

# ふるさとを語る

兵庫県は、5つの国から成り立っており、多彩な人材を輩出しています。そこで、毎回、様々な分野で活躍中の方に「ふるさとひょうご」を語っていただいています。

今回は、革新的なものづくりに大きな期待が寄せられている放射光研究の第一人者である尾嶋正治東京大学放射光連携研究機構特任教授に、榎本県人会事務局長がお話を伺いました。

## 尾嶋 正治

(おしま まさはる)



豊岡市（出石町）出身

1974年 東京大学大学院工学系研究科修了、日本電信電話公社入社

1995年 東京大学教授

2006年 東京大学放射光連携研究機構長

2009年 日本放射光学会会長

2013年 定年退官、同機構特任教授、日本表面科学会会長

尾嶋先生は、今年3月に退官されるまで放射光研究に取り組んで来られました。最初に放射光をわかりやすく教えてください。

電子を光の速度近くまで加速して磁石で進行方向を曲げると、1ミリの百万分の1（ナノ）以下という非常に短い波長のX線が出ます。これが放射光と呼ばれ、物質の微細な構造が解析できます。いわば、「巨大な顕微鏡」で、兵庫県には世界最大の放射光施設Spring-8があります。

電電公社に就職された時から放射光の研究をされていたのですか？

電電公社では通信用半導体の表面の研究をしていました。1981年にスタンフォード大学に留学するチャンスに恵まれ、1年間、放射光を利用した半導体の研究をしました。ちょうどその時、筑波の高エネルギー物理研究所でNTTがビームラインを作ることになったのですが、放射光に詳しい人が誰もおらず、留学から戻った私が担当することになりました。その時「人生の運というのはこういうものか。よし、これを掴んでやれ！」と放射光の研究をやるうと決めたのです。

95年にNTTから東大に移られました。スカウトされたのですか。

いえ、公募です。現場で研究を続けたかったのですが、だんだんとマネージメントが増えてこのままではいけないと思っていました。東大の教員公募に応募し、半導体表面化学をやるということで採用されました。応用化学専攻ではちょうど新しい分野を取り込もうとしていた時期です。

その後、2006年に東大に放射光連携研究機構ができました。

元々東大も田無に日本初の小さなリングを持っており、

世界最高の軟X線リングを柏キャンパスに作るうとしたのですが、経費がかかりすぎるため、計画が頓挫しました。当時の小宮山宏総長から「それなら世界最高のSpring-8の中に東大のビームラインを作ればいい。」と言っていたので、計画を進めていきました。

放射光連携研究機構は放射光を使った物質や生命科学の研究を全学的に行う組織なのです。

設立から4年目の2009年に東大ビームラインが完成して、竣工式には井戸知事にも来てもらいました。7年間機構長を務め、学内だけでなく、阪大などの大学や海外との共同研究を進めてきました。今では希望者が増え、採択率は6割になっています。

これまでの代表的な成果はどのようなものですか。

一つはX線を70ナノと非常に絞って、デバイスの局所の構造を解明したことです。これは世界トップレベルの成果で、先日新聞発表しました。もう一つは、燃料電池発電中に触媒のどのような働きで酸素と水素から水ができるのかという研究です。これは白金を使わない燃料電池の開発につながります。

放射光を使うとどういうことがわかるのですか。

物質に放射光を当てると、今まで見えなかったものが見えてくる。ものづくりの現場では、理論どおりの現象が本当に起きているかどうかをわからず疑心暗鬼になる。そこでX線を当ててこうなっているということを電子レベルで明らかにするのです。

ものづくりに科学的な裏付けをするということなのですね。

実験したデータを示せばものづくりの現場は確信をもって次の段階に進める。科学的裏付けを与えることは学問の非常に大事な役割なのです。また、実験して初めてわかることもあります。例えば、水をナノレベルのすき間に入れると分子の動きが窮屈になって粘り気が出る。電気の流れ方も変わります。これも放射光で明らかにしました。

最初から理論があつて、計測したら、「ほら、見たとおりやろ」と言われるだけだと、面白くないですよ。

その通り。予期しないデータが出てくるのが面白いんで

す。そうすると、今度は「理論屋」が理論を修正してきます。そのやりとりが楽しい。これからのものづくりは「勘」ではなく、スパコンと放射光が重要になってくる。兵庫県はどちらも持っている。開発に時間をかけたり、お金をかけたりにくなくても、相当なことができるようになる。

**3月で定年退官され、4月から特任教授ですが、これから、どういふ分野の研究を続けられるのでしょうか。**

やはり、創エネ、蓄エネの分野ですね。一つは蓄電池の開発です。安全で効率的な革新型蓄電池の材料開発と希少金属であるリチウムの替わりにナトリウムを使う電池の開発です。もう一つは燃料電池用非白金カーボン触媒の研究です。NEDOプロジェクトの一環で、あと2年で自動車に載せる燃料電池の開発が求められています。

