

# アルツハイマー型痴呆における神経心理学的研究： 書字能力の崩壊過程について

鶴田 千尋

正仁会明石土山病院

## 抄 録

アルツハイマー型痴呆 (DAT) は、潜行性の発症と進行性の経過を特徴とする。その障害は、記憶をはじめ認知機能のさまざまな領域にわたり、書字機能にも影響を与え、書字障害が早期から認められると報告されている。DAT における書字の崩壊過程について、自発書字、書き取り、写字の3点から検討した。対象は DAT 15例であり、3か月ごとに約1年にわたり各書字検査を施行した。検査結果は病期別に I 期群5例と II 期群10例に分けて、各々の成績を分析した。その結果、自発書字が最も強く障害を受け、初回検査時より遂行不能となる症例が多かった。経時変化については各成績共有意に低下したが、その度合いは一律でなく、書き取りよりも写字における低下速度が急激であった。漢字と仮名の解離については書き取り、写字いずれも漢字が早期から障害され次第に仮名にも障害が及んだ。書字の誤謬分析では形態異常などの失行性要因や空間的配置異常・部分脱落などの視空間認知障害を示唆するものが多く II 期群においては新造語やなぐり書き (scrawl) などの字体の崩れ・歪みが一層顕著になった。その他 II 期群においては書字機能の低下と知的機能の低下の間には有意に高い相関を示した。以上、DAT では書字機能の崩壊が確実に進行すること、漢字が仮名に先行して障害されることが確認された。

**Key words:** writing, kanji-kana, dementia of the Alzheimer type

## 緒 言

高齢化社会への移行とともに痴呆患者の数は飛躍的に増加している。大塚ら<sup>1</sup>は、1991年3月に算出した老人性痴呆の有病率と厚生省人口問題研究所の将来推計人口に基づいて、痴呆性老人数を推計している。それによると1995年、痴呆性老人数は126万人であるが、2005年には189万人に達するという。痴呆をきたす疾患としては脳血管性痴呆 (VD) とアルツハイマー型痴呆 (DAT) がもっとも多く、その割合は我が国では前者が後者に比べて多いとされていたが、1995年の東京都の在宅高齢者を対象とした調査<sup>2</sup>では DAT の有病率は1.8%で VD は1.2%であり DAT の有病率が VD を上回る結果が示されている。診断方法の改善により従来不明の痴呆と診断されたものが DAT と診断されるようになったことや、DAT の有病率は女性の80歳以上の高齢者に多いことから、これらの人口の増加から今後は DAT が VD より多くなることが予想されている<sup>3</sup>。

VD は一般に男性に多く、脳血管障害の後に、痴呆が比較的急激に発症し、段階状に進行し、症状に動揺性が認められる。初期にめまい、しびれなどがあり、ときに脳血管障害による運動・知覚障害・痙攣・片麻痺などを伴うこともある。知能や記憶などが部分的に障害されており、いわゆるまだら状痴呆を呈する。DAT と比べ人格や病識は比較的末期まで保たれている<sup>4</sup>。

DAT は女性に多く、緩徐に発症し、初期に記銘・記憶力が低下し、人格も著明に障害される。進行性の経過を特徴として、進行するにつれて、失語、失行、失認などの高次神経機能障害も認められるようになる。これらの認知機能の障害が書字機能にも影響を与え、書字障害が早期から認められ、口語言語よりも強く障害されるという Bayles と Kaszniak<sup>5</sup> の報告がある。

欧米においてはこれまでに DAT の書字障害に関する報告は多数あるが、情景画説明の書字機能を対象とし、健常群との比較をした研究<sup>6-10</sup> がほとんど

で、本論文のように自発書字、書き取り、写字の3点から、書字機能の経時的変化の縦断的な検討を施した研究はない。しかも日本においては書字機能に関する詳しい研究はほとんど行われていない。我々は、書字機能の変化を経時的に追跡することが、言語機能の崩壊過程を解明するための一助になりうることを考え、DAT 15例の書字機能を1年にわたり経過観察したので、日本語特有の文字体系である漢字・仮名の差異を含め考察を行った。さらに、書字機能の低下が知的機能の低下と相関するのかどうかについても検討した。

### 対象と方法

入所者約300名の特別養護老人ホームと近畿大学付属病院精神神経科外来に通院し文字教育を受けていたかどうかの参考となる教育歴6年以上で視力、聴力に問題がなく、運動機能でも検査に支障をきたさないDAT 15例(男性4名, 女性11名)を用いた。DATの診断にはDSM-III-R<sup>11</sup>の診断基準を使用した。DATは痴呆症状があり、潜伏性の発症と一様に進行性に悪化する経過をとり、病歴、身体的診察および臨床検査によって他の痴呆疾患が除外されたものと定義されている。DATはしばしば数年~10年の経過をとる慢性の痴呆性疾患であり、DATの経過を知るためには、その経過をいくつかの病期に分けて理解することが必要となる。臨床的な特徴に基づいて3期に分けられることが多い。Cummings-Benson<sup>12</sup>の病期分類により、I期群5例(男性1名, 女性4名) II期群10例(男性3名, 女性7名)に分けて、各々の成績を別々に検討した。DAT群の背景は表1に示すとおりである。DATの平均年齢はI期群が69.2±7.8歳で、II期群が75.5±4.1歳である。平均罹病期間は、I期群が2.6±0.5年で、II期群が

