

## ■ 原著

## 左半球の損傷により単語の左端に失読を呈した1例

—単語認知モデルと障害レベルの検討—

田中茂樹\* 乾 敏郎\*\*

**要旨：**脳梗塞後に生じた、単語の左端に強く限定して誤読を起こす失読症の1例を報告する。症例は64歳、右利き男性。MRIではT1強調画像で左上側頭回および中側頭回に広く低信号域を認める。空間無視症状は日常生活上も、検査においても認められず、黄斑回避を伴わない右同名性半盲がある。右半球の損傷による左空間失認とそれに伴う単語の左側の文字の誤読はしばしば報告されているが、本症例では病変は優位半球である左に存在し、空間無視の症状もない。いくつかの実験結果から、本症例においては、左端の文字を認知する機能に局限した障害が発生している可能性が高いことが示唆された。

神経心理学 12:215-222, 1996

**Key Words：**単語左端の失読, 単語認知, 左半球損傷

left-end letter misreading, word recognition, left brain damage

## I はじめに

右半球の損傷による左空間無視、およびそれに伴う単語の左部分の失読はしばしば報告されている(Ellis et al, 1987; Riddoch et al, 1990)。左半球(優位半球)の損傷による同様の症状は、Pattersonら(1990)以外に報告がなく、機序についても不明である。今回報告する患者HHは、左半球の上側頭回および中側頭回の広範な梗塞病変と、右視野の障害があり、提示された語の左端部分を特異的に誤読する。この症状は文字の種類に関わらず起こるが、縦書きされた語を読む場合や、音読された語を復唱する場合には生じない。HHには半側空間無視は見られない。本症例における誤読発生の機序を解明するためいくつかの実験を行った。結果をもとに単語認知処理過程について考察する。

## II 症 例

症例：64歳、男性、右利き、55歳まで化学会社の研究者、大学卒。既往歴、家族歴に特記すべきことなし。両親、兄弟および子供に左利きはいない。

## 1. 現病歴

1992年8月、脳硬塞発作の後、軽度の右半身麻痺と失語症状が出現した。麻痺および失語はその後徐々に回復。1993年12月の初診時の主訴は、新聞が読めない、であった。神経学的異常としては右手の軽度の握力低下を認めた。右半身の麻痺症状は軽快しており、箸の使用、ボタンの着脱も可能であった。視野検査では右同名性半盲があり黄斑回避はない。

## 2. MRI 所見

最後の発作から16カ月後(1994年1月)の

1996年5月18日受理

A Case of "Left-end Letter Specific Dyslexia"

\* 京都大学文学部心理学研究室, 岡谷病院内科, Shigeki Tanaka : Department of Psychology, Kyoto University and Division of Internal Medicine, Okatani Hospital, Nara

\*\* 京都大学文学部心理学研究室, Toshio Inui : Department of Psychology, Kyoto University  
(別刷請求先: 〒619-02 京都府相楽郡木津町兜台7-11-7 田中茂樹)

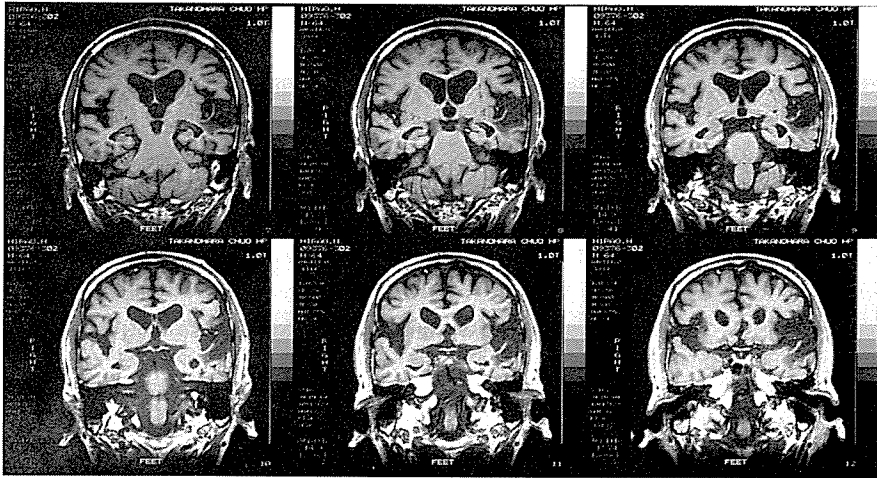


図1 HHのMRI像 (T1強調, 1994年1月)

