

## ■ シンポジウム

## 神経心理学領域における意味記憶研究の動向

村 井 俊 哉\*

**要旨：**意味記憶はエピソード記憶と対比するかたちで認知心理学領域に導入された長期記憶の下位分類である。1970 年代以降の神経心理学領域での意味記憶研究は、A. 意味記憶システムと他の認知機能（とくにエピソード記憶）を支えるシステムとの関係、B. 意味記憶システムそれ自体の構造、の 2 点に大別できる。A については、意味健忘、意味痴呆の名称のもとに選択的意味記憶障害の症例が相次いで報告され、意味記憶システムはその他の認知機能を支えるシステムとある程度独立しているということが確認されてきた。最近では encoding の段階での両記憶の関連が関心を呼んでいるが、発達性健忘と呼ばれる一連の症例が注目されている。B についてとくに関心をもたれてきたのが、生物と非生物の意味記憶とのあいだで成績に乖離がみられる一連の症例である。いくつかの興味深い説明仮説が提唱されているが、いずれが正しいかについて、いまだ決着はついていない。

(高次脳機能研究 23(2) : 99~106, 2003)

**Key Words** : 意味記憶, 意味健忘, 意味痴呆, 発達性健忘, カテゴリー特異性

semantic memory, semantic amnesia, semantic dementia, developmental amnesia, category specificity

## はじめに

意味記憶とは、Tulving (1972) がエピソード記憶と対比するかたちで認知心理学領域に導入した長期記憶の下位分類である。個人の経験やその時間的關係に関するものがエピソード記憶であるのに対して、時間的標識をもたないいわゆる知識一般に該当する記憶が意味記憶である。Tulving がこのような二分法を提唱した後、神経心理学領域でも意味記憶への関心が急速に高まってきたが、これまでの研究が明らかにしようとしてきたことは、A. 意味記憶システムと他の認知機能を支えるシステムとの関係、B. 意味記憶システムそれ自体の構造、の 2 点に大きく分けることができる。

意味記憶システムが、ヒトの脳の中で、他の認知機能と独立しているのかどうかということは、きわめて興味深い問題であるが、とくに、意味記

憶がエピソード記憶と独立の神経基盤をもつのかどうかという点は、記憶のメカニズムを考えるうえで重要である。1970 年代より、このような問いに解答を与えるような症例研究が相次ぐこととなった。

## I. 選択的意味記憶障害

Tulving の意味記憶障害の観点から、初めに選択的意味記憶障害を報告したのは Warrington (1975) である。Warrington の報告例では、物品や生物の定義課題、それらの上位概念、性質を選択肢形式で問う課題などにおいて障害がみられ、さらに、課題の入力が言語性、非言語性のいずれであっても障害が認められた。一方これらの症例では、知識をほとんど必要としない問題解決課題では優秀な成績を示していた。エピソード記憶との乖離という点に関しては、その後、Warrington の報告例以上に意味記憶障害の選択性が

\*京都大学大学院医学研究科 脳統御医科学系専攻脳病態生理学講座 (精神医学)  
〒606-8507 京都市左京区聖護院川原町54

受稿日 2003 年 3 月 17 日

表1 意味痴呆の特徴 (Hodges ら 1992 a)

- 
1. 重篤な失名詞, single word の聴覚的理解・読解の障害, カテゴリーによる word fluency test での産出語数の低下, および一般的知識の貧困化を引き起こす意味記憶の選択的障害
  2. 他の言語出力・言語理解の構成要素, とくに統語, 音韻面が相対的に保たれること
  3. 知覚能力と非言語性の問題解決能力は正常
  4. 自伝的記憶, 日々の (エピソード) 記憶が相対的に保たれること
  5. 表層失読 (surface dyslexia) のパターンを示す読字障害
- 

