

北海道における循環型社会形成の分析

北海道大学大学院経済学研究科 教授 吉田 文和
札幌大学 非常勤講師 吉田 晴代
北海道大学大学院経済学研究科 博士後期課程 杉浦 竜夫
北海道大学大学院経済学研究科 博士後期課程 佐々木 創

北海道における循環型社会形成の分析

吉田文和

I 物質循環と制度・参画者の視点

1 家畜糞尿と物質循環

北海道というと、青空のもと広い草原に放牧された牛と赤い牛舎というイメージを抱かれる人も多いと思う。私も北海道に来るまではそう考えていたが、実際に酪農家を見学してみて、農業と酪農が「自然」とはかなりかけ離れた存在であることがわかる。その一つが、家畜糞尿の問題である。酪農家の牛舎を見学すると、面食らうのは、家畜の頭数が一〇〇頭を越すものが多く、牛が排泄する糞尿の臭さと量の多さである。何しろ、乳用牛の経産牛（子牛を生んだ牛）で一日当たり六〇一七〇キログラムを排泄する。酪農家ではこれを回収して液肥や堆肥として利用するが、利用しきれていない。動物の糞尿は、日本の産業廃棄物の第二位に入っている（第一位汚泥、第三位がれき類）。全国の約半数の牛が飼われている北海道では、産業廃棄物の第一位が動物の糞尿で約五〇%の二〇〇〇万トンを占める。実際に堆肥や液肥として再利用されるのは、排泄量の約半分である。堆肥盤や尿溜から溢れ出た糞尿や、野積みあるいは時期はずれに散布された糞尿は河川に流出しやすく、水質汚濁の原因となっている。とくに、北海道東部の別海町など根室地方はサケ・マスの遡上する河川が多く、水産業との共存問題を抱える。

これを**物質循環**の問題として考えると、日本の穀物自給率は約三〇%で、穀物の輸入とともになう窒素の流入量は七〇万トンを越える。「食品の輸出は土の輸出であり、輸入は糞尿の輸入である」といわれてきたが、国内で生産される農水産物に含まれる窒素も合わせて一六〇万トンのうち、循環的に利用される窒素を差し引くと毎年一〇〇万トン以上の窒素が環境中に排出している。窒素の物質循環を北海道の根室管内でみると、一年間で肥料と飼料で約一万五〇〇〇〇トンの窒素が流入するのに対し、牛個体約六万頭と牛乳への移行分五〇〇〇トンを除く、一万トンが環境中に残量し、そのうち河川に三〇〇〇〇トンが流出する（岡井健他一九九三）。国レベルでは、一九九九年に家畜排泄物管理法が制定・施行され、家畜排泄物が適正に処理・利用されずに環境への負荷を発生させている状況に対策が取られることになり、国と都道府県で基本方針と計画が立てられ、酪農家に施設整備の資金貸付が行われている。二〇〇四年一一月までに同法が規定する整備は義務づけられ、まったくなしの状況になる。

この問題の背景には酪農の規模拡大と輸入濃厚飼料の多投入がある。一九六〇年に北海道の一戸あたり飼養乳牛頭数は三頭であった。それが四〇年間で約三〇倍の九〇頭になった。一頭あたり年間乳量も約二倍の七三七〇キログラムに増えた。これを可能にしたのが輸入濃厚飼料である。酪農はもともとその系内で養分が土—草—牛を巡る農業であるが、系外の養分の投入は乳牛の糞尿となって酪農場に蓄積し、頭数の増加とともに酪農場から養分が溢れ出して環境汚染となる。BSE（牛海绵状脳症）問題も輸入飼料に付随して発生した問題である。そこで、単位面積あたりの乳牛飼養頭数が重要な指標となり、現在これはヘクタールあたり二頭と推定され、この基準によれば、北海道では別海町や十勝地方が限度に達している（松井照夫二〇〇二）。環境悪化と同時に、濃厚飼料の多用により乳量を拡大させた結果、第四胃変位、肝臓異変などのために、乳牛の死廃率が増えている。不健康な牛から健康食はつくれないはずだ。つまり、輸入濃厚飼料の多用で乳量を拡大した結果、糞尿の環境負荷を増やし牛の健康を損ない、酪農家の労働時間と借金を拡大させたのである。このように、①適正な酪農規模、②輸入飼料の抑制と糞尿の循環利用、③乳量水準の下方修正、が必要になっているのであり、「ゴールなき規模拡大」を終わらせるべき時である。そこで注目されるのが、低投入型酪農をめざす「マイペース酪農交流会」の取り組みである。規模拡大から規模縮小に転じ、飼料と肥料の投入を減らし、所得を拡大する酪農経営の方向である。資材投入量の減少、作業の単純化、労働時間の減少、放牧の拡大で、低投入で所得増大をめざしている。根室管内では一頭あたりの所得の高い農家は三〇頭から六〇頭に集中しており、頭数が増えると一頭あたり所得が低下している。購入飼料を多投した酪農経営は環境に負荷を与え、かつ酪農経営自体を悪化させてきたことへの反省がここにある（吉野宣彦一九九七）。放牧型の酪農経営は、①経済性（所得）・②エネルギー投入・③窒素負荷量・④人間の満足度・⑤家畜の健康状態、の五つの指標において優れているという研究結果が出ている（干場信司他二〇〇一）。マイペース酪農のリーダーである三友盛行氏は「風土に生かされた適正規模の実現」という立場から「酪農は飼料確保と糞尿処理という二つの面で、自作地か他作地かにかかわらず牛の頭数に応じた土地面積が必要なのです」（三友盛行二〇〇〇、七一）と指摘している。酪農の特徴は、草地をもとにしても乳・肉を生産し、同時に多量の糞尿も生産する。乳と肉は外に出し、糞尿は畑に還元し、草地の維持向上に役立てる（同、一〇二）。動物と人間の福利向上と環境保全は両立できるし、両立させなければ持続可能ではない。そのために、この循環型経済は**環境風土**にあつた**適正規模**が不可欠なのである。循環型社会はそれに見合った適正規模があるということ