4.3±1.3年であり、痴呆のスクリーニング検査として使われている長谷川式簡易痴呆スケール(HDS)は、I期群が16.2±4.8点、II期群が5.5±4.0点でMini-Mental State Examination (MMSE)はI期群が15.0±2.5点で、II期群は6.3±2.9点であった。また頭部CT所見においては、Meeseら<sup>13</sup>の脳萎縮の指標値によりI期群では軽微~軽度の脳皮質萎縮と2例に脳室拡大をII期群では軽度~高度の脳皮質萎縮と軽微~中等度の脳室拡大を認め、梗塞は両群共見られなかった。DAT I期群とII期群の間には性別(Fischerの直接確率法)、年齢・教育年数(Wilcoxonの検定法)に有意差は認められない。

書字検査実施の間隔は、3か月に1回とし1年にわたり、「今一番したい事柄を書きなさい」という指示の下での自発書字、および「今日は良いお天気です」「山の上に大きな木があります」という短文の書き取り、さらに模写能力をみるために、「国会では消費税の見直し案が検討されている」という短文を見せて模写させる写字検査を行った。

テスト時間は特に制限せず、検索項目は書き取りと写字については、成績を得点化した。その方法として、書き取りにおいては、「今日/は/良い/お天気/です」「山/の/上/に/大きな/木/が/あります」を斜線で示したように分割し、何か所正確に書けたかを数え、その数を得点とした。写字においては課題文の20文字の内、正しく書けた文字の数を得点とした。書き取りにおいては、できるだけ漢字と仮名を混ぜて書くように説明した。その他書字障害の誤りの内容および漢字と仮名の差異についても比較検討した。書字障害の内容を検索するにあたって簡易神経心理学的検査を施行した。その方法は、言語機能は、言語理解を評価するために、pointing span(物品の系列指示)、行為については、標準高次動作性検査<sup>14</sup>の中の「歯をみがく」、「櫛で髪をとく」という上肢物品を使う動作検査や丸、四角の描画検査、認識機能については、視空間失認の評価のために、十字形の模写の検査を行った。その他知的機能の経時的変化を知るために各検査ごとにMMSEを施行した。

### 結 果

図1は書き取り、写字検査の平均得点と±標準偏差(Standard deviation, SD)の範囲をプロットし、経時的にグラフで表わしたものである。以下、小標本データである為、検定にはWilcoxonの検定法を用いた。書き取り、写字共I期群に比べてII期群が有意に成績は低く、両者を比較すると相対的に写字の方が書き取りよりも障害されていた。経時的変化

表1 対象症例の背景

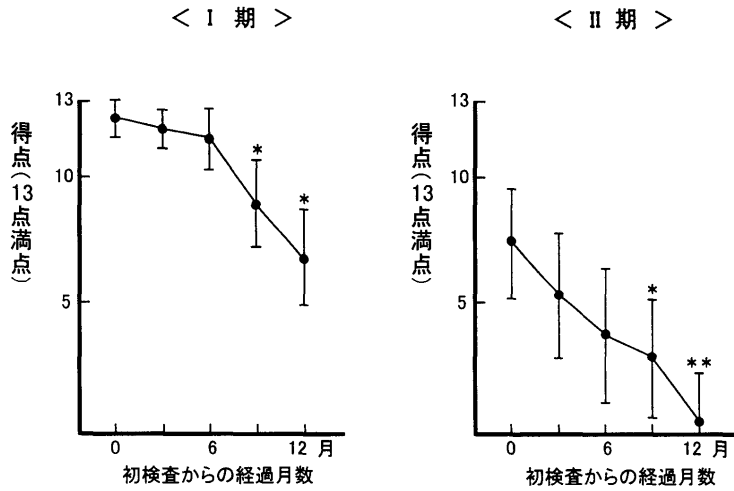
	I期	II期
症例数	5	10
年齢(歳)	69.2±7.8	75.5±4.1
罹病期間(年)	2.6±0.5	4.3±1.3
HDS	16.2±4.8	5.5±4.0
MMSE	15.0±2.5	6.3±2.9
CT		
萎縮	±~+	+~#
脳室拡大	-~±	±~#
梗塞巣	-	-

HDS:長谷川式簡易痴呆スケール

MMSE:Mini-Mental State Examination

-:無, ±:軽微, +:軽度, #:中程度, #:高度(Mean±SD)

