



東北大学

# 曙光



(しよこう)

2016.10.1  
東北大学全学教育広報 No.42



ドイツ海外研修 (スタディアブロードプログラム)



川内北キャンパス



台湾海外研修 (スタディアブロードプログラム)

**■巻頭言**

○ポケットを満たし、探るということ

工学研究科長 ..... 滝澤博胤 ..... 3

**■全学教育貢献賞**

○多言語世界と外国語教育

(平成27年度全学教育貢献賞受賞)

国際文化研究科 教授 ..... 杉浦謙介 ..... 6

**■学問論**

○知識をつけるための勉強のすすめ

薬学研究科 教授 ..... 永沼章 ..... 9

○若さは可能性 —ゆらぎのすすめ—

工学研究科 教授 ..... 工藤成史 ..... 12

○索引ばっかり作ってた...

東北アジア研究センター 教授 ..... 栗林均 ..... 15

**■特別寄稿**

○私にとっての教養の「種」

仙台市天文台 台長

東北大学名誉教授（前 理学研究科 教授） ..... 土佐誠 ..... 18

**■「曙光」（しょうこう）の由来について ..... 21**

## 巻頭言



## ポケットを満たし、探るということ

工学研究科長

滝澤博胤

1980年代のはじめ、学生運動も昔話になり、2度のオイルショックを乗り越えた日本は、やがてバブル期とも呼ばれる栄華に向かって行く途上にあった。熱波の過ぎた後の3無主義、あるいは“しらけ世代”とも呼ばれた自分たちの世代が東北大学に入学したのはその頃である。

大学闘争の名残なのか、当時は入学式も無く、もともとそこに居たかのように、4月初旬からごく普通に講義が始まっていった。シラバスなんていうカタカナ言葉も無かった時代、川内キャンパス（当時は教養部）の教室を移動するたびに、なんだか難しそうな話が、何の準備もできていない自分たちの頭の中に飛び込んでくるのであった。時間割を眺めると、外国語科目以外は全てが「〇〇学」となっている。今にして思えば、その1つ1つが「教員が長い年月をかけて研ぎ澄まし究めたもの（あるいはその道程にあるもの）」であるのだから、それを毎日何コマも受けとめるのは大変だった。解析学や代数・幾何学、物理学、化学などは、いずれ生業としていくべき道へと繋がるものだとして認識していたから、（かなり難解ではあったものの）ある種の使命感のようなもので立ち向かったような気がする。他方、心理学や社会学、経済学、地理学、倫理学など、大学で初めて対面した〇〇学をその成り立ちから理解するには、教科書や参考書、板書をする教授の後ろ姿を見ているだけでは足りず、むしろ級友達との議論が肝要だった。

携帯電話もメールも無かった時代、キャンパスの掲示板の前ではじめて休講を知ることになる。あの頃、川内キャンパスの掲示板は文系、理系、工学部の3つに分かれていて、「あれ、俺たちは理系じゃないのか？」などと言いながら、工学部の掲示板の前で、突然空いてしまった時間の過ごし方を相談する。1人また1人と仲間がそろえば、東西南北の方位に陣取って中国語の勉強をしたりもしたが（皆、第2外国語はドイツ語を選択していたけれども）、ほとんどの場合、仲間と2、3人で喫茶店に向かったものだ。80年代は喫茶店全盛期で、仙台の街中の其処彼処に個性的な店が並んでいた。手許には休講になった〇〇学の書籍があるものだから、自ずとそういう中身の議論になる。そこで気がついたことは、仲間達のポケットの中にはいろいろな知識が詰まっていて、誰もがそれを引張りだし、組み合わせて自分の意見を形成しているということ。そして、こうした議論がまた皆のポケットを少しずつ満たしていくのであった。

一番町のクラシック音楽のながれる喫茶店で、いつものように休講談義が始まった。コーヒーと一緒に机に置かれたレシートの裏面には、1フレーズの音符とともに、ドイツ語の詩が

1行だけ刷られている。

“Hoffen soll der Mensch! Er frage nicht!”

（人は希望すべく、問うてはならない！）

前後のフレーズを知らないから、この詩については議論にならなかった。ただ、ポケットの中から当時習いたてのドイツ語の「かすかな」知識を引張りだして、後段の文は“Nicht fragen!”の方が良いのではないか、などなど、脱線することもあった。

〇〇学の教科書は大抵、講義をする教授の自著だったりしたものだから、先週の講義で話されたことや、レポートの肝要な部分もそこに書いてあった。資本主義発達史や都市の地域構造、現代政治学などなど、大事な点はここだな、などと話しながらも、「いや、それは違う。そもそも資本主義とは云々」、「中心業務地区（central business district）とはいっても、資本主義と社会主義では都市機能が違うから云々」、「そもそも仙台は革新市政だから云々」という議論になり、少しずつまたポケットが満たされていった。

こうして川内キャンパスでの2年間が過ぎ、大学生活は青葉山での専門教育へと移っていった。青葉山では、実験や演習、卒業研究を通じ、座学と雑談で学んだポケットの中の知識を組み合わせながら、自ら考え行動し、それを発信するということを身につけた。科学的雑談が増えていった。世の中の諸現象を解析・理解し、その本質を見抜き、課題解決の方法論を提案する、という研究の道筋そのものが少しは身に付いていったのだと思う。

大学院を修了し、学究の道を歩み始めた90年代の中頃、在外研究員としてアメリカの大学に留学する機会を得た。アパートを決めるまでの1週間、大学近くのB&B（bed and breakfast）で過ごした。テキサス州の州都でもあるその街は、行政、学問の中心であり、ハイテク企業が立地する未来都市であり、ライブハウスが立ち並ぶミュージック・シティでもあった。アメリカ大陸だけではなく世界中からいろんな人が集まってくる。B&Bでは10人ほどの宿泊客がダイニングに集まり、ホスト夫婦とともに朝食をとる。朝食は1時間を越え、コーヒーを飲みながら延々と続く。同じコミュニティであれば話題には事欠かないが、ここに居るのは国籍や職業、ここにきた目的も違う者達だ。唯一の共通点は、何かをするためにこの街にやってきたという点である。自分は日本から来た大学教員で、材料科学分野の研究をするためにテキサスへ来た、などと自己紹介するものの、誰もそんなことには関心がない。日本は社会党の党首が首相になったが、資本主義から社会主義へと体制変化していくのか？など、全く予期せぬことを聞いてくる。ストック・マーケットのことや映画論評、音楽、当時アメリカで開催中のサッカーのワールドカップのこと、なんでも話題に上った。長い朝食の時間を過ごすのに、ポケットの中身が少しは役に立ったと思う（もっとも、それを英語に変換するのは容易ではなかったけれど）。

