

## 特集

### 電池に捧げた生涯

—小澤昭弥先生を偲んで—

立花 和宏 山形大学 大学院理工学研究科

#### 1. 心に突き刺さった言葉

「立花君ね、電池の性能を、人の命より重んじたらアカンよ」

名古屋訛りのその言葉は、今でも、私の心に突き刺さったままだ。どんな技術にも、危険はつきものだ。その危険なものを、安全に使いこなすからこそその技術だ。火、マッチ、自動車、エネルギー、情報など。便利なものほど、危険と背中合わせだ。そして、電池もしかりだ。

「ベトナム戦争のとき、ヒドラジンを使った電池の研究をしとったが、あらアカン」

と小澤昭弥（こざわ・あきや）先生は続けた。小澤先生は、喋りだしたら止まらない。その口から、独特の言い回しで、怒涛のように言葉があふれ出てくるのだ。私たちは、親愛の情を込めて、その小澤先生の語り口調を「小澤節」と呼んでいた。

小澤先生は、電池に生涯を捧げたと言っていい。それだけに、その生涯は幸せだったに違いない。小澤先生は、いつも電池で、世界を良くすることを夢見ていた。まっすぐな小澤先生は、時として人と衝突もした。だまされもした。でも、逃げることも、ふてくされることもなく、まじりつけのない心で、電池のことだけを、ずっと思い続けた。

私が、恩師の松木健三（まつき・けんぞう）先生から誘われて、母校である山形大学に奉職してまもなくの頃、私は、小澤先生と出会った。折しも、日本経済に陰りが見え始め、バブルの崩壊に直面し、なんとかこの危機を乗り越えようと、民間企業がやっきになっているときだった。

その頃、世界で初めてリチウムイオン二次電池を商品化したのが、ソニー・エナジー・テックだった。

#### 2. 史上最悪の事故

ときは、泥沼化したベトナム戦争の時代へと遡る。科学技術の二面性は、戦争を抜きに語れない。テープレコーダーとストロボフラッシュカメラが戦場で活躍したのは、言うまでもない。そしてベトナムという電源確保の難しい戦地で、それらの機器を支えたのが、アルカリマンガン乾電池だった。

その頃、アメリカのユニオン・カーバイドが、エバレディのブランドでアルカリマンガン乾電池を販売していた。名古屋

大学工学部で、乾電池用二酸化マンガンの研究で博士号を取得した小澤先生が、そのユニオン・カーバイド社の電池部門で、フェローとして活躍していた。

日本は、高度成長期の真ただ中であつた。テープレコーダーなどの電気機器で、日本の電気メーカーのソニーと松下電器（現パナソニック）が、世界を舞台にしのぎを削っていた。松下電器にあつて、ソニーになかったのが、電池部門だった。ソニーは、電池事業に進出を計画していたが、そのノウハウが不足していた。そこでソニーは、歴史ある電池事業とそのブランド「エバレディ」を持つアメリカのユニオン・カーバイドと提携した。あるいはユニオン・カーバイドとしても、ソニーに肩入れすることで、松下電器を抑えたい目論見があつたのかもしれない。とにかくソニーは、ユニオン・カーバイドと合併して、福島県郡山市にソニー・エバレディを設立した。

ユニオン・カーバイドの電池部門の研究を統括していた小澤先生は、ソニーとユニオン・カーバイドのあいだを取り持つのに、ずいぶんと骨を折つたと聞いている。

一方、アメリカは、ベトナム戦争の膨らむ戦費で財政難に陥っていた。ドルの金交換に応じられなくなったアメリカは、米ドル紙幣と金の兌換を停止した。ニクソン・ショックだ。ドルは変動相場となり、世界に進出していたアメリカの企業は、とてつもなく厳しい経費節減を求められた。