だ。

2 制度・参画者分析の視点

有料化（ごみ処理手数料の徴収）はごみ減量の切り札となるか？

制度・参画者と不法投棄の問題に関連して、増え続ける一般廃棄物の減量の切り札として注目されているごみ有料化（ごみ処理手数料の徴収）について考えてみよう。有料化といつても様々な方法があるが、一般に有料の指定袋（たとえば六〇円）に入れるかステッカーを付けてごみを出す方法が取られている。この方法が注目されたのは、一つには北海道の伊達市で一九八八年に指定袋が導入されて、約三割のごみ減量が達成されたからである。私も伊達市に出かけて聞き取り調査を行ったことがある。もともと、ごみ減量という目的よりも、ごみ焼却施設の運営費を賄うためにごみ有料化が行われた。伊達市は北海道のなかでも降雪量が少なく、一戸建てが多い地域である。伊達市の場合、生ごみコンポストや家庭の自家焼却炉などごみ減量化の手段が行政の補助金によって同時に用意された点がごみ減量につながった。ただし、自家焼却炉はダイオキシン汚染のおそれがあるので、中止するようになった。環境省によれば（環境省二〇〇三B、九九）、何らかの形で手数料を徴収している市町村の割合は、家庭系ごみ（粗大ごみを除く）で約七二%、事業系ごみ（粗大ごみを除く）で約八七%となっている。全国都市清掃会議の調査によれば（全国都市清掃会議、一九九八）、有料化実施一年後に、一〇一三〇%のごみ削減となった自治体がもつとも多い。しかし、減量が持続しない、あるいはリバウンドし増えるところもある。

そこで、ごみ有料化がどのような条件のもとでごみ減量に結びつくのかを検討することが重要である。一般に環境経済学者は、環境税などの特定の経済的手法を重視し、その環境保全上の効果を強調しがちであるが、これは「手法主義」（instrumetalism）といってよい。制度・参画者分析の方法論によれば、①経済的刺激のみならず、多様な政策手法の組み合わせや戦略計画との結合、②対話指向などの政策スタイル、③参画者の相互関係、を考慮しなければ全体像は見えてこない（吉田文和、二〇〇三）。

3 産業廃棄物はどう処理されているか？

廃棄物のうち、爆発性、毒性、感染性その他、人の健康または生活環境に關係する被害を生ずるおそれのある性状があるものは、特別管理廃棄物として指定され、特別の許可をえた業者によって処理されている。具体的に特別管理産業廃棄物の処理がどのように行わ

れているか、北海道苫小牧市の産業廃棄物処理工場を紹介しよう。この工場では特別管理産業廃棄物の五種類（汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、感染性廃棄物）と普通産業廃棄物（燃え殻、廃プラスチック、ゴムくず、煤塵など）の焼却、破碎、中和処理を行っている。中心となる焼却設備は五〇㌧のロータリーキルン（直径四・七㍍）だ。さきの五種類の特別管理産業廃棄物とフロン、廃プラスチック等を燃料として八五〇度C以上の温度で焼却される。キルンの後段には二次燃焼炉と急冷塔が設置され、排ガスのダイオキシン対策にも万全を期している。焼却後の燃え殻はセメント原料としてリサイクルされている。

