

■原 著

# 純粹失読の読字処理について

—字数と画数による分析—

内山千鶴子\* 内山伸治\*\* 倉知正佳\*\*\*

**要旨**：純粹失読の4例を対象に文字形態の複雑性と読みとの関係を検討した。検査としては、字数1～7の仮名の有意味語と無意味語、画数2～20の漢字1文字を音読させる課題を用いた。その結果、仮名は意味の有無に関係なく字数の増加に伴って正答が減少した。漢字は2～13画の範囲では画数を増加しても正答率に差はなかった。このことより、純粹失読の読字の処理過程においては、仮名では形態処理から音韻処理が、漢字では形態処理から意味処理が行なわれていると考えられた。純粹失読の形態処理は保存されているので、読みの障害は次の処理過程へ円滑に移行できないためと考えられた。読みの戦略は全例で共通しており、サブタイプは認められなかった。 **神経心理学**, 3; 90～97

**Key words** : 純粹失読, 読字処理, 漢字—仮名, サブタイプ  
pure alexia, reading process, kanji—kana, subtype

## I はじめに

左後大脳動脈領域の梗塞によって生じる純粹失読では、ほぼ共通した臨床症状が認められる(鳥居, 1984)。一方、読字の情報処理に関してはさまざまな仮説が述べられているが(Dérouté et al., 1979, Marshall et al., 1973), Hécaen et al. (1976)の字性錯読, 語性錯読に代表されるように、何種類かの異なった処理過程が想定されている。

日本語では、失語症の読字過程において従来より、漢字・仮名問題として検討され(井村, 1943), 脳内の文字処理過程に少なくとも二種類あることが認められている(Sasanuma et al., 1971)。しかし、純粹失読では、漢字と仮名の差や音読と読解の差が明確に認められず、離断理論からの説明が受け入れられているようだ

が、文字の情報処理に関しては、なお、検討されるべきと思われる。

読みは必ず視覚的に文字を認知する過程をふまえるので、読みに影響を及ぼす一つの要因として、形態的な複雑性が考えられる。純粹失読の場合、文字形態の処理に基本的な障害が認められないことは報告されているが(倉知ら, 1975), 読字処理という観点からは、形態の複雑性が増すほど弁別能力に要求される負荷が大きくなり、読みが困難になる可能性がある。そこで、形態的な複雑性と読みとの関連を調べるため、仮名では文字数、漢字では字画数を変化させ、純粹失読における読字処理の特徴を検討したので報告する。

## II 症 例

**症例1** 56歳右利き女性。主婦。女学校卒

1987年2月16日受理

Reading Process in Pure Alexia: Analysis by the number and strokes of Japanese characters.

\*石川県立中央病院言語療法科, Chizuko Uchiyama: Department of Speech Therapy, Ishikawa Prefectural Central Hospital

\*\*石川県立中央病院神経内科, Shinji Uchiyama: Department of Neurology, Ishikawa Prefectural Central Hospital

\*\*\*富山医科薬科大学神経精神科, Masayoshi Kurachi: Department of Neuro-Psychiatry, Toyama Medical and Pharmaceutical University

**既往歴**

49歳から高血圧にて加療。

**現病歴**

昭和59年4月9日、起床後右片麻痺が出現。頭痛、嘔気あり、物が見えにくいことに気づいた。同日、当院神経内科に入院した。

**神経学的所見**

右同名性半盲と軽度瞳孔不同 ( $r>l$ ) を認めたが、対光反射は正常であった。ごく軽度の右片麻痺と顔面を含む右半身表在覚低下を認めたが、協調運動は正常であった。独歩、右手使用。

**神経心理学的所見**

発話は流暢で聴覚的理解、呼称、語想起、書字および写字は良好。音読、文字理解は漢字・仮名とも障害され、特に自筆書字の読みが困難であった。運動覚性促通により読みが改善される場合もあった。記銘力障害と計算障害を認めた。

以後の経過は良好で読みも改善されたが、同年8月21日、外来通院中、当院の前で倒れているところを発見され再入院した。右片麻痺の増強とともに、失読症状も悪化し、色彩失認、構成障害も認められた。なお、後述する検査は、二回めの発作前と後に行なわれた。