ユニオン・カーバイドが、史上最悪の産業事故を起こしたのはそんなときだ。マディヤ・ブラデーシュ州ボパールの化学プラントでは、経費節減のため故障は放置され、保守の人手も足らなかつた。プラントから、殺虫剤原料の猛毒のイソシアン酸メチルが漏出したのは深夜だった。働くべき安全装置はまったく役に立たず、プラント近郊の住民約2,500名は、そのまま目覚めることなく、夜明けを待たずに亡くなった。今なお、500,000名以上がその後遺症に苦しむと言われている。<sup>(1)</sup>

小澤先生は、ときを同じくして、ユニオン・カーバイドを退職している。

その後、ユニオン・カーバイドの財務は、事故対応で逼迫し、電池事業をも手放すこととなった。決断を迫られたソニーは、ユニオン・カーバイドの持つソニー・エバレディの株を買い取り、エバレディのブランドを捨て、完全子会社のソニー・エナジー・テックを設立した。そして、日本にバブル崩壊の

暗雲が垂れ込める中、起死回生の切り札として世界に送り出したのが、リチウムイオン二次電池だった。

私の母校、山形大学工学部は、山形県米沢市にある。ソニー・エナジー・テックは福島県郡山市にあった。同じ東北の地ということもあり、私が応用化学科の電気化学の研究室にいたこともあり、私の研究室の先輩から後輩までの多くが、ソニー・エナジー・テックでリチウムイオン二次電池にかかわった。そして、私と小澤先生との出会いも訪れた。

人の縁とは不思議なものである。小澤先生がいなかったら、ソニー・エバレディは生まれなかつたらうし、史上最悪の事故が起きなければ、ソニー・エナジー・テックも生まれなかつたらう。人知を超えた不思議な縁の力が、さまざまな出会いを生み、日本のリチウムイオン二次電池が、産声を上げたと言っている。

発見 (discover) は、科学 (science) の発展をもたらし、科学に根差した発明 (invention) は、技術 (technology) の進歩を促す。しかし科学と技術だけでは、人々の生活様式を変えるまでには至らない。技術と産業 (industry) を橋渡しする工学 (engineering) があって、はじめて私たちの生活が変化し、新しい文化 (culture) となる。小澤先生やソニー・エナジー・テックは、「科学と技術」から、工学、産業、そして文化へと誘う役回りを担ったと言えよう。

何か新しいものが、広く世の中に行きわたって、新しい文化となるのに、誰かひとりの手柄が全てというわけではない。もちろん、発見者としての輝かしい名誉を受ける者もいるだろうし、それを心から祝福し、喜びを分かち合う者もいるだろう。

しかし、小澤先生は、次のように書き残しておられる。<sup>(2)</sup> まったくその通りだと思う。

「夜飛ぶ虫は、ほたるだけではない。」

“Fire bugs are not only bugs, that fly at night.”

### 3. 小澤先生の姿勢と考え方

小澤先生は、本当に世話好きの方だった。私が拙い英文を綴って、小澤先生にFAXすると、いつもすぐに添削されたFAXが送られてきた。

「他人の協力を得ようと思えば、自分のできることを他人のために、どんどんとしてあげよ」

“To receive better cooperation from others, you should first do what you can do them.(Give, give and take)”

小澤先生が書き残した言葉である。<sup>(3)</sup> 小澤先生は、まさにそれを体現されていた。

小澤先生の英語の添削は、論文にとどまらなかった。FAXを活用して英文の添削サービスをはじめたばかりでなく、テープレコーダーを使った発音の指南書も、日本人のためのプレゼンテーションのコツについての指南書も上梓され、幅広く啓蒙活動をされてきた。

小澤先生は、英語の発音の指導にも独特の工夫をされていた。たとえばNickelは「ニッケル」でなくて、アクセントと音

節を変えずに、「ネコ」とカタカナで書き、それを読み下すようにとおっしゃった。このやり方はとても役に立った。

また、プレゼンテーションのスライドの作成指導に至っては、日本人がいくら発音を練習しても、限界があるから、スライドの下に字幕よろしく原稿をタイプしておけ、というものであった。極めて合理的な教え方だった。私は、素直に小澤先生の教えに従った。おかげで1996年に小澤先生が計画したツーソンでの学会で、英語のプレゼンテーションができた(図1)。

