

“第11次5ヶ年計画”期間中の中国銅産業の取組 (2006年中国国際銅業フォーラム)

北京事務所 所長 土屋 春明
tsuchiya@jogmec.cn

はじめに

2006年9月25日、26日の2日間、中国江蘇省南京市において「2006中国国際銅業フォーラム」が開催された。中国有色金属工業協会が主催し、金川集团公司、北京安泰科情報開発有限公司、銅発展中心が共催する中、中国の行政関係機関、銅産業生産部門及び管理部門、貿易及びトレーダーなどの各分野から約350名の国内外の参加者が集まった。なお、中国国際銅業フォーラムは2001年に上海、2004年に海南省海口、2005年に江蘇省張家港市で開催され、今回が4回目である。

今回のフォーラムでは、中国のマクロ経済の成長及び投資環境、中国銅産業及び伸銅産業の進展、市場変化及び銅価格の動き、銅のリサイクル及び環境対策への取組等広範囲のテーマについて意見交換が行われた。本年が第11次5ヶ年計画の1年目であることから、同計画で目指している「資源節約型・環境配慮型社会」の実現のために必要な省エネルギー、循環型社会の構築及び銅産業の持続可能な発展等に関する意見が多かった。

本フォーラムで発表された講演内容から中国有色金属工業協会及び中国銅産業界のリーディング・カンパニーである江西銅業集团公司による講演は、第11次5ヶ年計画における中国の資源戦略を見据える上で重要かつ示唆に富んでいるのでその講演の内容を紹介する。

“第11次5ヶ年計画”期間中の中国銅産業発展に対する提案

中国有色金属工業協会副秘書長 銅部主任 尚福山

1. “第10次5ヶ年計画”期間中の国内銅産業発展を顧みる

過去十数年来、国民経済の持続的な急成長に伴い、特に電力、軽工業、電子情報、建築産業等の発展で、国内銅製品の需要は急速に増加し、我が国の銅工業は著しく発展した。

1.1. 生産量、消費量は急速に増加し、消費量は世界第1位、生産量は第2位となる

“第10次5ヶ年”期間中に国内銅工業は急激に発展している。特に第10次5ヶ年期末までに銅製品の生産能力、生産量は急速に増加した。有色金属工業協会の統計によると、2000年の銅地金の生産量は137.11万tで、2005年の精製銅の生産量は260.04万tに達し、僅か5年間で生産量は100万t以上増え、世界第2位を占めるに至った。同時に、国内銅地金の消費量も急速に増加し、2000年の国内銅地金見掛け消費量は190万tであったが、2005年には368万tに達し、世界第1位となった(図1)。生産及び消費面から見ると、中国は既に世界の銅大国となった。

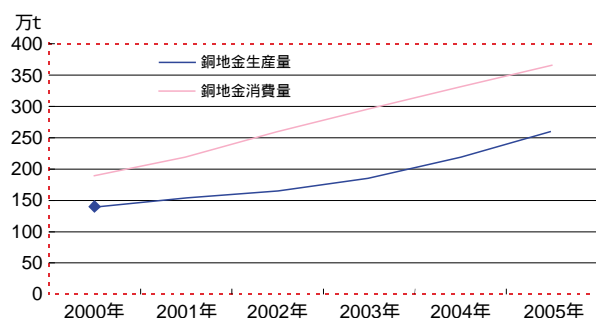


図1 2000～2005年中国銅地金生産量消費量

1.2. 産業の集約化は明らかに進展している

2000年に中国銅精鉱の生産量(銅金属量)で5,000tを超える企業は12社のみで、最も多い生産量は13.1万tであった。2005年には生産量が5,000tを超える企業は18社になり、最も多い生産量は15.8万tに達した。銅アノードの生産量は2000年に10万t以上の企業が4社で、最も多い生産量は21.3万tであった。2005年に10万t以上の企業が5社で、最も多い生産量は33.6万tとなり、5社の銅アノード生産量は国内総生産量の70.4%を占めている。銅地金生産量は2000年に3万t以上の企業が11社で、最も多い生産量が21.4万tであった。2005年に生産量3万t以上の企業が16社で、10万t以上の企業が6社となり、最も多い生産量は44.8万tに達し、6社の銅地金生産量は国内総生産量の63%を占めるに至った。2000年に銅加工材の生産量で2万tを超えた企業が9社で、最も多い生産量は5万1,300tであった。2005年に生産量2万t以上の企業が44社で、最も多い生産量は26.4万tに達した。

