

脳が変化すれば「記憶」

脳でやっていることを一言で言うと「予測」です。脳の機能は予測のために何かをやっているということになります。そのための判断基準となるのが「記憶」です。日常的に記憶というと、英単語を暗記したり、漢字の書き順を覚えたりというようなことを指しますが、脳科学では脳が変化することは良くなる方向も、悪くなる方向も含めて全て記憶と考えます。変化がしばらくとどまっていれば全て記憶です。自転車に乗れる、将棋が上達する、スポーツがうまくなるのも記憶ですし、慣れてくるなどということや、適応するなどということも記憶と考えます。

二つの記憶システム

記憶は大きく二つに分けられます。ひとつは大脳基底核のストリアツム（線条体）系というところで行う記憶。もうひとつが大脳辺縁系の海馬というところで行う記憶です（4ページの図参照）。そして、それぞれが同時に働いています。日常で私たちが言う記憶は、海馬の記憶のことを指しています。公式を覚えるとか、漢字を覚えるようなことは海馬で行っています。

動物から学ぶ記憶力の高め方

脳は情報を吸収するか、吐き出すかしかありません。脳をあらかじめ吸収するモードに持っていくとその瞬間は情報を吸収しやすくなります。では、どんなときに脳は吸収しやすくなっているのでしょうか？ 生物の進化の中で、人間の脳は人間になって急にできなかったわけではありません。だから、動物の生活を想像してみるといろいろなかが見えてきます。例えばライオンは、一日中寝て過ごしています。でも、それは怠けているわけではなく、エネルギーを節約しているわけです。そして一日に何回か狩りに出ます。そういう生活を考えてみると、記憶力を高めなければならぬときは、寝て過ごしているときではなく、狩りに出るときだということが想像できます。私たち人間の記憶力も、すわって話していたり、パソコンに向かって仕事をしていたりするときよりは、歩いているときのほうが高いのです。体を動かすことによって記憶力がいい状態に持っているのです。実は、脳の内側から記憶力がいい状態に持つていくというのは無理で、外からの刺激が必要です。授業の前に音読などをすること、外からの刺激によって脳を記憶力モードに持つていって授業を進めるといった考え方だと思います。

脳にきく勉強法

「脳トレ」「脳力アップ」…。脳を鍛えることへの関心がとても高まっています。では、勉強するという事は、脳の中でどういうことが起こっているのでしょうか？ 脳科学からみると、どういう勉強法が効果的なのでしょう？ 脳科学の最前線で活躍する科学者・池谷裕二先生にお話を伺いました。



イラスト | 桑原正俊

クセになつてしまふ記憶

ストリアツムの記憶というのは非常に原始的なものです。大脳皮質がほとんどないようなメダカとかトカゲとかでもできる記憶です。例えば歯を磨くという行為なども、幼稚園や小学生の低学年くらいまでは、めんどくさくさく思うものです。そう思っているうちは大脳辺縁系（海馬）の記憶で、歯を磨くことを覚えなくてはいけないという段階です。でも、それをずっと我慢して繰り返していくと、大脳皮質の内側にあるストリアツム系が勝ってきます。ストリアツム系の記憶は慣れとか、順応するとか、うまくなるとかということに関係しています。そうすると無意識に繰り返しが当たり前になり、歯を磨かないと気持ち悪いようになります。勉強の習慣もそこまでもつていかなければいけないと思います。一番大切なのは、やはり習慣化なのです。

勉強の王道

ストリアツム系の記憶のポイントは、三つあります。一つは繰り返すことで記憶されるということです。勉強をやるというクセをつけるには、繰り返すことです。これに関しては、近道はありません。二つめは、この記憶は強いということです。自転車の乗り方などが典型的です。一回覚えれば20年乗っていない

