

耐久消費財のリサイクル

古井 恒

はじめに

毎年700万台もの自動車が新たに新車登録され、800万台以上の中古車が新たなユーザーと巡り合い、そして500万台程が廃車として路上から消えていく。国土面積の限られたわが国で、このような大量の自動車が新車として、あるいは中古車として使用され、そして廃車となって処分されている現実には何か不思議なものを感じず。右から左へ果してうまく流れているのであろうか。処分しきれずに、どこかに大量に放置されているのではなかろうか。日常の生活の中では確かに道路は車で溢れているが、それらは生きた車であり、死んだ車を周辺に見かけることはほとんどない。

自動車は、中古車としての使用期間も含めると、新たに市場に投入されてから10年近くたって、ようやく使用済みとなる代表的な耐久消費財工業製品である。しかも、一度それを使いはじめると、簡単には手放せなくなる、一定の使用期間後には次のものを購入したくなる魅力的な存在である。したがって、わが国の人口規模や経済情勢にドラチックな変化が生じない限り、保有台数そのものは、今後、それほど大きく変化するとは考えづらい。その意味で、今後もコンスタントに廃車として大量に排出され、処理されていくことは明らかであろう。

本稿は、使用済み自動車のリサイクルの現状を把握、分析し、そのリサイクル率の向上、ひいては環境保全への寄与につながるヒントを得ようという試みである。

1. 廃車リサイクルの流れ

(1) 廃車台数の規模

1997年(平成9年)12月末現在の、わが国の四輪自動車保有台数は、遂に7000万台の大台を突破し、70,003,297台となった。また同時期の免許保有者延人数は、約7127万人(普通第一種免許に限定しても約6070万人)であり、ほぼ国民3人について2台の割合

で四輪自動車が保有され、同じく3人に2人は運転免許証を保持していることになる。計算上では、既に一家に1台の線を越え、まさにわれわれは、車社会の渦中にあるといえるであろう。

四輪車新車登録台数は、その時々⁽¹⁾の経済状況や消費税率の変動、RV車の人気など様々な要因から、年により増減は見られるものの、近年は600万台後半で推移しており、1997年の場合、前年を35万台ほど下回る約673万台という水準である。

ところで、自動車は、家電製品などの他の耐久消費財と比較すると、極めて異なるライフサイクルを辿っている。すなわち、新車購入者のうち、相当の割合はこれまで使用していた自動車に代替して新車を購入する者によって占められ、したがって、これまで使用されていた車両は、中古車として第二のユーザーに引き取られる場合が大半である。また、中古車を次々に買い替えて「足」として使いこなす層も多い。つまり、確固たる中古品市場の存在が自動車の流通においては特徴的であり、このこと自体、極めてリサイクル性の高い商品であることを意味している。

なお、1997年3月末現在の乗用車の平均使用年数は9.3年であり、やや長期化する傾向は見られるものの、近年ほぼこの水準で落ちついている。ちなみに、同時点での他の車種の平均使用年数はトラックが9.6年、バスは12.6年となっている。

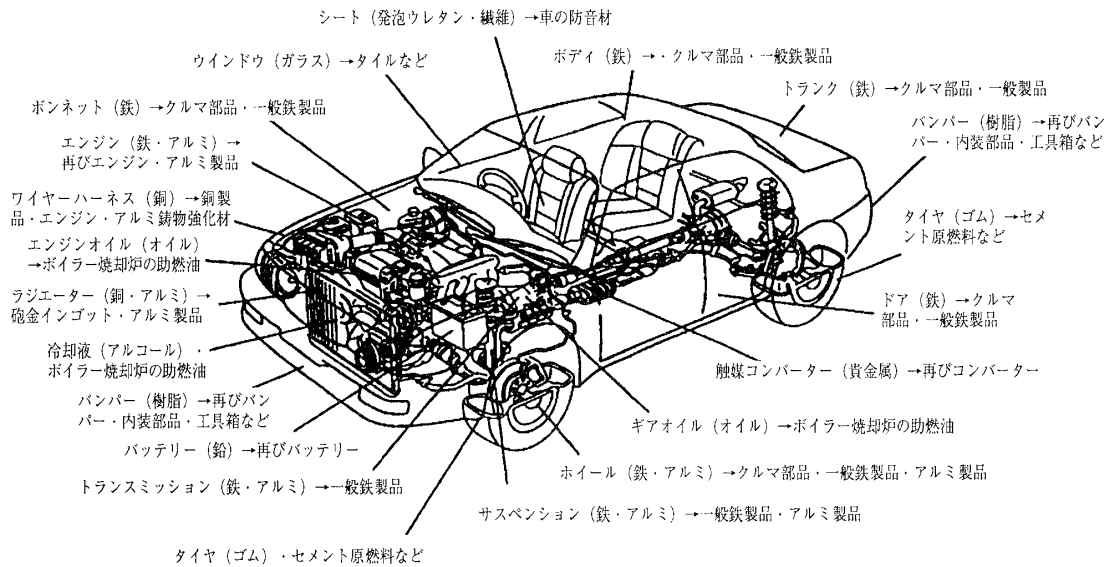
このように、わが国の自動車は、毎年600～700万台規模で新車登録がなされ、さらにこれを上回る規模で中古車が大きな市場を形成し、その結果、約7000万台という保有台数となっている。では、新車から中古車を経て、使用年数が満期に達した使用済み自動車はどの程度の台数なのか、どの程度がスクラップとして国内で処理されることになるのか。この点については、必ずしも正確な数値は得られていない。なぜならば、車両としての登録が抹消された後に、車両の状況によっては再び中古車として市場に登場する、あるいは中古車として輸出されるなどのケースがあるため、登録抹消＝廃車（スクラップ）とは必ずしもならないからである。ただし、関係者間ではディーラーや自動車整備事業者の手を経て、使用済み車として解体事業者によりスクラップされる車両は、概ね年間500万台程度と見られている。