第10次5ヶ年期間中に中国の銅産業は集約化が一層進み、特に銅製錬業界では顕著であった。

1.3. 技術改善が加速し、設備水準は大幅に向上した

“第10次5ヶ年計画”期間中、江西銅業集团公司、銅陵有色金属集团公司、大冶有色金属公司、中条山有色金属公司、雲南銅業集团公司など国内の基幹銅製錬企業は、エネルギー消費量の削減、コストの低減、市場競争力の強化、環境問題の解決のため銅製錬技術の改善に力を入れ、OUTOKUMPU自溶炉法、ノランダ

法、ISA法（旧MIMが開発したISAプロセス）等世界トップレベルの銅製錬プロセス技術及び設備を続々と導入した。これらの改善により、エネルギー利用率の向上、環境汚染問題を解決するだけでなく、国内銅企業の製錬技術・設備水準も新しい段階に入った。同時に、導入した製錬技術の吸収・消化及び改善に努め、導入された設備の単位当たりの生産能力は明らかに向上し、企業の競争力が強化された。最も代表的な例が、自溶炉法とISA法の溶錬工程の酸素富化濃度を高めたことにより、アノード年間生産能力を10万tから20～30万tに引き上げたことである。

銅加工業分野では、現在世界の先進的な連続圧延機、横型連続鋳造機などの銅板条技術設備と高速度ピルガ圧延機、多束伸長機等の銅管棒技術設備を導入することにより、国内の銅加工技術と国際先進技術の格差が縮小された。これらの技術を吸収・消化し、横型連続ストリップ電磁攪拌技術、スラブ全体銅結晶製造技術及びハイプレシオンめねじ銅管成型技術、多束上伸大直径銅管鋳造技術、銅合金管材ディスク型生産技術、銅及び銅合金連続押し出し技術等を開発し、国内の銅板条及び銅管棒材の生産加工技術は世界トップレベルとなった。銅加工製品の品種も増加し続け、製品の品質は明らかに向上し、一部の銅加工製品は、国際市場にも輸出している。

1 4. 技術の経済指標を改善し、クリーン生産に成果をあげる

先進技術及び大規模設備が幅広く実用化され、国内の銅生産の主要技術経済指標が改善されてきた。第9次5ヶ年期間中に比べると、第10次5ヶ年期間中で国内の銅選鉱回収率は86.8%から88.1%に引き上げられ、銅製錬のエネルギー原単位は銅1t当たりの標準石炭消費量が1,234.3tから1,027.2tに低減され、基幹銅製錬企業の硫黄回収率は70%から95%以上に引き上げられ、環境基準も達成し、クリーン生産に顕著な成果

をあげている。

1 5. 企業の体制改革が進み、企業の所有権構成は最適化し続けている

国内銅産業は、経営メカニズムの転換を加速し、大部分の企業は既に近代的企業制度によって自主的に経営し、損益を自ら負う経済実業体となっている。一部の企業は再編により株式会社となった。江西銅業集团公司、銅陵有色金属集团公司、雲南銅業集团公司の3社は、次々と国内での上場を遂げ、江西銅業集团公司は海外での上場も遂げている。

統計によると、国内の700社以上の一定規模の産銅企業の中に国有系企業30社、集団所有制企業263社、民営企業306社、香港・澳門・台湾系企業66社、外資系企業30社がある。

再編と改革を通じて、中国の銅産業は多様な投資を呼び込み、融資ルートを拡大した。

1 6. 銅企業の経営は強化されている

2000年、銅製錬企業（鉱山、製錬及び精錬を含む）の販売収入額は337億元で、非鉄金属製品の販売総収入額の15.5%を占め、税込利益15.9億元で、非鉄金属総税込利益額の9.9%を占めていた。2005年の販売収入額は1,098.6億元で、非鉄金属総販売収入額の19.6%を占め、税込利益額は96.7億元で、非鉄金属総税込利益額の18.2%を占めている。中国有色金属工業協会が発表した「2005年度非鉄金属工業販売額上位80企業」リストの中で10位までに銅（ニッケル）企業6社が入っている。

6社は江西銅業集团公司、金川集团有限公司、銅陵有色金属公司、雲南銅業有限公司、海亮集团有限公司及び寧波金田銅業株式有限公司で、それぞれの販売収入額は、210.1億元、206.1億元、201.2億元、152.8億元、115億元、113.6億元で、第3、4、5、6位と第9、10位を占めている。