**症例2 75歳右利き男性。元郵便局長****既往歴**

72歳から高血圧にて加療。

**現病歴**

昭和59年4月4日、飲酒後右半身のしびれ感が出現し某病院に入院。その後も感電様の異常知覚が続き、新聞も読みにくいことに気づく。5月9日当院神経内科を受診し、7月9日に入院した。

**神経学的所見**

右同名性半盲と右顔面を含む右半身表在覚低下以外は異常なし。筋力は正常で、反射に左右差はない。独歩、右手使用。

**神経心理学的所見**

発話は流暢で音声言語面で障害はなく、書字および写字は良好。音読、文字理解では、特に文での障害が著明であった。運動覚性促通により読みが改善する場合もあった。記銘力障害と計算障害を認めた。

**症例3 79歳右利き男性。指し物師。高等小学校卒****既往歴**

77歳から高血圧にて加療。

**現病歴**

昭和59年3月17日頃から右手のしびれ感を自覚。

下肢、上肢へと麻痺が進行し、3月26日当院神経内科へ入院した。

**神経学的所見**

右同名性半盲と軽度の右片麻痺と右半身表在覚・深部覚の低下、右半側運動失調と模倣性連合運動を認めた。右上肢二投筋反射がごく軽度に亢進している以外は、腱反射に左右差はなく、病的反射も認めない。独歩、右手使用。

**神経心理学的所見**

流暢で多弁な発話、軽度の聴覚的理解の低下と呼称障害が認められた。写字は拙劣。しかし、漢字、仮名の弁別ならびに誤字の認知や訂正は保たれていた。音読と書字理解の低下（特に仮名）があり、自筆書字の読みが困難であった。運動覚性促通により読みが改善する場合もあった。色彩失認、同時失認、構成障害を伴っていた。

**症例4 58歳右利き男性。元運転手。高校卒****現病歴**

昭和58年12月頃から言葉が出にくく理解しにくいので、59年1月当院神経内科を受診。神経学的に右同名性半盲、失算、左右失認、失読、記銘力障害、構成障害、着衣失行などを指摘されたが、麻痺は認めなかった。8月10日頃から記銘力低下が増強し、読みづらく、喚語困難も強まった。

**神経学的所見**

左 Barré 徴候軽度陽性。腱反射は左上下肢で亢進していた。左 Babinski が疑陽性だった。独歩。右手使用。

**神経心理学的所見（59年8月以降）**

流暢な発話、軽度の喚語困難、聴覚的理解の低下に比し復唱が保たれていた。写字は複雑な文字の場合困難であったが、症例3と同様文字の弁別、認知に関する形態処理は保たれていた。音読と書字理解に関しては、症例3とほぼ同様の症状を示した。色彩失認の傾向があり同時失認を伴っていた。

4例のCTのトレース像は図1に示した。症例1のCTでは、forceps major、紡錘状回、舌状回を含む左後大脳動脈領域に低吸収域を認めるが、脳梁膨大部の病変は明らかではない。冠状断CTでは楔部への病変の進展は認められない。症例2は、症例1とほぼ同様の所見であった。症例3は、1、2に比して後頭葉内側面から後頭極への広汎な病変の広がりが認められ、冠状断CTでは楔部の低吸収域も認められた。症例4では症例3と同様広汎な病変とともに、左角回を含む頭頂葉に低吸収域を認めた。

