

平仮名と片仮名の処理における 感覚弁別および感覚識別機能*

松山大学 玉 岡 賀津雄
名古屋柳城短期大学 初 塚 眞喜子**

仮名は、日本語の拍を表す表記形態 (script) であり、平仮名と片仮名の2種類がある。これは、英語で使われるアルファベットの太文字と小文字が同じ音声を表すように、平仮名も片仮名も、異なる字体でありながら、同じ拍の音を表している。つまり、平仮名も片仮名も、その書字素が音声表記である拍と常に一対一で対応しているため、その処理は同様になされると考えられる。しかし、平仮名と片仮名は、いかなる条件の下でもまったく同じように処理されるのだろうか。本研究では、先行研究を押さえながら、仮名一字を一つの単位とした場合の処理のメカニズムを、平仮名と片仮名を総括的に比較考察しながら明らかにしていく。

単語のレベルでは、外来語を片仮名で表記した方が、平仮名で表記した場合よりも語彙正誤判断および語彙命名課題において、その処理が速いことが示されている (成人の日本人被験者については、Besner & Hildebrandt, 1987; 川上, 1993; 英語を母語とする日本語学習者および日本人大学生については、Hatta, Katoh & Kirsner, 1984; 八田 & 広瀬, 1984; 玉岡, 1992; 日本人児童については、Tamaoka, Leong & Hatta, 1991, 1992)。つまり、外来語については、語彙レベルの書字的表象 (orthographic representations) が片仮名で記憶されているため、その活性化によって語彙レベルでの処理が容易に行われ、平仮名表記よりも速やかに意味を見いだすことができると考え

られる。これは、「表記の親近性効果」(script familiarity effect) として知られている (広瀬, 1984, 1985; 浮田・杉島・皆川・井上・賀集, 1996)。このように、平仮名と片仮名の表記頻度の違いも、両者の処理メカニズムの相違を生みだしていると考えられる。しかし、本研究では、仮名一字を単位とした場合の処理に限定して考察するので、語彙レベルの処理については触れないことにする。

平仮名と片仮名には、文章内での印刷使用頻度 (printed-frequency; 以下、使用頻度とのみ呼ぶ) に違いがある。平仮名と片仮名は、語彙の種類によって表記が使い分けられている。平仮名は、名詞ばかりでなく、助詞、助動詞、副詞、接続詞など機能語にも使用される。一方、片仮名は、「ニューヨーク」などの固有名詞または「コトコト」などの擬声語・擬態語などを除いて、原則としてインド・ヨーロッパ語族から借用された語彙 (いわゆる外来語) を表記するのに使用されるのが普通である。

片仮名表記の外来語が日本文で見られるのは10パーセント弱 (国立国語研究所, 1962) であるとされているため、漢字や平仮名表記の語彙に比べ、印刷された文字としては目に触れる頻度は少ない。仮に、漢字の文章中の含有率を約30パーセント (海保・野村, 1983) であるとすれば、残りの60パーセント余りが平仮名で提示されていることになる。最近、片仮名表記の外来語が増えていることを加味しても、片仮名の文章全体での含有率が20パーセントを越えることはないと思われる。従って、文章全体として見た場合、片仮名の印刷物内での使用頻

* Sense-discriminative and sense-determinative functions in the processing of Japanese hiragana and katakana.

**TAMAOKA, Katsuo (Matsuyama University) & HATSUZUKA, Makiko (Nagoya Ryujō College)

度は、平仮名よりもかなり低い。

仮名の使用頻度の影響は、幼児の片仮名読みの習得にも見られる。今井(1987, 1996)および今井・今井(1983)によると、幼児がよく読める片仮名は「カ」「キ」「ヘ」「ヤ」「リ」の5つであり、読めない片仮名は、「シ」「ソ」「ツ」「テ」「ヌ」「ユ」「ワ」「ヲ」の8つである。これらの片仮名の読みが難しい原因として、今井(1987, 1996)は、第1に、平仮名との形態的類似度が低い片仮名であること、第2に、出現頻度の低い片仮名であること、第3に、他の片仮名との類似度が高い片仮名であることの3点を挙げている。

仮名一字を一つの単位とした場合、仮名の字体としての特性として、「感覚弁別機能」(sense-discriminative function)と「感覚識別機能」(sense-determinative function)の二つの感覚機能がある(海保・野村, 1983; Tamaoka, 1991)。感覚弁別性機能とは、ある仮名を他の仮名と比べた際に、その仮名であることが適切に見分けられるという感覚機能である。例えば、平仮名の「ぬ」と「め」の書字的な違いは、最後の部分でくると回って輪になっているかどうかである。このわずかな違いによって両者の仮名の弁別が可能となるのである。つまり、私たちは、この部分を認識することで、両者の平仮名を識別しているのである。

