

## Belief and Knowledge as Distinct Forms of Memory

H. Eichenbaum and J. A. Bodkin

Schacter&Scarry(eds.), *Memory, Brain, Belief* (2000), Chap. 6.

### 目次

(イントロダクション)	2
1 信念と知識	2
2 知識の心理学	3
3 海馬の役割	4
3.1 海馬と知識	4
3.2 海馬と関連的表象	4
4 知識なしの記憶: 記憶表現における選択的損傷	6
4.1 知識なしの記憶における表象の性質	6
4.2 知識なしの記憶を支える脳システム	9
5 信念と知識における障害	10
5.1 精神病による障害	10
5.2 強迫性障害(OCD)	10
5.3 ヒステリーによる障害	10
6 Putting the Memory Systems Back Together	10
7 結論	11

[本章の目的] 本章では、信念と知識について扱う。これらは、認知神経生物学・神経精神医学の観点からみると、異なる記憶形式である。

[本章の焦点]

- それぞれの記憶形式について、そこで重要な神経経路を同定する。
- 情報が信念として利用される場合と、知識として利用される場合では、脳の経路による情報の符号化がどう異なるか、を特徴づける。
- これらの異なる形式の記憶が、行動に影響を与える際の相互作用を解明する。
- 特定の精神障害においてみられる、信念・知識の逸脱についてかんたんに検討する。

[本章のあらすじ]

1. 信念と知識を定義し、区別する。
2. 信念と知識とが異なる記憶形式(もしくは記憶の使われ方)であるという単純で強い立場を採り、それらを媒介する脳のシステムが異なることを示唆。
3. 以上の仮説を支持するデータを、動物の認知・記憶モデル、ならびにヒトの健忘についての神経心理学的研究から紹介する。
4. 記憶の神経生物学的基盤についての実験研究的文献と、精神医学的疾患についての臨床研究的文献を結びつけ、脳障害による認知的異常性を信念と知識における逸脱としてとらえる見方を試みる。
5. これらの2つの記憶形式を概念的に分離することによって、通常の記憶処理における、信念と知識とのシームレスな相互作用について探る。

## 1.

## 信念と知識

哲学の分野では、いっばんに知識は真の信念として定義されてきた。この見方では、知識か信念かは外的世界によって決まることになる。

これに対して我々は、知識と信念は、記憶を異なったやり方で利用しており、脳の異なるシステムを反映している、という見方を提案する。

[定義] 知識と信念は、ある特定の目的的な様式でふるまおうという傾向として現れる。(例: あるやりかたで行えば目標に到達できる、という知識・信念があると、そのやりかたで振る舞おうとする傾向が生まれる。)

我々はこう提案する。行動の傾向性のなかで、

- つねに経験による補正と更新をうける傾向性が、知識であり
- 経験による訂正に抵抗する傾向性が、信念である。

以上はそれぞれのもっとも純粋な形式についての話であって、二者間には広範な相互作用が起こる。

[ことばの一般的な用法] これらの区別は、一般的な定義によっても支持されている。

[信念についての注] 信念は学習された事実や直接的な経験に基づかない、と主張しているわけではない。信念を持つためには、そのような確証の情報が参照される必要がなく、参照されるとは限らない、ということである。

たとえば、日常生活において、先行経験に基づいた結論に基づいてはいるものの因果的つながりを完全に理解していない(しようとしていない)、ということがあるが、そういう時に用いられているのが信念である。

[両者の働き] 先行経験は信念と知識の両方に影響するが、

- 知識は、情報の組織を継続的に検証し、更新し、それらの情報を使って新しい決定や洞察を導く。
- 信念は、それを支持する特定の事実の再生を導き、事実・規則を操作し指揮するのに用いられる。

このように我々は、信念駆動的な情報処理と知識駆動的な情報処理とを、並列的なものではなく相互作用的なものとしてとらえている。

## 2.

## 知識の心理学

- James(1890):
  - － 記憶は「出来事や事実についての知識であり、そのときそれについて考えていないものであって、かつてそれについて考えたりそれを経験したりしたという付加的な意識を伴う。」
  - － 知識は経験から引き出され、経験を相互に関係づける。
  - － 意識的に想起する能力は、知識を組織化したネットワークのなかの連合的な結びつきの数・多様性に関連している。
- Bartlett(1932):
  - － 再生は体系的な心的表象(スキーマ)に導かれる。
- Tolman(1932):
  - － 「認知地図」と「習性」を区別。
  - － 認知地図のなかの要素の相互結合によって、探索の際の推論が可能になる。
- Hebb(1949):
  - － ニューロンのグループ(細胞集成体)が特定の知覚内容を処理する。それらは秩序だったやりかた(位相連鎖)で活性化される。
  - － 2つの概念が過去経験において同時に生じたことがなくとも、それらの間の潜在的な連合が獲得される。

