



金属マグネシウム電解槽

なったのである。

しかし、それらに増して、操業開始以来敗戦に至るほぼ全期間を通じて渋川工場を悩ませたのは人手不足だった。

2. 人手不足に悩む

熟練を要するマグネシウム電解

操業開始に先立って渋川工場が作業員の募集を始めたのは昭和14年(1939)の4月で、5月から6月にかけて、第1期生ともいべき30人が入社した。工場はまだ建設途中で、設備は手付かずの状態であった。この30人の中から20人ほどが選ばれて旭電化の尾久工場に実習に赴き、マグネシウム電解だけでなく、丸釜・塩酸工場など各方面の知識を学んで、11月の試運転に帰還したわけであるが、当時は就職難時代で、30人の募集に対し100人からの応募があったという。

その後も工場建設の進捗状況^{にら}を睨みながら5人、10人と五月雨式に雇い入れ、12月に半操業に入った時点では、在籍工員数は213人と記録されている(それ以前の記録は残っていないので推定に頼るしかない)。操業当時マグネシウム課を担当した横井直の記憶によれば、最も人手を食い、熟練を要するマグネシウム電解では1槽に2人付き、2直で運転したというから、88槽によるフル操業開始の時点では、少なくともマグネシウム電解だけで88槽×4人=352人という単純な計算が成り立つが、同年5月の作業日報には在籍工員355人と記されている。その他の雇用形態を考え合わせると、渋川工場の全従業員数は最盛期において職員・工員合わせて500人近くに達していたものと推測できる。

ところが、さまざまな理由で、操業開始以降、作業者不足に苦しめられることになる。第一には工場の立地上、作業員の大半が兼業農家のため、田植えや刈り入れなどの農繁期には一時的に職場を離れることである。昭和15年も6～7月の田植えの季節には合わせて40人の減少となり、16槽の減槽を余儀なくされている。

第二は、工場開設前からなかば予想され、また危惧されていたことであるが、マグネシウム電解の劣悪な作業環境と塩素臭が嫌われ、帰農後や正月帰省後に職場に復帰しないまま退職する者が少なくなかった。15年の記録では工場全体で247人が退職し、マグネシウム課だけで185人にも達したのである。

この対策のため、しばらくは縁故募集を柱とし、7月以降は紹介の礼金として1人当たり5円を付けたが、しだいに他社との争奪戦が激しくなり、交通費の支給なども始まった。また、秋以降は職業紹介所での募集にも力を入れ、ポスターなどを用意して近在だけでなく遠隔地まで対象を広げた。このため寄宿舎を準備することになる。

応召者の急増で人員不足が深刻に

こうした作業員確保の努力にもかかわらず、昭和16年(1941)の夏になると人員不足は一層深刻になってきた。真珠湾攻撃で太平洋戦争の戦端が開かれるのは同年12月8日であるが、軍部の戦争準備は急ピッチで進み、兵役に取られる者が急増したからである。渋川工場の全従業員数は概ね500人前後であったが、16年だけで100人以上が応召した。熟練工を必要とするマグネシウムの製錬工場で、これだけの多くの人員を削がれては生産計画も無きに等しい。

作業日報には原料塩不足や電力事情の悪化とともに、人手不足に悩む記述が多くなってくるが、応召などで農村の労働人口が減少したため、第3次産業からの転業者など農業以外にも労働力の供給ソースを求める必要が生まれていた。ところが、転業者の多くは少しでも多くの給料を得るべく都会に職を求める傾向が強く、当社の給与水準では及ばなかった。

そこで思い切った労務対策を実施することにし、17年8月には初任給を15銭上げ1円35銭にするとともに、在籍者は一律10%の臨時昇給、職種別作業手当、夏季手当をマグネシウム重点に増額したのである。また、同年9月には国の要請もあって工場内に私立青年学校を開設し、若年労働者の育成をめざすことになった。

こうした努力が実って従業員の定着性も改善され、一時の深刻な人手不足も漸次解消に向かったが、その一方で熟練工を兵役に取られたのでは生産に支障をきたすので、軍部に対し兵役免除と教育招集での入隊者の早期復帰を嘆願した。しかし、戦局が厳しくなると軍需会社指定(昭和19年1月17日)後も大勢が招集され戦地に向かった。記録に残っているだけで戦死者は三十数人にのぼっている。