また、感覚識別機能とは、ある特定の仮名を他と比較することなくそれであると識別できる感覚機能を意味する。例えば、「を」は、他に類似した仮名がないので、「わ」「ね」「れ」など類似した仮名の多いものと比べて識別しやすいと仮定される。このことは、幼児の仮名読みの習得において、他の片仮名との類似度が高いほど読みの習得が難しい(今井・今井, 1983)、という結果からも裏付けられる。しかし、それぞれの平仮名と片仮名は、これら感覚弁別および感覚識別の両方の感覚機能を共有しており、その程度は個々の仮名によって異なっている。

そこで、本研究では、仮名一字を単位としたレベルに限定して、次の二つの実験を行う。まず実験1で、平仮

名と片仮名のそれぞれについて類似した仮名を二つ提示して書字的な形態を比較し、それらが同じであるかどうかを弁別する課題を行う。この実験の目的は、平仮名と片仮名の感覚弁別機能を比較することである。さらに、実験2では、提示された仮名を書字的に識別し、発音するという処理が、平仮名と片仮名のどちらにおいてより速やかに行われるのかを調べる。これによって、一字の仮名の音韻処理における感覚識別機能を平仮名と片仮名で比較することができよう。以上の二つの実験と先行研究の実験結果とを比較考察しつつ、平仮名と片仮名の仮名一字を単位としたレベルの課題遂行を比較して、仮名処理のメカニズムを弁別と識別の二つの感覚機能から解明していく。

実験1

仮名を二つ見比べて、それらが同じものであるかどうかを弁別するには、提示された二つの仮名の視覚的特徴を比べなくてはならない。例えば、平仮名の「き」と「さ」の違いは、横線が一本入っているかどうかである。また、片仮名の「シ」と「ン」の違いも、点が一つあるかどうかによる。このように、わずかな違いから二つの文字が弁別されるような場合、平仮名と片仮名において弁別速度に差があるだろうか。実験1では、平仮名と片仮名の弁別性を比較するために、平仮名または片仮名の同じものまたは類似したものの一対の組み合わせを提示し、二種類の仮名の表記形態別に弁別速度を測定した。

方法

被験者 大学生および大学院生の女性10名(平均21歳4カ月)と男性10名(平均22歳9カ月)が実験に参加した。

装置 コンピューター(東芝J-3100GTプラズマ・ディスプレイ)を使用した。反応時間の測定については、コンピュータの内蔵クロックを使用した。

刺激 正しい肯定反応(「はい」の反応)の刺激とし

て、同じ二つ仮名の組み合わせ（例えば「あ」と「あ」とか、「ミ」と「ミ」など）を、平仮名および片仮名ともに28組ずつ作った。また、正しい否定反応（「いいえ」の反応）の刺激としては、仮名46文字の中で、仮名の形態の類似性に関する先行研究（Dunn-Rankin & Lenton, 1973）を参考にして、形態の類似した異なる平仮名または片仮名の二つの組み合わせ（例えば「ら」と「ろ」とか、「ワ」と「フ」など）を作成し、コンピュータの中央から左右に提示した。また、形態の異なる組み合わせの統制項目としては、形態の類似した仮名の組合せに対応して、例えば「ら」と「ろ」に対して「ラ」と「ロ」、「ワ」と「フ」に対して「わ」と「ふ」などを作成し、二つの仮名の形態を弁別する速度を比較した。同じ刺激が平仮名と片仮名で重ならないように、刺激群と被験者をそれぞれ2つに分け、2種類の刺激群に対し被験者も10名ずつ（男女5名ずつ）の2組を対応させた。

手順 コンピュータのスクリーンの中央に凝視点としてアスタリスク「*」を提示し、600ミリ秒の間、各被験者にその点を見るように指示した。その後すぐに「*」位置に刺激を提示して、二つの仮名が同じであれば右側の「はい」のキー、違っていれば左側の「いいえ」のキーを押すように指示した。この際、課題をできるだけ速く、正確に行うよう被験者に指示した。各刺激は、各実験ごとにランダムに提示されるようにプログラムした。次の課題に入るための凝視点の提示は、600ミリ秒の間隔で行った。本実験では、刺激提示時間のオフセットから反応キーを押し下げるまでの経過時間を弁別時間として測定した。また、被験者に実験の手順に慣れてもらうため、本実験に入る前に肯定および否定反応の刺激を8個（平仮名と片仮名の4組ずつ）を使い、16刺激からなる練習試行を行った。