目立つ症例が報告されることとなった。De Renzi ら (1987) の脳炎例や, Grossi ら (1988) の頭部外傷例がその代表である。これらの症例では逆向性の意味記憶とエピソード記憶の障害の乖離が際立っており, 意味健忘 (semantic amnesia) の名称が用いられた。これらの症例のほかにも, 選択的意味記憶障害として, 原発性脳萎縮, ヘルペス脳炎, 頭部外傷, 低酸素脳症など多数の報告がある。また, 選択的意味記憶障害例ではないが, アルツハイマー型痴呆などで, 意味記憶障害についてのまとまった研究がみられる。

## II. 意味痴呆

意味記憶障害についての研究でもっとも興味深い疾患は, 意味痴呆と呼ばれる原発性脳萎縮の一群である (Snowden ら 1989)。アルツハイマー型痴呆とは違って, 意味痴呆と呼ばれる一群では, 初期にエピソード記憶など他の認知機能の障害を伴わず, もっぱら意味記憶障害を特徴として発症する。意味痴呆の特徴を表1に示した。これらのクライテリアのひとつひとつをみてゆくと, 日本で古くから報告のあった語義失語の状態に相応していることがわかる。

語義失語は, その名のとおり, 当初は言語の障害として議論されてきた (井村 1947)。言語の障害に含めるべきか, あるいは記憶の障害に含めるべきか, 意味記憶障害は微妙な位置にあるといえるが, まさにそのことが, 意味記憶障害の特徴ともいえる。ただし, 意味痴呆の症例では, 非言語的な意味記憶課題でも障害を認めることが知られている (Bozeat ら 2000)。したがって, 意味痴呆を言語障害の枠内だけで説明することは難しく, 対象についてのモダリティーを越えた全般的意味記憶障害という考えを持ち出すことが必要と

なる。ちなみにこの時, 「全般的意味記憶システム」といった単一のシステムが存在するのか, あるいは「言語性意味記憶システム」と「非言語性意味記憶システム」がそれぞれ存在すると考えるのかで, 意見が分かれる。

意味痴呆という用語は, もともと認知レベルの障害についての概念とされていたが, 当初からピック病との関連が示唆されてきた。今日では, frontotemporal lobar degeneration のひとつのタイプとされる。意味痴呆で萎縮が起こる部位については, 最近詳しい研究が行われた。健常群に対して有意に萎縮がみられるのは, 両側の側頭極・中側頭回・下側頭回・紡錘状回・海馬傍回・扁桃核, 左の海馬との結果が得られている。また, 意味記憶課題のすべてと萎縮の程度が相関したのは左紡錘状回のみとの結果が得られている (Galton ら 2001)。この研究も含めて, 意味痴呆の意味記憶障害における右側頭葉の役割については, 現時点では一定の結論が得られていない (Papagno ら 2001)。また, 意味痴呆でエピソード記憶が保たれることは, 従来, 海馬が損傷されないことと関連づけられてきたが, 意味痴呆では, 海馬・海馬傍回などにも一定レベルの萎縮を認めるだけでなく, 海馬の萎縮の程度はエピソード記憶の障害と相関しないことも報告されていて, 症状と病変の関連は当初考えられていたよりも複雑であることがわかってきている (Simons ら 2002)。

## III. アクセス障害・貯蔵障害

意味記憶の検査で障害が認められた場合に, 貯蔵された情報自体が失われてしまっているのか, 貯蔵されている記憶自体には問題がなくそこへのアクセスに障害があるのかが問題となる。記憶が

表2 アクセス障害／貯蔵障害分類の指標 (Shallice 1988)

- 
- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. Consistency (反復課題に対する成績の一貫性)      | 貯蔵障害はアクセス障害に比べ反復課題に対する成績に一貫性がある。                   |
| 2. Depth of Processing (処理水準の深さ)     | 貯蔵障害ではアクセス障害に比べ下位属性より上位概念が残りやすい傾向がある。              |
| 3. Priming effect (先行刺激の効果：プライミング効果) | アクセス障害は貯蔵障害よりプライミング効果が大きい。                         |
| 4. Word frequency (語頻度の影響)           | 貯蔵障害はアクセス障害に比べ使用頻度の低い語がより障害されやすい傾向にある。             |
| 5. Rate of presentation (課題呈示の速度の影響) | 貯蔵障害では課題の呈示速度は成績に影響しないが、アクセス障害では呈示速度を遅くすると成績が良くなる。 |
- 

