



## やりたいことをやればいい

Hideo Hosono

# 細野秀雄

東京工業大学

元素戦略研究センター長&科学技術創成研究院教授

国家として科学技術の分野で日本は中国に勝てなくなると厳しい見方をする細野秀雄氏。だがその一方で「今の若い人は優秀で、大変な時代だがチャンスも多い」と指摘する。鉄系超伝導体の開発や高性能透明薄膜トランジスタIGZOの開発など、研究者として何本ものホームランを打ってきた細野氏が、次代を担う研究者たちに活を入れる。

### 大きな成果には運も必要

鉄系超伝導体を発見して論文で報告したのは2008年のことでした。それまでは、鉄のように大きな磁気モーメントを持つ元素は磁性を持つので、超伝導の発現には適していないというのがこの分野での常識でしたから、この論文は大きな反響を呼びました。そのためこのときの論文は世界中の研究者に引用され、年間の引用件数が世界一になって2013年にはトムソン・ロイターのトムソン・ロイター引用栄誉賞を受賞

しました。

その他に私は高性能透明薄膜トランジスタ (IGZO) や低温低圧のアンモニア合成法なども開発しました。私自身はホームランと言ったことも考えたこともありませんが、「細野はよくホームランを打つ」と言われることはあります。なぜ、そんなに打てるのか、と聞かれることもあります。

その質問に対してはいつも「運がよかった」と答えています。もちろん運だけとは言いませんが、大きな成果には運も絶対に必要です。土台

がなければ運も生かすことができませんから、若いうちにしっかり土台をつくっておく。それは当たり前のことです。

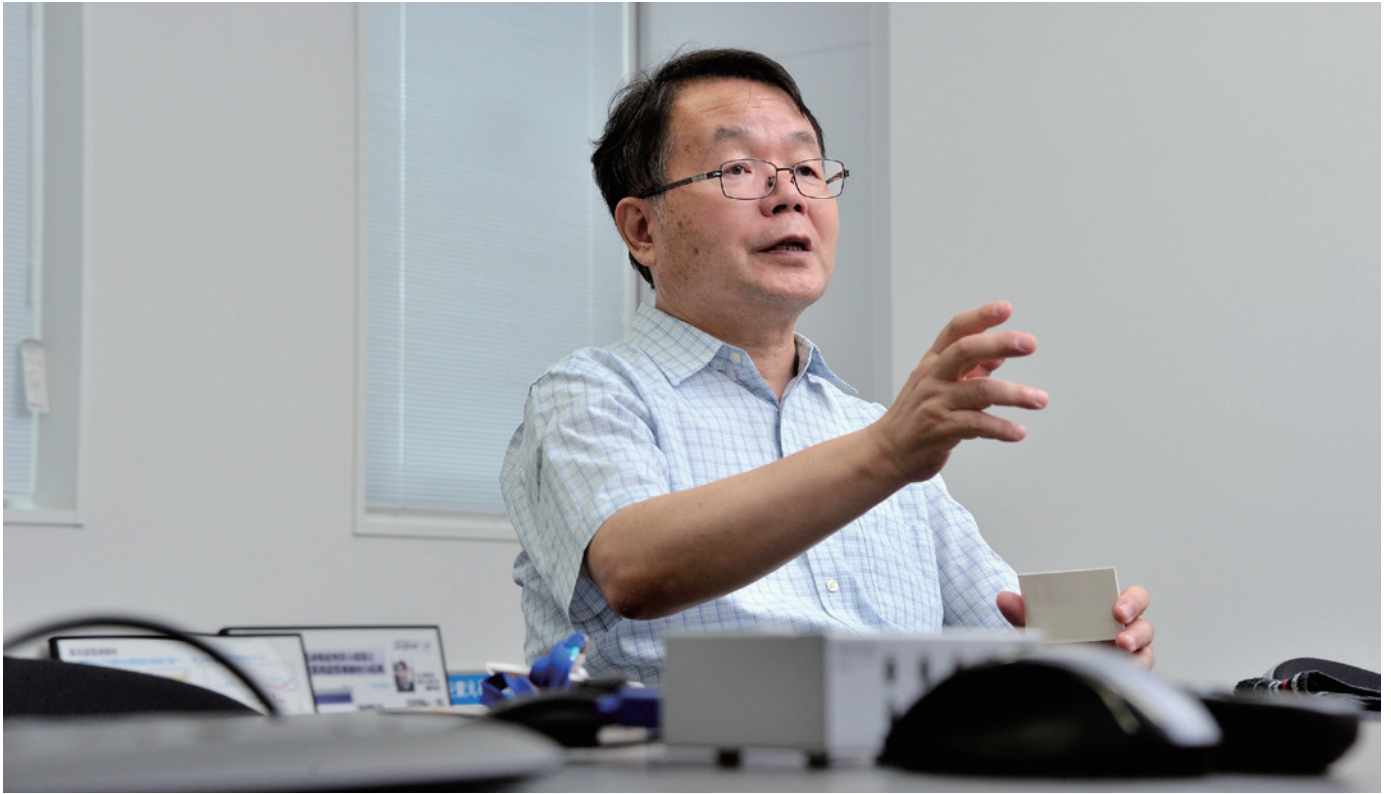
たとえばIGZOですが、私の中では、あれは着想がよかったと思いますが、科学的には大した発明ではありません。超伝導に比べれば難しさのレベルが違います。ただIGZOにはディスプレイという大きなニーズがありました。だからその後、大きな産業応用につながり、話題になったのです。そこがまさに運なのです。