これらの研究は、我々が提出している知識という概念と整合的である。つまり、

- 意識的な記憶は精緻な連合ネットワーク(つまり、知識構造)とみなされている。
- それは、一緒に経験したわけではない項目同士を比較し関連づける柔軟性を備えている。
- それは、新しい連合と推論を可能にする。それによって我々は、記憶を新しいやりかたで表現できる。

### 3.1 海馬と知識

記憶についての神経心理学的研究(健忘;動物実験)によって,知識処理の経路の解剖学的位置と,知識を支える基底的な認知過程とがはっきりしている。

宣言的記憶(顕在記憶)は,海馬の損傷によって選択的に失われる。

宣言的記憶についての神経心理学的観点からの理解は,HMの研究(Scoville&Milner,1957)からはじまった。HMは重いてんかん患者で,海馬のほとんどと側頭葉内側部の一部を外科的に切除した後,深刻な記憶障害に陥った。

- 学習材料・呈示モダリティによらず健忘がみられた。
- しかし,手術前の記憶の保持は正常であった。
- 直接記憶容量は正常であった。長期記憶への橋渡しの能力が失われている。

この事例によって,記憶処理のいくつかの種類が区別できること,海馬は記憶の最終的な貯蔵庫ではないこと,がわかった。現在では,知識は大脳皮質に貯蔵されており,海馬は皮質の広い範囲と相互作用することで,皮質の記憶処理を修整しているのだと考えられている。

### 3.2 海馬と関連的表象

動物の宣言的記憶についての研究では,学習内容が制御でき,神経生物学的研究が解剖学的な精密さで可能になる。その反面,記憶の言語的に表現させることができないし,意識的とか顕在的といった概念がなにを表しているのかがはっきりしない。

[仮説]

- 宣言的記憶は関連的表象によって支えられている。すなわち,項目間の関連する関係に従った符号化である。これに対し,非宣言的記憶は個別的表象を含んでいる。すなわち,学習に関与している知覚・運動処理のモジュールのなかでのみ符号化される。
- 宣言的記憶は表象的柔軟性を備えており,それによって,新しい状況で記憶を推論的に用いることが可能になる。これに対し,非宣言的記憶においては表象は固定的であり,元の学習が起こった刺激・状況の範囲内で起こる,当該モジュールの再活性化によってのみ,あきらかにされる。

この仮説の検証に際して,我々は,次のような一般的な概念枠組みに従う:海馬の損傷は,動物の記憶表象においても,HMの場合と同様の記憶表現様式の損傷をもたらすはずだ。

[推移的推論] 推移的推論の能力について検討することで,関連的表象の能力を直接的に測定することができる。

推移的推論とは,先行して学習している前提の集合から,一緒に呈示されたことのない項目間の関係を推論することである。(例:「青い棒は赤い棒より長い」「赤い棒は緑の棒より長い」青い棒は緑の棒より長い)。類人

猿・サル・ラットにおいて、推移的推論が可能であることが示されている。

[実験手続き] A-Eは刺激を，“A > B”は「BよりもAを選ばねばならない」を表す。

1. 訓練: 前提ペア (A>B,B>C,C>D,D>E) についての弁別を学習させる。
2. テスト: 非隣接ペア BD, AEについてテストし、成績の差をみる。BDは推移的推論を、AEは個々の対象についての強化を表す(Aは常に報酬を伴い、Eは報酬を伴わないから)。

ラット(正常/海馬分離)を用いて検討した。刺激は砂の入ったカップ、報酬は砂のなかのFroot Loop、記憶手がかりは砂につけられた匂い。

[実験の結果] Figure 6.1参照。海馬の損傷により、推移的推論能力の選択的喪失がみられた。



## 4. 知識なしの記憶: 記憶表現における選択的損傷

このように、海馬損傷によって、知識の柔軟な利用が失われる(“知識なしの記憶”)。さらに2つの例を挙げる。

[ラットの空間学習] Figure 6.2-3 参照。

[ラットの嗅覚弁別学習] Figure 6.4 参照。

### 4.1 知識なしの記憶における表象の性質

[刺激の混同] W. Jamesによれば、新しく学習された刺激は、ほかのものと区別されずに概念的に混同されてしまう場合と、区別された上で連合によって結合される場合とがある。