書き取り



写字

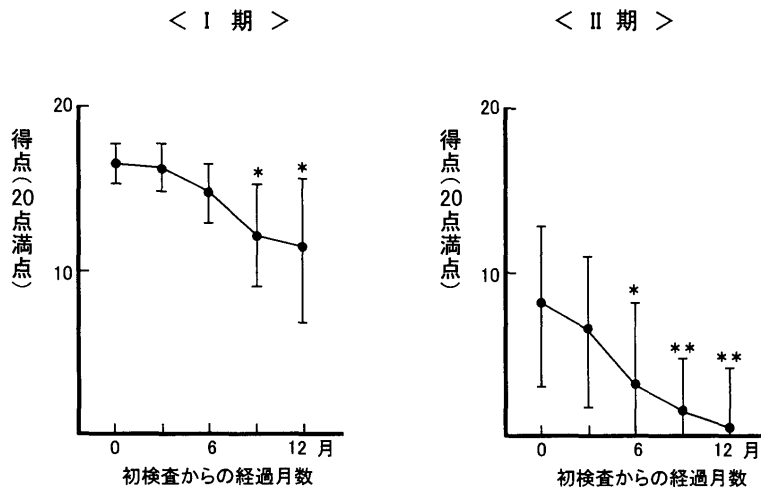


図1  
書き取り、写字検査の得点の経時的変化  
mean±SDで示す。  
\*：初検査時との有意差p<0.05  
\*\*：p<0.01

については、I期群では書き取り・書字共9か月後で初めて有意に成績が低下したが(P<0.05)、II期群では、書き取りが9か月後に(P<0.05)、写字が6か月後に(P<0.05)有意に成績が低下した。

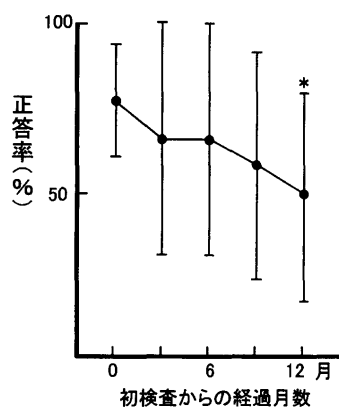
図2は書き取りを漢字・仮名に分けてそれぞれの正答率の変化を表わしたものである。成績は全般に仮名の方が良好な傾向があり、I期群では、0～6か月において、仮名が漢字よりも有意に良好であった(P<0.05)。II期群では、0～9か月において、仮名が有意に良好であった(0～6か月P<0.01, 9か月P<0.05)。経時の変化をみるとI期群においては、漢字が12か月後に初めて、有意な低下を示したが(P<0.05)、仮名には有意な変化を認めなかった。II期群においては、漢字が6か月後に(P<0.05)、仮名は9か月後に(P<0.05)有意な低下を認めた。

以上の結果から書き取りにおいては、漢字の方が障害されやすく、仮名が漢字に遅れて障害されることがわかった。

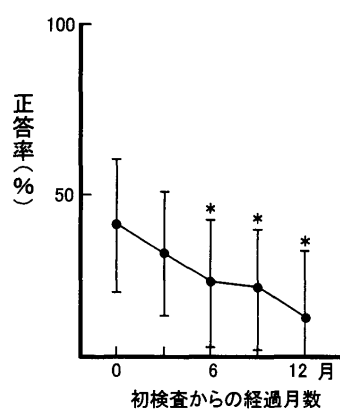
図3は写字を漢字・仮名に分け、それぞれの正答率の変化をグラフにしたものである。DAT群においては仮名の方が成績が良好でI期群では0～9か月に(0か月P<0.01, 3か月P<0.05, 6か月P<0.01, 9か月P<0.05)、II期群では、0～3か月に(0か月P<0.05, 3か月P<0.05)有意差を認めた。DAT I期群では漢字が9か月と12か月後に、仮名は9か月後に有意な低下を認め(P<0.05)、II期群では漢字が3か月後から(P<0.05)、仮名は6か月後から(P<0.05)、有意に成績が低下した。以上から写字においても仮名の方が成績良好で漢字の方が先に障害されることが推測された。

## 書き取り(漢字)

&lt; I 期 &gt;

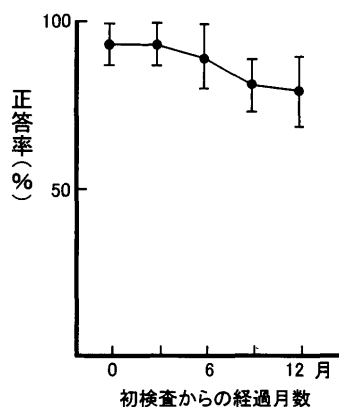


&lt; II 期 &gt;



## 書き取り(仮名)

&lt; I 期 &gt;



&lt; II 期 &gt;

