



タイトル	京都大学人気講義 サイエンスの発想法
著者	上杉 志成 (うえすぎ もとなり)
出版社	祥伝社
発売日	2014年4月30日
ページ数	284 ページ

著者は、京都大学教授で、専門は化学生物学（ケミカルバイオロジーとは、化学を起点とした生物学。生命の営みは、せじつめれば化学反応で出来ている。逆に化学を使って生命現象を理解したり、操ることもできる）。

本書の元になった講義は、ハーバード大学やMITによって設立された国際オンライン教育機関「edX（エデックス）」によるネット配信で、2014年4月から開始されたという。もう既に始まっているというわけだ。

さっそく、インターネットの「edX（エデックス）」を覗くと、京都大学の項で、『本学からedXへ配信する最初の講義は、上杉志成 物質－細胞統合システム拠点および化学研究所教授の「生命の化学：Chemistry of Life」と出ている。来年の春から配信する予定で、今年の夏から受講の募集を始めます』とある。

本書は、上杉教授による京都大学理系1・2回生向けの講義の抜粋である。「生命の化学」の講義内容の中から、学生に好評だった部分を集約したものである。

どんな商売でも、アイデアを出すことが大切なのは良く知られているが、「アイデアを出す講義」を受けたことがある人は少ない。

この講義では生物学と化学の両方を題材にして、アイデアを出す力を養う。さらに、歴史の表面をなぞるだけではなく、実際の研究の裏にある人間の考え方を推理する。この推理の方法がユニークなのである。結果だけを積み重ねた知識は、すぐに色あせる。私たちの心に響くのは、誰が何を考えてどう行動したかだ。物事を理解する手掛かりは多ければ多いほど、その理解も深くなる。

物理学や生物学は自然に存在する問題を解明しようとする学問だが、化学の強みは「問

題を自分で作ることが出来る」というところにある。すなわち、化学は「物質を作る学問」というわけである。

本書の特徴は、化学や生物学とは一見関係のなさそうな音楽・文学・ビジネスの話もあれば、身の回りにある事柄をちよっぴり違う角度で考えてみたという小噺もあり、読者を十分楽しませてくれる。授業を飽きさせない優れた教育者としての顔がのぞく。

さっそく、目次を見てみよう。

<プロローグ>

第1講 「嫌いなもの」でアイデアをつかもう！

第2講 サイエンス力をつけよう！

...

■宿題講評 1

...

第3講 遺伝子の構造を書く

...

...

■特別講義 大学での構造式の書き方

第4講 遺伝子を作る

...

■宿題講評 2 アイデアの多くは SCAMPER 法で説明できる

...

第5講 タンパク質を作る

...

■宿題講評 3 「最強の DNA」

...

第6講 いろいろな物質を作るアイデア

...

■宿題講評 4 物事を違う角度で見る

...

第7講 甘いものと脂肪とアイデア

...

■宿題講評 5 裏の裏を考える

...

第8講 癌とウィルスを抑えるアイデア

...

■宿題講評 6 癌に集積する化合物

・・・

<エピソード>

さて、この講義の1回目は、「自己紹介」と「選抜」だ。初回の講義には毎年沢山の学生が集まるが、宿題を中心とした講義の性質上、受講生は毎年40人に絞られるという。

「科学に興味を持つキッカケになった経験や言葉」という題目で自由に書きなさいというものだ。希望者がすべて受講できるというわけではない。

著者は、「化学は物質を作り出す学問」である。生き物を本当に化学で理解したのならば、生き物の仕組みを化学で人工的に作ったり、化学の力で生き物の営みを操^{あやつ}る物質を創造したりすることが出来るという。この分野は、アイデアの出し方を学ぶには好都合の分野であるという。

著者は、化学と生物学の境界領域での研究体験を軸にして、独創的なアイデアを生み出すヒントを提供してくれる。

- ・メルモのキャンディーと医薬品の製造
- ・ドラエモンとキテレツはどこが違うのか？
- ・横溝正史の実体験と横溝作品
- ・阿刀田高が「少し変だな」と感じるとき、新しいアイデアが！
- ・物事を別の角度から考えてみたいと思った時に訪れる、教授お薦めの京都の詩仙堂
- ・一つのことに拘^{こだわ}りそうになった時、AKB48の生い立ちを考えてみる
- ・生物の擬態とオレオ・クッキー
- ・原曲より多くの人達に親しまれているラベルが編曲したムソルグスキーの「展覧会の絵」

などなど、一見研究とは何の脈絡もなさそうなこれらのトピックを導入部にさりげなく挿入しながら、何時の間にか本論に持っていくという講義のテクニックは実に見事である。

一つだけ紹介しておこう。

アイデア発想の手口には定石がある。アメリカで良く使われるのは「SCAMPER（スキャンパー）法」と呼ばれる手法である。これにはアイデアを出すための7つのチェックリストである。SCAMPERはアイデアを出す時の方法を頭文字で繋いだものである。

SCAMPER —— **S**=Substitute「取り替える」

物事は要素（部分）の集まりで成り立っている場合が多い。それぞれを何かと取り替えてみる。すると、新しいアイデアを思いつくことがある。

阿刀田高の小説には幽霊がよく出て来る。幽霊は3つの感覚をよりどころにしていると彼は考えた。「見る」、「聞く」、「触る」である。「牡丹燈籠」のお露^{つゆ}さんはカランコロンと下駄の音を立てて登場する。これは聴覚。得体の知れないモノが頬を撫でるような幽霊も