数年前、初めて訪れたロンドンの街で、どうしても行ってみたいところがあった。チャリング・クロス街84番地。ニューヨーク在住の女性とロンドンの古書店主との文通を綴った、教養部時代の英語の講義のテキストのタイトルだった。表紙を飾る古書店と客、落ち着いたジェントルなイメージが、自分にとっての英国だった。用務を終えた夕刻、地下鉄を乗継いで探し

てみたものの、自分の中にあるその建物は見つけられなかった。ビールを飲みに入ったパブで、人に尋ねてもよかったのだが、訊くのはやめた。いつかもう一度探してみたい。記憶を辿り推理を重ね、自分で見つけ出さなければと思う。もう一度その本を読んでみよう。ポケットはまだ空いている。人に問うてはならない。

（たきざわ ひろつぐ）



**全学教育貢献賞****多言語世界と外国語教育**

（平成27年度全学教育貢献賞受賞）

国際文化研究科 教授

杉浦 謙介

**1. はじめに**

東北大学では、全学部の1年生が、初修語（ドイツ語、フランス語、ロシア語、スペイン語、中国語、朝鮮語）を1言語選択して、「基礎初修語」を週2コマ1年間必修科目として履修します。文系学部の2年生は、「展開初修語」を週1コマ1年間必修科目として履修します。理系学部の2年生は、「展開初修語」を自由聴講科目として履修することができます。全学部の3年次以降の学生も、「展開初修語」を自由聴講科目として履修することができます。

では、初修語を学ぶ理由は何でしょうか。

**2. 英語で十分か**

初修語を学ばなくても、英語だけでできれば十分ではないかと考える人がいるかもしれません。英語圏地域に行く場合は、もちろん英語で十分です。

さらに、非英語圏地域に行く場合でも、その目的が観光あるいは学会であるときは、英語で十分です。

観光地では、そこで料理を食べたり、買いものをしたりしてお金を使ってくれさえすれば、何語で話そうと歓迎されます。英語すら必要ではありません。食べたいもの、買いたいものを指さして、お金を払えば済みます。

学会では、英語を意思疎通の媒体としていれ

ば、世界のどの都市で開催されても英語で十分です。ただし、その経験にもとづいて、世界のどの都市でも英語が通じると考えてはいけません。学会が英語を媒体としていたから、学会内で英語が通じただけです。英語を媒体とした学会が仙台で開催され、その学会で英語が通じたことを理由に、仙台では英語が通じるとは誰も考えないはずです。

**3. 日本人の立場から**

日本も非英語圏地域ですので、日本人の立場から考えてみましょう。

外国から日本に多くの人々が来るようになりました。なかには、日本語ができる人もいます。そのような人は、すぐに日本人と仲良くなったり、互いに信頼関係を築いたりすることが多いです。一方、日本に来る外国人のなかには、日本語に関心をもたない人や英語だけで通そうとする人もいます。そのような人は、日本人と表面的にしか交友できなかったり、日本人に対して壁を築いてしまったりすることが多いです。

言語は、単に意思疎通のための道具ではありません。言語は、その地域の人々が何世代にもわたって使いながら守り育ててきたものです。言語は、その地域の歴史や生活と重なり合っています。外国から来た人が日本語を学んだということは、日本人の歴史や生活を受け入れてく

れたことを意味します。だからこそ、両者は仲良くなったり、信頼関係を築いたりすることになるのだと思います。

一方、日本の社会や文化に関心をもつ外国人もいます。その人は英語で日本の社会や文化を知ることができるでしょうか。なるほど、英語版の新聞・雑誌・放送もありますが、その情報量はごくわずかですし、本当におもしろい情報や深く切り込んだ情報はありません。外国から注目されている日本のマンガも、そのほとんどは英語では読めません。もしも、日本の社会や文化を英語で知ろうとする人がいたら、われわれ日本人は、はっきりと、英語では無理です、日本語を学んでください、と助言すると思います。

また、日本には高い技術があります。研究者は、英語で論文を書いて、その論文が国際的に引用された回数で評価されますが、技術者は、書いたものの引用回数ではなく、技術そのもので評価されます。技術を磨くために、信頼できる技術者と日本語で情報交換することはありますが、自分の技術を英語で宣伝することはありません。日本の技術について英語で知ろうとする人がいたら、われわれ日本人は、やはりはっきりと、英語では無理です、日本語を学んでください、と言うと思います。

#### 4. 一般的な立場から

ある地域の人と仲良くなったり、信頼関係を築いたりするためには、その地域の言語を学ぶのが基本です。

ある地域の社会や文化を知るためには、その地域の言語を学ぶ必要があります。非英語圏の情報のうち英語で発信されるのはごくわずかですし、しかも表面的なものにすぎません。英語だけで世界を見ようとすると、英語圏と非英語圏で情報の量と質に大きな格差が生じます。英語では非英語圏の正しい情報は収集できません。英語圏の情報は英語で、非英語圏の情報は

その地域の言語で得ないといけません。

非英語圏の技術文献は、その地域の言語で書かれます（たとえば、ドイツの環境分野の月刊技術雑誌「Müll und Abfall」は、すべてドイツ語で書かれています）。学会誌では引用回数ですが、技術雑誌では技術そのものが大切です。技術を正確に伝えるためには、身体感覚まで表現できる母語で書くのがいいです。わざわざ英語を使ってぎこちなく書く意味がありません。非英語圏の技術を知る場合は、その地域の言語が必要です。

1つの企業において、その本社、生産地、消費地が世界各地に分散していることがあります。このような企業では、英語を共通語にすることがあります。しかし、生産地の労働者と共に働いたり、消費地の需要を掘り起こしたりするには、その地の言語が必要です。

#### 5. 世界は多言語

世界には数千の言語があります。世界は多言語です。この多言語状態は今に始まったことではなく、世界は昔からずっと多言語でした。今後も世界は多言語であり続けると思います。

