

ドイツ・フライブルク市の廃棄物政策

Research on the Waste Collection and Disposal Policies of the German City of Freiburg.

飛田 満
(Tobita Mitsuru)

Abstract :

The city of Freiburg is today often referred to as the “German Environmental Capital”. The purpose of this paper is to present the advanced environmental policy of the city, emphasizing the waste policy. “The waste management concept” of the city has three main points: avoiding waste, recycling of used materials and the ecological disposal of minimized waste.

In this paper I would like to examine the measures of the sorting and collecting, the reusing and recycling, and the biological and thermal treatment of the waste in Freiburg. Additionally I try to compare German with Japanese waste policy, and to suggest the issues involved in constructing the “circulating society” in Japan.

キーワード：廃棄物政策、フライブルク市、環境問題

Key Word : waste policy, the city of Freiburg, environmental problem

1. はじめに

私たちがドイツの日常生活で日本との違いに気づくのは、まずスーパーマーケットで買い物をするときではないだろうか。ドイツでは、野菜、果物、肉、ハムなどの生鮮食料品は、ばら売り・量り売りが一般的で、ビニール袋に入った野菜やトレイ付きのラップに包まれた肉類は見かけない。飲み物では、ジュースや牛乳、ビールやミネラルウォーターなど、ほとんどびん入りかリターナブル・ペットボトル入りで、使い捨てのペットボトルや缶入りのものは目にしない。びん回収機の前では空きびんを持って返却の順番を待つ人たちが並んでいる。パンは薄い紙袋にまとめて投げ込まれるだけであり、バターやハミガキで箱入りのものは置かれていない。最後にレジではポリ袋（いわゆるレジ袋）が渡されないの、各自マイバッグ（布袋やかご）の中に入った品物を放り込んでいる。ちなみにスーパーマーケットの前にゴミ箱があると

しても、捨てられたビニール袋やペットボトルがそこからはみ出しているという光景に出くわすことはない。ドイツでは——街中を歩くとすぐに気づくのであるが——飲み物などの自動販売機が見当たらない。使い捨て容器が好まれないからであるが、そもそも缶入りコーヒーは飲まれない。市内のあちこちに空きびん回収用の頑丈なボックスがあって、そこに空きびんを持ってきた人たちが色別に分けて投げ入れている。

さすがにドイツは「環境先進国」だと感心するのであるが、しかしドイツでもゴミ・環境問題への真剣な取り組みが始まったのは、ようやく1980年代に入ってからのことである。ドイツでも60～70年代には日本と変わらない高度経済成長期と、大量生産・大量消費・大量廃棄の使い捨て時代があった。その頃には紙もプラスチックも生ゴミもすべていっしょに埋め立てられ処分されていた。がしかし同時にその反面

で、工場・家庭の廃水などによる河川の水質汚濁や、煤煙・排気ガスなどによる大気汚染、いわゆる公害問題が深刻化した。とくに70年代後半、ドイツでは大気汚染にともなう酸性雨が降り始めて、森林の枯死・衰弱の被害が目立ち始めた。さらに酸性雨とともに、地中の重金属類や化学物質などが地下水を汚染し、それが飲料水、農作物、乳製品などを通じて、人体に直接・間接に有害な影響を及ぼし始めた。このような社会状況のもとに、ドイツでは80年代から環境問題が政治問題となり、1983年には「緑の党」が連邦議会選挙で27議席を獲得、さらに1986年にチェルノブイリ原発事故が発生すると、ドイツ政府は「連邦環境省」（環境・自然保護・原子力安全省）を設置、これによりコール政権下、環境保全・環境対策への政府の取り組みは本格化した。

とくに廃棄物政策の関連で言えば、1986年、政府はゴミの発生を極力抑制することを主眼とする「廃棄物の発生回避および適正処理に関する法律」を制定、その後、埋め立て処分場の逼迫に対応するため、包装・容器ゴミの減量化に取り組み、1991年に「包装材政令」（包装・容器の発生回避に関する政令）を制定し、製造・流通業者に包装・容器ゴミの回収・リサイクルを義務づけた。さらに1994年には、包装材政令の考え方を包装材以外の「残余物」にも適用し、製造工程・製造後に出る廃棄物のうち利用可能なものは再利用すべきこと、また規格外の不良品や期限切れ・売れ残りの商品なども有効利用すべきことなど、各種廃棄物の発生抑制と循環を基調とする経済活動の促進を目的とする「循環経済・廃棄物法」（循環経済の促進および環境に調和する廃棄物の処理確保に関する法律）を制定し、いわゆる循環型社会の構築をめざす画期的法制を確立した。

さらに廃棄物政策の関連で言えば、この「循環経済・廃棄物法」に基づいて、1998年には廃車の処理とリサイクルの方法を定めた「廃自動車政令」が、2001年には生ゴミの埋め立て禁止と有機肥料化を定めた「バイオ廃棄物政令」などが施行された。がしかしそれ以外にも、ドイツの環境政策としては、ダイオキシンによる環

境汚染を防ぐ数々の法規制、ゴミ焼却炉数の削減、1998年の「土壤保全法」の制定など、ダイオキシン問題の効果的対策や、風力発電、太陽光発電、バイオマス発電など、自然エネルギーの積極的開発と、2000年、左派連立政権下での「脱原発政策」（原発の段階的廃止の決議）など学ぶべき点が多い⁽¹⁾。

小論では、そうした「環境先進国」ドイツの諸都市の中でも、とくに近年、ドイツの「環境首都」として世界的に有名な、——かつては観光都市あるいは大学都市として有名であったが——ドイツの南西部に位置する都市フライブルク（人口約21万人）のすぐれた環境政策、わけでもその廃棄物政策について、できるだけ具体的な局面から考察してみたい。

