

記憶の脳科学

「私達はどのようにして覚え忘れていくのか」

第17回 自然科学研究機構 シンポジウム



© 井ノ口 康子

2014年 9月23日 火・祝

9:50～17:40 (開場 9:20)

会場 学術総合センター

TISF

東京国際
科学フェスティバル
Tokyo International
Science Festival

NINS
National Institutes of Natural Sciences

プログラム

program

9:50～10:00	機構長挨拶	佐藤 勝彦 (自然科学研究機構 機構長)
10:00～10:40	記憶とは何か	岩田 誠 (東京女子医科大学 名誉教授)
10:40～11:20	記憶を人為的に創り出す	井ノ口 馨 (富山大学 教授)
11:20～12:00	見る、憶える、思い出す： 大脳皮質ネットワークにおける知覚と記憶の神経メカニズム	平林 敏行 (東京大学 講師)
12:00～13:30	昼休み、パネル見学	
13:30～14:10	近年のコンピュータ将棋の進歩と機械学習	佐藤 佳州 (パナソニック株式会社 研究員)
14:10～14:50	記憶と脳指紋	柿木 隆介 (自然科学研究機構生理学研究所 教授)
14:50～15:00	休憩	
15:00～15:40	ワーキングメモリ：脳のメモ帳	苧阪 満里子 (大阪大学 教授)
15:40～16:20	健忘症と認知症	森 悦朗 (東北大学 教授)
16:20～16:30	休憩	
16:30～17:30	パネルディスカッション 立花 隆、井ノ口 馨、平林 敏行、佐藤 佳州、柿木 隆介、苧阪 満里子、森 悦朗	
17:30～17:40	閉会挨拶	井本 敬二 (自然科学研究機構生理学研究所 所長)

※題目はすべて仮題であり、講演者が変更する場合があります。

機構長挨拶



さとう かつひこ
佐藤 勝彦

自然科学研究機構 機構長

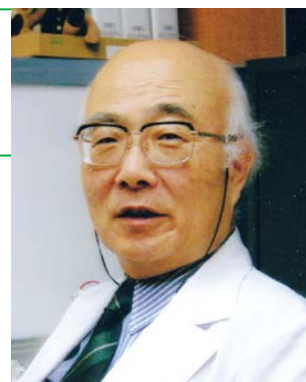
1974年京都大学大学院理学研究科博士課程修了。73年日本学術振興会奨励研究員（京都大学研修員）、76年京都大学理学部助手、79年デンマーク Nordita（北欧理論物理学研究所）客員教授（～80年）、82年東京大学理学部助教授、88年東京大学大学院理学研究科教授、97年理学系研究科ビッグバン宇宙国際研究センター長（～99年、2001～05年）、99年大学院理学研究科長・理学部長、2009年明星大学理工学部物理学科客員教授を経て、2010年より現職。

専門は宇宙物理学、宇宙論。

記憶とは何か

いわた まこと
岩田 誠

東京女子医科大学 名誉教授



一口に記憶といってもその内容は実に様々です。分単位の短い時間の間保たれていればよいだけの記憶（短期記憶と言います）もあれば、一生の間忘れずに覚えていて、決して消えない記憶もあります（長期記憶と言います）。また、長期記憶の中には、はっきり自覚されている記憶以外に、習慣や癖などのように、半ば自動的に出てくる記憶もあれば、意識下にあっても全く自覚されないまま保持されている記憶もあります。はっきり自覚されている記憶にも、出来事の記憶や知識のように頭で覚える記憶もあれば、技術やコツといった体で覚える記憶もあります。これらの多種多様な内容の記憶はすべて、脳の働きで形成されますが、記憶を形成する脳の仕組みは、記憶の内容ごとに異なっています。このような記憶内容の多様性が明瞭に現れるのは、脳病変により特定の内容の記憶を形成する能力だけが失われた状態の患者さんです。そのような状態の一つが、アルツハイマー病です。

アルツハイマー病の患者さんを観察していると、脳における記憶形成の仕組みが非常によくわかります。一般的には、アルツハイマー病の中心的症状は記憶障害、あるいは物忘れであると言われますが、これは間違いです。アルツハイマー病では、既に蓄えられた出来事の記憶、知識、技術などの保持能力は失われません。失われているのは、新しい出来事の記憶を形成する能力（記銘力と言います）なのです。ですから、アルツハイマー病の患者さんは、病気が始まる前に蓄えておいた古い記憶のみに頼って行動し、直前の出来事との関連性において適切であるというような行動が取れなくなるのです。その意味では、アルツハイマー病患者の行動異常は、物忘れによって生じるというよりは、忘却障害によって生じる、と言ったほうが良いのではないのでしょうか。本日は、アルツハイマー病患者の行動の観察から、記憶とは何か、という問題を考えてみたいと思います。

PROFILE

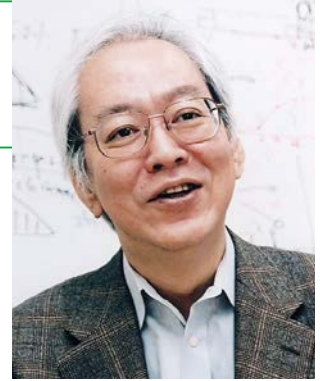
東京女子医科大学名誉教授。メディカルクリニック柿の木坂院長。医学博士。

1967年東京大学医学部医学科卒業、1982年東京大学神経内科助教授、1994年東京女子医科大学神経内科主任教授、2004年東京女子医科大学医学部長、2008年東京女子医科大学名誉教授、2009年メディカルクリニック 柿の木坂設立。現在にいたる。

中山賞、仏日医学会賞、毎日出版文化賞、時実利彦記念賞特別賞を受賞。日本神経学会、日本自律神経学会、日本神経心理学会、日本高次脳機能障害学会、日本頭痛学会名誉会員。日本内科学会功労会員。米国神経学会外国人フェロー。仏国立医学アカデミー外国人会員。著書多数。

