

■原著

仮名单語の視覚的処理における単語形態の熟知性と 大脳半球機能分化

中川敦子* 菊地 正*

要旨：本研究では、仮名单語の形態の熟知性と半球機能分化の関係を検討した。実験1では単語形態の熟知性の指標として表記の親近性を用い、通常平仮名あるいは片仮名で表記される語を刺激として用いた。課題は語彙判断で、刺激は3段階の提示時間で半視野に提示された。実験2では特に単語全体としての視覚的熟知性を検討するため、平仮名とカタカナの混合表記である“ドラえもん”を用い、NO反応用刺激として仮名文字列以外の刺激も加えた。

実験1, 2を通して語の視覚的熟知性の効果が認められ、さらに、この熟知性に対し右半球がより敏感であることが明らかになった。これらの結果は、仮名单語の視覚的処理における左右両半球の関わりを示唆した。

神経心理学 13 ; 47-56, 1997

Key Words : 大脳半球機能分化, 視覚的単語形態, 熟知性, 仮名单語
laterality, visual word form, familiarity, Japanese Kana words

単語の視覚認知における半球機能分化について、実験心理学的な検討を行ったところ、単語の意味的な符号化では文字体系の違いに関わらず左右半球が一定の役割を持つこと、一方、視覚的処理では、文字体系によって左右半球の重要性が異なることが明らかになった(Nakagawa, 1991; 1994; 中川, 1994)。すなわち、半視野瞬間提示法による意味ブライミング実験の結果、ブライム提示後、ブライムと関連の弱いあるいは関連のない刺激への反応の遅れは、英単語、単漢字、平仮名表記語など刺激の文字体系の違いに関わらず、一様に左半球のみに認められた。一方、語彙判断に要する平均反応時間は、英単語では左半球優位、単漢字では右半球優位に対し、平仮名表記語では左半球優位であった。

平仮名表記語の処理において左半球優位が認められたことは、これまでの多くの報告に一致する(例えば、山鳥(1980)や永江(1992)の総説を参照)。しかし、たとえば田中・小西(1990)は、片仮名表記語の表記頻度の影響を検討した結果、通常は漢字で表記される語を片仮名で表記した“カガク”のような刺激のみに左半球優位を認めた。他の研究者も、表記の親近性が単語の処理に明らかな影響をあたえることを報告している(Sasanuma et al, 1988; 川上, 1993)。川上(1993)は語彙判断課題を用い、通常は平仮名表記か片仮名表記かという表記の親近性と文字数とが、反応時間に与える影響を検討した。その結果、表記そのものを見慣れているというよりも語全体の形態を見慣れていることが、ひとつの語として視覚的な一括

1996年10月14日受理

Familiarity of Word Form and Laterality in Visual Processing with Japanese Kana Words

*名古屋市立大学, Atsuko Nakagawa : The School of Humanities and Social Sciences, Nagoya City University

**筑波大学, Tadashi Kikuchi : Institute of Psychology, University of Tsukuba

(別刷請求先 〒467 名古屋市瑞穂区瑞穂町字山の畑1番地 名古屋市立大学人文社会学部 中川敦子)

処理を可能にしていることを示唆した。近年、語の視覚的処理に関して、その形態的要素の違った側面に左右半球の各々が関与しているなどの報告 (Marsolek et al, 1992; Marsolek et al, 1994; Marsolek, 1995) もあり、仮名单語についても表記の親近性ひいては形態の熟知性に関して、半球機能分化の観点から検討する余地がある。

本研究は、語の視覚的処理における形態の熟知性と半球機能分化の関係を検討することを目的とする。実験1では単語形態の熟知性の指標として表記の親近性を用いる。通常平仮名あるいは片仮名で表記される語を刺激とし、それぞれを見慣れた表記 (例: アイロン) および見慣れない表記 (例: あいろん) で半視野提示して、語彙判断課題を行う。また刺激提示時間を3段階設け (40ms, 70ms, 100ms), その効果を検討する。