それにもかかわらず、英語が世界を支配していると考えの人がいます。この考えはどこから来ているのでしょうか。1945年以降、米ソが世界を二極支配し、英語とロシア語が世界の言語勢力図を二極的に支配しました。1991年末にソ連が解体し、アメリカが世界を一極支配し、英語が言語勢力図を一極的に支配するかに見えました。実際は、中国やEUなど、世界各地に強い国・地域が現れ、アメリカが相対的に弱体化することによって、世界は多極化し、言語勢力図においても多極化しました。20世紀末、英語が言語勢力図を一極的に支配するかに見えたことが、今日でも、英語が世界を支配しているという考えを生んだのかもしれない。しかし、20世紀末こそ、米ソの二極支配が多く国・地

域の多極支配に、英語・ロシア語の二極支配が多言語の多極化に移行した時期でした。

21世紀になり、通信と交通が急速に発達し、今日では、世界全体の多言語状態が身近な現実になっています。

## 6. 多言語世界に合った外国語教育

世界が多言語である以上、この現実をふまえて、外国語教育を考えるべきです。英語も必要ですが、英語だけでは十分ではありません。もちろん、限られた時間のなかで多くの言語を学ぶことはできません。現実的には、英語以外の第2の外国語を学ぶにとどまらざるをえないと思います。それでも、第2の外国語を学ぶことは、その外国語の習得にとどまらず、大きな意義をもっています。

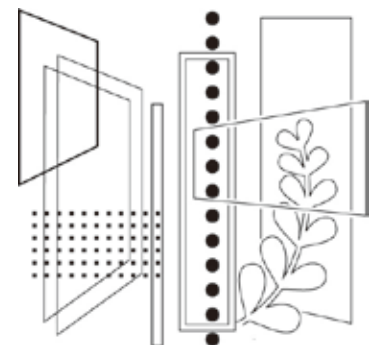
その意義の1つは、英語以外の第2の外国語を学ぶ過程のなかで、多言語世界を、単なる知識としてではなく、体験的に知ることです。2つは、外国語を学ぶ方法そのものを身につけることです。

世界が多言語であることを体験的に知り、そして、未習の外国語を学習する方法を知っている人は、世界のどこに行くことになっても、また、日本国内にどのような言語地域（たとえばポルトガル語地域）が発生しても、それに対応することができます。

## 7. おわりに

東北大学では、全学部の学生が、初修語を必修科目として履修します。その理由は、初修語の習得にとどまらず、初修語を学ぶ過程のなかで多言語世界を体験的に知り、また、未習の外国語を学ぶ方法そのものを身につけるためです。多言語世界を知り、それへの対応方法を知っていることこそが21世紀の教養であると思います。

（すぎうら けんすけ）





## 学問論



## 知識をつけるための勉強のすすめ

薬学研究科 教授

永 沼 章

私は、学生時代はあまり講義を真剣に聞いたことがなかった。したがって、本稿のテーマである「学問論」を学生の皆さんに説くような資格は私にはないと思っている。しかし、自身の経験に基づいた「学問論」を説くことができないのは、学問教育を職としている大学の教員として失格かもしれない。ということで、私なりに本稿を書いてみることにした。

まずは私自身のことを書かせていただく。私は上述のようにあまり勉強をすることなく東京の私立大学に入学した。大学に入ったのは知識を身につけるためではなく、ただ単に遊びたかったからである。定期試験の勉強も適当にしかやらなかったため、当然ながら成績は最悪レベルであった。最終学年になって同級生たちが就職活動を始めたのを見て、自分も進路を考えなくてはいけないと思ったが、当時は会社の利益のために働くということはしたくなかった。そこで思いついた名案(?)が大学院進学であった。大学院に行けば修士課程および博士課程で合計5年間も就職までの期間を延ばすことができる。いつかは就職しなくてはならないだろうから、5年間のうちにゆっくりと将来を考えようと思ったわけである。しかし、その希望を実現させるためには大きな壁が2つあった。1つは指導教授の推薦書である。当時は大学院受験には推薦書が必須だったが、「君のような成績

の悪い学生を推薦するわけにはいかない」と言われた。当然である。しかし、それで諦めるわけにはいかない。何回もしつこく頼みに行ったところ、最後には「定期試験で全課目“優”を取ったら推薦書を書いてやる」と言ってくれた。それから、自分なりに一生懸命勉強に取り組んだが、勉強に慣れていないこともあって効率はとても悪かった。それでもオール優は達成できなかったもののそれに近い評価をもらうことができた。それまでの私の成績は担任教員から加山雄三（“可”が山のようにあり、“優”は3つ程度）と言われていたくらいだったので、教授も私の頑張りを認めてくれ、推薦書を書いてくれることになった。とても嬉しかったが、直ぐに第2の壁が待ち構えていた。大学院の入学試験である。私の大学（学科）には大学院がなかったので、他大学を受験しなくてはならない。いくつかの大学院から過去問をもらったが、どれもとても難しく、私にはハードルが高すぎた。現役での合格は無理なので1年間浪人することに決めて、猛勉強を開始した。大学入試の際にもあまり勉強をしなかったため、私にとって初めての受験勉強である。その結果、自分でも驚くほど集中して勉強することができ、何とかギリギリで合格した。受験勉強は私にとっては大変な苦勞であったが、“大学時代にもっと勉強しておけば良かった”という反省心は無かった。

一緒に大学院に入学する人達が高校および大学で一生懸命勉強していた時に私はやりたいことだけをやり、受験勉強を1年間しただけで大学院に入学できるのであるから、むしろ効率が良かったと思っていた。

大学院に入ったものの、受験勉強はほとんどが丸覚えだったので知識として身につけてなく、同級生との基礎知識・学力の差は歴然としたものがあった。研究室のセミナーにおいて、同級生は質問をするくらいなのに私は内容を理解することすらほとんどできなかった。しかし、学力が劣ることははじめから分かっていたので、さほど気にすることなく、自分に与えられた研究テーマの実験に取り組んだ。私は面白いと思ったことにはとことんのめり込む性格であり、それまで麻雀やテレビゲームなどの遊びに徹底的に熱中した経験があったが、大学院での研究はそれらとは比べものにならないくらい面白く、その魅力にどんどん引き込まれていった。研究が面白く感じた第1の理由は、研究成果が自分の名前が入った論文として世界中に公表されるので、“自身の業績”となることである。会社の利益のためには働きたくないと考えていた私にとっては最適の仕事であった。第2の理由は、世界中の研究者と競いながら誰も知らない“謎”を自分自身で考え、工夫して明らかにしていくことである。しかもトップでゴールすることが必要で2位以下ではほとんど意味が無い。大学院に入って研究を始めるだけで、誰でも世界中の研究者との競争に参戦することができるわけで、こんな素晴らしいことはない。