記憶を人為的に創り出す

いのくち かおる
井ノ口 馨
富山大学 教授



脳科学の究極の目標は、人間の精神の営みを理解することです。精神の営みの基盤には、「知識や概念」があります。たとえば、思考のベースには過去に獲得した知識があり、それを照合しながら新しい事柄を考えていきます。創造性も同じです。過去の知識がベースになっています。もし記憶することができなかつたり、新しいことを覚えても忘れてしまつたりして知識を形成することができなければ、精神的な営みもできません。そういう意味で、「記憶」は人間の精神の営みの一番ベースにあります。

それでは、記憶はどのような仕組みで脳に蓄えられるのでしょうか？その仕組みについて、ここ20年ほどの間に多くのことが分かってきました。脳には数多くの神経細胞がありますが、ある経験をしたときに活動した特定の神経細胞集団（セルアセンブリと呼びます）という形で、記憶は符号化され脳内に蓄えられます。何らかのきっかけで、同じ神経細胞集団が再活動するとその記憶が想起されます。本講演では、マウスなどのげっ歯類をモデルとして行った記憶研究の最新成果をお話したいと思います。特に、神経細胞集団の活動を人為的に操る技術を用いて、記憶がどのように脳内に蓄えられ想起されるのか、さらには、独立した二つの体験の記憶を連合させて新しい意味を持つ記憶を形成させていく仕組みなどについて触れたいと思います。将来的には、これらの研究から知識や概念の形成の仕組みが理解できるようになると考えています。

PROFILE

富山大学大学院医学薬学研究部 医学部（生化学講座）教授。農学博士

1979年名古屋大学農学部農芸化学科卒業、1984年名古屋大学大学院農学研究科博士課程修了。

1985年三菱化成生命科学研究所副主任研究員、1991年米国コロンビア大学医学部、ニューヨーク州立精神医学研究所リサーチアシスタント、2004年三菱化学生命科学研究所グループディレクターなどを経て、2009年より現職。

専門は神経科学。現在は記憶の脳内ネットワーク形成に興味を持つ。

2010年時實（トキザネ）利彦記念賞受賞、2011年AND Investigator Award受賞、2013年文部科学大臣表彰科学技術賞（研究部門）受賞。

著書に『記憶をコントロールする』（岩波書店、2013年）などがある。

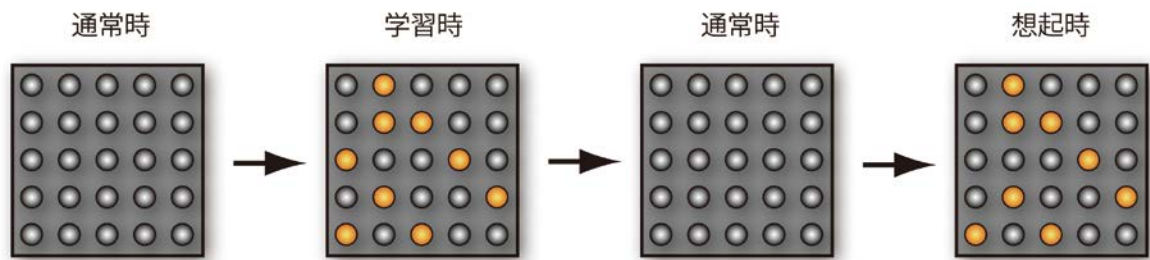


図1. 記憶がセルアセンブリとして符号化されて脳内に蓄えられる様子を表す。学習時に活動した神経細胞（オレンジ）同士の間のシナプス結合は強化されるため、神経活動が収まった通常時でもシナプス伝達が増強されている。そのため、なんらかのきっかけでこれらの神経細胞の一部が活動すると、強いシナプス伝達で連絡された神経細胞セット（オレンジ）が同時に活動する。これが記憶の想起である。

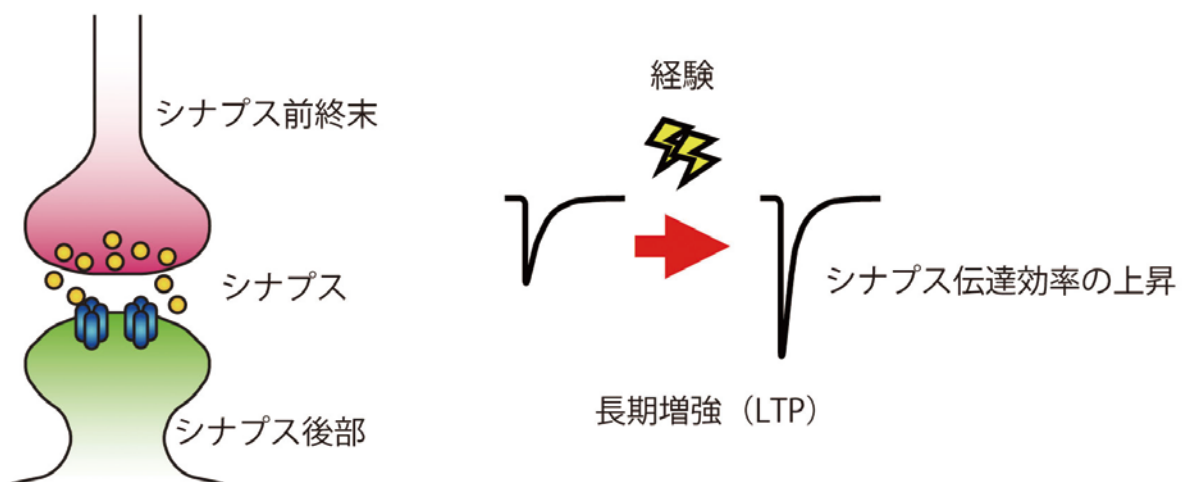


図2. 同期活動した神経細胞の間のシナプスを表す。これらのシナプスでは長期間にわたって伝達効率が増強する（長期増強、あるいはLTPとも呼ぶ）。これは学習・記憶の細胞レベルでの基礎過程であると考えられている。