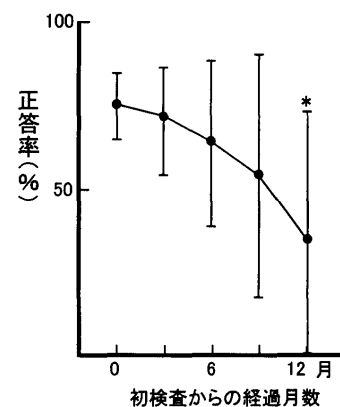


図2  
書き取り(漢字・仮名)の正答率の経時的変化  
mean±SDで示す。  
\*: 初検査時との有意差  $p < 0.05$

表2 MMSEの得点との相関

	I 期		II 期	
	相関係数 (rs)	相関の有意性	相関係数 (rs)	相関の有意性
書き取り	0.53	N.S.	0.53	$p < 0.02$
写字	0.15	N.S.	0.72	$p < 0.001$
書き取り(漢字)	0.59	$p < 0.1$	0.49	$p < 0.05$
書き取り(仮名)	0.52	N.S.	0.51	$p < 0.05$
写字(漢字)	-0.12	N.S.	0.49	$p < 0.05$
写字(仮名)	0.51	N.S.	0.71	$p < 0.001$

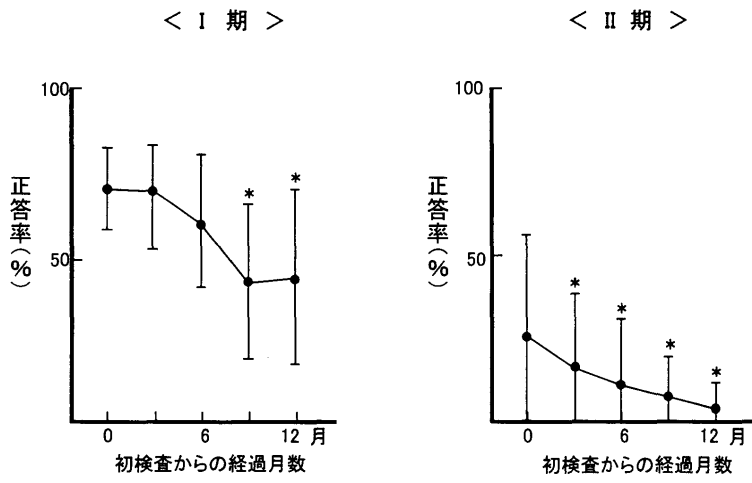
Spearmanの順位相関係数による

N.S. 有意差なし

図4はDAT I期群とII期群の各検査時におけるMMSEの得点の推移を示したものである。表2に、書字機能の低下がMMSEの点数の変化と相関するかについてSpearmanの順位相関係数で検討した

結果を示す。初回検査時と12か月後を比較すると、I期群では、書き取りにおいて、 $p < 0.1$ と弱い意味での有意な相関が認められたが、その他については認められなかった。しかしII期群では、全項目にお

写 字(漢字)



写 字(仮名)

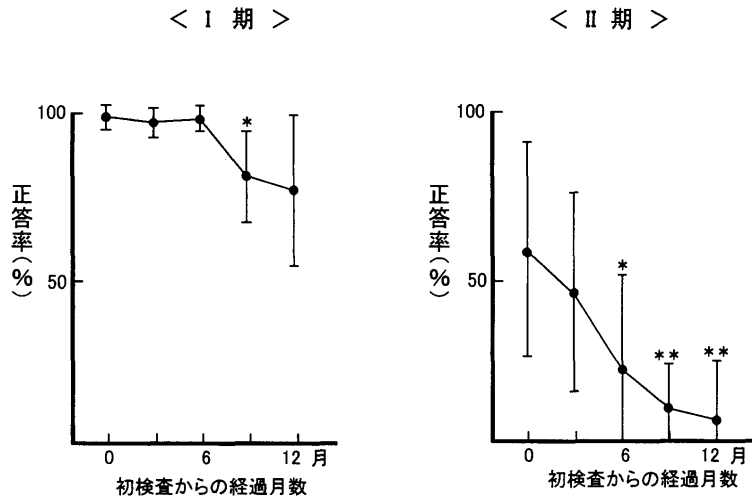


図3  
 写字(漢字・仮名)の正答率の経時的変化  
 mean±SDで示す。  
 \* : 初検査時との有意差 p<0.05  
 \*\* : p<0.01

