科学者に聞く！

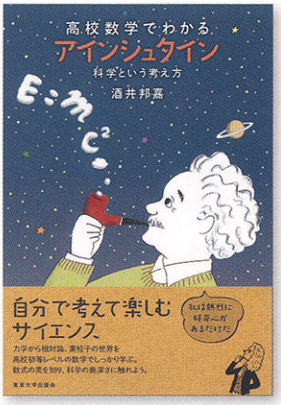
読書は脳を創る

東京大学大学院 総合文化研究科 教授
酒井 邦嘉先生

科学は難しくない

まずは、科学者の僕が書きたいと思って書いた本、『科学という考え方 ～アインシュタインの宇宙』（中公新書）と『高校数学でわかるアインシュタイン』（東京大学出版会）を紹介します。

2冊ともアインシュタインが主役です。天才の代表だと思いますが、「どうしてそんなにすごいんですか？」と聞かれて、「私は熱烈に好奇心があるだけだ」と彼は答えています。ふつうの好奇心じゃなくて熱烈な好奇心、半端ない好奇心を持っていたのがアインシュタインです。私もそんな科学者をめざしています。



「脳を創る」ことの意味

1．読書を通して、言葉の意味を補う「想像力」（行間を読む力）が自然に高められる。

「行間を読む」って分かりますか？　行と行の間だから、そこには何も書かれていません。文字で説明されていない部分を想像で補う力、これを想像力といいます。読書中は知らず知らずのうちに「自ら補う作業」をしているんです。

2．読書を通して思索に耽ることで、自分の言葉で「考える力」が自然と身につく。

僕は推理小説が好きなんですが、「犯人はこの人じゃないか？」とか、読みながら常に考えています。でも努力して、考える力を養おうと思って読むわけではありません。自発的に読みながらも、自然と「考える力」が身につく。そこが面白いですね。

3．読書経験を通して、脳が変化し成長する。

筋トレをすれば筋肉がつきます。読書をすれば脳が成長します。読んだ本の蓄積、体験が皆さんの脳を変えていくんです。それくらいの力が読書にはあります。面白かった小説の細部をずっと覚えていたり、登場人

物の世界観から影響を受けたりするものです。

僕はMRI（体内を画像化できる装置）を使って、脳が学習経験などでどのように変わっていくかという研究を続けています。その画像から見えてくるものの分析、さらには見える部分から推し量って「この人は将来こうなるかもしれない」と予測できる可能性があります。

例えば、僕の専門は言語だから、「英語が得意な人の脳」の特徴を知っています。それに近い脳なのに英語が苦手だと思い込んでいる人がそれを聞いたら励みになるかもしれません。逆に、自分の脳のことを知らずに有頂天になっている人もいるかもしれませんが。

脳の「言語地図」

もう少し脳の話をしましょう。脳というのは左と右、2つあるのは知っていますか？　似たような大脳半球が2つあって、つながっているんです。それぞれの脳が一体どういうことに使われているか？　経験によって脳のどの部分がどのように変わるのか？　そんな疑問を実験を重ねて解き明かしていきます。

言語に関しては「左脳」のほうを使います（図1）。頭蓋骨を透視して横から見たら、こんな感じで見えるんです。この図の左側が脳の前で、そこに「文法」という領域があります。文章を組み立てたりする大切な

酒井 邦嘉（さかい くによし）先生
PROFILE

1964年 東京都生まれ。 東京大学 理学部物理学科卒業。同大大学院 理学系研究科博士課程修了（理学博士）後、同大医学部第一生理学教室助手、ハーバード大学 医学部リサーチフェロー、マサチューセッツ工科大学 客員研究員、東京大学大学院 総合文化研究科 助教授・准教授を経て、2012年より現職。2014年より日本学術会議連携会員。2002年に毎日出版文化賞、2005年に塚原仲晃記念賞を受賞。専門は、言語脳科学および脳機能イメージング。主な著書に『高校数学でわかるアインシュタイン―科学という考え方』（東京大学出版会）、『考える教室』『脳を創る読書』（以上、実業之日本社）、『科学という考え方―アインシュタインの宇宙』（中央公論新社）、『ことばの冒険』（明治書院）などがある。