(2) 廃車の処理・処分

前述のように、わが国で一年間に排出される廃車は、500万台程度と推定されている。これらの廃車は、いずれも自動車解体事業者に持ち込まれることになる。その発生源の内訳は、新車販売会社（ディーラー）からのものが約25%、中古車販売事業者および自動車整備事業者ルートが約70%を占め、残りの5%ほどがユーザー個人から直接持ち込まれていると見られている。

自動車解体事業者に持ち込まれた廃車は、ここでエンジン、トランスミッション、タ

図表1 使用済み車両からリサイクルされている部品



出典：日刊自動車新聞社「1998 自動車年鑑」P292より転載

イヤ、バッテリー、触媒コンバーター、シート、ドアアセンブリー、ホイール、バンパー、電装部品などが取り除かれる。これらのうち、タイヤ、触媒、バッテリー、オイル等については回収事業者を通じて、セメントメーカーやそれぞれの再生事業者などに販売される。また、エンジンはエンジン解体業者に販売されたのち、鉄鋼メーカーやアルミ再生会社に持ち込まれることになる。また、若干の整備で再び使用が可能なものについては、中古部品として整備工場などに販売されている。上記以外で、解体事業者により取り外されたものは、回収素材として廃プラスチック、ガラス等の再生メーカーに送られることになる。

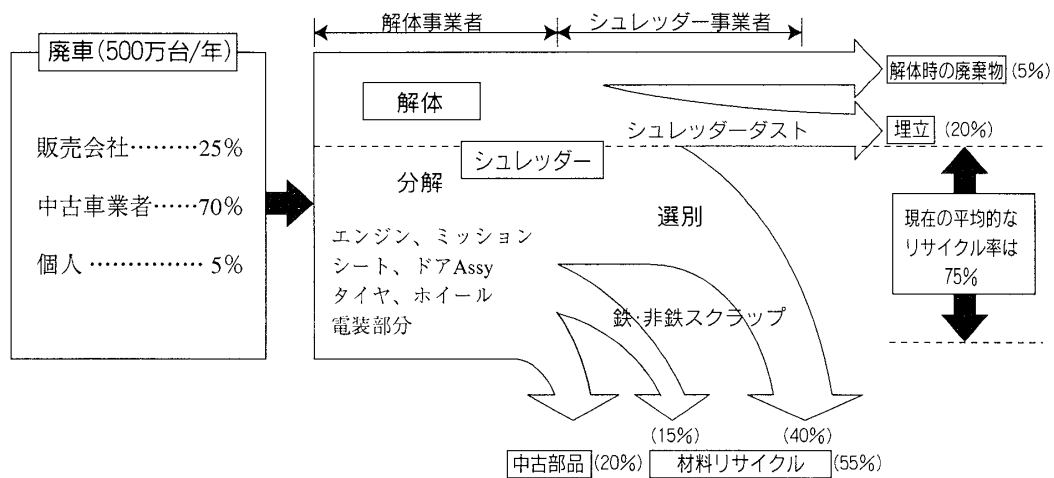
自動車解体事業者により、有用な部品などを取り除かれ、ほとんどこれ以上パーツとして利用することのできない部分は、ボディー殻と呼ばれる。このボディー殻は、シュレッダー事業者に持ち込まれここで破碎処理される。

シュレッダーマシンによって破碎されたボディー殻は、磁力選別などにより回収される鉄くず・非鉄金属くずと、それ以外のプラスチックなどのシュレッダーダストに二分される。鉄くず・非鉄金属くずについては製鋼原料あるいはアルミの原料として、電炉メーカーやアルミ精錬メーカーなどに販売される。一方のシュレッダーダストについては、現在のところそれほど有効な活用方法がなく、大半が産業廃棄物処理業者の最終処分場に持ち込まれ、ここで埋立て処分されているのが実態である。

(3) 自動車のリサイクル率

廃車のリサイクル率は、現在、重量比で約75%ほどといわれている。すなわち、自動

図表2 使用済み自動車リサイクルの現状



出典：日刊自動車新聞社「自動車産業ハンドブック 1999年版」P426より転載

車解体事業者のもとで取り外されるエンジン、トランスミッション、タイヤやバッテリーなどが約20%、そしてシュレッダー事業者のもとで回収される鉄くずや非鉄金属くずが約55%という内訳である。他の工業製品に比較すると、この自動車のリサイクル率75%という数値は、相当高い水準にあるといわれている。ただし、残りの25%のシュレッダーダストについては最終埋立処分が必要であり、その数量は年間70万～80万トンにも及んでいる。なお、シュレッダーダストの主な構成素材は軽量のプラスチック類であることから、重量表示とあわせてその容積も表示すべきではないかと考える。

シュレッダーダストは、廃棄物処理清掃法の大幅な改正により、1996年4月からは、従来の安定型処分場ではなく、排水処理施設を備えた管理型処分場への投棄が義務付けられている。管理型処分場には立地上の制約もあり、その処理コストは従来の安定型処分場の5倍近くに達しているのが実態であるという。また、高位な処理費用に加えて、シュレッダーダストにはダイオキシンその他の有害物質が多量に含まれていることが指摘されており、環境保全上の課題も多い。したがって、自動車については、その実質的なリサイクル率の向上、特にシュレッダーダスト排出量の抑制が極めて重要で、緊急に解決すべき課題となっている。^(注3)

