをしなくて専念できるので学位が早く取れるのがメリットであり，教授にとっては優秀な院生を国際的に集められるというメリットがある。

AGEESAに属する院生の研究現場を見学させていただいた。これらの院生は，日本風に言えば理学部の生物学科，工学部の土木工学科，化学工学科，医学部付属病院の検査部門などに所属していて逆浸透膜による下水処理廃水からの環境ホルモン除去に関して学際的に研究し

*日本大学生産工学部管理工学科

ている。院生の研究作業状況そのものは日本のそれと同じようだと感じた。用いている膜は日本製であり、使用している分析機器にも日本製のものが見受けられた。

AGEESAの打ち合わせ会において、筆者は日本における大学レベルでの環境教育・研究の例として、日本大学生産工学部における教科シラバス、研究テーマリストから調べた教育における環境問題の取り上げ状態、環境関連の研究状態、具体的な研究例について紹介した。

学内では、他にごみ処理工学研究室を見学した。ここはもともと鉱石を選別する選鉱学の研究室であったが、現在では都市ごみの選別がテーマとなっていて、環境フォーラムに参加している。この研究室は名前を Entsorgungsin­genieur Wesen に変えつつある。Entsorgen という言葉は ent (取り除く) + sorgen (心配する) の比較的新しい造語であって、心配りの必要な廃棄物を心配しなくて良い状態に変えることを意味する。“廃棄物処理”が後ろ向きのイメージを持つのにたいして、この言葉は前向きのイメージを持つという。日本語としても“物質更正処理”のようなものを考えた方がよいかも知れない。

他に、学外の Aachen 地域の下水処理場、ごみ焼却場、ごみ埋め立て場、市役所を訪問した。ここの下水処理場の特色は、メタン発酵によって汚物からエネルギー回収をして処理場の電気エネルギー源にしているところにある。日本の下水処理場の大部分では汚物は焼却していると思われる。ここのごみ焼却場の廃ガス中のダイオキシン濃度は(ダイオキシン類の合計として) 0.002 ng/m^3 (規制値は 0.1 ng/m^3) であるという。日本では、規制値は(2002年12月より)等価濃度 TEQ として 1 ng/m^3 であり、操業値は 0.1 ng/m^3 程度である。ドイツのごみ焼却場は規模を大きくして(日本の2倍程度)、廃ガス処理にお金を掛けているという印象を受けた。ここでは燃焼熱は発電に使われている。ちなみに、南欧フランス、イタリアあたりのごみ焼却場はひどいもので、しきっているのはごみマフィアである、という悪口を言っているように筆者の耳には聞こえた。

ごみ埋め立て場における問題点は、有機物の含有量を減らす前処理が必要なことである。近々有機物含有量は3%以下に規制されるといわれていたが、この値の達成は困難であろうと言っていた。現在は、手選別を含めた機械的選別によって有機物を分け、生物化学処理(コンポスト化)によって減量している。

市役所では、環境担当者が休暇中のこともあって特別な話は聞けなかった。国連のブラジルにおける環境会議(1990年)で出された行動要綱いわゆるアジェンダ21に対応して、Aachen Agenda 21を作ったこと、具体的な例としては通勤・通学用に近郷との間に鉄道の新線を建設していること、などが聞かれた。

市中の市場には有機栽培野菜の看板 (Bioland) を掲げた店(日本風に言えば屋台)が見受けられた。なお、市中におけるごみ出しについては、Wuppertal のところで述べる。

3. Hamburg (ドイツ)

ここではノルウェーへの移動の途中の週末に、Hamburg-Harburg 工業大学に Prof. Foerstner を訪問した。同教授は元々地質学者であり、日本で“地球環境保全ガイドブック”として翻訳されている著書の原作者である。折から、東ドイツ中部ヨーロッパ南ドイツの一角で大洪水が発生していて、旧東ドイツの工場地帯の汚染土壌が洪水によって浸食されエルベ河の下流のハンブルクでの水質も悪化していることが話題となった。汚染土壌の処理は工業化の歴史が長いヨーロッパ大陸では今後も重要なテーマとして残るようである。

