

## ノーベル物理学賞 益川敏英先生に聞く 若手研究者へのメッセージ (1)

益川敏英 (ますかわ としひで)  
名古屋大学特別教授・素粒子宇宙起源研究機構機構長  
(聞き手：普及誌編集委員)

梅雨明けして間もない7月中旬、2008年にノーベル物理学賞を受賞された益川敏英先生とのインタビューが実現しました。受賞は、小林・益川理論(“CP対称性の破れ”という現象に対する説明)による物理学への偉大な貢献によるものです。益川先生とは研究分野こそ違いますが、研究者として、経営情報学会の会員の皆さんの活動のヒントになるものと思います。インタビューの内容を、3回に分けてお届けします。

### 目次

1. はじめに
2. ノーベル賞の受賞はわかっていた?!
3. 研究の手ごたえ  
(以下、次号以降)
4. ノーベル賞受賞前後で変わったこと
5. 研究での重要ファクターとは
6. 師匠坂田先生から学んだこと
7. 研究で苦労したこと
8. 物理の道に進んだ経緯
9. 面白い研究とは
10. 若手研究者への助言
11. 研究生活と私生活の両立

### 1. はじめに

**聞き手：**経営情報学会とは、文系理系両方の研究者1,300人ほどの組織で、先生の専門分野とは違う分野ですが、若手の研究者がかなりたくさんおります。是非、先生よりご指導いただき、刺激を受けたと思っています。

**益川氏：**適当なこと話しますので、価値があることかどうか…。もう今から十何年も前だけでも、京大で対談をしたんですけどね。対談をやって、ケイ

オスとかなんとかというのがね、もてはやされているので、それについて議論したんだけど、僕はケイオスについてこてんぱんにやりました。あれは現象としては面白いけど、使えるようなものじゃないわけです。あれは、ケイオスが面白いんじゃないって、ケイオスといういろいろな現象があることがわかったことが面白かった。しかし、面白いだけでは駄目で、科学というのはそこにちゃんと法則性を見出すことが必要なんです。だから、ケイオスはケイオティックなんだから、それまでの方法では上手くいかないと言ったわけです。そういう現象に対する科学的取り組みはどうしたらいいかという警鐘ではあっても、それは方法じゃないわけです。

あと、もうひとつあったなあ。NHKの4回の番組で、8時間位、インタビューと対談をしたんです。そのときの対談の相手が湯川先生(1949年ノーベル物理学賞受賞・湯川秀樹氏)だった。そこでも、彼をかなりこてんぱんにやっつけた。確かに、彼はいい仕事をされたのだけれども、そのあとの人生、本当に彼は「科学」をやっていないかった。現実には、何の成果も残さなかった。そんな話をしてしまったものだから、NHKも困ったんだけど、さすがNHK、比較的品良く編集していました。

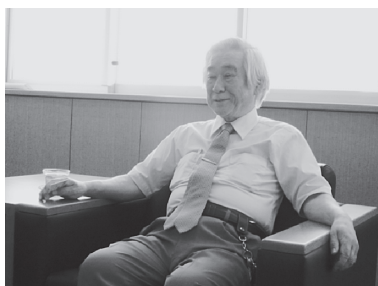
だから、今回も、とんでもないことを言うかわかりませんが、まずいところは適当にカットしてください(笑)。