ポイントとなるのは各種の廃棄物を適正に「フィードミックスする技術」である。そのためにも、廃棄物の組成、有害性、熱量等の性質を事前に把握することが重要となっている。工場から排出される排ガスおよび排水は、それぞれガス洗浄設備、排水処理設備において適正に処理され法規制値をクリアしている。もともと硫化鉄鉱から鉄ペレットおよび硫酸を製造するプラントが競争力を失った後、従来の設備を転用して廃棄物処理業へ業態転換を図った。最近ではOA機器のリサイクルを行い、基板などを焙焼・粉碎して、大分県の佐賀関製錬所に送り、金・銀・白金・銅を回収している。素材産業が静脈リサイクル産業へ転換した典型事例である。

4 ダイオキシン対策と焼却施設

ダイオキシン対策の問題点は、大型炉を中心とした事実上の「技術指定型補助金」を財政措置として導入したことである。行政の階層性（中央と地方）と技術指定型補助金制度の問題である。環境行政としては、達成すべき環境基準のみを定めて達成方法は当事者に選択させる方法があるのに対して、技術指定型の場合には、達成方法まで補助金で規制されることになる。ダイオキシン類対策の「決定版」として大型連続運転の溶融炉が事実上、国の補助金の対象となっており（廃棄物処理施設整備国庫補助事業に係る「ごみ処理施設性能指針」、厚生省、一九九八年一〇月）、国の補助金や交付税を受けられるとしても、のこりの部分に対する自治体側の財政負担は巨額にのぼる。設備費の増大のうえに、運転コストも売電の減少や重油等の燃料費増加、バグフィルター用の消石灰で旧型炉よりも増大している。たとえば、札幌市の場合、当初計画した焼却施設には灰溶融設備は予定していなかったが、一九九七年の新ガイドラインに基づく指導によって灰溶融設備を追加され、全体五七〇億円の設備中の約一〇〇億円をかけている。ダイオキシン類対策であれば、新設の焼却施設のみの対策で十分に基準は満たせるのである。こういうことがあるために、

全国都市清掃会議は環境省に対して、「各市区町村の実情に応じて溶融固化設備を付置しないごみ焼却施設整備についても国庫補助対象とするよう補助採択要件の緩和を図ること」を特別に要望しているのである（二〇〇二年一〇月）。他方で、ダイオキシン規制で廃止・休止した焼却炉の解体がすすまず、放置されるケースが多い。解体作業時のダイオキシンの飛散防止対策も強化され、解体時の施設の密閉や防護服での厳重な安全作業が義務づけられた。そこで解体には多額の費用がかかり、財政の苦しい自治体には手のつけようがない。国からも補助金は出でていない。たとえば、北海道では一二一施設のうち七四施設が廃止され、そのうち解体計画があるのは一例にすぎない（『北海道新聞』二〇〇三年五月九日）。

II 容器包装リサイクル法の問題

1 札幌市における容器包装リサイクルへの取り組み

札幌市は国の法律整備にしたがい、一九九八年からびん・缶・ペットボトルの収集を開始し、二〇〇〇年度からはその他プラスチックの収集をはじめた。結果、一九九八年のびん・缶・ペットボトル収集量が約一・三万㌧から二〇〇一年には約三・〇万㌧に二倍以上に増加した。内訳は残渣（さ）が約四〇%を占め、以下順に缶二四%、びん二一%、ペットボトル一六%となっている。ここでリサイクルできない異物残渣部分が四割を占めていることに注目したい（全国平均でも三分の一）。異物残渣とはびんの色違い、混合収集による破片、飲み残し、付着分などで、せっかく税金から支出される費用をかけて収集しても、市民アクターの協力が十分でないとリサイクルできないで埋め立てや焼却に回さざるを得ないものが四割にも上るのである。残渣の組成は容積ではキャップを外していないペットボトル、重量ではガラスが主体で、ガラスが混合収集によって割れてしまうことが原因であるという（松藤敏彦、二〇〇三）。リサイクル目的の収集には焼却用の収集とは違った配慮が必要だということである。また、びん・缶・ペットボトル・プラスチックは事業系では産業廃棄物となり、容器包装リサイクル法の対象外であるが、札幌市では許可業者が独自にリサイクル事業を行っている。国レベルと同様に、札幌市でもペットボトルの流通量が増加し、その回収量も三年間に三倍になっている。制度によるごみの発生抑制効果が弱いことが現われている。むしろ、制度への「ただ乗り」になっている面がある（ペットボトル一本あたりの事業者負担額はわずか一・一円である）。

この事態を経済的に分析してみよう。

札幌市が容器包装リサイクルを実施する前と後の経費を比較した表を検討しよう。

びん・缶・ペットボトル (二〇〇一年度決算ベース・単位百万円)