部分です。「単語」は図の右側、脳の後ろの部分が担当しています。後ろでバラバラになっている単語を前で組み立てて文にする訳です。レゴに例えると、いろんな特徴のあるブロック一つひとつが「単語」、それを組み立てて作られたものが「文章」。実は最近、レゴのブロックでロケットや車などを組み立ててみました。童心に返ったようでとても楽しかったです。

バラバラの音符だけでは音楽にならないのと同じように、単語を不規則に並べても意味のある文章にはなりませんね。音韻や読解についても、脳はそれぞれの場所で役割分担しています。これが脳の「言語地図」で、さらにくわしい地図を作ることが目標の一つです。

図1

「文法」こそ人間の創造性の源泉

ちょっと「文法」のあたりがピンとこなかったかもしれません。入力された情報を分析し、文法で自由に組み立てることで、合成し直して出力することができます（図2）。

たとえば、誰かが私に話しかけてきたとすると、これが入力です。私は、日本語の文法に則って相手の話を分析し、自分の言葉で合成し直してから出力します。それによって私は、誰かに話すとか文章を書くとか、外に向かって様々なことができるんです。入力と出力の中間にあって、大事な役割を受け持つ「文法」は、入出力どちらからも遠くて見えにくく、研究が難しいのです。

でも、皆さんの脳の中には必ず「文法」があります。入力と出力を直に結びつける反射とは違います。熱いヤカンに触れてしまったら「あちっ！」と手を引っ込めますよね。これは脳じゃなくて脊髄の反射です。サッカーでも、ボールがきたから蹴り返すというだけでは反射神経ですが、考えてパスする時には大脳を使います。

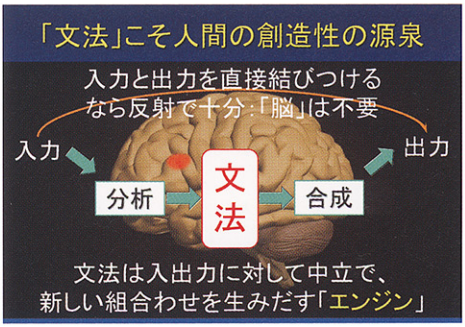


図2

「文法」というのは入出力どちらにも中立で、新しい組み合わせを次々と生み出すエンジンのようなものです。脳の中で重要な部分、人間の知性を司る最も重要な部分が「文法」だと考えています。言葉だけでなく芸術も、「文法」という目に見えないものに支えられているんです。みなさんは、できるだけ自分の言葉で出力することを心がけてください。誰かのマネというのは、うまくいったとしても新しいものを生み出しません。自分だったらこういうように組み立て直そうと考えることが大切で、それが創造性です。

チョムスキーの言語生得説

アメリカの言語学者であるチョムスキーは、「『文法』は生まれつき備わっている」という仮説を述べています。僕が最も強い影響を受けた先生の一人です。

例えば、赤ちゃんは保護者の話す日本語を覚えます。でも、入力されたままコピーして出力する訳ではありません。自分の言葉に組み替え、そして精妙で複雑な文法規則に則って話すんです。学校でまだ五段活用やサ行変格活用などの文法規則を教えてもらっていない赤ちゃんに、なぜこんなことができるんでしょう？

答えはシンプルで、もともと脳にその能力を持って赤ちゃんは産まれてくるからです。これを普遍文法といいます。さらにチョムスキーは、「脳には、発話を生み出す生物学的能力ばかりでなく『言葉という秩序』そのものが、あらかじめ組み込まれている」とも言っているんです。「言葉という秩序」、これは言い換えるなら言葉の仕組み、言葉が成り立つための規則、つまり「文法」ということでもあります。

脳を創るヒント

●人間の独創性の基礎には言語能力がある

いろいろなものを新しく創ることができるのは、人間に言葉を使う能力があるからです。考える力というのは、その言語能力に想像力を組み合わせたものだ、

と言うことができます。

●思考力（知性）＝言語力（理性）＋想像力（感性）

これは僕が発見した方程式のようなものです（笑）。知性というのは理性と感性からでき上がっていますから、両方を磨くことが大切です。

●楽をするために頭を使うのは堕落

僕は大学で教えていますが、楽をするために頭を使おうとする学生がいます。できるだけ簡単に単位が取れる講義を選んで楽して卒業したい、というわけです。それは自分のためになりませんね。

