イトムカ鉱山大町精錬所の概要

正 会 員 山 本 伊 勢 雄*

Metallurgy of Mercury at Itomuka Mine

Iseo YAMAMOTO

The mercury deposits at Itomuka in Hokkaidō was found in 1936, and the production of mercury was commenced from 1939. In the war the most of the production of mercury in Japan was produced from here. The present smelter at Ōmachi was constructed in 1945, but after war it was shut down. After five years' pause it was opened again. Ores are heated in the mechanical roaster type furnace of 6 steps (2 stands), and the maximum temperature in the furnace is about 600~700°C. The distilled mercury are condensed in the condenser of cast iron pipes. An apparatus to absorb the SO₂ in the furnace gas is now under construction. The production of mercury from here is now more than 120 ton per year.

1. 位置及び交通

イトムカ鉱山は、北海道北見国常呂郡留辺蘂町の西端、常呂川の一支流武華川の上流にある。

交通は石北線留辺蘂駅より、武華川に沿って溯行すること 37.5km で、鉱山事務所・選鉱場・製錬所の所在地たる大町に達する。この間森林軌道及び自動車道路が通じている。本山採鉱現場はここよりさらに 8km 上流に位し、トラックで連絡されている。近年本山採鉱事務所の東方 1km 下流で現道路に合し、旭川—大雪山—北見を結ぶ国道建設が着々進みつつある。なお本山採鉱現場と大町選鉱場との間には鉱石運搬用の索道が通じている。

2. 沿革

本鉱山の位置する武華川上流部は、北海道でも特別交通不便の土地のため、従来地下資源は未調査の区域であったが、昭和11年の大暴風雨による多数の倒木の搬出道路を翌年開さく中に、表土中より拳大の辰砂鉱塊が発見されたことが本鉱山開発の端緒である。

その後昭和13年北海道工業試験場地質調査部により有望な水銀鉱床であることが確認され、ヤマト鉱業株式会社により昭和14年からイトムカ鉱山開発が着手された。その後坑外探鉱の結果、本邦随一の大規模な鉱床を発見して、当時戦時下のため急速な増産がなされ、本邦水銀生産の大部分を占めるに至った。終戦と同時に乱掘の整備と需要の激減との2方面から、規模を縮小していたが、昭和27年世界市場の影響及び新鉱脈の発見により再び活況を呈し、現在に至っている。

3. 精錬操業の概要

(1) 大町精錬所の沿革

当大町精錬所は、昭和20年に建設され、短期間操業の後休止されたが、昭和25年3月再開された。27年炉を1基増設し、30年に1号炉を改修し、今日に至っている。

(2) 選鉱精錬系統

第1図 イトムカ鉱山位置図

*野村鉱業株式会社イトムカ鉱業所所長

ら排出され、サーヂ・タンクで $140^{\circ}\sim 180^{\circ}\text{C}$ になり、コンデンサー末端において $10^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$ に冷却される。コンデンサーにおける温度変化、コンデンスの状況は第4表のようである。コンデンサーは $8''\phi \times 6\text{m} \times 14\text{本} \times 4$ 列より成る鑄鉄管で、現在ステンレス管等を試用中であるが、未だ資料とするに至っていない。水銀はコンデンサー内壁に付着し、或いは下部の木製レシーバー・タンクに溜る。コンデンサー内壁に付着した水銀は圧水でレシーバー・タンクに洗い落され、これ等を回収装置において、乾燥、攪拌等の操作を加えて、水銀とダスト等の不純分を分離して製品とする。残渣は炉に繰返される。実収率は $92\sim 93\%$ で、なお向上の過程にある。コンデンサーを通過したガスは、山腹煙道を経て煙突より排出される。排ガスは SO_2 $3\sim 5\%$ を含有しており、現在水による除害施設を建設中である。

4. 精錬における主要な改良点

(1) 焼滓処理法

a 焼滓処理法の変遷：——当所の焼滓処理にはダンプ・カーを使用していたが、その後精鋁量が増加し、ダンプ・カーより堆積場に移す際、未燃硫黄分が空気に触れて燃焼して SO_2 が発生し、火焰による火傷、火災の危険、ガス・粉塵による煙害等があり、作業は困難を極めた。その後、ロータリー型の焼滓処理装置を試作したが、ホッパーより装置への排出機構の不完全と、注水による粉塵の発生が甚しく、それらが装置付近に散乱し、或いは粉塵が吸引用ドラフト内壁に付着する等の欠陥が現われ、中止した。

第5図 原、排ガス SO_2 濃度-容積比
(水：ガス)