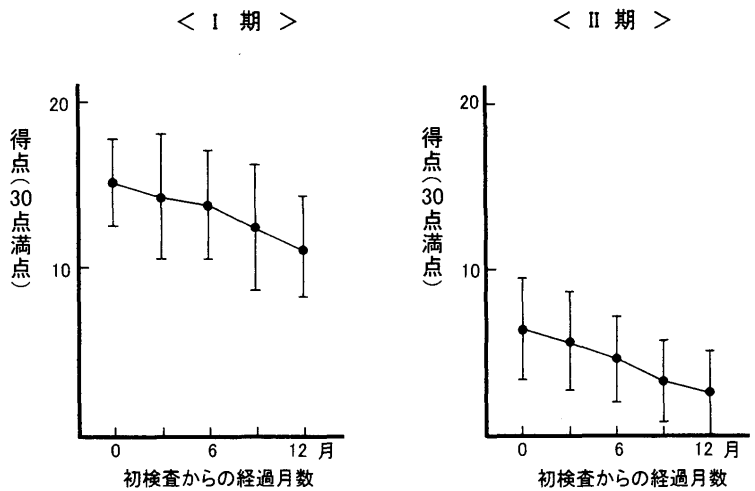


図4 MMSEの得点の経時的変化  
 mean±SDで示す。

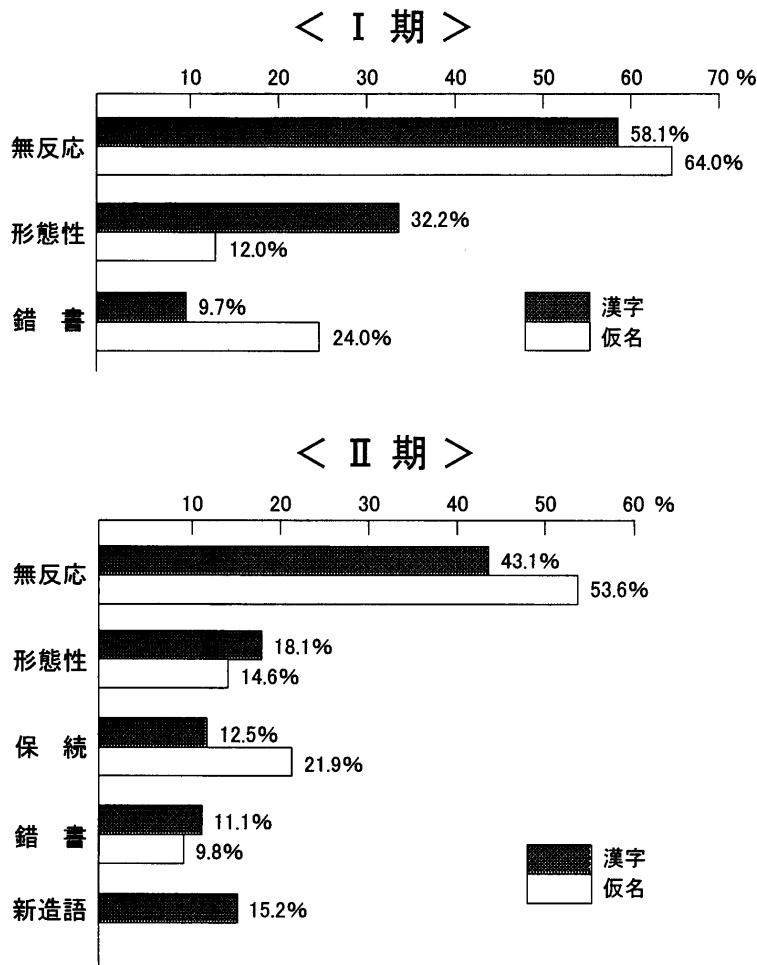


図5 誤謬分析（書き取り）

いて有意に高い相関を示した ( $P < 0.05$ )。

自発書字については、DATではII期群においては初回検査時より遂行困難な症例がほとんどであった。I期群でも表出された語彙数は少なく、内容も貧困で意味不明なものが多かった。その他の特徴として漢字よりも仮名を多く使用する傾向があり、漢字に誤りが多く見られた。

図5は書き取りにおいて、表出された書字障害の誤りの内容を、漢字と仮名に分け大東らの分類<sup>15</sup>を参考にして無反応（想起困難によると思われるものを含む）、形態性誤謬（課題と反応の間に何らかの形態的関連性の認められるもの）、錯書（文字選択の障害）、保続、新造語、その他（なぐり書き、線の羅列など文字としての形態が整っていない）、の6型に分類し、全誤謬数に占める各誤謬型の割合を百分率で表し、棒グラフにしたものである。I期群、II期群共漢字においては無反応が多く、II期群では新造語や保続がみられるようになった。仮名においても両群共無反応が多く、他に保続や音韻性の錯書がみられた。

同様に写字における書字障害の誤りの内容を棒グラフで表したのが図6である。仮名については、I期群では誤りそのものが少ないので、傾向をみるまでにいたらないが、無反応が多かった。漢字では、I期群において、会→令、見→貝などの形態的誤謬が多いが、II期群では無反応が増えた。

その他のDATの特徴としては、II期群において、迷入や写字において手本の上に字を書き込むclosing-in現象が4例に、なぐり書きや空間的配置異常が3例に認められた。全般にI期群よりも字体の崩れが顕著に見られた。

神経心理学的検査では、言語機能において言語理解の困難が初回検査時にI期群では1例に12か月後には3例認めた。II期群では初回時から全例にみられた。行為面では、DAT I期群においては2例にII期群では全例に構成失行がみられた。II期群では軽度の障害を含め観念失行も全例にみられた。認識面では、DAT I期群においては3例にII期群では全例に視空間失認がみられた。以上、比較的病初期から高頻度に神経心理学的症状が認められた。