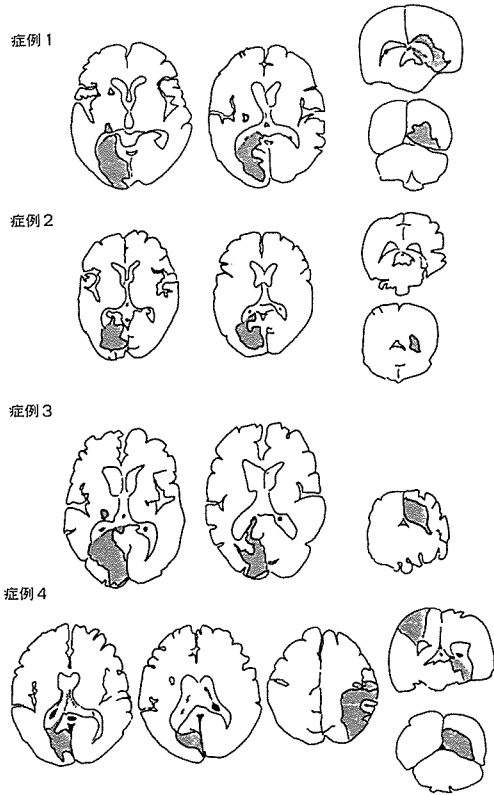


図1 CTトレース図

Ⅲ 検査方法

1. 材料

仮名：字数1, 2, 3, 5, 7からなる有意味語各10語ずつ。例, 字数順に, と, か他, こめ, すな他, いちご, えほん他, れいぞうこ, さくらんぼ他, おうだんぼどう, しんたいけんさ他。有意味語と同じ構成要素を持つ無意味語, 字数2, 3, 5, 7の各10語。例, 字数5, いうれどこ, ぼさくんら他。

漢字：画数2~3, 4~5, 8~9, 12~13, 18~20からなる一文字が各20字ずつ。例, 画数順に, 人力大万他, 火牛正皿他, 青京前音他, 税満塩裏他, 曜臨鏡鏡他。

難易度や熟知度をできるだけ均一にするため, 仮名は幼児のこくご絵じてん(大久保, 1981), 漢字は教育漢字6年生までから選択した。

2. 提示方法

一単語あるいは一文字ずつ無作為的に提示

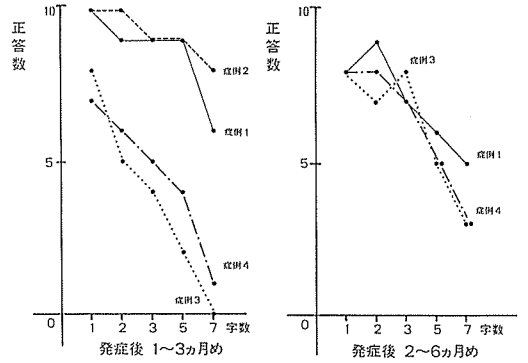


図2 仮名の音読結果

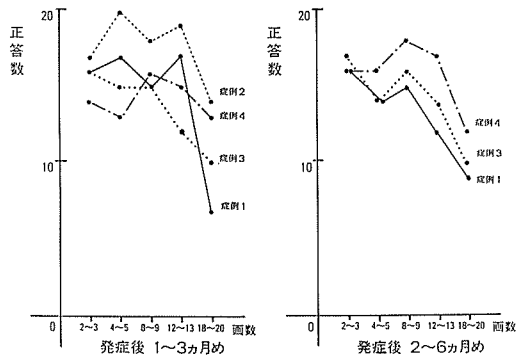


図3 漢字の音読結果

し, 音読をさせた。15秒経過後も音読不可能な場合は誤答とした。運動覚性促通の効果を調べるため, 15秒経過しても読めない場合は, なぞり書きを行なって再度読むように指示した。経過を調べるため1~3カ月後に同じ検査を行なった。

Ⅳ 結果

1. 音読の得点

正しく読めた語数を各字数(仮名)および各画数(漢字)別に合計すると, 図2, 3のようになる。複雑性と得点との相関を調べるため, 相関係数を求めその有意性の検定を行なった。表1のように仮名ではすべての症例において, 字数と得点に高い負の相関が認められた。また, 症例2, 3, 4では有意差が, 1では差の傾向がみとめられた。漢字では1回目検査時の症例3と2回目検査時の症例1に, 高い負の相関を認め有意差も認めた。しかし, 18-20画の

表1 文字の複雑性と得点との相関 (相関係数と有意差)

	症例	文字		漢字
		仮名	漢字	
1回目	1	-. 866+	-. 675	
	2	-. 945*	-. 481	
	3	-. 995**	-. 945*	
	4	-. 962**	0	
2回目	1	-. 900*	-. 912*	
	3	-. 875*	-. 825	
	4	-. 948**	-. 485	

+ p < 0.1  
\* p < 0.05  
\*\* p < 0.01

表2 仮名の意味の有無による得点差

症例 文字 字数	1		3		4	
	有	無	有	無	有	無
1	8		8		8	
2	9	7	7	6	8	7
3	7	7	8	7	7	4
5	6	5	5	5	5	2
7	5	0	3	3	3	0

数字は10問中の正答数

字を除外すると、症例3は  $r = -0.894$ ,  $t = 2.834$ , 症例1は  $r = -0.831$ ,  $t = 2.113$  となり有意差は認められなかった。