2. 使用済み自動車リサイクル率向上のための動き

(1) 通産省の「イニシアティブ」

使用済み自動車のリサイクル率向上に向けての動きに関しては、厚生省所管の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の改正（1996年4月から発効）が、直接的な契機として大きく作用している。同法の改正自体、使用済み自動車や廃家電製品のスクラップ処

図表3 自動車リサイクルの目標値

項目		目標値
製造業者	新型車のリサイクル可能率	2002年以降90%以上
	使用済自動車のリサイクル率	2002年以降85%以上 2015年以降95%以上
	新型車の鉛使用率 (除くバッテリー)	2000年末までに1996年の概ね2分の1以下 2005年末までに1996年の概ね3分の1以下
業界全体	シュレッダーダスト 埋立総容量	2002年末までに1996年の概ね5分の3以下 2015年末までに1996年の概ね5分の1以下

理段階で発生するシュレッダーダストが違法投棄され、各地で大きな社会問題となったことなどから、大幅な見直しを迫られた結果でもある。法の改正により、シュレッダーダストは従来の安定型埋立処分場ではなく、遮水シート、排水処理施設等を備えた管理型処分場での処理が義務づけられた。しかしながら、このような管理型処分場の不足が明らかとなり、したがって、シュレッダーダスト発生量自体の削減が関連業界に強く求められることになった。

通商産業大臣の諮問機関である産業構造審議会の廃棄物処理・再資源化部会に設置された廃自動車処理・再資源化小委員会は、1996年4月に中間報告、同年10月には報告書をまとめている。この報告書の中で、同小委員会は「市場メカニズムに基づき、既存の処理ルートを高度化しつつ対応することが実行性が高い」と提言している。

これを受けて、翌1997年5月、通産省は「使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ」を関係者に提示した。この「イニシアティブ」においては、廃車の処理およびリサイクルの推進にあたって、関係者が実施しなければならない事項、あるいは実施すべき事項が明示されている。なかでも上に示すような具体的な数値目標が設定されている点が重要である

自動車メーカー各社に対しては、これらの数値目標を達成するために、以下の各項に関する対策を講じることが求められることになった。

- ①自動車の構造および部品に使用する材料などを設計の段階から工夫し、リサイクル性を向上させること。すなわち、解体しやすい構造の採用、リサイクル性の高い材料の採用、使用樹脂の種類や等級などを削減し、取り除いた後の分別や再生などの処理を容易なものとする。
- ②リサイクル率の向上、すなわちシュレッダーダストの発生を抑え、埋立処分量の削減を果たすための解体方法に関する情報を、適宜、販売事業者、整備事業者、解体事業者に提供すること。
- ③シュレッダーダストの処理方法などの技術開発、それに関連する情報を提供すること。

なお、「イニシアティブ」でいわれている「リサイクル」とは、中古車としての再利用（リユース）、廃品の有効利用（転用）、再資源化（マテリアル・リサイクル）およびエネルギー回収（サーマル・リサイクル）を指している。また、「リサイクル可能率」は、新型車が造られた時、将来その自動車在使用済みになった時に達成可能であると判断されるリサイクル率（処理・処分の変化なども予測して考慮する）と定義されている。

(2) 自動車メーカーのリサイクルへの取り組み

通産省の「イニシアティブ」が提示される以前から、自動車メーカー各社は、それぞれ独自に環境対策、およびリサイクル性向上のための各種施策に取り組んできた。ただし、本格的取り組みの直接的な契機となったのは、1991年10月に施行された「再生資源の利用と促進に関する法律」（通称「リサイクル法」）であろう。同法では、製造業者に対する直接的な規制は盛り込まれなかったものの、資源の有効利用を図るために、生産、流通、消費の各段階での事業者の自主的な努力を求めている。このような状況から、自動車メーカー各社は1990年代初頭から、リサイクルへの本格的な取り組み、例えば、バンパー素材の検討、使用するプラスチック類素材の統一化などへの取り組みを開始している。

通産省の「使用済み自動車リサイクル・イニシアティブ」および、これを受けた形で作成された日本自動車工業会の「自主行動計画」に基づき、すべての自動車メーカーは、1998年3月の時点までにそれぞれの「使用済み自動車のリサイクル自主行動計画」を公表している（図表4参照）。

「イニシアティブ」にある「2002年以降の新型車のリサイクル可能率90%以上」に関しては、トヨタ自動車、日産自動車、三菱自動車、本田技研工業、富士重工業の5社が、イニシアティブよりも2年前倒しの2000年時点での目標達成を打ち出している。

では、具体的に自動車メーカー各社は、リサイクル率向上に向けてどのような取り組みを行っているのでしょうか。1台の自動車を完成させるためには、2万点もの部品が使用されているという。また、素材的には鉄鋼、アルミ、プラスチック、ゴム、ガラス、繊維製品など非常に多岐にわたっている。なかでもプラスチック類は、成形性に優れ軽量で安価であるなどの利点から、自動車の軽量化、高性能化、低価格化に大いに貢献してきた素材である。プラスチック類と一口にいても、その求められる性質により様々な種類のものがあり、またその使用部分もバンパー、インストールメントパネル、窓枠、シート、天井の内張りなど多くの箇所にも及んでいる。ただし、この多種大量のプラスチック類の採用が、同時にシュレッターダスト発生量の増加に直接結びついていることも事実である。したがって、自動車のリサイクル率を考える場合、このプラスチック類にいかに対処していくかという点が極めて重要となる。

