

私たちは、日常のさまざまな場面で、話し、読み、書く。でも、なぜそれができるのか、と考えたことはあるだろうか。目があるから話せるのでも、目があるから読めるのでも、手があるから書けるのでもない。実は、いちばん重要な役割を果たしているのは脳なのである。

「人間は、非常に効率良く言語や文字の認識システムを使いこなしています。」

そして、そのシステムをつかさどっている、いわば司令塔が脳なんです」

とおっしゃるのは、脳科学の立場から人間の言語能力を研究する言語脳科学の専門家、酒井邦嘉先生だ。

言葉や文字は脳と、どのように関わっているのか、酒井先生に伺った。

脳といっしょ小宇宙

科学がこれほど発展した現代でさえ、脳は謎の多い「小宇宙」です。脳科学では、脳の左右差などのように、基本

的で大切な問題が、まだ手つかずのまま山積みになっています。

言語をめぐる脳の研究もまた、基本的で大切な問題の一つです。人間にとって言葉や文字はとても身近なものです。私たちは、ごく自然に、さまざまな場面でそれを使いこなしています。

しかし、同じことを伝えるにも人によって表現法や受ける印象が違ったり、話し方や文面・筆跡から感情がくみ取れたり、考えてみると、とても複雑で不思議です。

そんな言葉や文字に、脳はどのように関わっているのでしょうか。言語脳科学は、まだまだ発展途上の分野ですが、だからこそ、未知の小宇宙を旅する冒険や醍醐味を味わえるテーマでもあります。

言語中枢と考えられる脳の領域が最初に発見されたのは十九世紀中ごろです。その領域が損傷すると言葉が出なくなることを、ブローカという人が突き止めたんです。視覚



犬は飼い主の気持ちを感じとることができるが、文字は認識できない

脳科学最前線 脳は文字を どう認識するか

野、聴覚野、運動野などといいますが、機能によって脳の働く場所が違うということが初めてわかったのは、ブローカのおかげでした。

その後、脳機能のイメージング手法が開発されるようになって、脳のことが少しずつ明らかになっていくのですが、言語中枢もその一つです。脳の言語中枢は、少なくとも文法中枢、読解中枢、音韻中枢、単語中枢の四つの部分からなると考えられています。

四つのパーツからなる言語中枢

大脳皮質の前頭葉にある文

法中枢は文字通り、文法を処理する時に活動する場所です。その下にある読解中枢は、文法だけでは理解できない単語の組み合わせや文脈などから意味をくみ取る部分です。例えば、一つの単語に対して異なる意味が十くらいあったとすると、六つの単語を組み合わせただけで、意味は百万通りにもなりますが、私たちはいちいち考えなくてもいちばん適切な意味を理解できます。

読解中枢では、そういう意味に関する判断を行っていると考えられます。

また、側頭葉上部にある音韻中枢は、発音やアクセント、

例えば語尾が上がると疑問文になるといったイントネーションのルールをつかさどり、単語に関する処理は、側頭葉から頭頂葉にかけての単語中枢が担当します。

これらの中枢が、お互いに情報をやり取りすることによって、人間は言語を使いこなしているんです。

エンジンの役割を担う文法中枢

四つの言語中枢の中で、最も基本的な役割を担うのは文法中枢です。単語だけを並べても、意味の通る文にはなりません。どうしても文法

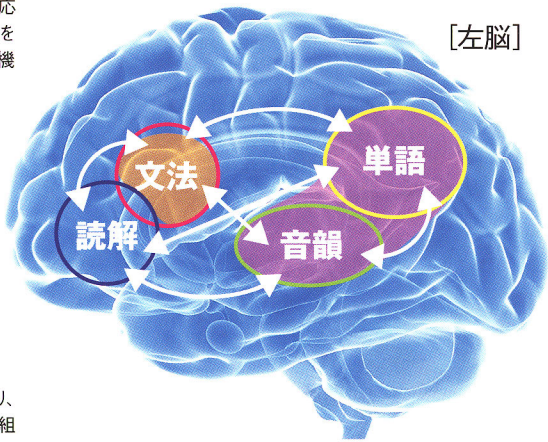
私はきれいな花を買った



文法中枢 ● 言語中枢の1つであるブローカ野の一部であり、最も基本的な役割を担う。主語や述語など、意味のある文を組み立てるための文法＝ルールがこの部分に備わっていて状況に応じて働く。車でいえばエンジン。言語を使いこなす上で必要不可欠な駆動機能を持っている

