



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	記憶
Author(s)	仲, 真紀子
Description	8.
Relation	認知科学の展開, 西川泰夫; 阿部純一; 仲真紀子編著, (放送大学教材), ISBN: 9784595308062, pp.173-185
Issue Date	2008-03
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/44797
Type	book part
File Information	NKT2008_173-185.pdf



記憶

概要

知覚、記憶、思考、推論等々、人の認知機能は目で見ることができない。認知科学者はこのような目に見えない過程の特徴を捉え、分類し、関係性を見つけ、モデルというかたちで明示化する。ここでは種々の認知過程のうち、記憶について見ていくことにしよう。日常生活における「記憶」は、「覚えること」（記憶する、記憶力がよい）、「覚えている内容」（楽しい記憶、記憶がない）、「覚えている内容が蓄えられている場所」（記憶にとどめる）などの意味で用いられる。また、記憶といえば「想起」や「忘却」といった言葉が連想としてすぐに浮かぶ。こういった記憶の特徴は、古くから哲学や思考実験の対象となり、さまざまな事物やテクノロジーになぞらえられ、モデル化されてきた。ここでは短期記憶と長期記憶の区別、意識化できる記憶とできない記憶、言語化できる記憶と言語化しにくい記憶などをめぐって記憶の特徴を紹介する。

キーワード：

短期記憶、長期記憶、ワーキングメモリ、記憶のモデル、記憶の種類。

1. 記憶のモデル

記銘と想起

記憶における顕著な特徴の第一は「覚える」「心にとどめる」「思い出す」「忘れる」といった記憶の動態であろう。これらは心理学的には次のように定義される。

- * 記銘：今まで知識として持っていなかった、新しい情報を覚える過程。
- * 保持：今まで知識として持っていなかった情報が、知識として固定（定着）し、維持されること。
- * 想起：なんらかの情報を意識のなかにとどめておくこと。これは、初めて目にする情報を意識のなかにとどめておくことも、知っている情報を思い出して意識のなかにとどめておくことも指す。
- * 忘却：保持されていた記憶が、想起できなくなること。情報内容が変容する、消去される、他の情報の干渉を受け、検索不可能となる、などにより忘却が生じるとされる。

ローディガー（Roediger, H. L.）は、人が歴史的に記憶をどのような事物になぞらえてきたかを例示している（表8-1）。古くは、「覚えること」はろう版に印をつけること、「忘れること」は印を消すことになぞらえた。プラトンは「覚えること」を鳥小屋のなかで鳥を飼う事、「思い出すこと」はそれを手で掴まえること、「記憶の誤り」は意図したものとは異なる鳥を手にする事になぞらえている。鳥小屋から鳥が逃げてしまったら、それは記憶が失われることを指すのだろう。その後も、記憶はさまざまな発明品やテクノロジーになぞらえてきた。ビン

表 8-1 記憶のメタファ (Roediger, 1980)

A. 検索を伴う空間的アナロジー	
ろう板	(Plato, Aristotle)
蓄音機	(Pear, 1922)
鳥小屋	(Plato)
家	(James, 1980)
部屋	(Freud, 1924/1952)
配電板	(John, 1972 参照)
財布	(Miller, 1956)
穴のあいたバケツまたはふるい	(Miller, 1956)
がらくた箱	(Moller, 1963)
びん	(Miller, Galanter, Pribram, 1964)
コンピュータープログラム	(Shiffrin, 1968)
貯蔵庫	(Atkinson and Shiffrin, 1968)
ミスティックライティング (絵を描き, 表紙をはがすと絵が消えるおもちゃ)	(Freud, 1940/1950)
仕事台	(Klatzky, 1975)
牛の胃袋	(Hintzman, 1974)
プッシュダウンスタック	(ばねがついた皿乗せ台) (Bernbach, 1969)
酸の容器	(Posner and Konick, 1966)
図書館	(Broadbent, 1971)
辞書	(Loftus, 1977)
分類カード	(Brown and McNeill, 1966)
ベルトコンベア	(Murdock, 1974)
テープレコーダー	(Posner and Warren, 1972参照)
地下鉄の地図	(Collins and Quillian, 1970)
ごみ箱	(Landauer, 1975)
B. 他の空間的理論	
体制化理論	(Tulving, 1962)
階層的ネットワーク	(Mandler, 1967)
連合ネットワーク	(Anderson and Bower, 1973)
C. 他のアナロジー	
筋肉 (強度)	(Woodworth, 1929)
構成	(Bartlett, 1932)
恐竜の復元	(Neisser, 1967)
処理段階	(Craik and Lockhart, 1972)
信号検出	(Bernbach, 1967)
ピアノのメロディ	(Wechsler, 1963)
おんさ	(Lockhart, Craik, and Jacoby, 1976)
ホログラム	(Pribram, 1971)
鍵と鍵穴	(Kolers and Palef, 1976)