表1 2000～2005年中国銅産品輸出入状況

	単位:万t					
	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年
銅精鉱(グロス量)						
輸入量	181.33	225.52	206.54	266.99	288.10	405.89
輸出量	3.98	1.98	3.58	6.21	1.44	0.09
純輸入量	177.35	223.54	202.96	260.78	286.66	405.80
アノード						
輸入量	12.47	9.12	10.54	12.33	11.44	12.92
輸出量	0.24	0.24	0.34	0.15	0.13	0.37
純輸入量	12.23	8.88	10.2	12.18	11.37	12.55
銅地金						
輸入量	66.76	83.50	118.10	135.73	120.01	122.22
輸出量	11.45	5.10	7.66	6.44	12.38	14.02
純輸入量	55.31	78.40	110.44	129.29	107.63	108.20
銅材						
輸入量	73.00	73.11	91.77	105.58	119.54	111.87
輸出量	14.39	12.34	17.17	23.29	39.00	46.36
純輸入量	58.61	60.77	74.60	82.29	80.54	65.51

1 7. 銅製品の輸出入は急速に増加している

国内の銅製品に対する需要増大と生産量の増加の下で、中国の銅製品の貿易量は急速に増加している。そのうち、銅原料の増加は著しく、特に銅精鉱と銅地金の輸入量の伸び幅が大きく、2000～2005年間で、それぞれの純輸入量は17.49%、12.86%増加した。

銅材の輸出量の増加は急速であるが、輸入量の増加は比較的緩やかである。2000～2005年間の銅材の純輸入量は2003年まで増加しているが、それ以降は減少している。この傾向から中国の銅材生産量が急速に増加し、かつ中国の銅材の国際競争力が強化され、銅材の輸出を促進したと言える(表1)。

1 8. 国際的経営能力が高まり、海外投資で一定の成果をあげている

国内外の資源を利用し、国内外の市場を開拓するという中国の鉱業政策に基づき、国からの支援を受け、中国の銅産業は、国際的経営と海外投資に進展を遂げた。国内トップ4社銅企業の銅地金が既にLMEに登録され、国際的に承認された商標になった。

Minmetalsは、Codelcoと「チリ銅資源共同開発プロジェクト協定」を締結し、チリ北部のGABY銅鉱山を共同開発し、今後15年間に亘りCodelcoから80万tの銅地金の供給を受ける。中国有色鉱業集団が開発しているザンビア・チャンビシ銅鉱山1期工事は、既に生産開始となり、年間銅精鉱生産能力は4.7万t(金属量)である。中国冶金建設集団は年間銅精鉱生産能力3万t(金属量)のパキスタン・サインダック銅鉱山を操業している。現在、海外投資による銅埋蔵量は約650万t(金属量)、年間銅精鉱生産能力は8万t(金属量)近くになっている。同時に、中国企業は周辺国とラテンアメリカなどの地域で銅資源開発投資の予備作業を行い、大規模な海外銅資源の生産拠点作りを積極的に展開している。

1 9. 鉱物資源問題は益々深刻化している

中国国内鉱山からの銅精鉱生産量は2000年の59.26万t(金属量)から2005年に76.16万t(金属量)に引き上げられたが、自給率は年々低下し、毎年大量の銅精鉱を輸入することにより増大し続けている製錬能力の需要に対応している。輸入する銅精鉱の大部分はスポット市場から購入するため価格の変動が大きく、調達ルートも確保できず、企業の経営リスクが大きい。

2. “第11次5ヶ年計画”期間中の中国銅産業発展に対する提案

2006年採択した「国民経済と社会発展の第11次5ヶ年計画綱要」で国内の経済及び社会発展に対し綱領的な指針を提出された。その中で素材産業に提出された指針は、総量規制、遅れた技術の淘汰及び産業水準のレベルアップの原則に基づき、素材産業再編の加速化、エネルギー消費量と環境汚染の低減、製品の品質向上

を内容とするものである。

非鉄金属産業に対して指針は、銅・鉛・亜鉛・マンガンの探査を推進し、予備資源を増やし、鉱山の生産を安定化する、銅・鉛・亜鉛製錬所の建設規模を抑制する及び高度加工製品や新型合金材料を開発することを提言している。「綱要」に基づき、我が国第11次5ヶ年期間における銅産業の成長に関する対策を提案する。