結 果

形態弁別課題については、正しく判断された刺激項目のみを分析に使用した。また、課題が簡単なためか、極端な尚早反応や遅延反応はなかった。さらに、各被験者

の正しく発音された刺激項目の平均から標準偏差で2.5以上またはそれ以下の弁別時間は、各被験者の平均から標準偏差2.5で示された境界値で置き換えてから分析した。本実験での平均弁別時間と誤答率は表1に示した通りである。

表1 平仮名と片仮名の形態弁別時間 (msec) と誤答率 (%)

	同じ仮名	類似した仮名
平仮名	529 msec (57) 2.50%	610 msec (66) 10.00%
片仮名	531 msec (37) 2.86%	569 msec (59) 6.51%

注：括弧内の数字は音読時の標準偏差 (msec)

正しい肯定反応、即ち、平仮名提示条件であれば「あ」と「あ」、片仮名提示条件であれば「ア」と「ア」とが同じであることを正しく判断する反応については、弁別時間についても誤答率についても、平仮名と片仮名の間には有意な差は見られなかった。同じ平仮名または片仮名を左右に提示して、それが同じものであることを判別するのは、仮名の種類に関係なく、ほぼ等しい速さと正確さで行われるようである。

ところが、形態的に似た、平仮名の「る」と「ろ」や片仮名の「ク」と「夕」の正しい弁別（正しい否定反応）に要する時間（被験者分析, F_s) では、平仮名と片仮名に、有意な差が見られた [$F_s(1, 19) = 22.10, p < .001$]。表1の平均弁別時間から明らかなように、平仮名が610ミリ秒、片仮名が569ミリ秒で、その差は、41ミリ秒であった。左右に提示された類似した仮名を弁別するための時間は、平仮名よりも片仮名の方が速かった。誤答率については、平仮名の方が片仮名よりも間違い判断が多く見られたが、この差は有意ではなかった。

刺激項目ごとの弁別時間を個別に表したのが表2である。平仮名では、700ミリ秒以上かかった条件が4種類あるのに対し、片仮名ではわずかに1種類のみである。また、使用頻度の低いと思われる「ヌ」と比較的よく使われる「フ」との弁別も、520ミリ秒と速く、片仮名で

表2 形態的に類似した平仮名と片仮名の平均弁別時間 (msec)

平 仮 名					
らろ	743	あお	726	めぬ	723
ほは	713	きさ	621	もろ	694
れわ	677	ぬね	694	けは	676
しく	608	ゆわ	666	らり	644
もち	638	つて	633		
片 仮 名					
ワフ	721	チテ	627	ツシ	612
クタ	699	ルレ	687	ユコ	678
ンシ	669	エコ	669	レト	649
ラヲ	642	ロコ	639	ツソ	633
メノ	631	ヌフ	620		

実験2

一つの仮名を提示して、その仮名の表す拍の音を発音する過程は、まず、仮名を書字的な形態で分析して、抽象的な書字的表象 (abstract orthographic representation) を活性化し、それと結びつく音韻的表象 (phonological representation) をさらに活性化し、運動性の信号が声帯、歯、唇および舌に伝えられて、音声として発せられる。仮名一字を提示してから発音するまでの時間を「命名潜時」(reading latency) として測定すれば、同じ拍の音を示す平仮名と片仮名の違いが観察できるはずである。なお、「命名潜時」と同様の意味で「音読潜時」という用語も使われるが、漢字の音・訓読みの音読みに要する時間という意味と混同されるのを避けるために、本研究では「命名潜時」を使用する。実験2では、平仮名と片仮名の命名潜時を比較して、その基本的な違いである平仮名と片仮名の書字形態の影響を考察する。

は、使用頻度が低く、二つの片仮名の形態がかなり類似している場合であっても、その弁別は迅速に行われた。一方、「ら」と「ろ」の組み合わせは、いずれも比較的良好に使われる平仮名であるが、両者を弁別するとなるとかなりの時間がかかるようである。平仮名と片仮名の弁別には、その基本的な書字的形態の認知そのものに違いがありそうである。