は、「ボトルネック理論」ともよばれるように、一度期に一定の情報しか処理されないことを、バケツは閾値を超えると情報が流れ出してしまうことを、鍵と鍵穴は適切な手がかり（鍵）がないと、記憶を取り戻すことができないことを表している。ミスティックライティング（ペンで刻印し、上のセルをはがすと書かれたものが消えるおもちゃ）やテープレコーダー、そしてコンピュータの発明により、記憶はさらに詳細に表現されることとなった。

記銘のプロセス

記憶過程のなかでも特に注目されてきたのは、記銘の過程であるだろう。図8-1はこの過程に焦点を当てた、シフリンとアトキンソンによる箱形モデルを図示したものである。このモデルでは、情報がごく短期間保持される短期記憶と、より長期にわたって保持される長期記憶とが区別されている。

* 短期記憶：典型的には10～15秒程度、意識のなかで維持される記憶。例えばカラオケで冊子から歌いたい曲を選択し、その番号をリモコンでカラオケマシンに送る場合、8921002などの番号を一

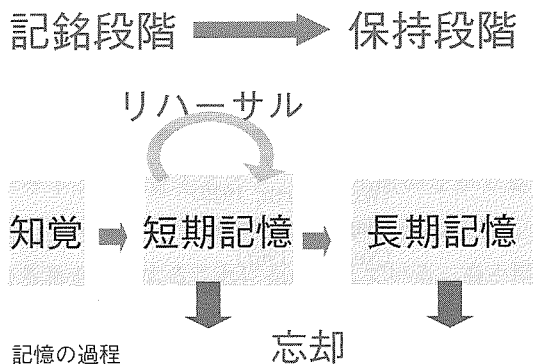


図8-1 シフリンとアトキンソン（Shiffrin & Atkinson, 1969）に基づく記憶モデル

時心にとどめておかなければならない。これは短期記憶の例である。短期記憶に一度に維持される情報は 7 ± 2 （5～9）の情報単位だとされる。情報単位とは、単語、命題、人物など、ひとまとまりの情報を指す。また、個人が一度に保持できる情報量のことをメモリスパン（記憶容量）という。

＊長期記憶：固定され、長期間にわたり保持される情報。言葉の意味、思い出、語学、泳ぎ方や自転車の乗り方など、身についた情報を指す。

このモデルによれば、感覚器官から入った情報は短期記憶に送られる。多くの情報はここで失われてしまうが、リハーサル（繰り返し：例えば上記の例の8921002を心のなかで繰り返すこと）などによって維持・強化された情報は、長期記憶に転送され長期にわたって保持される。リハーサルは記憶を保持し、長期記憶に転送するための記憶方略（記憶の方法、記憶術）の一つである。

ワーキングメモリ

短期記憶の特徴や機能をさらに詳細に表しているモデルとして、パデレーとヒッチ（Baddeley & Hitch, 1974；Baddeley, 2000）のワーキングメモリ（作業記憶）モデルをあげることができる。ワーキングメモリには以下のような成分が含まれるとされる。

＊音韻ループ：音韻情報が短期間保持されるバッファ（緩衝装置）。ループ状に繰り返す（唱える：構音という）ことにより、情報を意識内に維持することができる。音韻ループの効率率は、情報を単位時間当たりどの程度唱えることができるかという構音率と関連があるとされる。

