

ペルーの鋳物現況

勝負澤 善行、池 浩之*

本県の増田知事とペルー共和国・フジモリ大統領の合意による『南部鉄器の製造技術を含む鋳物技術で国際交流・協力』の準備のため、日本国際協力事業団(JICA)の支援事業により、南米のペルー共和国を訪問し、首都リマ市及び北部のトルヒーヨ市(リマ市の北約600km)とチクラヨ市(同約800km)などを巡り、12の鋳物工場を視察した。

その結果、ペルーの鋳造業界には鋳型・溶解技術などに改善点が多いことが分かったが、今後の発展の可能性を強く感じた。理由は次のとおりである。

- ・ 国が産業界の活性化に意欲的に取り組んでいること。
- ・ 鋳造業の発展に意欲な経営者や若くて活気ある経営者及び人材がいること。
- ・ 資源が豊富であること。(未開発原材料が豊である。)

キーワード:ペルー共和国、鋳造技術

Casting a look at Peru Foundry

SHOUBUZAWA Yoshiyuki and IKE Hiroyuki

keywords: Peru, foundry

1 はじめに

1899年790名の日本人が佐倉丸で第一回の移民渡航して100周年となる1999年(平成11年)10月、南米のペルー共和国を訪問し、図1に示す首都リマ市及び北部のトルヒーヨ市(リマ市の北約600km)とチクラヨ市(同約800km)などを巡り、12の鋳物工場を視察する機会を得たので、それを基に同国の鋳物現況を報告する。

ペルーの鋳物に関する情報や生産量のデータは非常に少なく、素形材年鑑1994年には総生産量54千トンとなっており、内訳の主なものはねずみ鋳鉄15千トン、鋳鋼36千トンなどである。しかし、実際訪問してみると工業会に未登録の事業所が多く、専門家でも正確な数字を把握することは難しい様であり、実際の生産量はもっと多いと思われた。

今まで日本の鋳造業界では、ペルーと交流する機会がほとんど皆無であったと思われ、私たちが初めてペルー

図1 ペルー全体地図

鋳物業界の状況を知ったのは、日本貿易振興会(JETRO)の機械技術普及事業で1997年11月と1999年3月に荒金煉氏(BMR 経営工学研究所:元新日本製鐵株)がリマ市内の鋳造工場を指導した報告書¹⁾をいただき、更に同氏にお会いし詳細な話を承った時である。

私たちの今回の訪問は、本県の増田知事とペルー共和国・フジモリ大統領の合意による『南部鉄器の製造技術を含む鋳物技術で国際交流・協力』を実施する準備のためのもので、日本国際協力事業団(JICA)の支援事業によるものであった。

2 ペルーの概要

ペルーは図1に示すように赤道直下に近い南緯3~18度、西経69~81度に囲まれた地域に位置している。人口の50%がペルー海流(フンボルト寒流)の影響が大きく雨の降らないコスタ地域(沿岸地域で国土の約12%)に住んでおり、首都リマ市も同地域に属する。

ペルーには先史時代から多くの文明が興り、チャビン文明・シバン文明・シカン文明・モチエ文明・ナスカ文明・チムー文明等を経て、1532年にスペインにより滅ぼされたインカ文明へと続いていた。この間に、精錬・鋳造・鍛造などの技術蓄積があり、多くの黄金や銀製品などが残されている。

16世紀以降、ヨーロッパの国々は「エル・ドラド(黄金郷)」を求めて南米に進出してきたが、ペルーは金・銀・銅・鉄を初めとする多くの鉱山資源に恵まれており、正にここが目的地だった。

現在も鉱産物の出荷量(下述)は多く、総輸出額の43%を占めている。

次にペルーの主な概要を示す。

- ・国土128.5万平方キロ(日本の約3.4倍)
- ・人口2,400万人(日本の15)で首都はリマ市(約700万人)
- ・日系人約8万人、在住邦人約3,000人
- ・1990年より大統領はアルベルト・フジモリ氏で政情安定化や経済復興に努め成果を上げている。これは、政情安定化により観光客が1991年の23万人から1998年には75万人と増加していることから伺える。
- ・インカやシバン等歴史的な素晴らしい文明遺跡の多くが世界遺産に登録され世界中から注目されている。
- ・学制は、小学校6年、中学校5年が義務教育で、その後大学や専門学校(工商農業高校や職業訓練校にあたるSENATI)がある。
- ・サトウキビやジャガイモ、米、綿花等を産出する農業国であるが、鉱山資源が豊かで金94t/y、銀2,000t/y、錫26,000t/y、銅480,000t/y、鉄鉱石3,173,000t/y、亜