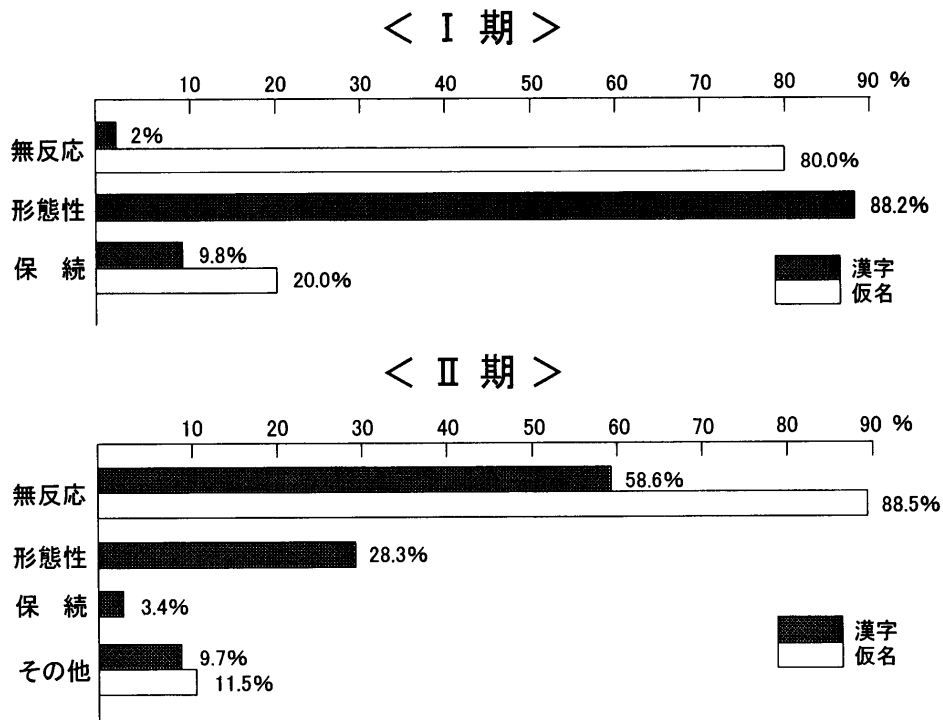


図6 誤謬分析 (写字)

## 考 察

DATの早期の書字障害の特徴として、松本ら<sup>16</sup>は11例中10例に、Sjögren<sup>17</sup>は83%に、失行性失書を認めている。倉知<sup>18</sup>は、日本語では漢字の書字がおかされやすく、仮名の書字は比較的保たれ、写字も障害されやすいとしている。

外国では、Cummingsら<sup>19</sup>がDATの患者に、Boston失語症診断検査とWAB失語症検査からの多数の項目を用いて検査した結果、すべての患者が言語障害を示し、超皮質性感覚失語に似たパターンで、物語を書く検査が最も障害されていたと報告しているが、書字障害の内容については触れていない。Neilsら<sup>7</sup>は自発書字での健常群との比較において、DAT群の方が語彙数が少ないこと、冠詞や接続詞などの機能語の省略よりも内容語の誤りや綴りの間違いが多いとした。

本研究の結果をまとめると以下の点が明らかとなった。

I期群の特徴としては、自発書字では出現語彙数が少なく、遂行不可能な症例がほとんどであった。書き取りでは、誤謬内容として無反応を多く認め、写字では、無反応や、漢字において形態性誤謬を多く認めた。この背景として意欲・自発性の低下という人格面の崩壊と、語彙の健忘ないし語想起障害、

文章構成力が低下する失語的要因、視覚構成障害の関与が考えられた。

II期群においては字体の崩れやなぐり書きなどの失行性失書および配置異常、写字における文字構成部分の省略など、視空間認知障害を示唆するものが多く見られるようになった。写字障害も顕著にみられ、closing-in現象の症例数も増加したが、これらも同様に視空間認知障害および構成障害との関与が示唆された。しかしながら、失行性障害と視空間認知障害の関与は、簡易神経心理学的検査の結果からも明らかなように、II期群においては失行と失認が混在していると考えられ、必ずしも明白に区別できるとは限らない例も多かった。Fuldら<sup>20</sup>は言語異常として、患者の応答のなかに以前のテストの時の応答が不適切な形で混じり込む迷入が、DATに特に多い異常であるとしているが、我々の書字検査においてもII期群で10例中4例に認められた。保続の一発展型と考えられる。

漢字・仮名の差異については、一般的に失語症においては、仮名の読み書き能力に非して漢字の読み書き能力は保たれるとされてきた<sup>21</sup>。例えばBroca失語においては一般に漢字より仮名の障害が強<sup>22</sup>、Wernicke失語では漢字と仮名ともに障害されるとされ<sup>23</sup>、伝導失語では書字は平仮名の方が不良と報告されている<sup>24</sup>。しかし本研究のDATについ

ては、漢字の方が障害が強く、書き取りにおいては、目標字の一部が省略されたり、目標字と形がよく似た誤字を書くというような形態性誤謬や無反応などが多く、漢字の図形の想起過程に障害があることが示唆された。その他漢字においては同音意義語をI期群でも認め、意味的側面の障害があることが示唆された。しかし次第に仮名にも強い障害が認められるようになった。すなわち仮名が漢字に遅れて障害されることが推測された。