梗塞巣を含む前額断面。左半球の上側頭回及び中側頭回に、広汎な低信号域を認める。

MRI では、T1強調画像で、左半球の上側頭回及び中側頭回に広く低信号域が認められる (図1参照)。

3. 神経心理学的所見

実験開始前の1994年1月(最後の発作から16ヵ月後)の時点で、WAIS-Rにおいて言語性IQ 87, 動作性IQ 71であり、自発語および書字は比較的保たれていた。言語性IQの低いスコアは左端部分が読めないことに起因するところが大きい。言語理解は良好であり、例えば「税金はなぜ払うのか?」に対し「国民の義務だから」、「黒い服はなぜ暖かいか?」に対し「よく熱を吸収するから」などと即座に答えた。短縮版WAB失語症検査—日本語版(杉下ら, 1986)ではそれぞれ10点満点換算で、自発語—7点, 話し言葉の理解—8点, 復唱—8点, 呼称—5点, 読み—7.5点, 書字—9点であった。復唱課題や呼称課題においては、最初の文字や初頭の音節および語の前半部分に誤りは見られなかった。空間無視は、線分二等分試験, 線分抹消試験, 模写などにおいても観察されない。麻痺症状の残存のためか、図形の模写や文字の書字が右手では低下していた。

表1に誤読の具体例を挙げた。1~3文字の平仮名でかかれた語を左に延長して読む傾向がある。4文字の語では第1文字の置き換えが起こる。漢字についてはほとんど読み誤りは起こ

表1 HHの誤読の具体例

1~3文字の平仮名でかかれた語を左に延長して読む傾向がある。漢字についてはほとんど読み誤りは起こらず、回答に要する時間も短い。ただし意味のない漢字の文字列についてはやはり左端の文字が読めない場合が多いが、「何かあるようだが読めない」と言う。また数字やアルファベットに関しては、平仮名の場合とはほぼ同様に左端を誤読する。

提示刺激	HHの読み
べ	しらべ
み	せみ
もと	てもと
あと	やまと
ちかい	なんかい
めつき	もちつき
鳥	(正解)
命	(正解)
ねろはん	せろはん
あくなそ	わくなそ
松夢山	ゆめやま
超恩新	おんしん
日進月歩	(正解)
電力会社	(正解)
937	537
3381	9381

らず、回答に要する時間も短い。ただし意味のない漢字の組み合わせについてはやはり左端の文字が読めない場合が多い。字性失読は見られない(2文字目以降に位置していれば文字の種類に関係なく正確に読める)。数字, アルファベット, 記号や図形でも同様に左端に位置する

ものに対してのみ認知の極端な低下が見られる。縦書きされた語を読む場合や、音読された語を復唱する場合には、第1文字に限定した誤りは起きない。

### III 実験と結果

右半球の損傷により左端の文字の誤読が起こることはしばしば観察される。この場合、多くは半側空間無視(左側)を伴う。しかしHHの場合は、半側空間無視はなく、障害があるのは右視野である。誤読の機序を解明するために以下のような実験を行った。

各実験において、提示刺激はカードにタイプしたものを用意し、椅子に座った被験者の正面に験者が手で持って提示した。カードの大きさは9 cm × 5.5 cm (視角10.3度 × 6.3度)、実験1を除いて文字の大きさは、8 mm (視角0.9度) × 8 mm, 文字間隔は2 mm (視角0.2度)、視距離は50cmとした。各実験において2文字から5文字の平仮名の語を混在させてカードの合計が200枚前後になるようにした。回答時間は特に制限しなかった。実験は週1回の割合で1994年3月から8月にかけて行った。この間、成績に大きな変化は見られなかった。

#### 実験1

視野レベルでの障害によるとする仮説の検証。カードに書かれた単語を提示された場合、通常は語の左端付近に注視点をおき、注意だけを右方向へ向けていく。そうすることにより、サッケードが少なく済み、読む速度が増す。また、次の注視点をおく場所も決定できる(Riddoch et al, 1990)。右半分の視野に障害のある患者は end of line detecting strategy (単語の右端ごとに注視点を移動して行く戦略)を使う傾向がある(Schoepf et al, 1993)。HHも、語の右端を認知するために、視野の中心は単語の右端に置いており、結果的に、左端は中心から最も外れた位置に来てしまっているのかもしれない。この仮説を検証するために、単語の幅をさまざまに変えて、各文字の中心か

