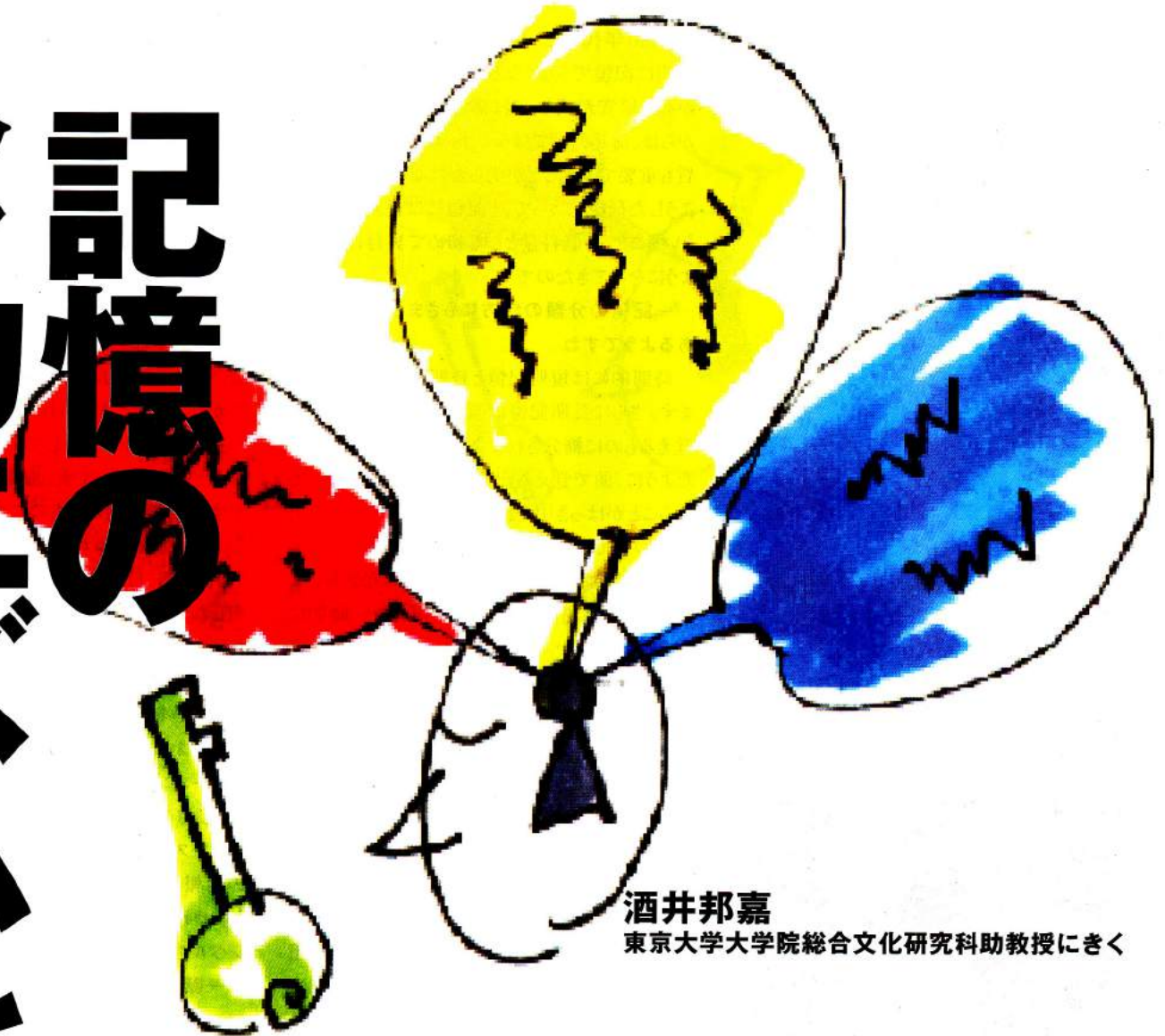


何年も前のことなのに、昨日のことに覚えているかと思えば、ほんの少し前にしたことを忘れてしまうこともある。忘れてしまったと思っていたのに、あるとき急に思い出すこともある。「記憶する」とき、脳の中ではいったいどんなことが起こっているのだろうか。脳と記憶について研究を続けている酒井邦嘉・東京大学大学院総合文化研究科助教授（認知行動科学）に、記憶の謎についてうかがった。

# 記憶のメカニズムを探る



酒井邦嘉

東京大学大学院総合文化研究科助教授にきく

## 新しい記憶、古い記憶

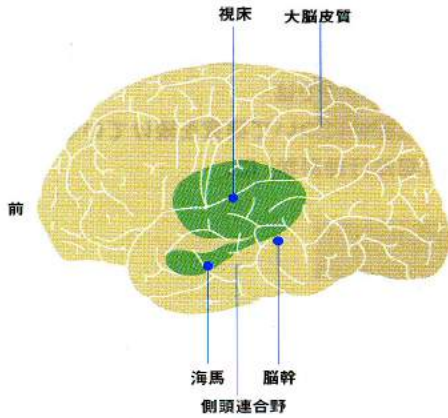
——そもそも記憶とはどういうものなのでしょうか。

現象としては以前起こったことを頭の中に蓄えておくことで、心理学では短期記憶と長期記憶に古くからモデル分けされています。脳を部分的に損傷した患者さんの調査などから、脳の損傷部位により損なわれる記憶のタイプが異なることもわかってきました。海馬かいばという部分を損傷した患者さんで、「新しいことは覚えられないが、古いことはよく覚えている」という例がその典型といえます。