IBA TUCSON, AZ, MEETING, OCT. 1-4, 1996



図1：1996年ツーソンで開催された学会に参加したメンバー

しかし、今思うに、小澤先生は、英語でだいぶ苦労されたのではないと思う。何の努力もなく、すらすら英語を覚えただけの人に、こんな教え方ができようはずもないと思うからだ。

山形県出身の作家で、お国訛りが抜けずにコンプレックスを抱いていた、井上ひさしが、その著書、二ホン語日記の中で次のように述べている。<sup>(4)</sup>

「いったいどちらが妥当なのか、意見のわかれるところだけれど、わたしはたぶん後者の、非原音主義に近いところに立っているはずだ。この主義を応援する理由を一つだけ挙げると、外国語は日本人の舌に乗った途端、いやでも、母音添加と音節化をほどこされてしまう。有名な例として「ストライキ」strikeがある。英語では[stɹaɪk]、一音節(!)であるが、われわれはこれにいちいち母音を加え、[su-to-ra-i-ki]と五音節にしてしまう。アクセントも消えた。さらにわれわれは二音から四音までのコトバを安定していると感ずるところから、これをストと二音に短縮する。その上、スト権、スト破り、スト要員、時限ストという具合に混合語を作って、重宝に使うのである。」

同じ時代を生き抜いた小澤先生と井上ひさし氏とが、英語と日本人の発音について、同じように捉えていたことが興味深い。

小澤先生は、いつも時代の最先端にいた。格式ばった研究の最先端ばかりでなく、日常生活の最先端にいた。日常生活そのものが、研究の日々だった。

コンビニのネット銀行を使ったのも、百貨店で研究資料を調達したのも、名古屋と米沢の往復に夜行バスを使ったのも、

ほかの誰よりも早かった。健康食品だろうが、なんだろうが、前例に固執せず、よかれと思うものは、どんどん試し、自分がいいと思ったものは、迷わず、ほかの人にも勧めていった。

小澤先生は、実験主義だった。私が名古屋を訪れた折、小澤先生が車で迎えに来てくださった。私が助手席に乗り込むと、足元には鉛電池がところ狭しと並んでいた。「今、実験中でね、なに、途中で、車が動かなくなったら、直しゃアエえ」とのんきなものであった。究極の実験主義である。

小澤先生は、目先にとらわれず、自由な精神の持ち主だった。「立花くんね、電池の性能上げるには、炭素を細かくせなアカン」と言うから、冗談交じりに「墨汁でどうですか？」と答えたら、すぐにほんとうに電池用の墨汁を作って持ってきた。かと思うと「ナノって言葉がはやりらしいね」と、それまでウルトラファインカーボンと呼んでいた炭素分散液をナノカーボンと、呼び改めたりした。

炭素分散液は、一世を風靡した、日本の液晶ディスプレイのブラックストライプに使われていた。日本の液晶ディスプレイが売れなくなって、多くの顔料分散メーカーが、こぞって電池分野に参入した。硯で墨をする墨汁は、筆文字を文化としてきた日本だからこその発想であった。リチウムイオン二次電池が日本で生まれたご縁は、こんなところにもあった。

また、お年を召した小澤先生に、名古屋でお会いするのに、名古屋駅で待っていたら、人込みをすりぬけて、小澤先生はふらふらと自転車で乗って現れたこともあった。「最近ね、高齢者の交通事故が多いから、免許返納したんよ」と、小澤先生はおっしゃった。こちらから見ると、自転車で乗るものいかがと思うのだが、高齢者の交通事故に注目しているところが最先端の考え方だった。