区分	実施前	実施後	増減
収集運搬	四九二	六七〇	一七八
中間処理	一〇〇〇	一〇〇〇	
埋め立て	五〇一		▲五〇一
計	九九三	一六七〇	六七七

プラスチック (二〇〇一年度決算ベース・単位百万円)

区分	実施前	実施後	増減
収集運搬	二一八	五二一	三〇四
中間処理	一二六	六三九	五一二
埋め立て	八一		▲八一
計	四二五	一一六〇	七三五

この実績によれば、札幌市がびん・缶・ペットボトルの容器包装リサイクルに取り組む前後で七〇%の費用増加となっている。理由は、埋め立て費用がなくなった代わりに中間処理（選別・圧縮・梱包・保管など）の費用が上回ってかかるためである。プラスチック（トレー等）のリサイクルでは、中間処理費用のためになんと二・五倍もかかっている。

以上を容器包装リサイクル法実施にかかる自治体負担と事業者負担の割合としてみると、札幌市でのペットボトルリサイクルでは二〇〇〇年度の実績で、リサイクル費用約一二億円のうち六九%の八億円が札幌市の負担である。隣の江別市のペットボトルでは、七一%が市の負担である（廃棄物会計参照）。トレーなどのプラスチックのリサイクル先は、全国的にはコークス五〇%、高炉還元二六%、材料一四%、油化四%、ガス化六%（二〇〇二年度全国実績）で、大半は燃料としての再利用である。札幌市の場合、再商品化事業者の選定にあたっての入札の結果、札幌市が分別収集するプラスチックの三分の二（二〇〇一年度は二分の一）については選別保管施設に併設された油化施設（札幌プラスチックリサイクル）には搬送されず、遠く川崎市まで搬入されて高炉還元剤として利用されている。国のエコタウン事業で補助金（建設費五二億円のうちの二六億円）を受けた油化施設二系

列のうち一系列のみが稼働している。この背景には、全国のプラスチック収集が分別収集計画どおりに行われず、再商品化能力と収集量にミスマッチが起こっていることがある。高炉の所在地周辺ではプラスチックの収集を行っていないのである。また、油化施設の技術的能力に対する経済的評価が十分でなかったことも指摘できよう。塩素系プラスチックを油化するために脱塩工程・熱分解工程・生成油回収工程などが加わり高コストになるのである（日本容器包装リサイクル協会によれば、二〇〇二年度の落札単価は、油化が当たり九万八一一円に対し、高炉還元剤化は八万三〇八三円である）。

2 集団資源回収との競合問題

容器包装リサイクル法が施行される前は、日本は町内会を単位とした集団資源回収が広く普及していた。古紙類、びん類、金属類、布類などが回収され、市町村から補助金がだされ、古紙類や金属類は有償で売れるので、町内会の貴重な収入源となっていた。ところが、容器包装リサイクル法が施行されて、集団資源回収と競合を起こしている。集団資源回収と容器包装リサイクル法ともガラスびんや金属類の回収を行っている。具体的な例を北海道江別市でみると、二〇〇一年度で、容器包装リサイクル法による分別回収で八三四㌧が回収されているのに対して、集団資源回収では五六八九㌧も回収されている。競合するガラスびん、金属類でも集団資源回収ルートの方が多い。しかも、集団資源回収の費用は補助金分ですみ、容器包装リサイクルにかかる一〇分の一ですんでいるという。東京都荒川区の集団回収でも同様の一〇分の一であるという（『朝日新聞』二〇〇三年六月二六日）。容器包装リサイクル法で独自に集めているのは、ペットボトルだけで、その他プラスチックは江別市の場合、新型の溶融炉が稼働したので、独自には回収していない。ペットボトルとプラスチック容器の回収を別にすれば、集団資源回収は自治体にかわって資源回収業者が収集運搬分別を行うので自治体の負担は少なくてすむ。したがって、集団資源回収は東京都のみならず、江別市のような中小規模の都市で行われてきた例は多い。費用対効果を考えた場合、集団資源回収の果たす役割は、依然として大きいといわなければならない。

III 家電リサイクルの問題

1 家電リサイクル工場の見学

Aグループに属する鈴木商会発寒リサイクル工場は、札幌市に立地し、北海道内のAグループのテレビをリサイクルしている。Aグループは既存業者の設備と輸送システムを有効利

