

森田化学工業株式会社



企業レポート

立野 稔 夫*



写真1 神崎川工場

1. 会社概要

- 名称 森田化学工業株式会社
MORITA Chemical Industries
Co., LTD.
- 設立 昭和10年11月4日
- 資本金 2億7千万円
- 売上高 70億円(平成5年度)
- 従業員数 207名
- 本社 大阪市東区高麗橋3丁目28番地
- 事業所 堺工場, 神崎川工場
- 事業内容 フッ素化合物の製造販売
製造品目と主要用途
- (1) 無水フッ化水素, フッ化水素酸
冷媒製造, 表面処理, フッ化物原料
 - (2) 無機フッ素化合物
表面処理, フラックス, その他
 - (3) 有機フッ素化合物



* Toshio TATSUNO
1942年9月1日生
1965年神戸大学工学部工業化学科
卒業
現在, 森田化学工業株式会社, 半
導体薬品事業部, 事業部長
TEL 06-384-5221

- 医薬中間原料, その他
(4) 半導体用高純度薬品
エッチング/洗浄

2. フッ素化合物のポジション

化学工業においてだけでなく, 我々の日常生活においてもフッ素化合物は何らかの形で無視できない用途を定着させてきている。

フッ素化合物が他の化合物にない特徴的な役割を果たせる理由は, 詰まるところフッ素が元素周期律表中, 最も右上に位置する元素であり, 電気陰性度が最も高く, 化学活性も最も高く, 最も強い酸化剤であることに起因している。

具体的にはF原子は水素原子のファンデアワールス半径1.20Åに対し, 1.35Åであり, 約1割しか大きくない。したがって他の元素とは結合エネルギーの大きな非常に安定な化合物を作り, 不燃/無臭/無毒/無腐食の化学的安定性, 電気絶縁性, 小屈折率, 耐光性の特徴を出している。

また分子内の結合力の強いことは, 逆に分子間力の相互作用は弱く, 低沸点/高揮発性/昇華性/ガス溶解性/透過性/低エネルギー表面性/非粘着性/防汚効果等の特徴につながる。パーフロロカーボンのテフロンや, 多価金属フッ化物のUF₆ガス等はこれらの特徴を代表する化合物である。

医薬/農薬/塗料等の化学構造の一部もしくは全部を水素からフッ素に置換した化合物が使われているのも, これらのフッ素化合物独特の原理にもとづいている。

フッ素の資源の面から考えてみると, '91年度の数字では主要フッ素源である天然螢石(CaF₂)の世界の推定埋蔵量約5億トンに対し, 世界の螢石推定使用量は400万トン(年間)で

あり、将来にわたり不安要因はなさそうである。

しかしフッ素について最も大きな問題は環境問題と再資源化問題であろう。1930年代のフレオンやフッ素樹脂の開発は有機フッ素化学に活気を与え、すばらしい特性と無毒安定性から、産業の開発に不可欠な素材が出現したと一時みえた。フッ化物使用量の多い原子力/アルミニウム精錬では早くから使用するフッ素の再資源化が定着してきたが、フレオンの場合は無害ということから、典型的な使い捨て物資として使用量が急増した。しかし、C/H/F/Clからなるフレオンが成層圏外でオゾン破壊する疑いが出て、オゾンホール/地球温暖化の問題に発展したことはご存じのとおりである。目下、削減スケジュールの推進、第二世代代替フレオンの開発がグローバル化している。

化学物質が用途的特性のみから追求され、公害/慢性毒性問題から駆逐された例は数多い。当社の商品である半導体用薬品の例では、電子素子のエッチングや洗浄に使用した後、廃水処理して含まれるフッ素を固定して産業廃棄物として埋立処分するような以前の処理形態から、積極的に使用後の廃液を分別回収し、他のフッ化物の原料として再資源化する処理形態をユーザーとメーカーが一緒に開発している。この動きは化成品全般の流通にとって、今や不可欠であり、化成品はユーザーの責任で処理し、メーカーはアンタッチャブルとの考えは古い。化成品も人間同様にゆりかごから墓場まで、経済性も加味して化学屋が面倒を見ることによって、化成品本来の特性を安心して生かせる。これがフッ化物メーカーである当社のコンセプト(Fサイクル)ともなりつつある。