貯蔵されているかどうかということは、直接目で見ることはできず、何らかのクライテリアを設ける必要がある。Warrington (1975), Shallice (1988) によるクライテリアを表2に示した。このクライテリアの妥当性については問題も指摘されているが、このような基準を適用すると、意味記憶課題で障害がみられる患者群を、貯蔵障害、アクセス障害に分けることが理論的には可能となる。

この問題については、アルツハイマー型痴呆について、とくに詳しく検討されている。アルツハイマー型痴呆患者の意味記憶課題での障害が貯蔵障害であることを支持する論拠としては、上位概念が障害されにくいこと、モダリティーの異なるテスト間で同一の項目に誤りがみられる傾向があることなどがあげられている (Hodges ら 1992 b)。逆にアクセス障害であることを支持する論拠として、プライミング効果が保たれているという結果が示されている (Nebes ら 1984)。これらの結果は矛盾しているようにみえるが、その矛盾の解決が探られている。まず、アルツハイマー型痴呆で保たれるとされているプライミング効果は、健常者の場合と質的に異なる可能性が指摘されている。研究によっては、プライミング効果は減少するどころかむしろ健常者より増大する場合があります、hyperpriming と呼ばれている (Chertkow ら 1989)。さらに、最近の研究では、このような hyperpriming は疾患の経過とともに hypopriming に転じることが示されている。上位概念に先立って、まず下位の属性についての知

識が失われていくと考えれば、一連の現象に一貫した説明を与えることができるとの意見が出されている (Giffard ら 2001, 2002)。

#### IV. カテゴリー特異的障害

意味記憶に障害がみられる患者で、ある特定のカテゴリーの対象に対してはその障害が著しいけれども、別のカテゴリーの対象に対してはその障害が軽度であることがある。2つの異なるカテゴリーについての意味記憶に、乖離や二重乖離を示すことができれば、意味記憶が脳内でカテゴリー別に組織だって貯蔵されているという仮説を支持することになる。こういった観点から、特定のカテゴリーに特異的に意味記憶障害を示す症例が注目を集めている。

このようなカテゴリー特異的意味記憶障害のなかで、とくに注目を集めているのが、課題となる対象が生物である場合と非生物である場合に成績の乖離を示す症例である。この現象のもっとも単純な説明は、脳の中には、カテゴリーごとに別々の箱のようなものがあって、知識はカテゴリーごとに整理されて保存されているというものかと思われる。ところが、この現象が報告された当初から主流となった仮説は別のものであった。つまり、生物の認知に際しては知覚的属性についての知識が重要であるのに対して、非生物の認知には機能的属性についての知識が重要であることが、生物・非生物の意味記憶障害の乖離の原因であるという考えである (Warrington ら 1984)。

生物・非生物での意味記憶障害の乖離を説明す

るこの仮説は、今日では、Sensory/Functional Theory と呼ばれることもある。この仮説のポイントは、カテゴリー間の乖離を、カテゴリーそのもので説明するのではなく、より基本的な別の説明原理を持ちこんでいる点である。脳損傷によって生物カテゴリー特異性障害が生じている場合、それは生物のカテゴリーを貯蔵する脳部位が損傷したからではなく、対象の知覚的特徴についての情報を貯蔵する部位が損傷したからだと考える。この仮説の妥当性については、損傷研究、機能的脳画像研究、コンピューターシミュレーションなど、さまざまな角度から検討されているが、賛否両論入り乱れているのが現状である。