仮名文字での意味の有無による得点差を明らかにするため、同じ構成要素 (文字) を用いた有意味語と無意味語の成績を比較した。各字数ごとに有意味語、無意味語の正答数を表2に示した。同時期に行なった2回目の有意味語の得点と比較すると、症例4ではわずかに無意味語が低下するが、症例1, 3ではほとんど変わらない。このように有意味語と無意味語に明かな差はなかった。仮名の誤り字数が各字数群で異なるかどうかを調べるため、誤り字数の総数を全字数で割って表3の結果を得た。症例4では差は認められないが、1, 2, 3では、字数増加に伴って誤りの割合が多くなっている。

2. 誤り方の特徴

誤り方を、形態類似、無関係、意味類似、無反応、不明 (字数の不一致、仮名)、あるいは一部の読み (仏をイとム、漢字) に分け、それ

表3 全字数に対する誤り字数の割合

症例 文字	検査回数	1		2		3		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	0	20	0	20	20	30	20	
2	2	10	10	0	40	30	25	40	
3	3	3	30	3	33	40	30	23	
5	5	8	40	0	55	52	26	53	
7	7	40	50	9	56	43	47	40	

単位は%

表4 1回目検査時の誤り方の特徴

文字 誤り方	仮名				漢字			
	1	2	3	4	1	2	3	4
形態類似		7	11	20		13	10	20
意味類似			9		5	27	12	0
無関係	40	33	59	46	10	20	46	37
無反応	40	20	3	16	85	13	28	37
不明または一部			18	18		7	4	6
誤答なし	20	40				20		

単位は%

表5 運動覚性促通の割合

文字別	症例	1	2	3	4
		仮名	1回目	100	100
	2回目	38		74	76
漢字	1回目	36	75	16	66
	2回目	29		14	43

単位は%

ぞれの誤反応数を総誤反応数で割って%で表わした。結果が表4に示されている。全例に仮名も漢字も無関係と無反応が多く認められた。

3. 運動覚性促通の効果

漢字、仮名ともすべての字数、画数を合計して運動覚性促通により読むことができた単語数を15秒以内で正しく読めなかった総誤反応数で割って%で表わした (表5)。2回の検査とも仮名が漢字より効果があった。

V 考 察

1. 診断について

症例1, 2では失語はなく記憶障害や計算障

害は伴っていたが、書字に障害はなく失読が認められ、また、運動覚性促通も認められたことより純粹失読と診断した。症例3、4では失語も認められるが、失読が書字障害より重度で写字障害ならびに運動覚性促通を認め、純粹失読の症状が認められることから、純粹失読と診断した。なお、症例3、4では写字障害が認められたが文字の弁別や認知に障害はなく、視覚的な形態の処理に異常はないと考えられた。以上の4例の読みの処理過程について以下に考察する。

## 2. 読字の処理過程について

日本語の文字には漢字と仮名があり、両者の読みの過程は異なると考えられている(井上ら, 1979)。井上らは、読みの過程を形態処理、音韻処理、意味処理という観点から分析を行なっている。形態処理は外界からの刺激パターンを知覚する段階、音韻処理は文字形態と対応する音声への同定の段階、意味処理は形態あるいは音声と対象との同定の段階である。3者の相互関係は、図4のように仮名では系列的だが漢字では並列的である。つまり、漢字では、形態処理から直接意味処理が行なわれる場合がある。今回の報告では、読字処理における文字形態の関与を調べるため、仮名では字数、漢字では画数を変化させたが、両者は機能的に異なり直接比較できないので、分けて考察する。

まず、仮名の特徴であるが、字数の変化により学習に差が生じることや、音韻への符号化(音読)が単一処理ですむため、漢字より音韻への転換速度が速いことが示されている(梅村, 1981)。これらの特徴が根拠となり音韻処理が行なわれていると、推察されている。しかし、仮名がすべて音韻処理に依存しているわけではないようだ。野村(1981)は、有意味語が無意味語よりよく読まれるという単語優位性効果を認めている。また音韻処理では意味の有無は読みに影響しないので、単語優位性効果は意味処理が行なわれていることを意味するとしている。