用している。鈴木商会は既存のシュレッダー設備を使える利点がある。同工場は、OA機器のリサイクルラインをもち、メーカーからの委託処理を行っている。鉛ガラスのリサイクル先と機種の多様さは、Bグループと同じ課題を抱えている。再商品化率を上げるために、ブラウン管の処理は手数をかけてブラッシングやP F分割、ガラス洗浄等を行い、ブラウン管製造ガラスメーカーの規格に合ったカレットにして売却しているが、手間をかけてブラウン管をリサイクルすると、リサイクル品にならない部分が増え、重量比で再商品化率が算出されるので、再商品化率は下がることになるという。冷蔵庫と洗濯機を処理する鈴木商会石狩工場（鉄くずシュレッダー設備を保有）は、断熱フロンの回収装置を新設し対応しているが、同工場の取扱量全体のなかでは家電製品の割合は低い。再資源化率を上げるためには洗濯機の手解体などでプラスチックの分別を徹底する必要があるという。

Bグループの北海道エコリサイクルシステムズは、苫小牧東部の工業団地に立地し、一六億円の設備投資のうち八億円を補助金（国六・六億円、道一・三億円）で賄っている。年間三〇万台の処理能力に対して、二〇〇二年度は二二・六万台で、損益分岐点の二四万台に対してあと一歩であるという。北海道内の家電の約六割を取り扱い、なかでも家電四品目のうちテレビが四四%を占めるが、他の工場と同じように、一番手間がかかる。潜在的回収対象の家電四品目に対する実際の回収率は二〇〇二年度約六一%前後であり（全国でも同程度と推測される、『日経エコロジー』二〇〇二年二月号四八）、これが向上すれば損益分岐点に達することができる。再資源化率をクリアしても、実際の損益上は、プラスチックの処理方法が重要であるという。①資源化率を上げ、②処理費を下げ、③輸送費を下げる必要がある。①のためには、材料にする、燃料にするが、分別をし、その受け入れ先を見つけることが不可欠である。北海道に固有の問題としては、人口が分散していて物流コストが高く、家電製品が大型で取り扱いに手間がかかる。

以上、家電リサイクル工場を見学して、共通の課題としてつぎの諸点を指摘できる。
一、対象家電品目の回収率の向上が操業度向上と収益改善にとって必要である。家電四品目とそれ以外の家電の回収も視野に入れることも考えられる。二、テレビのリサイクルは、手間がかかり、現行の二七〇〇円というリサイクル料金では引き合わなくなっている。とくにブラウン管の鉛ガラスのリサイクル先確保が緊急の課題である。ブラウン管国内生産は、二〇〇四年度に日本の製造拠点がなくなり、国外のリサイクル先を確保するうえで、有害廃棄物の越境移動を規制しているバーゼル条約の運用改善が課題となる（『日経エコロジー』二〇〇二年八月号、四三）。なお、日本の非鉄精錬系の家電リサイクル施設では（た

とえば秋田県のエコリサイクル)、ブラウン管を鉛精錬工程に投入しているのでこの問題は発生していない。また、プラスチックの経済性のある再生システムの確立も不可欠である。

三 家電リサイクル法は回収率を定めずに、再商品化率のみを規定しているが、再商品化費用に輸送費分が含まれるかいなかなどの法解釈の問題や、リサイクルでは有価物として売却しなければならず、逆有償(処理料金の請求)を認めない再商品化の規定が、総合的な視野からのリサイクルを妨げている問題などを指摘できる。

2 廃家電の不法投棄は増えたか

不法投棄の原因者は誰か?通常のごみステーション付近における家電の不法投棄は一般市民の行為の結果と考えられるものが多い。一方、山間などに見出される大量の不法投棄は関係業者の関与したものが多いと考えられる。その典型例は、二〇〇二年一一月に札幌市で摘発された古物業者による廃家電の大量不法投棄事案である。札幌市の古物業者が、札幌・小樽両市の家電販売店約八〇店から有料で処理を委託されたテレビ・冷蔵庫・洗濯機・エアコンなど約一六〇点などを厚田村の山中に不法投棄していた。この古物業者は、家電販売店から正規金額の半額以下で約一千点の廃家電を集め、半分は中古業者に売却し、のこりを不法投棄したものと見られている(廃棄物処理法違反)。家電リサイクル法では、四品目を受け入れた販売業者は、指定引き取り場所に運ぶことになっているが、それを行わず、同法違反(委託基準)の疑いがある。小売店が消費者からの運搬料を安くし、リサイクル料金を受け取らないなどの顧客サービスで負担がかさんでいること(小売店の競争)が、背景にある。

IV 自動車リサイクルの問題

1 逆有償化の一般化と使用済み自動車解体事業者への負担の集中

使用済み自動車の処理の具体的問題について、北海道を例にとって詳しく見てみよう。

鉄スクラップ市況の低迷とシュレッダーダスト等の廃棄物処理費用の上昇によって、使用済み自動車シュレッダー処理事業(自動車から有用部品をとった車体を裁断し、鉄スクラップをとる、以下「シュレッダー事業」)者が使用済み自動車を受け入れるさいに、逆有償が生じた。これまで、使用済み自動車解体事業(以下「解体事業」)者は、主に使用済み自動車からの部品等の回収・販売や、シュレッダー事業者への解体済み自動車の売却によって収入を得ていた。解体事業者からシュレッダー事業者への売却が逆有償となり、さら