4. Reykjavik (アイスランド)

アイスランドは人口30万人程の国と言うよりは町である。アイスランド大学に Prof. Bjoern Gunnarsson を訪ねた。同大学は実際上アイスランド唯一の大学である。現在、環境科学・工学のコースはないが、同教授が中心となって環境科学の修士コースを立ち上げている。修士コースでは、講義は英語で行われ、学生は国際的に募集される。これが今や“EU標準”となりつつある。

環境省も訪問した。アイスランドにおいても開発と持続可能性についての議論が真剣になされている。同国は、火山国であり、広大な人跡未踏の地を有する。暖房を中心とする生活エネルギーは地熱と水力によってまかなわれているので、この点では、“無廃出物”社会が実現されている。現在研究中の水素自動車が実現されるならば、電力によって水素得ることができるので、陸上輸送においても“無廃出物”となる。人跡未踏の地に水力発電所を建設して工業化を進めようとする開発論が提案されている。これに対しては、反対する者も多い。環境省としては、電力・エネルギー省とともに、いろいろな選択肢について、いろいろな観点からのアセスメントを行っているとのことである。

ごみ処理は基本的には地方自治体の管轄である。飲料容器(プラスチック、アルミニウム、ガラス)はデポジット制に数年前から変えて、うまく行っている(80-90%の回収率)(スティーレル缶は使われていない)。紙(古新聞、段ボール、紙パック)も道ばたの専用大箱で分別回収される。粗大ゴミおよび古家電は、特別料金を払って、リサイクルセンターに引き取ってもらう。その他のごみは一括して、家庭用ゴミ箱に捨てる。

最終処分は、Reykjavik では埋め立てのみである。地方には焼却施設もある。野焼きはこの10年でゼロになった。南部地方は、ごみ分別の先進地方であって、分別ごとの専用の大箱が（それぞれのリサイクルセンターのある）地域ごとに置かれている。市民は自分の車で持って行って捨てる。

この国には、日本の離れ島と共通の問題がある。自分で作れない。従って、自分で分解処理できない工業製品、自動車、漁船など、を使っている。国際的には、工業製品の製造・廃棄過程で生じる環境負荷に対して、責任を持つ（責任を帰せられる）べき国は、製造国か、消費国かという問題になる。

5. Stockholm (スウェーデン)

スウェーデンでは、Stockholm と Lulea の2か所を訪問した。

Stockholm での主目的は、Prof. Karl-Henrik Robert の訪問である。同氏は、元々Stockholm 大学の小児ガンの医師であったが、1988年感じる所あって、今日 TNS (The Natural Step) という組織となった環境保全活動を始めた。現在は、同組織の責任者であると同時に、Göteborg 大学の持続可能製品開発担当の教授でもある。

同氏の基本理念は、「“持続可能な社会”を実現する原則を基本に戻って考え、その原則に従った企業活動しよう」というところにある。基本原則として、4つのシステム条件を定めている。1) 地殻から抽出される物質の濃度の系統的増加を許さない。2) 人工的に作り出された物質の濃度の系統的増加を許さない。3) (開墾、土木工事などの) 物理的手段によって起こされる環境劣化が系統的に増加することを許さない。4) 人間の欲求は全世界で(場所、時を超えて、等しく) 満たされなければならない。同氏の思想の特徴は、この4条件で示されるように、その単純明快さにある。この意味で同氏は、“原理主義者”である。一方、実際に企業に呼びかける行動は、日本の品質管理サークル活動と本質的に同じであって、全員参加のブレインストーミングによって問題を洗い出し、改善点を考え、やり易く効果の大きいところから実行しようという柔軟なものである。

この活動を開始したときには、原則の学問的正しさを名目に、スウェーデンの学会を巻き込む大論争が行われたそうであるが、現在では日本を含めて国際的に広く実践されるようになりつつあるとのことである。筆者は、この運動については出発前には名前ぐらいしか知らなかった。会って話を聞き、贈呈された本を読んでも、”感じる所あって”は共感できるものであり、同氏の活動に感銘を受けた。

他に、Stockholm 市100%出資の上下水道供給会社を

訪問した。家庭のごみは、有機物(コンポスト化可能)と一般(その他のごみ)の2種類に分別されている。ごみ出し料金は、水道料金(上下水道一括)と同様に、固定部分と従量部分から成る。