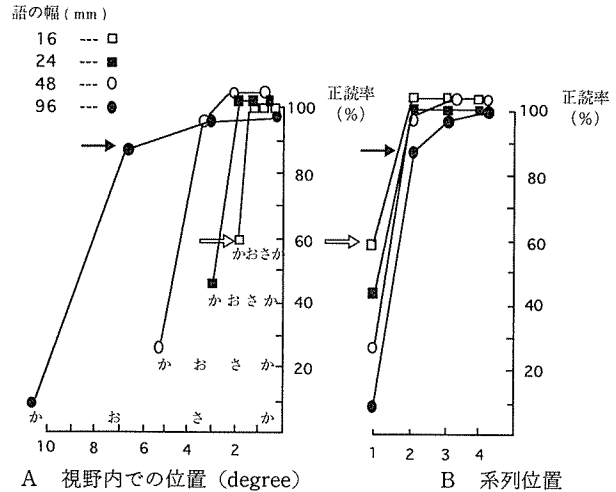


図2 実験1

「かおさか」という刺激を例にとり図2Aに示してある。語の幅が16mmの場合の第1文字(⇐⇒)は、語の右端から約1.7度の位置にあり、語の幅が96mmの場合の第2文字(→)は約7.2度の位置にある。しかし、右端(視野の中心)からの偏位が大きいにもかかわらず、前者よりも、後者の正読率ははるかに高い。文字の正読率は視野的な位置よりも、文字の順序的位置に強く影響されることが示されている。

らの隔たりと正読率の関係を調べた。もしHHの失読が視野レベルの問題であるならば、語の右端からの距離が大きくなるほど正読率は下がることが予想される。平仮名4文字の無意味語を、幅3 mm, 高さ4 mmの文字で、文字間隔を変えらることにより、16, 24, 48, 96mmの幅でタイプし、それぞれ、20語ずつ音読させた。図2Aに示すように文字の正読率は、視野的位置よりも、単語内での順序的位置に強く影響されている。図2Bでは文字の系列位置を横軸にとってある。語の幅の違いによって左端の文字の正読率に差が観察される(10-60%, 図2B)。これは、文字の視野的位置の影響とも考えられる。ただし刺激提示中の眼球運動をビデオでモニターした結果では、患者は有意義語の場合にはほとんど眼球を動かさずに1秒前後で答えることが多いが、無意味語では何度も注視点を移動させている。したがってこの実験において、広い間隔で書かれた語の左端の文字が、狭い間隔で書かれた語の左端の文字より、視野中心から離れているとは必ずしもいえない。

実験 2

誤読が起こるのは、視野内で左端にある文字なのか、それとも語頭の文字なのかを確かめる実験を行った。平仮名4文字の無意味語10個を上下反転（180度回転）して提示し音読させた。結果は、語頭ではなく語尾の文字が読めなかった（表2 A）。また、縦書きされた平仮名4文字の無意味語20個の音読では、第1文字もそれ以外の文字でも90%以上（18/20以上）の正読率であった（表2 B）。この結果から、語頭の1文字が読めないのではなく、単語のなかで空間的に左端にある文字が読めないと考えられた。

実験 3

意味の有無による違いを調べるため、平仮名4文字の有意味語と無意味語を20語ずつ音読させた。図3に示すように、どちらの場合にも第1文字と第2文字の正読率には大きな差が見られた。有意味語の場合の方が、第1文字の正読率が高かった。第2文字以降では差がない。有意味語の場合の成績の良さは、第2文字以降からの推測に因るものであると考えられる。HHは自分が推測しているとは気付かないと言う。これは「読む」過程においてトップダウン処理（この場合は、入力情報の処理過程への意味による関与）が意識下のレベルで行われていることを示すものと考えられる（御領, 1987）。Samuelら（1982）は瞬間視による視覚認知の実験で有意味語の認知が無意味語の認知より短時間で可能なことを示し、情報処理の早い段階での意味の関与の可能性を示した。また漢字4文字の有意味語と無意味語10語ずつの音読では有意味語はほとんどを正確に素早く読むことができたが、無意味語では第1文字はほとんど読めなかった（表2 C）。第1文字の誤読については、図4に示すように、一旦誤って読んでしまうとその読みに固執してしまう傾向が観察された。