KEY WORD

記憶痕跡、セルアセンブリ、シナプス可塑性 記憶痕跡とは、学習時に活動した特定の神経細胞集団（セルアセンブリ）という形で脳に残った物理的な痕跡のことである。学習時に同期活動した神経細胞同士は強いシナプス結合で結ばれるため（シナプス可塑性）、何らかのきっかけで一部の神経細胞が活動すると、この神経細胞集団全体が活動し、その結果として記憶が想起される。シナプス可塑性は、シナプスレベルの記憶痕跡と言うこともできる。

見る、憶える、思い出す

大脳皮質ネットワークにおける知覚と記憶の神経メカニズム

ひらばやし としゆき
平林 敏行
東京大学 講師



我々は眼で外界を見た時、速やかにその概要を捉えることができます。そして特に重要な箇所に注目し、そこにある物を同定し、記憶に留め、後に思い出すことができます——これらはいずれも、普段易々とこなしている、ごく日常的な事に過ぎません。しかしこの何気ない一連のプロセスは、その一つ一つが我々の脳に内在する視覚情報処理ネットワークの諸領域とその協調による、計算の賜物です。それは外界の単純な「複写」のようなものではなく、巧妙な「内部表現」の構築によることが、これまでの研究によってわかっています。卒中等によってその表現システムの一部を失うことにより、この我々にとってごく当たり前の能力——例えば、人ごみの中で友人の顔を見分けることなど——は、はかなくも消え去ってしまいます。神経疾患の患者の方々が訴える視知覚の様々な障害は、にわかには信じ難いほど健常者の知覚と異なるものですが、このことは取りも直さず、我々の脳がいかに高度な計算を行っているかを如実に表しています。

視覚情報処理ネットワークは、あらゆる感覚モダリティの中で、そのメカニズムについての研究が最も良く進められてきたシステムです。そしてその延長線上に位置する視覚性長期記憶のメカニズムは、記憶に関する研究において、特に多くの知見が得られてきた分野であるといえます。本講演では、まず我々の持つ巧妙な視覚システムの仕組みについて概説した後、視覚性長期記憶のメカニズムについて、特にその根幹を成す、物体間対連合記憶の形成及び想起に関する最新の研究成果を交えながら解説し、最後に視覚記憶研究についての今後の課題と展望について議論したいと思います。

PROFILE

東京大学医学部 統合生理学教室 講師、医学博士。
2003年東京大学大学院 医学系研究科 博士課程 単位修得済退学。
東京大学大学院 医学系研究科 統合生理学教室（宮下 保司 教授）助手、助教及び特任講師を経て、2013年より現職。
専門は認知神経生理学、特に視覚認知機能を司る側頭葉神経回路の研究。
2014年日本神経科学学会 奨励賞を受賞。

大脳における外界の分散型内部表現

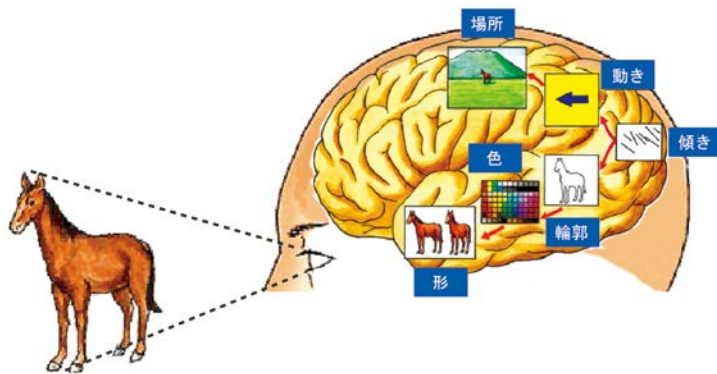


図1. 脳における視覚情報の内部表現

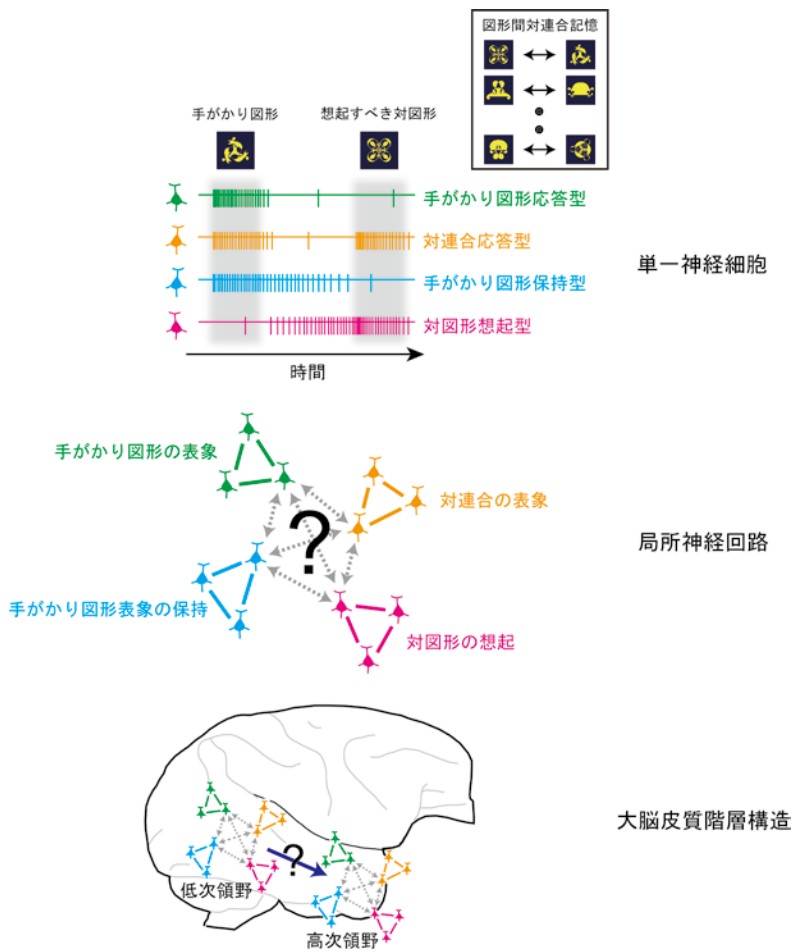


図2. 図形間対連合記憶を司る側頭葉神経回路

KEY WORD

外界の内部表現 網膜で処理された視覚情報は、視床を経て後頭葉にある第一次視覚野へと送られ、その後、側頭葉及び頭頂葉を中心とする視覚情報処理ネットワークの各領域において、分散的に異なる処理が行われる。これらの処理を通じて構築される、脳による外界の表現——内部表現——が、我々の視知覚や視覚記憶を支えるベースとなっている。