鉛881,000t/yが産出される。

- ・ペルー沖はフンボルト寒流により世界有数の漁場である。(東北では八戸、塩釜、宮古から遠洋漁業に行っている。八戸には親睦のためのペルー会がある。)

3 鋳物業界

(1) 産業機械鋳物

ペルーへの進出企業及び国家プロジェクト等で輸入した鉱山機械・自動車・船舶機械等 各種機械の補給・修理部品の製造を目的に、下請け受注生産が続けられている。この部門の多くはペルーの大手企業であり、高周波溶解炉(図2)や自硬性鋳型システム及び発光分光分析装置などの最新の生産設備や品質管理機器を設置している工場が多い。これは、発注者側からの品質維持を目的とする要求によるものと思われる。しかし、稼働率は高くない様に見受けられた。また、副資材などは高額な輸入品が多いので、自硬性鋳型では生型をバックサンドとするツーサンドシステムを実施している工場がほとんどで、再生装置が不備なこともあり、廃棄の問題や生砂への混入など多くの問題を抱えたままである。

図2 操業中の高周波溶解炉

(2) 生活用品鋳物

下水道・マンホール蓋・コーヒーミル部品など主に地域周辺で需要の多い製品は、地域の中小企業で製造されている。これらの工場では、最終部品も製造するため旋盤やフライス盤などを設置して機械加工を行っているのが一般的である。これらの企業で一般的に使用されている溶解炉は、図3に示すように羽口が2つのキューボラであった。驚いたことは燃料がコークスに代わり石炭であることで、出湯温度は1300 程度であった。また、溶解材料は全てスクラップであり、自ら粉碎して人力で炉頂まで揚げて投入していた。(材料投入機は無い)

造型用鋳物砂は近隣の山野から掘り出した山砂であり、篩いで調整して手込め造型(図4)に用いていた。この山

ペルーの鋳物現況

ではスペインの生活様式が定着しており、製品精度やデザインを向上することにより需要はもっと拡大するものと思われた。

アルミニウム合金鍋の製造工場では、厚物は鋳造で、薄物は絞り加工で各種サイズの鍋を製造していた。材料の溶解は、重油バーナー加熱のるつぼ炉で行い、鋳型は(2)と同様の山砂を用いていた。アルミニウム合金の溶解材料は、アルミ缶や機械部品などのスクラップであるが、絞り加工用にはアルミニウム純度の高いアルミ箔を用いるなど使い分けていた。なお、この企業の業績は、鍋の需要が高いので非常に良好のように見受けられた。

おみやげ品として真鍮鋳物の栓抜きやキーホルダーなどが店に並べられており、これは各地の小規模工場で製造されているとのことであった。この種の製品も、精度を向上することにより高付加価値化が可能と思われる。特に、ペルーでは自国で産出精錬されている銅の使用拡大を推進しており、今後の対応を期待したい。

(4) 改善必要点・その他

・品質管理能力の向上

各社の製造品を見ると不良や欠陥が多く、企業の品質管理能力を向上することが急務と思われた。現在、スイスやドイツなどから各種支援が行われており、日本からは JETRO の事業で、前述の荒金煉氏が品質管理の指導を行っている。これらの事業の活用を期待したい。

・原材料の選択と品質向上

溶解材料はほとんどがスクラップであり、不純物元素や異物が混在し材質レベルは低い。分析による原材料分類選別などペルーの公的機関(SENATI)の指導が必要と思われた。同様に、鋳型砂についても砂の評価と使用方法を指導することが必要と思われた。

・球状黒鉛鋳鉄の製造

多くの中小企業者から、今後需要の高まる同鋳鉄鋳物の製造技術についての指導要望があった。今後、公的機関の指導を期待したい。

・SENATI

この機関は日本の公設試と同じ様に産業振興を支援する機能も併せ持っている。技術相談の他、企業の要請に応じて巡回指導する。図5は巡回指導車で、顕微鏡や砂試験機などが積んである。