操業開始当初より人手不足に苦しめられてきた当社では、作業方法を工夫し、か性ソーダでは槽当たり半分くらい的人数で全工程を消化していたが、マグネシウムの製錬は重作業のため、電解だけで1槽に1直1人以下に抑えることは不可能であり、人員不足が直ちに生産の減少につながったのである。

軍需会社に指定、膨れあがる人員

渋川工場は、第2期計画にもとづく増設が一部、昭和19年(1944)に稼働を開始するが、生産量そのものは18年末を境に減少の一途をたどる。日を追って深刻化する資材不足で設備の老朽化に対し十分なメンテナンスができなくなり、トラブルのため運転停止回数が増えるとともに、能率も著しく低下したからである。

その一方で、軍需会社に指定された19年以降、工場の人員は急速に増加した。兵役の代わりに軍需工場へ動員された“応徴工”に加え、5月には勤労学徒、女子挺身隊が応援に、さらには朝鮮半島からの労働者が加わって、敗戦直前の渋川工場に働く者の数は創業時の3倍にも膨れあがったのである。

ここで少し説明を要するのは、朝鮮半島からの雇用についてである。戦時下、多くの朝鮮人が軍需工場に従事したことはよく知られている事実であり、今日になお未解決の問題が残されているが、当社の場合は少し事情が異なる。

当社設立にあたって当初、旭電化は渋川のほかに外地での金属マグネシウム生産を目論み、満州に次いで朝鮮半島を候補にした経緯については第1章でふれたところである。いずれも当時は計画を実施することができなかったが、戦況が逼迫するなかで改めて18年6月、軽金属統制会のイニシアチブで朝鮮・平安南道(江西郡東津南岐陽里)に旭電化法によるマグネシウム工場を建設することを決定、日本軽金属と古河グループ共同で朝日軽金属が設立された。同社には当社も出資(12.5%)したが、同工場で就労する作業員の養成訓練とともに人員不足の解消を目的に、半島で作業員を募集することになったのである。

当時、日本企業が半島で募集したのは主として鉱山の重労働で、あまり歓迎されていなかったが、当社の場合は基本的に平地作業であるうえに、平安南道のマグネシウム工場が完成すれば、故国で働けるというので人気が高く、予定人員の2倍近くの応募があった。さらに第2次



生産を応援した女子挺身隊員

募集もなかなかの人気であり、なかには仕事熱心な者も少なくなく、生産性が著しく低下した時期ではあったが、それなりの貢献をした事実は争えない。

労務統計によると、終戦直前の昭和20年末の在籍人員は396人と記録されているが、金属マグネシウムの生産が始まった14年末からの人員累計は1,137人に達した。この数値が、準戦時下に生まれ、軍需工場として敗戦を迎えた当社の歴史を一面で表しているともいえる。

3. 業界トップの輝かしい生産実績

悪戦苦闘の操業維持

昭和14年(1939)末から20年8月の敗戦に至る5年半余にわたる当社の金属マグネシウムの生産実績は表2(32頁参照)のとおりである。旭電化で実証された製造技術と設備が導入されたから、立ちあがりからほぼ能力どおりの成績をあげ、15年の生産実績は早くも業界2位に、17~18年にはトップの実績で、とくに18年は当初の設備計画どおり1,000トンを達成したのである。

しかし、先に述べたように操業開始から人手不足に悩まされただけでなく、電力の塊ともいえる金属マグネシウムの製錬にとって生命線である電力をはじめ、原材料、設備の保守に欠かせない資機材などの慢性的な供給不足に悩まされ、悪戦苦闘を続けた5年半でもあった。1,000トンの生産実績をあげたのが18年だけにとどまり、第2期増設分が動き出した19年には逆に減少したことがそれを端的に示している。