2 1. 我が国銅産業の現状及び発展条件に対する基本認識

以上の回顧と分析を通じ、我が国銅産業の現状と発展条件に関しては以下のいくつかの基本的な認識を得ることができる。

我が国は銅地金について既に世界最大の生産国になり、一部の基幹企業の技術・設備は世界先進水準に達し、銅産業を更に発展させる条件を備えている。

我が国は銅について既に世界最大の消費国になったが、銅産業を更に発展させる国内市場がある。

自山鉱からの銅精鉱供給不足問題は、国内の銅製錬発展を制約するボトルネックとなり続ける。

基幹企業の経済力は強くなり、国際的経営に参画する能力を備えている。

中小規模企業の技術・設備水準は依然として低い。

2 2. “第11次5ヶ年計画”期間中の中国銅産業発展に対する提案

以上の認識により、「第11次5ヶ年計画綱要」の指導方針及び要求に基づき、第11次5ヶ年期間中、我が国の銅産業発展に対し以下のような提案をする。

2 2 1. 資源の供給先を多様化し、銅精鉱の供給不足問題を解決する

我が国は、世界の銅生産と消費大国になったにも拘らず、国内資源の制約から銅精鉱生産量の増加は少なく、2000年の国内銅精鉱生産量(金属量)は59.26万t、2005年の国内銅精鉱生産量(金属量)は76.16万t、5年間で約17万t増加したに過ぎない。銅精鉱の供給問題を解決することは我が国銅産業が健全に発展するポイントである。

大量の銅精鉱をスポット市場から買い付けることは、製錬業にとって大きなリスクとなる。

第1に国内銅資源の探査、開発に力を入れ自給率の向上に努めることである。2004年までに我が国が確定した銅鉱区は1,056か所、確定埋蔵量は6,659万tで、そのうち可採埋蔵量は3,730万tである。ここで2点指摘しなければならない。一つは現在確定している銅資源埋蔵量の大部分が1980年代に確定したもので、当時の技術レベルに制約があり探査深度は500m以内となっている。二つ目は、1980年代は地質探査ターゲットの重点を中東部地域に置き、西部地域に対する地質探査作業が少なかった。地質専門家の予

測によると、最新の探査技術及び装置を導入し、探査深度を500～1,000mに延伸すれば、中東部地域の既存鉱山の周辺や深部及び中西部地域で相当な銅鉱資源を確保することができる。現在、西南三江地域で実施している地質探査作業で得た成果は十分にその事実を証明している。

第2に海外鉱物資源の探査と開発を加速する。グラスルーツからの探査或いは既存鉱山周辺の探査により新規鉱山の開発権、既存鉱山の権益を取得する等の方法で安定した銅精鉱供給ルートを確認し、国内の需要に対応する。企業が海外銅鉱資源の開発主体になるが、大規模プロジェクトについては国が種々の方式により支援する必要がある。

第3にスポット市場で銅精鉱を大量に購入する現状を代え、中国企業は、世界の大手鉱山会社と相互利益に基づき銅精鉱の長期購入契約を締結する。

2.2.2. マクロコントロールを一層強化し、製錬能力を必要以上に増大することを厳しく抑制する

2004年以来、銅価格は上昇し続けている状況下で、世界の銅精鉱供給量は多少増加し、一時的に供給過剰現象も見られ、銅精鉱のTC/RCも押し上げられている。短期的な利益に押し流され、国内で銅製錬に対する投資ブームが過熱している。銅製錬能力が必要以上に増大することは銅精鉱供給不足問題を一層クローズアップし、TC/RCも次第に下がり、経済効率も悪く投資リスクを増大させることになる。

政府関係機関は銅製錬業への過剰投資に対するマクロコントロールを一層強化するため、政府から発布された「銅製錬業界に対する盲目的投資抑制に関する若干の意見」及び「銅製錬業界参入条件」を厳正に実施し、参入条件に適合しないプロジェクトは支援すべきではない。各企業は、国家の関連規定を遵守し、規定に違反せず、新規銅製錬プロジェクトを立ち上げなければならない。