これらの報告は仮名が字数や意味の有無に影

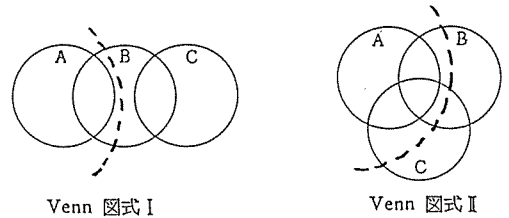


図4 言語における形態(A)、音韻(B)、および意味(C)特性のVenn図式(井上ら, 1979. より) 破線は筆者による

響されることを示している。これらの報告と今回の結果とを比較すると、純粹失読例でも、非脳損傷例と同様字数を増加させると読みが困難になった(図2)。また、表3で示したように、字の読みにくさは字数増加に伴って割合が増加している。以上二つの結果は純粹失読例の読みは字数の増加が読字困難をもたらし、これは、形態から音韻という音韻処理がなされている根拠になると考えられる。特に、表3による分析は他にいまだ試みられていないので、この分析の意義を考えてみよう。純粹失読の読字困難は、特定の文字が読めないのではなく、読めたり読めなかったりの「読みにくい」という現象である。この読みにくさを確率で表わすなら、音韻処理、つまり一字ずつ読む処理の場合、確率は字数の累積で表わされることになり、字数の増加が読みにくさの確率を高めることになった、と考えられる。したがって、表3は同じ字数でも2音節語と5音節語では読めなくなる率が後者で高くなることを表わしている。

症例1では失読症状が比較的軽度であった1回目の検査では、文字の複雑性と得点との相関で差の傾向しか認められなかったが失読症状が増強した再発作後の2回目の検査で有意差が認められたので、音韻処理の有無は症状の重症度と関連している可能性もある。

次に、有意味語と無意味語の差であるが、本4症例で明らかな差は見いだせず、単語優位性効果は認められなかった。われわれの結果で差が認められなかったことは、純粹失読の仮名文字の読みは、有意味語でも意味処理されることが少なく、音韻処理が優勢であることを表わし

ている。野村の結果と検査内容が異なるので直接比較はできないが、この点が、非脳損傷例との差ではないだろうか。

一方、漢字読みではパタン認識と類似した特徴(渡辺, 1976)が指摘され、その形態処理において複雑性が影響しないと考えられている。パタン認識では、形態処理から直接意味処理がなされていることも指摘されている。つまり、漢字では文字の複雑性は読みにあまり影響せず、これは、意味処理が行なわれているためとまとめられる。しかし、純粋失読では画数が多くなると読みにくくなるという報告が散在する(岩田, 1977; 田川ら, 1978)。純粋失読の漢字の読みは画数と関係があるのだろうか。本4症例の結果では、画数2~13の範囲において、相関は認められず、画数による影響は明確には認められず(表1)、意味処理が優勢と考えられる。また、どの症例でもすべての文字が読めたわけではないので、意味処理過程での障害が想定できる。

従来岩田らの報告は本報のように系列立って画数による比較をしたものではなく、画数が多くなると読みにくくなるというのは単なる印象で述べられている場合があるように推察する。しかし、われわれの検査で、画数18~20の文字も含めると症例3の1回目の検査と症例1の2回目の検査で画数と読みに有意差が認められた。したがって画数12~13と18~20の間でパタン認識を排除するような視覚認知上の落差があるのか、症例による読みのストラテジーの差を反映しているのか、画数以外の要因、熟知度、使用頻数、習得学年などの問題があるのか考慮する必要がある。1例として、習得学年別に検査文字をみていくと、高学年(5, 6年)に習得する文字の全検査語に対する割合は画数順に、5%, 10%, 0%, 20%, 50%となり、18~20画の割合が著しく高くなっている。このように要因分析は波多野ら(1985)が詳しく検討している。また、症例3は1回目の検査で有意差が認められたが、2回目では認められなかったように経過によって差が生じているの

で、失読症状の重症度や随伴症状の変化などが差の要因として関与しているのではないだろうかと考えられる。

以上をまとめると、純粋失読では仮名は非脳損傷例と同様形態処理から音韻処理へのストラテジーが優勢であるが、単語優位性効果が認められない点が非脳損傷例と異なっていた。漢字は、2~13画の範囲では形態処理から意味処理へのストラテジーであると考えられ、この点では非脳損傷例と同様であった。また、純粋失読では漢字、仮名ともそれぞれの処理過程での障害が認められた。図示すると、図4の破線のようにAの形態処理直後で障害があると想定できる。