当然ながら、研究を進めるためには多くの勉強をしなければならない。まず、他の研究者の動向を常に把握しておく必要があるので関連論文には全て目を通さなければならない。また、それらの論文の背景と目的、意義などを正確に理解するためには沢山のことを調べる必要がある。研究をテレビゲームに例えれば、他人の論

文は自分の研究を進めるための「攻略本」である。このような勉強は、自分が知りたくてやるわけであるから全く苦ではなく、しかも調べた内容は知識としてどんどん頭の中に蓄積されていく。勉強をすればするほど次の段階の勉強が楽にできるようになり、私の場合はいつのまにか他の研究者と同様に少なくとも自分の研究テーマに関連する知識は世界中の誰にも負けないと思うまでになった。

以上のような経験から私が若い頃に得た結論は、「試験に合格することを目標とする勉強はつまらないが、知識を得るためにする勉強は楽しく実りが多い」とうことである。ここでいう「知識を得るための勉強」は、その内容を他人に正確に説明できるようになるまで徹底的に勉強するということを意味する。例えば“蛋白質合成機構”について勉強したら、それを基礎知識に乏しい家族や友人などに説明し、理解させることができなければならない。当然、様々な質問をされるので、それらを可能な限り予測して的確に説明できるようにする必要がある。そこまで勉強するのは大変なことではあるが、自分自身の知識の整理と蓄積に大いに役立つし、徹底的に勉強した方が結局は短い時間でより正確な知識を効率良く身につけることができる。そのような勉強をいつかは、必ずやってもらいたい。いつやるかであるが、できれば大学入学直後からはじめるのが好ましい。全ての科目について行うのは不可能かもしれないが、興味を感じる科目のみであればできると思う。全学教育科目は社会人となるための教養として身につけておく必要があるし、専門科目には将来の自身の職務を遂行する上で重要な必須事項がぎっしりと詰まっている。私のようなやり方では専門バカになるだけなので、広く深い知識を身につける訓練を時間をかけて行った方が本当の知識人になれる。皆さんは、東北大学出身者として様々な分野のリーダーとしての活躍が期待され

ている。正確な知識を有し、それらを総動員させて物事を考えることのできる社会人となるために、“知識を得るための勉強”を心がけてもらえれば幸いである。

（ながぬま あきら）





## 若さは可能性 —ゆらぎのすすめ—

工学研究科 教授

工 藤 成 史

「若さとは可能性である。」自分が若い頃には、こんなことを特に意識することもなかった。年を重ね、ふと気づくと、「可能性」は目減りしていた。その一因は、これからお話しする「ゆらぎ」の減少にあるらしい。「ゆらぐこと」を、これから成長し続ける若い皆さんに意識していただきたいというのが、この一文の主旨である。

学生のとき、私は物性とか固体物理とか呼ばれる分野で学び、研究の経験を積んだ。研究対象は無機物の結晶で、温度が変わると結晶の構造が変わり、様々な物理的性質が変化する相転移と言われる現象について調べていた。結晶を作り、電気的性質や弾性の変化、結晶構造の変化などについて、実験的に調べた。大学院博士後期課程を修了後、民間企業の研究所に勤務し、セラミクスなどの無機材料の特性を調べる仕事に携わった。

入社5年目、国が主導する研究プロジェクトに出向（会社から期限付きレンタル？）する機会が巡ってきた。参加したプロジェクトは、生体を構成するタンパク質などの集合体である超分子を研究対象とするもので、無機物ばかりを相手にしてきた私にとって、全くの異分野への挑戦だった。面白いことに、プロジェクト立ち上げ時のメンバーの半数近くが、生物の素人であった。プロジェクトの立ち上げをリードした人たちは生物物理学を専門としていたが、意識的にヘテロな研究集団を組織したらしい。いずれにしろ、メンバー同士が共通の言葉を使える

ようになることは必須であり、最初の半年くらいは、かなり濃密な勉強会を繰り返しながら研究活動をスタートさせることになった。このような時間は、私のような生物の素人であるメンバーにとっても、先生役に回った生物物理出身のメンバーにとっても、知識の質と量を高める機会となった。仲間としての結束も固くなり、その後のプロジェクト全体の活性化に繋がることになった。

私が属したチームの研究テーマは、細菌の運動器官であるべん毛モータの回転機構を調べようというものであった。私が担当することになったのは、べん毛1本の回転を計測することだった。当時は、べん毛を光学顕微鏡で見ることはできたが、回転が速すぎて回転数を測ることすらできていないという状況であった。このテーマを選ぶとき、具体的な方法は浮かんでおらず、プロジェクトの5年間で全く成果が出ないことを覚悟してのテーマ選択であった。その時は、何もできなかつたら、自分の研究者としてのキャリアがゼロになるだけだ、というような達観したところがあったのを覚えている。幸い、研究を始めて半年ほど経った頃に、不意に計測の原理を思いついた。自分のこれまでの経験と、いろいろな人との議論などから得ていた様々な知見が、ある瞬間に不思議な結びつき方をして、オリジナルのアイデアを生み出したような感覚であった。その後、2年がかりでこの仕事を完成させることができた。