2.2.3. 銅の高度加工製品の開発と品質のグレードアップを図り、輸入製品を国内製品で代替する

過去数年の開発により、我が国のめねじ銅管、高精度銅板条、電子銅箔などの生産は一定の規模を持つに至った。特にめねじ銅管については国内の需要向けだけでなく、大量に輸出している。今後数年以内に、銅加工の希少品目を重点的に開発し、特に製品の品質化と技術的付加価値の向上に努める。現在、世界の銅加工産業には新しい国際分業のチャンスがあり、ハイエンドの製品を開発し、一次製品の割合を低減することが我が国の銅加工産業を新しいレベルに引き上げる。

2.2.4. 企業間の再編を奨励し、産業集約化を進め、企業の競争力を強める

過去十数年、我が国銅企業の生産規模は大きくなったが、海外の多国籍企業と比べ、依然として格差は残

されている。2004年、世界の大手銅企業6社はそれぞれ自山鉱からの銅精鉱生産量及び銅地金生産量を60万t以上に維持している。チリのCodelcoの自山鉱からの銅精鉱生産量及び銅地金生産量はそれぞれ186.4万tと140.9万tである。海外企業間の再編、買収統合は現在も続いており、今後も世界の銅産業の集約化は一層強まるものと予想される。

我が国では、2005年、江西銅業集団会社と銅陵有色金属集団会社の銅地金生産量は40万tを超え、世界大手企業の銅地金生産量の第10位を占めるに至ったが、他の企業の銅地金生産量は10万t以下となっている。国内銅加工企業の生産規模は海外企業と比べ、格差が大きい。海外では銅板条の加工工場規模が、一般的には年間20万t以上で、年間60～70万tの工場も存在する。2005年の我が国の一定規模以上の銅加工企業は700社で、20万t/年規模の企業は2社しかなく、10万t/年以上の企業も7社だけとなっている。従って、第11次5ヶ年期間中に、企業間の再編・統合を奨励し、産業集約化を進め、企業の競争力を強める。

2.2.5. 再生銅産業の発展を積極的に推進し、再生銅産業のグレードアップを図る

再生銅は、銅の生産・消費で重要な役割を果たしている。銅スクラップを大量に利用することは、鉱物資源への依存度の低下、エネルギー消費量の削減、環境改善に貢献し、循環型経済を進展させる重要なポイントである。銅精鉱を用いた銅アノードの生産に比べ、現在の国内銅鉱山の平均採掘品位0.87%に基づき計算すると、1tの銅スクラップを利用すると、130tの銅鉱石の採掘に相当し、87%のエネルギー消費の節約と、亜硫酸ガス2tと工業残滓100tを削減することができ、資源、エネルギー、環境面での効果が非常に大きい。

国内で年間銅スクラップから回収される銅地金は国内銅地金消費量の17%を占めている。しかしながら、我が国の銅スクラップ量は限られ、国内の再生銅の生産量を高めるには、海外からの輸入量を増加しなければならない。更に、再生銅業界の企業は規模が小さく、技術・設備レベルも低いことから金属の低回収率、環境汚染等の問題が生じている。従って、国は第11次5ヶ年期間中に、再生銅産業のグレードアップに重点をおき、実情に適さない生産目標を掲げないことを提案する。

作者略歴

尚福山氏は、1980年代中頃から元中国有色金属工業総会社と中国銅鉛亜鉛集団に在籍し、生産経営管理業務を担当し、副処長、処長、副主任など役職を歴任してきた方である。中国有色金属工業協会が設立された後は企業協調部副主任、主任を歴任した。現在は協会の副秘書長兼銅部主任を担当している。尚福山氏は、中国非鉄金属業界の状況について全面的に把握している。

革新的な考えで成長を求め、無用のものを富に代える - 銅産業の持続的な成長を支える循環型経済の発展 -

江西銅業集团公司副総技師 徐福光

江西銅業集团公司(以下江西銅業と略称する)は1979年7月に設立された中国で最大の近代化された銅生産会社で、金、銀、レアメタル及び化学製品も生産している。2006年の江西銅業の銅生産能力は45万tで、世界大手銅企業の第10位に入り、国内では第1位を占めている。また、金生産能力は13t、銀生産能力は350tで国内第4位を占めている。2006年6月現在の総資産額は226億元、純資産額は121億元、従業員は約3万人である。江西銅業の持株会社である江西銅業株式会社は、“CCTV2005年度中国で最も投資価値のある上場企業”50社中第14位で、“中国で最も将来性のある上場企業”と命名された。