ヒトの認知活動を局所脳血流量の変化としてとらえる Positron Emission Tomography (PET) を用いた研究では、英単語や英語のつづりの規則に従った疑似語の視覚提示によって左後頭葉腹側部の賦活が観察されている (Petersen et al, 1990)。また、2文字熟語の音読課題では、左優位の側頭葉後下部の賦活が認められている (櫻井ら, 1992)。これらの部位には、単語の形態的特性に関する記憶表象、すなわち視覚的単語形態 (visual word form) の局在が示唆されており、それは視覚的な刺激によって自動的に活性化すると考えられている (Posner & Raichle, 1994)。もしも語の視覚的形態に関する情報が記憶表象に含まれているとするならば、見慣れた表記で提示される熟知度の高い条件では、刺激提示時間の効果は認められないと考えられるだろう。

実験2では、平仮名と片仮名混合表記の“ドラえもん”を刺激として操作し、単語認知における視覚的な熟知性の影響を検討する。視覚的熟知度の高い刺激としてはオリジナルの混合表記“ドラえもん”, 低い刺激としては、統一表記の“どらえもん”および“ドラエモン”や、オリジナルとは一部異なる混合表記の“ドラエ

もん”などを用いる。日本語の視覚的熟知性に関する実験的研究は、広瀬 (1984) 以来、ひとつの語を見慣れた表記とそうでない表記 (例: “テレビ”と“てれび”) で提示して刺激とする、本実験1のような方法によって進められてきた。そこで、本実験2では、刺激数は限られるが、これまでとは異なった方法で日本語の視覚的熟知性の問題にアプローチしたい。なお単語形態による視覚的処理を促すために、NO 反応の刺激として“ドラえもん”の一字を記号やアルファベットに入れ替えたものも用いる。

I 実験 1

1. 方法

1) 被験者

被験者は右利きの大学生21名 (男9名, 女12名; 年齢18歳—23歳) で、全員が視力 (矯正視力も含む) 1.0以上であった。Bryden (1982) の利き手テストでは [得点は-1 (extreme left-handed) から+1 (extreme right-handed) まで], すべての被験者が+0.8以上で右利きであった。

2) 実験計画

2×3×2の3要因計画が用いられた。第1の要因は視野 (左, 右), 第2の要因は刺激提示時間 (40ms, 70ms, 100ms), 第3の要因は熟知性 [高 (例: おでん, カメラ), 低 (例: オデン, かめら)] で、いずれも被験者内要因であった。

3) 装置

被験者への刺激の提示にはAVタキストスコープ (IS-701C) が用いられ、刺激提示の制御はパーソナル・コンピュータ (Macintosh Quadra 650) によって行われた。

4) 刺激材料

YES 反応用の刺激として、通常平仮名で表記される18語と通常片仮名で表記される18語の計36語が用いられた。なお、同じく刺激語の表記を操作した実験 (Sasanuma et al, 1988) で品詞の効果は認められていないので、刺激語の品詞については特に考慮しなかった。これらの語が熟知度の高い条件ではそのままの見慣れ

付録 Stimuli for Experiment 1

Script	Hiragana familiar word		Katakana familiar word	
	Familiar	Unfamiliar	Familiar	Unfamiliar
3-letters	わかる	ワカル	カメラ	かめら
	うちわ	ウチワ	ガラス	がらす
	さすが	サスガ	パイプ	ばいぷ
	のれん	ノレン	テレビ	てれび
	うどん	ウドン	ナイフ	ないふ
	うまい	ウマイ	ドレス	どれす
	おでん	オデン	ミシン	みしん
	ゆとり	ユトリ	マスク	ますく
4-letters	やかん	ヤカン	ラジオ	らじお
	きっかけ	キッカケ	アイロン	あいろん
	しばらく	シバラク	カミソリ	かみそり
	あらすじ	アラスジ	セメント	せめんと
	うぬぼれ	ウヌボレ	ナイロン	ないろん
	つながり	ツナガリ	ネクタイ	ねくたい
	まっすぐ	マッスグ	ハンカチ	はんかち
	しなやか	シナヤカ	ハンドル	はんどる
	ゆっくり	ユックリ	スタンド	すたんど
	うるさい	ウルサイ	ピストル	びすとる