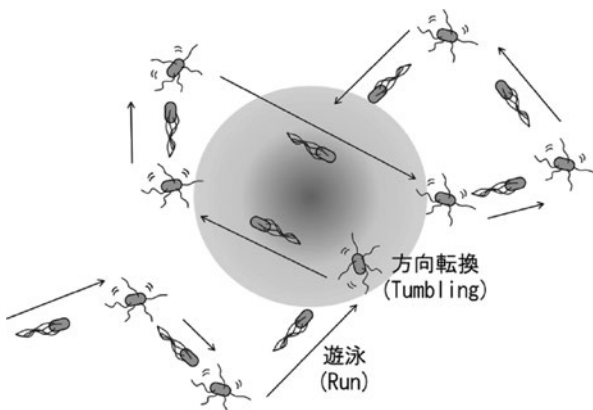
私が生物物理に研究分野を変えたのは、30代半ばであった。その後もバクテリアのべん毛に関する研究を続けて、気づいてみれば30年近くになる。べん毛が、それ以上に生物が面白いから、この分野に居続けているのであるが、仮に途中で研究分野をもう一度変えることは可能だったのだろうかと自問したことがある。出てきた答えは、「無理」である。40代くらいまでは、もしかしたら可能だったかもしれないが、それもかなり困難だったに違いない。若いときには備わっていた、新しいことを吸収するための柔軟さ（意欲と能力など）が、年々弱まってきたように思えるのである。いつまでが若いかということには個人差があるとはいえ、この傾向はかなり普遍的なもののように思える。冒頭に記したように、これは「ゆらぎ」と絡んでいて考えているので、そのことをバクテリアの行動を例に説明していこう。

バクテリアが泳ぐところを顕微鏡で見ていると、彼らは気持ちよく泳いでいるような気がする。でも、実はバクテリアは生存の確率を高めるために泳いでいるのである。バクテリアは泳ぐことにより周囲の環境を探索し、より好ましい場所（生存に適した場所）を見つけようとしている。このような行動を「走性」といい、特に化学物質に対する走性を「走化性」と呼んでいる。図は、バクテリアの走化性行動を模式的に表したものである（大腸菌などのように、

1個の菌が数本のべん毛を持つ場合を例として挙げてある）。中心付近の円は、誘引物質（バクテリアが好む物質）の分布を表している。誘引物質の濃度は円の中心で高く、周辺に行くに従って低くなっているとす。バクテリアが誘引物質に近づいていくときの行動は、「試行錯誤」を基本にしている。菌は遊泳（Run）と方向転換（Tumbling）を交互に繰り返す。方向転換と言っても、その後どちらの方向を向くかはランダムである。そこで、たまたま誘引物質の濃度が高くなる方向に泳ぎ始めたときは次の方向転換までの時間を長くし、逆に誘引物質濃度が低くなる方向に泳ぎ始めたときは早めに次の方向転換を行う。このようにして、バクテリアは行ったり来たりを繰り返しながらも、誘引物質に近づいていくことができる。このような行動パターンは、“Biased random walk” と呼ばれる。

以上のような試行錯誤を基本とするバクテリアの行動様式の特徴をもう少し詳しく見てみる。バクテリアは、①刺激の有無に関わらず、時々方向を変える。②好ましい環境に到達しても泳ぎ続ける。一見すると、このような行動様式は、とても効率の悪いものに思える。しかし、少し視点を変えると、違った見方も可能になる。この2つの特徴を有する結果、好ましい環境から外れてしまうものが出てくる。自然界においては一カ所だけが住みやすいとは限らないので、外れてしまったものが他所で好ましい場所を見つける可能性が担保されることになる。また、最初に皆が集まった場所（Local best）では、栄養分が消費されて、いずれ環境が悪くなるのは避けられない。そのとき、彼らは自然に脱出行動に移ることができる。一見効率が悪そうな試行錯誤型行動は、実は「Global best 探索の高等戦略」であると言える。

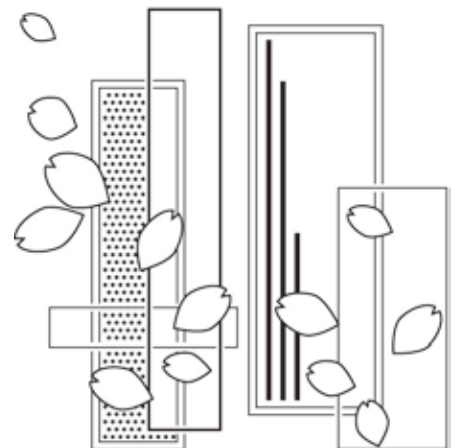
上記①の特徴は、バクテリアが自らの内部で「ゆらぎ」を発生していることを意味する。



我々が何かを着想するときなども、脳の中で何らかの「ゆらぎ」が起こり、記憶の中の思わぬもの同士が結びついたりしているらしい。どうも若い人ほど「ゆらぎ」が大きいか、ゆらぎの捉え方が上手いというようなことがあるように思える。年寄りが頑固になることが多いと言われるのは、この逆のことが起こっているのだろう。ひとつ付け加えると、我々が何かを考えたり思いついたりする際には、それまでの学習や経験に根ざした記憶を呼び出す作業が行われている。この「記憶の引き出し」を多くしておくことも、「ゆらぎ」の効果を大きくするためには必要なのである。

②の特徴は、行動として現れるゆらぎに対応している。ここから類推されるのは、我々も今現在の立ち位置が快適だからといって、立ち止まっていない方が良いかもしれない、ということである。昨今のニュースには、世界が政治的にも経済的にも極めて流動的になっていると感じさせられる事柄が多い。自然界、人間界どちらの環境もダイナミックに変化しているなら、今の良い状態 (Local best) がいつまでも保てる保証はないと考えるべきだろう。そのようなとき、自ら「ゆらぐ」ことにより、次の Local best を探索し続けることが、結果的に Global best へ到達する可能性を高めることになる。そして、そのような可能性をたくさん持っているのは、あなたたち若い人なのである。若さという可能性から皆さんがどのような世界を切り開いていくのか、楽しみにしながら筆を擱かせていただく。

(くどう せいし)





## 索引ばっかり作ってた...

東北アジア研究センター 教授 栗 林 均

私が大学に入学した年に学部の教養科目として受講した「宗教学」担当の教授にはひとつの伝説があった。大教室で出席カードを配り終えて講義をしている最中に、後ろのドアからエスケープしていく学生を見つけると、教壇から「キミ、キミ！」と呼びかけながら後を追い、捕まえるまで大学構内をどこまでも追いかけて回す、というものだった。