*視覚スケッチパッド：色，かたち，情景などの視覚的情報が短期間保持されるバッファ。

*エピソードバッファ：体験が短期間そのままのかたちで保持されるバッファ。

*中央実行機能：複数の処理を同時に行う多重課題において，処理や注意にワーキングメモリの容量を割り当てる機能を指す。例えば，自動車の運転は目や耳で道路の情報を確認しつつ運転を実行する多重課題であるが，混雑のない道路であれば，助手席の人と話しながら運転することもできる。しかし混雑した道路では，より多くの容量を道路状況の処理に割り当てる必要がある。このような割り振りが，中央実行機能によって可能になると考えられている。

2. 長期記憶の特徴

ヘップの細胞集成体

次に，長期記憶により注目したモデルを見ていくことにしよう。

図8-2（左）は，覚えることと思い出すことに焦点を当てた，ヘップによる細胞集成体モデルである。このモデルは脳皮質のニューロン（神経細胞）の集合を模している。ニューロンは，細胞体と細胞体とを結ぶ軸索やシナプス，樹状突起などから成る。隣接する細胞体が繰り返し刺激される（活性化ないし賦活という）と，これらの細胞体を結ぶ結

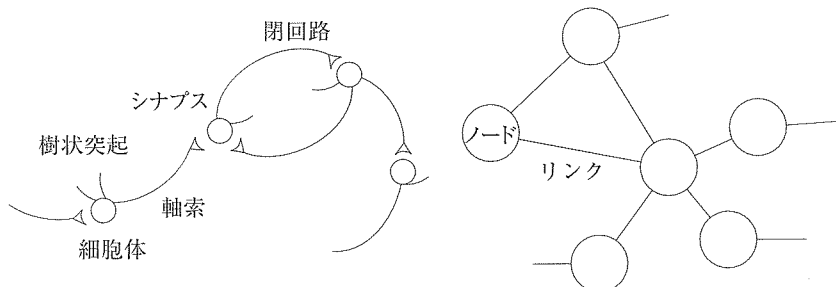


図8-2 細胞集成体モデル（左）とネットワークモデル（右）

合が強化され、物理的な変化が生じる。ヘップはこれを細胞集成体と名付け、情報が長期記憶として固定することと対応付けた。細胞集成体の一部が刺激されると、その情報は、集成体内にある他の細胞を活性化させる。これが「思い出すこと」に対応する。また、ループ状の細胞集成体（閉回路）では、ある細胞の活性化情報はループ内の別の細胞を活性化し、その細胞は再びもとの細胞を活性化する。このようにして、情報はループ内をめぐり、活性化され続けることになる。これは、情報が意識され続ける状態だと考えることができる。

アンダーソンのネットワークモデル

ヘップは生物学的な基礎に重きを置いたが、より抽象的に、細胞集成体をネットワークとして表わしたモデルもある（図8-2（右））。アンダーソンの意味ネットワークモデルでは、細胞体はノード（節）、軸索や樹状突起はリンク（結合）になぞらえられる（Anderson, 1980）。ノードは概念であり、ノードとノードの強さは、それらを結ぶリンクのウェイト（結合の重み付け）によって表される。このモデルにおいても、覚えることはネットワークの形成として、思い出すことはノードの活性化によって表される。あるノードを活性化させた情報は、リンクを通じて周辺のノードへと伝播される。これを活性化拡散という。リンクを通して活性化情報を受け取ったノードも活性化し、情報は2次、3次のノードへと伝播される。