このように、私が小澤先生から学んだ姿勢や考え方は、いまとなっても枚挙にいとまがない。

#### 4. 昭和一桁の100年間

小澤先生は昭和3年生まれ。昭和一桁と言われる世代だ。昭和一桁は、大人になる前の大切なひとときを、戦争と言う絶対的破壊で踏みにじられている。小澤先生は、それでも、しぶとく、令和まで生き抜いたうちのひとりだ。宮崎駿が監督し、1979年に公開されたモンキー・パンチ原作のアニメ映画「ルパン三世カリオストロの城」の中で、主人公のルパン三世が、しぶとく食らいつく敵役の銭形警部に、「さすが昭和一桁！」と言い放つシーンがあった。40年後の2019年に公開された3DCG映画「ルパン三世 THE FIRST」でも、「さすが昭和一桁！」のセリフが再び使われた。昭和一桁は、それぐらいしぶとい。

小澤先生がこの世を去ったのは、2020年3月21日。この原稿を執筆中の10月20日に、私の父もこの世を去った。小澤先生と同じく昭和一桁だ。小澤先生も、私の父も、ほぼ100年間の世の中を見てきたことになる。私が相続のために入手した父の戸籍謄本を見たら、最後の戸籍をのぞいてすべて手書きだった。そのときどきで担当した職員の手書きの文字に、100年の歳月の長さを感じた。その文字は、印刷された無味乾燥な文字より、ずっと暖かかった。100年という時間で物事をみたととき、コンピュータだの、ワープロだの、が普及し

たのは、ごく最近なのだなと実感した。

『生かされて生きる』。日本人はこれまで、世界の他の人々をとすると敵と考え、何事についても彼らに勝とうとした。他の人々は地上に住む仲間であり、競争相手である。つまり自分の人生の生き甲斐をつくってくれている友人でもあるのです。その人に負けまいとする努力から、研究にもはげみができて、自分もよい仕事のできたのです。無人島に一人居たのでは何もする気が出ません。よりよい仕事をする気を自分に起こさせてくれた他人に感謝すべきです。」

“All the competitors in your profession are not enemies, but friends who make your life exciting.”

いっさいのことを知る自由を奪われ、その奪われている事実さえ知らずに育ち、信じたものを幾度となく覆された昭和一桁。その昭和一桁の小澤先生が、日本を飛び出し、世界の視点からちっぽけな日本を見つめ、かつて日本の犯した過ちを振り返り、研究に捧げた一度きりの人生の終わりに向き合った。その小澤先生の言葉である。<sup>(5)</sup>

小澤先生は、いつも笑顔だった。辛かった苦勞話を一度もしなかつた。社会貢献ということを特に大切にしておられた。「天国に持っていってもしゃあない」と、惜しげもなく、知識も財物も後進に分け与えた。

この100年間で、地球大気中の二酸化炭素の濃度は1.4倍の430ppmになった(図2)。<sup>(6,7)</sup>

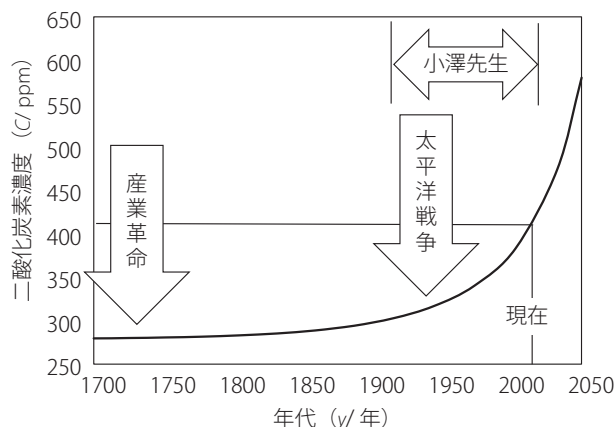


図2：地球大気中の二酸化炭素濃度の増加

この増加曲線を式で書くとこうなる。

$$C = 280 + e^{0.015(y-1700)} + e^{(0.045(y-1945))}$$

第1項の280ppmの切片は、前史時代の二酸化炭素濃度だ。第2項の指数関数は、産業革命がはじまる1700年頃から増加した二酸化炭素濃度、そして第3項の指数関数は太平洋戦争が終わる1945年頃から増加した二酸化炭素濃度だ。戦争が終わった頃から、新たな指数関数の増加が加わっている。このままいけば30年後の2050年には、小澤先生が生まれた頃