誤りの分析において、純粋失読では形態類似の錯読が多いとされている(鳥居, 1982)が、われわれの結果では無関係な錯読や無反応が割合としては多かった。また、割合としては少なかったが、形態類似の錯読も認められた。形態処理に基本的な障害がなくても、次の処理過程に移行する段階に障害があれば、形態類似の錯読は生ずる。したがって、形態処理直後に障害があると仮定しても矛盾しない。

最後に、読みを促進する要因として運動覚性促通を検討したが、仮名が漢字より効果があった。漢字の場合、なぞり書きするにも筆順がわからず、できない場合が多くあった。写字の時に筆順を無視して模様のように模写するのと類似していた。本結果が心理学的にどのような意味をもつかは、本結果からは推測できなかった。

### 3. 純粋失読の subtype について

純粋失読にさまざまなタイプが存在することが指摘されている。たとえば Hécaen ら(1976)は、字性錯読、語性錯読に読みのストラテジーの差があり、前者は全体的に読み、後者は逐語的に読むことを示している。日本語の場合、欧米語との文字形態の差を考慮する必要があるが、鳥居ら(1984)は失読のタイプは存在せず程度の差であると述べている。一方、Ohigashi ら(1981)は、読みの検索を行ないサブタイプが存在することに言及しているが、波

多野ら(1985)が指摘している問題点も考慮する必要があると思われる。

本結果をアルファベット文字と比較的類似している仮名について考えると、Hécaen らの分類に従えば、全例は語性失読に属すると思われる。他方、字性失読、すなわち単語は読めるがその構成する文字は読めないという現象は、われわれの4症例では全く観察されなかった。ただし、症例4では発症2年を経過するころより、単語の読みにおいて部分的にいくつかの字が読めると文脈から推量して、読めない字を読むという現象が表われている。したがって、一文字では読めないが、単語の場合周囲の文字が読め正しい推量が行なわれると、Hécaen らのいう字性失読と類似の現象となる。この症例では、現在、上記のストラテジーにより単語が読める割合は少ないが、回復過程において、別の読字処理過程が発達して、異なった subtype を形成するのかどうか今後観察してゆきたい。Hécaen の指摘する読みのストラテジー、全体的読み、逐語的読みは、それぞれ意味処理、音韻処理に対応していると考えられる。本結果は、全例で音韻処理が行なわれていることを示し、読みのストラテジーにもタイプの差は認められなかった。

一方、漢字では一文字のため字性、語性による分析はできないが、複雑性つまり画数を変数とした場合の読みのストラテジーは2—13画では全例で意味処理が行なわれていると考えられた。18—20画も含めると症例により差がみられたが、この症例間の差を subtype と考えるか検査文字の要因と考えるか本結果からは明らかとはならなかった。

最後に、重症度と病変分布との関連であるが、読みの障害が比較的軽度であった症例1、2と、重度であった症例3、4とをCT上で比較すると、後者は前者に比べて、楔部と後頭葉内側面から後頭極への広汎な病変が認められ、Kurachi et al. (1979) の報告と同様、これらの病変と失読症状の重症度との関連が示唆された。