に、解体等にともない発生する廃棄物処理費用も上昇したことにともない、解体処理費用を引き渡し元に請求しなければならない事態も発生し、逆有償が広がってきた。最近では、鉄スクラップ市況の回復にともない、この事態は改善しつつある。解体事業者は、部品・車体等の回収と販売が主な事業であるため、タイヤ、バッテリーを除き、使用済み自動車からの部品・車体等の回収・リサイクル率は、販売する割合の高い部品以外は、必ずしも高くないう状況である。また、中古部品等として売れない回収品は、再使用や再生利用のシステムの形成が十分でなく、大部分が原型のまま、あるいはシュレッダーダストとして埋め立て処分されている。さらに、道内のシュレッダー事業にともない発生する年間約三万㌧のシュレッダーダストについては、現在、全て遮水設備のある管理型処分場において埋め立て処分されている状況である。解体事業者のなかには、解体処理費用を必要とする使用済み自動車の引き取りの場合でも、中古部品の取引関係等から費用を請求しない事業者や、請求しても請求どおり受け取れない事業者が存在している。逆有償化の影響が解体事業者に集中し、その結果、自動車整備業者などによるものをふくめて多量の野積み使用済み自動車が発生する状況となっている。

2 解体事業者による使用済み自動車の長期保管の顕著化

道内では、六万六千台の長期保管・放置使用済み自動車があり、北海道の調査によれば、そのうち六一%が解体事業者による長期保管となっている。これら、使用済み自動車による沿道沿線景観の阻害とエンジンオイルの漏出等による環境汚染が危惧されている。長期保管の原因としては、解体能力を超えた台数の使用済み自動車の受け入れ、部品注文を受けてから解体処理に着手する作業手法、シュレッダー処理費用負担の発生等があげられており、早期に解決すべき重要課題である。全国の自動車解体業者に関する環境省による実態調査（二〇〇三年二月公表）によれば、従業員規模で平均七人、年間解体台数は平均で約一〇〇〇台、引き取りから引き渡しまでの平均期間は一六日となっている。比較すると、北海道内の自動車保管日数は大幅に長くなっている。これは北海道が敷地に余裕があり、土地が安く、さらに冬期間に廃車流通が滞るためである。

3 自動車解体工場の見学

自動車はどのように解体されるのだろうか。ここで、最新式の自動車適正処理解体工場（北海道石狩市のマテック、設備投資六億円、人員二二人、処理能力月二〇〇〇台）を見

学しよう。この工場は、破碎処理（シュレッダー）施設および部品管理自動倉庫と連接し、七つのセクションからなっている。

第一セクションは事前処理で、タイヤ・ボンネット・エアバッグ・フロン・工具類を取り外す。タイヤは再販・燃料化または埋め立て処分され、鉄ホイールは製鉄原料に、アルミホイールはアルミニリサイクルに、工具類は売却される。**第二セクション**は有害物質取り除き（液抜き作業）で、燃料（ガソリン・軽油）・オイル・LLC等を抜き取る。燃料は自家消費され、オイル類は再生業者に委託処分され、LLCは委託して適正処理する。

第三セクションは車体の本格的解体スタートで、バッテリー・シート・ウエザーストリップ・ヒューズボックスを外す。バッテリーは鉛精錬所に、シートは燃料・製鋼原料に、ウエザーストリップは燃料に、ヒューズボックスは売却される。**第四セクション**は有害物除去の完了で、フロアマット・メルシート・オーディオ機器・プラ製品を外す。フロアマットは売却および燃料に、メルシートは燃料に、オーディオ機器は売却され、プラ製品は回収保管される。**第五セクション**は反転機システムで解体する。エンジン・ラジエーター・触媒・足回り部品・リアガラスを外す。エンジン・足回りはリサイクルパーツと鉄スクラップに、ラジエータ・触媒は一部売却され、リアガラスは一部路盤材になる。**第六セクション**はドアガラス・フロントガラス・プラ製品を外す。ガラス類は路盤材になり、プラ製品は回収保管される。**第七セクション**は最終解体で、ヒーターコア・バンパー・ランプ類・電子機器を外し、シュレッダーに運ぶ。各機器は売却される。