ちなみに、フライブルク市環境保護局のレジユメによれば、当局の「廃棄物管理コンセプト」は次の通りである。すなわち「増大する廃棄物の発生という問題は、フライブルクにおいて、3つの重点をもつ廃棄物管理コンセプトによって解決される。①廃棄物の回避、②廃棄物のリサイクル、③最小限に抑えられた残留ゴミの環境に優しい処理。このコンセプトの一つの重点は分別システムであって、これは市の全世帯において適用されている。このシステムは（軽量包装材、紙、生ゴミ、残留ゴミのための）4つの容器からなり、これらは定期的に回収される。同様に、その他の資源ゴミを引き渡すために、たくさんのシステム（家具のためのリサイクルセンター、住宅地区におけるガラスコンテナ、端切れ品の収集、有害物質の収集など）がある。この廃棄物管理コンセプトのおかげで、約17年間で、1年当たり約4万トンの（市民一人当たり約114キログラムに相当する）廃棄物を削減することに成功した。最小限に抑えられた残留ゴミのみが、全部で合わせて7つの市と郡のために、最も現代的な焼却施設で処理される。廃棄物管理コンセプトは、回避と再生利用という優先順位の実現のゆえに、エコロジカルにもエコノミカルにも効果的である。」⁽²⁾

2. ゴミの分別と回収

ゴミの回収方法は、日本と同様、ドイツでも

自治体ごとに異なるが、ここではフライブルク市を例として見ていきたい。

まず家庭ゴミ（一般廃棄物）のうち戸別回収されるのは、紙ゴミ、容器包装ゴミ、生ゴミ、処分ゴミの4種である。各家庭には、大型の緑色の容器と茶色の容器、そして黄色い袋と黒いバケツが備えられており、それぞれ決められた日に（ゴミステーションや集積所ではなく）自宅の前に置かれる。このうち緑色の容器には、新聞、雑誌、広告、封筒、段ボールなど、古紙類が入れられる。茶色の容器には、残飯、果物、野菜、肉、卵の殻、ティーパック、コーヒーの出し殻、切花、枯葉など、生ゴミや庭ゴミが入れられる。黄色い袋には、プラスチックのパッケージ、発泡スチロール、牛乳パック、空き缶など、プラスチック製品、接合材、金属類が入れられる。そして黒いバケツには、ちり紙、紙おむつ、ゴム、電球、ガラスの破片、タバコの吸殻など、リサイクル不可能なその他のゴミが入れられる。

これら4種のゴミはすべて市が委託した清掃業者（ASF）によって回収される。そのあと緑色の容器と黄色い袋のゴミはリサイクル業者に運ばれ、そこで資源ごとに再分類（選別）されて、再資源化（リサイクル）される。茶色の容器のゴミは自治体の集中コンポスト場に運ばれて（あるいは庭のコンポストで）堆肥にされる。4種のうち最終処分場（ドイツではデポニーと呼ばれる、埋め立て地）に行くのは黒いバケツのゴミ（残留ゴミ）だけであるが、このゴミからもさらにメタンガスが取り出され、発電や暖房のためのエネルギーとして利用される。この他にも、所定のゴミ容器に入らない家具などの粗大ゴミの回収が年に数回あり、そこで回収されたゴミは選別され、物によりリサイクルまたは処分される。また市内のあちこちにリサイクルセンターが開設されていて、まだ使える古着や家具・家電などの中古品が安く売られ、または無料で引き渡されている。さらに電池や塗料、油や薬の残りなど、危険なものや有毒な物質は、特別廃棄物として回収され、リサイクルセンターを通して、専用の最終処分場に運ばれる。

びん類のうち、ビールびんや牛乳びん、1リットルないし1.5リットルのジュースやミネラルウォーターのびんなどは、全国一律デポジット＝リユースシステムによって、商品の購入時にデポジット代金（商品によって値段が異なる）を支払い、その代金は店頭で空きびん返却時に払い戻される。返却されたびんは洗浄され、再使用（リユース）される。リユースびんの中には、大きな硬いペットボトルも含まれるが、日本で話題になるいわゆるペットボトルとは区別される。

一方、リユースされない（リターナブルでない）びんで、「緑のマーク」（der grüne Punkt）のついたびんは、各家から500メートル以内にある、市内の約380カ所に設置されている空きびん回収ボックスに運んで、びんを色ごと（茶色、白色、緑色の3種）に分けて投入する。これらのびん（使い捨てびん）は、カレットびんとしてリサイクル業者によって再資源化（リサイクル）される。なおアルミ回収ボックスも市内に約150カ所あって、アルミ缶やヨーグルトのふたなどは、使い捨てびんと同様、ステーション方式で回収される⁽³⁾。

ところで、家庭ゴミの中でも、とくに紙ゴミ、容器包装ゴミ、使い捨てびん、アルミなどの資源ごみを回収・選別してリサイクルする作業を担っているのは、DSD (Dual System Deutschland) という民間企業である。このDSDは、そもそも1991年に公布された「包装・容器の発生回避に関する政令」（通称包装材政令）に基づいて、事業者が包装材のリサイクルを効率よくおこなうために、同年に設立した有限会社（1997年から株式会社）である。この包装材政令は、いわゆる拡大生産者責任の原則に従って、生産、流通、販売の各段階で発生する包装廃棄物のすべてを、その発生源である製造業者や流通業者など事業者が回収しリサイクルすることを義務づけている。これにより、びん、缶、パックなど、使用済みの包装材を消費者は事業者に戻すことができ、事業者はこれを引き取らなければならなくなった。そこでこの政令への対応として事業者は共同で、包装材の回収・選別・リサイクルを肩代わりする会社としてDSDを設立した。