た表記で、一方熟知度の低い条件では表記の変化された見慣れない表記で提示された。刺激語の選択にあたっては、表記の親近性に関して、職員および学生（計40名）に、浮田ら（1991）にならって主観的出現頻度に関する予備調査を行った。調査用紙には、出現頻度を考慮して選んだ30語を平仮名、片仮名、漢字表記したものと、25の外来語を片仮名表記したものをランダムに並べた。これら各々について、“日頃の生活の中でよく見る（5点）”から“全然見ない（1点）”までの5段階で評定してもらった。その結果、平仮名熟知語として、平仮名表記に対する評価点が片仮名および漢字表記に対する評価点よりも高く、しかもその差が大きい18語を選んだ。また評価点の高かった外来語18語を片仮名熟知語とした。NO反応用の刺激として、通常平仮名あるいは片仮名表記される語の一文字を別の文字に置き換えた36の文字列（例：ふすま→ふすか、アンテナ→アンレナ）が用いられた。YESおよびNO反応用の文字列刺激の半数は3文字から、残り半数は4文字からなっていた。

5）手続き

ブザー音に続いて注視点が視野中央に500ms提示され、その後、仮名文字列が縦に、注視点から視角にして左右それぞれ5°の位置に提示された。刺激の大きさは視角にして1文字1°×1°、文字列刺激は縦に3.0°（3文字列）および4.0°（4文字列）であった。刺激提示時間は40, 70, 100msのいずれかであった。被験者は、視野中央を凝視したまま、左あるいは右視野に提示される文字列が単語であるか否かの判断をできるだけ速かつ正確に、ボタン押しによって行うことを求められた。ボタンを押す際には右手の人差し指と中指が用いられ、単語、非単語に該当するボタンは被験者間でカウンタバランスされた。各被験者は、反応の直後に、その正誤が

フィードバックされた。

本試行において1人の被験者は、2（視野）×3（提示時間）×2（熟知性）×2（YES, NO）の各条件3試行ずつの計72試行を1ブロックとして、4ブロックの試行（合計288試行）を行った。72個の文字列刺激（Yes反応：36個、No反応用：36個）は24個ずつ（Yes反応用：12個、No反応用：12個）からなる3組に分けられ、本試行の1ブロックでそれぞれ三つの提示時間条件（40ms, 70ms, 100ms）に割り振られた。これら72個の文字列刺激は、1ブロック内でランダムに提示され、したがって各試行ごとに提示時間が変化させられた。この24個ずつ3組の文字刺激と3種の提示時間との異なった組み合わせが被験者間で均等になるように3種類作られ、それぞれに7人の被験者が割り振られた。このようにして、1人の被験者に対してYes反応用（36個）の各刺激が各一定の刺激提示時間で、4ブロック（1回/ブロック）で計4回、2（左視野、右視野）×2（熟知性：高、低）の四つの組み合わせに相当する条件で提示された。No反応用（36個）の文字列も同様に計4回、2（左視野、右視野）

表1 Mean Lexical Decision Latencies (in ms) and Hit (in %) for Each Condition

Condition	Reaction Time	S. D.	Hit	S. D.
(Left visual field-Familiar script)				
40ms-stimulus duration	837	165	66	20
70ms-stimulus duration	852	147	73	15
100ms-stimulus duration	837	146	73	17
(Right visual field-Familiar script)				
40ms-stimulus duration	787	130	71	12
70ms-stimulus duration	796	122	75	17
100ms-stimulus duration	812	140	78	13
(Left visual field-Unfamiliar script)				
40ms-stimulus duration	930	198	38	15
70ms-stimulus duration	929	178	39	15
100ms-stimulus duration	949	159	48	20
(Right visual field-Unfamiliar script)				
40ms-stimulus duration	921	197	50	15
70ms-stimulus duration	907	155	50	12
100ms-stimulus duration	898	173	56	16

表2 Mean Reaction Time (in ms) and Correct Rejection (in %) for NO Condition

Condition	Reaction Time	S. D.	Correct Rejection	S. D.
(Left visual field)				
40ms-stimulus duration	952	176	76	10
70ms-stimulus duration	974	179	78	11
100ms-stimulus duration	954	172	78	13
(Right visual field)				
40ms-stimulus duration	967	159	72	10
70ms-stimulus duration	971	156	75	12
100ms-stimulus duration	971	177	75	11

× 2 (平仮名表記, 片仮名表記) の四つの組み合わせに相当する条件で提示された。練習試行48回の後, 本試行に入った。

2. 結果

分析に関して, 反応時間2000ms 以上および150ms 以下のデータ (0.5%) は除外した。各“YES” 条件における各被験者の平均正答反応時間および正答率の平均値を表1 に示す。