実験 4

文字の色を変えた場合。平仮名4文字の無意味語60個を、第1文字は赤、青、緑のいずれかの色、第2文字以降は黒にして提示した。第1

表2 A 上下反転, B 縦書き,  
C 漢字, D 色を変えた場合

A 平仮名4文字, 無意味語, 上下反転の場合

系列位置	1	2	3	4
正読率 (%)	100	100	80	0

(例) こまごこ→こやま  
ろろろろ→ねろはな

B 縦書き, 平仮名4文字, 無意味語

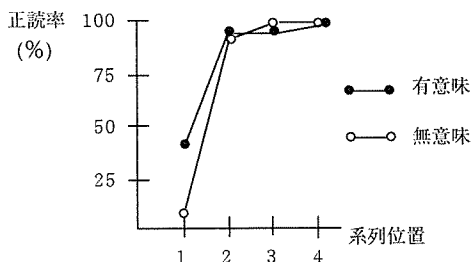
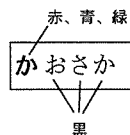
系列位置	1	2	3	4
正読率 (%)	90	95	90	100

C 漢字4文字, 意味の有無

	第1文字の正読率
有意味 (例, 整形外科)	95% (19/20)
無意味 (例, 松腰夢鳥)	5% (1/20)

D 第1文字の色を変えた場合  
(平仮名4文字, 無意味語)

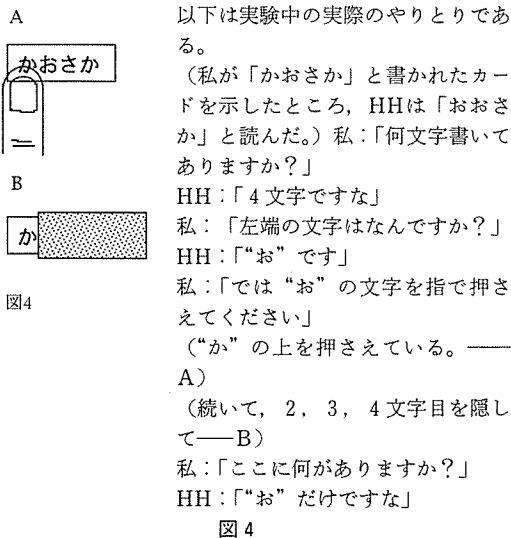
	正読率, 正解率 (%)
第1文字の読み	20 (6/30)
第1文字の色	100 (30/30)



系列位置	1	2	3	4
有意味 (例, さんかく)	40	95	95	100
無意味 (例, てんるま)	5	100	100	100

図3 意味の有無による違い

有意味, 無意味の平仮名4文字の語を読んだ結果。有意味語の場合の方が第1文字に関しては成績がよいが、どちらの場合にも第1文字と、2文字目以降には大きな差がある。3文字以下の語では延長（左端への付加）、5文字以上の語では短縮（左端の文字の読み落とし）が生じるのに対し、4文字の語では左端の文字の置き換えが主に起こる。



文字の色を変えた刺激60個のうち、30個は色に関わらず4文字全部を音読させ、残りの30個は第1文字の色だけを答えさせた。表2Dに示すように、第1文字が何色であるかについては非常に正確であった。興味深いことに、音読する課題の場合において、色の付いた左端1文字を無視して読まなかった場合に、「それでは左端の文字の色は何ですか?」と尋ねると、即座に正確にその色を答えた。

#### IV 考 察

##### 1. 単語認知のモデル

図5AはMarrとNishihara(1978)の物体の視覚認知の多段階モデルであり、図5Bは、それをもとにCaramazzaら(1990)が提唱した単語認知モデルである。このモデルは視覚情報から単語情報が抽出される過程を段階的に示している。図6は提灯に書かれた「おでん」という語が認知される段階をこのモデルに沿って説明したものである。最初の網膜中心座標レベルでは文字情報は他の視覚情報と混在して空間的位置関係に忠実に表現されている。次の刺激中心座標レベルではターゲットとなる単語に焦点がしばられ文字の種類、大きさ、方向、色などの情報が処理される。語中心座標レベルでは単語に付帯していた情報は剥ぎとられて普遍的な表現がなされている段階であり、発音や意味