江西銅業が設立されて27年が経過する。江西銅業は“新しい考えが富を創造する、企業の成長は永久目標である、他社との格差は飛躍的な前進に繋がる”を公約とし、資源の総合利用、“廃水、廃棄物、廃ガス”の削減及び下流部門への展開をコアビジネスとしてきた。その結果、江西銅業は特色のある資源節約型産業グループの発展モデルを構築した。

1. 改革が企業成長の指針であり、新しい考えが富を創造する

一貫して改革を追求することが企業成長の指針である。江西銅業は27年間、困難に打ち勝ち、世界一流の銅業企業になることを目標に努力してきた。江西銅業の改革は、最初は従業員の意識改革から始まり、現在では高い基準、厳しい要求及び新たな目標をベースによりハイレベルとなっている。“新しい考えが富を創造する”という思想は、何昌明総経理が、1999年のFortune Global Forumに出席した際に述べたもので、その後江西銅業の社運を決定する重要な思想となった。

江西銅業は生産規模を第6次5ヶ年期間中の7万tから第7次5ヶ年期間中に20万tに、更に第10次5ヶ年期間中に45万tに拡張した。我が国で5t銅を生産した場合、1tを江西銅業が生産したことになる。現在、国が承認した重点建設プロジェクトである新規30万t銅製錬所を建設中で、2007年までには70万tの銅生産能力となり、世界の銅産業の第3位に入る。

江西銅業は再生銅の利用分野で先進国の銅企業との格差を一層短縮している。2002年、ドイツから350t可傾炉を導入し、2003年に生産を開始した。その結果、江西銅業の銅スクラップ年間処理能力は15万tとなった。数年以内に、更に15万tの銅スクラップ処理能力を追加し、再生銅の生産量を30万tに拡張する計画で銅生産量の40%を占めることになる。

技術開発の分野では、江西銅業は世界の先進技術及

び設備を吸収消化した上で、自社技術を開発し、管理水準を高めた。傘下の徳興銅鉱山、貴溪製錬所等には世界の最新の銅採掘、選鉱、製錬及び加工生産技術を導入した。江西銅業は現在、イラン、タイ、パキスタン等の国々へ銅の採掘、選鉱、製錬技術を次々と輸出するとともに関係諸国の管理者と技術職員を養成している。

市場競争においては資源利用率が高ければ、コスト的に有利となり主導権を握ることができる。2003年の江西銅業の販売額は100億元を突破し、税込利益は8.6億元、2004年の販売額は164億元で、税込利益22億元、2005年の販売額は211億元、税込利益は39億元を達成した。販売額は3年間で倍増し、税込利益3年間で4.5倍増加した。今年上半年の販売額は140億元で、税込利益は42億元である。

2. 資源は再生できない、あらゆる資源を完璧に利用する

あらゆる資源を完璧に利用する方法は技術の革新と管理の近代化であることを江西銅業は実践を通して確認してきた。

徳興銅鉱山の鉱石は採掘銅品位が0.25~0.3%のものが、全体の埋蔵量の20%を占め、約1.5億t存在する。江西銅業は既存の採掘基準に基づき、銅品位0.3%以下の鉱石を採掘してこなかった。このような大量の低品位鉱石を放置しておくことを憂慮し、江西銅業は「大規模低品位ポーフィリー型銅鉱床の採掘・選別総合技術に関する開発及び応用」研究を行い、国家科学技術進歩一等賞を受賞した。この研究成果が実用化された後、江西銅業の採掘銅品位は0.3%から0.25%に引き下げられた。銅採掘品位を0.05%引き下げた結果、出鉱量10万t/日の徳興銅鉱山のマインライフは4.5年延伸され、銅金属量38.3万t、金28tを多く回収することができた。1995年から2005年の間、江西銅業は銅品位0.25~0.3%の鉱石6,035tを処理し、銅金属量16.2万t、金12.8tを回収し、莫大な利益を得た。

2006年に銅価格が高騰した結果、江西銅業は鉱山周辺の鉱床品位の研究を行い、銅採掘品位を0.20%に引き下げることを目標とした。この研究は、既に成果をあげ、江西銅業2006年下半期の出鉱量は400万tに達し、以前廃棄していた鉱石の中から銅金属7,600tを回収することが可能となった。