その先生の講義は、軽快な口調で話も面白かった。楽しく聞いたであろう講義の内容も今となってはほとんど覚えていないが、不思議と忘れずに覚えている言葉がある。それは、

「研究者の中には、索引ばっかり作っている人がいるんだよね」という一言である。

数十年前前の大学の講義の余談の中で発せられたもので脈絡も定かではない。おそらく、「論文を書く、学会で研究発表をする」というような表舞台で活躍する研究者たちに対して、日の当たらない縁の下で地道な作業に専念している類の研究者もいるということに対比させたものだったろう。

特別な名言でもないこの言葉が心から消えずに残っているのは、それが私自身の研究人生と重なって感じられるためかも知れない。自分の半生を「索引ばっかり作ってきた」という一言でくくってしまうには多少ためらいもあるが、索引づくりという作業が私の研究の大きな部分を占めてきたことは確かである。

### ■ 索引とは何ぞや？

高校や大学の教科書には、たいてい巻末に「事項索引」が付されていて、学習に関連した用語や人名、地名等の固有名詞が五十音順に配列され、本文中のページが示されている。目立たない「附録」として扱われることが多い索引であるが、重要事項を太字で際立たせたり、本文に現れる複数の個所のうち、説明の詳しい主要ページに下線を付けたり、工夫が凝らされたものも少なくない。

学生生活で索引が最も役に立つのは、教科書一冊がまるごと試験範囲となる試験の準備対策に利用できることであろう。索引の項目を見ながら、学習事項を再確認し、太字の「重要項目」を中心に、それらの定義や説明を諳（そらん）じておけば、記述式試験の対策は万全である。このやり方は、一回限りの試験対策に限らず、専門分野の基礎的な知識の習得を確認するのに極めて効果的な学習法でもある。

立場を変えて、教科書や参考書を選ぶ場合には、索引があるかないか、索引がどれくらい丁寧に作られているかは、大きな判定材料となる。作り手の側からすれば索引は、手を抜こうと思えば無くても済ませられる反面、きちんとしたものを作ろうとしたら、人手も手間もかかる作業となる。索引にどれくらいの労力を注ぐことができたかは、テキスト制作全体に対する取り組み方と大きく関わっている。行き届いた索引を備えたテキストは、内容も信頼できるという

ことができる。

一方で、文献研究にとっての「索引」は、書物など文献資料の中に使われている語句を集めてそれらの出現位置とともに配列したリストである。「人名索引」や「地名索引」は、固有名詞のリストであり、歴史の研究者に重宝される。「単語索引」や「語尾索引」は言語研究に欠かせない資料となる。ひとつの言語で使われている単語や語尾の意味や用法を明らかにするには、それらが使われているすべての場合を調査して初めて完全なものとなるからである。

ある言葉が目指す文献に使われているかどうか、使われている場合にはどこにどのような使われ方をしているか、索引が無ければ、文献のページを最初から最後まで自分でめくらなければならぬ。自分の力を信じて見落としが無いように努めても、見つかるかどうか、保証は無い。信頼できる索引さえあれば、調査しようとする単語や語尾が、その文献に使われているのかいないのか、使われている場合にはどこに何回現れているか、一目瞭然である。研究者にとって、これほど頼もしい助っ人はない。

単語索引は、時には「語彙」と呼ばれる。語彙というのは、特定の作品や作家、分野、領域、時代で使われる単語の総体を指す用語である。そうした語彙を書物の形にまとめたものは「レキシコン (lexicon)」と呼ばれている。有名な文学作品や作家を対象としたレキシコンは、数多く編集・出版されており、伝統的な学問分野の一つとなっていて、その方法論は辞書の編纂法とも通じている。

一つの作品（文献）の索引から、一人の作家の索引へと進み、さらには同時代の作品や作家たちへと領域を広げて多くの索引を積み重ねることによって、一つの言語の語彙を研究する確かな基礎が作られてゆく。そうした索引の集成が、言語の語彙を歴史的に記述した辞書であると言っても過言ではない。

## ■ 索引はどのようにして作られるのか？

索引の作り方としては、カードを使うのが伝統的なやり方であった。ある文献に現れるすべての単語を出現位置と、時には用例（文脈）とともにカードに写し、全部揃ったところでアルファベット順など決められた順序に並べ替える。近年は、この作業はコンピュータにデータを入力してプログラムでソート（配列）するというやり方にとって代わられつつある。今では、カードだけで作業をしている研究者はまれであろうが、ひと昔前まで、大学の言語関係の研究室には必ずと言っていいほど、カードボックスの引き出しを収めた棚が並んでいたものだ。図書館のカード目録と同じ... と言っても、図書館でもカードボックスをほとんど見かけることはなくなったので、今どきの学生諸君は「そんなものは知らない」と言うかもしれない。

研究室のカードボックスの中には、研究者が何十年と書き溜めた手書きのカードが何万枚、何十万枚、時には何百万枚も蓄積されているという話も少なくなかった。興味深いことに、図書館のカード目録が電子化され、端末からの図書検索に置き換わったのと時期を同じくして、研究室のカードもパソコンのデータに移行して行ったように思われる。とは言え、何万枚、何十万枚のカードを電子化するのは多大な費用（時間と労力）のかかる大事業である。過去の膨大な遺産を抱えて、途方に暮れている研究室も少なくないはずである。

## ■ 索引づくりと文献研究

カードを使うにしても、パソコンを使うにしても、索引づくりは原文の単語を切り出して並べ替えるという単純な作業に終始するものではない。文献（原文）を読み、解釈し、校訂する過程を経ない索引は、「魂の入っていない仏」のようなもので一番肝心な所が欠けている。どのような文献資料にも、判読の難しい表記、



誤記・脱字・<sup>えんじ</sup>符字があり、それは原文を読み解き、解釈することによってしか判別することはできない。また、書写された複数の異本があれば、それらを互いに比較対照して正しい形を決める「<sup>こうてい</sup>校訂」の作業が必要になる。同じ形で意味の異なる単語（同形異義語）や、動詞の活用形のような「同じ単語の変化形」をどのように扱うかという問題にも必ず行き当たる。

独りよがりの解釈と判断を避けるためにも、先人の解釈や研究を無視することはできない。それに加えて、自分が入力したデータにも、意図しない誤記があるかも知れない（いや、必ずある）ので、入力後にデータの点検作業を欠かすことはできない、などなど…。要するに、索引作成の作業は文献研究そのものであると言っても過言ではない。

