

学習と記憶

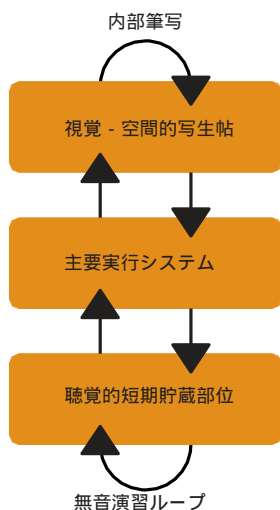


記憶は、私たちの個性の中心的なものである。私たち各自が憶えていることは、例え一緒に同じ状況下に居たとしても、他の人が記憶していることとは異なるものである。また、別個の方法で、私たち全員が、出来事、事実、情動的感覺や技能などあるものは短期間、他は生涯にわたって記憶している。脳は、異なるニューロンのネットワークによって仲介され、異なった特徴を備えた多数の記憶システムを持っている。現在、新しい記憶の形成は、前章で記述したように、シナプスの可塑性に依存していると一般的には考えられているが、しかしながら、情報再生の神経機構に関しては未だに不確定である。私たちは記憶について不平を言っているが、一方では、それらは、大多数の人においては、かなり良好であり、老年期またはある種の神経学的疾患においてのみ衰え始める。私たちの記憶を改善しようと試みることは、おそらく良いことであるが、しかし、そうすることは、忘れるべき多くの物事を記憶するという犠牲を払うことになる。

ために十分な長さの話の記憶したり、暗算をしたり、ほんの少し前、何時そして何処に鍵を置いたかを記憶したりするのに使用している。忠実さ 限られた容量と持続性を犠牲にして実現した特徴 が、このシステムにとって最も重要である。しばしば、あなたは 7 ± 2 項目を作業記憶の中に憶えることが出来ると言われている；これが、非常に多くの電話番号が 7 あるいは 8 桁よりも長くない理由である。しかし、これらを正確に憶えることが不可欠である。あなたは、作業記憶の容量および限られた持続性を、友人と共に出来る簡単な実験によって示すことが出来る。

記憶の組織化

私たちが今までに学習した全ての情報が、貯蔵のために送り込まれて行くような単一の脳領域は存在しない。作業記憶は、活動的な意識状態では、短い期間は心の中に情報を保持する。さらに大きく、さらに受動的な情報の貯蔵所は、長期記憶と呼ばれている。



脳の短期実用記憶システム



短期記憶に関する実験

短期あるいは作業記憶の簡単なテストは、“文字の長さ”と呼ばれる。全クラスの方が上手に行くけれども、あなた方は、最小人数で 2 人が必要である。あなた方の中の一人が、二文字から始めて一連の文字を、それらが単語の綴りにならないように注意しながら、内緒で書き留める（例えば XT）。そして、この人物は、一回に一文字長いものという具合に、さらに文字列を作る（例えば、OVHKZ のような五文字列や DWCUKOBPSZ のような 10 文字列）。これらが準備できた後、実験が始まる。もう一人（あるいはクラス）は、順番に各々の文字列を聴き、そして 5 秒後に、記憶に従って正しい順序で文字を書きつける。容易な 2 文字列から始めて、記憶テストは、より長いものに移って行く。大半の人は、およそ 7 から 8 文字までは正確に行えるが、その後は、誤りが紛れ込んでくる。極少数が、10 文字を正しく行うことが出来る。短期記憶の容量は、“魔法の数字 7 プラスまたはマイナス 2”として記載されている。

中心実行システムは、他の二つの付加的な記憶貯蔵部位によって支援され、情報の流れを調節している。無音演習ループと並んで音韻貯蔵部位 あなたが、物事を心に思うのに使用する脳の小部分がある。例えあなたが単語あるいは数字を視覚的に読んだとしても、情報は、音韻信号に書き換えられて、そして、短い間、この二つの部分のシステムに貯えられる。また、あなたの心の目で対象物の像を操るのに十分なくらい長い間、それらの像を保持することが出来る視覚的写生帳がある。

作業記憶

ほんの短い間だけ記憶しておく必要がある名前や電話番号を書き留める机の上の用箋の様に、脳は、非常に正確に、少量の情報を保持し、そして、それら进行操作するシステムを持っている。私たちは、それを、会話の流れを解釈する

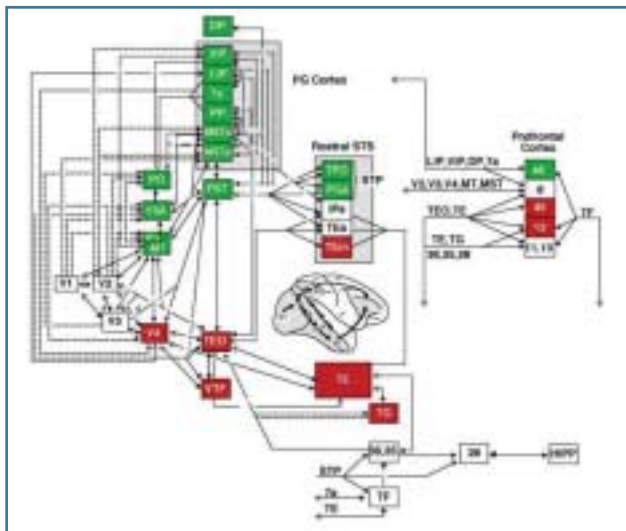
作業記憶は、大部分が前頭葉および頭頂葉に局在している。PET および fMRI 画像化法（41 ページ、参照）を用いた脳画像解析は、一般に作業記憶の聴覚部分は、話や計画、決断などに関与するニューロンのネットワークと相互作用している左前頭葉と左頭頂葉に側在している