物体間対連合記憶 「鉛筆と消しゴム」のように、一方を手がかりにして他方を思い出すことができる、対をなす物体についての記憶であり、物についての我々の長期記憶の多くは、このメカニズムを介して成立している。側頭葉に損傷のある患者は、この対連合記憶の形成に顕著な障害を示すことが知られている。

近年のコンピュータ将棋の 進歩と機械学習

さとう よしくに
佐藤 佳州

パナソニック株式会社 研究員



2013年、コンピュータ将棋は、現役のプロ棋士を相手に、平手の対局で初めて勝利を収めました。直近10局のプロ棋士との対戦成績は、コンピュータの7勝2敗1引き分けとなっており、コンピュータはトッププロに迫る強さになったと言えます。

コンピュータにゲームを行わせる取り組みは、人工知能の一分野として古くから研究が行われてきました。これまで、チェッカー、オセロ、チェスといったゲームでは、人間のトッププレイヤーを破ることに成功してきましたが、将棋の場合には、盤面の広さや持ち駒を再利用できる複雑さから、人間と同等以上の知識を持たせることは、長い間困難とされていました。

近年、コンピュータ将棋の棋力が大きく向上した要因としては、機械学習の成功が挙げられます。強いコンピュータ将棋を実現するためには、どうやって正確に局面の形勢判断を行うか、また、どのような手順を深く読むか、の2つの知識が重要になります。以前はこのような知識を、人間の経験をもとに手作業で数値化していましたが、将棋というゲームは非常に複雑なため、人間の知識を正確に数値化することには限界がありました。このゲームの知識をコンピュータに教える処理を、自動的に行うことができるようにしたのが機械学習という技術になります。現在、コンピュータ将棋では、数万局の人間の高段者の棋譜から、どのような局面が有利か、あるいは、どういった手を深く読むべきかといった知識をコンピュータ自身が自動的に獲得しています。機械学習の成功によって、以前と比較して、特にコンピュータの課題とされていた序盤、中盤において、自然な指し手を選択することが可能になりました。

本講演では、コンピュータがどのように将棋の指し手を決定するかについての基本的な考え方と、プロ棋士を破る原動力となったゲームにおける機械学習の技術について紹介します。

PROFILE

パナソニック株式会社先端技術研究所研究員。博士（工学）。

2008年筑波大学第三学群情報学類卒業。2010年筑波大学大学院システム情報工学研究科博士前期課程修了。2010年より現職。2014年筑波大学大学院システム情報工学研究科博士後期課程修了。専門は人工知能。特にゲーム情報学。現在は医療情報処理に関する研究に従事。2010年ICGA Journal Award、2013年情報処理学会山下記念研究賞。

コンピュータ将棋の歴史

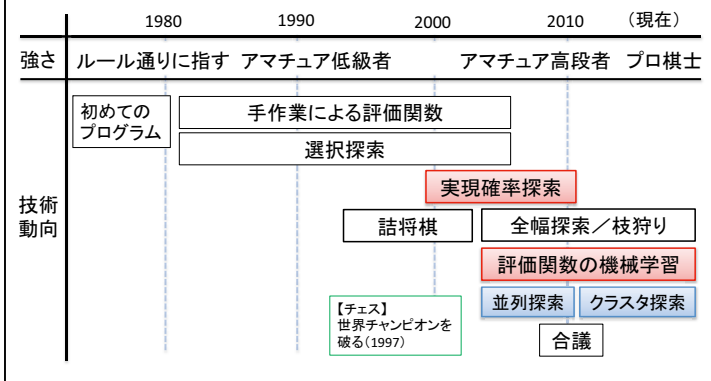


図1. コンピュータ将棋の強さと技術動向。赤は機械学習に関連する技術、青は多くのコンピュータを使い深い読みを実現するための技術を表している。

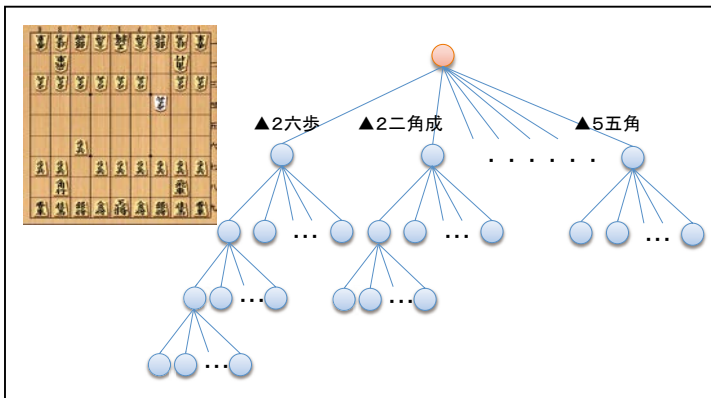


図2. ゲーム木探索の例。コンピュータ将棋における「読み」。明らかに悪い手である（ただで取られる）▲5五角のような手まですべて調べるため、有力な手を深く読むための工夫が必要になる。