単語中枢 ● 音韻中枢と同じウェルニッケ野の上部の頭頂葉にあり、単語の意味を理解するために働く。膨大な量の情報がここに入ってきて、整理される機能を担っている

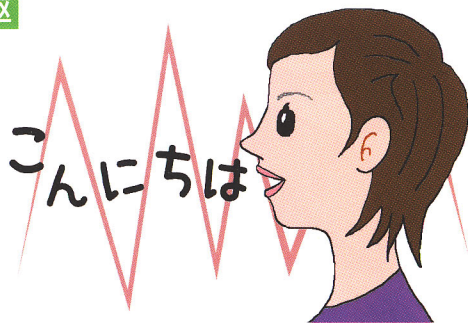
脳の中の言語中枢



- ウェルニッケ野
- ブローカ野

音韻中枢 ● 別の言語中枢であるウェルニッケ野は、側頭葉にある音韻の中枢と、その上の頭頂葉にある単語の中枢に分けられる。音韻中枢では発音やアクセント、「箸」「橋」「端」など発音の違いや、語尾が上がると疑問文になるなどイントネーションのルールをつかさどっている

読解中枢 ● 文法中枢のすぐ下であり、文法だけでは理解できない単語の組み合わせや文脈などから、意味をくみとる機能を持っている。いちいち考えなくてもいちばん適切な単語の意味や文章の意味を理解する判断を行っている



ールが必要なんです。文には主部と述部があり、単語を並べる語順に一定の決まりがあります。動詞と名詞が存在するのも一般的です。日本語の「てにをは」やドイツ語の冠詞のように、同じ単語を主格や目的格にする働きもありませぬ。意味のある文を組み立てるための、こうした文法の知識や能力は、乳幼児が言語を獲得する最初の段階から必要とされます。これらの基本ルールで文を構築し、状況に応じて働かせる文法中枢は、ちょうど車のエンジンのような存在です。それだけでは何もできないけれど、車に取り付けられれば高速道路も走れます。文法も、人間が言語を使いこなす上で、必要不可欠な駆動機能を担っているのです。日本人が日本語を巧みに操れるのは、十分な日本語のルールが文法中枢に構築されているからだと言うことができます。例を出すと、「私が行きま

す」と言えば、「私」が主語だとわかるし、「英語が好きです」の場合は、同じ「が」という助詞を使っている。「英語」は目的語だと理解できます。ところが、日本語を使い慣れない外国人は、どちらも「が」という助詞を使っているのに、なぜ主語だったか戸惑います。こうした説明は、生まれた時から日本語を使っている人にも難しい。なぜかというと、論理などで意識的に判断しているのではなく、文法を使う時に、脳に組み込まれたエンジンが自動的に働くからなんです。文字中枢は文字を扱うために後からできた四つの部分からなる言語中枢は、聞く、話す、読む、書くの全てで働きますが、脳には読む、書くという機能だけに特化していると思われる領域もあります。それが文字中枢です。

視覚野にとっても近いところにある文字中枢は、人類の祖先の脳に言語中枢が現れた時よりもずっと後に、文字を覚えるために使われ始めた領域だと考えられます。というのも、話し言葉を用いたと考えられる人類の歴史は数万年以上続きましたが、文字の歴史は数千年程度でしかありません。しかも、「聞く、話す」は自然と覚えられますが、「読む、書く」は、教育を受けなければ身に付かないのです。文字中枢に関して最近、興味深い実験結果が得られました。新しい文字を覚える時、学習の途中で文字中枢が活性化したんです。まず、日本人の大学生にハンゲル文字を覚えてもらい、ひらがなを読む場合とハンゲル文字を読む場合の脳の活動を比較してみました。すると、ひらがなを読む時は音韻中枢と文字中枢がはっきりと活動し、ハンゲル文字を読む時は文字中枢の活動が特に上昇しました。見慣れたひらがなは、見た瞬間に