岩田<sup>25,26</sup>は側頭葉後下部病変で漢字に選択的な失読失書が起こることを指摘し、一方角回性の失読失書では仮名の読みが著しく障害される事実に着目し、読み書きの二重回路説を提唱している。書字については一つは聴覚体性感覚連合経路で、Wernicke野→角回→Broca野・運動野に至り、もう一つはWernicke野→側頭葉後下部→視覚野→角回→Broca野・運動野の経路である。仮名の書字は前者に依存し、漢字の書字は後者を經由するという。本研究において漢字が仮名より先に障害されるという所見は、岩田の説を参考にするとDATにおいては神経変性は通常、まず内嗅皮質や海馬領域を含む側頭葉内側部に生じ、続いて側頭葉外側部に拡がるため、側頭葉後下部が角回よりも先に侵されるためではないかと考えられる。

欧米語では単語を綴る際、少なくとも二つの体系、つまりlexical system（語彙体系）とphonological system（音韻体系）が関与するとされ、語彙体系の障害はlexical agraphiaと呼ばれ、語を直接文字系列化する過程や、単語の視覚的単語イメージを含む単語全体を探索するような過程に障害を生じ、不規則語やあいまいな単語つづりが障害されるとされる。音韻体系の障害は、phonological agraphiaと呼ばれ音韻文字変換に従っての機械的な書字表現に困難をきたし、無意味語を綴るときがとりわけ困難になるとされている。相馬ら<sup>27</sup>は欧米語における失書、すなわち書字障害におけるphonological-lexicalの並列的な過程を想定した説明は、日本語においては仮名の失書と漢字の失書という文字体系の差に還元して観察できると述べている。Rapcsakら<sup>28</sup>は11例のDAT患者の綴り方を健常者と比較し書字機構の2つのルートであるphonological systemよりlexical systemの方がより強く障害されていると報告した。この理由として、彼らはlexical spellingを担う解剖学的部位として仮定されている左側頭葉頭頂葉後頭葉移行領域が脳血流量やPET（Positron emission tomography）による研究<sup>29</sup>からも明らかのようにDATにおいては、病初期から特に侵されるためではないかと考えた。その後、Platelら<sup>30</sup>は、

Stevenの仮説を検証するために、DAT 22例の書き取り検査を9～12か月の間隔で2回実施し、早期においては、lexical spellingがphonological spellingよりも強く障害されるという同様の結果を報告している。

一般に、DATにおける言語機能については、口頭言語や読みの障害の研究からlexical semantic systemが障害されやすく、phonologic systemは比較的保たれると考えられてきた<sup>31,32</sup>。同様に書字においても、lexical-phonological systemの存在を想定すれば、我々の観察結果からも漢字においてまず障害が現われるという現象は、Stevenらも指摘したように語の想起過程を必要とするlexical systemがまず最初に障害されることを示唆し、その後遅れて仮名の書字過程に必要な音韻文字変換によるphonological systemが障害されることが推定できる。

Bernard<sup>33</sup>は、DATにおける書字障害の特徴として、最初は意味のある事を書いたり、綴ったりする能力が失われる意味性失書を示し次いでlexical spellingが障害されるが、phonological spellingは比較的保持され、字体の変化や空間的配置の異常が見られるのは痴呆がもと重度になってからではないかと考え、本研究の結果と類似しているが、確認するためには、縦断的研究が必要であると述べている。

書字機能の低下がMMSEの点数に相関するかにについては、II期群では認められたが、I期群では書き取り以外有意な相関を示さなかった。Cummingsら<sup>34</sup>は、DATにおいてはMMSEは口頭・書字言語機能と有意に相関すると述べている。今回I期群において、相関が認められなかったのは、対象例数が少なかったせいかもしれない。

このように日本語における書字検査を経時的に追跡することにより、DATでは、漢字が仮名に先行して障害され、全般的な知的能力の低下はもちろん、高次神経機能における書字機能部分も特に強く進行性に障害を受けることが確認できた。

## 謝 辞

本稿を終えるにあたり、大所高所より御助言を賜りました近畿大学精神神経科花田雅憲教授に深甚なる謝意を捧げます。また本研究を遂行するにあたり、全般にわたって最後まで直接御指導賜りました大阪体育大学短大部橋本篤孝教授に心から感謝いたします。

## 文 献

1. 大塚俊男 (1997) 精神障害の疫学-痴呆疾患を中心に。精神医学レビュー、東京、ライフサイエンス：5-15
2. 東京都福祉局 (1996) 高齢者の生活実態及び健康に関する