3. 注目されるフッ化物

(1) リチウム電池用電解質

リチウム電池が一次/二次電池として注目されるようになって久しいが、非水溶媒に電解質を溶解させ、リチウム/カーボン系の対極の間に存在させる方式に変わりはない。この電解質に求められるのは化学的に安定で、非水溶媒に溶解しやすい化合物で、小さなリチウム陽イオンに対し、構造的にできるだけ大きな陰イオン

を持つ物質が好特性を示している。そうした意味で多価金属錯イオンの BF_4^- 化合物や PF_6^- 化合物が有望とされている。

(2) アルミニウム用フラックス

自動車や冷蔵庫に使用されるアルミニウム製熱交換器は軽量化/熱交性能/生産性の点から、最近では非腐食性フラックスを用いた非酸化性ガス(窒素)雰囲気でのろう付けが開発されている。従来、フラックスは塩化物/フッ化物の単塩混合物が使われてきたが、 K_mAlF_n 系のアルミニウム錯イオンフッ化物はろう付け工法を大きく進歩させた。

(3) 光学材料としてのフッ化物

金属フッ化物の混合系で構成されるフッ化物ガラスは可視域から約 $4\mu\text{m}$ の遠赤外の長い波長の光まで透過させ得る唯一の材料である。これを光ファイバーとして通信/計測に使用する技術が実用化されつつある。

伝送損失を軽減させるために、光吸収のある不純物を高度精製しなければならないが、エレクトロニクス材料製造に使われているステッパー用レンズのプロロリン酸塩ガラスと共に有望である。

光学材料として、フッ化物の低屈折率や透過性/低分極性が新しい用途を広げている。

(4) 液相成長による酸化膜形成技術

LPD法と呼ばれるこの技術は、二酸化ケイ素を飽和溶解させたケイフッ化水素酸にアルミニウムやホウ酸等のFイーターと呼ばれる物質を添加し過飽和状態を作り、液中において二酸化ケイ素を基板上に堆積させる方法で、1)40℃程度の低温で成膜が可能、2)選択成長性がある、3)大面積化が容易、4)膜分布が均一、5)平坦化が容易、6)装置コストが小さい等の特徴を持つ。

この原理はシリカ以外にもチタン、タンタルその他の酸化膜形成技術にも適用できることが知られており、フッ化物の利用技術として一つの方向をだせる可能性がある。

この技術は一部の液晶基板がガラスのNa拡散防止用にすでに実現化されており、製膜速度が数百Å/時間と小さく、薄膜作成に向いている。

(5) 生理活性物質材料としてのフッ化物

分子構造中にフッ素原子を持つ医薬品の体内新陳代謝における独特の効果は、1) ミミック効果 (F原子が小さく生体中で水素化物と識別されない)、2) ブロック効果 (炭素の結合力が強いことから患部まで消化分解されずに届きやすい)、3) 脂溶性効果 (吸収が早くなる) 等があげられる。少量で効果的な医薬品の構成原料として芳香族フッ化物等が制ガン剤 / 合成抗菌剤 / ステロイドその他に使われている。

医薬品以外にも農薬 / 界面活性剤 / 化粧品等に有機フッ化物が同様に使われている。

4. 事業内容

森田化学は我国で初めてフッ化水素酸を国産化して以来70年余、フッ素一筋に取り組んでおり、フッ素化学の可能性に挑みつづけている。

堺工場の無水フッ化水素プラントは東洋一を誇り、全工程クローズドシステムにより年間2万トン生産している。集中コントロールによって安全に、かつ効率よく運転している。また、副生する無水石膏 / ケイフッ化水素酸はセメント生産 / 金属電解精錬等に使用されており、無駄のない生産設備となっている。