考 察

平仮名の書字的特徴として、曲線が多く使われていることが挙げられる。一方、片仮名の特徴は、曲線が少なく、直線が多いことである。つまり、平仮名は曲線を多用しているために、片仮名よりも変化に富んだ複雑な書字的な形態を構成していると考えられよう。したがって、例えば「め」と「ぬ」など似た平仮名どうしを並べると、わずかに丸くなった部分の違いを認知するのが難しく、類似した条件の片仮名よりも見分けにくいのではないだろうか。つまり、仮名のもつ感覚弁別機能に関していえば、平仮名よりも片仮名の方が有利であるといえよう。それでは、もう一方の感覚識別機能から平仮名と片仮名を比較するとどうであろうか。この感覚機能は、前述の如く、特定の仮名がそれであることを識別する機能である。実験2では、視覚的に提示された一字の仮名から、その音韻的な表象を活性化し、発音するまでの経過時間について検討する。

方 法

被験者 大学生および大学院生の女性12名(平均22歳6カ月)と男性12名(平均24歳3カ月)の合計24名が参加した。なお、実験1に参加した学生および大学院生は、実験2には参加していない。

装置 実験1と同じコンピューター(東芝J-3100GT プラズマ・ディスプレイ)を使って仮名1文字の命名課題を実施した。ボイス・キー装置で、仮名の発音の開始と同時にタイマーのスイッチを切るようプログラムした。従って、本実験でいう命名潜時とは、仮名をコンピューターのスクリーンに提示してから、これが表す拍の初音が発音されるまでの時間を示している。正しい発音かどうかの識別は、1回ごとの刺激の命名後に実験者が入力し、命名潜時はコンピューターが自動的に記録した。

刺激 清音46種類と濁音・半濁音25種類の合計71種類の平仮名と片仮名を使用した。

手順 コンピューターのスクリーンの中央にアスタリス

ク「*」を提示し、600ミリ秒間その点を凝視させた。その後すぐに「*」位置に仮名の刺激を提示して被験者に発音させた。実験者が命名反応の正誤を入力した後、600ミリ秒の間隔をおいて、凝視点を再度提示した。刺激提示のオンセットから最初の音が発されるまでの間の経過時間を命名潜時として測定した。被験者には、できるだけ速く、正確に発音するよう指示した。また、本実験に入る前に合計12回の練習試行を行った。

結果

本実験の刺激として使った71種類の拍は、平仮名と片仮名の両方に存在するため、最初にくる子音と母音の種類は両仮名ともに同じである。従って、平仮名と片仮名とを比較する限りでは、拍の構成音の影響は二つの仮名条件で、一様であると考えられる。

平仮名と片仮名の直接の比較に入る前に、平仮名と片仮名の平均命名潜時（被験者分析）についての相関を算出した。その結果、命名潜時について、平仮名と片仮名の間に高い正の相関が見られた。具体的には、平仮名と片仮名の清音の相関は $r = 0.94$ ($p < .0001$) で、濁音・半濁音の相関も同じく $r = 0.94$ ($p < .0001$) である。また、項目分析を使った平仮名と片仮名の相関でも、 $r = 0.65$ ($p < .0001$) と有意な高い相関が見られた。一方、正答率については、平仮名と片仮名の間に清音でも濁音・半濁音でも有意な相関は見られなかった。正答率に差がないことを考慮すると、平仮名と片仮名における発音そのものは同様な処理過程を経ていると考えられる。従って、平仮名と片仮名の命名潜時および誤答率に差があるとすれば、それは書字形態の違いによるのではないだろうか。以上の前提の下に、平仮名と片仮名の比較分析を行った。

仮名の命名課題については、正しく発音された刺激項目のみを分析に使用した。また、極端な尚早または遅延命名潜時はなかった。さらに、各被験者が正しく発音した刺激項目の平均から標準偏差で2.5以上またはそれ以下の命名潜時は、各被験者の平均から標準偏差2.5で示

された境界値で置き換えて分析した。本実験での平均命名潜時と誤答率を表3に示した。また、各平仮名と片仮名のそれぞれの命名潜時は、補記に示した通りである。

表3 平仮名と片仮名の命名潜時(msec)と誤答率(%)

	清音	濁音・半濁音	平均
平仮名	444 msec (60) 0.64 %	461 msec (60) 0.67 %	453 msec 0.61 %
片仮名	462 msec (62) 1.36 %	466 msec (61) 2.60 %	464 msec 1.93 %
平均	453 msec 0.96 %	464 msec 1.69 %	459 msec 1.27 %

注：括弧内の数字は命名潜時の標準偏差(msec)