そのシステムとは次のようなものである。すなわち、リサイクル作業を委託する事業者はDSDに委託料を支払い、そのしるしとして商品にライセンス「緑のマーク」を付けることが許される。そのさい委託料は、包装材のリサイクルの難易度などによって決まる（例えば、紙パックであれば安く、プラスチック容器であれば高くなる）。さらにDSD自体も、全国の下請け業者に包装材の回収・選別作業を委託し、この委託料には事業者から徴収したライセンス（緑のマーク）料を充当する。フライブルク市の場合、DSDは、回収をASF（Abfallwirtschaft und Stadtreinigung Freiburg）社に、選別・リサイクルをフィッシャー（Fischer-Recycling）社に委託している。これに対して、生ゴミ、粗大ゴミ、有害ゴミ、処分ゴミなど、容器包装ゴミを除く家庭ゴミの回収・リサイクル・処分は、ASFが市の委託を受けて担当している。要するに、このシステムの特徴は、家庭ゴミの管理を二元的（dual）に自治体と企業の両者がおこなっているところにある。

このデュアルシステムの導入によって、資源ゴミの回収は予想以上に進み、1996年のDSDの発表によると、全国平均のリサイクル率は、紙類が90パーセント、カレットびんが82パーセント、アルミが70パーセント、プラスチックが60パーセント、複合材が51パーセントに達した。それにともなって埋め立て地行きの処分ゴミの量も確実に減っており、家庭・小事業所から出されるゴミの量は、1990年から1993年までの4年間だけでも、すでに5000万トンから4300万トンに減少した⁽⁴⁾。

しかしこのシステムによるリサイクルに問題がないわけではない。今泉氏によれば、第一に、包装材の減量を生産者に促して資源の節約をめざすことが目的の政令が、デュアルシステムという肩代わりシステムのためにその効果をあげられなくなる。第二に、生産者がDSDへの委託（ライセンス）料を商品価格に上乗せすることにより、消費者は自治体によるゴミ回収料と合わせて二重の負担を強いられることになる。第三に、リサイクルされるものよりも環境負荷の少ないリユース容器入り商品の消費が減少す

る。第四に、リサイクル製品は品質が低下するために、結局はゴミとして処分されやすい、などの問題があげられる。実際、リサイクルが困難なプラスチック類がドイツ国内で処理されず、1993年にはその60パーセントが国外に輸出されたという事実があり、これには資源輸出に名を借りた不正なゴミ輸出であるという批判も出たほどである⁽⁵⁾。

さてゴミの回収方法についてはおよそ以上の通りであるが、それではゴミの回収費用についてはどうであろうか。重要なのは、フライブルク市のゴミ処理が完全な独立採算でおこなわれており、市の年間予算総額の中にゴミ処理にかかる経費は全く含まれていない、という点である。つまり、家庭ゴミの回収費用は市の予算とは別に、毎年度住民が直接支払うシステムになっているのである。

その回収料金は、世帯の人数、容器サイズ、回収の頻度によって各々異なっている。2003年度の1年間の家庭ゴミの回収料金を見ると、1人世帯では58,56ユーロ、2人世帯では62,28ユーロ、3人世帯では75,72ユーロ、4人世帯では85,80ユーロ、5人以上の世帯では100,68ユーロであり、これに容器サイズと毎週回収か隔週回収かによって、35リットルなら毎週で43,20ユーロ、隔週で21,60ユーロ、60リットルなら毎週で74,04ユーロ、隔週で37,02ユーロ、140リットルなら毎週で172,92ユーロ、隔週で86,46ユーロ、となっている。フライブルク市では年額129ユーロ（4人世帯、35リットル容器、毎週回収）の料金負担が平均的なようである。

このようにフライブルク市では、ゴミ処理に関して個人が直接コストを支払う仕組みになっている。これに対して日本では、周知のように、ゴミ処理の費用がすべて行政の負担、つまり市民の収める税金で賄われている。したがって、フライブルク市の方式では、ゴミを減らせば自分の負担が軽くなるので、減量化意識が芽生えるが、日本の方式では、一人一人のふところが直接痛まないのも、減量化意識も起こらない、とすることができる⁽⁶⁾。

3. リユースとリサイクル

ドイツで1991年に施行されたいわゆる包装材政令は、すでに述べたように、包装材の回収やリサイクルを製造業者や流通業者に義務づけた政令であるが、この政令はさらに、リユース（再使用）容器入りの飲料が飲料消費に占める割合、すなわちリユース率が継続的に72パーセントを下回った場合には、使い捨てのびんや缶入りの飲料にもデポジット制を適用することを定めている。ここに72パーセントというのは、1991年のリユース率を意味しているが、当時の環境大臣テップファーは、この条項でリユース容器の利用を促進し、使い捨て容器の使用を削減しようと企図したのである。ところがこの期待に反して、リユース率は93年に73.6パーセントまで上昇したのちは下降の一途をたどり、97年にはついに72パーセントを下回り、2002年12月には50パーセントまで下落した。そこで後任の環境大臣トリッティン（緑の党）は、——この間にドイツでは保守政権から革新政権へと変わっていたが——包装材政令の定めるところに従って、使い捨て容器入りの飲料もデポジットをつけて販売することを流通業者に義務づけた。

ここにリユース率が下落した原因としては、言うまでもなく缶やペットボトル入りの飲料を買う消費者が増えたことがあげられるが、さらに大型スーパーやディスカウントショップもリユース容器入りの飲料を売らなくなったこと、また大手ビール会社などが安い使い捨て容器入りの飲料を大量生産・大量販売することで、それぞれの地域で新鮮な地ビールやジュースを生産する中小の飲料生産者や、もともとリユース容器入り商品しか販売していなかった中小の飲料専門店を押さえ込もうとしたことが考えられる。事実、大手ビール会社や大型スーパーなどは、大きな反対運動を展開し訴訟まで起こしたが、しかし連邦政府はこの「強制デポジット制」導入の立場を崩すことがなかった。