くても乗れる。そういう強さがあります。子どものときに勉強するクセをつけた人は、仮に大学で遊んでしまっても、また戻ることができます。三つめは、へんなクセをつけないようにするということです。自己流でテニスのラケットの振り方を身につけてしまうと、あとで直せなくなる。そういう怖さがあります。勉強机にすわって勉強をするクセがつけばいいのですが、机にすわると遊んじゃったり、漫画を読んだりするクセがつくとそれない。大人でも仕事場でパソコンを立ち上げれば、まずインターネットを見るクセがついてやっている人は、直らない。ストリアツム化しているのですね。怠けるクセ、続かないクセ、そういうクセがつくとそういうものになってしまうと思います。だから、最初のところで、先生や親がみてあげることがとても大切だなと思います。

教育の未来と脳科学

教育の方法は、ある子にベストなもの、他の子にベストとは限りません。将来は個々の子どもたちに合わせたオンデマンド型、テラーメイド型に変わっていくと思います。脳科学の出版は、そこにあるのかなと考えています。それによって画一的な教育で犠牲となっている子どもが救われ、子どもたち全体の能力が伸びていくようなことになるのではないかと思います。



池谷裕二

いげがや ゆうじ

1970年静岡県生まれ。
1998年、海馬の研究により、東京大学大学院薬学系研究科で薬学博士号を取得。
2002年より約2年半、米コロンビア大学生物科学講座客員研究員を経て、現在、東京大学大学院薬学系研究科准教授。アメリカ神経科学会会員。
主な著書に『記憶を強くする』（講談社ブルーバックス）、『進化しすぎた脳』（朝日出版社）、『海馬』（朝日出版社）、『脳はなにかと云い訳する』（祥伝社）など。



子どものときに
勉強する「正しいクセ」を
つけた人は強いんです。

POINT

脳は必要なことしか記憶しない。
脳に「大切なこと」と思わせることが重要。

1

脳の中に長期に記憶を蓄えておくには多くのエネルギーを必要とします。脳はエネルギーの無駄を防ぐために、生命に必要な情報を選んで記憶するように作られています。でも、学校で習う算数の公式や歴史の年号などは、生命を維持するのに必要なものではありません。こういう知識を脳に記憶させるには、生命に必要なものだと脳に勘違いさせることが必要です。最も簡単に確実に勘違いさせる方法は「復習」です。何度も何度も繰り返して同じ情報を送ると、脳は「きつと大切な情報に違いない」と勘違いしてくれます。復習の大切さは、神経細胞のレベルでも確かめられています。記憶に関係している海馬（4ページ参照）の神経細胞に繰り返し刺激を与えると神経細胞同士の結びつきが強くなりま

す。しかもその後長期間にわたって結びつきが強い状態にあります。この現象は一回刺激しただけでは起こりません。繰り返し、繰り返しの刺激（復習）が大切です。

池谷先生直伝！

脳に聞く 効く スリー 勉強のポイント3

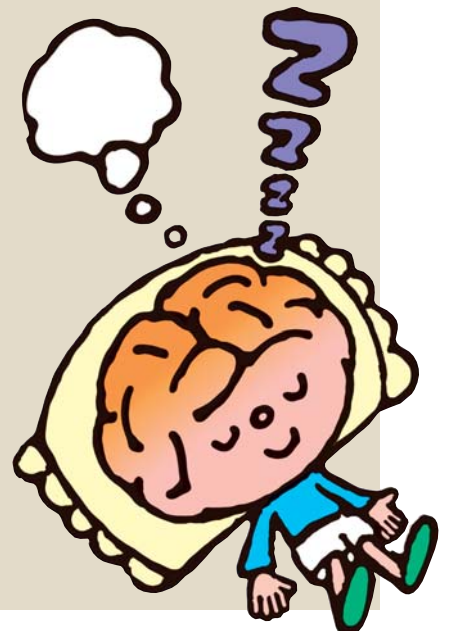
脳科学からみて、どのような学習法が効果的なのか、池谷先生から具体的に3つのポイントを教えていただきました。これからの学習指導のヒントにしてみてもいいのではないでしょうか？