いる。これは触覚だ。

臭覚の幽霊、味覚の幽霊は無いだろうか。阿刀田氏はそう考え、死んだ女が愛用していた香水の匂いが、深夜のエレベーターの中から漂^{ただよ}い出て、廊下を歩くというアイデアを思い付く。味覚の方は、死んだ愛妻の得意の味付けが、ある日にわかにかに男の口に広がるというアイデアを思い付いたという。これは、幽霊の味覚と男の味覚がすり替わったという何とも恐ろしい話である。

SCAMPER —— C=Combine 「組み合わせる」

組み合わせ方には、「問題を組み合わせる」、「目的を組み合わせる」、「要素を組み合わせる」、「アイデアを組み合わせる」など、組み合わせ方にはいろいろある。組み合わせることで発想が活性化されたり、複数の問題を同時に解決できることがある。

アメリカの小学校にはリーディング・マラソンというものがある。小学生が1冊の本を読むと、地域の銀行が10セントをアフリカの難民キャンプに寄付するという仕組みだ。この銀行は単にアフリカ難民に寄付するだけでなく、小学生に本を読ませるという教育的な効果を組み合わせた。小学生は本を1冊読んで学習するたびに、アフリカのために役立ったという満足感が得られる。一石二鳥である。

星新一の小説に「ブロン」という植物が出て来る。長年の研究の結果、ブドウとメロンが組み合わせられたブロンが完成する。メロンがブドウのように沢山なるだろうと、開発者は期待した。ところがこの木は、ブドウがメロンのように一つしか実らなかった。というのが小説のオチである。

組合せには、表と裏がある。「一石二鳥」は「二兎追う者は一兎をも得ず」になる可能性もある。ご用心！ご用心！

SCAMPER —— A=Adapt 「適用する」

今取り組んでいる問題と似た分野から、その要素・考え方・手法を適用する方法である。これはアイデアを出す優れた考え方で、自分が取り組んでいる事象や問題に何らかの意味で似ているものを探し出す。そして、その似ているものの世界にはどんなアイデアがあるのかを調査し、優れたアイデアを適用する。どんな分野にも頭のいい専門家がいて、良く考え抜かれた色々なアイデアがある。そういったアイデアをもらって、自分の世界に活用する。自分がかかわっているものが、何に似ているかを常に考えるとよい。

SCAMPER —— M=Modify・Magnify・Minify 「変化させる・拡大する・縮小する」

形、色、香り、動きを様々に変えてみて考える。時間、頻度、強度、高度、長さ、厚さ、価値を、拡大・縮小してみる。数倍にしたり、数十分の一にしたり、思い切って数千倍にしてみる。これによって、それまで思いつかなかったアイデアを思い出す可能性が出て来る。

簡単な例では、「巨大迷路」がある。迷路ゲームは紙の上で楽しむものだが、それを何百倍にもして、本当の人間が迷路に迷い込むアトラクションである。

逆に、小さくすると使い方が変わってくるものもある。ソニーがウォークマンを発売した時、若者の生活スタイルが変わった。

SCAMPER — P=Put to other uses 「他に利用する」

何も変えずにそのまま新しい使い道はないか、一部を改造・改良することで新しい使い道はないか。本書では、DNA の特徴は何か？ その特徴を生かせる分野は？ DNA が他にどんな使い道があるかを考える。

SCAMPER — E=Eliminate 「除く」

要素・部分・機能を除いてみる。複雑にするのではなく、シンプルにしてみる。機能は足すのではなく、引いてみる。

iPad は、発売当時、コンピュータには色々な機能が付加されて複雑になっていた。当然、一般の人の中には使いこなせない人も多かった。必要のない機能を取り除いて、インターネットの閲覧、ビデオ鑑賞、読書に特化したのが iPad だ。

人間はどうしても付け足すというアイデアを思いつきがちだ。思い切って機能を除くことで、シンプルな新商品が生まれることがある。

SCAMPER — R=Reverse, Rearrange 「逆にする、順番を変える」

逆のモノ、考え方、使い方を考える。ひっくり返して考えてみることで、まったく新しい考え方が出るかも知れない。方向を反対にしたり、役割や目的を逆にしてみる。

思考法の一つに「弱みを強みにする」という考え方がある。かつて、台風でリンゴが木から落下し、出荷が大幅に減少する事態に陥った町があった。ここで一つのアイデアを思いつく。強風の中でも落ちなかったリンゴを「落ちないリンゴ」として高値で売った。このリンゴは受験を控えた家庭に人気となり、台風による損失を埋めることが出来たという。

以下、アイデアの多くは SCAMPER 法で説明できるとして、生徒たちが提出した宿題を講評していく。……。

著者は「日本は、近代化以降西洋の真似をしてきた。いつも解答を見てから問題に取り掛かることを多くやってきた。これからの日本は、解答を見ずに自分でアイデアを出して開拓しなければならない。皆さんは新しいアイデアを出して、それを実行して、世の中を楽しく、住みやすいところにして欲しい。そしてできれば、人の職を横取りする人ではなく、アイデアを出して新しい職を創り出す人になってもらいたい」という言葉で本書を閉じている。素晴らしい本である。理系文系を問わず、全ての人にお薦めする。

2014. 9. 12