こうして2003年1月1日から、使い捨て容器（缶、ペットボトル、ワンウェイガラス）入りのビール、ミネラルウォーター、ジュースなどは、25ユーロセントから50ユーロセントの

デポジット——これはリユース容器入り飲料の場合の約3倍である——が上乗せして販売されることになった。同じデポジットシステムであるが、ただ違うのは、返却された使い捨て容器は、リユース容器のように洗浄・再使用されるのではなく、再資源化（リサイクル）されるという点である。

予想通り、使い捨て容器のデポジット制が開始されてみると、——あらかじめ流通業界が全国共通の容器回収システムを準備していなかったこともあって——流通業者としては小さな缶やペットボトルの回収にあまりにも手間やコストがかかり、消費者側としてもデポジットが飲料価格に加算されるうえ、容器を返却する手間もあるために、（それまで導入反対であったにもかかわらず！）一部大型スーパーやディスカウントショップの中には、年明け早々から、缶入りビールやペットボトル入りジュースを店頭からすべて撤去してしまったところもあるという。2003年9月の連邦環境省の発表によると、強制デポジット制導入から半年で、リユース率は約9パーセント増加して、59パーセントに回復したという。この意味では、なるほど1991年の72パーセントには比べるべくもないが、しかしデポジット制導入の効果は確かにあった、とすることができる⁽⁷⁾。

もう一つ、連邦環境省のデータであるが、同省は2000年と2002年に、さまざまな飲料容器の環境への影響（エコバランスシート）の調査結果を発表した。調査されたのは、リユースガラスびん、リユースペットボトル、使い捨てガラスびん、使い捨てペットボトル、スチール缶、アルミ缶、紙パックなどである。また環境への影響としては、一次エネルギーの消費、大気への影響、水の富栄養化などが調査された。その結果、エネルギーに関しては、①アルミ缶、②スチール缶、③使い捨てガラスびんの順に環境負荷が大きく、大気に関しては、①使い捨てガラスびん、②アルミ缶、③スチール缶の順、水に関しては、①使い捨てガラスびん、②紙パック、③アルミ缶の順、であることが示された。つまり、リユースガラスびんとリユースペットボトルはどちらも、使い捨てガラスびんやスチ

ール缶・アルミ缶よりもはるかに環境負荷が少ない、そしてすべての飲料容器の環境負荷を比べると、アルミ缶が群を抜いて大きく、これに使い捨てガラスびんとスチール缶が続く、という結果であった。連邦政府がデポジット制導入の立場を崩さなかった所以である⁽⁸⁾。

ところでフライブルクには、このようなデポジット論争を背景にして「カップ・コンセプト」(Cup Concept Mehrwegsysteme)という会社が、「リユースコップ」で新事業を起こし急成長を遂げた。1993年、フライブルクでは地元サッカーチーム「SCフライブルク」がブンデスリーガの一部リーグに昇格して以来、地元スタジアムに毎回2万人以上の観客が訪れ、試合後には使い捨てコップだけでも3万個以上のゴミが出るようになった。すでに1992年から、フライブルク市では他の多くの市と同様、公共の催し物での使い捨て食器の使用を禁止していたが、ただサッカーの試合とロックコンサートを例外としていた。ガラスや瀬戸物の食器は興奮した観客が投げたりすると危険と配慮されたからである。しかし1993年にはロックイベントがリユース食器だけでおこなわれたことから、市の環境保護局はサッカー協会との交渉に入り、1995年以降はポリプロピレン製のリユースコップが使われることになった。これでスタジアムのゴミは3分の1に減った。

しかしこの話にはその先がある。当時SCフライブルクの広報とマーケティングを担当していた人物(ヴォルフガング・シルトクネヒト氏)は、これを機に自らリユースコップのリース・洗浄会社「カップ・コンセプト」社を設立した。この会社は1年後、約50万個のリース用食器と省エネ・節水タイプの高性能食器洗浄装置をもつ会社に成長し、その後5年間に事業を次々と拡大していった。ドイツ国内のロックフェスティバルや有名スター(ローリング・ストーンズ、マイケル・ジャクソンなど)のコンサートツアーでも、カップ・コンセプト社のリユースコップが使われた。またブンデスリーガの一部リーグ・チームの半数のホームスタジアムでも同社のリユースコップがリースされることになった。そして2000年にハノーファーで開かれ

た万博においても、——会場内の飲食にはリユース食器だけを使用することが決定され——カップ・コンセプト社がそのリユース食器すべてのリース契約を落札した。

万博は通常のコンサートやサッカーの試合とは規模がちがう。開催期間は5ヵ月、使用されるコップは1日当たり最大25万個。ということは、もし使い捨てのコップを使っていたとしたら、期間中に約3500万個のコップが捨てられていたことになる。しかしカップ・コンセプト社のこの万博での環境への貢献は、たんにゴミの削減や資源の節約ということだけではなかった。同社は開催期間中、フライブルクから食器を1回遠距離輸送したあとは、ハノーファーの会場近くに特別の洗浄センターを設置し、食器はそこから輸送した。つまり、食器使用1回当たりの輸送にかかる燃料と排気ガスが少なくてすんだ。これは短い開催期間でも食器を遠距離輸送しなければならないコンサートなどに比べて、長い開催期間中ずっと同じ場所で食器を使い続けられる万博ならではのメリットであった。カップ・コンセプト社の「環境ビジネス」はその後も順調で、1年間に観客数5000人級のイベントを約100件対応し、同社の発表では、1年間に延べ5000万杯分の飲み物がこのリユースコップで飲まれている。ということは、再び単純計算すると、5000万個もの使い捨てコップが廃棄されずにすんだわけである⁽⁹⁾。