●生涯に渡る読書や学習の蓄積が脳を創る

自分の頭を使って何を考えたかで進路は決まります。なぜなら、未来はそこに自然と導かれていくからです。自分の理想があるなら楽を求めないこと。そこから遠ざかってしまいます。

●自分の思考の限界を超える読書を

自分の考えの上をいくような本を手にするかどうか、これが大事です。その本は皆さんに多大な影響を与えることでしょう。自分の考えを超える新しい本との出会いで、新たな自分を見つけてください。

●読書や教育の価値は「効率」にはない

できるだけ人より楽して早く、という効率重視の読書や勉強法はお勧めできません。人よりもっと時間をかけてもいいくらいです。「あの小説読んだ？」「うん、自己記録更新で2時間かからず読んじゃった」というのは、なんの自慢にもなりません。「え～、私なんか2週間かかったけど」という方がよほど内容が頭に残りやすいでしょう。

教育も同じことです。あるパーティーで、アインシュタインの隣に座っていた女子大生が「どんなお仕事をされてるんですか？」と尋ねました。アインシュタインが物理学者だとは知らなかったんですね。「私は物理学の勉強をしています」とアインシュタインは答えました。その女子大生はびっくりして、「あら私は去年に物理学の講義をす

べて終えてしまいましたけど」と言ったという笑い話。大学の講義で勉強が終わったと思う人もいれば、一生ずっと勉強し続ける人もいる。勉強をやめずにさらに深めていくことが研究なんです。

本はインターネットとどう違うのか

●著者名：自分の文章に責任を持つこと

誰が書いた文章なのかを知ること、これはとても大切です。インターネット上の書き込みなどでは匿名なのをいいことに、独善的な意見や批判、攻撃的な投稿が満ちあふれています。そういう無責任な文章は、時間をかけて読むに値しません。「いろんな意見があるんだなぁ」くらいに受け取りましょう。書いた人が責任を持つことを「文責」といいますが、この所在がインターネットでは曖昧なのです。

●審査性：編集者・校閲者の存在が大きい

文章を本という形として残るものを作ろうとした場合、編集や校閲が必要です。ネット記事でも、そういう手順を経たものには価値があります。しかし残念ながら、書きなぐったような記事が散見されるのも事実です。一人で書いて、裏付けのない思い込みをそのまま発信してしまったら、事実と異なるために大問題になるかもしれません。その一方で、出典などの根拠を地道に調べて訂正してくれる人たちが本の世界にはいます。

●デザイン性：内容に合う質感の高い装幀（そうてい）

ｗｅｂにもデザインは必要ですが、質感は限られています。本の場合、日本には無数に紙の銘柄があるので、表紙やタイトルページに、いろいろな紙を選ぶことができます。判型も自由です。一冊の本を構成するたくさんの要素には、それぞれたくさんの選択肢があります。そこに本としての個性があり、価値があるんですね。限られた画面に閉じ込められたｗｅｂとはデザインの広がり方が違うんです。

●保存性：本は数百年残る（デジタル以上）

ヨーロッパを旅してると、町の古本屋に何百年も前の本が置いてあったりします。プレミアが付いて相当お高いんですが……。紙の本にとっての大敵は

「水と火」で、それさえ避ければ長く残ります。中国では、詩やメッセージを石に刻んだものが何千年も残っているらしいです。重くて持ち運びできませんが……。電子化されたものはデータが消えてしまえば一巻の終わりです。

言語能力を鍛えるには

●『聞く・読む』は想像力⇩入力は適度に少なく

言語能力を鍛えるには、できるだけ想像力が働けるように、その余地を残しておくことが大事です。入力を適度に少なくすれば、想像力で補わざるを得なくなります。

小説の映画化を例にとります。何日もかけて小説を読むのは大変です。映画なら2時間くらい、受け身の姿勢で鑑賞すればいい。役者さんの声、表情、動き、服装などの情報が効率よく伝わってきます。その代わり、皆さんが積極的に考えたり想像したりして、自分の解釈を加える余地はあまり残されていません。入力された情報量が多いからです。