デポジット制は、プラスチックおよびアルミニウムの瓶・缶のみである。スチール缶は金属として、ガラス瓶はガラスとして分別回収される。他に紙(古紙、段ボール)も分別回収される。道ばたに分別回収用のそれぞれの大箱が置いてあるのは各国に共通である。

台所ごみを、いわゆるディスポーザーで細かくして、専用パイプで収集してコンポスト化する試みが小地区で行われて、うまく行っているとこの会社では聞いた。しかし、卵の殻のような比重の大きいものは流れ難いので、台所ごみのパイプ収集方式は、うまく行かないと別の所では聞いた。

収集後の処理としては、埋め立て、焼却が主であるが、コンポスト化も組織的に行われている。コンポストの用途は、現在、公園の緑地、ゴルフ場などである。農業への適用は研究中とのことである。

同社の下水処理場も見学した。ここの特徴は、汚物の発酵によって得られるメタンガス(Biogas)を市内のタクシー2台の燃料として利用しているところにある。

6. Lulea (スウェーデン)

この町は北極圏のラップランド地方のすぐ南に隣接して東海岸にある。ラップランドの中にある Kiruna に鉄鉱山があり、Lulea には製鉄所がある。Lulea 大学は、南スウェーデンの銅鉱山付属の鉱山学校として出発、ストックホルムの Royal Institute に吸収された後、1975年に分離・独立した新しい大学である。ここの環境工学科を訪問した。1975年の創立時に当時としては革新的な学科として設置されたこの環境工学科は世界でも MIT に次ぐ2番目位の古さではないかと言われている。ヨーロッパにおける環境工学の源流には2つあり、1つは水洗トイレと関連する下水処理であり、1つはごみの埋め立て地の選定に関連する地質学であることが今回の調査で感じられた。今は、環境および品質マネジメントの部門もあるが、“EU 標準”の採用に伴う修学プログラムの改訂が進んでいて、学科の再編も近々行われる予定である。この大学では、日本風の学科は教員にとっては存在するが、学生にとっては“修学プログラム”(日本風言えばカリキュラム上のコース)のみが存在する。学科と修学プログラムは1対1に対応する場合もあるが、対応しない場合もある。いずれにしろ、学生には日本風の学科への帰属意識はない。

Lulea 市(Kommun=commune と呼ばれる)の清掃・水道局に相当するところも訪問した。ごみ処理は2系統

に大別される。1つは日本の分別・資源ごみ、危険物に相当するものであり、専用の大箱が道ばたにおいてある（あるいは専用の集積所が指定されている）のは他の市、国と同様である。ここでもプラスチック、アルミニウムの飲料容器にはデポジット制が採用されている。日本の燃やすごみに相当するものは、Lulea では処理せず、他の町に送ってそこで焼却する。これはごみの焼却熱は地域暖房に利用するためである。Lulea では製鉄所の廃熱で暖房はまかなわれている。日本の生ごみに相当するものはコンポスト化されている。

Lulea の埋め立ておよびコンポスト化の処理場も見学した。ここの埋め立て地はドイツで見た工場的処理場に比べると素朴なものであった。このような寒冷地であっても、屋外におけるコンポスト化が可能であるとのことであった。コンポストの用途は Stockholm と同様である。

7. Copenhagen (デンマーク)

ここでは、DTU (デンマーク工業大学) の環境工学科を訪問した。DTU は 135 年前に創立された老舗である。環境工学科は 2000 年にそれまでの地質・下水処理工学から再編された。下水処理工学は創立時に既に設置されていたとのことである。ここでも修士に相当する 4 年、5 年では全ての講義は英語で行われるという。

町で見られた分別ごみの大箱は、紙、ガラス（色の区別なし）と衣服など再使用できるものの 3 種類であった。家庭の一般ごみは Copenhagen では焼却されているようである。ここではビール瓶（ガラス）とコーラ（プラスチック瓶）にはデポジット制が採用されている。金属缶は最近まで禁制であったが、EU からの圧力でここ 2・3 ヶ月前から販売されるようになったとのことである。