4. ゴミの最終処分

ドイツでは90年代に、包装材政令に続いて、廃自動車政令、バッテリー政令、循環経済・廃棄物法、改正包装材政令など、廃棄物に関する法律や政令が次々に定められた。これらの新しい法律や政令においては、いわゆる「生産者責任」が問われるとともに、ゴミをできるだけ資源として再利用することが義務づけられた。とくに91年に「包装材政令」が施行されてからは、包装材以外の資源も分別・リサイクルされる傾向が強まり、また96年に「循環経済・廃棄物法」が施行されてからは、リサイクル可能な資源ゴミを焼却や埋め立て処分することが基本的に許されなくなった。この結果、少なくとも

制度上は、ドイツ国内のどこでも、新聞、雑誌、段ボール、空きびん、空き缶、紙パック、ガラス、金属、プラスチック、電池、塗料、アルミなど、また家具、家電、玩具、古着に至るまで、ほとんどすべてのゴミが分別回収され、リサイクルされなければならなくなった。また生ゴミ（バイオゴミ）も分別回収して、集中コンポスト施設などで処理し、堆肥化・エネルギー化する自治体も増えてきた。

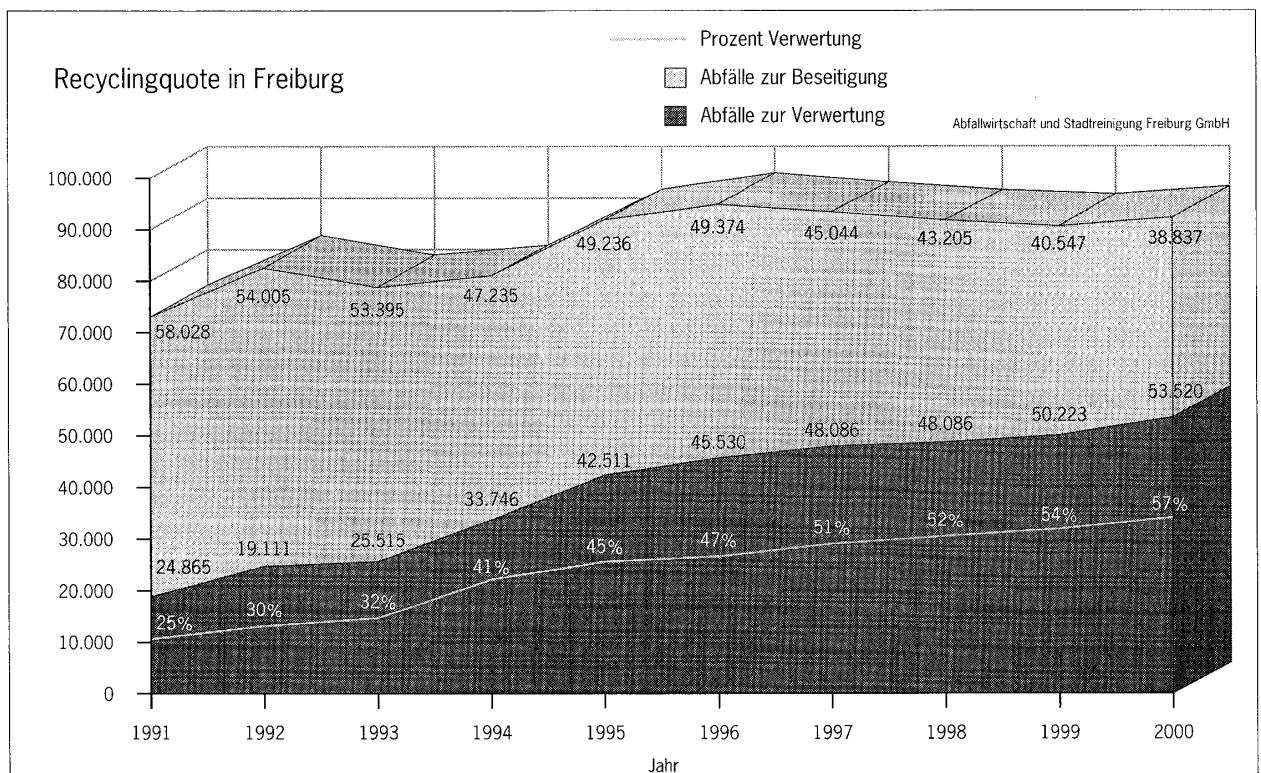
フライブルクでは、1988年には年間140000トン弱の廃棄物が処分されていたが、2000年に処分場に行ったゴミはその3分の1以下にすぎず、この年、廃棄物の半分以上は処分されずに再生利用された。フライブルク環境保護局のデータでもう少し詳しく見ると、1991年には処分されたゴミが58028トン、リサイクルされたゴミが24865トンで、リサイクル率は25パーセントだった。つまり「包装材政令」が施行された年には、まだ全廃棄物の4分の3が埋め立て地に運ばれて処分されていた。ところが、1997年には処分されたゴミが45044トン、リサイクルされたゴミが48086トンで、リサイクル率は51

パーセントまで上昇した。つまり「循環経済・廃棄物法」が施行された翌年から、処分されたゴミとリサイクルされたゴミの割合が逆転した。さらにその後もリサイクル率は年々上昇して、2000年には57パーセントにまで拡大している⁽¹⁰⁾。

