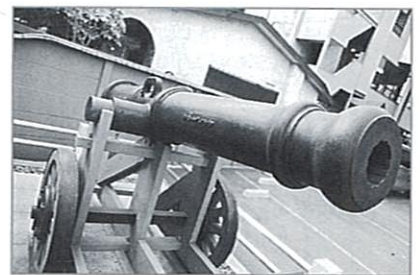


# ダイヤモンド以外の すべての物質を微粒化する 最先端超微粒

【増幸産業】

スーパーの店頭に並ぶジュースやスープ類、さらには香辛料や化粧品、医薬品やケミカルなど、多方面の産業分野で原料を粉碎しているのが超微粒粉碎機。その業界で、国内約九割のシェアを持つのが川口市にある増幸産業である。幕末に大砲を製造したという川口鑄物師の系譜につながる鑄造業の老舗は、ナノミクロンの世界に移行しつつある摩砕・粉砕の世界で、新たな挑戦を続けている。

毎分1万2000回転で高速粉碎するマイクロマイスターの心臓部。ローター(回転刃)とブレード(固定刃)の間隔はわずか300マイクロ



高島秋帆の指導により幕末には、川口鑄物師として名をなした初代増田安治郎が大砲を鑄造した(写真は復元品)

## スーパーマスコロイダーの誕生

きっかけは、いまから約半世紀前、「あなたのところの粉碎機を使ってアスファルト材の研究をしたい」という東京大学生産技術研究所からの依頼だった。

一九五五年ころ、当時の増幸産業の主力商品は豆腐製造機器の製造販売だった。豆腐の製造は、水に漬けた大豆を粉碎する工程から始まる。その大豆粉碎機を東大の教授が近所の豆腐屋で見、研究に使えないかと思ひ打診してきたのである。研究所の要望は、石炭を一〇〇〇分の五ミリ(五マイクロメートル)まで微粒化すること。それは当時限界とされていた粒子の大きさの一〇分の一だった。

同社の粉碎機の原理は石臼である。上下二枚の砥石の間隔を限りなく近づ





「今後はナノ単位の粉碎にチャレンジしたい」と語る増田幸也社長

け、回転速度を上げれば、すり潰される粒子は細くなる。しかし研究所が要求する粒子を作るためには、一分間に一五〇〇回転の高速運転が必要で、そのままでは摩擦熱で砥石が割れてしまふという事態が発生した。当時の粉砕機の臼は、市販の工業用砥石を使っていたが、その砥石には、連繋気孔と呼ばれるつながった細かい空気穴があり、その気孔に残る空気が高速回転の摩擦熱で膨張し、砥石が割れてしまうのである。

気孔のない割れない砥石ができるのか。

まだ私が小さいころでしたが、父親（先代の社長）が毎晩毎晩、夜中に試行錯誤を繰り返していた姿を、いまでもよく覚えています。当時は、自動制御の電気炉などなかったため、寝る間も惜しんで電気炉の脇につき、温度計とにらめっこして、スイッチを切ったり入れたりしていました。砥石は焼結させて作るため、熱のかけ方が非常に難しいのです。（増田幸也社長、以下同じ）

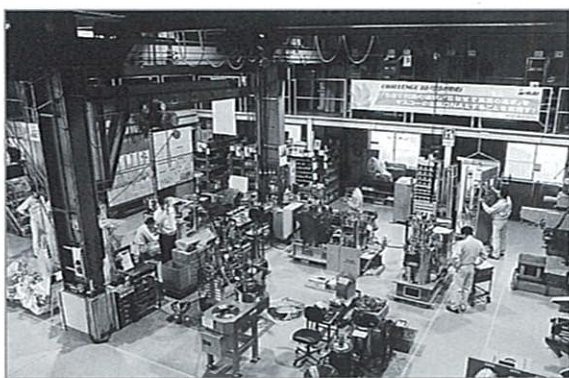
その後じつに一〇年もの試行錯誤の末、六五年、画期的な「割れない砥石」が完成した。製品名は超微粒摩砕機「スーパーマスコロイダー」。だがそのころ、すでにASF（スファルト）生産技術が急速な進歩を見せており、研究プロジェクトそのものが「過去の遺物」と化していた。結局、売れたのは二台だけで、あとには借金だけが残ってしまっただけ。