Sensory/Functional Theory が当初予測されたよりは妥当性を欠くことが気づかれはじめたためか、原点に戻って、もっと単純な仮説も提案されている。つまり、知識は、対象のカテゴリーごとに区切られて別々に保存されているというアイデアで、Caramazza ら (1988) の Domain Specific Knowledge 仮説がその代表である。カテゴリー特異的障害は、別の水準の分類原理に還元されるのではなく、人間の脳には、進化の過程で、動物、植物、それ以外の対象をすばやく分類できるよう、これらそれぞれを処理するような別々の神経回路が備わっているという考えである。

カテゴリー特異性の説明仮説として、もうひとつ興味深い仮説がある。対象のさまざまな属性は、さまざまな程度で互いに相関して出現する。たとえば、「翼がある」という特徴をもつ対象は、「空を飛ぶ」という特徴をもつことが多い、という場合がそうである。もし、これら互いに強く相関する属性が、意味空間（脳）の中で、互いに近くに貯蔵されるとすると、意味空間（脳）の中には、属性の貯蔵される程度に自然に濃淡が生じる。すると密度の濃い部分は、特定のカテゴリー、たとえば鳥類の知識にとって重要な領域となる場合がある、という考えである。この仮説では、遺伝的にセットされたカテゴリーごとの意味貯蔵を仮定していない。意味記憶システムは単一なのに、自然にカテゴリー特異的障害の基盤になるような構造ができあがるのが特徴である。代表的な仮説として、Caramazza ら (1990) の

Organized Unitary Content Hypothesis や、Tyler ら (2001) の Conceptual Structure Model が知られる。

生物・非生物カテゴリー障害についての研究の現状をまとめると次のようになる。まず、現象レベルでは、最近では、生物、非生物のいずれかのカテゴリーに特異的な意味記憶障害が存在するという点については、ほとんどの研究者が一致している。しかし、このような乖離が、本来のカテゴリーレベルでの乖離で説明できるのか、別の水準に還元されるのかは、意見が分かれている。神経解剖学的レベルについても、機能的脳画像研究や損傷研究を個別にみると、生物カテゴリー意味記憶・非生物カテゴリー意味記憶は、それぞれ異なる脳領域と関連していることを支持するものも多いが、研究間での不一致が大きく、それぞれの障害が一定の責任病変と対応するのかという点については、決着していないのが現状である。

もうひとつカテゴリー特異的障害の例として、人物に関する意味記憶障害がある。相貌失認とは違って、人物意味記憶障害の場合、家族や有名人を視覚的に同定できないだけでなく、声を聴いても同定できなかったり、名前を聴いて人物を言語的に説明することができない点などが特徴である。報告数は少ないが、これらの症例は、右側頭葉優位の病変を示すことが知られている (Ellis ら 1989, Evans ら 1995)。

## V. 獲得段階での意味記憶障害

意味記憶障害の研究で、1970年代以降、主として関心をもたれてきたのは、発症前に獲得した知識の喪失すなわち、「逆向性の意味記憶障害」であった。しかし、最近になって、「前向性の意味記憶」が大きな関心を呼んでいる。とくに、前向性のエピソード記憶との関係が話題となっている。新しい意味記憶の獲得が新しいエピソード記憶の獲得とどのような関係にあるのかに研究者らが注目するひとつのきっかけとなったのは、Vargha-Khadem ら (1997) による、いわゆる発達性健忘の報告である。報告された3症例は、いずれも海馬損傷による健忘症を示していたが、海馬損傷は、それぞれ出生時、4歳時、9歳時に