## 文 献

- 1) Déroutesé, J. & Beauvois, M. F. : Phonological processing in reading : data from alexia. *J. N. N. P.*, 42 ; 1125-1132, 1979.
- 2) 波多野和夫, 林真理子ら : 純粹失読におけるいわゆる「漢字・仮名問題」について——特に漢字・仮名の成績比較における不公平さについて——. *神経心理*, 1 ; 91-96, 1985.
- 3) Hécaen, H. & Kremin, H. : Neurolinguistic research on reading disorders resulting from left hemisphere lesions : Aphasia and 'pure' alexias. in *Studies in Neurolinguistics* (ed. by Whitaker, H. & Whitaker, H. A.), Academic Press, New York, Vol. 2, pp. 269-329, 1976.
- 4) 井村恒郎 : 失語. 日本語における特性. *精神神経誌*, 47 ; 196-218, 1943.
- 5) 井上道夫, 斎藤洋典ら : 漢字の特性に関する心理学的研究——形態・音韻処理と意味の抽出——. *心理学評論*, 22 ; 143-159, 1979.
- 6) 岩田誠 : 純粹失読症候群の神経心理学的側面. *神経進歩*, 21 ; 74-84, 1977.
- 7) 倉知正佳, 福田孜ら : 純粹失読の2例——特に文字形態の視覚性把握について——. *精神神経誌*, 77 ; 329-356, 1975.
- 8) Kurachi, M., Yamaguchi, N. et al. : Recovery from alexia without agraphia : Report of an autopsy. *Cortex*, 15 ; 297-312, 1979.
- 9) Marshall, J. C. & Newcombe, F. : Patterns of paralexia : A psycholinguistic approach. *J. Psycholinguistic Research*, 2 ; 175-199, 1973.
- 10) 野村幸正 : 漢字, 仮名表記語の情報処理——読みに及ぼすデータ推進型処理と概念推進型処理の効果. *教育心理学研究*, 51 ; 327-334, 1981.
- 11) Ohigashi, H., Hamanaka, T. et al. : Neurolinguistic multiplicity of pure alexia. *Abstracts in 12th World Congress of Neurology*, 118, 1981.
- 12) 大久保愛 : 幼児のこくご絵じてん. 三省堂, 1981.
- 13) Sasanuma, S. & Fujimura, O. : Selective impairment of phonetic and non-phonetic transcription of words in Japanese aphasic patients : Kana vs Kanji in visual recognition and writing. *Cortex*, 7 ; 1-18, 1971.
- 14) 田川皓一, 杳沢尚久ら : 脳血管障害による純粹失読について. *神経内科*, 9 ; 355-364, 1978.
- 15) 鳥居方策 : 純粹失読. *精神科 MOOK*, 失語, 失行, 失認. (島園安雄他編), 金原出版, p.77-82, 1982.
- 16) 鳥居方策 : 純粹失読について. *神経心理学の源*

- 流. 失語編一上. (秋元波留夫他編), 創造出版, 第10章, p. 355-376, 1984.
- 17) 梅村知恵子: 仮名と漢字の文字機能の差異につ

- いて——記憶課題による検討——. 教育心理学研究, 29; 123-130, 1981.
- 18) 渡辺茂: 漢字と図形. N H K ブックス, 1976.

### Reading process in pure alexia

—Analysis by the number and strokes of Japanese characters—

Chizuko Uchiyama\*, Shinji Uchiyama\*\*, Masayoshi Kurachi\*\*\*

\*Department of Speech Therapy, Ishikawa Prefectural Central Hospital.

\*\*Department of Neurology, Ishikawa Prefectural Central Hospital

\*\*\*Department of Neuro-psychiatry, Toyama Medical and Pharmaceutical University

The reading process was analysed in four cases of pure alexia associated with left posterior cerebral artery occlusion.

The following tasks were used in order to clarify whether the reading difficulty in pure alexia varied according to the length and complexity of two Japanese characters: "Kana" (phonogram) and "Kanji" (ideogram). The tasks included two series of "Kana" words with different numbers of letters, both with and without meaning, and a series of "Kanji" letters with different number of strokes. Oral reading ability of each task was examined one to three months after the onset of the illness, and reexamined one to three months later.

The greater the number of the letters there were in "Kana" words, the more difficult the oral reading became, a statistically significant result. In "Kanji" letters, however, the reading performance was independent of the number of strokes between 2 to 13, although some cases showed reading difficulty beyond 13 strokes. Among the two groups of "Kana words" with or without meaning, there was no significant difference in reading ability. Repeated ex-

aminations showed almost the same results as the initial examination.

From these results, it is suggested that, in pure alexia, the decoding process of "Kana" word depends on a phonological process and that of "Kanji" letter on semantic process. According to a model of reading process based on cognitive psychology, "Kana" reading depends on the phonological process through which a grapheme is transferred from a graphemic to phonemic stage, however, in "Kanji" reading it depends on the semantic process through which a grapheme is transferred from a graphemic to meaning stage.

Our results showed the graphemic stage was intact in pure alexia. Therefore, the difficulty in both "Kana" and "Kanji" reading might be attributed to defects in the next pathway beyond the graphemic stage.

The reading strategy was similar in all of our four cases, so the difference in reading difficulty was believed to be quantitative in nature and we could not find any qualitative subtype in pure alexia.