3 要因の多変量分散分析 (高橋ら, 1991) の結果, 視野の主効果 ($F(1,20)=8.26, p<.01$) および熟知性の主効果 ($F(1,20)=46.0, p<.001$) が有意で, いずれの交互作用も有意ではなかった。すなわち反応時間については, 右視野提示すなわち左半球優位であり, また熟知度の高い刺激は低い刺激に比べ有意に速く認知された。正答率に関して, 視野の主効果 (F

(1,20)=9.98, $p<.01$) および熟知性の主効果 ($F(1,20)=192, p<.001$) が有意で, 右視野提示すなわち左半球優位で, 熟知度の高い刺激は低い刺激に比べ有意に正確に認知された。刺激提示時間については, 時間が長くなると正答率が高くなる傾向が認められた ($F(2,19)=2.72, p<.10$)。視野と熟知性の間には有意な交互作用が認められ ($F(1,20)=5.87, p<.03$), 熟知度が低い条件では, より右半球で正確さに欠けてくることが示唆された。

以上は, 被験者の反応のうち, YES反応用 (単語) 刺激に対する正答 (Hit) の分析結果であったが, 次に, NO反応刺激 (非単語) 刺激に対して正しく反応した結果 (Correct Rejection) について, 視野×提示時間の2 要因の分散分析を行った (表2)。反応時間では視

野差は認められず ($F(1,20)=0.72$)、一方平均正答率に関して、データ上の差は小さいが、左視野提示すなわち右半球優位であった ($F(1,20)=4.76$, $p<.05$)。

さらに、Hit (表1) と Correct Rejection (表2) を込みにして、刺激条件 (単語, 非単語) $\times$ 視野 $\times$ 提示時間の3要因の分散分析を行った。反応時間については、刺激条件の主効果 ($F(1,20)=44.2$, $p<.001$) ならびに刺激条件と視野の間に有意な交互作用が認められた ($F(1,20)=6.57$, $p<.02$)。左右両視野で単語に対する反応は非単語に対する反応よりも速かったが、単語, 非単語条件における反応時間の差異は右視野 (左半球) 提示でより大きかった。また正答率に関しては、刺激条件, 視野, 提示時間の主効果がそれぞれ有意で ($F(1,20)=21.9$, $p<.001$; $F(1,20)=4.56$, $p<.05$; $F(2,19)=3.72$, $p<.05$)、正答率は、単語よりも非単語条件で、左視野よりも右視野 (左半球) 提示条件で、提示時間のより長い条件で高かった。刺激条件と視野の間には有意な交互作用が認められ ($F(1,20)=10.2$, $p<.01$)、単語, 非単語条件における正答率の差は左視野 (右半球) 提示でより大きかった。以上の結果は、非単語条件に対する右半球の優位性 (反応が速く、正答率が高い) を支持するものであった。

3. 考察

実験1では、単語形態の熟知性と大脳半球機能分化の関係を検討するために、表記の親近性を一要因とし、通常平仮名あるいは片仮名で表記される語を刺激として、半視野提示の語彙判断課題を行った。その結果、単語文字列に対しては、反応時間、正答率ともに左半球優位であった。ただし本実験では、単語刺激の50%は熟知度の低い条件であるので、被験者が形態に関する視覚情報よりも文字単位の音韻的情報に基づく処理方略を優先した可能性は否定できない。

熟知性に関して、視覚的熟知度の高い単語文字列は両半球で有意に速くしかも正確に認知されたが、熟知度の低い単語文字列では全体的に正答率が低くなり、右半球ではことに低くなっ

た。一方、非単語刺激に対しては、右半球の優位性が示唆された。非単語に対するNO反応は、言い換えると、全く見たことのない (熟知性のない) 刺激をそれ以外のものから区別する反応である。つまり、右半球は、単語形態の熟知性の有無、その高低により敏感であり、左半球に比べ、単語形態の熟知性に因る処理を行っていると考えられるだろう。

また、本研究では、刺激提示時間の主効果および熟知性との交互作用は有意には認められなかった。つまり、視覚的熟知度の高い文字列については提示時間の効果がみられないのではないかという仮説は支持されなかったが、今後、3段階の刺激提示時間の差をさらに大きいものにして、熟知性との関係を検討してみる余地があるだろう。