2

睡眠をとると体が休まります。では、そのときに脳も一緒に休んでいるのでしょうか？ 実は、睡眠中の脳は、とても活発に活動しています。脳は睡眠中に、脳にある情報や記憶の断片をあれこれとつなぎ合わせています。その組み合わせに意味があるのかないのかを調べて、必要な情報と不必要な情報を整理整頓しているのです。このように、脳が記憶を再現している状態が「夢」です。起きたときに覚えている夢は、ほんのわずかですが、実際に睡眠中に見ている夢は膨大な量になります。だから睡眠をとらないということは、脳に情報を整理して選択する時間を与えないということになります。整理できない情報はあっさり数日ももたずに捨てられてしまいます。睡眠は、ものごとをしっかりと覚えるための大切な行為と言えます。

POINT

睡眠は脳にとって大切な復習の時間。
しっかり眠ることもりっぱな勉強法。



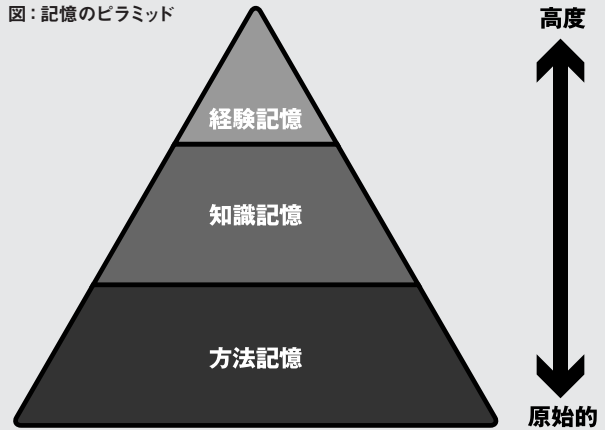
3

POINT

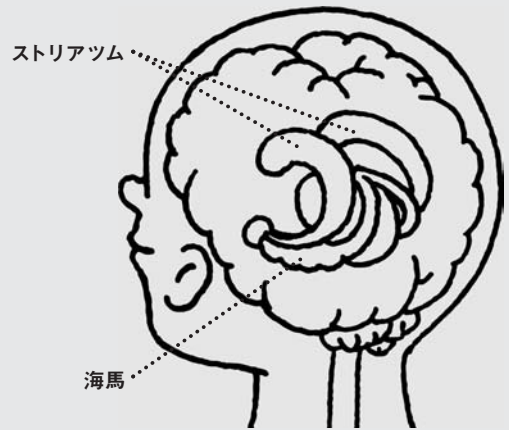
小学生は丸暗記が得意な年代。
でも、成長に応じて勉強法を変えていくことが大切。

「過去の記憶を思い出ししてください」と言われたらどんなことを思い出しますか？ 「昨日の夕食のメニュー」「夏休みに行った旅行のこと」「今朝、子どもたちと交わした会話」…。これらの記憶には共通点があります。すべて自分が体験したり経験したりしたことです。一方、脳には別の種類の記憶もつまっています。それは、数学の公式、学校までの道順、俳優や歌手の名前…などです。これらは、何かのきっかけがないと思い出すことはありません。自由に

図：記憶のピラミッド



思い出すことができる記憶を「経験記憶」、そうでない記憶を「知識記憶」と呼びます。記憶はお互いに階層をなしています。一番下にある「方法記憶」とは、ストリアツム系（海馬系）の記憶です。知識記憶と経験記憶は海馬系の記憶です。下にあるほど生命の維持にとって重要な記憶で、上に行くほど高度な内容を持った記憶です。成長の過程で最も早く発達するのが方法記憶、次が知識記憶、最後に発達するのが経験記憶です。乳幼児期の記憶がないというのはこの時期には、経験記憶がまだ発達していないということが原因です。



脳の透視図

小学2年生で「九九」を学習するのは、知識記憶がとてよく発達する時期に暗記させるといえるからです。中学生を過ぎるころからは、経験記憶が優位を占めるようになりま。経験記憶はものごとを根本から理解して、その理屈を覚える能力です。子どもの記憶力の変化に適切して勉強の方法を変えていくことが重要です。