デンマーク北西部の町 Herning 近郷のバイオガスパラントを見学した。ここでは、農家 50 軒分の家畜の糞尿を主原料として発酵によるメタンガスを発生させ Herning のいわゆるコジェネに送って電気と地域暖房のエネルギーとしている。家畜の糞尿の処理はどこでも重要な環境問題である。ここでは、発酵処理の残渣を肥料として牧草地に戻すことによって“ゼロエミッション”を実現しようとしている。町の生ごみもここで処理しようとする試みは、分別が十分には行かず発酵槽の攪拌棒が折れてしまって、いまのところ挫折していると聞いた。

8. Wuppertal (ドイツ)

このルール工業地帯の小さな町に Wuppertal 気候・環境・エネルギー研究所がある。この研究所は、1991 年に

旧西独大統領の von Weizsaecker 教授によって設立された。ラインランドーウェストファレン州からの資金と外国政府機関を含めた外部の委託研究資金によって運営されている。日本の地方行政機関から研究員として派遣されている方もいた。研究員は約 140 名であり、主流は経済学者である。地球温暖化のシミュレーションも行っているが、主たる研究対象は各国ごとの環境効率の計算というような環境問題の政治経済学的側面である。訪問した Dr. Raimund Bleischwitz は環境効率の専門家であった。環境負荷の計算を取っても、非常に複雑な問題であることが話題となった（5 節アイスランド 参照）。この研究所はドイツにおける脱原発などの環境政策に大きな影響を与えているとのことである。

Wuppertal 大学も訪問した。この大学はドイツの“新制大学”の 1 つであり、学生は学科 (Fachbereich) の中のコース (Studienfach) に属する。研究室 (Institut) と学科は必ずしも 1 対 1 には対応しない。訪問した Prof. Schmidt は安全工学科/環境保全コースを担当している。ここでも“EU 標準”化が進行していて、学科/コースの再編も行われている。学内の廃棄物処理施設も訪問した。この施設には、実験固形廃棄物の集積所と実験廃水の処理の機能がある。固形廃棄物は学外の業者に渡され、処理済み廃水は一般の下水に放水される。

Wuppertal のごみ焼却場も見学した。ここの装置は Aachen の装置よりも古い。ここでは燃焼熱は温水プール、地域暖房に利用されている。

ドイツにおける都市ごみの処理について

資源ごみに相当するものは道ばたの大箱に市民が入れる。紙類 (青大箱)、ガラス類 (緑、茶、白ガラスの 3 種の大箱)、古着・古靴 (専用大箱) は業者によって回収され、再利用・再使用される。塗料など危険物、家電製品、などは、リサイクルセンターに市民が持ち込む。燃やせる粗大ゴミは、年に 4 回ほどの決められた日に出すことができる。

デポジット制は、今のところビールのガラス瓶とコーラのプラスチック瓶のみであり、アルミ缶は現在議論中である。スティール缶は使われていない。デポジット制以外の包装容器はいわゆるデュアルシステムの対象である。デュアルシステムでは、生産者は回収・処理のための費用を前払いする。前払いした証拠を示すのが容器ごとの緑点マーク (Grüne Punkt) であって、このマークの付いていない製品の販売は許されない。消費者は緑点マークのある包装容器は黄色のごみ袋 (箱) に入れて出す。黄色のごみ袋は行政によって回収され、専門の処理業者に渡され、そこで処理される。

家庭用ごみ袋 (箱) は、3 種類 (黄色……デュアルシステム、茶色または緑色……BIOTONNE, 黒または赤色

……その他すべて) あるが、全てを備えることを強制しているわけではない(BIOTONNEを分別していないことが多いようである)。BIOTONNEは生ごみ(および園芸ごみ)であって、コンポスト化される。“その他すべて”は一般ごみ(燃やせるごみ)に相当して、多くの場合焼却される。旧東ドイツなどでは、埋め立ても行われているようである。

9. Delft (オランダ)

Delftはオランダ中部Rotterdam港近くの小さい町である。現オランダ王室の縁の地であり、筆者の訪問の前週には王族の一員の葬儀がこの町の教会で行われ、ヨーロッパ中にテレビ放映されていた。日本では陶器のDelft焼きで知られている。

ここにあるTU Delftはオランダを代表する工業大学である。最初に訪問したDr. MulderはFaculty of Technology Policy & Management, Technology Assessmentに属していて、どのコースの学生も前期課程2年生で持続可能性の講義を取るようにする、どのコースにも持続可能性の講義(2単位)を置くようにする、修士課程に持続可能性の専門コースを置く、ことを進めるグループの主要メンバーである。