実験1では、単語形態の熟知性の指標として表記の親近性を用いた結果、これに対し右半球がより敏感であろうことが示唆された。もしそうであるならば、視覚情報による処理がより効率的である実験下では、視覚的熟知度の高い刺激は右半球優位で処理されることが考えられるだろう。実験2はこの点を検討することを目的とし、被験者に、文字単位の処理よりも語全体をひとつの単位とした視覚的処理を課すことを試みた。刺激としては、平仮名と片仮名混合表記の“ドラえもん”を用い、これまでの実験とは異なった方法で、単語の視覚的熟知性の効果を検討した。

II 実験 2

実験2では、熟知度の高いYES反応用刺激として平仮名と片仮名混合表記のオリジナルの“ドラえもん”、熟知度の低い刺激として統一表記の“ドラエモン”および“どらえもん”や、オリジナルの表記とは一部異なるが同様の混合表記である“ドラえもん”などを用い、単語形態の視覚的熟知性に関する検討を進めた。予備実験 ($N=10$) の語彙判断課題では、NO反応用として“ドラえもち”のような“ドラえもん”の一字を入れ替えて作った刺激のみを用いた。その結果、実験1と同様、反応時間、正答

率ともに左半球優位であり、被験者は“提示時間が短くてよく読めない”と訴えた。このことから予備実験では、被験者が文字単位の音韻的処理を行っていたと考えられた。そこで実験2では、被験者が単語形態による視覚的処理を優先させるよう、NO反応用の刺激として、予備実験で用いた刺激を上下逆に提示したものや、“ドラえもん”の一字を記号やアルファベットに入れ替えたものを加えた。

1. 方法

1) 被験者

被験者は右利きの大学生18名（男15名、女3名；年齢19歳—23歳）で、全員が視力（矯正視力を含む）1.0以上であった。実験1と同様にBryden（1982）の利き手テストを行ったが、すべての被験者が+0.8以上で右利きであった。なお、実験終了後、“do-ra-e-mo-n”のオリジナルの表記について尋ねたが、すべての被験者が正確に“ドラえもん”と筆記した。

2) 装置

実験1と同様である。

3) 実験計画

2×2の2要因計画が用いられた。第1の要因は視野（左、右）、第2の要因は熟知性（高、低）で、いずれも被験者内要因であった。

4) 刺激材料

YES反応用の刺激として熟知度の高いものとしてオリジナルの混合表記“ドラえもん”，熟知度の低いものとして混合表記の“ドラエもん”，“どらえもん”，“ドラエモン”，“どらえモン”，統一表記の“ドラエモン”，“どらえもん”を用いた。NO反応用の刺激24個は25%ずつ，以下の4種で構成された。“ドラえもん”の一字を別の文字に置き換えた文字列（例：ドラけもん），文字列を上下逆に提示したもの，一文字をアルファベットに置き換えたもの（例：ドラエMん），一文字を記号に置き換えたもの（例：どらえも☆）である。

5) 手続き

ブザー音に続いて，注視点が視野中央に500ms提示された後，文字列刺激が縦に，注視点から視角にして左右それぞれ5°の位置に50ms

提示された。刺激の大きさは視角にして1文字1°×1°，文字列刺激は5°であった。被験者は，視野中央を凝視したまま，左または右視野に提示される刺激がオリジナルの表記であるか否かに関わらず，“do-ra-e-mon”と縦に仮名表記してあればYES，それ以外はNOのボタンをできるだけ速くかつ正確に押すことを求められた。ボタンを押す際には右手の人差し指と中指が用いられ，YESおよびNOに該当するボタンは被験者間でカウンタバランスされた。各被験者には，各反応の直後，その正誤がフィードバックされた。

本試行では，1人の被験者に対して，2（視野）×2（熟知性）×2（YES，NO）の各条件6試行の計48試行が3ブロックに分けて実施された。したがって，熟知度の高いYES反応用刺激である“ドラえもん”は，1ブロック16試行のうち，左右の視野にそれぞれ2回ずつ提示された。なお広瀬（1985）は，熟知度の高い刺激語について，反復提示による反応の促進は，認められなかったことを報告している。練習試行16回を“sa-za-e-sa-n”で行った後，本試行に入った。