銅品位0.20%以下の鉱石からの銅回収も江西銅業は放棄せず、研究により、世界最新の“ヒーブリーチング SX-EW”湿式製錬技術を導入した。1995年に江西銅業は永平銅鉱山で選鉱しにくい酸化鉱床に対する湿式製錬技術の研究を開始した。5年間の研究により、2000年から2005年までに永平銅鉱山は湿式製錬法により販売可能な銅912tを生産し、低品位銅鉱石を十分に利用することができた。1997年に江西銅業は徳興銅鉱山の低品位硫化銅鉱石に対して湿式製錬技術を適用し、販売可能な銅を抽出することに成功した。その後、

この技術は実用化され、年間生産能力 2,000t の湿式銅製錬所を建設し、1997 ~ 2005 年間に銅 6,700t を生産した。

これらの技術開発は江西銅業 1,500 名の技術研究者による長年の研究と実践による成果である。同時に、江西銅業は海外の最新の管理技術を導入し、既存鉱山の深部及び周辺に対する開発に力を入れ、新しい鉱体を見つけた。アメリカの Mintec 鉱山開発計画ソフトを導入し、発見された鉱体に対する最適化を行った。最適化することによって、江西銅業は 5,000 万 t の鉱石量が増え、銅金属量 10 万 t と 100kg 以上の金が増加した。

希少価値金属の回収分野では江西銅業は、技術成果製品開発 技術改善 製品のグレードアップ 産業化の道筋を開拓し、新しい産業を構築した。数年の研究により、江西銅業鉱山新技術公司是“モリブデン選鉱事前処理”技術を生産に適用し、2005 年に品位 44.95 % のモリブデン精鉱 2,250t を生産し、生産額 4 億元を得た。江西銅業新材料公司是銅製錬後のスラグを利用し、希少価値金属を回収し、国内最大のセレン、テリウム、レニウムなどの生産会社となり、年間販売額 6 億元以上を得ている。

3. 経済成長方式を転換し、強力に循環経済を発展させる

江西銅業では、完全な廃棄物はなく、十分に利用していない資源が存在するという考え方が深く従業員に浸透している。“資源 製品 廃棄物”という従来の考え方は“資源 製品 再生資源 再生製品”という考え方に変わった。江西銅業は積極的に従来の生産モデルを改革し、経済成長方式を転換し、強力に循環経済を発展させ、生産段階で発生した廃棄物を企業成長の財産に代えている。

現在、江西銅業は、製錬段階で生じたスラグを 100 % 利用している。江西銅業の貴溪製錬所は、1999 年以降、廃棄したスラグ及び各種廃棄物から、年間銅地金 8,000t を回収しているが、この生産量は中規模鉱山の生産量に相当する。2005 年に貴溪製錬所は 2.3 億元を投入して生産能力 3,100t/日の電気炉のスラグから銅を回収するプロジェクトを立ち上げた。徐冷 半自生ミル選鉱技術を導入し、従来セメント製造に用いられた電気炉スラグから、年間銅地金 5,000t 及び一定量の金、銀等を回収し、利益を得ている。

廃棄ガスの排出による大気汚染を防ぐため、貴溪製錬所は最新の二重接触式プロセスを導入し、二酸化硫黄を回収し、硫黄の総合実収率 97 % を達成した。同時に、年間 100 万 t の硫酸を製造し、江西銅業にとって新しい硫黄化学工業を創出した。更に、貴溪製錬所は、技術改善により空気から酸素を製造すると共に排出していた窒素、アルゴンから液化窒素と液体アルゴンを製造・回収し、年間 1,700 百万元以上の収入を得ている。

廃水処理対策は、江西銅業の廃棄物を財産にするという方針のもう一つの成果である。2001 年にカナダ PRA 社と協力して HDS 技術を用い徳興銅鉱山の酸性工業廃水を 3 分割し、1/3 はズリ堆積場でシャワー式銅浸出液として使用され、1/3 は廃滓堆積場に排出され、ダムアルカリ性水と中和後、選鉱用水として使用され、残りの 1/3 は廃水処理場に排出し、排出基準達成後大塢河に放流している。放流水の水質が地表水の基準を満足していたため、重金属による汚染もなく、20 年間汚染されていた河川が浄化され、周辺の環境及び下流の生態環境は大いに改善された。現在、江西銅業の工業用水使用総量は 3.6 億 t、そのうち工業用水の循環利用率は 85 % で、国内の平均レベルより 30 % 以上高く、年間使用する工業用水を 3 億 t 節約し、2,000 万元のコスト削減を達成した。

