

突撃インタビュー

編集部ハルちゃんが行く！

ハルちゃんって誰？



要領悪いせいかこのところ仕事が山積みな、本誌の編集担当者。やらねばならぬことがあるときに限って部屋の掃除などの関係ないことを無性にやりたくなる性格は学生時代のテスト前から変わらず。今回の矛先は、なぜか「保存食づくり」でござります。おかげで冷蔵庫には大量のピクルスだの自家製オイルサーディンだのがぎゅうぎゅうに詰めこまれ、窓辺では枝つきレーズンがぶらぶら干されてる状態に…なんかすべて「酒のおとも」な感じなのは気のせい!?

今回は、日本における炭化ケイ素(SiC)のパイオニア、信濃電気製錬(株)さんにインタビュー。「SiC」って論文とかでよく目ににするけど、どうやって作られているの？ 一体どんな特徴が!? 今回も基礎の基礎から伺ってまいりました♪

第63回目 信濃電気製錬 株式会社

ShinEtsu

(柏原工場)

〒389-1305 長野県上水内郡信濃町大字柏原2222番地

TEL(026)255-3010 FAX(026)255-4556

<http://www.shinano-sic.co.jp>

お話を伺った方



柏原工場
取締役 工場長
青山 新一郎 氏



柏原工場
総務部 部長
上野 平二 氏



柏原工場
SiC応用技術研究所
所長
清水 孝明 氏

□■今回のお題：炭化ケイ素(SiC)■□

会社の沿革は？

ハル：御社は日本におけるSiCの歴史を築いてこられた企業だと伺ったのですが、まずは会社の沿革から教えていただけますか？

上野：わが社は大正10(1921)年、「株大正電気製錬所」として、この長野県信濃町に設立されました。大正15(1926)年には熔融アルミナと炭化ケイ素(SiC)の試作を開始し、1931(昭和6)年、日本の同業他社に先駆けて、人造研削砥石用のSiC質砥粒を出荷したのです。

ハル：おお、日本初！まさにパイオニアですね。

上野：1951(昭和26)年、現在の社名に改称し、1965(昭和40)年には経営基盤のよりいっそうの発展を期して「信越グループ」に入りました。かつてはSiCのほか、PVA砥石の製造・販売や合金、ジルコニアの脱珪なども手掛けていたんですよ。

ハル：ダッケイ？

青山：ジルコニアの純度を上げるために、大きな炉で加熱してケイ素を飛ばすのです。こうしてできた「脱珪ジルコニア」は、ガイシの内側などに使

われます。

ハル：なるほど！ 昭和40年に日本ガイシ(株)さんが御社に資本参加されているのには、そういったつながりがあったからなのですね。現在ではどのような事業がメインなのですか？

上野：わが社の事業を大きく分けると、「シナノランダム」と名付けたSiC製品の開発・製造・販売を軸に、SD砥石などのSiC加工製品やシリコン樹脂関連の3つになりますね。メインはSiC製品で、わが社の売上の約85%を占めます。これらはヨーロッパや東南アジア、アメリカなど、約7割が海外に輸出されています。

SiCってナニ!?

ハル：今さらな質問なのですが、SiCってどんなものなのですか？ 論文とかでよく目にする単語ではあるのですが、ずっと「シック」とって読むんだと思ってました(汗)。炭化ケイ素ってことは、昔習った「Fe」とか「H₂O」と同じ表記だったんですね。

清水：そうですね。SiCとは、その名のとおり炭素(C)とケイ素(Si)が1:1で結合した共有結合性の化合物です。新モース硬度ではダイヤモンド、炭化ホウ素に次いで3番目に硬いのですが、実用的にはダイヤモンドに次

ぐ硬度をもっていると言えます。この硬さを利用して、研削砥石や研磨布紙の砥粒、バーレルやプラスチック用砥粒などに広く使われています。

ハル：そういうえば、以前太陽電池用のシリコンインゴットを加工されている会社に伺ったときの資料にも、砥粒にSiCを使っていると書いてあったような…。ダイヤモンドみたいに、SiCもやはり天然のものと人造のものがあるんですか？

青山：いえ、天然では隕石中にわずかに存在が確認される程度です。人造SiCは1800年代にアチソンが初めて合成したと言われており、その後アメリカのカーボランダム社が長く専売特許を有していたこともあって、今でもSiC全般を「カーボランダム」と呼んでいる方も多いですよ。

ハル：消波ブロックが「テトラポッド」と呼ばれるのと一緒に、特定商品名が一般名詞みたいになってるんですね。ところで人造のSiCって、どうやってつくられているんですか？

清水：一般的な工業用製造法を簡単にご説明すると、両端に電極がある横長の炉でつくります。炉の中心には黒鉛粉が軸のように渡しており、そこへSiCの主原料となるケイ砂とコークスなどを入れます。

ハル：ふむふむ。

清水：その状態で電圧をかけて黒鉛芯



左:信濃電気製錬㈱さんが誇る整粒技術によってつくられた、SiC砥粒の数々。一般製品にくらべ、高い技術により整粒された高精度な粒度が強みです☆

右:2009年に敷地内に設置された社員用福利厚生施設の「シナノアリーナ」。エアロバイクやランニングマシンなどを備えたぴかぴかのジムをはじめ、小さなお子さんをもつ社員さんの家族が集まる子育て支援交流会(右下)など、きめこまかい社員ケアも万全です。HPの社内ニュースを見るとほかにも楽しそうな催しがいっぱいあって、社員さんたちがうらやましい!