数年前に、モンゴル語のある文献資料の「電子化テキストの作成と、それに基づいた分析」をテーマにした学位論文の審査に加わったことがある。研究対象となっていたのは、モンゴル文献学の中でも古典に属する有名な作品で、これに関する専門の論文や著書も数多く、校訂本も何種類か出版されている。

学位論文は、大量のデータを自分で入力して分析を行った労作であったが、データの作成に際しては「原本の表記をそのまま電子化する」と謳<sup>うた</sup>っていた通り、文献研究を伴わない電子化データを目の当たりにして途方に暮れることになった。校訂作業も経ない誤字脱字もそのままのテキストから作られた索引（語彙集）は、言葉を検索し研究の材料とする目的に適ったものにはなりえないのである。

「情報処理」の観点から文献資料のデータを扱う場合には、えてしてテキストの解釈や校訂を伴う「文献研究」の発想が抜け落ちてしまいがちである。文献研究を専門とする私自身にとっても、他の分野の知識が乏しいことを自戒するべきであるが、逆の観点からすれば、こういう

所にこそ、共同研究を進め、異分野の研究が融合する可能性が横たわっているとみなすこともできる。

## ■ 道具を作る

中国語では索引は図書目録や辞書と同じように「工具書」と呼ばれる。学習や研究に使う「道具」としての用途と位置付けを指している。

上に述べたように索引作りのプロセスは、とりもなおさず文献研究であるが、できあがった索引は、研究者に使われ、役に立つことによって真価を発揮し、評価を受ける。平たく言えば、正確で、使い易く、役に立つのが、「よい索引」である。

役に立つかどうかは、研究目的に応じているかどうかにかかっている。索引の制作者が、どのような用途を意図しているか、研究の目的によって索引の作り方も変わってくる。

私自身に関して言えば、文献の言語の研究を行うために必要な索引のあり方を検討し、制作してきた。究極の利用者は「自分自身」であり、自分に必要で役に立つ索引を、自分が使い易いように作ることを目指してきた。発表した論文の多くは、そうした索引無くしてはできなかった研究である。

モノづくりの<sup>たくみ</sup>匠たちは、新しいモノを作る際に、目的に見合った道具を自作し、自分だけの道具を揃えるという。私にとっての索引作りは、そうした道具作りに<sup>たと</sup>譬えることができる。道具作りに<sup>ふけ</sup>耽ったことも多々あったが、出来上がった道具が私だけでなく、<sup>し</sup>斯学の他の研究者にとっても使い易く、役に立つものになることを信じ、願っている。

（くりばやし ひとし）

## 特別寄稿



## 私にとっての教養の「種」

仙台市天文台 台長

東北大学名誉教授（前 理学研究科 教授）土 佐 誠

「教養教育」について問われたのですが、すでに多くのことが語られ私が付け加えることはあまりないようです。ということで、私が体験した大学の教養教育について記憶をたどってみたいと思います。

私は1963年（昭和38年）天文学を勉強したいと思い東北大学に入学しました。理学部に入学したつもりでしたが、最初の2年間（私はわけあって3年間）は川内の教養部で過ごすことになっていました。大学は未知の世界で、入学してみると驚くことばかりでした。まず記念講堂（現在の萩ホール）で入学式が行われた後、川内の教養部キャンパスでオリエンテーションがありました。大学キャンパスといっても白い洋風の建物やかまぼこ型の兵舎、チャペルと思しき三角形のとがった建物などが並び、大学らしい風景はありません。実は、川内には戦後しばらくの間米軍キャンプがあり、米軍が残した施設を教室などに転用していたのでした。これらの建物からアメリカの生活が垣間みられるという人もいましたが、想像していた大学のイメージとはほど遠く失望の念を禁じ得ませんでした。

担任はドイツ語が専門でしたが、オリエンテーションの最初の言葉は「皆さん死なないで下さい」そして「やさしい女性には気をつけて下さい」でした。（当時、理系のクラスはほとんど男子でした。）意外な言葉に驚いたのですが、

生活上の注意とともに「深い意図」があったようです。

当時、一部に厭世観を美化する風潮があり、学業半ばに早まって自ら命を絶つ者があったということ。また、遠く故郷を離れ心細くなっている青年が、居酒屋のお姉さんや下宿の娘に親切にされると、彼女たちの気持ちを「誤解」しやすいこと。そして、「真意」を知って悲観のあまり学業を放棄して悲劇的な事件を起こす者があったということでした。

この話を聞いて、高校時代に教養を高めるためにと紹介された夏目漱石の『心』やゲーテの『若きウェルテルの悩み』などの悲劇が実際に身近に起ることを知り、ちょっと怖い大人の世界に踏み入れた思いがして緊張しました。そして、人生には考えるべきことが多々あり、周囲に流されず良く考えて積極的に生きていかなければアブナイと思ったのですが、そう意識させることが担任の意図だったようです。こうして、私の大学生活は最初から意外な展開となりましたが、このときに教養の「種」をいくつか得たようです。

担任とはルーチン的な面談を数回行ったのですが、そのとき今までに経験したことのないものを感じました。私はしばしば「天文学を勉強して何の役にたつ」と揶揄され、天文学を学ぶことにいささか後ろめたい気持ちがありまし

た。また先輩から「天文学を勉強しても食っていけないぞ」と脅かされ不安になることもありました。しかし、何度か担任と話すうちに「好きなこと、興味を持ったことを自由にやっさい」、そして個人や精神の自由は大切なもので尊重されるべきものと思えるようになりました。そうするうちに、(見かけは大学らしくないキャンパスでしたが) 教養部に自由で新しい世界の空気が感じられるようになり、初めて大学生になった実感がわいてきました。

振り返ると、それまで精神的にずいぶん窮屈な生活をしてきたようです。まわりには古い世間の常識や個人より集団を優先するような風潮がありました。それに疑問を持ったり批判したりすると反動的あるいは不良というレッテルが貼られました。民主主義も日本国憲法の精神もあまり理解されていなかったようです。大学に入って、このような閉塞感から開放されたことは大きな喜びでした。

教養部に関して最初の先輩のアドバイスは「教養部では専門の基礎となる数学と物理学、それに語学だけを勉強すればよい」、さらに「理系の英語は高校レベルで十分だから、他の言語を取れ」ということでした。今このアドバイスに賛成できませんが、そのときはアドバイスに従って外国語はフランス語とドイツ語を取りました。