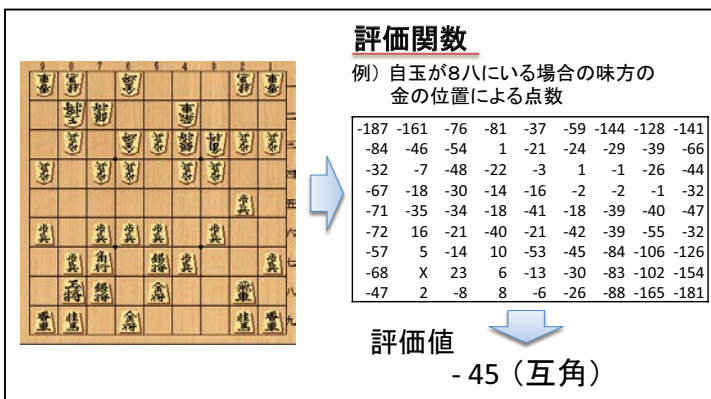


図3. 評価関数の例。コンピュータ将棋における「形勢判断」。駒の損得、駒の位置関係など、数万個の特徴を評価して優劣を点数化する。

KEY WORD

コンピュータ将棋 人間の指示なしに、コンピュータ自身が考え、将棋を指すプログラム。2013年には現役のプロ棋士を破る強さになっている。

評価関数 局面の優劣を数値で表現するための関数。コンピュータ将棋では、1秒間に数百万局面を評価関数によって点数化し、最も評価の高い手順を選択する。

機械学習 コンピュータが判断、行動を行うための知識を自動的に獲得するための技術。コンピュータ将棋の場合には、数万局の高段者の棋譜から、将棋に関する知識を獲得している。

記憶と脳指紋

かきぎ りゅうすけ
柿木 隆介

自然科学研究機構生理学研究所 教授



ある刺激に対して反応する特殊な脳波は誘発脳波と総称されます。その中でも「P300」は認知機能に関連する誘発脳波として、臨床と基礎研究の両領域で広く使われています。P300は記憶にも強く関係することがわかってきたので、犯罪捜査に使われる場合があります。まるで指紋のように、その人の脳内に記憶として残っているため「脳指紋」という言葉が使われるようになりました。したがって、脳指紋とは、犯罪捜査などに使われる特殊なP300反応だと考えるとわかりやすいでしょう。1991年に、当時、佐賀医大の内科（神経内科）の助手だった音成（ねしげ）龍司博士と私が中心となって研究を進めて、国際法医学雑誌に初めて報告しました。

一般的な嘘発見器（ポリグラフ）は、脈拍、血圧、冷や汗（電気皮膚反応）などを記録し、嘘をつく時には各反応に大きな変化が出るという前提のもとに判定します。脳指紋は、記憶として残されたものを見たり聞いたりした時に自動的に出現する脳波（P300）を記録するものですから、より正確にyes, noを判定可能です。例えば、4本のナイフの写真を用意し、その中の1本が実際に凶器として使用されたものであるとします。一般の人には4本の異なるナイフに過ぎないのでP300は記録されませんが、それを使った犯人は明確にそれを記憶している可能性が高いので、そのナイフを見たときだけにP300が記録されます。そういう意味では、「嘘発見器」というよりも「本当発見器」と称したほうが良いかもしれません。脳指紋は、直近の記憶、強く印象に残った記憶に対して明瞭な反応が出ます。トラウマになっているものなどがそれにあたります。脳指紋の記録法、有用であった事例、問題点などをわかりやすく紹介したいと思います。

PROFILE

自然科学研究機構生理学研究所・教授。医学博士。

1978年九州大学医学部卒業、1981年佐賀医科大学内科（神経内科）助手、1983—1985年ロンドン大学医学部研究員、1985年佐賀医科大学内科に復職、1993年岡崎国立共同研究機構生理学研究所教授を経て2004年より現職。