2. 結果

分析に関して，反応時間2000ms以上および150ms以下のデータ（0.4%）は除外した。各条件の平均正答反応時間と正答率の平均値を表3に示す。YES条件での反応時間について2要因（視野×熟知性）の多変量分散分析を行ったところ，主効果に関して熟知性のみが有意であった（ $F(1,17)=9.18$, $p<.01$ ）。視野との交互作用には傾向が認められ（ $F(1,17)=3.19$, $p<.10$ ），熟知度の高い条件では左視野（右半球）提示で反応が速い傾向があった。低熟知度条件での反応のみに対して2要因（視野×刺激のタイプ：統一表記，混合表記）の分散分析を行ったが，有意な結果は得られなかった。

正答率については，視野の主効果（左半球優位）に傾向（ $F(1,17)=3.15$, $p<.10$ ）が認められ，熟知性の主効果は有意（ $F(1,17)=14.6$, $p<.01$ ）であった。これらの交互作用には傾向が認められ（ $F(1,17)=3.46$, $p<.10$ ），右半

表3 Mean Reaction Time (in ms), Hit (in %) and Correct Rejection (in %) for Each Target Condition

Condition	Reaction Time	S. D.	Hit or Correct Rejection	S. D.
Yes Condition				
(Left visual field)				
Familiar Script (Mixed type)	788	136	85	17
Unfamiliar Script	928	247	58	21
Unified type	970	253	30	34
Mixed type	918	248	73	24
(Right visual field)				
Familiar Script (Mixed type)	844	161	87	19
Unfamiliar Script	884	181	76	19
Unified type	878	237	58	39
Mixed type	891	187	86	17
No Condition				
(Left visual field)	781	148	69	11
(Right visual field)	810	145	69	11

球での処理は形態の熟知性に比較的敏感であることが示唆された。さらに低熟知条件での反応に対して2要因の分散分析を行った結果、視野および刺激のタイプの効果が有意であり ($F(1,17)=5.82, p<.03, F(1,17)=28.3, p<.01$), 混合表記の方が正確に認知されていた。

NO条件での反応時間および正答率については、いずれにも統計的に有意な視野差は認められなかった。

3. 考察

実験2では、“ドラえもん”を刺激に用いて、単語形態の熟知性と半球機能分化の関係を検討した。その結果、反応時間に関して、熟知度の高い条件では左視野(右半球)提示で反応が速い傾向が認められた。また正答率に関して、実験1の結果と同様、熟知度が低い条件では右半球でより正確さに欠けてくることが示唆された。これらの結果は、熟知度の高い仮名表記語の処理においては、そうでない場合に比べて右半球の関与が大きいであろうことを示すものである。ただし、この傾向は、言語素材に限らず視覚的熟知度の高い形態処理一般についての右半球の特性を反映している可能性もあり、言語素材におけるその特性についてはさらなる研究が必要である。

なお低熟知条件における統一表記と混合表記

を比較した結果、混合表記の方が正答率が高く、混合表記という視覚的熟知性の効果が示唆された。この結果は、刺激の処理において、被験者が、片仮名から平仮名へと(あるいは逆の方向に)仮名の読み方をスイッチしているのではないことの傍証とも考えられる。ただし、今回両者の提示回数には相違がありしかもそれらの回数が少ないため、比較検討には注意を要する。

III 全体的考察

本研究では、仮名表記語の単語形態の熟知性と左右半球機能分化の関係を、刺激を半視野に瞬間提示する心理学実験によって検討した。その結果、実験1, 2を通して反応時間、正答率ともに熟知性の主効果が得られ、表記の親近性ひいては単語形態の熟知性が語の認知に影響を及ぼすというこれまでの報告(Sasanuma et al, 1988; 川上, 1993)と一致した。また左右半球機能分化については、右半球は左半球に比べ、熟知度の高い刺激の処理をより得手とし、熟知度の低い刺激の処理を不得手とすることを示唆する結果であった。すなわち、右半球での処理は単語形態の熟知性への依存度が高いと考えられ、これらの結果は、仮名单語の視覚的処理における左右両半球の関わりを示唆するもの