音として認識し、使い慣れないハンゲル文字は、一生懸命見て音に変えて読まなくてはならないため、文字中枢が働いたと考えられます。文字認識に至る複雑なプロセス文字を読むというプロセス一つとっても、脳では実に複雑なシステムが起動しています。文字はまず視覚的な刺激として、視神経を通じて脳の視覚野に入ります。視覚野は大脳皮質の後ろの後頭葉にあり、網膜に映った像を再現することに特化した領域です。視覚野に入った文字は、いったん脳の中だけの音に変換され、記憶との照合によって自動的に単語や文法的な要素の検索が行われます。検索された情報は、さらに詳細な分析を行うために、文法的要素は文法中枢へ、アクセントなどは音韻中枢へ、単語は単語中枢へ、文章の意味解釈に関わることは読解中枢へ、というふう

別の言語野へ送られます。こうして、読むという行為は言語と結びつくわけです。文字を書く場合には、手を動かすわけですから、運動野を加えたシステムが働いていることでしょう。

もし言語中枢のどこかが損傷すると、一般に失語症、言語障害と呼ばれる症状が起こりうるのですが、損傷を受ける脳の場所によって、いろいろ異なる症状が現れます。

私たちが研究している障害の一つが失文法症です。文法中枢が損傷した時に見られる症状です。

例えば「太郎が花子に押しされる」という文や「太郎を花子が押ししてる」というような文を提示した場合、どちらの人物が動作主かがわからなくなってしまうのです。英語圏の人が失文法症になった場合には、冠詞や動詞の活用などがうまく使えなくなることが知られています。これは、英語を習い始めたばかりの外国人と似ていて、文法というエ

ンジンがうまく働かなくなっているんですね。

文字中枢のトラブルで起こる可能性があるのは、失読症です。言葉の理解は正常で、普通に話したり聞いたりできるのに、文字を読むことだけができなくなります。

また、失文法症を含んだ発話と理解の障害もあれば、読解中枢の損傷による意味の理解障害もあることでしょう。

個々の単語の意味はわかっていても、文脈が理解できないために、全体の文章理解がうまくいけなくなると考えられます。場合によっては、空気が読めない、状態になることもあるかもしれません。

空気を読むだけなら、動物にもできます。犬は飼い主の気持ちに敏感に察知しますし、狩りの時などは獲物の動きや攻撃のタイミングも本能的に読むことができます。

しかし、文脈や行間を読むといったことは、人間特有の非常に高次の脳の働きです。言語中枢の精妙な働きによっ

て、自分の心の状態を言葉にでき、相手の気持ちがわかるのです。
**文字を読むことで
 思考力や
 想像力が高まる**

脳はどんなことにも対処できるようにデザインされたとても柔軟な装置です。複数の異なった意味を持つ文字を組み合わせて、全く違う概念を持った単語を生み出したり、新しい文字をつくることもできます。

絵文字や顔文字などの登場は、人間が今も文字をつくり続けている例の一つでしょう。象形文字の時代から、文字は抽象化の道を歩んできました。しかし、メールのように限られた表現手段を補うべく、より具体的な表現を求めて具象化した文字が使われるようになったこともあり、表情をかたどった顔文字は、それ一つで感情を表現する新しいタイプの文字だといえます。