図表4 メーカー各社のリサイクル取り組み計画

新型車リサイクル可能率	鉛使用量削減 (96年の使用量に対し)	新型車リサイクル可能率	鉛使用量削減 (96年の使用量に対し)
90%	2分の1 3分の1	富士重 2000年	2000年 2005年
トヨタ 2000年	2000年 2005年	ダイハツ 2002年	2000年 2005年
日産 2000年	達成済み 2002年	いすゞ 2002年	2000年 2005年
三菱 2000年	2000年 2005年	日野 2002年	2000年 2005年
本田 2000年 (但し2輪車は達成済み)	2000年 2003年 (但し2輪車は削減に努力)	日産デイズ 2002年	2000年 2005年
マツダ 2002年	2002年 2005年	ヤマハ発 2002年	96年使用量より増やさない
スズキ 2002年	2002年 2005年 (但し2輪車は96年使用量より増やさない)	川崎重工 2002年	96年使用量より増やさない

出典：日刊自動車新聞社「1998 自動車年鑑」P290より転載

(3) バンパーのリサイクル

金属製のバンパーからプラスチック成形加工型バンパーへの転換を、自動車軽量化のためのひとつの有力な手段と位置づけ、各社とも意欲的に進めていった結果、今日、バンパー素材の大半は既にプラスチックとなっている。当初、回収されたバンパーはプラスチック系廃棄物として、大半が破碎処理後、埋め立て処分されていた。しかしながら、その後、回収されたバンパーを再生プラスチックの原材料として利用する技術が進展し、今日ではバンパーの相当部分がリサイクルされている。

自動車に使用されているプラスチック類のうち、バンパーは重量比で約10%を占めるといわれる。また、取り外しも比較的容易で、数量的にもまとまりやすいことから、バンパーはその回収システム、リサイクル技術が最も進んでいるプラスチック製部品のひとつである。ここでは主にバンパーの開発段階、回収・再生段階におけるリサイクルへの取り組みについて触れたい。なぜなら、それがシュレッダーダストの大半を占めるプラスチック系素材の今後の有効活用という点で、先駆的な位置にあると考えるからである。

①開発段階

樹脂材料には、軽量化を実現するための弾性率の高さ、また、衝撃に強く成形性に優れた高い流動性、そしてリサイクルの容易さという性質が同時に求められている。自動車メーカー各社は、このような各種要素を兼ね備えた素材の開発を自社単独で、あるいは化学メーカーなどとの共同研究の形で進めている。例えばトヨタ自動車は、独自の技術開発でTSOP樹脂（スーパー・オレフィン・ポリマー）を完成し、バンパーやインストールメントパネル、コンソールなどに採用し始めている。また、日産自動車や本田技研工業などでも、リサイクルのしにくい熱硬化性樹脂（ポリウレタン樹脂など）から、リサイクル性の高い熱可塑性樹脂であるポリプロピレン樹脂へバンパーなどの素材の切

り替えを進めている。

材質上の工夫に加えて、例えばマツダなどではプラスチックバンパーの金属ステー（支柱）の採用を中止し、プラスチック部品だけを容易に取り外せるように改良した新しいバンパーも使用しており、取り外し性に配慮した設計となっている。

プラスチック類の種類を抑制し、取り外し後の分解、分別作業を軽減しようという取り組みも各社にみられる。また、取り外し後の部品材質の確認を容易にするために、部品に予め材料識別マーキングを施すことも一般的である。バンパーのような比較的大きな部品については、取り外した後に、輸送効率、保管効率の向上を目的に切断される場合もあり、このようなものについては、複数箇所^(注4)にマーキングする工夫もなされている。

②回収・再生段階

いうまでもなくバンパーの基本的な役割は、ショックアブソーバーとしての機能であり、したがって、外装部品の中でも最も損傷、消耗の激しい部品のひとつである。修理のために販売店などで交換されるバンパーは莫大な数量となるが、自動車メーカーは、1990年代初頭から地域限定という形でその回収、再生に取り組み始め、今日ではほぼ全国的な回収ネットワークが構築されつつある^(注4)。

バンパーは、その損傷の程度が軽い場合には塗装、補修した上で、中古部品として再使用するケースもあるが、現段階ではその多くは再生会社に送られている。再生工場ではその素材ごとに粉碎、洗浄、加水分解、冷却などの工程を経てペレット化され、素材の特性を生かした部品へリサイクルされている。つまり、再びバンパーとして、あるいはエンジンアンダーカバー、マッドガードなどの自動車用合成樹脂部品としてそれぞれ再生されることになる。

なお、バンパーのリサイクルにおいては、従来、塗装の塗膜除去が大きな課題であった。すなわち、塗装品を既存の塗膜除去方法により、そのまま再生品にした場合には、引張り伸び、および面衝撃強度が低下するため、バンパーからバンパーへの再生には問題があった。また、塗膜などの廃棄物の発生という問題もあった。しかしながら、近年の自動車メーカーによる技術開発の進展により、例えばトヨタ自動車のTSOP樹脂製のバンパーなどの例にみるように、この問題は既に相当程度クリアーされつつあるといわれている。

3. 自動車リサイクルの課題

(1) 解体事業者の零細性

年間500万台程度と推定される使用済み自動車は、約8万事業者におよぼ全国の自動

車販売事業者（ディーラー）、中古車販売事業者、自動車整備事業者などの手を経て、全国で約5000事業者ほどの自動車解体事業者に持ち込まれる。解体事業者の中には、1日200台程も解体してしまう大手の事業者も含まれるが、その多くは数人で1日数台から数10台を解体する零細規模の事業者によって占められている。なお、解体事業者の主な収入源は、前述のように中古部品の販売、足回りの鉄や非鉄スクラップの売却などである。