である。

上記の結果は、近年の単語の視覚的形態システムの半球機能分化、つまり右半球後部に Form-specific representation system, 左半球後部に Abstract visual-form representation system が局在するという報告 (Koenig et al, 1992; Marsolek et al, 1992; 1994; Marsolek, 1995) に一致すると考えられる。右半球後部の Form-specific representation system は個々の語について線のパタンなどの具体的な視覚的特徴を貯蔵し、一方、左半球後部の Abstract visual-form representation system は個々の語についてより抽象的なプロトタイプの表象に関与していることが示唆されている。たとえば、前者のシステムは語の細かな視覚的特徴の違いに敏感で、同じ語の処理においても、提示されるフォントや大文字、小文字などの違いに影響される。これに対し後者のシステムは、個々の語や文字について、異なるフォントによって提示された際などの視覚的相違を越えた、より抽象的な視覚的形態の情報を有していると考えられる。本実験結果から、右半球が、単語形態の熟知性により敏感であったことは、Form-specific representation system の局在と一致し、仮名表記語における左右両半球の関与を示唆する。

これまでの半視野提示の意味ブライミング実験 (Nakagawa, 1991; 1994; 中川, 1994) により、意味的符号化に関して、表記の違いに関わりなく、左右半球が一定の役割をもつことが示唆された。すなわち、ブライムによる意味ネットワークの自動活性化後、関連の弱い語に対する抑制は左半球のみに認められ、これに対し、活性化の維持には右半球が関わっていることが示唆された。一方視覚的処理に関して、英単語では左半球優位、単漢字では右半球優位、平仮名表記語では左半球優位であった。これらの実験結果は、それまでの一側視野提示実験の結果 (Hatta, 1977; 1978; Sasanuma et al, 1977; Beaumont, 1982) とも一致する。ただし、これら正常脳での一側視野提示実験の結果は、それぞれの条件での処理過程における非優

位半球の関与を否定するものではない。たとえば、中川 (1994) で刺激とした平仮名表記語は通常は漢字表記されているものであり、仮名表記の親近性はそれほど高くはないと考えられる。したがって、本研究結果と考えあわせて、中川 (1994) での刺激は、視覚的処理における右半球の関わりをより小さいものにした可能性もあるかもしれない。行動レベルにおける実験結果からは、脳内での実際の処理のされ方については推測の域を出ないが、意味的符号化と同様、視覚的処理においても左右両半球が関与すると考えた方がより効率的な処理を想定できるかもしれない。

本研究では、認知神経科学の立場から、単語形態の熟知性について心理学実験による検討をおこなった。近年、ことに PET を用いてヒトの認知、言語活動を局所脳血流の変化としてとらえることが可能になってから、脳認知研究の展開はめざましい。ただし、最新技術の応用によって脳の神経生理学的な側面が強調され、ヒトの認知的側面からのアプローチは手薄な状態にあると言える。しかしながら、たとえば本研究で認められたような右半球の働きについては現在の画像化技術によってはあきらかではなく、少なくとも現時点では、脳に実験心理学的にヒトの行動観察を通してのみとらえることのできる側面があることも否めない。したがって、実験心理学の立場からの脳認知研究も神経生理学的な側面と並行して進められることが望ましく、今後の学際的な研究が、認知神経科学をより実り多いものにしていくことが期待される。

謝辞 ご校閲いただきました金沢医科大学神経精神医学教室鳥居方策教授に深謝いたします。また刺激語の選択においては、金沢医科大学耳鼻咽喉科学教室相野田紀子講師 (現・国際医療福祉大学保健学部教授) をはじめ研修生の皆様、金沢医科大学神経精神医学教室の皆様いろいろと御協力いただきました。ここに厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 1) Beaumont JG: Studies with verbal stimuli. In Divided Visual Field Studies of Cerebral