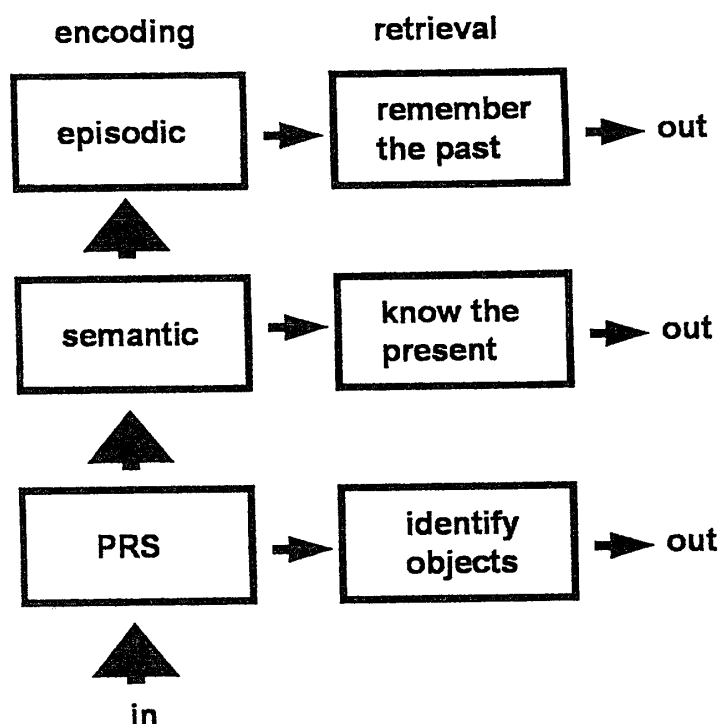


図 1 Serial - Parallel - Independent (SPI) モデル (Tulving 2001)

生じたものであった。これらの症例が報告されるまでは、そのような早期の海馬損傷があれば、エピソード記憶の獲得が妨げられるだけでなく、たくさんのエピソード記憶の集積の結果として生じてくる意味記憶の獲得も妨げられるだろうと考えられてきた。つまり、重篤な精神遅滞となるだろうと考えられてきた。

3人の患者は、日々の出来事について重篤な健忘があったが、3人とも、公立学校で、学校の勉強で大きく遅れることはなかった。意味記憶の指標となるVIQのスケールのうちの語彙、情報、理解の下位テストについても、3人の患者はいずれも正常範囲内の成績を示していた。このような結果は、意外にも、意味記憶がエピソード記憶と独立に獲得されるということを示している。解剖学的には、海馬そのものではない海馬周辺の皮質が、コンテキストに依存しない意味記憶の形成を支えており、逆にエピソード記憶の形成には、海馬そのものが必要であるという仮説が呈示されている。

発達性健忘と呼ばれるこれらの症例は、Tulving (2001) によって提唱されている Serial-Par-

allel-Independent (SPI) モデルでうまく説明することができる (図 1)。入力には先に意味記憶へが入り、続いてエピソード記憶へと入る。私たちは直感的に、記憶は個々のエピソード的な体験が十分積み重なってはじめて、時間的なコンテキストから独立した意味記憶にいたる、と考えがちだが、このモデルのユニークな点は、意味記憶とエピソード記憶の順番が、私たちの直感と逆になっている点である。つまり、意味記憶の獲得はエピソード記憶とは独立に起こりうるが、エピソード記憶の獲得は、意味記憶というゲートウェイを通してしか起こらないということになる。発達性健忘例では、エピソード記憶の獲得が重篤に障害されていたにもかかわらず、患者らは、知覚的表象を通じて一般的知識を吸収することができている、ということになる。

発達性健忘と呼ばれる症例群が非常に印象的な状態像を示すので、SPI モデルは、多くの研究者によって支持されている。しかし、議論の余地は多く残されている。Cambridge のグループは意味痴呆症例での、再学習の可能性を研究している。意味痴呆の患者で、一時的にはあるにせよ、失われたアイテムについての再学習がうまくゆくことから、彼らは SPI モデルに異議を唱えている (Hodges ら 2001)。Graham ら (2000) は、意味痴呆患者が、意味が理解できない物品に対しても、再認記憶が保たれていることを示し、また Simons ら (2002) は、source memory 課題を用いても、被験者となった意味痴呆患者の多くが健常被験者と変わらない成績を示したことを報告している。このような結果は、知覚表象から、意味記憶を介さずにエピソード記憶への直接の入力があることを示している。これが Multiple Input Model と呼ばれるモデルである (Graham ら 2000)。