昭和15年1月から20年7月までに至る、工場長の三根が書き残した月次作業報告書には、この間の動きが淡々と、しかし明確に記されている。主な点を次に拾い出してみる。

〈昭和15～17年〉

- ・電力の供給が渇水期(1月中旬から3月上旬)には通常期の半分に制限された。
- ・技術者は旭電化から派遣されていたが、運転作業員の熟練度が低く、そのため食塩電解部門のガス配分作業などを含めて操作ミスによる故障が多かった。
- ・慢性的な人員不足のため毎月のように新規採用して補充したため、熟練度が向上しなかった。
- ・15年9月の天候不順で塩化マグネシウムの品位が低下し、電解槽の状態も悪化した。
- ・16年になると原料塩の不足のため頻繁に生産調整せざるを得なかった。
- ・17年11月になると電解槽底部が経年変化し、煉瓦の積み替え手直しが必要になった。

〈昭和18年〉

- ・金属マグネシウムの国家的重要性から、当社に関しては渇水期の電力制限が撤廃された。
- ・5月、第二電解の塩素回収ダクトが寿命による取り替えで停止した。
- ・7月、原料酸化マグネシウムの品位低下により電解浴フラックス不足と堆積物増加で減槽。
- ・11月、購入木炭の水分が、流通経路における雨曝^{さら}しのため30%以上にも増加した。
- ・12月、電解槽が老朽化で取り替えが必要に。4槽/月で工事を開始する。

〈昭和19年〉

- ・2月になると電力事情が極度に悪化、電圧と周波数変動も激しくなり、水銀整流器が正常に作動しなくなるとともに故障も発生、富士電機が繁忙のため短時間で修理できなかった。当時の水銀整流器は電源事情などで運転を休止すると調子が悪くなったり、故障したりした。真空ポンプなどの付帯機器の補修部品が不足し、修理もままならず7月以降は故障による直流

停電が多発し始めた。

- 酸化マグネシウムの品質は5月になっても改善されず。原因は鉱石粉碎後、従来は風力選鉱などによって選鉱し珪酸分5%以下にして出荷していたが、最近入荷のものは未選鉱のままで、不純物が多く珪酸分も10%以上になっている。また鉱石の仮焼温度も反応性に関係することがわかり、研究の結果、適正焼成温度500～600℃に対し、使用中の原料は700～900℃と高温で焼成されていたことが判明した。
- 10月、塩素回収ダクトの腐食が進行し、修復するには操業停止しなければならないが、生産要請が強いため修復できず、塩素ガス濃度が低下してガス放棄量増加により運転槽数減少に追い込まれた。マグネシウムの電解槽は休止すると1～2カ月は調子が悪くなり、熔融状態運転などで槽の劣化を極力防いだがあまり効き目はなかった。

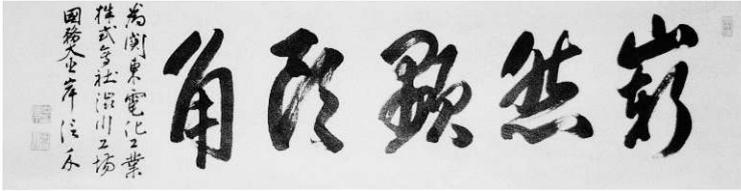
〈昭和20年〉

- 19年末より水銀整流器の状態極度に悪化し、部品もほとんどないため修理がかなわず、1月には100回以上も逆弧発生で停電し、ほとんどともに操業できなかつた。電解槽も、耐酸煉瓦や耐酸モルタルが入手できず、間に合わせの補修しかできなくなった。
- 塩化マグネシウムの製造では、三菱化成工業(現三菱化学)から大型塩化炉の技術を導入し、19年末から運転を開始した。ここから生まれる良質の塩化マグネシウムの使用で電解成績は向上したが、ダクトの修理ができないうままなので塩素濃度はますます低下し、全体の能率向上にはつながらなかつた。傷みの酷い第二電解は3月以降運転停止となり、第一電解も屋根の腐食で、6月梅雨に入ると雨漏りのため一時操業不能となるなど、惨澹たる^{きんたん}状態^{なへん}で月を追うごとに生産量は減少し、敗戦を迎えた。

「嶄然頭角」の書

このようにみえてくると、渋川工場における金属マグネシウムの生産活動は終始一貫、悪戦苦闘の連続であったことが改めてはっきりしよう。その原因が奈辺^{なへん}にあったかは上述に尽きていて、これ以上の贅言^{ぜいげん}を付け加える必要はあるまい。