上述の知見は、海馬損傷ラットが時空間的に近接した刺激の表象を混同してしまう傾向があることを示している。そのせいで、記憶の柔軟な利用ができなくなり、新しい問題を解くことができなくなる。

[健忘研究と動物実験の並行性] これとパラレルな知見が、人間の健忘の研究でも示されている:

- 健忘患者は、意識的な再生・再認の成績は損なわれているが、より微妙な指標(e.g. 反応バイアス, 反応速度)で調べると健常者とかわらない。
  - 海馬損傷動物でも、適切な強化の下では、正常体と同じ選択バイアスを示す。
- 健忘患者における学習は「過剰特定の」であるといわれている(元の学習条件に近い非常に限られた条件の下でしか、記憶が示されない)。たとえば:
  - 健忘患者での知覚的プライミングは、刺激を最初の提示と全く同じ形で提示したときにのみ起こる。
  - Q-A形式の学習で、Qが学習時と全く同じでないとAの正再生ができない。
 このように、健忘患者における刺激間結合は、(1)結合できないか(2)結合されすぎてしまう。
  - 海馬損傷動物でも、学習時の刺激が分離されると、記憶を表現することができなくなる。

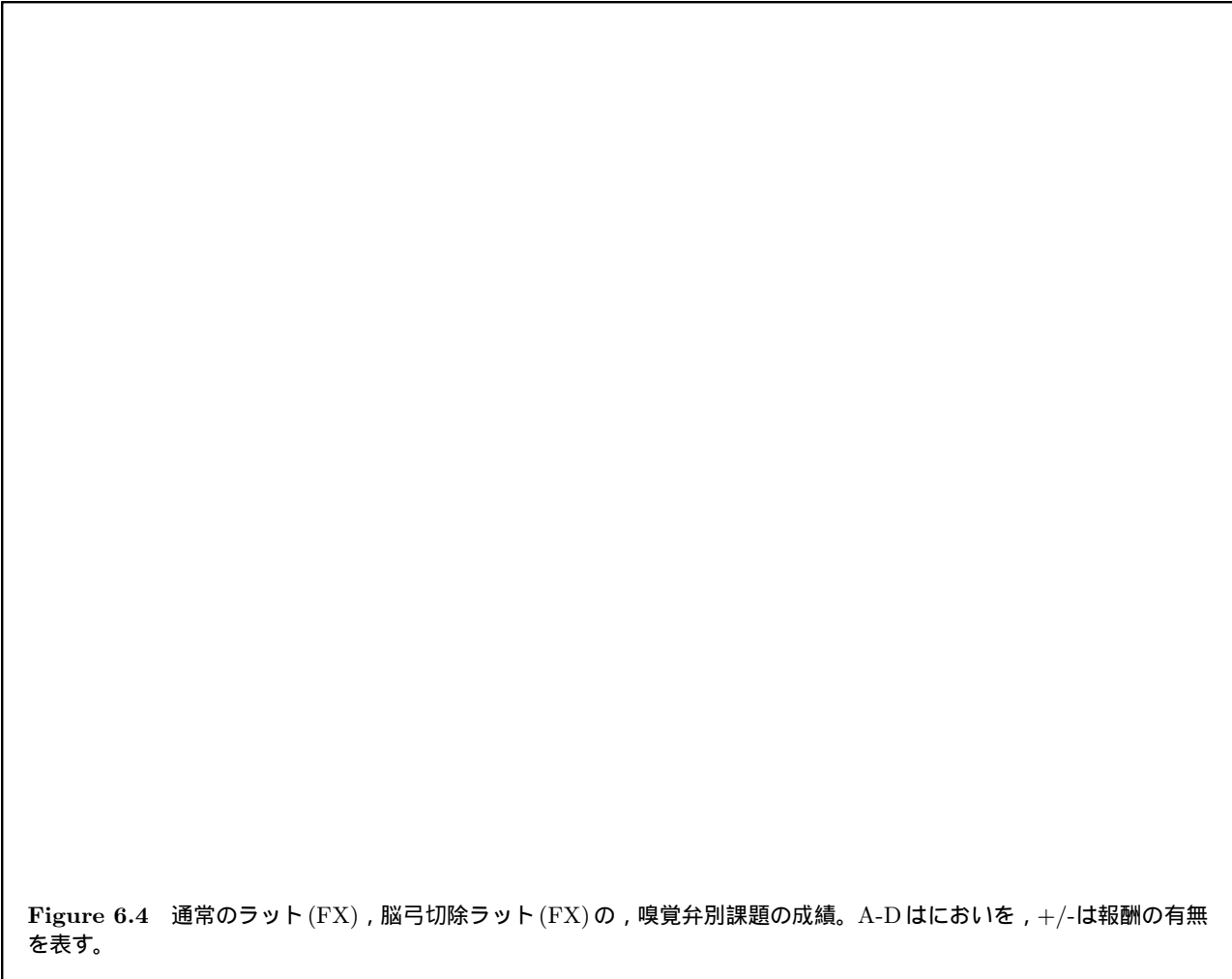
[知識なしの記憶の性質] 知識なしの記憶によっても、広範囲な学習を支えることができるが、次の2つの限界がある。