SPI モデルへの反論には別の角度からのものもある。成人発症例では、海馬限局性の損傷の場合でも、エピソード記憶だけでなく明らかに意味記憶の獲得にも障害のある報告が存在する (Reed ら 1997)。したがって、発達性健忘とされている症例で意味記憶が獲得されたのは、障害が早期であったために、海馬以外の脳部位が海馬の役割を

請け負うことができた、との説明も可能となる。つまり発達性健忘は、特殊な例外症例ということになる。ただし、成人発症の海馬限局損傷例で、意味記憶の獲得が損なわれていない症例もあり (Verfaellie ら 2000)、意味記憶の獲得に海馬が果たす役割については、いまだ一定の結論が得られていない。

### ま と め

1970年代に始まる意味記憶研究について、とくに神経心理学的研究 (損傷研究) との関連から、展望した。とくに、生物・非生物カテゴリー障害、獲得段階でのエピソード記憶と意味記憶の乖離について詳しく紹介した。

### 文 献

- 1) Bozeat, S., Lambon Ralph, M.A., Patterson, K., et al : Non-verbal semantic impairment in semantic dementia. *Neuropsychologia*, 38 : 1207-1215, 2000.
- 2) Caramazza, A., Shelton, J.R. : Domain-specific knowledge systems in the brain the animate-inanimate distinction. *J Cogn Neurosci*, 10 : 1-34, 1988.
- 3) Caramazza, A., Hillis, A.E., Rapp, B.C., et al : The multiple semantic hypothesis : Multiple confusions? *Cognitive Neuropsychology*, 7 : 161-189, 1990.
- 4) Chertkow, H., Bub, D., Seidenberg, M. : Priming and semantic memory loss in Alzheimer's disease. *Brain Lang*, 36 : 420-446, 1989.
- 5) De Renzi, E., Liotti, M., Nichelli, P. : Semantic amnesia with preservation of autobiographic memory. A case report. *Cortex*, 23 : 575-597, 1987.
- 6) Ellis, A.W., Young, A.W., Critchley, E.M.R. : Loss of memory for people following temporal lobe damage. *Brain*, 112 : 1469-1483, 1989.
- 7) Evans, J.J., Higgs, A.J., Antoun, N., et al : Progressive prosopagnosia associated with selective right temporal lobe atrophy. A new syndrome? *Brain*, 118 : 1-13, 1995.
- 8) Galton, C.J., Patterson, K., Graham, K., et al : Differing patterns of temporal atrophy in Alzheimer's disease and semantic dementia. *Neurology*, 57 : 216-225, 2001.
- 9) Giffard, B., Desgranges, B., Nore-Mary, F., et al : The nature of semantic memory deficits in Alzheimer's disease : new insights from hyperpriming effects. *Brain*, 124 : 1522-1532, 2001.
- 10) Giffard, B., Desgranges, B., Nore-Mary, F., et al : The dynamic time course of semantic memory impairment in Alzheimer's disease : clues from hyperpriming and hypoprimer effects. *Brain*, 125 : 2044-2057, 2002.
- 11) Graham, K.S., Simons, J.S., Pratt, K.H., et al : Insights from semantic dementia on the relationship between episodic and semantic memory. *Neuropsychologia*, 38 : 313-324, 2000.
- 12) Grossi, D., Trojano, L., Grasso, A., et al : Selective "Semantic Amnesia" after closed-head injury : A case report. *Cortex*, 24 : 457-464, 1988.
- 13) Hodges, J.R., Patterson, K., Oxbury, S., et al : Semantic dementia : Progressive fluent aphasia with temporal lobe atrophy. *Brain*, 115 : 1783-1806, 1992 a.
- 14) Hodges, J.R., Salmon, D.P., Butters, N. : Semantic memory impairment in Alzheimer's disease : Failure of access or degraded knowledge? *Neuropsychologia*, 30 : 301-314, 1992 b.
- 15) Hodges, J.R., Graham, K.S. : Episodic memory : insights from semantic dementia. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 356 : 1423-1434, 2001.
- 16) 井村恒郎 : 失語. 日本語における特性. *精神神経誌*, 47 : 196-218, 1947.
- 17) Nebes, R.D., Martin, D.C., Horn, L.C. : Sparing of semantic memory in Alzheimer's disease. *J Abnorm Psychol*, 93 : 321-330, 1984.
- 18) Papagno, C., Capitani, E. : Slowly progressive aphasia : a four-year follow-up study. *Neuropsychologia*, 39 : 678-686, 2001.
- 19) Reed, J.M., Squire, L.R. : Impaired recognition memory in patients with lesions limited to the hippocampal formation. *Behav Neurosci*, 111 : 667-675, 1997.
- 20) Shallice, T. : From neuropsychology to mental structure. Cambridge University Press, Cam-