ただ、当社は浅野系、古河系資本の純然たる民間株式会社として設立されたも



岸商工大臣より贈られた「嶄然頭角」の書

のの、設立の趣旨はまさしく軍需物資の製造にあり、“国策会社”として発足したのであり、本史の冒頭で述べたようにまさしく戦時体制の所産であったといえることができる。にもかかわらず、その恩典を受けることは決して多くはなかった。時代が時代であり、当社だけではなかったが、むしろ“お役所仕事”に泣かされるケースが多かった。

とりわけ昭和17年(1942)9月1日に重要産業団体令にもとづいて設置された軽金属統制会には、原料塩の配給をはじめ、横やりを入れられることが少なくなかった。当社の経営陣は、国策会社として始めた金属マグネシウムで利益をあげようという考えはもとよりさらさらなかったとされるが、たとえば金属マグネシウムの買入れ価格は、生産コストにながしかの利益を加えて算出された。圧倒的に生産性が高い当社のコストは他社よりはるかに低く、一時期における推計では他社が1万円以上かかっているのに比し、3,000円そこそこであったが、この算定方式のために統制会の買い上げ価格は他社が1万円にながし、当社3,000円にながしという不合理極まりないものとなった。軍の命令とはいえ、企業努力もなにも無視したやり方がまかり通ったのである。

そういう無理解と悪条件の中でしかし当社は、計画どおり、設備能力どおりの生産実績をあげた唯一の会社であったのである。17年は理研金属に代わって業界トップとなり、18年には全従業員の汗と努力で能力を上まわる1,026トンを生産し、時の商工大臣岸信介から表彰されるとともに、同氏より「嶄然頭角」(嶄然頭角^{ざんぜん}を顕す^{注1)})の書もらった。まさに韓愈のこの文の言うように、当社の実績は一段と抜きんできた存在であったのである。

製造技術と問題点

「マグネシウムの製錬は終戦により生産停止となったが、当社にとり見方によっては、幸いであったと思う」。

これは、東京工業大学電気化学科で高瀬理三郎の金属マグネシウムの研究を手伝った縁で昭和14年(1939)暮れ、操業間もない当社に入社し、マグネシウム課を担当した横井直が当社技術についてまとめたレポート『当社企業の変遷』(昭和60年)の中で、金属マグネシウムについて記した一節である。横井は続けて次のように述べている。

「何故ならば、塩素を利用する溶融塩化物の電解工業は50年後の現在においても、耐酸、耐熱の適切な材料はなく炉材の問題、環境汚染防止及び電力の大量消費等から健全にして順調な企業の発展は難しい。金属マグネシウムの製造は、他の方法で製造されるようになってしまった」

この横井の記述は、金属マグネシウムに限らず電解法による金属精錬が内包している本質的な問題を示したものであるが、渋川工場における数年間の生産現場でもいくつかの技術的課題に直面した。以下、それについて簡単にふれておく。

旭電化法による当社のマグネシウム溶融塩電解槽は、図2(30頁参照)に示したように電解槽1に対し塩化炉1で、構造的に一体になっていたが、当初の設計のままでは塩化マグネシウムが不足し、旭電化尾久工場にフラックス(塩化マグネシウム溶融塩)の応援を頼むことが再三あった。そこで煉瓦を積み替えて塩化炉だけを大きくしたり、炉の形を丸型にしたりするなど試行錯誤を続けた。また、塔型塩化炉も現場スタッフで研究したがうまくいかなかった。

塩化炉では吹き込み塩素のおよそ40%が反応し、未反応の塩素ガスは除害装置で吸収放棄されたが、当時の設備機材の材質では塩化炉からのガス漏洩を完全に防げなかった。作業室の環境改善は吸引ダクトによる換気に頼るほかなかったが、そのダクトにしても耐食性ある材料が見つからなかった。このため、品質がよく塩素ガスを排出しない方法として、酸化マグネシウムと塩酸から塩化マグネシウムを得る方法を、昭和16年から1年ほどかけてマグネシウム課で研究したが、予期した結果は得られなかった。これが具体的にどのような内容のものであったかは、資料が残されていないので判然としないが、35%塩酸と酸化マグネシウムの反応では直接無水物が得られず、脱水工程が必要で、その設備の腐食問題が解決できなかったものと推測される。

