

DOWAにおける 中国リサイクルへの 取り組み

環境市場の拡大、規制強化の流れを読み取り、社会システムを追随し技術を生かす事業を展開してきたDOWA。

経済成長期の中国に、環境を重視した電子廃棄物のリサイクル工場・循環経済に寄与する模範工場を目指すことをコンセプトに、2003年12月、蘇州同和資源総合利用有限公司を設立。

設立前の現地での市場調査、設立後の運営、リサイクル工場の稼働状況を紹介します。

はじめに

DOWAは、日本国内で鉱山及び製錬技術を駆使して早期から環境事業領域に展開し、廃棄物の処理事業及び金属のリサイクル事業さらに土壌浄化事業を三本柱として、今や環境事業のリーディングカンパニーとして拡大し続けている。

環境事業の中心地区は、明治時代から海外の鉱山及び製錬の最先端の技術を導入し、小坂鉱山として栄えた秋田県小坂町と、昭和40年代に黒鉱の開発に沸いた同県大館市であり、この両地区を中心に循環型社会形成のエコタウンを展開している。

環境市場の拡大、行政の規制強化という時代の流れとともに、社会システムに追随することによりDOWAの技術を生かした事業を展開し

てきたのである。この環境事業を右肩上がりの中国の経済成長時期にどう生かすべきかを、各担当者や人事、総務のメンバーで大調査団を結成し2002年6月から調査を開始した。

私は、その第1回調査団から参画して中国に会社を設立、そして立ち上げ運転と携わり、2006年10月に大役を終えて後輩に引き継ぐことができた。この4年間のまとめを紹介させていただくとともに、今後中国で事業を起こす方々にとって何らかの参考になれば幸いである。

中国での環境事業調査

DOWAは、すでに中国に金属材料の加工会社設立を進めていたこともあり、2002年4月上海市に事務所を開設しており、ここを窓口として2002年6月に環境事業の調査団が中国入りすることができた。

調査団は、上海市の企業、台州市の中古品の輸入港、蘇州市新区管理委員会、蘇州市の日系企業、北京の政府機関などを訪問して聞き取り調査を行った。

この調査の中で中国展開のきっかけとなることが2点挙げられるので列記しておきたい。

まず、中国の実情は環境ビジネスの市場性が高いことである。台州市を訪問したときに見た光景は、日本や欧州から輸入される中古品、ミックスメタルなどの多さとそれに携わる人の多さ、それなりにビジネスの法則があり取引されている旺盛な様子を町全体から感じることができた。

当時日本から中古品と称して原型が半分残っていたり部品が付いているなど様々な機械が年間100万トン運ばれていた。おそらくどこかの工場を解体したときに発生するスクラップの大部分が混在して輸出されてきたものと思われた。

中古品の大きいものは溶断したり、部品を除いたり、銅線を選り分けたり、さらに粉碎したのから多くの若い女性群が金属やプラスチックを手選別していた。有価品は選別されて買い取られていたが、最後に残った油交じりのごみなどは片隅に山積みされており、素掘りの状態で埋められ処分されているとも聞いた。油混じりの廃液が倉庫の脇から流れ出ているが、環境汚染については誰も注視しない光景であった。

中国では経済成長に伴う資源不足の解消を目的として広州や杭州の港に国家指定リサイクル港団地を作り海外のスクラップを集めて処理しようとする計画があるが、廃棄物が適正処理さ



蘇州市は約2500年の歴史を持つ名所であり、古典庭園は「世界文化遺産」にリストアップされ6箇所が指定されている。2005年6月にユネスコ第28回の世界遺産大会が開催された。

揚子江デルタ地帯の中央であり江蘇省南部に位置し、上海市から西に約110km離れ高速道路や鉄道の交通機関が発達している。総人口約600万人で市街区だけで約250万人を抱えている。

市街区に登録している日本人は5000人強、日本レストランが並ぶ商業街や日本人学校などもあり町全体で日系企業の誘致に力を入れている。工業の生産高は中国第3位である。

気候は、年平均気温は17.7度であり、年平均降水量は1100mmで日本の気候に似ており夏は大阪地区、冬は関東地区を思わせ比較的凌ぎ易い。



グリーンフィル小坂 株式会社
代表取締役社長

孫田裕美

プロフィール
昭和47年3月 秋田大学鉱山学部卒業
昭和47年4月 同和鉱業株式会社入社
平成9年4月 テクノクリーン株式会社 取締役
平成15年12月 蘇州同和資源総合利用有限公司 董事長、総経理
平成18年10月 グリーンフィル小坂株式会社 代表取締役