1996年4月から、シュレッダーダストの管理型埋立て処分場への投棄を義務づけた廃棄物処理法の大幅な改正に伴い、同年6月には厚生省から「シュレッダー処理される自動車及び電気機械器具事前選別ガイドライン」が出されている。この中で、自動車解体事業者が事前に選別すべき対象物として、ガソリンなどの燃料類、エンジンオイル・ブレーキオイル、冷却液、バッテリー、蛍光灯の5種類が指定されている。

ところで、これらの指定対象物をすべて解体除去するためには、非常に多くの手作業が必要となる。また、場合によっては、新たに廃油・廃液処理設備、フロン回収装置などの専用機械を購入することも必要となってくる。このため、零細な事業者の中には、實際上、事前選別ガイドラインを十分には守っていない事業者もあるといわれている。ガイドラインの狙いとは裏腹に、結果的には次のシュレッダー処理の工程で発生するシュレッダーダストの中に、有害物質が混入してしまう可能性を残すこととなっている。

ガイドラインにある事前選別を徹底させるためには、後述する自動車メーカーによる支援の充実に加えて、自動車解体工場に対する定期的な立入検査の実施、機械設備の導入・更新に関わる費用についての助成措置など、公的な監督および支援体制の構築も重要と考える。

(2) 鉄くずの市況の低迷

解体事業者に比べると、一般にシュレッダー事業者の規模は、はるかに大きい。シュレッダー業は、ボディー殻をそのまま投入することのできる大型のシュレッダーマシンを設置した、いわば設備産業であり、現在、その数は全国で約140事業者、シュレッダーマシンは190基程が稼働している。わが国のシュレッダー処理能力は、自動車に換算すると年間約900万台を処理しうる規模であるという。つまり、国内使用済み自動車の約500万台という数値に比べると、2倍弱の能力を有することになる。

このいわば余剰能力を活用するため、使用済み自動車の処理に加えて、廃家電、廃自動販売機などの、鉄くずをそれほど回収できないいわゆる下級材も、シュレッダー処理しているのが現状である。シュレッダー事業者の中には、自動車メーカーの関連会社、電炉メーカーのグループ企業なども含まれ、シュレッダー処理以外にも中古部品の販売など幅広い事業展開をしている事業者もある。とはいえ、シュレッダー事業者の主な収

入源は、鉄くず、非鉄金属くずなどの売却収入である。鉄くずなどの市況がある程度高位ならば、副次的に発生するシュレッダーダストの処理費用もそれほどの負担とはならないケースもあろうが、一度、鉄くず、アルミくずなどの市況が低迷すると、それらの売却益が低下するばかりではなく、大量に発生するシュレッダーダストの処理に関わる費用支払いが、事業者の大きな負担となる構造である。現在、シュレッダー事業者は、厄介者のシュレッダーダストの再資源化、減容化などの技術開発を積極的に進めており、マイナス分をマイナスする懸命の努力を重ねているが、やはり限界があるようである。

例えば鉄くず自体は、国際商品であり、かつての円高時に大量の鉄くずが輸入され、国内市況が一気に冷え込んだことは周知のとおりである。1事業者あるいは業界の努力だけでは、その市況の安定化を図ることには相当の困難が伴う。他の素材のマテリアル・リサイクルにも共通していえることであるが、再生商品の販路開拓、新たな使用用途の開発などが、鉄くずの場合にも重要であろう。また、各種公的措置、あるいは鋼材を使用する業界といった程度まで範囲を広くとらえた関連業界による、資源備蓄的なプール制度の検討なども必要と思われる。

(3) メーカーによる支援体制の構築

このような自動車解体事業者、シュレッダー事業者を巡る状況を踏まえて、メーカーの事業者団体である日本自動車工業会は、1996～1999年の4年間にわたり、以下の技術開発に着手している。

- ①シュレッダーダストの減容・固化技術
- ②乾留ガス化によるエネルギー回収技術
- ③事前ガイドライン徹底のための自動車分解に関する技術

また、日本自動車工業会による技術開発と並行的に、シュレッダーダストに関する自動車メーカー独自のリサイクル事業も展開されている。例えば、トヨタ自動車の使用済み自動車シュレッダーダスト実用処理プラントなどである。このトヨタ自動車の実用処理プラントは、愛知県半田市にある関連会社の豊田メタル株式会社半田工場内に建設されたものであり、1998年8月から稼働している。なお、豊田メタルは、1970年に設立されたトヨタ自動車の関連会社で、2000HPのシュレッダーマシン2基を備え、中部地域を中心に回収された廃自動車のシュレッダー処理を担当し、その月間処理能力は12000台程である。

トヨタ自動車は、このシュレッダー工場内に設置された実用処理プラントにおいて、シュレッダーダストをさらにきめ細かく分別し、発泡ウレタンや繊維類を再生素材として選別している。この再生素材に熱可塑性樹脂を加えてマット状に成形し、カーペットの裏打ち材などの防音材として再生に成功している。

また、リサイクルの不可能なシュレッターダストについては、溶融固化処理によってその容積を5分の1以下に減少する技術を開発しており、通産省のイニシアティブに掲げられている2015年という達成目標を前倒しする結果となっている。なお、トヨタ自動車の実用処理プラントのような大規模な施設は、まだ他に類例をみないといわれる。

