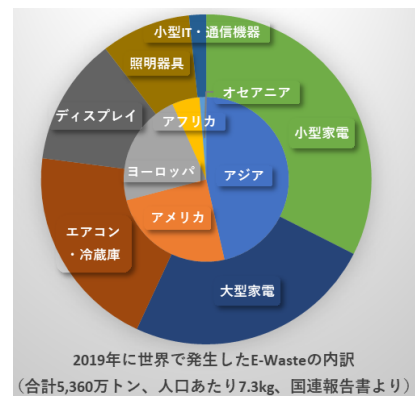


## E-Wasteビジネスが循環型経済の鍵となる

### ◆E-Wasteの増加が、温暖化と土壌汚染を加速する

2020年10月21日、欧州委員会（EC）が、「循環型電子機器イニシアチブ」を21年10～12月中に施行すると発表した。現行のWEEE指令の改訂を含む、電子機器および電気機器の廃棄物（E-Waste）の回収、再利用、修繕に関する非立法的措置であり、ECが推進する循環型経済移行の計画の一環である。従来のEU規制では、E-Wasteのなかでも、白物家電に含まれる有害物の管理が中心であったが、今回は、情報機器の簡易解体と有価物回収に関する項目が加わる。

国連が7月に発表した「Global E-waste Monitor 2020」によれば、19年に世界で5,360万トンのE-Wasteが廃棄され、30年には38%増加して7,400万トンとなると予測されている。発生量が特に急増しているのは、低所得国のエアコンや冷蔵庫、大型家電、照明器具と小型家電だ。廃棄された冷蔵庫やエアコンから大気に放出される冷媒などの温室効果ガスは、CO<sub>2</sub>換算で9,800万トンと推定され、全世界の排出量の0.3%を占める。

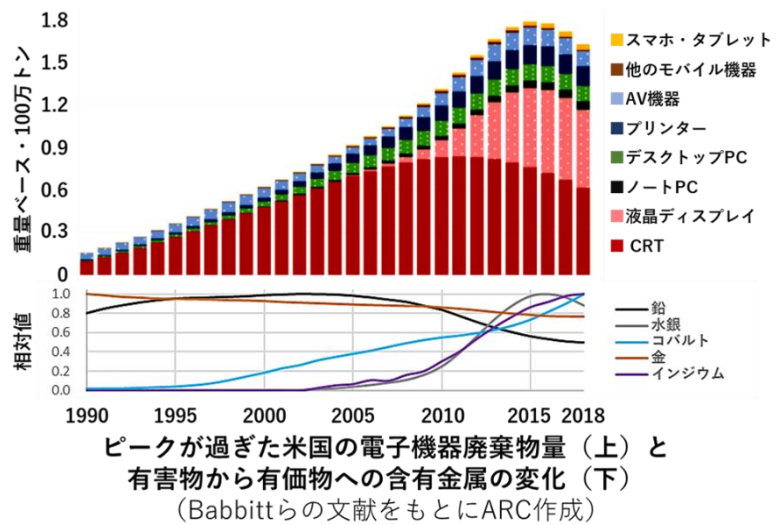


また、照明器具や小型家電には水銀などの有害物質が含まれ、適切な処分をしないと、健康や環境に害を及ぼす。非正規ルートで処分される家電品に含まれる水銀は世界で50トンと推計される。中国の国内で発生するE-Wasteは世界の20%を占め、海外から輸入される廃棄物と併せて、主に、広東省汕頭市で解体処理がなされるが、近隣の河川からは汚染危険臨界値の1,300倍以上のクロムや200倍以上の鉛が検出されており、土壌汚染は深刻だ。電子機器の生産・消費・処分を持続可能な姿とする取り組みを今すぐに拡大する必要がある、と国連は警鐘する。

### ◆E-Wasteの有価物が、再資源化ビジネスを成長する

世界的に増大するE-Wasteであるが、米国では変化が起こっている。イェール大学が10月に発表した論文によれば、米国内の電子機器廃棄物の発生量（重量ベース）は、15年をピークに減少していることが示された。理由は、(1) スマホ