自動車解体の経済的問題は、**第一**には鉄スクラップ価格の不況とシュレッダーダスト処理価格上昇に起因する、逆有償問題であり、最近では鉄スクラップ市況回復で徐々に解消しつつある。**第二**にシュレッダーダストの適正処理問題であり、工場所有の土砂ダストの埋め立て処分場は残余期間が五年以内になり、廃プラスチック処理を予定しているエコバレー歌志内の施設（二〇〇三年後半から稼働予定、可燃性一般廃棄物と共同処理）がまだ稼働していない。**第三**に自動車メーカーの引き取り義務が生じる三品（フロン・エアバック・シュレッダーダスト）以外の部品の扱いにかかわって、輸出パーツと国内中古パーツとしての市場開発とネットワーク化が解体事業にとって不可欠になっている。人手をかけて事前選別しても部品の売れ先がないという中古部品の需要と供給のミスマッチ問題がある。

4 シュレッダーダスト問題

北海道のエコバレー歌志内の**プラズマ式直接溶融炉**（シュレッダーダスト日量一〇〇㌧、処理、可燃性一般廃棄物日量七〇㌧処理）は、石灰とコークスを投入する直接溶融炉の一種で初期トラブルはあったが、シュレッダーの事前処理の徹底を要請し受け入れ基準を厳しくし、可燃性一般廃棄物は生ごみを入れず、カロリーを上げる。処理コストで可燃ごみは一五〇〇円で、シュレッダーダストはそれ以下の価格を実現する。

V 食品リサイクル

1 札幌市での有機系廃棄物循環の取り組み

食品廃棄物のリサイクルで事業系一般廃棄物の生ごみを行政がコーディネートして飼料化しているユニークな試みが一九九八年から札幌市で行われている。市内のデパート、スーパー、食品製造工場、学校、病院など二四六の排出事業者から出される生ごみや食品残渣物を市内の特定事業者（札幌市環境事業公社）が七台の生ごみ専用車で収集し、同じく市内の中間処理業者（札幌市リサイクル団地内の三造有機リサイクル）で飼料化する（油温減圧脱水方式、通称「天ぷら方式」、日量五〇㌧）。できた生ごみ飼料は飼料会社に引き取られ、道内の養豚・養鶏農家で使われる。つまり、生ごみの地域内循環が完全に行われる。物質循環と制度・参画者という視点からこの展開条件を分析すると、まず食品廃棄物という**物質循環の特性**にかかわり、①食品廃棄物の量的・質的安定化を図るために情報収集と排出事業者の選定、②夾杂物混入を抑制する（五%以内）ための指導（ただし返品ごみは工場側で事前処理する体制をつくる）、③専用収集車や技術導入による環境安全整備など条件があった。**制度・参画者分析**からは、④排出事業者に対する経済的インセンティブ（事業系一般廃棄物としての収集料金より安く料金を設定、二〇リッターあたり七八円対六六円）、⑤初期投資・運用への金融・税制面での行政からの優遇措置（固定資産税を六分の一に）、⑥飼料の販路確保、などの条件である（森久綱、二〇〇一）。それでも工場の収支はぎりぎりであるという。今後④にかかわり、食品リサイクル法によって、一般廃棄物の市域外処理を認められたために処理料金の差で市内の生ごみが市外の業者に引き取られてしまう可能性も出てきているという。その他、札幌では下水汚泥の無添加コンポストが農地と緑地に利用され、実績を上げている。有機系廃棄物の循環的利用として、下水道がもっている問題点を解決する一つの注目すべき方法である。札幌市厚別区にあるコンポスト工場では、下水汚泥を脱水しケーキ状化したものを堆肥化し、年間四〇〇〇㌧の完熟発

酵肥料「札幌コンポスト」を生産している。利用先の過半は農家で、ゴルフ場、公共事業などが続く。「札幌コンポスト」は一九八四年からの操業で、土壤改良材としての評価が高いが、最大の課題は汚泥の焼却処理とくらべたコスト高である。コンポストの販売額を差し引いても1tあたり約二万円かかり、焼却コストの1tあたり八千円に対して劣位にある。資源の循環利用としての評価が必要であろう。最後に、生物系廃棄物の循環利用で強調すべきは、利用の各過程で発生する臭気の問題（たとえばアンモニア一〇〇〇 ppm）であり、私が取材調査した施設はいずれもこの課題解決に大きな努力を払っていた。循環・リサイクル利用は環境保全にとって鍵となるが、そこに携る人々には多大な忍耐が要求され、社会もそれを評価すべきことを銘記したい。