日本内科学会認定医、日本神経学会専門医、専門は神経科学、特に人間を対象とした研究。日本生体磁気学会会長、多くの学会の理事。



図1. 脳波を使ったうそ発見器の実験風景。被験者は脳波電極を付けてモニター上の画面を見ており、検査者は脳波だけを見て判断する。

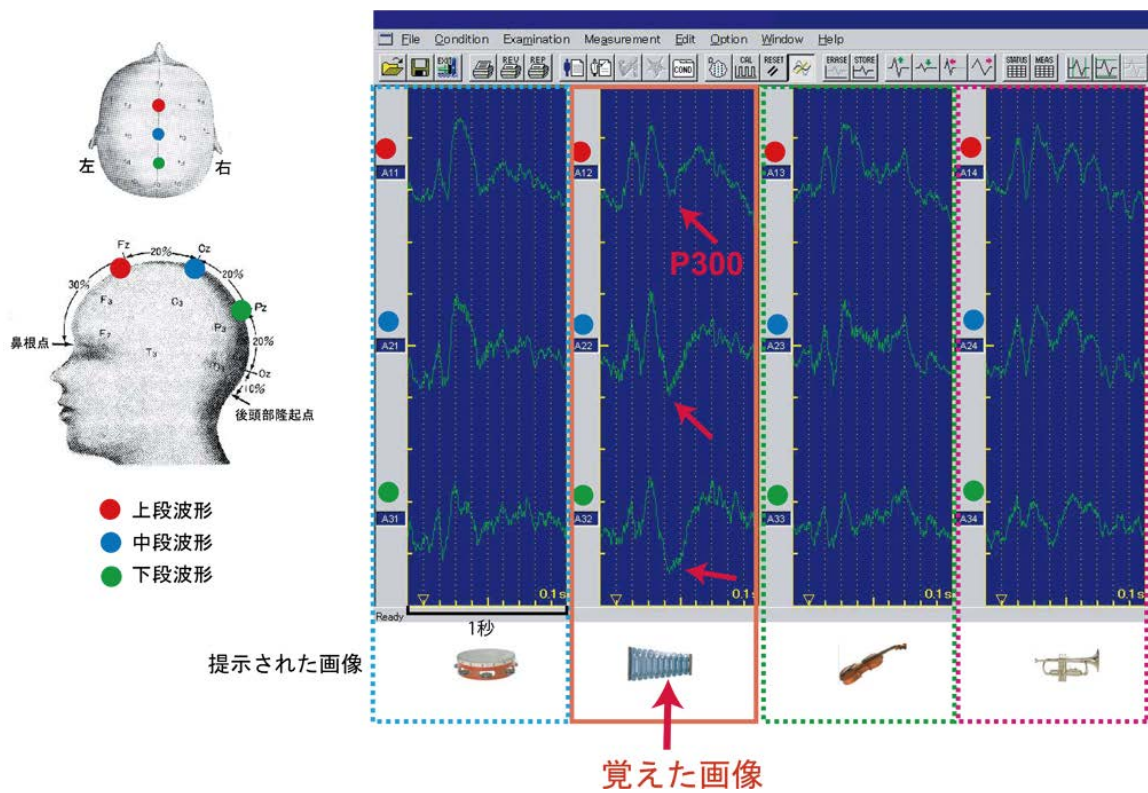


図2. 記録された波形。左図は脳波電極の位置を示す。P300はCzまたはPzで最も大きく記録される。この検査では4種類の楽器の写真を裏返しにして、被験者に1枚選ばせ（被験者は鉄琴を選んだ）、それを記憶してもらった。矢印で示すように、鉄琴を見た時だけに、ちょうど図の真ん中付近に下向き（陽性）の反応が記録される。これがP300である。

KEY WORD

P300 脳波は電気現象であるから極性（陰性反応か陽性反応か）を有する。誘発脳波は、極性と、反応が出現するまでの時間（ミリ秒単位）により命名される。刺激後、約300ミリ秒後に出現する陽性(Positive)反応なのでP300なのである。

脳指紋 しかし、欧米、特に米国の複数の研究グループが、私たちの論文の発表以前から学会等で発表していたと主張し、特にローレンス・ファーウェル (Lawrence Farwell) 博士が、Brain fingerprinting (脳指紋) と命名して犯罪捜査に使用することを提案してから非常に有名になった。

ワーキングメモリ： 脳のメモ帳

おさか まりこ
苧阪 満里子
大阪大学 教授



ワーキングメモリ (working memory) は、目標とする行動のために必要な情報を心の中に保持しておく脳の機能です。

「2階に上がったのだが、何をしに上がったのか忘れてしまう」

このような目標を忘れることは、誰でも経験することだと思われます。2階にメガネを取りに行ったのですが、床に散らばった雑誌を片付けているうちに、メガネのことを忘れてしまうのです。

ワーキングメモリは、たとえば「メガネを取りに行く」という目標行動を可能にするための、いわば「脳のメモ帳」で、これがうまく働かなくなると、未来の行動に支障をきたすことになります。

私たちの日常生活では、あることがらを集中して記憶することは少なく、行動しながら記憶しなければならない場合がほとんどです。たとえば、文章を読んで理解することもその一例です。読んだ内容を記憶しておかなければ、内容を理解することは難しいと思います。ワーキングメモリは、こうした二重課題に対応して、思考や学習など、高次な認知機能を支えるのに重要な役割を担っています。

ここでは、ワーキングメモリの容量を測定するリーディングスパンテストについて紹介して、そのテストにみられる個人差をもとに、ワーキングメモリの特徴を考えてみたいと思います。また、そのテストを実施している時の脳の活動をニューロイメージング手法を用いて測定した結果から、ワーキングメモリを支える脳の領域について紹介したいと思います。なかでも、ワーキングメモリの司令塔ともいえる中央実行系の注意の制御機能について、個人差をもとにその脳のしくみについて考えたいと思います。

PROFILE

大阪大学大学院人間科学研究科・教授 大阪大学情報通信研究機構・教授 (兼任)。

1979年京都大学教育学研究科博士課程修了、1984年教育学博士 (京都大学)。

1985年大阪外国語大学助教授、2001年大阪外国語大学教授、2007年大阪大学大学院人間科学研究科・教授。現在に至る。

専門は、認知心理学、認知脳科学。ワーキングメモリとその脳内基盤に関する認知脳科学研究を行う。加齢による変化や、発達段階における変化についても検討している。

『ワーキングメモリの脳内表現』(共著) (京都大学学術出版会、2008年)、『ワーキングメモリー脳のメモ帳』(新曜社、2002年)、

『脳とワーキングメモリ』(共著) (京都大学学術出版会、2000年)