次に訪問したProf. J.C. BrezetはFaculty of Industrial Design, Design for sustainability programに属していて、工業製品のデザイン全体を扱っているが、持続可能性の観点を個々の製品のデザインに取り込むとともに、製品体系(社会システム)として持続可能性の観点を取り込むことを仕事としている。

この大学でもBachelor(3年, オランダ語使用), Master(2年, 英語使用)の“EU標準”に変わりつつある。未だコース説明の英語版はないとのことであった。

これらの2名が中心となってこの大学で開いたEESD 2002(Conference Engineering Education in Sustainable Development, 24-25 October 2002)に参加した。参加者の合計は165名で、参加国はヨーロッパ, 北米, が主である。オセアニアからはオーストラリア, ニュージーランド, アジアからは日本とフィリピンのみ, アフリカからは南アフリカだけが参加した。講演は合計109件, 内訳はキーノート講演7, 講演84, ポスター18であった。

持続可能性の問題は学際的であるので伝統的な学科体系では対応しきれない。この問題への対応には工学がやはり重要であるにもかかわらず、工学・自然科学を学ぼうとする者が減少している。大学教育に関しては、カリキュラムの変更(とそれに対応する学科の変更)だけでは不十分で、システム(accreditation system, カリキュラム・学科の変更を許可・認定するシステム)の変更, すなわち、持続可能性の講義を社会の教育システム上必

修とすることが必要である。などが議論された。

市のごみ集積所も見学した。ここは、Delftのごみを集めて、コンテナに入れて、船で海岸地方にある処理場に送るための運河沿いにある施設である。聞くところによると、オランダのごみ焼却場は全国で1つだけである。市中から収集したごみの分類、細片化も部分的に行われている。ごみはカテゴリー別にコンテナに入れられる。市民が直接持ち込むのは、無料であるが、事業系は有料であり、カテゴリー(分類されているか)ごとに重量あたりの引取料が異なる。

家庭ごみは、生(緑)ごみと一般(残り)ごみに分けられる。一般ごみには台所ごみ(本来は緑ごみ)も混ざっている。町で直接行っている収集は無料(税金から支出)である。分別・回収ごみはドイツとほとんど同じ大箱方式と思われる。ホテル・レストランの台所ごみは別系統で(有料)回収され、コンポスト化されているという。家電(および台所炊事器具)製品は、購入時に処理費用を前払いする。収集料金は無料であり、町で収集・分類して、処理業者に送る(処理責任は製造者にある)。

10. Brussel (ベルギー)

飛行機の関係でBrusselに立ち寄ったので、EU環境省の情報センターで資料を集めた。EUでは、非常に厳しい環境基準を決めつつある。EUでの事業活動・製品輸出に関連して、日本の製造業者にとっても重大な関心事であると聞く。

11. まとめ

今後の環境を意識した工学教育を実践・研究するときの参考にするため、北欧諸国の大学における環境教育・研究の調査を行った。市民の環境意識の指標として、都市ごみの処理についても調査した。

工業大学における環境教育推進には3段階ある。
段階1 全学生に、持続可能性に関する一般的な講義を聞かせる。
段階2 専門科目として、各学科に深化した持続可能性に関する講義を聞かせる。
段階3 持続可能性の工学専門家の養成のための修士コースを作る。

オランダ・スウェーデンでは、段階1を既に実施するとともに、段階2, 段階3を推進している。Aachen工科大学では来年の秋から、段階3に相当するアクションを実施する計画である。

ヨーロッパの大学では、“EU標準”化のためのカリキュラム、学科の再編が進行している。持続可能性教育もこの中で考えられている。大学教育の“EU標準”化が

進むにつれて、近い将来に、英語が、中世のラテン語のように、ヨーロッパ知識人の共通語となると思われる。“EU 標準”化は金属缶の使用などあらゆる面で進行しているのも印象的である。環境規制に関しては、“EU 標準”が“世界標準”になると感じられる。

持続可能性に関連する研究はまさに学際的なものであるので、今回の調査で全体像を得ることはできなかった。Wuppertal 気候・環境・エネルギー研究所では、大学とも密接な関係を保っているとのことであった。