1957年に報告された例では、新しいことは覚えられないのに、本人の意識とは関係なく覚えてしまう記憶もあるという現象が明らかになっています。この患者さんは、同じパズルを何度もやるとどんどんうまくなって、短い時間で解けるようになったのですが、本人はパズルを何度もやったことをまったく覚えていませんでした。本人は毎回、パズルを初めてやっている気持ちだったにもかかわらず、パズルを解く技術は明らかに向上していたのです。このことは、記憶には私たちの意識に現れるタイプの記憶と、意識に現れないタイプの記憶があることを示しているといえます。さらに



ヒトの脳の視床と海馬を透視した図



こうしたことから、海馬というのは、体で手続き的に覚えるという記憶よりも、意識的に頭で覚える記憶に深く関わっていることがわかってきました。

1980年代には、海馬に損傷があった場合、本当に記憶できなくなるのかをサルを使って確かめる研究が続き、ほぼ確かになりました。実験からは、海馬だけではなく、海馬の周りの大脳皮質も重要であることが明らかになってきました。こうした研究によって、「記憶には種類がある」ということが、脳科学として初めて裏付けられるようになってきたのです。

——記憶の分類の仕方にもさまざまな方法があるようですね。

時間的には短期記憶と長期記憶に分けられます。さらに長期記憶は頭で覚えるものと、体で覚えるものに細分されます。これまで説明してきたように、頭で覚える記憶には海馬が関係していることがはっきりしてきましたが、体で覚える記憶については小脳やそれ以外の色々なシステムが関与しており、まだわからないことが多いようです。短期記憶については、情報を一時的に意識にとどめつつ処理するワーキングメモリという仮説が検討されるようになってきました。ただ、短期記憶には脳のさまざまな場所が使われるといわれ、まだ結論が出せない段階です。

### シナプスの強化が長期記憶をつくる

——短期記憶と長期記憶は、どのように分けられるのですか。

これも比較的あいまいなのですが、短期記憶というのは、そのまま放っておけば消えていって

しまうものです。たとえば、電話番号。電話帳などで調べ、ダイヤルして話し終わるとたいてい忘れてしまっていますよね。

——しかし、電話番号も覚えようとすると記憶に残りますよね。

それは語呂合わせなどして意識的に覚えたときで、忘れなくなったということは、長期記憶になったということです。短期記憶でもおそらく海馬まで情報は届いているでしょうし、電話番号を復唱するなどして、言語のシステムを使って長期記憶にしていけるのでしょう。

——ということは、長期記憶とは短期記憶を通過してできるものといえるのですね。

そうですね。先に紹介した患者さんの場合は、短期記憶が長期記憶に移行する過程に障害が起こったと考えられています。その移行期の過程をコントロールしているのが海馬ではないかといわれています。海馬を使うことで、壊れやすい記憶を確かなものに変えているのでしょう。

具体的には脳で何が起きているかまでを解明しないと、本当の解決にはなりません。こうした研究の中で、大脳の連合野という部分にあるニューロン(神経細胞)のシナプスが強化された結果できるのが、長期記憶ではないかといわれるようになってきました。シナプスというのは、ニューロンからニューロンへ情報を伝達する際の、接点のようなものです。シナプスの強化とは、シナプスを使った後に、その名残によってそこで情報の通りやすさが増強される「長期増強」といわれる現象です。今、このことについて分子レベルでの研究が世界中でなされています。

——話がだんだん複雑になってきましたが、記

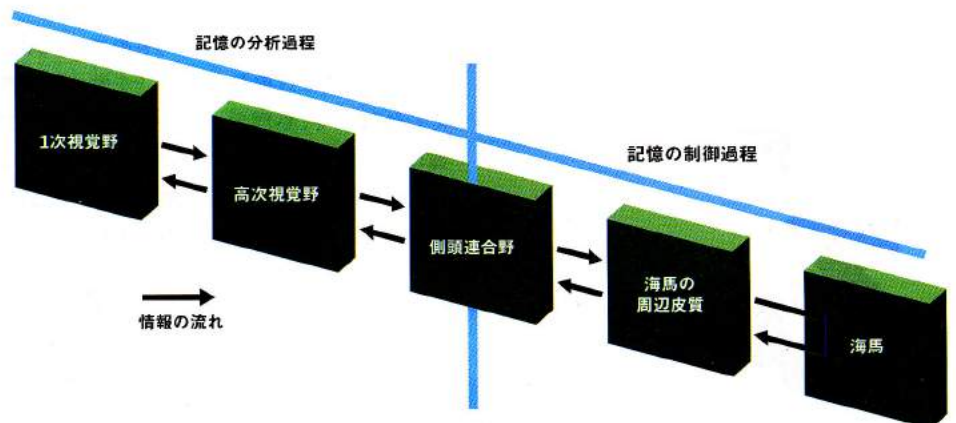


## 酒井邦嘉

Sakai Kuniyoshi

東京大学大学院総合文化研究科助教授、理学博士。1964年生まれ。東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。東京大学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訪問研究員を経て現在に至る。記憶を中心に脳を研究してきたが、さらに脳から「ことば」へのアプローチをめざしている。著書に「記憶と学習(共著)」「心にとむ認知脳科学」(ともに岩波書店)などがある。