Working memory network

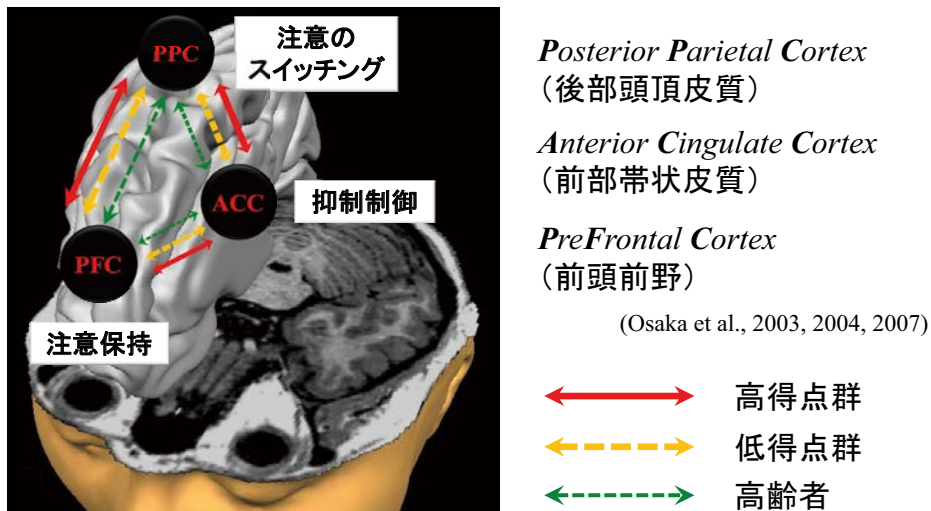


図 1. WM ネットワーク図

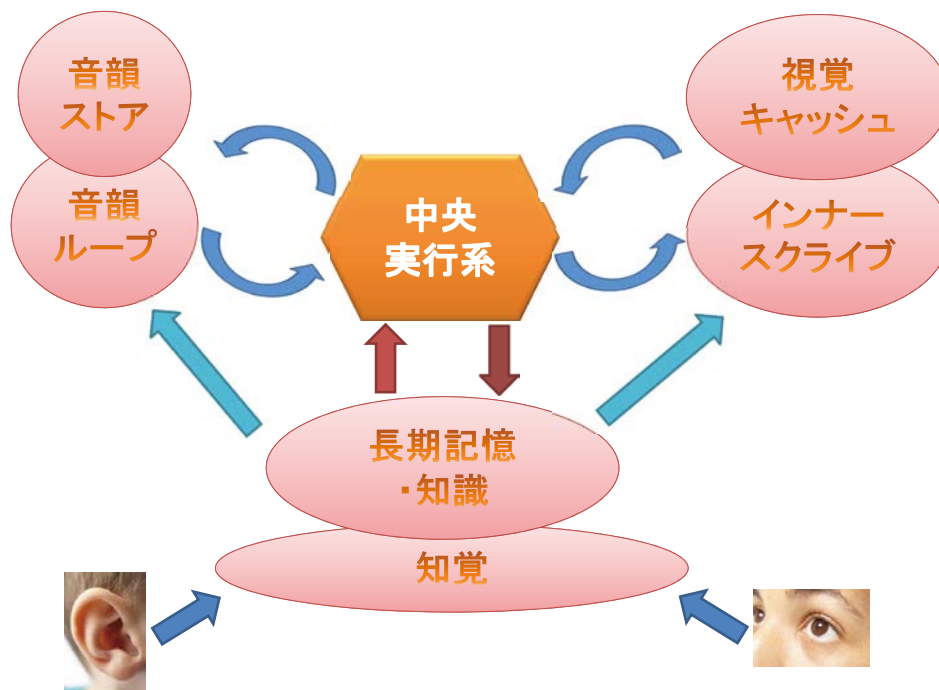


図 2. WM モデル図

KEY WORD

ワーキングメモリ working memory, 作業記憶ともいう。課題目標とする行動のために、処理と保持を支える脳のシステムである。

中央実行系 central executive system, Baddeley(1986)のワーキングメモリのモデルにおける注意の制御システム。

リーディングスパンテスト reading span test, 読みと保持の二重課題のもとで、ワーキングメモリの容量とその個人差を測定するテスト。

健忘症と認知症

もり えつろう
森 悦朗
東北大学 教授



今、記憶に注目されている理由の一つは、長寿社会になって認知症が大きな医療上および社会的な問題となっていることです。認知症を有する人の数は日本全国で500万人に迫ろうとしていて、さらに今後20年間増え続けると予測されています。認知症の代表的症状としての「物忘れ」は人々の大きな関心事となっています。ご家族が、あるいはご自身が「この頃よく物忘れをするけど、健忘症になったのでしょうか、認知症でしょうか」と心配されている方がどんどん増えてきています。さて、それでは健忘症、認知症の正しい意味は何でしょう、そして何故それが起こるのでしょうか、どう対処したらいいのでしょうか。

人の記憶は記憶される内容、性質、脳内の仕組みによっていくつかに分類されますが、その中でエピソード記憶と呼ばれる、体験したり見聞きした出来事を思い出したり憶えることの障害を健忘症といいます。逆行性健忘すなわち過去に体験し、憶えていたことを忘れることと、前行性健忘すなわち今から新たに憶えることの障害が同時に起こります。健忘症には一時的なものと永続するものがあり、脳内の記憶システムの異常で生じ、原因として心因性からアルコールや薬剤、頭部外傷、脳卒中、認知症などがあります。

一方、認知症は、後天的な脳の器質的障害により、いったん正常に発達した知能が低下した状態をいいます。認知症という病気があるのではなく、様々な大脳の病気が原因となります。原因の中で最も多いのがアルツハイマー病で、その症状の中心が記憶の障害です。その他の原因による認知症でも記憶障害が診られることが多いので、物忘れが認知症の中心的症状だと言われているわけです。認知症には様々なタイプの記憶の障害が生じてきますが、一般的にはエピソード記憶の障害、すなわち健忘症が中心です。

本講演では、ヒトの記憶の仕組みとその障害、健忘症をもたらす疾患、そして認知症について解説します。

PROFILE

東北大学大学院医学系研究科教授。医学博士。

1977年神戸大学医学部卒業。1982年神戸大学大学院医学研究科博士課程修了。兵庫県立姫路循環器病センター神経内科医長、1990年米国スクリプス研究所研究員、1993年兵庫県立高齢者脳機能研究センター診療部長・臨床研究科長を経て2003年より現職。専門は神経内科、特に行動神経学。現在は認知症、脳血管障害に関心をもつ。

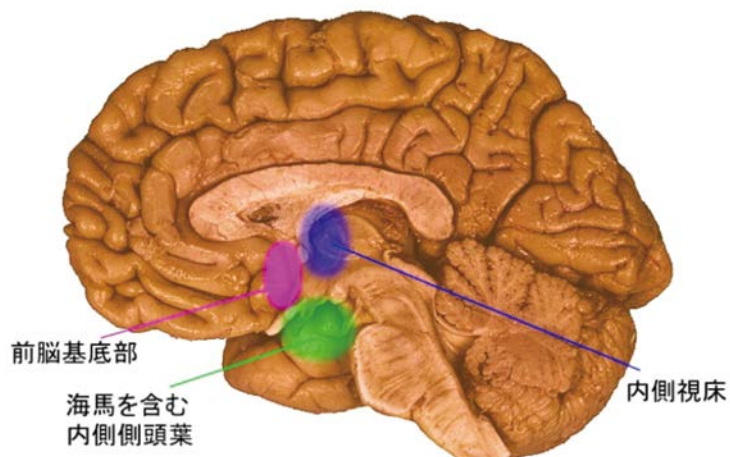


図1. 健忘を起こす脳部位

脳を正中で半分に分けて見る。海馬を含む内側側頭葉。内側視床。前脳基底部の3つの部位がヒトのエピソード記憶に重要な役割を果たしていて、どれかが冒されると健忘が生じる。