れずにいる現状であり、環境ビジネスの市場性は非常に高いことを知った。

もう一点は、DOWAの環境事業を理解し関心を示してくれた人と巡り会ったことである。

中国の環境行政の事情を聞くために知人から蘇州新区の日本駐在事務所を紹介していただき、担当者と事前打ち合わせをして、蘇州新区管理委員会を訪問するきっかけを得た。

蘇州新区管理委員会では、トップの主任や蘇州新区環保局局长、蘇州新区招商局局长等の関係者が出席され、蘇州地区の状況や日系企業の投資金額が跳ね上がっていることなどの説明があった。こちらからはDOWAが日本国内で実施している環境事業を中心にプレゼンしたところ、相当な事前調査をされたのか、環境事業々の話を聞きだすよりも会社設立の歓迎ムードの感じが非常に強かったことを記憶している。

こういった表敬訪問を行えば大抵歓迎式典があり中国流の厳しい仕来りもあったが、会食が始まるとその堅苦しい状況は一変し、乾杯、乾杯の応酬ですっかり仲良くなり、肩を抱き合い兄弟扱いする中国式歓迎を味わった。



写真1 蘇州同和資源総合利用有限公司の工場の外観

正式な会食の酒は、内陸や北に行くほど白酒が多い。アルコール度数は52度と高く五穀米を蒸留しているものが多く、小さなグラスに注がれた白酒を指名された人とそのたびに乾杯するのでテーブルを一巡するのも大変である。

お酒のきつかった思い出も、後になって気がつくコミュニケーションを深め、次の面談が楽になり、白酒の効果を顧みることができた。

歓迎ムードの中で、経済の発展と裏腹の環境汚染問題を深刻に考え始めている人たちに巡り会えた。蘇州新区は行政の中でいち早くISO14001を取得して循環型社会を謳っている。その先導者は環保局局长であり、DOWAの技術を賞賛し、中国の問題を解決して欲しいと語ってくれた。また、日系企業が多い蘇州新区に日本の環境事業会社があることで、誘致合戦のステータスが上がるという管理委員会の上層部の目的が一致した。

地方行政との接触を体験して、中国は法治国家でありながら人脈を重視する人治国家であることを強く実感した。また、台州のように一歩自由経済の味を知ることにより巨万の富が得られる状況を生み出す潜在市場を持った国でもある。まさに「眠れる獅子」が目覚める時期にきていると思った。

中国での会社設立

この調査を皮切りに、中国を数回訪問し多くの人達と環境事業について語り、そして当社の設立に尽力してくれる人と出会い、確実に足場

を固めて中国でのビジネスモデルを作ることができた。

DOWAの環境事業の内容と中国の法律や社会システムなどを照らし合わせると、まず初めに金属のリサイクル事業の展開の可能性が高いと実感した。

数回の中国調査で蘇州新区管理委員会との結びつきが強くなり、中国の関係者に来日していただき日本国内で展開しているDOWAの環境設備を実際に見てもらった機会を得た。その結果、社会との信頼を高めて円滑に操業している状況に強く感動され、中国に必要な設備であることを確信され、蘇州新区管理委員会とDOWAの目的がお互いに理解され一致したことが中国展開の決め手となった。

また、事業となると市場背景が最も重要になるが、上海、揚子江デルタ地区には半導体企業が目白押しで日系企業の進出が多いことが上げられた。

中国における電子廃棄物のリサイクルの問題点は、次のことが考えられた。

- ①加工技術および設備の水準が低い
- ②製品の付加価値が低い
- ③集荷範囲が規制されるため小口再生業者が多くネットワーク化がされていない
- ④環境に与える負荷が大きい
- ⑤資源の回収率が低く透明性に欠けている

これらの問題を改善するため、「環境を重視した電子廃棄物のリサイクル工場」「循環経済に寄与する模範工場」を目指すことをコンセプトにした。

場所選定に当たっては、インフラ、治安など生活の場としての適正さをも判断し蘇州新区に「今がチャンス」をキーワードにして2003年12月に会社を設立することができた。

蘇州同和資源総合利用有限公司の事業内容

(1) 会社概況

設立した会社の概況は次のとおりである。工場の外観(写真1)を示す。

- ①所在地:江蘇省蘇州市蘇州高新区
- ②資本金:1200万ドル
- ③資本形態:90% DOWAエコシステム株式会社
10% 蘇州高新区經濟發展集團總公司
- ④業務内容:金の湿式及び乾式リサイクル事業