大型塩化炉の威力

ところで、塩化炉については、昭和17年(1942)末に金属マグネシウムの製造に参加(朝鮮・鎮南浦)した三菱化成がドイツIG方式の電気炉を目標に研究を進め、独自の構想による大型塩化炉の開発に成功しつつあった。その技術は19年、軽金属統制会の要請で公開され、同年8月軍需省は酸化マグネシウムを原料としている全国の精錬業者(旭電化、当社、帝国マグネシウム)に三菱化成の技術による塩化炉の築造を命じるとともに、同省の中に官・学・民による「マグネシウム工業技術委員会」を設置して技術の検討を進めることになった。

こうした経緯で、渋川工場にも同年11月、企業化用実証炉が設置され、翌20年1月運転を開始した。研究途上の技術のため何度も停止改造が繰り返されたが、調子のいい時は日産1トンの生産能力があり、しかもこの炉で生産された塩化マグネシウムを使用した電解能率は80%以上あり、当社製での平均70%を大きく上まわる成績だった。

当時、当社の技術陣は政府の特命により秘密ロケット燃料用の高度過酸化水素の製造研究に動員されていたため、この大型塩化炉についてはほとんど学会と三菱化成にお任せの状態というのが実情であったが、当社の塩化炉に比べるとはるかに生産効率が高く(1基当たり能力で10倍)、これに続いて増設されることになり、4月には5基が運転された。因みに、三菱化成でこの塩化炉の研究開発に従事した技術者の一人が、昭和40年、同社常務を経て当社専務に就任した末田秀夫であり、その開発について当時業界最高と謳われていた旭電化の技術に敵愾心^{てきがいしん}を燃やしたというエピソードをのちに披瀝^{注2)}している。

さまざまな課題のなかでも、最も深刻だったのは環境汚染対策であった。酸化マグネシウムの塩化法による塩素の利用率は当社で40%、三菱化成の大型炉でも45%ときわめて低く、未反応の希薄塩素は石灰ミルクに吸収させて太陽光線で分解し、残存する次亜塩素酸イオンは硫黄により中和し利根川に放流した。排水の水質管理は当時としては申し分なかったが、塩素ガス吸収洗浄室の能力は創業当初はやや不足で、農作物への影響が出、補償問題が発生した。洗浄室の能力を倍増するなどして改善に努めたが、当時の技術では設備の密閉に適切な材料がないため、今日のレベルのような対策はどんなに努力しても不可能に近かった。

被害農家には誠心誠意をもって交渉し、補償に応じたが、戦時下における物資

不足のため十分な設備対応ができない事情を農家がよく理解し協力してくれたお陰で、終戦まで操業が維持できた事実は没却できない。

か性ソーダその他の生産

関東電化は、航空機の機体製造に欠かせない金属マグネシウムの製造を目的として設立された。経営資源のすべてはその目的のために費やされたといっても過言ではなく、ここまでの記述もほぼ金属マグネシウムに限られたが、酸化マグネシウムを塩素化するための塩素は食塩の電気分解に求めたため、相当量のか性ソーダが併産された。電解ソーダは戦後の再生にあたって支柱となった事業でもあり、以下に要点だけふれておく。

当社の食塩電解技術と設備も旭電化から導入されたものであるが、技術的完成度は金属マグネシウムより上であった。電解槽は昭和9年(1934)に、当時旭電化の曹達係長で、ソーダ生産技術の責任者だった浦野三朗が欧米に調査に行き、安定性に劣るビリター・ライカム槽に代えて独ジーメンス社より導入(昭和10年)したビリター・ジーメンス槽であった。

同電解槽は水平アスベスト隔膜方式で、今日の進歩した隔膜槽に比べるとたいそう旧式ではあったが、当時のわが国で入手可能な原料塩の品質は粗悪で、この槽はそのような粗悪な原料でも安定して高い電流効率で運転できる特徴を備えていた。折しも渋川工場が操業を開始するころから、第二次世界大戦の影響で品質のよい米国や地中海方面の、いわゆる遠海塩の入手が困難になり、品質の悪い近海塩ばかりとなって、それは大戦中はもとより戦後もしばらくその状態が続いたので、結果的に当時の機種選択としてはベストであった。