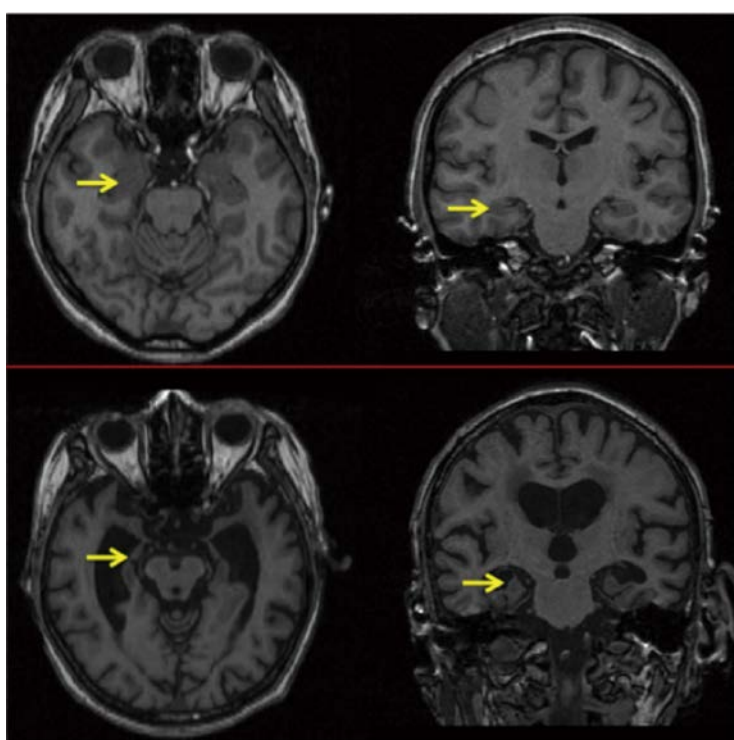


図2. 健常者(上)とアルツハイマー病患者(下)の脳MRI。右は水平断(脳を水平に切った断面)、左は冠状断(脳を垂直に切った断面) 矢印は海馬を示す。アルツハイマー病では大脳に広く萎縮しているが、萎縮は特に海馬を含む内側側頭葉に強い。

KEY WORD

記憶の分類 記憶時間の長さによって短期記憶と長期記憶に分けられる。前者は数十秒間までで言葉の処理など様々な認知過程に関係する。後者はそれ以上に渡るもので、本来の記憶にあたる。さらに長期記憶は、意識できて言葉で表現できる陳述記憶と、意識されず言葉で表現しがたい非陳述記憶に分けられ、前者にはエピソード記憶と意味記憶(知識や概念)、後者には手続き記憶(腕前や技能)、プライミング、条件反射がある。

認知症の原因疾患 アルツハイマー病が50%以上、次いで脳血管障害(血管性認知症)、レビー小体型認知症、前頭側頭葉変性症、特発性正常圧水頭症が続く。さらに頻度は高くないが、多くの神経変性疾患や代謝障害なども認知症を来す。それぞれ認知症の特徴や合併する症状が異なり、治療も異なる。

パネルディスカッション

- 立花 隆 …… ジャーナリスト
- 井ノ口 馨 …… 富山大学 教授
- 平林 敏行 …… 東京大学 講師
- 佐藤 佳州 …… パナソニック株式会社 研究員
- 柿木 隆介 …… 自然科学研究機構生理学研究所 教授
- 苧阪 満里子 …… 大阪大学 教授
- 森 悦朗 …… 東北大学 教授

たちばな たかし
立花 隆
ジャーナリスト



1964年東京大学仏文科卒業。同年文藝春秋社に入社。66年文藝春秋社退社。67年東京大学哲学科に入学、フリーライターとして活動を開始する。95～98年東京大学先端科学技術センター客員教授。96～98年東京大学教養学部非常勤講師として、第一次立花ゼミ「調べて書く」ゼミを開講。2005年東京大学大学院総合文化研究科特任教授就任を機に、第二次立花ゼミを開講。07年～10年立教大学21世紀社会デザイン研究科特任教授、08年～11年立教セカンドステージ大学特任教授、11年～12年同大学客員教授。07年より東京大学大学院情報学環特任教授に就任し、第三次立花ゼミを開講（ゼミ指導は10年まで）。ジャーナリスト・評論家として多くの著作をもつ。

閉会挨拶

いもと けいじ
井本 敬二
自然科学研究機構 副機構長／生理学研究所 所長



1976年京都大学医学部卒業。同年京都大学医学部附属病院医員（研修医）、77年田附興風会北野病院研修医、78年同医員、同年カナダブリティッシュ・コロンビア大学医学部レジデント、80年国立療養所宇多野病院医師、85年京都大学医学部助手、88年同講師、90年同助教授、95年岡崎国立共同研究機構生理学研究所教授、04年自然科学研究機構生理学研究所教授、11年自然科学研究機構生理学研究所副所長を経て、2013年より現職。
専門は神経生理学。

memo



A series of 20 horizontal dotted lines spanning the width of the page, intended for taking notes or writing.

展示会場案内図



● 会場

学術総合センター(一橋講堂及び中会議場3、4)

東京都千代田区一ツ橋2-1-2 学術総合センター2階

● ライブ配信

Ustream・ニコニコ生放送にてライブ配信をします。視聴については以下URLをご覧ください。

http://www.nins.jp/public_information/sympo17.php



自然科学研究機構シンポジウム・メールマガジン

.....▶ <http://www.mag2.com/m/001498331.html>

写真等の撮影について

当イベントで撮影した写真・映像・音声等は当機構のホームページ上又はプレス発表、広報誌等に公表する場合がありますので、予めご了承ください。