一方、日産自動車も、既にリサイクルに関する具体的な取り組みに着手している。例えば、従来から取引関係にあった啓愛社エヌ・エム・ビーと共同で、1997年11月から日産車の適正処理や解体事業の過程における廃車のリサイクル実証研究を開始している。現在進行中のリサイクル実証研究は、主に次の5項目を内容としている。

- ①リサイクル率の検証および新車開発のためのフィードバック情報の収集
- ②解体時に有用な各種情報を盛り込んだ「車の解体マニュアル」の実践および改定のための情報収集
- ③中小規模解体事業者支援のための解体工法の検討および設備・治工具の研究開発
- ④中古部品再利用のための部品管理および品質確認方法の検討
- ⑤外部からの研究委託要請への対応

(4) 中古部品のリビルト

通産省が提示している前述の「イニシアティブ」において、「リサイクル」とは中古車としての再利用、廃品の有効利用、再資源化（マテリアル・リサイクル）、およびエネルギー回収の4つの方法と規定されている。従来、自動車メーカーが採用してきたリサイクル施策は、どちらかといえば再資源化（マテリアル・リサイクル）に比重を置いたものであった。ボディー殻から鉄くずを回収し、いかにして鋼材として有効活用するか、回収バンパーをいかに効率的にプラスチック樹脂として再利用するかなどの技術開発に対する努力が、その代表例といえよう。これに対して、とくに廃品の有効利用に関しては、これまで自動車メーカーは、むしろ消極的であったのではなからうか。つまり、回収された中古部品を再び補修用の部品として活用するリビルトに対しては、純正部品の供給者としての立場から、これを積極的に推進する動機に欠けていたのではないか。さらにいうならば、中古部品のリビルトに関しては、生産者としての領域の外の事象、既に守備範囲の外に出たしまった対岸の事柄として捉えてきた状況も伺える。

しかしながら、近年の自動車平均使用年数の長期化傾向、また、自動車販売店のサービス工場を低年式車のユーザーが敬遠し、ここから離れていく現象などが顕在化してきており、自動車メーカー自身が、リサイクル部品の流通に関心を持たざるを得ない状況が生まれつつあることも事実である。つまり、自動車も使用年数が長期化し、高年式から低年式へ下がるにつれて、補修交換部品は必ずしも高価な新品部品ではなくとも、安価な中古部品でも十分、維持のためにそれほど費用をかけたくない、というユーザーが

増加しているといわれる。

このような中古部品に対するニーズの高まりを受けて、最近、自動車メーカー各社は、これまでの再資源化一辺倒のリサイクルとは異なる様々な動きをみせている。

例えば日産自動車は、1998年2月から試験的に日産部品神奈川販売のパイロット・ショップにおいて、「グリーン・パーツ」というブランド名でリサイクル部品の販売を開始している。この試験販売は、前述の啓愛社エヌ・エム・ビーとの適正解体に関する共同実証研究成果の一部とも呼べるものである。すなわち、実証研究の過程において発生・回収した中古部品を商品化しようという試みである。

本田技研工業においても、これとほぼ同様の計画がある。本田技研工業の場合は、ドライブシャフトやパワーステアリングギアボックスなどの高機能部品の一部をリビルトし、販売店にサービス部品として供給しようという計画である。具体的には、ホンダディーラーで修理交換された部品を部品メーカーが再生し、これに本田技研工業が品質保証を与えた上で、従来の補修用部品ネットワークを通じて安価な部品として販売しているという計画である。なお、本田技研工業においては、アメリカン・ホンダ・モーターの部品部門において、これまでリビルト部品の豊富な販売経験があり、これが国内のシステム作りに大いに貢献しているという。

これまで領域外として、自動車メーカーは、自らは積極的に踏み込んでこなかった中古部品流通市場であるが、今後は、自動車メーカーによる参入がさらに本格化していくものと考えられる。通産省の「イニシアティブ」や厚生省の「廃掃法」大改正など、自動車メーカーのリサイクルに対する官側の圧力に加えて、自動車メーカーとしても、もはや作りっぱなし、一方的な供給者の立場を演じるだけでは済まされないという意識が拡大しつつあるからである。ただし、自動車メーカーには、これまで中古部品流通を担ってきたリサイクルパーツ業界との関係をいかに図っていくかという現実的な課題がある。

従来、中古部品の流通を担ってきたのは、自動車解体事業を兼業するような、「部品取り」と称される中小零細規模の事業者である。これに対して自動車メーカーは、使用済み自動車の主要排出者である自動車販売会社を傘下に持つ、いわば世界的規模のジャイアント達である。自動車の製造・販売ルートを握り、中古部品の主な供給源を掌握している自動車メーカーが、その規模にまかせて一挙にこの業界に進出してしまうことは、それほど困難なことではなかろう。しかしながら、いわゆる動脈産業が、これまで未知の領域であった静脈産業の業務に実際に踏み込むためには、それ相応の準備が必要であろう。なぜなら、自らの手で実際に掛けるには、これまで余りにも他人任せに過ごしてきた要素が大きいからである。今後、自動車メーカーの取り組むべき課題としては、中

古部品の品質管理および保証制度の確立、物流事業者などとの連携による中古部品流通ネットワークの整備などがあげられよう。また、既存のリサイクルパーツ業界との適切な関係の構築も重要である。

(5) マニフェスト管理の徹底

1997年6月、厚生省は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（廃掃法）を大幅に改正した。これは逼迫する産業廃棄物最終処分場、跡を絶たない不法投棄などの問題を踏まえ、廃棄物の適正処理を確保するためにとられた措置である。同法の大幅改正の具体的な狙いは、次の4点に集約しうる。