被験者をランダム変数にした場合の被験者分析 (subject analysis; Fs) によると、命名潜時について、清音 ($M = 453\text{ms}$) と濁音・半濁音 ($M = 464\text{ms}$) による仮名の音声表示の違いに有意な差が見られた [$F_s(1, 23) = 12.60$, $p < .01$]。さらに、平仮名 ($M = 453\text{ms}$) と片仮名 ($M = 464\text{ms}$) の仮名の種類による命名潜時の違いにも有意な差が見られた [$F_s(1, 23) = 8.63$, $p < .01$]。また、刺激をランダム変数にした場合の項目分析 (item analysis; Fi) で平仮名と片仮名を比較した。その結果、やはり被験者分析の場合と同様に、平仮名と片仮名の命名潜時について有意な差が見られた [$F_i(1, 70) = 18.46$, $p < .0001$]。また、清音と濁音・半濁音の音の種類に分けて分析した結果では、清音のみで、平仮名 ($M = 444\text{ms}$) と片仮名 ($M = 462\text{ms}$) の間に有意な差が見られた [$F_i(1, 45) = 27.68$, $p < .0001$]。濁音・半濁音のみで分析すると、仮名の種類に、有意な差はなかった。

誤答率の分析では、被験者分析において、平仮名 ($M = 0.61\%$) と片仮名 ($M = 1.93\%$) の仮名の種類に有意な差が見られた [$F_s(1, 23) = 14.21$, $p < .001$]。清音 ($M = 0.95\%$) と濁音・半濁音 ($M = 1.59\%$) の音の種類には有意な差は見られなかった。両仮名の誤答率の差は、清音と濁音・半濁音を合わせて平均で、わずかに1.32パーセントである。しかし、この誤答率の差が、清音と濁音・半濁音の両方に見られることから、全体的にみて、平仮名の方が片仮名よりもより正確に発音されると言え

よう。

考 察

清音において、平仮名提示の方が片仮名提示よりも速く発音された。これは、平仮名の清音が日本語の文章で文法的表現によく使われ、一般的に平仮名の使用頻度が高く、それが発音までの命名潜時に影響しているのではないかと考えられる。また、平仮名の方が片仮名よりも、清音と濁音・半濁音の両方において、より正確に発音されていた。従って、感覚識別機能という点では、平仮名の方が片仮名よりも有利なのではなかろうか。

総合考察

本研究の目的は、類似した二つの仮名を弁別する課題（実験1）と仮名一字を命名する課題（実験2）で、平仮名と片仮名を比較することによって、感覚弁別および感覚識別機能という視点から、仮名の処理のメカニズムを考察することである。総合考察では、まず、平仮名と片仮名の二つの感覚機能について議論する。そして、先行研究から、成人の会話での拍の使用頻度（堀田, 1984）、幼児の片仮名の誤字率（今井・今井, 1983; 今井, 1987, 1996）、拍の構成条件（平井, 1966）、および母音の音声ハイエラーキ（村田, 1984, 1992, 1993a, 1993b）が仮名一つの書字・音韻的な処理における影響要因であるかどうかを検討する。

1. 仮名の書字的特徴からみた考察

仮名46種の画数を見ると（海保・野村, 1983）、平仮名は、平均が2.3画で標準偏差が0.9画である。一方、片仮名も同じく平均2.3画で、標準偏差が0.7画である。従って、これを濁音・半濁音に拡大してみても、これら二種類の仮名における画数の差はほとんどないと思われる。仮に、画数が視覚的な複雑性を表しているのであれば、書字・音韻的な処理において、平仮名と片仮名の差はないと考えられそうである。

しかし、それにも拘わらず、今回の実験では、平仮名

と片仮名の書字・音韻的な処理の違いが見い出された。まず、実験1では、書字形態がよく似た仮名を二つ提示した弁別課題において、片仮名提示条件の方が平仮名提示条件よりも迅速に弁別された。つまり、感覚弁別という機能では、片仮名の方が有利だという結果であった。さらに、実験2では、単純に平仮名と片仮名とを発音させる課題を行った。その結果、清音について、平仮名の方が片仮名よりも短い命名潜時で、発音が達成された。また、誤答率から見ても、平仮名の方が片仮名よりも、より正確に発音された。このように、二種類の仮名を比較してみると、片仮名の方が平仮名よりも感覚弁別機能で有利であるが、感覚識別機能では、むしろ平仮名の方が片仮名よりも有利であることが分かった。

