

巻頭言

結晶育成とは？

What Is the “Crystal Growth” for You?

望月圭介*



以前懇親会の席で宮澤信太郎先生から、『結晶育成を一言で表現すると？』との問いを受けたことがあります。即座に浮かんだ私の回答は「根性！」で、先生に苦い顔をされたことを覚えています。当時若気の至りだけで答えてしまった感がありますが、もし今同じ質問を受けたとしても同じ回答をするかもしれません。結晶は気まぐれで、我々に気を遣ってくれません。何十回も連続で失敗する事もあります。そのような時に、次への一步を踏み出すためのメンタルの強さも必要になります。情熱や根性が成功を連れてくる、という側面が結晶育成には確かにあると思っています。私の場合には、駆け出しのころ頭と体力を消耗しながら身につけたそのような経験が後の開発活動を支えてくれました。

先日、信州大学大石先生のご講演を聴講する機会があり、その中で先生の学生時代の実験エピソードを伺いました。電気炉の温度プログラマーが発達していなかった当時、フラックス法では手で電圧を変えて炉の温度制御を行っており、徐冷作業の際には徹夜で変圧器を調整されていたそうです。当時のフラックス法を支えていたのは、そのような苦勞に負けない研究者の根性だったかもしれません。余談ですが、その影響で昔の学生さんは囲碁、将棋、麻雀が妙に強かったらしいです。

同じような苦勞はCZ法にもあります。CZ法では肩部の形成、肩から直胴部への移行、直胴部のキープなど、難所が連続して訪れます。ADC(自動直径制御)機構が導入される以前には、それらの難所を乗り越えるために結晶を徹夜で見守って出力を制御しなければなりません。苦勞して何日もかけて育成した結晶が取りだしたら泡だらけだった、割れていた、という経験を何度も乗り越えてきた先人達の努力によって、現在のCZ法の地位が確立されたことは想像に難くありません。

根性という言葉の中にはもう一つ別の意味も含まれています。例えばCZ法での結晶の量産を考えると、ADCは無くてもならない技術です。また長い開発期間中の健康面を考えると形状制御ではなく品質や再現性確保に頭と体力を使う方が合理的だとは思いますが、その反面、結晶を育成する行為の中で例えば「なぜ結晶が太るのか(あるいは細るのか)?」を考えなくなってしまう事は、非常に危ういことだと思います。結晶径が変動する要因は、ホットゾーン構成、耐火物の劣化、結晶からの放熱、メルトの減少、組成変動、電圧変動など様々です。装置側は理由に関係なく径変化を抑えるように出力を変動させるので、時によりオペレーターの意図に反して動作してしまう場合も出てきます。一見いつも通りのきれいな結晶が育成できたように見えても品質は毎回バラバラ、という事態になります。結晶径が変化した時にそこで何が起きているのかを理解する、あるいは何が起ころうかと予測する能力を身につけることがとても大切で、時にはADCなしで結晶を育成することも必要なのではないのでしょうか。「根性」には、苦勞に負けないという精神的な掛け声だけではなく、便利さだけに頼らずにまず人間が頭を使ってしっかり考え動くこと、という意味も込められているのです。

ちなみに冒頭の宮澤先生の問いについて、先生の模範解答は「謎解きである」でした。さすがだと思います。『結晶育成とは?』について、周りの方と持論を展開しあってみるのも面白いのではないのでしょうか。

*Keisuke MOCHIZUKI, 株式会社信光社