1. 情報は混同され、大きく複雑なチャンクとなってしまう。
2. 記憶は固定的であり、元の学習時に獲得されたチャンクを復元するための情報処理段階を再現するような、制限された範囲の中でしか、記憶を調べることができない。

この種の学習は、内省・考察・疑いを伴わない。知識なしの記憶は、信念のもっとも純粋な形式であり、日常生活でみられる信念駆動的な行動のカリカチュアである。

**Figure 6.2** 通常のラット (FX), 脳弓切除ラット (FX) の, モリス型水迷路課題の成績。  
A., B. 実験装置。  
C. 到達時間 (平均と S.E.)。出発点を不定にすると, 海馬損傷群の成績が落ちる。

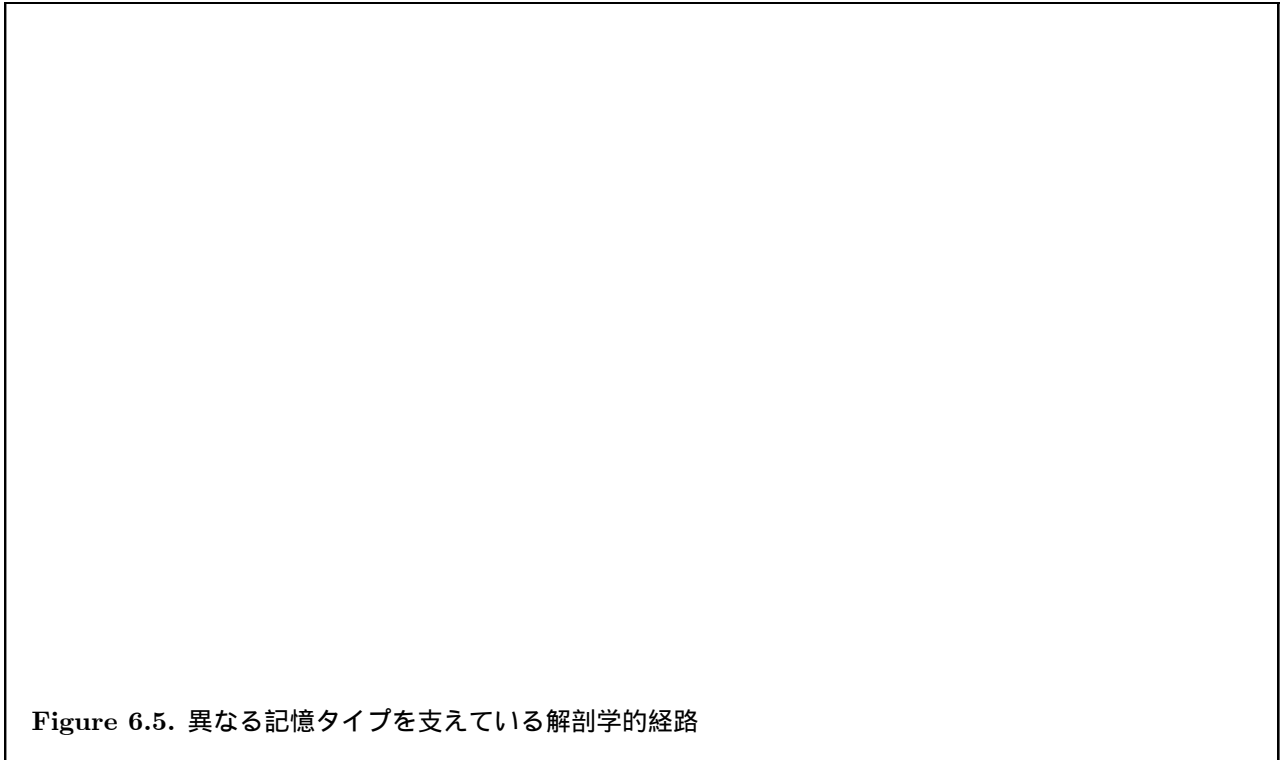
**Figure 6.3** プローブ試行 (出発点は不定) におけるラットの軌跡 (右側から出発した試行)。