ことを示している。これらは、良い作業記憶が不可欠である活動である。視覚的写生帳は、脳の右半球に存在する（章の末尾にある箱、参照）。

作業記憶は、どのように進化したか？動物は、ほとんどの哺乳動物でさえも、おそらく、私たちが持っているような全く同じような種類の短期記憶システムを持っていないし、そのシステムは、明らかに、初期の原始人類が電話番号を記憶することを助けるために進化したものではない！若い子供たちについての研究は、言葉の学習における作業記憶の極めて重要な役割を指し示しており、この記憶システムは、言語能力と共に進化したであろうことを示唆している。文中の単語の並びやその順番を保つために必要とされる精密さは、正しい意味を正確に理解するのに極めて重要である。

長期記憶

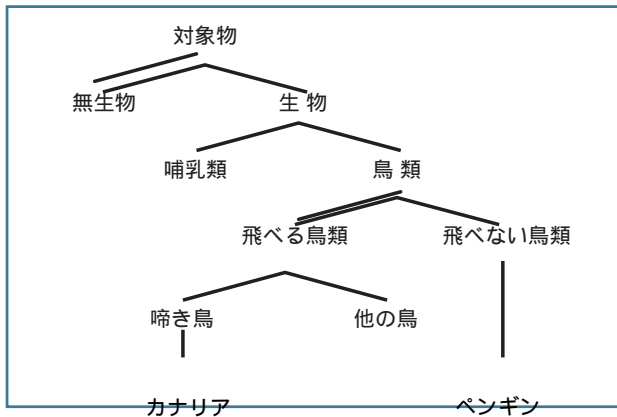
長期記憶もまた、脳の広範囲に分散しているネットワークに局在している異なるシステムに再分割される。異なるネットワークは、非常に異なった働きをしている。大雑把に言って、情報は、知覚系に入り、そして特殊化された処理の経路に進んで行く。例えば、視覚系に入った情報は、形、色、対象が良く知っているものかどうかの特定などの働きをするネットワークのカスケードを通じて、最終的に、この特定の対象について、そして、それを何時およびどこで見たかについて、ある種の記憶が形成されるまで視覚皮質から中側頭葉への腹側路を進む。



視覚情報が、知覚的に、そして次に記憶の目的で最初に処理する脳内領域のカスケード。

この分析のカスケードについて考察する幾つかの道筋がある。第一は、私たちが見ている物事の知覚的な描写を抽出する皮質の領域が存在する。これが、情報を貯蔵して、そして、私たちの周りの物事を後に認識することに使用される。政治家のように良く知られた人物や、新聞の漫画の中で特定する私たちの能力は、このシステムを反映している。非常に密接な関連するものは、意味論的記憶 私たちが世界に関して全て蓄積してきた事実に基づく知識の巨大な貯蔵所 と呼ばれるシステムである。私たちは、パリがフランスの首都であること、DNA、

塩基対の連続として遺伝情報を暗号化していることなどを知っている。極めて重要な特性は、事実は部類に分けて組織化されている。これは、検索過程が、物事を効率的に見つけ出すために、この貯蔵所の中を樹木状図式に従って動き回る時、記憶想起にとって致命的なものである。もし、多くの人々が、彼らの家の屋根裏部屋に物を整理しているような方法で、かなり手当たり次第に、意味論的記憶が組織化されているならば、どんなものを記憶するにも物凄い困難があるだろう。私たちが学校で学ぶような複雑な事に対しては、熟練した教師に助けをもらうけれども、幸運なことには、脳は、私たちが部類に分けて符号化するように情報を仕分けしている。確かに、優秀な教師は、これらの構成を彼らの瞳の中で楽々と作り上げてしまう



私たちが動物について知っている事実は、樹状構造に組織化されていることである。私たちは、どのようにして脳がこれを行ったかは、未だに知らない。

私たちは、また、技術を学び、そして物事に対する情動的な感情を習得する。ピアノはピアノであることを知ること一つは一つの出来事であり：遊ぶことができること、それは、もう一つの出来事である。どのように自転車に乗るかを知ることには有用であり、道路上でのある状況は危険であることを知っておくことは、重要性が少ないわけではない。技術は、慎重で幅広い練習によって学べるが、他方、情動的な学習は、さらに急速である傾向がある。しばしば、それは速くなければならない、特に、私たちが恐れることを学ばねばならない物事に対しては。その両方は、条件付けと呼ばれる学習の型である。特殊化された脳の領域 技術の学習に非常に重要である基底核および小脳、そして情動的な学習に対しては扁桃核 が関与している。多くの動物は技術を学ぶ それは彼らの生存にとって非常に重要である。



チンパンジーは、棒切れを使ってシロアリを釣り上げる技術を学んでいる。若いチンパンジーは、両親を観察することによって、この技術を学ぶ。