とはいえどんなに努力しても、ゴミはやはり出るものである。なかでも厄介なのが生ゴミである。生ゴミの正体は水分と土に帰れる有機物であるから、これを他のゴミといっしょに焼却するのはエネルギーと資源と費用の無駄である。そこでフライブルク市では、コンポスト容器を市民に無料支給するなどして、生ゴミを市民が自分でコンポスト（堆肥）化することを奨励している。しかし自宅では堆肥化しにくい生ゴミもあるし、コンポスト容器をおく場所がない世帯もあるので、市は1997年から生ゴミを雑ゴミと区別して回収を始めた。現在ではおよそ8万世帯の家庭から年間およそ1万トンの生ゴミを、市はASFに委託して例の「茶色の容器」で分別回収している。

回収された生ごみは、BKF (Die Biogas- und

表 フライブルク市のリサイクル率の推移（1991年～2000年、単位：トン）



Kompostbetrieb Freiburg) 社というコンポストとメタンガスの生成を目的として設立された会社の発酵施設においてコンポスト化され、肥料として市販され利用されている。また発酵のさいに発生するバイオガス（メタンガスと二酸化炭素の化合ガス）は電気エネルギーに変換され、コジェネレーションで発電と熱供給にサーマル利用されている。こうして以前は埋め立て処分されていた生ゴミの大部分が、今日ではコンポストとエネルギーとして再利用されている。ASFの報告によると、残留ゴミ（埋め立て処分される雑ゴミ）の割合は、生ゴミ回収の始まった1997年から2006年までの10年間で、38881トンから22571トンにまで大幅に（58パーセントも！）削減されている⁽¹¹⁾。

ちなみに、生ゴミを残りのゴミから分別回収することは、いろいろな意味ですぐれている。第一に、生ゴミを分別した場合、残りのゴミはすべて自動分別機で分別されて、ほとんどの資源は再利用・リサイクルできるが、分別しない場合、水分や有機物が混入し、自動分別ができない。第二に、生ゴミを分別した場合、残りのゴミにはわずかな水分しか含有せず、焼却のさいもゴミだけで十分な温度で燃え、焼却炉で発電・発熱も可能であるが、分別しない場合、水分が多いため十分な温度で焼却できず、ダイオキシンなどの汚染物質が発生し、そのため無理やり高温で燃やすため、コークス、重油などの化石燃料を追加投入しなければならない。第三に、生ゴミを分別した場合、コンポスト肥料が製造でき、有機肥料として還元できるが、分別しない場合、焼却されてしまうためコンポスト肥料は作れず、化学肥料に依存したまま、鉱物資源（燐など）の枯渇を招くなど、いろいろな意味で生ゴミの分別回収はすぐれているといえる。

こうして分別回収とリサイクルを徹底すれば、最終的に処分すべき残りのゴミは少なくなることが実証されたわけであるが、そうになると今後の課題の一つは、残りのゴミ、つまりあの「黒いバケツ」で回収される、リサイクル不可能と見なされた雑ゴミの処分方法である。この「雑ゴミ」とは、具体的には、汚れたちり紙、紙

おむつ、ポリ袋、ガラスの破片、タバコの吸殻、砂、ほこりなどであるが、これらのゴミはそれまでたいていどこの自治体でも（フライブルク市でも）そのまま埋め立て処分されていた。

ところが、2001年に新たな政令（一般廃棄物の環境に耐える埋め立て処分と生物学的廃棄物処理施設に関する政令）が施行され、その一般廃棄物技術指針の中で、2005年以後は、残留廃棄物に（焼却処理なりバイオ処理なり）中間処理をして有機炭素量の含有率を3パーセント程度にしてからでなければ、これを埋め立て処分してはならないということが定められた。フライブルク市ではこの国の政令・指針を踏まえ、結果として2005年度より焼却処理を中間処理として採用したのであるが、この処理方法を選択するに当たって、市は一方で焼却処理が技術的に国のダイオキシン規制基準をクリアできるかどうか、他方でどの処理方法がコスト面で最も経済的であるかということをもとに、ヨーロッパ中から多くのアイデアを公募し、それらを総合的に斟酌したうえで、（エコロジカルかつエコノミカルな観点から見て）焼却処理が技術面のクリアはもちろんのこと、コスト面でも最良の方法であるという決定を下して、2001年度の市議会で承認、2005年度からの稼動をめざしたという。

この決定を受けて、実際フライブルク市の北にあるアイヒェルブック市営埋め立て処分場は、2005年5月31日にその33年間の稼動期間を終えて閉鎖された。ここにはサッカー場約22個分、高さ60メートル以上もある文字通り「ゴミの山」が築かれている。この山はこれから先10年をかけて外の環境から隔離しなければならない。2020年までに埋め立て処分場の表面は密閉され、その上に植林を施し、2050年までは処分場からの汚水をすべて集めて汚水処理し、毎年2回は地下水の水質を第三者の調査機関が調査をおこなう、とのことである。

1990年ごろにはまだ廃棄物が年々増えつづけ、将来処分場が満杯になることが懸念されたが、その後、90年代前半から包装容器が、90年代後半からは生ゴミが埋め立てられなくなったため、最終的に埋め立て処分されるゴミの量は

減りつづけ、当初の予想以上に「小さな山」でフライブルク市の埋め立て処分場はその歴史の幕を閉じた。アイヒェルブック処分場は、たしかに環境面から見ればいくつかの欠点があるが、しかしエコロジカルな施設としても配慮されている。すなわち14年間にわたってこの処分場は、ゴミの発酵によって発生するメタンガスをコジェネレーション・システムの燃料として、天然ガスと合わせて発電や暖房に利用され、近くのラントヴァッサー地区の約9000人の市民のために役立ってきた。この「エネルギー施設」は、少なくともあと10年（表面が密閉されるまで）はエネルギー供給をつづけるであろう⁽¹²⁾。