### 気孔のない砥石が幸運をもたらした

幸運だったのは、そのプロジェクトを通じて、気孔のない砥石ができたことだった。気孔が

なければ、生モノを粉碎しても、砥石の中に滲み込まないため、腐敗が起らず菌も繁殖しない。煮沸工程のない食品原料の粉碎にも使用可能になったのだ。

当初売れなかつたスーパーマスコロイダーの再生は、先代社長のふとした思いつきからスタートした。ある日、文京区の根津あたりの商店街を歩いていると、鶏肉店の店先に山と積まれた鶏ガラが目に入った。店の人に聞くと、使えないものにならないから全部



SS活動で隅々まで清潔で、整然とした組立工場(上) スーパーマスコロイダーやマイクロマイスターがずらりと並んだ実験室(右)



捨てるという。こんなものでも粉碎したら骨粉でも取れるかもしれない。そう思って、先代社長は鶏ガラを貰い受け、さっそくスーパーマスコロイダーですり潰してみた。すると思いがけず、鮮やかなピンク色のすり身状の肉が出てきたのである。

分析してみると、カルシウムが多く含まれ、栄養価が高く、味も最高。七八年、NHKが「骨から肉をつくる、小さな小さな世界企業」として同社取材、テレビ放映したところ、たちまち評判になった。国内外の食品メーカーから問い合わせが殺到し、スーパーマスコロイダーはようやく世の中に認知されたのである。

セールスポイントは「未利用資源の有効利用」。スーパーマスコロイダーは、骨を肉質食材にするという利用法をはじめ、さまざまな原料の有効利用に威力を発揮した。

スーパーマスコロイダーの最大のメリットは、食品加工の歩留まりの向上にある。たとえばジュース用の野菜などをすり潰す場合、従来は一度粉砕してから繊維などを裏漉しして、液体だけを利用する。これに対してスーパーマスコロイダーは繊維まで微粒化するため原料を一〇〇%利用できる。この歩留まりのよさが大ヒットの背景にあった。



## 逆転の発想から生まれた セレンディピター

九三年には、新たな事業の柱となる製品が誕生した。高速摩砕機「セレンディピター」である。これは増田社長の「逆転の発想」から生まれた製品だった。

もともと粉砕には「湿式粉砕」と「乾式粉砕」があるという。水分が含まれているものをペースト状やジュース状にするのが湿式、乾燥した原料を粉にするのが乾式である。その乾式粉砕のほうで、油脂分やタンパク質など、熱に弱い成分が多い原料を粉砕すると、回転による摩擦熱によって原料が焦げてしまうという問題が、従来からあった。

たとえば香辛料など、油脂分が多く含まれているものは、粉砕時に回転数をかなり低速に落とす必要があり、生産効率が非常に悪かったのである。

どんな粉砕機でも、モノが細かくなるときのエネルギーは全部熱に変換されます。ですから、高速になればなるほど急激な温度上昇が起きて、原料が焦げてしまう。あるお客様から、乾式粉砕の依頼があり、「この原料については粉砕できません」という報告書を社内に作っていた事例がありました。そのとき、最後の

最後に、ダメもとで回転数を逆に毎分三〇〇〇回転に上げてみただけです。すると、いままでできなかった微細な粉が、フワッと出てきた。高速回転のおかげで、二枚の砥石の間に発生した気流が摩擦熱を抑えてしまったのです。