狭義の環境工学としては、雨水を含めての下水処理における環境ホルモンの検出・除去が重要な研究テーマであると感じられた。

生活ごみの分別・収集について言えば、本質的には最近の日本とそれほど変わらないが、飲料容器のデポジット制が広範に行われているのは大きな違いである。また資源ごみの回収が道ばたの大箱で行われているのも違いである。道路事情の違いもあるが、そもそも日本の今までの町作りには、ごみの集積所をどうするか観点が欠けていたように思える。資源ごみの回収としては、古着・古靴の回収が大箱システムで行われているのは印象的である。赤十字などを通じて、第3世界に寄付されるらしい。

回収後の処理としては、日本では未だほとんど研究段階であるという有機ごみのメタン発酵、コンポスト化が実用化されていることが今回調査した国の特徴である。家庭生ごみの再利用には、完全な分別が必要であるが、これが困難であることも改めて認識した。

最後に、今回の調査旅行を行うに当たりお世話になった本大学・学部の方々、外国の諸機関の方々に感謝します。

以下に、訪問地順に収集した資料のリストを示す。

1. Aachen (ドイツ)

- 1-1 電子ファイル
- A 1 Oekologische Stadt zur Zukunft Aachen (CD) 市役所関連
- A 2 Aachen 訪問先.ppt ゴミ処理関連
- A 3 ごみ焼却アーヘン 0208.doc ゴミ処理関連
- A 4 ごみ埋め立てヂューレン 0208.doc ゴミ処理関連
- A 5 AGEESA-1.ppt TH Aachen 関連
- A 6 AGEESA-2.ppt TH Aachen 関連
- A 7 membrane_Intro.pdf TH Aachen 関連
- A 8 muellbrosch.pdf Buerstadt 市ゴミ分別法
- A 9 MVA.ppt AWA GmbH ゴミ焼却施設能力
- A 10 UmweltForum011105 (engl).ppt TH Aachen 関連

A 11 UmweltForum020819.ppt TH Aachen 関連

1-2 市役所関連印刷物

A 12 Teilen & Tauschen & Leihen

A 13 Regionale Produkte-Frisch vom Hof

A 14 Aachen Agenda21 Zupacken statt Zuguken

1-3 TH Aachen 関連印刷物

A 15 The Interdisciplinary Forums of the RWTH Aachen

A 16 Teaching and Research Area for Waste Management

A 17 Entsorgungsungenieurwesen

1-4 ゴミ処理関連印刷物

A 18-1 Abwasserreinigungsanlage Aachen-Soers

A 18-2 Abwasserreinigungsanlage Aachen-Soers

A 19 Muellverbrennungsanlage Weisweiler

2. Iceland

2-1 電子ファイル

I 1 Iceland 大学.doc アイスランド見聞録

2-2 印刷物

I 2 環境科学のマスターコース大学関係

I 3 Prof. Bjoern Gunnarsson のシラバス大学関係

I 4, I 5 環境省のホームページ環境省関係

I 6 Welfare for the Future 環境省関係

I 7 Environmental Performance Reviews ICELAND (2001) 環境省関係

3. Stockholm (スウェーデン)

3-1 電子ファイル

S 1 NaturalStep.doc NTS 見聞録 1

S 2 NaturalStep 追加.doc NTS 見聞録 2

S 3 StockholmVattenAB.doc 水道局見聞録

S 4 RVF-Svenska Renh_lningsverksf_reningen # 12EB.html スウェーデンにおけるごみ処理情報

3-2 TNS 関連印刷物

S 5 資料 020917-1 Proposal to study a strategic sustainability perspective on the full lifecycle of products and materials