視覚的な記憶ができるシステム





憶はどこに蓄積されているのでしょうか。

海馬を含む記憶システムの研究でわかっている範囲でいえば、視覚的な記憶については、耳のすぐ上あたりにある側頭葉の連合野であろうとされています。

——それはどんな研究でわかってきたのですか。

サルを使って、Aという図形を見るとBという図形を連想させるように訓練して、反応するニューロンを調べました。その結果、AとBの両方を記憶しているニューロンが見つかったのです。実際に、人でも側頭連合野に障害があると、古い記憶の連想ができなくなることがわかっています。このような場合は、新しいことは覚えられますが、古いことは思い出せないという症状を示します。

#### 複雑にして覚えた方が効果的？

——物事を簡単に記憶できる方法なんていうのはないのでしょうか。

はっきりいえるのは、繰り返せばそれだけ覚えやすいということです。原始的ですけど、これは大事なことです。いうなれば、シナプスを何度も何度も使うことで、シナプスを通じやすくなる回路を作るわけです。繰り返すことが大事というのは経験的にもわかっていますよね。

——何度も書くと覚えられるというのも、脳の中で回路を作っているわけですか。

そうですね。だから、意識的に覚えるのがうまくいかなければ、機械的に覚えるというのもいい方法ですね。たとえば、ピアニストは演奏会で暗譜して弾きますが、最初はやはり、「こういうタイミングでこの音を出そう」と、意識的に練習しているのでしょう。しかし、最終的にはほとんど動きが自動化されます。あれはたぶん体で覚えているということなのでしょうが、実際に弾いているときはもっとメンタルな、情動的なことをイメージしながら表現力を豊かにしています。つまり、頭では違うことを考えているのに、体は勝手に動いているわけで、それだけ記憶が高度なシステムでできているといえます。意識的な記憶を無意識的な記憶に移行させるのか、もしくは意識的な記憶と無意識的な記憶の両方がもともと走っていて、意識的な記憶が無意識的な記憶にバトンタッチするのか。そうしたことを解明するのはこれからの研究ですが、とにかく脳というのはそう



いうことができるわけです。

また、天才的なピアニストは、ちょっとフレーズを聞いただけでその曲を再現できたり、プロの棋士は、ちらっと棋譜を見ただけで昔自分が指した場面に近いと認識できたりするなど、ふつうの人とは全然違うパターン認識による記憶の力があります。これは、訓練された結果、繰り返さなくても、よく似た対象の小さな違いを保ちながら覚えられることを示しています。普段私たちも、イメージを使うと忘れにくくなりますね。

——具体的にはどういうことでしょうか。

たとえば、実際の記憶テストにある問題ですが、「ゾウと花束」という言葉のペアを覚えようとするとき、「ゾウ」と「花束」はまったく関係がないため、そのままではすぐに忘れてしまいますが、「ゾウがサーカスで花束を投げられ、鼻で受け取った」イメージで覚えると忘れにくくなります。単純化するより、逆に複雑にしたほうが覚えやすいこともあるわけです。

——酒井先生ご自身が意識的にしていることはありますか。

私はメモ魔です。小さいノートをいつも持ち歩いて、ちょっとしたアイデアが浮かんだときなど、すぐその場で日付と一緒に書くことにしています。「あのときああいう風に考えていたな」とわかり、非常に役に立っています。

——逆に、忘れるという現象は、記憶の回路が

薄れていくことなのでしょう。

忘れることに関する研究というのは、なかなか進んでいないのです。そもそも、忘れるというメカニズムがあるのかなのか、よくわかっていません。記憶が取り出せないとき、本当にその記憶自体がなくなっているのか、あるいは、記憶は残っているがそれを取り出すことができなくなっているのか、判別が難しい。自分では忘れたと思っても、メモを見ると思い出すこともあります。手がかりが少なくなると、見かけ上は忘れたようになってしまうわけです。

このことから逆にいえるのは、忘れないためには、手がかりをたくさん用意することです。ひとつのことを覚えようとするときは、むしろいくつかの要素を束にして、手がかりを多くしておいた方が忘れにくくなります。

——年を取るとものを覚えにくくなるのは、脳細胞が死んでいくことで回路にあたる部分が寸断されていくためでしょうか。

それは確かにそうですが、老化などで脳が萎縮していくのが確かめられるだいぶ前から記憶力の低下は始まっている、ということがわかってきました。脳の細胞が少なくなったことの診断と比べて、記憶の障害の方がより敏感に現れるということで、これをシステムティックに調べることができるようになれば、脳の病気の早期発見にもつながっていくでしょう。