電子書籍やネットの記事に付けられたリンクからくわしい情報を得ようとすると、読み手の想像力を奪う可能性があります。また、本ほど多様性のないフォーマットや端末、紙を繰る必要がない等のために脳への刺激は減るでしょう。非効率でも、本は手にとって読んだほうが脳に定着しやすくなると言えます。

●『話す・書く』は創造力⇩出力はできるだけ多く

入力は少なくということでしたが、出力は遠慮なくどんどんやってください。日記でも手紙でも、書くことで言語能力は鍛えられます。どう書けば人に伝わるのか考えてみることです。

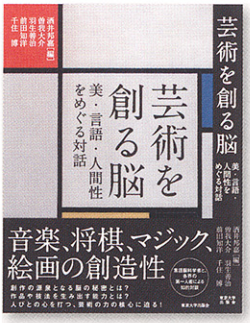
皆さんは真夜中に、片思いのラブレターを書いたことがありますか？　そういう自分の熱い思いだけで書いたものは、残念ながら人にはうまく伝わりません。相手がこれを読んだらどう思うかという観点が欠けて

いて、独りよがりだからです。次の日の朝、自分が書いたものを冷静になって読み返してみれば分かることでしょう。

僕の好きなベートーベンも、「不滅の恋人」に宛てたラブレターが引き出しの中から見つかっています。その手紙には宛名が書かれていないため、彼が情熱的に愛したその女性はいったい誰なのか、ということが謎となっています。

芸術を創る脳

指揮者の曽我大介さん、将棋棋士の羽生善治さん、マジシャンの前田知洋さん、日本画家の千住博さんから創造性を発揮するための心得を伺って、それを本にしました。言語は創造的だという話をしてきましたが、もっと創造性が分かりやすいのが芸術なので、ずっと芸術の脳研究をやりたいと思っていました。でも、自分で考えるだけでは明らかに限界があるので、各界のエキスパートから話を聞きたかったんです。この面白さをみなさんと分かち合いたいと思って、時間をかけて作った本です。ぜひ読んでみてください。



酒井邦嘉編『芸術を創る脳』（東京大学出版会）

酒井先生はどんな高校生でしたか？

僕はとにかく「アインシュタイン命」の高校生でした。アインシュタイン本人に会うことはできなくとも、僕の中では永遠のヒーローです。本の中のアインシュタインに出会えるだけで、高校生の僕はとてもハッピーでした。変な高校生でしょ？

とにかく、片っ端からアインシュタインの伝記とか相対論に関する本を読みました。ちょうど１９７９年がアインシュタインの生誕百年に当たっていて、そのタイミングで出版ラッシュがあったのは幸いでした。書店にはアインシュタインの本がたくさん並んでいたので、手当たり次第に読むことができたんです。

その中で一番おすすめの本は、アインシュタイン自身が書いた本です。他人が書いた本より、はるかに深くて頭に残るし、自分に語りかけてくるようなインパクトを高校生の時に感じました。その感覚は今でも覚えています。『わが相対性理論』『自伝ノート』という

アインシュタインが自ら書いた本は書名は変わりましたが今も入手可能です。

僕は大学でドイツ語を選択したんですが、うれしくて仕方なかった。なぜならアインシュタインが書いたままの原書をドイツ語で読めるからです。さっき紹介した不滅の恋人へのラブレターも原文で読める。ぞくぞくしました。オリジナルは最高で、直接心に響くという感じで頭に入ってきます。こうなると、もはや語学は勉強というより、新たな世界を旅行するためのガイドブックのようなものです。

「好きな人を追いかけて読む」という読書の仕方は皆さんにもおすすめしたいです。物理学に一番興味を持ったこともあり、朝永振一郎先生も大好きでよく読みました。著作集が刊行中で、高校の図書館に朝永先生の奥様が寄贈してくださっていたのです。新刊が届くのを心待ちにして読みました。それから、寺田寅彦や夏目漱石も全集でみんな読みました。推理小説はコナン・ドイルから入ってアガサ・クリスティにたどり着きました。