・事業意欲1

トルヒーヨ市郊外にある小規模鋳物工場では、ドラム缶を2つ積み重ね、耐火物で内張りをした小型キュボラを重油エンジンで送風機を回して溶解(図5)していた。経営者は若い方で、3人の若い工員と一緒に意欲的に仕事をしていた。

図3 中規模工場のキュボラ

図4-1 造型作業

図4-2 造型された鋳型

砂は耐火度が低いため、銅やアルミニウム合金鋳物では問題が少なかったと思われたが、鋳鉄を鋳造する場合は鋳型表面に天然黒鉛を塗っていた。しかし、それでも鋳肌は鋳鉄溶湯との反応のため非常に悪いものであった。また、機械加工面にも欠陥が多く、品質改善の余地があったが、それでもマンホールなどは機能的には十分と思われた。

中子は、山砂と粘土及びデンブンを混合して水を加えて練り木型で成型後、日陰で通風乾燥後使用していた。

(3) 工芸品・景観鋳物

工芸品とし宗教関連の鋳鉄像を試作していたのが1社、ベンチフレーム鋳鉄鋳物を製造していたのが1社で、工場の生産形態は(2)に属していた。本県は南部鉄器の産地であるのでこの種の製品需要が気になったが、ペルー

のか、工場が城壁のような強固な塀で囲われていることである。大きな工場では、監視塔もあり私設警備員や今にも噛みつきそうなシェパードが配備されていたのには更にビックリした。

場内に入って、もっと驚いたのは工場に屋根が無いことだ。工場によっては申し訳程度の日差し避けがあるだけで、地方の中小企業では葦で編んだネット(日本の竹編み状のもの)が頭上に張ってあった。工場があるコスタ地域は、雨が降らないから屋根が不要なのは当たり前で、塀と柱が必要なだけである。工場の建設費を考えるとうらやましい。日差し避けとしたのは、上空には雲が多く陽が照ることはあまりないのであるが、赤道に近いこともあり日差しは強いらしく、帰国後日焼けしていたのに気付いたからである。

国際協力する項目に南部鉄器の製造技術移転も含まれているが、ペルーや周辺の国々の鉄器に関するニーズを把握しながら、ペルー方式の南部鉄器を開発していくことがベターと思われた。移民100周年を記念する見本市で、南部鉄器のステーキ皿がいくらか売れたそうである。今後、地元ペルーでデザイン・製造したペルーブランドの安価な铸铁製ステーキ皿が開発され、同国に新規産業分野が開拓されることを期待したい。

4 まとめ

この度ペルーの鑄造業界を視察させていただき、同業界の発展の可能性を強く感じた。

理由は次のとおりである。

- ・ 国が産業界の活性化に意欲的に取り組んでいる。
- ・ 鑄造業の発展に意欲な経営者や若くて活気ある経営者及び人材がいること。
- ・ 資源が豊富であること。(未開発原材料が豊富)

今後、本県では SENATI を窓口として JICA 事業でペルーの研修生を受け入れ本格的な国際交流・協力を実施する。これに対して、皆様のご指導・ご協力をお願いしたい。また、これを機会に我が国の鑄造業界とペルーとの交流が本格的に進むことを期待したい。

文 献

- 1) 荒金煉：JETRO ペルー出張報告書1999.3

その後

本年度は、2000年6月12日より SENATI 職員のロメロ氏とコルデロ氏を受け入れ、第1回目の交流事業を開始している。

図5 SENATIの巡回指導車

図6 ドラム缶キューボラ

・ 事業意欲2

チクラヨ市では、小規模鑄物工場でコーヒー豆のクラッシャーを、鑄物造り・機械加工・組立と一貫作業で最終製品まで製造していた。このクラッシャーはこの地域で需要が多いものであり、自社製品として製造することにより利益を高めていた。やはり経営者は若い方で、自慢げに商品を見せてくれたが、感動するものがあった。

(5) 感想

ペルー国内や首都リマ市内でも、まだテロ集団を警戒した立入禁止地帯が設定されており、今回は視察できない場所もあった。しかし、街に出てみると危険な感じはなかった。近々それらの地域の見直しと設定解除が検討されていると聞いた。フジモリ大統領の政策により、政情が徐々に安定しているのが実感された。他の方々の話によるとX国やY国の大都市の方が怖いらしい。

工場の視察で驚いたのは、政情が悪かった頃の名残な