### 2. ノーベル賞の受賞はわかっていた?!

**聞き手：**それでは、2008年にノーベル物理学賞を受賞された経緯からお伺いしたいと思います。受賞の知らせがあったときはどう思われましたか?

**益川氏：**この質問にはいつもヘンテコなことを答えるから、女房からいつも教育的指導が出ているの

だけど… (笑い). ノーベル賞は、自分ですでにわかってました。通知があったという意味ではないですが、ノーベル財団がどういう具合にノーベル賞を出しているのかという法則性をつかまえていました。新聞記者は90年初めの頃から来ていましたので、20年近く発表の日には僕のところに多くの記者が集まって来ていた。その時僕は、いつも「君達は新聞記者としての能力がない」「今日は誰も来ないのが正しい」「受賞したときだけに来なさい」と、憎まれ口を言いました。だから、2008年に家を出る時は、「今日は大騒ぎになるから覚悟しておいて」と女房に言いました。結局、ノーベル財団は時系列に受賞を決めるのですね。例外的に、価値観が変わって30年前の仕事はやっぱりいい仕事だったという落穂拾いがありますが、通常は時系列的に受賞者を出しますから、ここまで済んでいるとわかるわけです。他の分野ではわかりませんが、最低限、自分の分野だったら良い実績は、時系列ですべてわかっていますから。こういうこと言うもんだから、女房から教育的指導を受けるんです (笑い)。



### 3. 研究の手応え

**聞き手:** そうすると、研究を発表されていた当初は、この研究はかなりヒットだと予見されていたのですか？

**益川氏:** いや、それはそう思わなかったです…。昔は最新の論文をすぐに取り寄せられないので、速報会っていうのが研究室であったんですね。論文が載っている雑誌も高く買えないので、研究室で1種類だけ買って、皆で分担して読んで報告し合うわけです。アメリカだったらジャーナルクラブというものです。一番最初にデビューした時は、マスターの終わり頃でしたが、あらゆるものが載っている雑誌を読むのはマスター2年ではしんどいんですね。

まだ、勉強していない論文や自分が得意でない論文があたって、変なことを紹介すると先輩から「益川、何を言ってる！」と怒られるんです。その時にたまたま割り当てられた雑誌の中にフィッチとクローニンのCP対称性の破れという実験のレポートがあった。「これなんじゃ、おかしなもんだからやめようかな」って思ったんだけど、これが重要で、後で先輩から怒られるといかんからと思って、心を入れなおしてやったんです。でも、何が起っているかわからない。で、後日しばらく考えたんだけどこれはまだ議論の準備ができていない。それを解析するだけの道具立てが整っていないと解釈しました。

その後、ワインバーグ・サラムの統一理論が、1960年代の終わりに発表されたんですが、計算可能かどうかの繰り込み理論がなかったんです。そして、1971、1972年にトーフト・ベルトマンの論文が出されて、ゲージ理論が繰り込み可能だということを実証したんです。その段階で、CP対称性の破れの問題を取り上げる時期がきたんだと思って、調べることになりました。

小林君（ノーベル賞受賞論文共著者・小林誠氏）が、1972年の4月に京都大学に着任したんだけど、生活が落ち着いた5月の連休明けぐらいに、何か共同で研究をしようかということになった。小林君とは、以前にも、僕が京都にいて、彼が名古屋にいたときに、「これはどういうことでしょうか」という質問の手紙が来て、受け答えしているうちに、「これは論文にできるな」ということで論文を書いたことがありました。忘れていましたが、名大時代にも共同の論文があります。

その当時は、クオークが3種類あることがわかっていましたが、偶数にすると面白い理論ができるってことが言われていたので、その四元クオークモデルでCP対称性の破れを分析してみようかと思った。そしたら、ゲージ理論っていうのは非常にしづりがきつい理論なので何か関係式が出てくるだろうと。何々の関係式とかいうようなものをね、発表して「どうだい？」と言えるんじゃないかと思って取りかかった。CP対称性の破れをゲージ理論の繰り込み可能な理論で説明するということです。目的は、ゲージ理論というのはしづりが強い理論なので、関係を調べれば、「益川・小林のリレーション」のような論文が書けるんじゃないかと思って研究を

始めたわけね。だけど、しほりが強すぎて何も起こらない。だから僕は、数学的ないろんなことを操ることが比較的得意なもんだから、かなり強引なことをやってCP対称性の破れを起こしてしまった。そこで、「これでどうだい？」と小林君に見せたら、彼は慎重な男ですから「家で考えてきます」といって持ち帰った。次の日、「益川さん、あれは実験結果と矛盾します」といってダメ出し。そういうやり取りが何度もあって、それでも何とか結果を出そうとしました。