ちょっと別格なんですよ、アガサ・クリスティって。「自分の思考の限界を超える読書を」という話をしましたが、まさにそういう感じで、こちらの予想を見事に裏切ってくれます。あのわくわく感はたまらないですね。英語で書かれた原書も、初版を復刻したものを買って、僕の本棚にズラッと並んでいます。当時の装幀ならではの雰囲気があるのです。たまに読み返したりして、「こうやって書くから騙されるんだな」とか、いろいろ分かってくるので面白いんです。

「読書の伝道師」に酒井先生からアドバイス

僕は将棋も好きなんです。今は羽生善治さんと藤井聡太さんの対戦を追いかけています。彼らが小学生の時、難しい詰め将棋で「読み」のトレーニングを積んだそうです。学者にとって詰め将棋の代わりに読書が

必須です。

読書入門その1。まずは読みたい本を探す。「これを読んでみたい」という動機が読書の第一歩です。この気持ちを大事にしてください。そう思うのには必ず理由があるし、意味があります。心の声に従いましょう。

読書入門その2。読みながら想像して、さらに考えます。入力したものを自分の中で組み立てていく作業です。

読書入門その3。共感できる部分を素直に楽しむのと同時に、思いもしなかった展開に対しても素直に驚くことです。誰でも必ず盲点があります。盲点を正していくことが大切です。

読書入門その4。最後に読んだ後じわっときた、言葉にできない感覚を味わってください。読後の空想が、次の読書につながります。

酒井先生から高校生へのメッセージ
―世界は一つ、分かれてはいない

最後に、コミック誌に連載中の『はじめアルゴリズム』（三原和人作、講談社）をおすすめします。巻頭掲載号の表紙に書かれていた「魔法より不思議で、音楽より美しく、言葉より確かなもの」って何だと思いますか？　数学なんです。

「人間が都合で物事を勝手に分けて見ているだけで、本当の世界の姿は実は分かれてなんかいないのかもしれない」（2巻　157頁）ということに、数学に目覚めていく少年が気づきます。世間では理系と文系に分けたりしますが、「本当は一つのものなんだ」と僕も思います。全ては人間の創造的な産物です。脳科学も、アインシュタインの物理学も、推理小説も、将棋も、マンガも、すべて僕にとってはつながっています。

世界中の人が同じマンガを読んで、泣いたり笑ったりするんですよ。心を揺り動かす脳のメカニズムを知りたくて、最近マンガの研究を始めました。また皆さんにお会いできる機会があったら、今度はその話をしましょう。

ワークショップ

「酒井邦嘉先生の講演会の告知ポスター」をつくろう！

酒井先生の講演を聴く前に、コーディネーターの植村先生から高校生たちへ、ある課題が言い渡されました。それは、「酒井先生のお話を聴いた後で、班ごとに〝酒井先生の講演会を告知するためのポスター〟をつくること」！　ポスターとは、告知対象の魅力を的確に抽出し、ポスターを見た人に分かりやすく心に伝えるツールです。講演や講師の魅力を伝えるとともに、見る者の目を引き、気持ちを掴むようなポスターを考えなければなりません。

酒井先生の講演の中で「これぞポイント」と思ったところや、「大事だ」「他の人に伝えたい」と感じたキーワードなどをメモにまとめながら、集中して聴き入る高校生たち。

講演後、班のメンバーと話し合って、

決められた時間内で模造紙に描きだします。他の人に魅力を伝えるためには、どんな工夫があるだろう？　短い言葉に凝縮する、シンプルなデザインでまとめる、講演内容を象徴するイラストで表す……色々なアイディアを一つの形に仕上げ、それぞれの班のポスターが完成しました。班ごとに工夫した点などを発表するとともに、酒井先生に講評していただきました。

ただ受動的に講演を聴くよりも、意図を持って聴くことで、その内容はしっかりと自分の中に定着していきます。講演（入力）→話し合い（入力・出力）→ポスター制作、発表（出力）→ポスターの講評（理解・入力）のサイクルによって読書の魅力を伝えるための力を養い、読書伝道師に一歩近づくワークショップとなりました。