(2) 許認可の取得と工場建設

会社の設立後は、蘇州新区管理委員会の招商局や地元銀行の指導を仰ぎ関係する15カ所ほどの行政機関に登録することから始まった。行政登記が一段落すると工場建設の準備や業務に係る許認可取得のために日夜駆け巡った。

行政機関は初対面の人に対しては非常に不親切で、登記に必要な提出書類を聞いても3割程度しか教えてくれず、何度も足を運んでようやく満足する資料が整うという状況であった。おかげで行政の人と顔見知りになり、やがて順調に進められるようになった。

取得した許認可は、(p20.図1)のとおりであるが、シアン取り扱いができる外資企業は少なく、環境事業においては、第1号の許可取得になった。

この許可取得に当たって安全面での専門家

図1 主な取得許可一覧

許可名称	許可内容	認可行政	取扱物質	対象品目
危険廃棄物経営許可 (日本の特別管理産業廃棄物 中間処理業、収集運搬業に相当)	収運貯蔵処理	江蘇省 環境保護局	有機樹脂廃棄物 含銅廃棄物、含砒素廃棄物、 含鉛廃棄物、含ニッケル廃棄物、 表面処理廃棄物、 無機シアン化合物廃棄物、	【電子材料スクラップ】 各種打ち抜き屑、接点、リードフレーム、 各種半導体屑、メッキ屑、 メッキ廃液・スラッジ、剥離液、 洗浄廃液、ペースト、ターゲット材等
危険化学品経営許可 (日本の危険物に相当)	運搬処理生産	蘇州市	シアンおよび シアン化合物	【電子部品スクラップ】 IC、チップ、センサー部品、電子廃基板、 コネクタ等

会議を開催することになり、蘇州大学からのバックアップでDOWAの技術評価が高いことが報告されて、順調に取得することができた。

工場の建設は、日本の基礎設計図を全て中国規格に合わせる必要があり、地元の設計会社や建設業者を使うことになった。建設は、施工主、建設業者、施工監査会社の3社がそれぞれの役割を踏まえて進める仕組みになっているが、実際は、施工監査会社は役所に出す書類を作るだけで工事の品質管理は全く行わず、全て施工主がやらないと満足な品質を得ることができない状況であった。このように日本との仕事の違

いは各所に見られ、現地の施工主が決めなければならない事項が多く、現地派遣者はハードな心臓を持つ必要があると思う。

工場建設では、DOWAの本社から支援があり建築のプロや設備の技術者の手厚い協力を受け2005年11月に設備の完成とともに中国の行政の関係者、中国企業や日系企業の方々を招き開業式を開催することができた。