認知へと向かう直前の状態である。聴覚情報、視覚情報のいずれによる単語入力もこの段階では同じ表現がなされていると考えられる。

Caramazzaら(1990)は、右頭頂葉に損傷のある失読症患者(NG)について報告した。NGは視覚的に提示された語を音読するときに後半部分、つまり語尾の部分を誤読し(例:“PARK”を“PART”と読む)、さらに縦書きされた語や上下反転して提示された語にたいしても同様に語尾の文字を誤読した。また音読された語の復唱や書き取りでも同様の症状を示した。CaramazzaらはNGの障害は、入力のモダリティに関わらないことなどから、かなり高次のもの(語中心座標レベル以上)に存在すると考えた。これに対して、Riddochら(1990)の報告した患者では、刺激が左視野に提示されると誤読が起きるが、右視野に提示された場合には誤読が起きなかった。このように視野内の刺激の位置が症状の出現に影響する症例では、障害は網膜中心座標レベルに存在する可以考虑することができる。

HHの場合はどうであろうか。実験1の結果から、語の文字間隔を変えることによって第1文字の成績に差が見られているが(図2B)、文字の系列位置のほうに誤読に対してより強く影響していることから(図2A)、網膜中心座標からより高次のレベルにかけて障害が存在すると考えられる。実験2の結果から文字の単語の中での位置(語頭)ではなく空間的な位置(左端)が誤読に影響していることが示され(表2A)、また縦書き語の音読や復唱課題では誤読が起きないことから、障害が語中心座標より低次のレベルに存在することが示唆される。以上から、HHの誤読の原因となる障害は網膜中心座標レベルから主に刺激中心座標レベルに存在していると推測される。これらのレベルに、横書きされた複数の文字刺激を一つのもの、つまり単語として認知する働きをもつ機構がある可能性がある。第1文字(通常は左端の文字)は、語の開始部分として、また、単語認知の手がかりとして、重要な意味を持つことを考えると、左端の文字に特異的に働く注意のシ

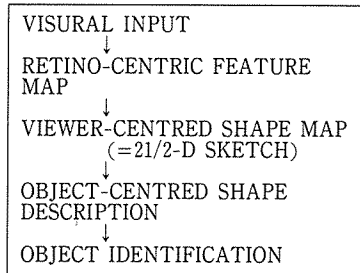


図 5 A

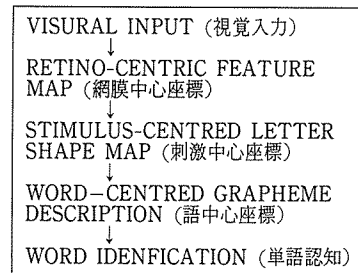


図 5 B

Aは Marr & Nishihara (1981) が提唱した物体認知の多段階モデル。BはAに基づいて Caramazza ら (1990) が提唱した単語認知の多段階モデル。第一段階は「網膜中心座標」であり、文字や単語も空間内での他の物体と区別されずに、一般的な情報として表象されている。つづいて「刺激中心座標」においては、注意の作用により、単語だけが全体像の中から抽出され処理される。ここでは文字相互の位置関係、フォントの種類、大きさ、書かれた方向などの情報が処理される。「語中心座標」は意味が認知される直前の段階であり、大脳の固有の文字を用いて抽象的、普遍的な表現が実現されている。

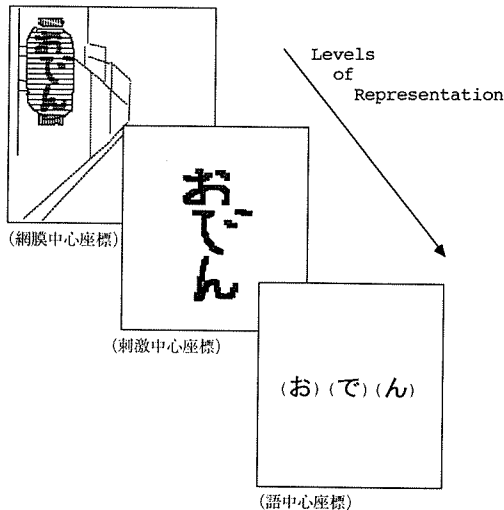


図 6

提灯に書かれた「おでん」の文字が認知されるまでの各段階。網膜中心座標ではさまざまな視覚情報が空間的位置に忠実に再現されている。刺激中心座標では単語に注意が向けられ各文字などの情報が処理される。最後の語中心座標では普遍的な表現がなされており、視覚刺激も聴覚刺激もここに至る。この後は意味の把握や発音へと進んで行く。(Caramazza et al, 1990 より改変)