**母校の豊岡高校が文部科学省のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）に指定されています。毎年教員に行かれていますか？**

高校の陸上部の友人が母校の教師に赴任したのがきっかけで、SSHの5年間ほど教員に行きました。昨年は、1年生と2年生合わせて80人のクラスで90分、ナノテクや放射光の話をしてきました。有志による「東大訪問」（写真）の際にはキャンパスや研究室を案内しています。

**生徒の授業の評判はいかがですか。**

「光のスピードまで加速した電子から放射光が発生するのなら、放射光は光の2倍の速度になるのですか」と、なかなかいい質問をしてくれます。よくギャグを言って楽しく授業をしています。生徒も「やり投げ」が「投げやり」になった、というギャグは70点です」と厳しく採点してくれますよ（笑）。

**「理系離れ」といわれます。「数学が嫌い」、「理科が嫌い」といふ生徒でも面白く話をする興味を持つものですね。**

研究室の学生が2年続けて「先端技術大賞」を受賞したことがあります。授賞式に出席された高円宮妃殿下から「毎年優秀な学生を出す秘訣は何ですか？」と尋ねられたので「学生と一緒に遊ぶだけです」と答えました。「遊びが大事なのです」（笑）。

ちょうど、その時、野球でアキレス腱を切って松葉杖をつけていたのですが、ギプスが取れてから回復具合を知するために、42日間毎日、足首の曲がる角度を分度器で測っていました（笑）。

**転んでもタダでは起きないぞ、と（笑）。**

ええ、ええ（笑）。大丈夫だった右の足の角度を目標にリハビリしようとグラフにプロットしたのです。そうすると、回復曲線は一次の化学反応式できれいに説明できることがわかった。しかし3年後、今度はテニスで右のアキレス腱を切ってしまった。同じように毎日足首の角度を測ったのですが、3年前より少し回復が遅れてしまった。これを私は「左右対称性の破れ」と呼んでいます（笑）。

**初めて聞きました（笑）。**

家内は「単なる老化だよ」（笑）。東大病院の整形外科医は、足をちよつと触っただけで「よくなっています。また、1週間後に来てください」と言うので、「ちよつと待ってください。我々工学部は定量的にやっていますよ」とグラフを見せたら、「こんなことやっている患者は初めて」と言っただけ嬉しそうに持ち帰ってしまいました（笑）。

**小さい頃から学者になりたいと思っていたのですか。**

もともと何でも観察するのが好きでした。生まれた1949年は湯川秀樹博士がノーベル賞を受賞した年なんです。当時の国民が非常に勇気づけられたことを後で知り、子供心に「恰好いな」と思いました。1番恰好いいのは野球選手ですが、ギャグと同じ70点くらいでしたので（笑）、「勉強強かったら」というのがあったのでしょうか。

**日本はまだ閉塞感から脱し切れていません。科学技術はこれからの社会にどのような役割を担うのでしょうか。**

21世紀はエネルギーと医療の時代と言われ、科学技術は大きな役割を果たします。経験でのものでなく理論計算と高度な解析に基づいたものづくりが優位になってきます。海外のオリジナルな技術を改良し、大量生産で利益をあげるやり方は続かない。日本もアメリカのように次のイノベーションに移らないといけない。それを支えるのは科学技術しかないのです。

**兵庫県には、放射光施設やスパコンが立地しています。県の科学技術政策にアドバイスをいただけませんか。**

「ものづくり」と「解析」、「計算」が三位一体にならないといけないのに、現場と研究とのつながりが弱い。産と学の間にある「死の谷」が克服できていない。せつかく兵庫県に世界最高の施設が立地しているのだから、県だけでなく、関西圏で広く産学のネットワークを作ることが大事です。私は民間から大学に来ましたが人の交流が最も効果がある。もつと産学の交流を進めていかないとけない先生からそれぞれの現場で活躍されている若い世代に応援メッセージをお願いします。

私は兵庫県出身を大変誇りに思っています。5つの国の自然がとても美しい。自然でも、絵でも、音楽でも科学でも「美しいものに感動すること」がすごく大事なことです。研究の分野でも、自然現象はシンプルで美しいものだと思います。

**先生は、放射光で発見があるし、感動するチャンスも多かった。でも、同じデータを見ても感動しない人もいるのでは。**

もつたないですね。東大の学生には、1回聞いたら全部覚えるというすごいのがいるけれど、あまり感動をしなはなかつたが、「面白がる能力」、「集中する能力」、「喜びを分かち合う能力」、こういう能力はあるのかも知れません。

**「面白がる」、「集中する」、「喜びを分かち合う」の三つは人生の要諦なんですね（笑）。**

ふだんから「このネタ、ギャグにならないかな」と「面白がる」力を鍛えているのです（笑）。



豊岡高校「東大訪問」21名と記念写真（尾嶋教授室）