に比べて、1.9倍の580ppmになる。人類の排出する二酸化炭素による地球温暖化は、もう一刻の猶予もならない状況にある。

二酸化炭素濃度の急激な上昇を知ってかしらでか、晩年の小澤先生は、環境負荷の小さな電池を目指した。鉛電池を環境電池と位置づけ、その長寿命化と再生技術に腐心しておられた。<sup>(8)</sup>

## 5. 環境電池を夢見て

最後に小澤先生にお会いしたのは、2015年の晩秋だった。米沢の秋が短い。私は雑用に追われ、突然鉄砲玉のように米沢へやってくる小澤先生のお相手ができずにいた。それでも小澤先生に一言お礼を申し上げようと、実験室に戻ったときは、すでに小澤先生は実験室を立ったあとだった。私は、建物を出て、急いで米沢キャンパスの正面玄関近くの守衛室に向かって走っていった。運よくタクシーを待っている小澤先生に会うことができた。

すでにあたりは薄暗く、どんよりと今にも雪が降りだしそうな曇り空だった。小澤先生は私を見つけると、いつものように、やあ、と言うように手を上げた。さすがに加齢には勝てないと見えて、その笑顔は、少し弱々しかった。それでも小澤先生は健在だった。

「立花君ね、この添加剤は本当に効くんだよ、環境に優しいのは鉛電池だ、これからは環境電池だよ」

天国へのカウントダウンを自覚しているにも関わらず、小澤先生はいつものように「これから」を語り始めた。昭和一桁は、どんなときでも夢も希望も捨てない。私を見つめる瞳は、私というより、私の向こうにある未来を見つめていた。

タクシーがやってきてドアが開いた。小澤先生は、もっと話したそうだったが、「ありがとう、また来ます」と言って、タクシーに乗り込み、また刑事コロンボさながらに手をあげた。私はタクシーが見えなくなるまで見送った。

それが、小澤先生と、私との、この世の別れとなった。

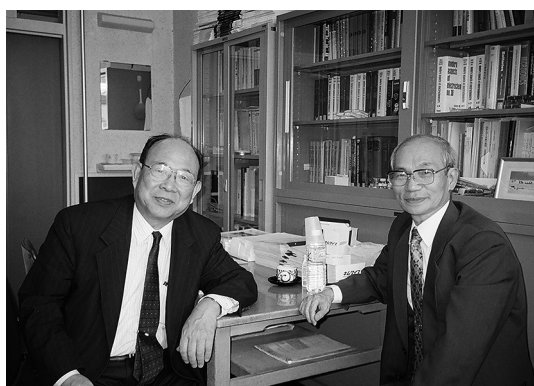


図3：小澤先生(左)と松木先生(右) (2000年松木先生ご退官のとき、松木教室にて)

## 注

<sup>(1)</sup> S. ケイシー著・赤松幹之訳(1995). 事故はこうして始まった！化学同人.

<sup>(2)</sup> 小澤昭弥企画・監修(1990). 現代の電気化学. 新星社.

<sup>(3)</sup> 同上

<sup>(4)</sup> 井上ひさし(1996). ニホン語日記. 文春文庫.

<sup>(5)</sup> 小澤昭弥企画・監修(1990). 現代の電気化学. 新星社.

<sup>(6)</sup> 気象庁(2020). 二酸化炭素濃度の経年変化. [https://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2\\_trend.html](https://ds.data.jma.go.jp/ghg/kanshi/ghgp/co2_trend.html).

<sup>(7)</sup> 東北大学大学院理学研究科 大気海洋変動観測研究センター(2020). <http://caos.sakura.ne.jp/tgr/observation/co2>.

<sup>(8)</sup> 小澤昭弥・櫻岡秀樹編著(2010). 最新 鉛電池—低環境負荷技術と長寿命・再生技術—. 日刊工業新聞社.