さて、2005年度からフライブルク市では、アイヒェルブック埋め立て処分場に代わって、TREA (Thermische Restabfallbehandlungs- und Energieverwertungsanlage)、つまり「残留ゴミの熱処理とエネルギーの再利用のための施設」、要するに「焼却炉型発電所」で最終ゴミが処理されている。このTREAでは、その環境に配慮した「最高レベルの」技術により、フライブルク市はもちろん、ブライスガウ・ホッホシュヴァルトツヴァルト、エメンディングゲン、オルテナウなどの周辺諸郡からも運び込まれる約100万人分の残留ゴミが焼却される。のみならず焼却後の燃え殻もリサイクル建築資材として再利用され、さらに焼却によって得られるエネルギーは25000世帯に電気を供給するに足る。このTREAとの共同作業のために、フライブルク市と、ブライスガウ・ホッホシュヴァルトツヴァルト郡、エメンディングゲン郡、オルテナウ郡は、GAB (Gesellschaft Abfallwirtschaft Breisgau) という会社を設立した。これにより廃棄物管理における地域的な共同作業がさらに強化されたことになる。

ちなみにアイヒェルブック埋め立て処分場は、現在、AFSの管理下で、家庭から収集されたゴミの「積み替え場」として利用されている。つまり、この埋め立て地の入り口付近に設置された積み替え場で、通常のゴミ収集車によって収集されたゴミは一度積み下ろされ、鉄道用コンテナ車へと積み替えられて、近くの貨物駅ま

で運ばれ、そこからエコロジカルかつエコノミカルな観点から「鉄道」で、フライブルクの南、(アイヒェルブックからかなり離れた) エシュバッハにあるブライスガウ産業公園内のTREAまで貨物輸送される、というシステムになっている。なお、アイヒェルブック処分場の閉鎖を受けて、2005年度からは、ブライスガウ・ホッホシュヴァルトツヴァルト郡が、市と諸郡の（いずれにせよ発生する）最終ゴミの処理責任を負っている⁽¹³⁾。

フライブルク市は雑ごみの焼却処理という方法を選択したが、もちろんこの方法こそが唯一最善の方法というわけではない。埋め立ては、たしかに有機物質が地下水に流れ込む可能性が高いうえ、臭いの問題もあり、なによりも場所をとる。がしかし焼却は、なるほど場所こそ取らないが、有害なガス（ダイオキシンなど）が発生する危険性もあり、なんといっても経費がかかる。そこで第三の可能性として、ゴミの主成分である有機物を細菌によって機械的・生物学的に分解してゴミの量を減らす「機械生物分解処理」という方法が注目されている。実際、——フライブルク市は断念したが——隣接する二郡、エメンディングゲンとオルテナウのカーレンベルク廃棄物処分組合は、この方法の一種、バイオ・パーコレーターという方法を開発している。

その工程は、およそ次のようなものである。

- ①ゴミは大まかに粉碎され、ふるいにかけられて、大きな物（端切れ、板切れ、金属など）が取り出され、種類別にリサイクルされる。
- ②残りの物はかき混ぜられ、水と空気が送り込まれ、加水分解を受けることで、有機物が微細な無機物とともに水に浸出する。
- ③水に浸出しなかった固形物質（瀬戸物片、ガラス片など）は乾かされ、種類別にリサイクルされるか、固形燃料として利用される。
- ④水に浸出した微細な不活性物質（砂、石など）は、沈殿で取り出され、道路資材などにされるか、埋め立てられる。
- ⑤水に浸出した有機物（生ゴミ、おむつの汚物、パルプなど）は嫌気性発酵処理され、そのさい発酵で発生するメタンガスは装置のエネルギー源となり、余ったガスはコジェネレーションの

燃料に利用される。

パーコレーターとは濾過装置、つまり廃棄物の中に含まれる有機物を水に溶かして集めるプラントであり、さらに有機物を発酵させてバイオガスに転換するのもこの装置の特徴である。時間はかかるがコストが意外にかからず、ゴミの内容や量に応じて工程を拡大縮小でき、有害なガスを発生させず、大事故の危険性もない、という積極的な評価もある⁽¹⁴⁾。

5. おわりに

大量生産・大量消費・大量廃棄型の社会から持続可能な「循環型社会」への転換は、いまや時代の要請であり、また世界的な趨勢であるが、ドイツは1980年代以降、環境・廃棄物対策に積極的に取り組み、1991年に所謂「包装材政令」を制定、さらに1996年には「循環経済・廃棄物法」を制定、世界に先駆けて「循環型社会」の構築に向けた第一歩を踏み出した。そうしたなかでフライブルク市も、市を挙げて環境・廃棄物対策に取り組み、実際に大幅な廃棄物の減量化とリサイクル率の向上に成功した。

その成功の要因は、やはり市の「廃棄物管理コンセプト」に示された、(1) 廃棄物の回避、廃棄物のリサイクル、最小限に抑えられた残留ゴミの環境に優しい処理という「優先順位の明確化」と、(2) 紙ゴミ、包装容器ゴミ、生ゴミ、処分ゴミ、カレットビン、粗大ゴミ、有害ゴミ、アルミなどという「分別回収の徹底化」にあると考えられる。要するに、3R (Reduce, Reuse, Recycle) の考え方にに基づき、ゴミをできるかぎり出さないこと、出たゴミはできるかぎりリサイクルすること、リサイクルできないゴミは環境と調和した仕方処理すること、そしてそのためには、ものを長持ちさせること、リサイクル(再生利用)よりもリユース(再利用)を心がけること、そしてリサイクル・回収しやすいように種類ごとに正しく分別することの実践が肝要である。

