

Report

(財)北海道開発協会
平成15年度研究助成論文サマリー

Analysis of establishing the
recycling-based society in Hokkaido

北海道における 循環型社会の分析

吉田 文和

北海道大学大学院経済学研究科教授



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100頭を超えるものが多く、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1日当たり60-70kg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2位に入っている（第1位汚泥、第3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1位が動物の糞尿で約50%の2000万t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30%で、穀物の輸入にともなう窒素の流入量は70万tを超える。「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160万tのうち、循環的に利用される窒素を差し引くと毎年100万t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、1年間で肥料と飼料で約1万5000tの窒素が流入するのに対し、牛个体約6万頭と牛乳への移行分5000tを除く、1万tが環境中に残量し、そのうち河川に3000tが流出する（岡井健他1993）。国レベルでは、1999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。2004年11月までに同法が規定する整備は義務づけられ、

まったなしの状況になる。

2 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係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5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50mのロータリーキルン（直径4.7m）だ。先の5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850℃以上の温度で焼却される。キルンの後段には2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。

3 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せることになる。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、1998年10月）、国の補助金や交付税を受けられるとしても、残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、1997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570億円の設備中の約100億円をかけている。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（2002年10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進まず、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ていない。たとえば、北海道では121施設のうち74施設が廃止され、そのうち解体計画があるのは1例にすぎない（『北海道新聞』2003年5月9日）。

4 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、1998年からびん・缶・ペットボトルの収集を開始し、2000年度からはその他プラスチックの収集をはじめた。結果、1998年のびん・缶・ペットボトル収集量が約1.3万tから2001年には約3.0万tに2倍以上に増加した。内訳は残渣が約40%を占め、以下順に缶24%、びん21%、ペットボトル16%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4

割を占めていることに注目したい（全国平均でも3分の1）。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し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4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、2003）。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3年間に3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1本あたりの事業者負担額はわずか1.1円である）。

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70%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（トレイ等）のリサイクルでは、中間処理費用のためになんと2.5倍もかかっている。

5 集団資源回収の意義

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、2001年度で、容器包装リサイクル法による分別回収で834 tが回収されているのに対して、集団資源回収では5689 t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。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10分の1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10分の1であるという（『朝日新聞』2003年6月26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。

6 家電リサイクルの現状

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は、ブラウン管の処理は手数をかけてブラッシングやPF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、16億円の設

備投資のうち8億円を補助金（国6.6億円、道1.3億円）で賄っている。年間30万台の処理能力に対して、2002年度は22.6万台で、損益分岐点の24万台に対してあと一步であるという。北海道内の家電の約6割を取り扱い、なかでも家電4品目のうちテレビが44%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4品目に対する実際の回収率は2002年度約61%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』2002年2月号48）、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。

7 自動車リサイクルの現状

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、解体等にもない発生する廃棄物処理費用も上昇したことにもない、解体処理費用を引き渡し元に請求しなければならぬ事態も発生し、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もない発生する年間約3万t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。

道内では、6万6千台の長期保管・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61%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（2003年2月公表）によれば、従業員規模で平均7人、年間解体台数は平均で約1000台、引き取りから引き渡しまでの平均期間は16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。

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100t処理、可燃性一般廃棄物日量70t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15,000円/tで、シュレッダーダストはそれ以下の価格を実現する。

8 食品リサイクル—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1998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246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7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「天ぶら方式」、日量50t）。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の情報収集と排出事業者の選定、②夾雑物混入を抑制する（5%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、20リッターあたり78円対66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6分の1に）、⑥飼料の販路確保、などの条件である（森久綱、2001）。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4000t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1984年からの操業で、土壌改良材

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tあたり約2万円かかり、焼却コストのtあたり8千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1000ppm）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。

むすび

以上、北海道の循環型社会形成の現状と課題について、物質循環と制度・参画者分析の視点から分析してきた。詳しくは拙著『循環型社会』（中央公論新書、2004年4月刊）を参照いただきたい。研究助成をいただいた北海道開発協会に深謝したい。

参考文献

- 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『グッとバツの経済学』東洋経済新報社／石渡正佳，2002『産廃コネクション』WAVE出版／イエニック，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』清掃』55(250)

profile

吉田 文和 よしだ ふみかず

1950年生まれ。'73年東京都立大学経済学部卒業。'78年京都大学大学院経済学研究科博士課程終了。同年北海道大学経済学部講師。'92年同教授。環境経済・政策学会常務理事。著書『廃棄物と汚染の政治経済学』岩波書店、共編著『岩波講座・環境経済・政策学』全8巻。