(3) 当社事業の特徴

電子廃棄物処理のリサイクル原料は、地元の日系企業の工場から出る電子基板のロットアウト品や工程内で発生するAu（金）メッキの洗浄

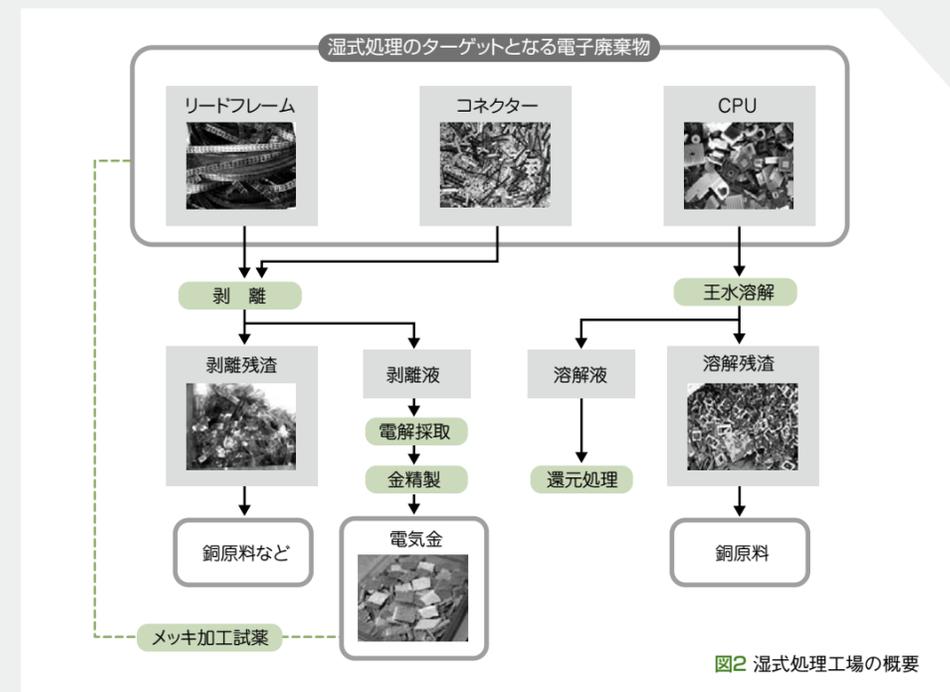


図2 湿式処理工場の概要

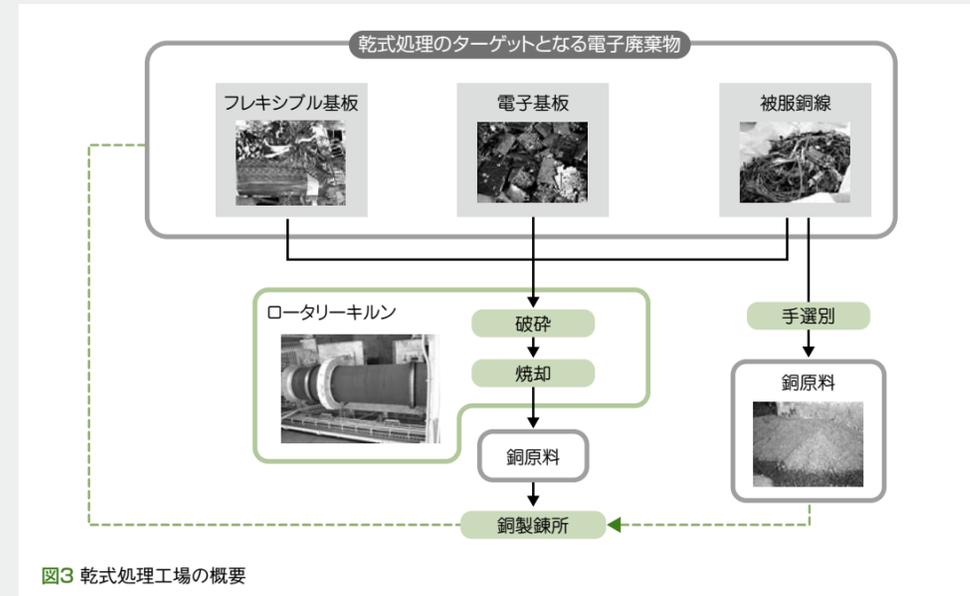


図3 乾式処理工場の概要

廃液やAu含有スラッジなどである。

顧客と接すると一山いくらの中国式の取引が多くリスクの高い商売形式になっていたが、日本で得た知見を元に評価買い方式やリサイクルした金地金を顧客へ戻す方法などを提案し「安心・信頼」の実績を得ることができた。

事業の流れは営業、収集・運搬、処理、製品販売までの一貫した総合リサイクル事業を当初から目指しメタルリサイクルの中国スタンダードを作ることであった。

処理設備は、湿式処理工場と乾式処理工場に分け集荷した原料をより効率的に安全に回収する仕組みを用いた。

湿式処理工場は、(図2)に示すように様々な原料を想定して、シアン剥離工程と王水溶解工程を持ち、幅広く金属を回収する。剥離した液から電解等で金を採集して精製を行い、4N5(純度99.995%)のAu塊を製造・販売するビジネスモデルを確立した。

また、剥離残渣は、それぞれの母材に合わせ

て中国のリサイクラーに販売する仕組みである。

Au以外の貴金属の製品化は、当分の間、中国のリサイクラーと手を組んで製品化できるネットワークを確立し、顧客の広がりに対応できる仕組みを作った。

湿式処理工場の特徴を以下に示す。

- ① 当社独自の剥離液を使用することによりAu回収率が高い
- ② 自動剥離設備、電解採取設備の導入により安全性が高い
- ③ 独自の電解精製工程により回収Au品位は、4N5UF(99.995%以上)
- ④ 工程内で発生するガスは全て吸収し、中和無害化するので作業環境が良い
- ⑤ 独自の排水処理技術により重金属を回収し無害化する

乾式処理工場は、その概要を(図3)に示すが、将来発生するであろう使用済電子廃棄物をも対象にした複合材料の処理工場である。電子廃棄物の主体は電子基板であり、ロータリーキル

ンで熱分解しその残渣を製錬の原料として販売しCu(銅), Au(金), Ag(銀), Pd(パラジウム), Pt(白金)を製錬で回収する。ただし、中国の製錬所は鉱石を原料にしているところがほとんどで、電子基板を処理することで発生する黒煙、臭素を処理する設備を持っていない状態であり、リサイクルを進めるには製錬の前処理として乾式処理は必要不可欠である。