ステムが存在する可能性は十分にあると考えられる。HH は幾何図形や記号などを用いた実験でもやはり左端のアイテムの認知障害を起こした。例えば、○△□×を提示すると「さんかく、しかく、べけ」と読み、左端の○は読み落

とすることが多いが、書写課題なら左端の図形を書き落とすことはない。しかし自分で書いたものを読むように言われるとやはり左端ひとつを読み落とす。また、単語の書写課題においては、ほとんどの場合書き始める前に音読する。このとき第1文字を誤読し、それに従って書くため、結局第1文字を書き誤ることが多い。これに対し、数個の物を(はさみ、消しゴム、動物のミニチュア模型など)

横に並べて名前を答える課題においては、左端の認知障害は見られなかった(同じ大きさの文字の場合には誤読が起こる)。この結果も、文字や図形の認知において、それらをグループとして認知する場合に、左端のアイテムの認知に限定した障害が発生していることを示唆している。Patterson ら (1990) の報告した症例では文字や数字では左端の誤読が生じたが、図形や記号を並べて提示した場合には生じなかった。どのような視覚刺激がグループ化を起こすのかについては検討の必要があろう。図形的要素の強い文字である漢字を使用する日本語や中国語を母国語とする人々では、簡単な幾何図形でもグループ化が起きるが、アルファベットだけで記述される言語を母国語とする人々では、グループ化が起きにくいかもしれない。

Mason (1982) の行った正常被験者を用いた瞬間視の実験において興味深い結果が示されている。数学記号や図形を横に並べて短時間提示した場合は、視野の中心に位置する中央部分の認知が両端部よりも良いのに対し、文字や数字を並べた場合には左右両端の文字の認知が他の位置より良かった。これは、単語や文字列の処理において端のアイテムに対する特別な注意システムが存在し、意味認知がなされる以前の段階ですでに、刺激の構成要素によって注意する部分を決定している(文字などの場合は端へ

向かう)ことを示唆している。

## 2. 物体の失認との比較

Chatterjee (1994) は半側空間無視の患者8名にカメラで物体を撮影させるという方法により無視のレベルを検討した。横におかれた定規を撮影する場合、網膜中心座標レベルの障害があると視野全体の左半分を過小評価するため定規は写真の中心から右側に撮影されたが、刺激中心座標レベルの障害では物体自体の左部分を過小評価するため定規は左に寄って撮影された。HHの場合、距離的に一定の割合で左部分に認知障害が起こるのではない。4文字の語で左端1文字誤読するからといって8文字の語で左端2文字を誤読するわけではなく、やはり1文字のみ誤読する。語の「左部分」ではなく「左端」の認知が悪くなっていると考えられる。兼本(1995)は、てんかん発作後の一時的な左空間無視症状に随伴して観察された単語左部分の失読を報告しているが(「じてんしゃ」を「てんしゃ」と読むなど)、その場合には左部分の文字存在そのものが認知されていない。本症例においては、左端のアイテムの文字としての情報は認知されないが、色は認知されることから、視覚情報の一部は処理されていることが分かる。また「\*んべい」のように左端に記号を付加した場合には「\*んべい」→「せんべい」のように延長して読むことが多い。左端の刺激の文字としての情報は正しく処理されていないが、刺激全体の長さ(文字数)の情報は処理されていることを示していると考えられる。このことはHHの症状が空間無視だけでは説明できないことを示すとともに、視覚認知経路において、文字の情報と、色の情報が独立して処理されていることを裏付けるものであり、視覚情報処理のモジュール性をよく反映した現象であるといえよう(Livingstone and Hubel, 1987)。

## 3. 誤読の機序について

今回の実験の結果を説明するため、視覚提示された単語の認知に関し以下の二つの仮説について考えてみる。Caramazzaらの単語認知モデルの主に刺激中心座標レベルにおいて(1)

意識下のレベルで複数の視覚刺激アイテムをひとつのグループとして認知する機構が働いている、(2)その機構のサブシステムとしてグループのなかの左端のアイテムを選択的に処理する機構が存在している。(1)のシステムの存在を示唆する実験結果はいくつか報告されている(Samuel et al, 1982他)。Mason(1982)の実験結果は(2)のシステムの存在を示唆するものであるが、本症例において観察される特殊な症状の発生機序のひとつの説明として、(2)のシステムに比較的限定した障害が生じていると仮定することが可能である。