種々の長期記憶とネットワーク

長期記憶は長時間にわたって保持される記憶であるが、短期記憶の種類や機能が詳細に検討されているのと同様、長期記憶についてもさまざまな種類の記憶が同定されている。

長期記憶は一般に、意識化できる顕在記憶と意識化できない潜在記憶

とに分けられる。顕在記憶は、記憶されている情報内容や、記銘、保持、想起などの過程を意識化することができる記憶である。記憶しようと思って覚える、思い出そうと思って思い出す、思い出せたことが分かる、などは意識的な記憶の過程である。これに対し、潜在記憶とは、気づかないうちに学習していることがらや、思い出したという感覚がないままに、特定の反応をしてしまうなどの記憶過程を指す。例えば単語（ぎんこう、こうば、やくしよ、…）の印象評定をもとめた後、穴埋め課題（__んこ__）などを行うと、当てはまる単語としては「げんこう」「かんこう」「さんこう」などがあるにもかかわらず、「ぎんこう」という語が（思い出したという意識無しに）浮かんでくることがある。これは、潜在記憶の例だとされる。

また、長期記憶を言語化可能な知識（宣言的知識）と言語化できない知識（手続きの知識）に分けることもある。宣言的な知識はさらに意味記憶（いわゆる知識、辞書的な言葉の意味など）とエピソード記憶（特定の時間、場所で起きた一度限りの出来事の記憶、思い出など）に分類される。

上記のネットワークモデルは可塑性が高く、こういった種々の記憶を表現することができる。例えば、顕在記憶と潜在記憶の区別は活性化レベルの違いとして表すことができるだろう。潜在的な記憶は活性化の度合いが低く意識に上らない記憶、顕在的な記憶は活性化の度合いが閾値を超えた場合だと考えることができる。また、意味記憶とエピソード記憶の違いは、ノードに「時間」や「場所」のタグがついているか否かで表すことができる。ただし汎用性があるということは、制約がないということでもあり、汎用性が大きいほど、モデルに沿った特定の予測を行うことは難しくなる。

3. 記憶の変容と自伝的記憶

モデルは実証的研究を促し、実証的研究で得られた成果はモデルへと還元される。このようにして拡充されることにより、モデルは目に見えない人の認知機能をより明示的なものにする。ここでは、こういった過程で進められてきた近年の記憶研究のなかからトピックを二つ選び、紹介する。

DRM パラダイムと偽りの記憶の形成

記憶はビデオカメラや録音テープのようなものではない。特定の言葉を字義通りに再生することは困難であり、覚えていることはいつのまにか変容する。近年では、実際に体験しなかったことであっても、まるであったかのように思い出される場合があることが示されており、これらの記憶を虚記憶あるいは偽りの記憶とよんでいる。

虚記憶の生成過程を検討するパラダイムのひとつにディース、ローディガー、マクダーモット (Deese, Roediger, McDermott) の発案による DRM パラダイムがある。これは、関連のある単語の列を提示し、あったかなかったかを後で問う記憶課題である。例えば「ねむり」から連想される単語、すなわち「よふかし、あくび、ふとん、…」などの一連の単語を提示し、後に再認を求めると、実際には提示されなかった「ねむり」が「あった」と判断されることがある。意味ネットワークモデルで表せば、互いに関連する単語が集中的に活性化し、実際には提示されていないが関連する単語の活性化レベルが高まり、再認されやすくなると解釈することができる。

自伝的記憶

幼児のころ、小学校のころ、中学校のころのこと、家族との思い出、

友人との思い出、訪れた場所の記憶など、自分の人生で起きたさまざまな体験の記憶を自伝的記憶という。自伝的記憶は自己を形作り、今ある自分を支え、これからの自己のあり方を指し示す重要な記憶情報だといえるだろう。近年は、こういった自伝的記憶の研究が進んでいる。

3章では意味記憶における個々の概念がカテゴリーや階層性のなかで構造化されることを学んだ。同様に、自伝的記憶も時間軸や特定の節目に繫留される（つなぎとめられる）かたちで構造化されると考えられている。例えば、思い出を綴ろうとすれば、時間軸にそって記憶をたぐっていくことになる。また、学校、友人、恋愛、などの大きなテーマを支える個別のエピソードは、互に関連づけられて保持されていると考えられる。学校時代の思い出を一つ思い出すと、次々に関連する情報が想起されるだろう。