- ①廃棄物の減量化およびリサイクルの推進
- ②廃棄物処理に関する信頼性、安全性の向上
- ③不法投棄対策の強化
- ④不法投棄に関する原状回復措置の導入

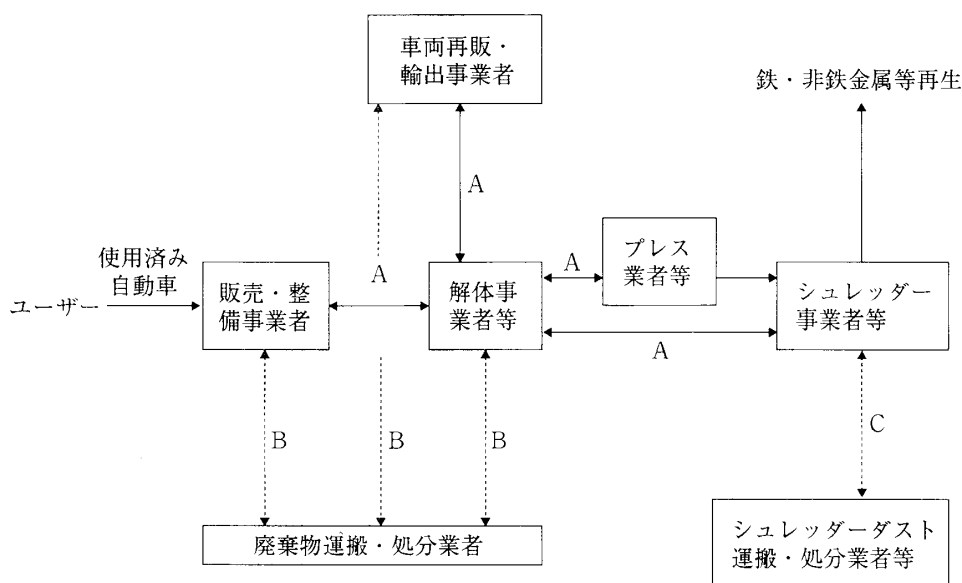
今回の法改正で注目される点のひとつは、産業廃棄物管理票（マニフェスト）制度の適用範囲を、すべての産業廃棄物に拡大したことである。改正以前の廃掃法においてもマニフェスト制度は導入されていたが、その適用を受けていたのは医療廃棄物など、適正な処理および厳重な管理の求められる特別管理産業廃棄物に限られていた。

このマニフェスト制度は、廃棄物の排出者がその運搬・処分を他者に委託する場合、廃棄物の種類、量、委託先名などを記入した管理票を発行し、運搬、処理後に受託者からその回付を受けることにより、管理責任を明確にし、廃棄物の適正処理を担保しようとする制度である。今回の改正では、このマニフェスト制度がすべての産業廃棄物に対して適用されることとなり、1998年12月から実施されている。

使用済み自動車は、必ずしも産業廃棄物に該当するものではない。しかしながら、「再生資源の利用の促進に関する法律」（リサイクル法）に基づく省令改正により、使用済み自動車の適正な処理を担保する制度として、マニフェスト制度が導入されており、他の産業廃棄物と同様の手続を経ることとなっている。なお、マニフェスト制度に関わる違反者には、廃掃法においては罰金などの罰則規定があり、またリサイクル法においては、勧告・公表処分がとられることになる。

ところで、通産省が提示した「イニシアティブ」においては、前述のようにリサイクルに関して自動車の製造事業者、販売事業者、解体事業者、そしてシュレッダー事業者などそれぞれの関係者が果たすべき役割が明示されている。この中で、使用済み自動車の取り扱い業者は、有償あるいは逆有償かを問わず、集荷から排出までの過程を管理票（マニフェスト）によって管理する方式が打ち出されている。すなわち、次の図表に示すように、それぞれの関係者間でマニフェストの発行・回付を徹底し、管理精度を高め

図表5 自動車用マニフェスト制度の概要



マニフェストA：使用済み自動車、解体済み車体用（1台につき1枚）
 マニフェストB：販売・整備事業者から排出される廃棄物用
 マニフェストC：産業廃棄物（シュレッダーダスト）用

出典：日刊自動車新聞社「自動車産業ハンドブック 1999年版」P427より転載

ようというものである。具体的には、まず、販売・整備事業者—解体事業者—プレス事業者—シュレッダー事業者間で、1台につき1枚のマニフェストにより使用済み自動車および解体済み自動車の流れを管理する。販売・整備事業者および解体事業者から排出され、廃棄物運搬・処理業者に送られる廃棄物については、それぞれ1件ごとにマニフェストが発行・回付される。さらに、シュレッダー事業者から排出されるシュレッダーダストについては、シュレッダーダスト運搬・処分業者に対してマニフェストが発行され、後に回付される仕組みである。このように、使用済み自動車に関わるすべての廃棄物がマニフェストの発行・回付により、漏れなく管理される体制が構築されることになった。

この使用済み自動車に関わるマニフェスト制度は、1998年12月から実際に運用が開始されている。現時点では、果してうまく作動しているかを判断しうる材料は得られていないが、かつての医療廃棄物のマニフェスト制度下でみられたマニフェストの不正使用や偽造、廃棄物の不法投棄などの事態を繰り返さぬためにも、十分な監視体制の整備、「産業廃棄物取り扱い業」⁽¹⁵⁾資格取得の厳格化などの措置が重要であろう。