- 調査. 専門調査結果報告書, 東京
3. 今井幸充, 北村世都 (1999) アルツハイマー病の疫学. 臨精医 28 : 951-962
  4. 青葉安里, 諸川由美代 (1995) 老年期痴呆診療マニュアル: 痴呆の病態と疫学. 日本医師会雑誌臨時増刊 114 : 35-36
  5. Bayles KA, Kaszniak AW. Communication and cognition in normal aging and dementia. San Diego: College-Hill Press, 1987
  6. Horner J, Heyman A, Dawson D, Rogers H (1988) The relationship of agraphia to the severity of dementia in Alzheimer's disease. Arch Neurol 45 : 760-763
  7. Neils J, Boller F, Gerdeman B, Cole M (1989) Descriptive writing abilities in Alzheimer's disease. J Clin Exp Neuropsychol 11 : 692-698
  8. Glosser G, Kaplan E (1989) Linguistic and nonlinguistic impairments in writing: A comparison of patients with focal and multifocal CNS Disorders. Brain Lang 37 : 357-380
  9. Henderson VW, Buckwalter JG, Sobel E, Freed DM (1992) Diz MM: The agraphia of Alzheimer's disease. Neurology 42 : 776-784
  10. Croisile B, Ska B, Brabant MJ, Duchene A, Lepage Y, Aimard G, Trillet M (1996) Comparative study of oral and written picture description in patients with Alzheimer's disease. Brain Lang 53 : 1-19
  11. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 3rd ed. Wasington DC: American Psychiatric Association, 1987
  12. Cummings JL, Benson DF. Dementia: A clinical approach. Woburn, MA: Butter worth publishers, 1983
  13. Meese W, Lanksch W, Wende S (1976) Cerebral atrophy and computerized tomography. In cranial computerized tomography. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York : 222-232
  14. 日本失語症学会 (1985) 標準高次動作性検査. 医学書院, 東京 : 34
  15. 大東祥孝, 浜中淑彦, 大橋博司, 波多野和夫 (1980) Gerstmann 症候群における失書. 神経内科 13 : 299-305
  16. 松本秀夫, 松元寛仁 (1976) 初老期痴呆の巣症状-特に臨床症状の変遷と脳萎縮過程の相関について. 臨精医 5 : 341-352
  17. Sjogren T (1952) Morbus Alzheimer and Morbus Pick: clinical analysis and the pathoanatomical classification. Acta Psychiatr Neurol Scand Supple 82 : 1-52
  18. 倉知正佳 (1988) 脳変性疾患にみられる神経心理学的症状. 老年精医 5 : 484-489
  19. Cummings JL, Benson DF, Hill MA (1985) Aphasia in dementia of the Alzheimer's type. Neurology 35 : 394-397
  20. Fuld PA, Katzman R, Davies P (1982) Intrusions as a sign of Alzheimer dementia: chemical and pathological verification. Ann Neurol 11 : 155-159
  21. 岩田 誠 (1993) 失語・失読・失書にみる日本語の特徴. 精神科 Mook 神経心理学 29 : 110-113
  22. 森 悦朗 (1999) 前頭葉と失語. 臨床精神医学講座 21 : 315-316
  23. 池田 学, 田辺敬貴 (1999) 側頭葉と失語. 臨床精神医学講座 21 : 319-320
  24. 元村直靖, 友田洋二 (1999) 頭頂葉と失語. 臨床精神医学講座 21 : 332-333
  25. Iwata M (1984) Kanji versus Kana: Neuropsychological correlates of the Japanese writing system. Trends Neurosci 7 : 290-293
  26. Iwata M (1986) Neural mechanism of reading and writing in the Japanese language. Funct Neurol 1 : 43-52
  27. Soma Y, Sugishita M, Kitamura K, Maruyama S, Imanaga H (1989) Lexical agraphia in the Japanese language: pure agraphia for kanji due to left posteroinferior temporal lesions. Brain 112 : 1549-1561
  28. Rapcsak SZ, Arthur SA, Bliklen DA, Rubens AB (1989) Lexical agraphia in Alzheimer's disease. Arch Neurol 46 : 65-67
  29. Benson DF, Kuhl DE, Hawkins RA, Rhelms ME, Cummings JL, Tsai SY (1983) The fluorodeoxyglucose <sup>18</sup>F scan in Alzheimer's disease and multi-infarct dementia. Arch Neurol 40 : 711-714
  30. Platel H, Lambert J, Eustache F, Cadet B, Dary M, Viader F, Lechevalier B (1993) Characteristics and evolution of writing impairment in Alzheimer's disease. Neuropsychologia 31 : 1147-1158
  31. Appell J, Kertesz A, Fisman M (1982) A study of language functioning in Alzheimer's patients. Brain Lang 17 : 73-91
  32. Murdoch BE, Chenery HJ, Wilks V, Boyle RS (1987) Language disorders in dementia of the Alzheimer type. Brain Lang 31 : 122-137
  33. Bernard Croisile (1999) Agraphia in Alzheimer's disease. Dement Geriatr Cogn Disord 10 : 226-230
  34. Cummings JL, Benson DF, Hill MA (1985) Aphasia in dementia of the Alzheimer type. Neurology 35 : 384-397