神崎川工場は少量多品種型の工場で、堺工場で生産されるフッ化水素を出発原料として、基本品種で80種、等級別 / 包装形態別では実に千数百種にもおよぶフッ素化合物の生産 / 販売を行っている。例えばメッキ用 / フラックス用 / 有機触媒用等をはじめ、光学用 / リチウム電

池用 / 原子力関連産業用等、数多くの製品を製造している。また特に、ますます高度化するエレクトロニクス産業に対応して半導体薬品事業部を設置して、従来の管理系統と切り離して、高精製度管理のもと、より付加価値の高い半導体用フッ素化合物の生産活動を行っている。

高品質 / 高純度な製品をバックアップする高度な分析装置、品質向上 / 品質保証を促進するQC活動、原料入荷 / 製品出荷の物流体制、国際的ニーズに応えるグローバルな営業活動等にも努力を強化している。

また、研究開発に注力し、一般化学工業用から先端産業につながるファイン製品へとシフトを強めているのが現状である。

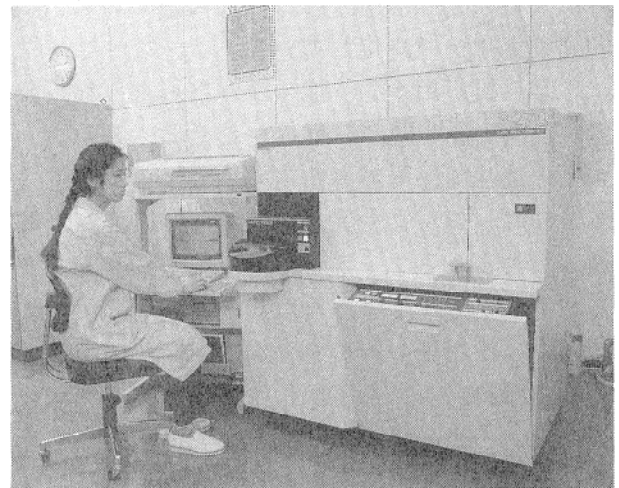


写真3 蛍光X線分析装置

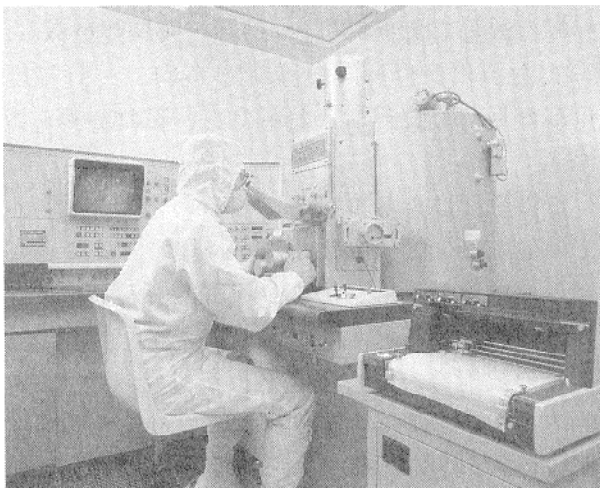


写真2 X線マイクロアナライザー

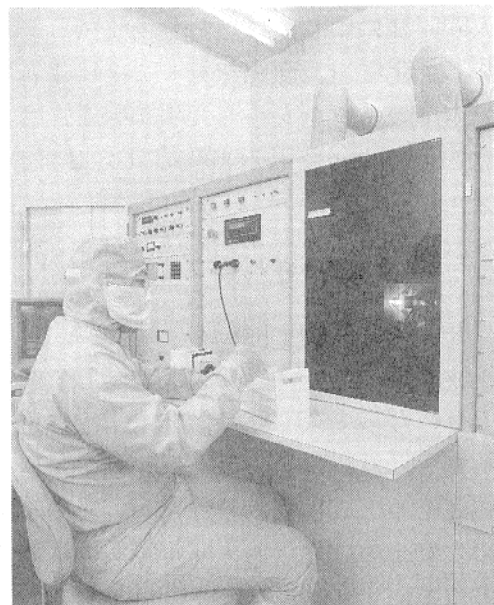


写真4 ICP-MS分析装置