### 学問の体系を変えた 超伝導研究

学問の体系を変えるような研究が、本当にインパクトのある研究です。そういう意味で2003年のアンモニア合成法の開発も、画期的な研究というほどのものではありません。アンモニアの合成法は1913年に確立されたハーバー・ボッシュ法がよく知られています。この方法だと、高温高圧の反応条件と大規模な設備が必要です。それに対して私たちが開発した合成法は、低温低圧で、オンサイトの小規模アンモニア生産に道を開くものと言えます。ただし、ハー







## オリジナリティのあるテーマを自分で徹底的に考え、失敗を繰り返す。そういう当たり前のことを当たり前にやっていくしかない。

ほその・ひでお 1953年、埼玉県出身。東京都立大学大学院工学研究科博士課程修了。工学博士。名古屋工業大学工学部無機材料工学科助手、ヴァンダービルト大学客員助教授、名古屋工業大学工学部材料工学科助教授、東京工業大学工業材料研究所助教授、岡崎国立共同研究機構分子科学研究所助教授などを経て、1999年4月、東京工業大学応用セラミックス研究所教授。2009年には紫綬褒章受章、2013年にはトムソン・ロイター引用栄誉賞、2015年恩賜賞・学士院賞、2016年日本国際賞受賞。「オリジナルな研究というのは孤独な作業なので、孤独に耐えられることが必要」と言う。

ハーバー・ボッシュ法の枠組みを超えるものではありません。もちろんこの合成法の開発に明確な意義はありますが、大量につくるのならやはりハーバー・ボッシュ法の方が優れている。私自身はハーバー・ボッシュ法

を超えたとは一度も言ったことがありません。

鉄系超伝導体の発明は、インパクトのあるものでした。しかも超伝導は学問的に非常に難しい分野です。高温超伝導体を創る（見つける）ことは特に難しい。

半導体の量子力学では、固体の中を電子がお互い無関係に動いているというのが大前提です。ところが超伝導では、瞬間的に電子がペアをつくらないといけない。つまり、大前提としていた仮定が成立しないのです。だから世界中の俊英が取り組んでも、未だに高温超伝導体を設計す

る信頼できる理論はありません。その結果、何十年に1回くらいしか画期的な物質が出てこない。それくらい難しいのです。それでいて研究の競争の激しさも他の分野とは全然違います。

実は鉄系超伝導体を発見したときも、最初はそれほどすごいことをしたという意識はありませんでした。しかし、世の中の方が先に動き出しました。すさまじい国際競争になり、私たちは寝る暇もないような状況に陥りました。1日先に論文を発表されたら負ける。あの激烈な競争のすごさは、経験しないと分からないで