## 4.2 知識なしの記憶を支える脳システム

大脳皮質下の経路には、線条体・扁桃核・海馬の3つがあり、それぞれが異なる記憶システムを構成している (Figure 6.5.)



McDonald&White(1993)は、放射状迷路でのラットの空間学習における、これら3つのシステムのはたらきを示している。それによると、

- 迷路を探索し、それぞれの路にはいった経験を比較する際には、海馬システムが優先的にはたらく。
- 刺激と反応との連合には線条体システムが関与する。
- 個々の場所への選好・嫌悪の発達には扁桃核システムが関与する。

人間の脳損傷研究・脳イメージング研究においても同様の知見が得られている。

この区別は、哲学者Maine de Biran(1804)のいう「表象的記憶」/「機構的記憶」/「感覚的記憶」の区別に対応している。また、ひとつめは知識に、のこりは信念に対応する。

ここでは、3つの記憶形式のバランスが崩れている例として、精神病理学的な記憶障害についてとりあげる。

以下に述べる障害のあいだのちがいは、信念と知識のバランスの崩れかたのちがいであり、と仮定できる。

### 5.1 精神病による障害

精神病においては、個人の解釈スキーマが共同体のそれと劇的に分離する。強化パターンが解釈スキーマにもたらす影響が減少し、表象が柔軟性を失う(e.g. 妄想)。こうした行動は、非海馬経路に支配されているものと考えられる。

分裂病の神経生物学的研究においては、分裂病における hypofrontality が指摘されている。すなわち、非海馬構造が前頭葉の制御を離れ、脱抑制・過剰活性化される、と考えられている。

また、幻覚性の分裂病患者においては、皮質の聴覚野の活性化が減少することがわかっている。信念が外的強化の影響を受けにくくなることと関係があるのだろう。

### 5.2 強迫性障害 (OCD)

古典的な OCD においては、行動制御の柔軟性が消失するが、患者はそうなったことに気づいている。認知は比較的柔軟だが意図を行動に翻訳するレベルで欠陥があるわけである。

機能イメージング研究に基づき、OCD においては前頭葉眼窩皮質-線条体-視床の回路が活性化し、他の経路を上回ってしまっていると考えられている。つまり、認知的評価(皮質-海馬の回路)は影響されていないが、行動への影響が消失してしまっている。

### 5.3 ヒステリーによる障害

ヒステリー患者の脳異常についての体系的な研究はほとんどないが、次のように仮定できる: ヒステリーの脳メカニズムは精神病の場合と類似したものであり、表象的柔軟性への制約が精神病ほど自律的でない点が異なる。

これらのシステムは、通常環境では、相互にシームレスに関連し、行動を導いている。

我々は次のように仮定する: これらは並列的にはたらいっているが、ある一時点では、あるシステムが他のシステムに優越している。従って、行動はあるときには「信念駆動的」であり、あるときには「知識駆動的」である。

たとえば...

- ある新しい問題領域について学習をはじめるときには、知識駆動的アプローチが採られる。学習された項目と新しい経験との連合が繰り返され、知識構造は再構造化を繰り返して次第に大きくなる(ある種の情報は失

われていく。e.g. 直接的な経験についての情報)。

- 知識体系が変更を必要としなくなると、信念駆動的アプローチにスイッチされる。
- スキーマを確証しない新情報がたくさん得られると、再び知識駆動的アプローチに戻ることもある。

この特徴づけは、Kuhn(1970)の科学革命論と analogous である。

## 7.

## 結論

---

略.

おわり