数学なら一般論の仮定の話もできますが、物理はそうはいかない。物理なのに現実にはないものだったら意味がない。当時としては、せいぜいあったとしても4だろうと言われていた。小林君とやるんだけど、なかなかうまくいかない。当時は、いろいろな仕事で忙しくて、午前中に10時頃から2時間ぐらい議論して、宿題を決めて別れて、その後、労働組合の書記長の仕事をして、家に帰って、子供の様子を見て、夜の9時ごろから深夜1時ごろまで研究したり論文を書いて、ということをやっていました。

当時は、四元モデルと思い込んでいたものだから、小林君と、どうにかしようと考えました。本当は、四元モデルを諦めることが必要だった。だから、たまたま僕の方がねばり根性がないもんだから、苦しいから逃げよう。お風呂に入ってボケッと考えていて、どうもうまい方法が見つかりそうにないから、もう諦めて終わりにしようと思って立ち上がった時に、六元モデルでもいいんじゃないかと思ったんです。四元クォークモデルでいろいろと調べてあったから、六元クォークにしたらうまくいくことは何も考えなくてもわかった。それで、翌日、小林君に、「6にしたらうまくいくんじゃないか」と言ったら、彼も一瞬だけ考えて「そうですね」と言った。それぐらいのことだった。だから、それほど大きな仕事をやったという認識はなかった。僕は、前から気になっていたCP対称性の破れに対して、一つの答えを出したというぐらいだったんです。

あの論文を1972年に書いた時に先輩から「益川君、本当にクォークは六つもあると思っているの？」と言われました。そのときの僕の答えは「仮定がある」と答えたわけですね。まだその当時、すべ

ての相互作用が繰り込み可能な理論であるべきだということが確定してませんでしたから、あの論文にも、繰り込み可能な理論によるという仮定がついてます。だから「その仮定が間違っていたら、結論が変わります」ということを言いました。要するに、予測するには、前提となる予測が間違っていれば、そこから導き出された理論は違っているわけです。

**聞き手：**つまり、その予測がその後に検証され、確かだということがわかったのでしょうか？

**益川氏：**そうです。1978年に東京で素粒子分野の一番大きな世界的な国際会議がありました。その時に日本で開催したこともあって南部先生(2008年ノーベル物理学賞・南部陽一郎氏)が一番最後のサマリートークをされた。そこで、CP対称性の破れに関してはいろんな説が検討されているが小林・益川の議論でいいだろうというサマリートークを、南部先生がされたんです。その段階で、理論家レベルからいうとほとんど確定という事実になった。その後、実験的にそれを検証するという必要があるんですが、われわれの理論では、トップクォークがどれくらいの質量を持っているのかまだ予言ができません。仲間内からは「益川たちは、何台加速器を壊したら気が済むんだらう？」とからかわれました。

最終的には、1994年にトップクォークがあると証明され、CP対称性のことについては2002年、2003年の段階で説明できるということがわかった。とにかく、非常に大がかりな実験なのでそういうものが確定するまでは時間がかかります。数学の分野でも証明をしようとする都非常に膨大な時間がかかる。このような分野では、一人の人間が検証するというよりは、世の中に論文を出して、誰も文句言わ



なかったら、それで確定とするフィールドチェックというやり方をするのがいいのでしょうね。僕の場合もそうなのですが、2002年、2003年に大規模の実験があって、その後分厚いレポートが発表されたのだけど、世界一の加速器とか使用しているものだからその結果を検討するための再実験が他のグループではできないわけです。結局、文句が出ないので、大体この理論は確立したということになった。ですから、はっきりしたことがわかってから、受賞の2008年までそんなに時間は経過してないですね。

(次号・第2回に続く)

## 略歴

---

### 益川 敏英 (ますかわ としひで)

1962年名古屋大学理学部卒業。1967年名古屋大学大学院理学研究科修了(理学博士)。京都大学名誉教授。京都産業大学教授。2008年ノーベル物理学賞受賞。2010年より、名古屋大学特別教授・素粒子宇宙起源研究機構機構長。