sustainability の概念を LCA と関連づけて説明している

S 6 資料 020917-2 Sustainable Development-How to Implement a Business Strategy

- D Summerbell-Senior Vice President, Polymers Business Unit, Hydro Polymers, Presented in “PVC 2002 Towards a Sustainable Future”
- TNS の Sustainability による企業におけるアセスメントの例 (National/Panasonic の環境報告 2002 の最後の方参照)
- S 7 The Natural Step History NTS の思想・歴史を読み物風に記述した書籍
- 3-3 上下水道関連印刷物
- S 8 資料 021003-1 Environmental and …… Annual Report 2001 統計的数値が載っている
- S 9 資料 021003-2 Stockholm’s Drinking Water] 上水道システムの概要 水源湖から取水している
- S 10 資料 021003-3 Stockholm’s Waste Water Treatment 下水道システムの概要 スラッジからの自動車燃料用メタンガスの回収が特徴
- S 11 資料 021003-4 Hendriksdals Reningsverk Hendriksdal (地区名) にある下水処理場の説明 付属資料に英語による説明がある
- S 12 資料 021003-5 Norsborg Waterworks Norsborg (地区名) にある上水処理場の説明
- S 13 資料 021003-6 Welcome to Hammarby Sjoestad 新地区 (現在人口 500 人) に採用されている環境システムの説明 いわゆる循環型・低エミッション型システム
- S 14 資料 021003-7 Urine Separation 尿のみの分別収集が小地区で行われている。その意義、農作地への適用の実験結果、などが詳しく述べられている
- S 15 資料 021003-8 Evaluation of small wastewater treatment systems 孤立家屋、サマーハウス、などに適用する小規模システムの説明 いくつかの会社 (方法) の説明
- S 16 資料 021003-9 Bromma Reningsverk Bromma (地区名) にある下水処理場の説明 付属資料に自動車用バイオガスの意義、技術的データが示されている
- 4 . Lulea (スウェーデン)
- 4-1 電子ファイル
- L 1 LuleaUniv.doc Lulea 大学見聞録
- L 2 Lulea ゴミ箱.doc Lulea 市ごみ処理見聞録
- L 3 MEFOS.doc 製鉄所横の共同研究所 Industrial Research Institute for the Metallurgical Industry 見聞録
- 5 . Copenhagen (デンマーク)
- 5-1 電子ファイル
- C 1 デンマーク.doc DTU での見聞録
- 5-2 DTU 関連印刷物
- C 2 資料 021007-1 Technical Univ. of Denmark DTU 関連
- C 3 資料 021007-2 Msc Programme in Environmental Engi. at DTU www.er.dtu.dk DTU 関連
- C 4 資料 021007-3 Solid waste technology and management Class outline, Fall 2002 この科目 (講義・実習が 1 体となっている) の授業予定表
- C 5 資料 021007-4 Solid waste technology and management Planning assignment この科目の実習・調査内容の説明
- 5-3 European Environment Agency 関連印刷物
- C 6 資料 021008 EEA-1 Information for improving Europe’s environment EEA の設立趣旨
- C 7 資料 021008 EEA-2 Environment in the European Union at the turn of the century Summary ヨーロッパユニオンの現状 総括
- C 8 資料 021008 EEA-3 Environment in the European Union at the turn of the century Facts and findings per environmental issue 021008 EEA-2 の付録, 数値およびグラフ
- C 9 資料 021008 EEA-4 Europe’s environment : The second assessment an overview
- C 10 資料 021008 EEA-5 Water and health in Europe Executive summary
- C 11 資料 021008 EEA-6 European Environment Agency 2000 Publication catalogue
- C 12 資料 021008 EEA-7 European Environment Agency 2001 Publication catalogue
- 5-4 Ministry of environment www.mem.dk 情報センター関連印刷物
- C 13 資料 021008 MEM-1 Presentation of the Ministry of the Environment the Ministry of the Environment の概要
- C 14 資料 021008 MEM-2 WASTE21 Danish Government’s Waste Management Plan 1998-2004

- C 15 資料 021008 MEM-3 Water and Wastewater Engineering Handbook for Russia
- C 16 資料 021008 MEM-4 Working for a Cleaner World Danish Environmental Protection Agency
- C 17 資料 021008 MEM-5 Waste in Denmark Danish Environmental Protection Agency
- C 18 資料 021008 MEM-6 The Path to clean sewage