乾式処理工場の特徴を以下に示す。

- ① 煤塵除去技術を取り入れた排煙の黒色防止
- ② 排ガスに含まれる臭素を効率よく反応させる技術の導入
- ③ ダイオキシンの発生を抑制した制御技術の導入

これらを行い、環境汚染防止技術を十分に取り入れた設備を設置した。(写真2)

排水、排ガス規制遵守に対する考え方は、排水水質や排ガス成分の監視を連続的または定期的に行うとともにその記録を保存することにした。また、高度な分析技術による工程管理の実施、ICP発光分析装置による迅速分析や化



写真2 乾式処理工場内の環境汚染防止設備

学分析による定量化などの高度な管理体系を導入した。

(4) 会社の運営

環境事業は、この蘇州だけでなく中国全土に水平展開することを視野に入れているため、人材育成や中国人の採用を優先した。技術、設備の基本はDOWAブランドであるが、運転、操業においては中国流にしなければ受け入れられない。化学面の知識、危険予知、作業手順などの教育を徹底した上で実操業に入った。

中には仕事内容と給料が合わないとか、教育よりも現場作業をしたいとか、自己主張が多い割には仕事が伴わない人もいたり、また、チャンスがあれば好条件に流出する傾向があることなども念頭に置く必要がある。

一般職層と管理職層は分けられており、一般的に会社に対する帰属意識が乏しいが、中には働きながら夜間大学に通っている人や資格を取ろうと独学で勉強している人などまじめで優秀な人もいるので、面接や試用期間を通して高能力者を確保していくことが大事である。

当社は、環境を売る仕事でもありなかなか理解されにくい面もあったが、中国人スタッフと考え方を共有して進めた結果トラブルも無く管理運営されている。

リサイクル工場の稼働状況

実際の営業は、湿式原料調達として2005年4月から行い、弊社の環境優先型のリサイクルプ

ロセスを説明して、顧客に工場を見ていただき、徐々に環境優先の考え方が浸透して行った。乾式処理工場が立ち上がった2005年11月には軌道に乗りつつあり、手応えを感じることができた。乾式処理工場の原料確保は、日常取引されている価格ではコスト的に高くなって難しい状況であったが、汚染防止設備として環保局から認知され、不法投棄されたドラム入りの溶剤などを処理したことで評価が高くなり、またこれに類する廃棄物の処理に応用されて用途が拡大し、徐々に原料の需要が増え、また助燃材としてその効果を併せ持つことになった。

リサイクル工場の導入段階をまとめると、以下ようになる。

- ① DOWAの先端技術で電子廃棄物の負荷価値の向上
- ② 環境汚染防止技術を導入し環境に与える負荷を最小とするプロセスの採用
- ③ 安全、安心、信頼の得られる工場
- ④ 電子廃棄物再資源化ネットワークの構築に向けた活動

これらを踏まえ平成17年に蘇州新区管理委員会から循環型貢献企業として表彰を受けるとともに、平成18年蘇州市で開催された循環型国際博覧会ではDOWA及び蘇州同和資源有限公司の事業が高い評価を得ることができた。

今後の展開

蘇州工場が立ち上がってDOWAの知名度は

格段に上昇した。中国国内の環境規制が日本や欧米と肩を並べようとするにつれて必要になるのは環境技術であり、当社に対する期待度は益々高まっている。一方、DOWAが中国で環境事業を展開するにはリサイクルのネットワークを構築しながら集荷システムを作り上げていく必要がある。環境保全を優先したモデル工場を推奨しながら、蘇州工場をベースに中国全土への水平展開を行い、中国の循環型経済に少しでも貢献しながらグローバル・スタンダード事業として展開できる日が来ることを望んでいる。環境事業の展開は、法律、社会システムの構築など底辺の底上げが必要で、啓発活動をしなが進めていかなければならない。

中国の環境政策としては、「第11次5ヵ年計画」(2006~2010)が組まれており、環境関連の事業費は19兆2500億円といわれている。その内訳は、都市環境インフラの整備、工場汚染の対策、生態環境保全、危険廃棄物の処理施設の整備、監視体制の強化が挙げられており、産業の動脈だけでなく静脈にもメスを入れ始めようとしている。

日本の環境産業は、公害防止技術開発から始まり環境事業技術の保有と世界に誇れるものが多い。中国の経済が発展しているこの時期これらを惜しむことなく積極的に推し進めて活用すべきものであり、関連行政とタイアップしながら更なる展開を願うものである。