しょう。

## 学問の深さと 役に立つかどうかは別

しかも一発ではなく、インパクトのある成果を継続的に出すことができるかどうかで研究者の評価は決まります。そこはもう運は関係ない。大変な努力をしないと競争を生き残ることはできません。私もこの10年間は研究のエネルギーの半分以上はそこで使ってきたくらいです。この10年、超伝導の分野は本当に大変な状況でした。

ただ、学問としての深さ、難しさと世の中の役に立つかどうかは別の尺度です。非常にいい超伝導体ができればエネルギー革命が起きるでしょう。しかし現状では、将来的に超伝導が成功するかどうかはまだ分からないのです。

最近、役に立つかどうかということばかり問われる風潮があります。しかし、すぐに役に立つ研究ばかりやるのであれば、大学の役割はいらなくなります。早くても5年先、普通は10年先くらいに役に立つというのが、大学でのスタンダードな研究テーマです。すぐ役に立つ研究ばかりしていたら大学は企業の下請けになってしまいます。

超伝導の分野で今、一番進んでいるのは中国です。私はそう思います。ただ中国の科学技術研究では、まだ画期的な成果はほとんど出てきていません。中国がうまいのは、改善です。かつての日本がそうだったように。

## 日本はもう世界トップクラスの 科学技術先進国ではない

中国の科学技術はこれまで、先進国の模倣だと言われてきました。でも、日本も以前は欧米の模倣ばかり

していました。その前は米国が英国の模倣をしていました。欧米から日本、そして中国へと、科学技術の先端はだんだんアジアへシフトしてきています。もうそろそろ中国でも画期的でオリジナルな成果が出てくるでしょう。数十年経てばノーベル賞受賞者もきっと出てきます。

逆に日本はノーベル賞受賞者が出てこなくなるでしょう。理由は簡単です。国力がどんどん落ちているからです。日本では科学技術に対する投資がこの10年、ほとんど伸びていません。アメリカ人であろうと中国人であろうと日本人であろうと、人間の能力に格段に大きな差があるわけではありません。それならば、どれくらい投資するかで差が出てくるのは当たり前のことです。

日本の国力が急上昇したのは1980年代から90年代にかけてです。科学技術にすごく投資した成果が表れたからです。でも、残念ながら今日本はもう科学技術先進国とは言いがたい状況です。強かった材料分野でも日本は世界のトップ5に入っているかどうかというところでしょう。アカデミアに就職口がないからドクターに進む学生も減っている。全体として日本は研究の面でも衰えていくでしょう。

でも、マスとしての競争力は衰えても、個人も衰えるとは限りません。若い研究者には、日本に閉じこもらず、世界にどんどん出て行ってほしいと思います。

## 厳しい時代だからこそ チャンスもある

今の若い人の中には優秀な人がたくさんいます。よく勉強しているし、英語もうまい。だから他の人が思いつかないような組み合わせを考えると、体力勝負ではないオリジナリティで勝負すべきです。本当にやりたいことをやればいいのです。好きでもないことは、どうせ長続きしません。

世の中の役に立つかどうかは分からないけれど、学問的に深いからやってみるといいと思います。学問の本質はむしろそういうところにあるのです。数学がいい例です。高等数学が世の中の役に立つことなどめったにない。でも、抽象化する力とか論理的思考力を養うという意味でも数学を学ぶ意義は大いにある。

研究を成功させるノウハウなどありません。オリジナリティのあるテーマを自分で徹底的に考え、失敗を繰り返す。そういう当たり前のことを当たり前に行っていくしかないのです。

確かに今は厳しい時代です。戦国時代と言っていいかもしれません。でも、だからこそチャンスも多いはず。こういうときこそ、いい時代が来たと思うくらいの気概を持って、好きなことを思い切りやる。日本という国の将来は楽観できないかもしれませんが、自分の未来まで悲観する必要はないのです。