- Organization. ed by Beaumont JG, Academic Press, New York, 1982, pp.57-86
- 2) Bryden MP : Laterality : Functional Asymmetry in the Intact Brain. Academic Press, New York, 1982
 - 3) Hatta T : Recognition of Japanese Kanji in the left and right visual fields. Neuropsychologia 15 ; 685-688, 1977
 - 4) Hatta T : Recognition of Japanese Kanji and Hiragana in the left and right visual fields. Japan Psychol Research 20 ; 51-59, 1978
 - 5) 広瀬雅彦 : 漢字および仮名单語の意味的处理に及ぼす表記頻度の効果. 心理学研究 55 ; 173-176, 1984
 - 6) 広瀬雅彦 : 単語の認知に及ぼす表記の親近性の効果. 心理学研究 56 ; 44-47, 1985
 - 7) 川上正浩 : 仮名語の語い決定課題における表記の親近性と処理単位. 心理学研究 64 ; 235-239, 1993
 - 8) Koenig O, Wetzel C, Caramazza A : Evidence for different types of lexical representations in the cerebral hemispheres. Cogn Neuropsychol 9 ; 33-45, 1992
 - 9) Marsolek CJ, Kosslyn SM, Squire LR : Form-specific visual priming in the right cerebral hemisphere. J Exp Psychol : LMC 18 ; 492-508, 1992
 - 10) Marsolek CJ, Squire LR, Kosslyn SM et al : Form-specific explicit and implicit memory in the right cerebral hemisphere. Neuropsychol 8 ; 588-597, 1994
 - 11) Marsolek CJ : Abstract visual-form representations in the left cerebral hemisphere. J Exp Psychol : HPP 21 ; 375-386, 1995
 - 12) 永江誠司 : 視野分割研究からみた漢字情報処理. 心理学評論 35 ; 269-292, 1992
 - 13) Nakagawa A : Role of anterior and posterior attention networks in hemispheric asymmetries during lexical decisions. J Cog Neurosci 3 ; 313-321, 1991
 - 14) Nakagawa A : Visual and semantic processing in reading Kanji. J Exp Psychol : HPP 20 ; 864-875, 1994
 - 15) 中川敦子 : 平仮名表記語を刺激とした語彙判断課題における大脳半球機能分化の検討. 神経心理 10 ; 165-172, 1994
 - 16) Petersen SE, Fox PT, Snyder AZ et al : Activation of extrastriate and frontal cortical areas by visual words and word-like stimuli. Science 249 ; 1041-1044, 1990
 - 17) Posner MI, Raichle ME : Images of Mind. W. H. Freeman & Company, New York, Oxford, 1994
 - 18) 櫻井靖久・百瀬敏光・岩田誠ら : 漢字および仮名文字の読字過程——PET による activation study——. 神経心理 8 ; 176-181, 1992
 - 19) Sasanuma S, Itoh M, Mori K : Tachistoscopic recognition of Kana and Kanji words. Neuropsychologia 15 ; 547-553, 1977
 - 20) Sasanuma S, Sakuma N, Tatsumi I : Lexical access of Kana words and words in Kana. Ann Bull Rilp 221 ; 17-123, 1988
 - 21) 高橋行雄・大橋靖雄・芳賀敏郎 : 多変量分散分析. 竹内 啓 (編) SAS による実験データの解析, 東京大学出版会, 1991, pp.267-288
 - 22) 田中春美・小西賢三 : 仮名表記単語の処理過程——表記頻度の影響——. 神経心理 6 ; 231-239, 1990
 - 23) 浮田潤・皆川直凡・杉島一郎ら : 日常物品名の表記形態に関する研究——各表記の主観的出現頻度と適切性についての評定——. 人文論究 40 ; 11-26, 1991
 - 24) 山鳥 重 : 漢字仮名問題と大脳半球の左右差. 神経研究の進歩 24 ; 556-564, 1980

Familiarity of word form and laterality in visual processing with Japanese Kana words

Atsuko Nakagawa*, Tadashi Kikuchi**

*The School of Humanities and Social Sciences, Nagoya City University

**Institute of Psychology, University of Tsukuba,

The purpose of this study was to examine the relationship between visual word form familiarity and laterality in processing Japanese Kana words. In Experiment 1, using script familiarity as an index, 3 or 4-character Hiragana or Katakana words were shown to subjects in both familiar and unfamiliar scripts. Subjects performed lexical decisions to stimulus strings presented in the left or right visual field, for three different stimulus durations. In Experiment 2, to confirm the effect of the visual familiarity with a complete word, a script containing a mixture of Hiragana and Katakana

characters (pronounced “Do-Ra-E-Mo-N”—the name of a popular Japanese cartoon character), was used. Additionally, stimulus strings for No-response included strings containing non-characters. The results of these two experiments showed that visual familiarity has an effect on the visual word processing and the right hemisphere is more responsive to visual familiarity. These findings suggest that in addition to the left hemisphere, the right hemisphere also concerned with visual processing of Japanese Kana words.

(Japanese Journal of Neuropsychology 13 ; 47-56, 1997)