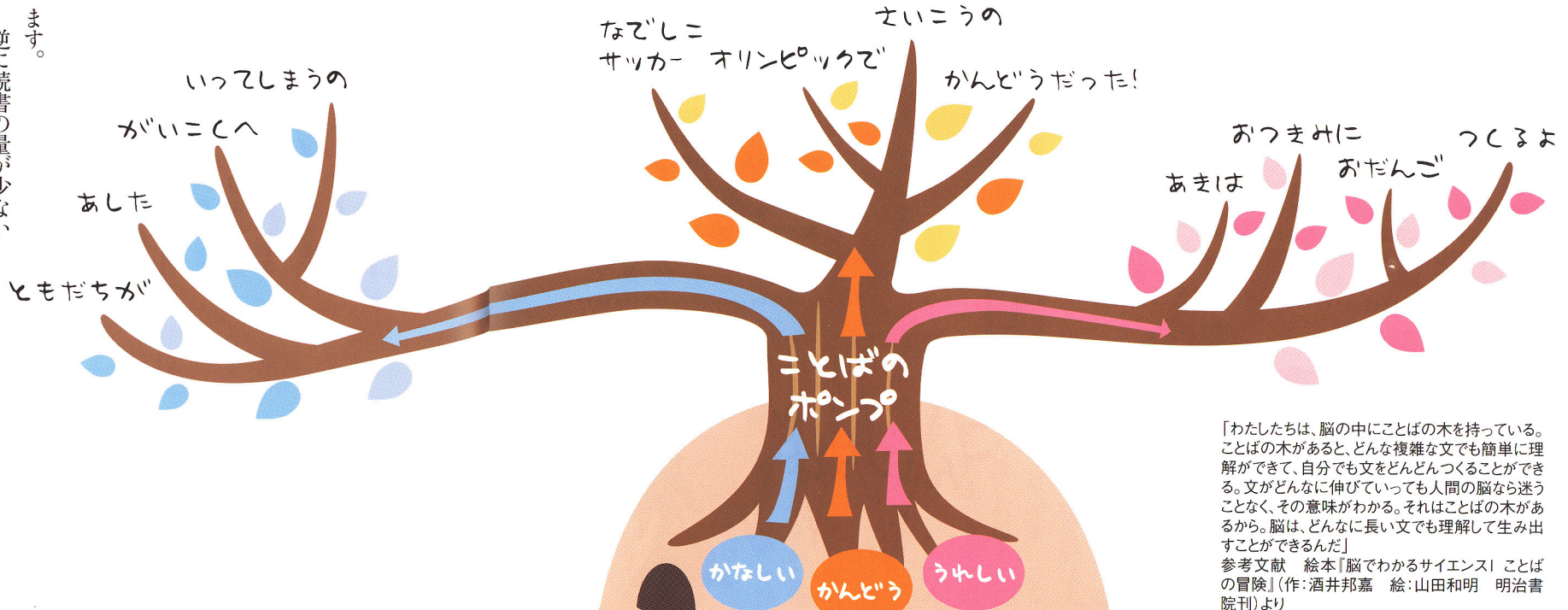
人間だけが持つ素晴らしい



子どものころから本をたくさん読めば読むほど、脳は育つ

脳の機能を、より磨いていくために必要なことの一つが、読書だと私は考えています。読むという行為は単に視覚的に脳へ文字を送り込むだけではなく、足りない情報を補い、曖昧な部分を解決しながら、

そこに書き記されている内容を自分の言葉に置き換えていくプロセスなんです。ですから、読書の量が多いほど、思考力や想像力が高まります。このような人間の脳だけが持っている能力を駆使した結果、創造性が生まれるのだと思



「わたしたちは、脳の中にことばの木を持っている。ことばの木があると、どんな複雑な文でも簡単に理解ができて、自分でも文をどんどんつくり出せる。文がどんなに伸びていっても人間の脳に迷うことなく、その意味がわかる。それはことばの木があるから。脳は、どんなに長い文でも理解して生み出すことができるんだ」
 参考文献 絵本「脳でわかるサイエンス! ことばの冒険」(作:酒井邦嘉 絵:山田和明 明治書院刊)より

酒井邦嘉

東京大学大学院総合文化研究科教授
 Sakai Kunohiro 一九六四年、東京都生まれ。東京大学理学部物理学科卒業。同大学院理学系研究科博士課程修了。理学博士。後、同大学院第三生理学教室助手、ハーバード大学医学部リサーチエロ、マサチューセッツ工科大学客員研究員を経て、二〇二二年より東京大学大学院総合文化研究科教授。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「言語の脳科学」「脳の言語地図」「脳を創る読書」など多数。