やゲーム機器などの複数の機能を持つ情報端末が単機能のデバイスから置き換わり、個人が所有する電子機器の個数が減ったこと、(2) 個人が所有するパソコン用のディスプレイがCRTから液晶パネルに換わり、さらに、パソコン自体の主流がノート型に変わったことで液晶パネルの購買数量が減ったためである。結果的に、個数ベースでのE-Wasteは15年以降に横這い、重量ベースでは減少に転じた。



また、E-Wasteに含まれる有害物と有価物の構成も変化しつつある。消費者製品の安全性が徹底されて鉛や水銀は減少し、液晶ディスプレイやLIBに用いられるインジウムやコバルトなどの有価物が急増している。米国以外の先進国や途上国でも、同様の変化が生じつつあると予想される。「従来の法規制は有害廃棄物の発生を制限するものであったが、今後は有価資源の回収の目的も併せ持つべきである。E-Wasteが、資源の安全保障の一助となるだろう」と論文著者のBabbitt氏は述べる。

先の国連の報告によれば、19年度に世界で発生したE-Wasteのうち、17.4%しかリサイクルされておらず、4,430万トンが廃棄・焼却処分されている。このなかには、本来であれば回収可能な、570億ドル相当の貴金属類（金、銀、銅、白金など）が含まれる。

20年11月から12月にかけて、E-Wasteマネジメント産業の将来予測が、複数の調査会社から発表された。同市場は、14年から20年にかけて16.6億ドルから50.4億ドルに成長したが（年平均成長率：20.6%）、その後も同程度の成長率で伸び、27年には160億ドル、30年には280億ドルとなる。貴金属の供給源不足、電子機器寿命の低下、陳腐化率の早さが、成長要因だ。E-Wasteの回収・分離・細断の各工程で用いられるサービスや装置だけでなく、廃棄からリサイクルに至るトレーサビリティ事業などが新たな市場を形成する。

◆E-Wasteの新たな処理技術が、相次ぎ発表される

現状のE-Wasteの処理工程では粉塵や酸を扱う過酷な作業環境を伴うため、より安全な技術が、持続可能な市場拡大のために期待される。韓国の科学技術大学の10月の論文発表によれば、3種の希土類元素（ネオジウム、テルビウム、ジスプロシウム）を含む塩化物水溶液中に有機リン系の抽出剤を投入することで、ネオジウムを11.7倍に濃縮吸着できることを見いだした。ネオジウムは、ハードディスクやモーターに用いられる貴重な資源であり、高度な回収法が求められている。

韓国科学技術院の7月の論文によれば、プリント回路基板の酸処理溶液にポルフィリン系の有機化合物を添加することで、金、白金、パラジウム、レニウムなどを選択的に吸着回収できることが示された。この方法によれば、1グラムのポリマー（5ドル）で回路基板中の94%の金（64ドルに相当）を回収できる。

日本の東北大学は、塩化ビニルと銅線からなるワイヤハーネスを室温で分離できる手法を7月に発表した。フタル酸エステル類の可塑剤を溶解した溶媒中でワイヤハーネスをボールミル処理すると、60分で銅線を完全に剥離できる。従来は回収が困難であった、塩化ビニル系ハーネスのリサイクル法となる可能性がある。

◆E-Wasteビジネスが、「循環型サプライチェーン」の鍵となる

Teslaの共同設立者で初代CTOのStraubel氏が設立した、米国のRedwood Materialsが注目されている。提携先の電動車両や電子機器から発生する廃棄電池やE-Wasteを回収し、残存価値の高い金属や素材をリサイクルして上流産業に戻す、「循環型サプライチェーン」の構築を目指すベンチャー企業だ。起業2年後の19年には、Tesla-PanasonicのLIB電池工場から発生する、全てのスクラップ電池の回収を引き受けた。20年6月、Amazonは、計20億ドルのサステナビリティ投資の筆頭提携先としてRedwoodの名前を挙げた。さらに、8月、Bezos氏やGates氏が投資するベンチャーキャピタルから4,000万ドルの投資も受けた。

「電子機器とLIBの両者をリサイクルできることが我々の独自性であり、上流産業の経験を持ち、迅速かつ効率的に再資源を供給できることが優位性である」とStraubel氏は述べる。循環型経済が標榜されるなか、需要者と供給者の目線を併せ持ち、環境貢献と事業収益の両立を追求する新たなビジネスが、持続可能な社会を切り拓くだろう。

【酒向謙太郎】