←第4図 脱硫試験装置

その後、29年3月、スパイラルによる処理試験を行った結果好成績を得、現在の施設を設置、今日に至っている。

b 焼滓処理施設の概要：——焼滓処理施設は第4図の通り、ホッパーに入つた焼滓をスパイラルで送り出し、圧水にて流送する。この場合、ケーシング先端は焼滓によつてシールされ、また圧水により若干負圧になっているため水蒸気、空気等の炉内への流入等はない。スパイラルは特殊鋼製で耐熱、耐磨耗性を有するが、耐用期間は比較的短かい。

焼滓は水とともに木樋中を流下し、途中 6mm のフルイを通過させて選鉱尾鉱流送樋に合流し、沈澱池に運ばれる。

これにより、火災、火傷、煙害等の問題が解決し、人件費が 3工/日 減少した。

(2) 鋁煙処理法の研究

当所排ガス中には前述のように SO_2 $3\sim 5\%$ を含有し、そのため付近山林に煙害が発生し、風向、気圧の状況によつては、煙突より排出された排ガスが作業場内に流入して作業を困難にせしめる等、至急対策を樹てる必要に迫られ、簡単な中間試験を行い、水による除害施設を建設することになった。

a 鋁煙処理試験：——当所における精鋁中の硫黄量は前述のように 40% 以上に達し、品位としては硫酸原料等としても充分であるが、鋁量が比較的少なく、取敢えず水を使用して脱硫することとし、まず向流式の試験を行った。その後第5図のような試験装置を用いて現場排ガスについて試験を行った。この場合の SO_2 、 SO_3 の濃度と水：ガス容積比の変化と排ガス濃度との関係は第6図のようになった。

これ等より向流式に比し、使用水量が少なく (60%)、脱硫率が高く、脱塵が行われる等において優れていることが判明し、この方法を採用することとなった。試験結果の SO_2 、 SO_3 の平均除去率は、それぞれ 80% 、 50% 、総合 75% であった。

b 鋁煙処理施設の概要：——前述の試験に基づき、現在第7図のような鋁煙処理施設を建設中である。コンデンサーを通過したガスは、ガス入口よりゴム・ライニングを施したボックスに入り、ステンレス製の2本のノズルより噴出する水とともにベンチュリー部を流下して下部タンクに入り、再吸収槽を通過して煙

原, 排ガス SO_2 濃度-容積比 原, 排ガス SO_3 濃度-容積比 (水:ガス)

第 6 図

第7図 脱硫塔

道に入る。再吸収槽は2段の充填層にラッシュ・リングを充填し、上部より洗滌水を撒水する。吸収液は下部タ

ンクより木樋にて選鉱尾鉱流送樋に入る。尾鉱は弱アルカリ性で、吸収液と中和し、pH. 6. 8 前後になり洗滌池に送られる。

5. 今後の問題点

水銀は特殊な金属であり、この選鉱、精錬についての研究もまた、従来少なかったが、水銀特有の問題点も多々あり、今後の研究に俟つ処が少なくない。

今それ等の問題点を概観すると次のようになる。

(1) 水銀の回収法 (水銀とダスト等不純物との分離)

現在の回収法は乾式を採用し、乾燥、攪拌等の操作を加えて分離しているが、この方法によると残渣中に若干の水銀が残り、これを炉に繰返さなければならないこと及び、操作中に作業者が水銀ガスを吸入し、長期に渉ると汞毒症に罹患する等が大きな欠点となつている。湿式化については従来も研究を行つているが、未だ充分な成果を得ていない。

(2) 冷却温度とコンデンスの関係

水銀を急冷すると微粒化して浮遊し、水とともに流出してロスとなる。現在のコンデンサーは空冷で、四季の外気温による影響が大きく、末端においても $10^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$ の間を上下している。又ガス濃度の変化に伴つて水銀の露点も変る。コンデンサーに鑄鉄管を用いることは、当所のように SO_2 、水蒸気を含む場合、腐蝕による損耗が大きく、精錬費中に占める率も大きい。したがつて耐酸性が大きく、熱伝導率の悪い材質を用いた場合、ガス濃度による適切なコンデンサー温度分布の調節を行い得れば、これらの問題を解決し得る。

(3) 水蒸気とコンデンスの関係

ガス中に水蒸気を大量に含有した場合、コンデンスの状況が変化するが、未だこの関係は完全に把握されていない。

(4) 微粒化水銀の捕収

前述の微粒化水銀の捕収は、タンクに仕切板を設けて沈降させる方法を執つているが、そのためには多数のセツリング・タンクを要する。また排煙中に含まれる水銀は、全量の1%以内であるが、鉱煙処理実施後は微粒化して流出する。これをセツリング・タンクで沈降させることは困難であり、湿式サイクロンによる捕収、適当な沈降促進剤の選択は急を要する問題である。

6. 結 言

以上簡単ながら、イトムカ鉱山大可精錬所の概要を説明したが、当所は交通不便な地にあり、他に同種精錬所もなく、研究も不十分で資料も僅少であるが、敢て投稿し、この機会に先輩諸賢の御指導、御叱正をお願いする次第である。