最後に、ゴミの減量化とリサイクル率の向上に成功したドイツ(フライブルク)と、あまり成功していない日本(東京)との、廃棄物政策に関する考え方の違いを5点あげておきたい。

第一に、日本ではゴミは「可燃ゴミ」か「不燃ゴミ」であり、それ以外のゴミとして「資源ゴミ」が回収されるので、分別の基準は焼却できるかできないかということにあるのに対して、ドイツではゴミは「資源ゴミ」か「処分ゴミ」であり、ゴミもできるだけ資源として再利用・再資源化され、どうしても資源にならない残りの汚れたゴミだけが「処分ゴミ」として焼却されるので、分別の基準は資源になるかならないかということにある。

第二に、日本では「生ゴミ」は「可燃ごみ」として、他の雑ゴミといっしょに焼却処分されるのに対して、ドイツでは「生ゴミ」は焼却処分されるのではなく、その他のゴミから区別され、発酵施設に運ばれてコンポスト化され、肥料として再利用されるだけでなく、発酵により発生するメタンガスがエネルギー化されて、発電や暖房のためにサーマル利用される。

第三に、日本ではゴミ処理の費用がすべて行政の負担、つまり市民の収める税金で賄われているので、個人としてゴミを増やしてもふところが直接痛まないシステムであるのに対して、ドイツではゴミ処理の費用は市の予算とは別に、市民の一人一人が直接支払う仕組みになっていて、その処理費用は、世帯の人数、容器のサイズ、回収の頻度によって各自異なるので、個人としてゴミを減らせばその分だけ負担が軽くなるシステムである。

第四に、日本では飲料容器のデポジット＝リユースシステムがないために、びんも缶もペットボトルもすべて使い捨てでリサイクルされるが、そのリサイクル率は必ずしも高くないのに対して、ドイツではリユースされるガラスびんや硬いペットボトルと、リサイクルされる使い捨てガラスびんやペットボトルがあり、スチール缶やアルミ缶も使い捨てでリサイクルに回されるが、リユース容器にも使い捨て容器にもデポジット料金がかけられ、その料金はリユース容器よりも使い捨て容器のほうが高いので、使い捨て容器よりもリユース容器を選択するほうが経済的である。

第五に、日本では「容器包装リサイクル法」にドイツの「包装材政令」と「生産者責任」の

考え方を取り入れただけで、規制力が弱く実効性が乏しいのに対して、ドイツでは包装・容器の回収・リサイクルが製造・流通業者に義務づけられ、業者はDSDにその委託料（ライセンス料）を支払わなければならないので、業者としてはより少ない、リサイクルしやすい包装材を選択することになり、結果的に割の合わないプラスチックなどのゴミが大幅に減少することになる。

以上の5点は、先進的なドイツの廃棄物政策と比較して、日本がこれから先「循環型社会」の構築に向けて克服すべき課題のいくつかを示唆しているといえよう。

【注】

- (1) [4] pp.1-6.
- (2) [10] p.3.
- (3) [1] pp.64-65. [5] pp.2-4. [8] pp.30-33. [13] REPORTS (第1回 廃棄物管理)
- (4) [2] pp.61-65. [3] pp.100-103.
[4] pp.94-96.
- (5) [2] p.65.
- (6) [1] p.68. [4] pp.160-161.
[13] REPORTS (第1回 廃棄物管理)
- (7) [6] pp.15-16. [7] pp.2-7.
- (8) [7] pp.10-12.
- (9) [5] pp.24-29. [6] pp.19-24.
- (10) [9] pp.19-20.
- (11) [6] p.27. [13] AMTSBLATT (2007年4月14日号)
- (12) [9] pp.19-20. [11] 参照。
- [13] AMTSBLATT (2005年5月28日号)
- (13) [9] pp.20-21. [11] 参照。

[13] AMTSBLATT (2005年3月19日号)

(14) [5] pp.14-23. [6] pp.30-31.

【参考文献】

- [1] 資源リサイクル推進協議会編『徹底紹介「環境首都」フライブルク』中央法規、1997年
- [2] 今泉みね子著『ドイツを変えた10人の環境パイオニア』白水社、1997年
- [3] 川名英之著『どう創る循環型社会—ドイツの経験に学ぶ—』緑風出版、1999年
- [4] 川名英之著『こうして…森と緑は守られた!!—自然保護と環境の国ドイツ!』三修社、1999年
- [5] 今泉みね子著『フライブルク環境レポート』中央法規、2001年
- [6] 今泉みね子著『ここが違う、ドイツの環境政策』白水社、2003年
- [7] 今泉みね子著『ドイツ発、環境最新事情—フライブルク環境レポート2』中央法規、2004年
- [8] ごみ・環境ビジョン21編『ゴミのへらしかた2 ドイツに学ぶ』星の環会、2003年
- [9] *Umweltpolitik in Freiburg. Auf dem Weg zu einer zukunftsfähigen Stadt*, v. Stadt Freiburg, Dezernat für Umwelt, Bildung und Sport, 2001 (2. unveränderte Aufl. 2005).
- [10] *Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Stadt. Umweltpolitik in Freiburg*, v. Stadt Freiburg, Umweltschutzamt, 2006.
- [11] *AMTSBLATT FREIBURG*, Redaktion: Presse- und Öffentlichkeitsreferat, 2005.
- [12] <http://www.freiburg.de/>
- [13] <http://www.geocities.jp/freiburg2004report/>
- [14] 飛田 満著「ドイツ・フライブルク市の都市交通政策」『目白大学人文学研究 第4号』目白大学編、2008年