

32 セレン (Se)

3 2. セレン (S e)

3 2. 1 マテリアルフロー分析

セレン生産の原料は主として非鉄金属製錬の電解スライムであり、この他に複写機用セレン感光体ドラムのスクラップからも回収される。

日本では大手銅製錬会社及びスクラップ精製会社がセレンを生産している。日本のセレン生産量は世界一であり、世界の約 25%を生産している。2003 年における国内生産量は、前年比微減の 744t であった。輸入は 15t であり、前年よりも大幅に減少した。

セレンは沸点が低く揮発し易いので、電解スライムを約 700℃で焙焼し、二酸化セレン SeO_2 として揮発させ、水に溶解した亜セレン酸溶液とする。これをイオン交換樹脂などで浄液した後、亜硫酸ガスに通じて還元し金属セレンを得る。高純度品は、更に精製を行う。

2003 年の国内消費量は 220t(見掛値)であり、主な需要分野は整流器・乾式複写機向け、ガラス向け、化学薬品向け、顔料向け等である。

古くは、ほぼ全てのアナログ式複写機にセレンドラム(画像形成部品)が搭載されていたが、近年は環境負荷を低減し、高感度(小さい光量で画像形成する)で高速出力に対応した性能を有する有機感材ドラムによる代替が進み、この分野でのセレン需要は減少を続けている。

その他の需要分野としては、ガラスの着色(赤、ピンク、橙黄色)用が 2002 年に大きく伸びたものの、2003 年には 50%以上の急減となった。化学薬品、顔料向けの需要は再び盛り返しつつある。

この他に冶金向け需要も存在し、今後の成長が見込まれる。具体的には、切削性向上のために鉄・銅などに添加されるセレンがこれに相当する。EU において 2006 年から鉛などの毒性物質の規制を強化する動きがあり、これに対応して日本国内では、鉛レス黄銅棒の生産量が徐々に増加している。

前述の通り日本は世界一のセレン生産国であり、生産が内需をはるかに上回っているため、多くを輸出している。2003 年の輸出は 570t であり、そのうち中国向けが約半分を占めている。なお、中国は世界最大のセレン消費国であり、世界の約 4 割を消費していると推定される。

3 2. 2 リサイクルの現状と評価

セレンは精製の容易さもあって、これまでは比較的リサイクルが進んでいる元素であったが、近年は複写機感光ドラム向けを除いてリサイクルはほとんど行われていない。

現在、セレンを含んだ製品の中でリサイクルの対象となるものは、高純度セレンが使用されている乾式複写機から取り外した使用済み感光ドラムが主体であり、これはほとんど

もれなくリサイクルシステムに乗っている。ただし同分野向けの需要は減少している。

一方で、一般的なグレードのセレンは回収コストに見合う効果が期待できないため、回収は行われていない。

・複写機の感光ドラム

感光ドラムにセレンの金属間化合物が使用されている。感光ドラムの寿命は使用頻度に比例し、高速プリンターのように使用頻度が高いものは1週間位と短く、反対にたまにしか使用していないところでは年単位と長い。

複写機はリースまたはレンタル制度で普及しており、用紙、トナー及び感光ドラムの3つを消耗品と見ている。これらは、寿命が来ればメンテナンス業者や納入メーカーが新品と交換して持ち帰るシステムが確立しており、使用済みドラムの集荷は確実に行われている。特にセレンについては毒性が強いことから、リサイクル業者を限定させてリサイクル率を高めている。

回収されたセレンはドラムの再生に使用される。なお、セレン系を使用せずに有機感光剤を使用している場合もあるが、メンテナンスの一環としての交換持ち帰りがメーカー別に行われているため、両者が混じり合う心配はない。

使用済触媒資源化協会のとりまとめによれば、2003年度の感光ドラムからのセレン回収量は、前年度比14%減の25tであった。既述の通り同分野におけるセレン消費量は減少し続けており、今後は更なる減少が見込まれる。

複写機は構造的にドラムを交換しやすいように作られており、その他の材料・部品も効率良く簡単に取り外しできるよう、リサイクルしやすい製品設計が進められている。これらは、他の家電製品などのリサイクルを進めていくための参考に値する例と言えよう。

・試薬

使用量は微々たるものである。その上、使用先の特定が難しいため集荷が困難で量をまとめ得ず、リサイクルされていない。

・ガラス着色剤

ガラスに着色剤として使用されているものは、ピンク色からブラウン色までその濃淡により添加量は異なり、平均して10%位である。しかし、ガラス成分と固溶しているため簡単には分離できず、リサイクルの対象とはなり得ない。

・快削鋼

鋼材に快削性を与える成分としては、鉛、ヒ素、セレン等いろいろある。それぞれの成分は識別が困難なため、その切削屑は全て「鋼ダライ」の名称で鉄屑として再溶解用原料となり、鉄分のみが再利用されているが、セレンのリサイクル量などの特定は不可能である。

リサイクルの現状

2003年ベース

主な応用製品	利用形態	使用済み品の存在形態・量		リサイクル形態		リサイクル現状 評価 (A~G) (注③)	備考 (注④)
		形態	量 (注①)	リサイクルの実態	リサイクルのサイクル (注②)		
ドラムプリンタ	感光ドラム	複写機スクラップ	(25)	製造業社経由 Se-Te分離精製	(数週間~半年以上)	G	④リサイクルのボトルネックと 解決の難易度 毒性、保管の危険性の 有無など
整流器	薄膜	廃部品	(不明)	リサイクル無し		E	
ガラス	着色剤	破損ガラス	(21)	リサイクル無し		E	
顔料	塗料		(10)	リサイクル無し		E	
試薬	金属粉末	廃液化合物	(1)	リサイクル無し		E	

(注)

①量の単位:

()内は使用量純分 t
その他は発生量純分 t

②サイクル:

()内は推定使用年数
その他は実リサイクル量

③現状評価:

- A. 応用製品が消耗品である
- B. 添加剤として使用されている
- C. リサイクルの流通システムがない
- D. 効果的なリサイクル技術がない
- E. 経済性がない
- F. 需要開発が十分になされていない
- G. その他