2 医療（感染性）廃棄物の行方

一九九九年未、フィリピンに古紙といつわって不正輸出された廃棄物に、東京の私立大学病院から排出された医療廃棄物が混入していた。病院で使用された注射針や点滴針、血のついたガーゼなどは、特別管理産業廃棄物（有害廃棄物）のなかの感染性産業廃棄物として処理される。手術で切除された臓器は特別管理一般廃棄物（感染性一般廃棄物）として処理される。両者はともに感染性廃棄物として処理される。かつては感染性廃棄物が一般廃棄物に混ざって廃棄され、ごみ収集中の清掃作業員がケガをし、感染する危険があった。今日では感染性廃棄物は産業廃棄物としてマニフェスト（伝票）で管理しなければならなくなっている。このように、感染性廃棄物は物質循環からは感染という特性があり、制度・参画者という面からは関係者が医療関係者と廃棄物処理業者であるという特徴がある。病院での感染性廃棄物であるかどうかの判断は医師と看護師にまかされてきたが、医療スタッフへの周知徹底・教育が大変重要になっている。環境省は二〇〇三年になって新しい指針をだして、注射針やメス、ガラスの破片など、とがったものは全て感染性廃棄物と同様に扱い、感染症病棟から出るガーゼや包帯などのごみについても一律に感染性廃棄物と見なすことになった（『朝日新聞』二〇〇三年五月二十四日）。医療スタッフへの感染防止も感染性廃棄物分別処理の重要な目的である。今でも、処理業者からみると医療機関ごとに分別の徹底度が異なっているという。

廃棄物処理の流れは、まず感染性産業廃棄物を取り扱うプラスチックの特製箱や段ボール箱（コーティング付き）を使って医療現場で分別廃棄していく。収集された感染性廃棄物は箱ごとに焼却炉に投入され、ダイオキシン類の発生を抑えるようにコントロールさ

れ、八五〇度C以上で焼却される。同じく医療機関から排出される点滴の塩ビパックなど非感染性廃棄物も、最終的には同じ焼却炉で焼却されることが多い。かつて、アメリカにおけるダイオキシン類発生源の第一は、感染性廃棄物の焼却炉からであったといわれる。日本の医療機関からの非感染性廃棄物のなかには、成人用のおむつなどが多くなっているという話もある。まことに廃棄物は、社会の一断面を写す鏡なのである。札幌市の専門業者の話では、感染性廃棄物の処理価格は、一リッターあたり六〇円（容器代がリッターあたり一三円程度かかる、一千グラムあたり二五〇円）であるのに対して、非感染性廃棄物はリッターあたり二五円（一千グラムあたり一〇〇円）であり、その費用の差は回収費用の差による。感染性廃棄物の場合には特別の容器と回収車が必要になるからである。焼却灰には注射針等が含まれており、これは焼却灰の管理型最終処分場に埋め立てられることになる。各市町村の範囲を越えて「広域処分」されることが多い。一ト、焼却すると約一〇キログラムの灰が出る。

文献目録

- 干場信司他,2001 「酪農生産システムの複合的評価指標の提案」『農業施設』32(3)129-134.
- 細田衛士,1999 『グッズとバッズの経済学』 東洋経済新報社.
- 石渡正佳,2002 『産廃コネクション』 WAVE 出版.
- イエニッケ,M,1995 「政治システムの環境政策対処能力」 拙訳、1996,北大『経済学研究』46(3)
- 環境省,2003a 『環境白書平成15年版』 ぎょうせい
- 環境省,2003b 『循環型社会白書平成15年版』 ぎょうせい.
- 産業経済省産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会,2002『循環型社会システムの高度化に向けて』
- 松井照夫,2002 「北海道の草地の歴史と持続的発展へのシナリオ」『北海道草地研究会報』36.
- 三友盛行,2000 『マイペース酪農』 農文協.
- 森久綱,2001 「食品廃棄物の飼料的利用」 北大『経済学研究』51(3).
- 岡井健他,1993 「草地酪農地帯における飼養形態と環境保全について」『北海道獣医師会雑誌』37(11)
- 生物系廃棄物リサイクル研究会,1999 『生物系廃棄物リサイクル研究会報告』

- 市民立法機構, 1999, ブックレット『リサイクルからリユースへ』.
- 田中康夫他, 2003 『市民がつくる公共事業』 岩波ブックレット.
- 津川敬 2000 『検証・ガス化溶融炉』 緑風出版.
- 和田尚久, 2000 「リサイクル資源の国際流動」『公益事業研究』 52(1).
- 渡辺正・林俊郎, 2003 『ダイオキシン—神話の終焉』 日本評論社.
- 吉田文和, 1998 『廃棄物と汚染の政治経済学』.
- 吉田文和, 2003 「環境と科学技術」『環境保全への政策統合』 岩波書店.
- 吉野宣彦, 1997 「北海道酪農專業地帯における低投入型酪農の収益性と展開条件」『酪農学園大学紀要・人文社会科学』 22(1).
- 全国都市清掃会議, 2002 「容器包装リサイクル法における自治体負担コストに係る検討について」『都市清掃』 55(250).
- 吉田文和, 2004 『循環型社会』 中央公論新書