6. Wuppertal (ドイツ)

- 6-1 電子ファイル
 - W 1 WuppertalInst.doc Wuppertal 気候・環境・エネルギー研究所見聞録
 - W 2 ブッパータール Uni.doc Wuppertal 大学見聞録
 - W 3 ブッパータールゴミ.doc Wuppertal ゴミ焼却場 見聞録, ドイツのゴミ処理
 - W 4 ブッパータールゴミ箱.doc Wuppertal 市内ゴミ 観察記録
- 6-2 Wuppertal 気候・環境・エネルギー研究所関連印刷物
 - W 5 資料 021011 WI-9 The International Factor 10 club's Statement to Government and Business Leaders (1997) 副題 Carnoules Statement 英語, ドイツ語, 日本語, 中国語, フランス語, 韓国語, ポーランド語による声明文
 - W 6 資料 021011 WI-10 出版物リスト関連
 - W 6-1 WI-10-1 Lieferbare Wuppertal Papers (ISSN 0949-5266)
 - W 6-2 WI-10-2 Buecher aus dem Wuppertal Institut
 - W 6-3 WI-10-3 Factor Four (Ansichtsexemplar)
 - W 6-4 WI-10-4 The Kyoto Protocol (Ansichtsexemplar) 日本語訳版あり
- 6-3 Wuppertal 大学関連印刷物
 - W 7 資料 021014 WU-1 現在の理工学系の Fachbereiche
 - W 8 資料 021014 WU-2 Fachbereich Sicherheitstechnik 中の Fachgebiete
 - W 9 資料 021014 WU-3 Fachgebiet Sicherheitstechnik/Umweltschutz
 - W 10 資料 021014 WU-4 Fachgebiet Sicherheitstechnik/Umweltschutz
 - W 11 資料 021014 WU-5 学内の廃棄物処理施設
 - W 12 資料 021014 WU-6 実験廃棄物の捨て方のガイドライン
 - W 13 資料 021014 WU-7 実験廃棄物の統計 (2001)

- 6-4 Wuppertal ゴミ処理関連印刷物
 - W 14 資料 021014 AWG-1 市民に配布するゴミ集めカレンダー, ゴみの分類などが説明されているゴミに関する統計もある
 - W 15 資料 021014 AWG-2 Recyclinghoefe の説明(カレンダーにもある)
 - W 16 資料 021014 AWG-3 焼却施設の概要(データは古い)
 - W 17 資料 021014 AWG-4 2000 年度のデータ
 - W 18 資料 021014 AWG-5 2001 年度のデータ

7. Delft (オランダ)

- 7-1 電子ファイル
 - D 1 TUDelft 訪問 021022.doc デルフト工業大学見聞録
 - D 2 デルフトゴミ処理.doc デルフトゴミ集積所見聞録
 - D 3 デルフトゴミ箱.doc 路上のゴミ箱観察記録
 - D 4 EESDconf0210.doc EESD2002 参加記録
 - D 5 EESD-proceedings.pdf EESD2002 Proceedings
- 7-2 TUDelft 関連印刷物
 - D 6 資料 021022 TU-1 Vision on sustainable product innovation Prof. Brezet 最近の研究例のまとめ
 - D 7 資料 021022 TU-2 the international institute for industrial environmental economics Lund University Sweden Prof. Brezet 兼担
- 7-3 デルフトゴミ集積所関連印刷物
 - D 8 資料 021024 AV-1 Afvaloverlaadstation ゴミのカテゴリー
 - D 9 資料 021024 AV-2 Afvaloverlaadstation ゴミ処理一般・統計

8. Brussel (ベルギー)

- 8-1 EU 環境省関連印刷物
 - B 1 資料 021018 EC-1 Environment DG Information Brochure EC 環境政策の概要
 - B 2 資料 021018 EC-2 EU focus on climate change
 - B 3 資料 021018 EC-3 EU focus on nature protection
 - B 4 資料 021018 EC-4 EU focus on waste management
 - B 5 資料 021018 EC-5 EU focus on clean air
 - B 6 資料 021018 EC-6 EU focus on green jobs

- B 7 資料 021018 EC-7 Choices for a greener future
The European Union and the environment
- B 8 資料 021018 EC-8 Our future, our choice Envi-
ronment Directorate-General
- B 9 資料 021018 EC-9 Report on the first five
years of implementation of SMAP (The Short
and Medium Term Priority Environmental
Action Programme)
- B 10 資料 021018 EC-10 EMAS (The Eco-Manage-
ment and Audit Scheme) guidance
- B 11 資料 021018 EC-13 A European Union strategy
for sustainable development
(H 16. 2 . 3 受理)