本症例のような注意障害によると考えられる症状の研究は、文字や単語の認知の情報処理過程を解明するための重要な手がかりを与えてくれる。

**謝辞**：実験を通して積極的に協力して下さった平尾氏と夫人に深く感謝いたします。MRI画像診断について京都大学医学部放射線科安里令人先生に、神経学的診断に関し京都大学医学部神経内科花川隆先生、勝見幸則先生に、そのご指導に心からお礼申し上げます。最後に、本研究を多岐にわたり御支援くださった岡谷病院宮城康夫先生はじめスタッフの方々、有難うございました。

## 引用文献

- 1) Caramazza A, Hillis AE : Representation, co-ordinate frames, and unilateral neglect. *Cognitive Neuropsychology* 7 ; 391-446, 1990
- 2) Chatterjee A : Picturing unilateral spatial neglect : viewer versus object centred reference frames. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 57 ; 1236-1240, 1994
- 3) Ellis AW, Flude B, Young A : "Neglect dyslexia" and the early visual processing of letters in words and nonwords. *Cognitive Neuropsychology* 4 ; 439-464, 1987
- 4) 御領謙：読むということ(認知科学選書5)。東京大学出版会、東京、1987
- 5) 兼本浩祐：てんかん発作によって引き起こされた左半側空間無視——回復過程の経時的観察——。神経心理 11 ; 40-45, 1995
- 6) Livingstone MS, Hubel DH : Psychophysical evidence for separate channels for the perception of form, color, movement, and depth. *J Neurosci* 7 ; 3416-3468, 1987

- 7) Marr D, Nishihara HK : Representation and recognition of the spatial organization of three-dimensional shapes. Proceedings of the Royal Society of London, B200, 269-290, 1978
- 8) Mason M : Recognition time for letters and nonletters : Effects of serial position, array size, and processing order. Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance 8 ; 724-738, 1982
- 9) Patterson K, Wilson B : A ROSE is a ROSE or a NOSE : A deficit in initial letter identification. Cognitive Neuropsychology 7 ; 447-478, 1990
- 10) Riddoch MJ, Humphreys GW, Cleton P et al : Interaction of attentional and lexical processes in neglect dyslexia. Cognitive Neuropsychology 7 ; 479-518, 1990
- 11) Samuel AG, van Santan JPH, Johnston JC : Length effects in word perception : We is better than I but worse than You or Them. Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance 8 ; 91-105, 1982
- 12) Schoepf D, Zangemeister WH : Correlation of ocular motor reading strategies to the status of adaptation in patients with hemianopic visual field defects. Ann of NY Acad Sci 682 ; 404-408, 1993
- 13) 杉下守弘 : 短縮版 WAB 失語症検査—日本語版. 医学書院, 東京, 1986

### A case of "left-end letter specific dyslexia"

Shigeki Tanaka\*, Toshio Inui\*\*

\*Department of Psychology, Kyoto University  
and Division of Internal Medicine, Okatani Hospital, Nara

\*\*Department of Psychology, Kyoto University

We present a study on a brain damaged patient who shows a unique type of misreading. HH, a 64 year old right-handed man, is a retired chemical company researcher. After experiencing a stroke in August 1992, he began to suffer from a unique type of misreading. An MRI examination showed broad damage in the left upper temporal lobe. Although he has a deficit in the right visual field, his misreading is limited to the left-end letters of horizontally written words. For example, HH reads "きもの" ([kimono], clothes) as "けもの" ([kemono], animals) and "5234" as "1234". It seems that only complicated graphical information of the left-end item escapes ; he can perceive the color of the letter that he cannot read.

Many cases showing the symptoms of "neglect dyslexia" have been reported ; most of

the subjects misread the left part of words or sentences. However, unlike them, HH's lesion is located in the dominant left hemisphere, and he has no signs of visual neglect (copying, line cancellation, or line bisection). HH does not misread the "first" letters of words, but the "leftmost" letters of words. Even when a word shown to him is rotated 180 degrees, he misreads the leftmost letter ; in this case, the last letter of the word. For HH, the letter order in a word is more important than its location in the retina or in the primary visual representation.

Based on the results of the experiments presented here, we assume that there may exist a special attentional system that mainly functions to process left-end items and that it may have been damaged in this case.

(Japanese Journal of Neuropsychology 12 ; 215-222, 1996)