渋川工場では塩素の消化はほとんど金属マグネシウム製造用で、ガスバランス調整用に少しばかりの合成塩酸設備を有しているだけだったので、か性ソーダの生産量はマグネシウムの生産に左右された。が、表3の生産量の推移にみられるように、金属マグネシウムと比べても安定しており、全量が旭電化に引き取られ、同社を経て販売された。

また、高度過酸化水素の製造も行った。大戦末期、「零戦」の敵艦体当たりとともに、人間魚雷「回天」による玉砕戦法を海軍が採ったことは知られているが、19年6月、旭電化と当社に突如としてその燃料に使用する“呂号乙液”すなわち

表3 か性ソーダ生産量の推移

(単位：トン)

月	昭和14年	15年	16年	17年	18年	19年	20年
1		222	309	404	544	542	736
2		165	278	216	483	504	475
3		228	482	443	540	542	526
4		444	512	508	563	533	522
5		504	471	532	494	560	598
6		492	426	498	515	543	620
7		474	371	517	545	551	423
8		498	292	500	542	601	109
9		494	396	513	527	543	0
10		547	482	534	562	552	0
11		433	491	519	533	584	0
12	234	434	511	545	548	567	0
合計	234	4,935	5,021	5,728	6,396	6,623	4,008

H₂O₂ 30%の高度過酸化水素の製造が海軍省から命ぜられた。直ちに技術者1人(原忠伍、昭和15年3月入社)が江戸川化学(現三菱瓦斯化学)山北工場に派遣され、製法の習得に当たった。

この製法は、アンモニアガスと濃硫酸で硫酸をつくり、白金電極を用いて電解し、過硫酸アンモンとし蒸留・分離・精留・濃縮工程を経て製品とするもので、渋川工場では旭電化の分も含めて製造し、製品は瓶詰めされ、水を張った貨車に積まれ大船の海軍工廠に送られた。

ただ、製造設備の建設は文字どおり突貫で行われたが、年内いっぱいかかり、製造期間は終戦までのわずかな期間にとどまった。また、製品が特殊品であったことに加え、白金電極が軍からの借用品であったため、設備は終戦直後に解体された。

また渋川工場では、操業当初から物資不足のため、触媒用塩化鉄やソーダ灰などの自給をはかり、これらは煙道ガス塩素の有効利用として戦後も行われたが、注目されるのは昭和16年度の約1年間にわたって木炭の製造を工場内で行ったことである。金属マグネシウムの製錬では塩素化工程に大量の木炭を使用するが、供給不足のためほぼ半量を自給したわけである。

■エピソード

次に紹介するのは、昭和15年入社組がつくり、宴席などで愛唱された「ダイナマイトどん」の歌詞と、野球チームのメンバー表（15年8月）である。

“ダイナマイト”どん（大崎河原節）

1. 大崎河原に 電化を建てて
造るソーダは 世界一
*アア国利民福増進して
民族給与せん
もし成らずんば
ダイナマイト どん
2. 赤城 榛名に アンテナ張って
掘える電気は 宇宙間
*以下同じ
3. 月と地球にベルトを掛けて
起こす電気は 500万
*以下同じ
4. 小野子 子持ちが石炭であったなら
掘って使えや 丸釜へ
*以下同じ
5. ヒマラヤ山に腰うち掛けて
飲んで尽くせや 印度洋
*以下同じ

野球チームのメンバー表

監督	落合 孝
主将	原 忠伍
投手	古谷眞作
捕手	山崎 進
一塁手	落合 孝
二塁手	井田輝雄、原 忠伍
三塁手	松野 明
遊撃手	関口正己
左翼手	三上文夫
中堅手	佐々木弘、田中 保
右翼手	横井 直、木谷幹夫

注1) 韓愈

中国の唐代の文学者、思想家、政治家。
嶄然頭角を顕すとは、大勢の中で特に目立ってすぐれていること、またそのさまを意味する。

注2) エピソードをのちに披瀝している

末田秀夫著『松風台雑録』平成3年11月発行。