むすび

1997年12月にトヨタ自動車が発売した「プリウス」は、史上初の量産ハイブリッド乗用車として大いに注目された。「プリウス」は、ガソリンエンジンと電気モーターの2つの動力を効率的に使い分け、高燃費性能を実現し、また一酸化炭素、窒素酸化物などの排出量を大幅に抑制した環境保全対応型の乗用車である。

「プリウス」の一方の心臓部とも呼べるニッケル・水素バッテリーについては、最近、トヨタ自動車、西濃運輸、そしてバッテリーメーカーであるパナソニックEVエナジーの3社が、共同でリサイクルシステムを構築している。トヨタ自動車は、これまで電気自動車用のバッテリーを個別に回収してきたが、今後、「プリウス」の普及によって使用済みバッテリーの大量発生が見込まれることから、今回、その回収・再生システムの構築に乗り出したものである。このリサイクルシステムの概要は、解体事業者が取り外したバッテリーユニットを、西濃運輸がその全国ネットワークを生かして回収し、静岡県湖西市のパナソニックEVエナジーに輸送する。そしてここで鉄ニッケル地金とバッテリー材料とに分解処理後、再びバッテリーとして再生するというものである。

「プリウス」という、台数としてもそれほど多くない特定車種の、しかもニッケル・水素バッテリーという一部のパーツに限定されたりサイクルシステムではあるが、今後の使用済み自動車のリサイクルに関して、大きなヒントを与える先駆的な取り組みと考えられる。自動車メーカー（ディーラー）、解体事業者、バッテリーメーカーそれぞれの役割分担の明確化と共に、これら関係者間でのリサイクル対象部品の実際のやりとりを、物流事業者を介して全国的規模で系統的に遂行しようという試みだからである。

自動車メーカーは新車の、あるいは新品部品の動脈物流に関しては、世界的な評価を受けているJITシステムのまさに当事者である。自動車メーカーおよびその動脈物流を担ってきた物流事業者が、これまで長年培ってきたノウハウを、今後、いかに静脈物流の領域に適用していくのか、また、どのようにして関係者間を効果的に結ぶ全体システムを築き上げていくのか、あるいは、いくべきなのかなど、これからさらに研究すべき課題は多い。

注

- 1) 自動車の平均使用年数は、人間でいう「平均寿命」に相当するものであり、登録から廃車までの期間を表している。ただし、廃車後に中古車として再び登録される場合もあり、平均使用年数と解体されるまでの期間とは必ずしも一致しない。1974年から、財団法人自動車検査登録協会の調査「わが

国の「自動車保有動向」の一環として公表されており、初度登録年別抹消台数の加重平均を基に算出されている。

- 2) 自動車のリサイクル率については、再資源（マテリアル・リサイクル）率に近い概念で用いられる場合が多い。通産省の「イニシアティブ」にみられるリサイクル率も、素材還元した場合の重量比の意で使用されている。
- 3) 瀬戸内海の小豆島の西方4 kmほどのところに位置する豊島（てしま）は、産業廃棄物不法投棄事件の現場として、余りにも有名である。近年、ようやく香川県による原状回復代執行の動きがみられるようになったが、不法投棄産業廃棄物量は50万トンに及ぶと推定されており、その大部分はシュレッダーダストによって占められている。不法投棄が表面化してから既に4半世紀近い年月が経っている。
- 4) 本田技研工業は、1991年10月からバンパーの回収、リサイクルを開始し、現在、全国規模での取り組みに拡大している。また、1996年7月には、生産工程中に発生する複合樹脂端材リサイクルのための新会社「ホンダ・ユーザーール」を設立している。

トヨタ自動車も1991年末に関東、中部、近畿エリアで樹脂バンパーの回収、リサイクルを始め、96年半ばには全国展開の体制となっている。この結果、回収されるバンパーは、当初の月間約14,000本から3万本程度に増大している。

日産自動車は92年から試験的に神奈川県、東京都でバンパーの回収を始めたが、96年3月までに全国展開を完成させている。

- 5) 厚生省の「廃掃法」大改正に伴い、シュレッダーダストに関わる「逆有償で使用済み自動車を取扱う業者」も産業廃棄物処理業者とみなされることになった。つまり、リサイクルパーツ企業であっても、部品取りのために使用済み自動車を自ら取り扱う限り、従来、解体事業者に課せられていたと同様に、「産業廃棄物取り扱い業」の資格取得が必要となった。

一方、自動車メーカーに対しても、傘下の自動車販売店が使用済み自動車の主要な排出元であることから、販売店に対して、法律に基づく有資格者以外への排出をしないよう指導することが求められている。

〔参考文献〕

- 1) 植田和弘著「廃棄物とリサイクルの経済学」 有斐閣選書 1996年5月
- 2) 本多淳裕著「ゴミ・資源・未来」 (財)省エネルギーセンター 1995年12月
- 3) 萩原一平・指田光章編著「リサイクルの知識」 日本経済新聞社 1997年8月
- 4) 畠山森国著「業界別廃棄物事情」 日報 1996年5月
- 5) 津川 敬著「ごみ処分」 三一書房 1996年6月
- 6) 鈴木康充「自動車リサイクルへのトヨタの取り組み」(季刊『輸送展望』97Winter) 1997年11月
- 7) 「1998 自動車年鑑」 日刊自動車新聞発行 1998年5月
- 8) 「自動車産業ハンドブック 1999年版」 日刊自動車新聞社 1998年10月
- 9) 「自動車リサイクル率向上に向けて」(財)日本自動車研究所 1998年3月
- 10) 「リサイクル産業計画総覧 1997年版」 産業タイムズ社 1997年2月
- 11) 「'98環境ビジネス最新キーワード114」 双葉社 1997年6月