2003 年 6 月 30 日

(105) 15

bridge, 1988.

- 21) Simons, J.S., Verfaellie, M., Galton, C.J., et al :  
Recollection-based memory in frontotemporal  
dementia : implications for theories of long  
-term memory. *Brain*, 125 : 2523-2536, 2002.
- 22) Snowden, J.S., Goulding, P.J., Neary, D. :  
Semantic dementia : a form of circumscribed  
cerebral atrophy. *Behavioural Neurology*, 2 :  
167-182, 1989.
- 23) Tulving, E. : Episodic and semantic memory.  
In : *Organization of Memory* (eds Tulving, E.,  
Donaldson, W.). Academic Press, New York,  
1972, pp.381-403.
- 24) Tulving, E. : Episodic memory and common  
sense : how far apart? *Philos Trans R Soc  
Lond B Biol Sci*, 356 : 1505-1515, 2001.
- 25) Tyler, L.K., Moss, H.E. : Towards a distribut-  
ed account of conceptual knowledge. *Trends  
Cogn Sci*, 5 : 244-252, 2001.
- 26) Vargha-Khadem, F., Gadian, D.G., Watkins, K.  
E., et al : Differential effects of early  
hippocampal pathology on episodic and seman-  
tic memory. *Science*, 277 : 376-380, 1997.
- 27) Verfaellie, M., Koseff, P., Alexander, M.P. :  
Acquisition of novel semantic information in  
amnesia : effects of lesion location. *Neuropsy-  
chologia*, 38 : 484-492, 2000.
- 28) Warrington, E.K. : The selective impairment  
of semantic memory. *Q J Exp Psychol*, 27 :  
635-657, 1975.
- 29) Warrington, E.K., Shallice, T. : Category spe-  
cific semantic impairments. *Brain*, 107 :  
829-853, 1984.

**■ Abstract**

---

## A review on recent neuropsychological studies of semantic memory

Toshiya Murai\*

Semantic memory is one of the divisions of long-term memory, which is distinct from episodic memory. In contrast to episodic memory, which mainly concerns personally experienced events, semantic memory is concerned with linguistic knowledge and knowledge about the world. Since the 1970s, neuropsychological studies on semantic memory have been dedicated to the following two questions :

- a) how the semantic memory system is related to other cognitive systems such as episodic memory ;
- b) how the semantic memory system itself is organized.

For the former question, a number of case studies on patients with selective impairment of semantic memory, reported as “semantic amnesia” or “semantic dementia”, demonstrated that the semantic memory system is at least partially independent of other cognitive systems. Recent interest has focused on the relationship between semantic and episodic memory at the stage of encoding. Reports on patients with “developmental amnesia”, with hippocampal damage sustained perinatally or during childhood, shed light on this issue.

For the latter question, category specific semantic impairment, especially the animate/inanimate dissociation, has been the main focus of attention. Several hypotheses have been proposed to explain the existence of patients with category specific semantic impairment. There are, however, still controversies on this issue.

---

\*Department of Neuropsychiatry, Graduate School of Medicine, Kyoto University. 54 Shogoin-Kawaharacho, Kyoto 606-8507, Japan