を発熱させると、加熱された原料が化学反応を起こして、黒鉛芯のまわりにSiCが合成されるのです。その反応を化学式であらわすと「 $\text{SiO}_2 + 3\text{C} \rightarrow \text{SiC} + 2\text{CO}$ 」となりますね。

ハル:なるほど、黒鉛芯のまわりに、SiCがチクワみたいな状態で合成されるということですね。御社でもSiCを製造しているんですね?

青山:オイルショックあたりまでは、わが社もSiCの製造を手掛けていたのですが、現在は購入しています。SiCを1tつくるとなると、だいたい8000~9000kw/hの電力が必要になり、通常の3~4倍に跳ね上がります。日本でつくるには限界だと考え、最初のころはヨーロッパ、現在は中国をメインに購入しています。それを碎いて整粒し、販売するのがわが社の技術なのです。

信濃電気製錬の強みとは?

ハル:えっ、碎いて整粒? 大変失礼な質問ですが、それだけで需要があるものなんですか!? 各社が自分たちでSiCの塊を直接買いつけて、トンカチとかでガンガン碎いてフルイで分けていけば済んじゃうような気も....。

清水:そんなに大ざっぱなレベルではないですよ(笑)。わが社の製品で需要が多い粒度は#1500~#1200ですが、両者の差はわずか1.5μm程度です。

ハル:ええっ、そんなに細かいのか!

そんなに細かく碎くだけでも大変そうなのに、それをマイクロサイズで整粒!? それは確かにすごい技術だなあ。

青山:そうですね。ですから高精度な整粒の技術が、わが社の技術のキモともいえます。かつては#600(粒度20μm)程度からスタートしたのですが、太陽電池分野などのワイヤソー加工が活発になってきたあたりから、シリコンインゴットの歩留りを上げるために細かい粒度のSiCが求められるようになりました。

ハル:それだけ細かい世界になると、同じ粒度だけというのは無理ですよね。青山:そうですね、さすがに同じ粒度のみというの無理ですが、一般的な製品に比べ、わが社の製品はメインとなる粒度の率が高い、つまり誤差が少ないのが特徴です。

ハル:それだけ整粒の技術が他社より優れているということですね。さすがSiCのパイオニア企業だなあ。でも、そこまで微細なものに需要が集まるとなると、粗い粒度のSiCは使い途がなくてもったいないですね。

清水:粗いものは、墓石の字彫りなどに使われますよ。また、SiCは耐熱性・耐久性に優れていますから、かつては鉄鋼材の耐火材としても需要が多かったようです。

ハル:そうか、ちゃんと有効活用されているのですね!

今後の課題や展望は?

ハル:日本のSiC製品を牽引してきた御社ですが、今後の課題や展望などをお聞かせいただけますか?

清水:前述したように、「切る」技術はどんどん微細な方向にシフトしています。しかし微細になると、今度は切れにくくなるという問題も出てくる。そこをいかに解決していくかですね。また、遊離砥粒を守るという立場からも、ユーザが使い終わったものを有効利用する方法や、切削分野以外でのSiCの用途も研究中です。近年では、切削以外の分野からもSiCに関心が集まりはじめているんですよ。

青山:私も同様ですね。固定砥粒のワイヤソーが注目されている昨今ではあります、SiCの特長を生かして様々な分野に展開していきたいと考えています。SiCの可能性はまだまだあり、現在はその一部しか使われていないと思うのです。熱伝導率の高さや微細な粒度、ダイヤに次ぐ硬度など、SiCには多くの利点があります。たとえば熱伝導率の良さを放熱材料としてうまく活用すれば、パソコンも今よりもっと小さくできるなど、新たな可能性が広がると思います。今後、どんな分野でSiCが活躍するかを摸索していくのも、わが社の使命だと考えています。

取材のあとのお楽しみ♪

今回伺った柏原工場があるのは、長野県の黒姫。長野といえば蕎麦でしょう! ということで、黒姫物産センターへ。「ざるそば350円」という学食並のお値段(食券を買うところも学食っぽい)なので、ほんとのこというとそれほど期待していなかったのですが、「これが350円! ?」と驚くようなお味とボリュームでした。さすが長野、このレベルの蕎麦が350円で食べられるとはうらやましい! 小林一茶の故郷であることもあり、1階のお土産ブースで一茶の生涯や句をまとめた小冊子を見つけたので購入♪ 秋が深まる季節、いい機会だから俳句でも嗜んでみようかなあ。

心をつなげる1枚の絵

こんなモノ
えつけました



会議室や廊下の壁に飾られていた、心温まる絵画たち。これは病気や戦争などで心に傷を負った世界中の子供たちが描いた図画をレンタルしたもので、そのお金は子供地球基金に寄付されています。ほかにも黒姫駅通路の清掃や近隣の幼稚園児とともにに行う町の緑化運動、地元の住人を招いての工場見学など、地域と一緒にしたボランティア活動を続けている姿勢が随所に見受けられました。さすが会社発祥の地、設立90年の歴史の中で、技術のみならず地域との温かいつながりも培ってこられたのですね。