当時、理系のフランス語クラスは、数学科の学生が何人か受講していましたが、10人足らずの少人数でした。パリから帰ったばかりの若手の教官が担当し、毎回、何度も熱い視線を交わす白熱授業になりましたが、語学だけでなく、パリの生活や街の様子、ド・ゴール、サルトル、エディット・ピアフ、アラン・ドロンなど、政治・思想・文化など、さまざまな話を聞きました。断片的な話でしたが、その中にも個人の尊重と精神の自由を感じフランスに対するあこがれが芽生えました。

そして次の年、1964年、サルトルがノーベル賞を拒否したというニュースを聞いたのです。ノーベル賞を辞退する人など居るはずがないと思っていたので大変驚きました。彼はその理由を説明していますが、そこに精神の自由と意思の力を感じ、サルトルは私の希望の星となりました。さらにフランスやヨーロッパの文化に興味が高まるなか、評論家加藤周一を知りました。そして、教養というときまず彼の名前が浮かぶようになります。

あれから半世紀、私の人生を豊かにし、生きる楽しみや意欲を支えてくれたものが教養とすれば、その源をたどると昔の教養部時代につながるものがいくつもあります。特に教養部時代に芽生えた「本当のことを知りたい」という気持ちとそれを支える力が強くなり私の教養の中心にあります。本当のことは自分にとって不都合なこともあります、それを認める勇気も教養の大事な要素です。そして、今思うことは教養を希望につなげたいということです。教養は私の視野と世界を広げてくれましたが、そこに見えたものは派手なプロパガンダの陰にある様々な困難と悲惨な現実です。この困難で不透明な世界の未来に少しでも希望を持ちたいと思うようになりました。

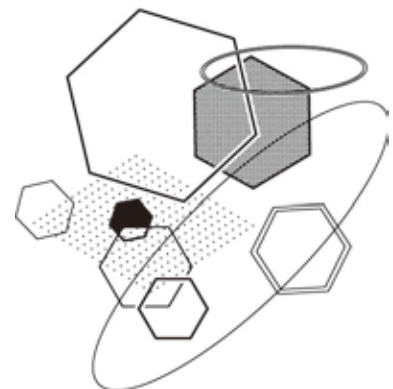
私の希望の星サルトルは1980年74歳で亡くなりました。構造主義の流行によってその輝きが失われたかに見えたのですが、世界中で多くの人が彼の死を悼みました。彼は死の直前のインタビューで「<世界は醜く、不正で、希望がないように見える>といったことが、こうした世界の中で死のうとしている老人の静かな絶望さ。だがまさしく、私はこれに抵抗し、自分ではわかっているのだが、希望の中で死んでいく。ただ、この希望、これをつくり出さねばね」(対談「いま 希望とは」朝日ジャーナル、1980年)と語っていました。サルトルの没年齢に近づいた今、私もこの言葉に大いに共感するところで

すが、私の希望をいかに作りだすか、私の教養が問われている気がします。

また、最近の国内の社会政治状況をみると、昔先輩から聞いた戦前の状況に似ているように感じます。そんな時に教養を考えると加藤周一の「戦争を批判するのに役立たない教養であったら、それは紙くずと同じではないのか」（『教養の再生のために』影書房、2005年）という言葉が聞こえてきます。

あらためて教養部3年間を振り返ると、ここでさまざまな教養の「種」を得たように思います。それが育ってその後の人生を支えてくれました。今、私が大学における教養教育を考えるとすれば、体系化・システム化・商品化された教育プロセスの中で、どんな教養の「種」をまき、いかに育てるかということでしょうか。私にとって最も大切な「種」は個人の尊重と精神の自由の発見でした。いささか時代がかった表現ですが、現在の大学はどうでしょうか。個人が十分に尊重されているでしょうか。そして精神の自由が十分にあるでしょうか。

（とさ まこと）



## 「曙光」（しょこう）の由来について

曙光とは、朝の太陽の光であることは、説明は不要であろう。

ドイツの哲学者フリードリッヒ・ニーチェは、キルケゴールと共に虚無主義者と呼ばれる。然し、私は彼等を虚無主義と呼ぶのは誤っていると考えている。原本を読まれば直ちに判ることであるから此処には書かない。ニーチェであれば「ツアラツウストラはこう語った」あたりが分り易いと思う。

人間は妄執にとり巻かれている。今日の妄執の第一は偏差値であろう。諸君らの憎き偏差値は、君らの能力を示していない。例えば、岩波新書「天才」宮城音彌先生著を読みたい。他にも類書は数多くある。

君らの周辺に信ずべきものがあるのか。次から次へとニーチェは粉碎してしまう。もうやめてくれと云ってしまう程、何でも打ち壊す。考える輩はつよい。何でも突き破る。これがニーチェの著曙光である。然し、或る日、遂に壊れないものを見出す。そしてツアラツウストラ、つまり、君は、意気揚々と山を降りて里に向う。その君を照らすのが曙光である。若い君の力を輝かすように太陽はやさしい美しい光を君に注ぐのだ。

諸君、壊れるものをすべて壊し、本当に壊れないものを君の心の中に把め、それも、すぐ壊れてしまう。それが壊れたらすぐまた、本当に壊れないものを夢中になって把め、そして、本当に曙光を浴びる強い、あるいは、たをやかなる若人になれ。

（命名及び表紙題字）元東北大学総長 西 澤 潤 一

平成28年10月1日発行

編 集 東北大学学務審議会広報編集委員会  
花 輪 公 雄 学務審議会委員長  
安 藤 晃 学務審議会副委員長  
関 根 勉 学務審議会副委員長  
寺 山 恭 輔 東北アジア研究センター教授  
牧 野 周 農学研究科教授  
小 林 秀 昭 流体科学研究所教授  
上 原 聡 高度教養教育・学生支援機構教授

発 行 東北大学学務審議会

問い合わせ先：東北大学教育・学生支援部教務課全学教育企画係

〒980-8576 仙台市青葉区川内41

TEL 022-795-7578 FAX 022-795-7555

[http://www2.he.tohoku.ac.jp/center/koho/koho\\_s.htm](http://www2.he.tohoku.ac.jp/center/koho/koho_s.htm)

（「曙光」バックナンバー）