貴溪製錬所は自溶炉及び転炉ガスの廃熱回収発電装置を開発した。年間の廃熱による発電量は 1 億 kWh で製錬所全体の電気使用量の 14.4 % を占めている。2006 年には徳興銅鉱山の 10 万 t 硫酸プロジェクトからの廃熱による発電量 2,000 万 kWh も期待できる。また、江西銅業の瓮福 40 万 t 硫酸プロジェクトは既に生産を開始し、硫酸製造時に生じた廃熱は全て回収され、発電に使われ、年間廃熱発電量 9,000 万 kWh が新規に追加される。これらの電力は自社の電力需要を満たすばかりでなく 3,700 万 kWh の電力を販売することもでき、1.4 万 t の標準石炭を供給することに相当する。江西銅業の自家発電量は 1 億 kWh から 2.1 億 kWh に引き上げられ、企業全体の電力使用量の 10 % を占める。現在の電力価格で計算すると、年間電力代 1.1 億元を節約することができる。

2005 ~ 2006 年間に貴溪製錬所はアノード炉及び電気炉に余熱回収装置を設置し、年間標準石炭 5 万 t を節約している。現在の価格で換算すると 3,000 万元以上の利益に相当する。製錬所で使用されるエネルギーの構成は大きく変化し、省エネルギーだけではなく燃料ガスによる環境汚染を大幅に減少させた。

循環経済の発展により江西銅業は大きく成長し、1t の銅鉱石を製錬してもたらされる収益を従来の 60 元から現在 600 元に引き上げ、銅、金、銀、モリブデン、セレン、テリウム、レニウムなどの有価金属を効率的に回収している。

江西銅業は有価金属の回収、廃ガスの再利用、硫酸製造及び廃熱発電により販売収入額は 66 億元以上となったが、そのうち 27.6 億元はここ 2 年で新規に増加した。

4. 環境保全を堅持し、永遠の緑地を創造する

江西銅業は、旧式の鉱山・製錬所と異なり緑が一杯で、製錬所も大規模な緑の工場である。2000 年 4 月、全人代の呉邦国委員長から国内で最も管理の良い企業で公園の様な工場と名付けられた。

“永遠の緑地を創造する”、これは江西銅業の環境思想である。生産設備の建設中に江西銅業は、国家工程

建設環境保護“三つの同時”方針を厳格に実施し、汚染対策に投じた金額は8億円で、各種環境保護装置180台を開発した。現在、環境保護施設の整備費用は年間2.5億元である。

1980年代初め、江西銅業は、中国科学院などの科学研究単位及び大学・研究院と共同で生態復旧に対する研究を行い、成果をあげ、全集団にその成果を徹底した。創業以来27年間、江西銅業はグリーン鉱山6か所と世界水準の環境保護型製錬所を建設してきた。徳興銅鉱山のみでも2万株の木を植樹し、緑地面積は5万m²に及ぶ。現在、鉱山従業員の一人当たりの緑地面積は897m²で、緑化率96.8%に達している。

江西銅業の環境保護指標は基準値を達成しているか又は国家基準値以上となっているに該当し、“全国緑化先進単位”を獲得した。2006年3月、国家環境保護総局と中華環境保護基金会は第3期“中華環境獎 綠色東方獎”を江西銅業に授与した。これは中国における環境保護面での最高の社会的奨励である。

第10期全人代第4回会議で採択した「国民経済と社会発展の第11次5ヶ年計画綱要」では江西銅業を国内循環経済のモデル企業とした。江西銅業は第11次5ヶ年期間中に循環経済発展のため15.82億元を投入する。そして14の循環型経済の詳細計画を含む“三つの重点、四項目の研究”を定めた。即ち、資源の総合回収利用、環境保護と対策及び省エネルギーを重点とし、積極的に銅、金、銀、モリブデンの選鉱実収率の向上、尾鉱からの有価金属の総合回収、低品位硫化銅鉱石の銅浸出及び製錬スラグからの鉄の分離回収研究を行う。

江西銅業集団は最大限に資源を利用し、エネルギーを節約し、環境を保護することによって、企業コストを下げ、最大の利益を追求し、世界銅産業の第3位になることを目標に前進する。

作者略歴

徐福光氏は1947年2月に生まれ、1970年北京師範大学卒業。江西銅業集団会社の政策研究室主任を歴任し、現在、江西銅業集団公司副総技師。

(2006.11.30)