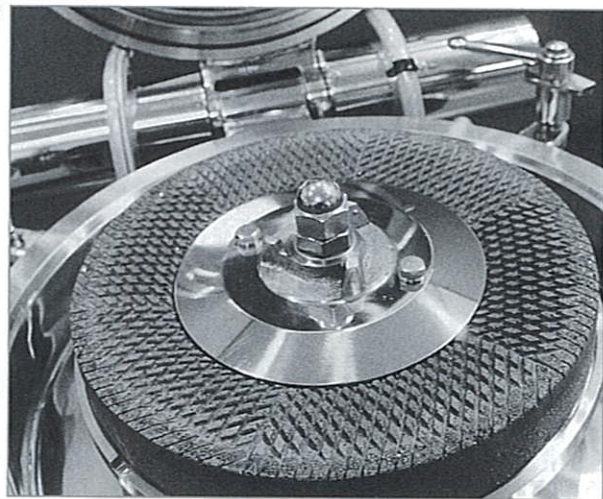
完成したセレンディピターは、回転速度が従来機器の二倍になって微粉砕機能が高まったほか、従来は困難とされていた難粉碎性物質（油脂分、糖分、水分を多く含む熱に弱い原料）も一工程で微粉砕できるようになり、香辛料をはじめ、医薬品や食品など利用分野や用途が拡大した。

## ナノミクロンへの挑戦

九九年には、石臼式摩砕に加えジェット粉砕と衝撃式粉砕の三つの粉砕原理を複合（ハイブリッド）化した、気流式粉砕機「セレンミラー」を開発、用途はさらに拡大した。

さらに二〇〇二年には、世界最速の回転数（毎分一万二〇〇〇回転）を誇る、「ミクロマイスター」を世に出した。ミクロマイスターは回転数の向上はもちろん、粉砕原理として新たに超精密カッティング機能を搭載している。ローター（回転刃）の外周にブレード（固定刃）を多数配置し、ロータ

液中摩砕にも耐えられるので連続洗浄が可能な新型のスーパーマスコロイダー



ーを高速回転させることで原料を粉砕・乳化する仕組みである。

ローターとブレードの間隔はわずか〇・三ミリ。そのローターをF1エンジン並みの巡航速度で回すため、従来にないほどの超精密加工が求められました。通常のベアリングでは軸受け機構が焼き付いてしまったため、ロケットなどで使用されているオイルミスト方式（オイルを霧のように噴霧する）を採用、またそのような超精密な機械加工が実現可能な加工業者を日本国内探し歩きました。

ミクロマイスターは、摩砕機能との併用で、野菜や果物をはじめ、化粧品や医薬品の粉末化など、さらに幅広い

分野での活用が見込まれている。増幸産業は、江戸時代から続く川口の鑄造業の老舗である。現在の増田幸也社長は九代目で、初代の増田安治郎氏は、幕末の嘉永五年（一八五二年）、津軽藩より依頼を受けて、当時は製造不可能とされていた大砲（海岸防備用大砲）を鑄造したという。

いま粉体業界では、製品素材をさらに超微粒化する技術がクローズアップされ、一ミクロンを超えた、ナノへの挑戦を強いられています。いま世界中に、ナノの粒子を確実に生産する粉砕機はないのですが、精度を上げていけば決して不可能ではない。初代にしても製造不可能といわれていた大砲を、リスクをかえりみず製造した。そのチャレンジ精神を忘れることなく、われわれも新たな開発に挑戦していきたいと考えています。

### 増幸産業株式会社

本社	埼玉県川口市本町1-12-24
売上高	6億4000万円(2004年6月期)
従業員	25人
事業内容	超微粒摩砕機、超精密粉砕機、衝撃式粉砕機などの製造・販売
URL	<a href="http://www.masuko.com/">http://www.masuko.com/</a>

かみじょう・まさし©1961年、東京都生まれ。週刊誌記者を経て、現在フリーのジャーナリストとして活動中。月刊誌を中心に、企業取材、事件取材などを手がけている