コンウエイ（Conway & Pleydell-Pearce, 2000）は自伝的記憶を階層構造を持つネットワークとしてモデル化している。上位には、「高校のころ」「大学に通っていたころ」「子どもが小さいころ」といった、人生の特定の時期（ライフタイム・ピリオド）を特徴付ける知識が時間軸状に並ぶ。その下の階層には、例えば人間関係というテーマでは「初恋」「Aとの恋愛」「Bとの結婚」など、仕事関連のテーマであれば「アルバイト」「最初の職」「第二の職」などの出来事が連なる（これらを一般的出来事とよぶ）。それぞれの一般的出来事には、より具体的な初恋の人の面影やデートをした場所、あるいは職場の様子、最初の勤務日の緊張感といった、出来事の特徴付ける個別の知識（出来事に関する個別の記憶）が連なっている。一般的出来事の想起は個別の知識の活性化を促し、ありありとしたイメージを伴う出来事の記憶が想起される。また、一つの出来事は同じテーマの別の出来事の想起を促すだろう。このモデルは自伝的記憶の階層的な特徴をよく捉えている。

おわりに

覚える、保持する、思い出すといった記憶の過程や、種々の記憶がどのような関連性を持ち、機能しているのかを具体的にイメージすることは難しい。しかし、特定の側面を切り取り、モデルというかたちで示すことにより、こういった目に見えない心的機能を客体化することができる。モデルの数は研究者の数だけあるともいわれる。みなさんも自分の記憶過程を顧みて、モデル化してみてほしい。

●参考文献

- 太田信夫編, 2006 『記憶の心理学と現代社会』 有斐閣
コーエン, G.・川口潤ほか訳, 1992 『日常記憶の心理学』 サイエンス社
ロフタス, E.・ケッチャム, K.・仲真紀子訳, 2000 『抑圧された記憶の神話—偽りの性的虐待の記憶をめぐって—』 誠信書房

●引用文献

- Anderson, J. R. (1980). Cognitive psychology and its implications. San Francisco: Freeman.
Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 417-423.
Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In *The Psychology of Learning and Motivation* (Bower, G. A., editors), pp. 47-89, Academic Press.
Roediger, H. L. (1980). Memory metaphors in cognitive psychology. *Memory & Cognition*, 8, 231-246.
Shiffrin, R. M., & Atkinson, R. C. (1969). Storage and retrieval processes in long-term memory. *Psychological Review*, 76, 179-193.
ヘップ, D. O.・白井常訳, 1975 『行動学入門』 紀伊国屋書店
Conway, M. A., & Pleydell-Pearce, C. W. (2000). The construction of autobiographical memories in the self-memory system. *Psychological Review*, 107, 261-288.
Roediger, H. L., & McDermott, K. B. (1995). Creating false memories: Remembering words not presented in lists. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 803-814.

演習問題



認知科学で用いられるモデルに関する記述としてもっともあてはまらないものを一つあげなさい。

選択肢

- ① 実験結果を予測する。
- ② 現象を説明する。
- ③ 現象の特定の側面を明確化する。
- ④ 常に数式で表わされる。

正解 ④

解説

①, ②, ③は適切な記述である。最終的な目標は定量的な（数値による）記述であるにしても、多くの認知科学的モデルは定性的（対象の性質を分析し、記述する）である。



下記の用語の組み合わせとして不適切なものを一つ選びなさい。

選択肢

- ① 軸索, 樹状突起
- ② 潜在記憶, 短期記憶
- ③ 意味記憶, エピソード記憶
- ④ 音韻ループ, 視覚スケッチパッド

正解 ③

解説

①は細胞集成体モデルの成分、③は長期記憶の種類、④はワーキングメモリの成分であり、それぞれ適切な組み合わせである。③の潜在記憶と短期記憶は異なる分類枠組みに含まれるので、適切な組み合わせとはいえない。



ネットワークモデルの特徴として不適切なものを一つ選びなさい。

選択肢

- ① ノードとリンクからなる。
- ② ノードとノードの結びつきの強さはリンクの重み付けで表される。
- ③ ノードは関係性を表す。
- ④ 活性化情報はリンクにより伝播する。

正解 ③

解説

①、②、④は適切な記述である。ノードは概念を表すので③は不適切である。関係性を表すのはリンクである。