それでは、いったい何が平仮名と片仮名の感覚弁別および感覚識別機能に影響しているのであろうか。

まず、感覚弁別機能について考えてみる。平仮名でも片仮名でも、他と類似した仮名が多い。しかし、実験1で明らかになったように、感覚弁別機能からみると、片仮名の持つ類似性は、平仮名よりも簡単に区別できるようである。例えば、「ク」と「夕」とか、「ラ」と「フ」などの片仮名を弁別する方が、平仮名の「め」と「ぬ」とか、「れ」と「わ」などの曲線の微妙な違いを弁別するよりも容易だったのではないだろうか。英語の大文字の書字的特徴を分類した例（Gibson, 1969, p. 88）をまねて、平仮名と片仮名の清音についての書字的特徴を表1に示したように分類した。すると、平仮名の書字的な特徴の多くは、曲線（curve）に見られ、片仮名の書字的な特徴は、直線（straight）に見られる。そうすると、片仮名のように単純で直線的な形態による書字的な構成は、感覚弁別機能を向上させるように働くと考えられる。逆に、平仮名のような曲線による複雑な書字的な構成は、感覚弁別機能を低下させると考えられる。

それでは、感覚識別機能からみるとどうであろうか。補記に示した平仮名と片仮名の命名潜時から分かるように、仮名46種のうち35種について平仮名の方が片仮名よりも命名潜時が短い。これは、表4でも明らかなように、

平仮名の「あ」に対して片仮名の「ア」とか、「む」に対して「ム」など、平仮名の方が片仮名よりも曲線が多く、複雑な書字形態を持っていることが原因であると考えられる。曲線を多用した平仮名の書字的な構成は、感覚弁別機能を低める一方で、感覚識別機能を高める働きをしていると言えるであろう。

以上の考察は、小林（1971）の行った幼児・児童の平仮名の弁別性調査からも裏付けられる。小林は、抹消テストを行った結果、弁別されやすい平仮名の特徴として、「単純性」、「直線性」および「非類似性」を挙げている。さらに、その例として、七つの平仮名を挙げている。それらの命名潜時をみると、「へ」の464ミリ秒を除いて、いずれも平仮名清音の平均命名潜時である444ミリ秒よりも短い。具体的には、「も」が432ミリ秒、「よ」が409ミリ秒、「の」が415ミリ秒、「に」が407ミリ秒、「ゆ」が412ミリ秒、「し」が442ミリ秒である。本研究は、小林（1971）を大筋で支持していると言えよう。このように、単純性、直線性および非類似性が感覚弁別機能を高める要因であるとするれば、曲線的な特徴を持つ平仮名よりも直線的な特徴を持つ片仮名の方が、類似した仮名の弁別においてより迅速であったことにも納得できる。また、福沢（1995）は、「かたかなは直線による構成のためか、明るく軽快な感じを与える。」（福沢、1995、p. 69）と、述べており、平仮名と片仮名のもたらしイメージに基本的な違いがあることを指摘している。

2. 成人の会話での拍の使用頻度からみた考察

仮名の命名を速める要因として、その仮名が示す拍がどれだけ日常会話の中で使われているかが、仮名処理に影響するのではないだろうか。そこで、堀田（1984）の算出した成人の会話における拍の使用頻度を使って、拍の使用頻度と仮名の命名潜時の相関を調べた。

その結果、濁音・半濁音の平仮名の場合にのみ有意な負の相関が見られた（ $r = -0.44$, $p < .05$ ）。これは、平仮名の濁音・半濁音については、拍の使用頻度が高い程、より迅速に発音が達成されることを示している。実際、濁音・半濁音については、「だ」（425ms）のように

よく使用される平仮名と、「ぶ」（488ms）のようにあまり使用されない平仮名との間には大きな違いがみられる。しかし、片仮名の場合には、成人の会話での拍の使用頻度と濁音・半濁音の命名潜時との相関は見られなかった。それは、日本語の文章においては、濁音・半濁音を片仮名で表記することが少ないために、片仮名で表記された濁音・半濁音を拍に転換して発音するまでの命名潜時が概ね一様となるためではないだろうか。

一方、清音の場合、平仮名（ $r = -0.08$, $p < .60$ ）および片仮名（ $r = -0.13$, $p < .39$ ）のいずれも拍の使用頻度との相関はなかった。やはり、本研究の実験2で示された平仮名と片仮名の清音における命名潜時の差は、会話での拍の使用頻度ではなく、むしろ日本語の文章中での印刷使用頻度に関係するのではなかろうか。つまり、平仮名と片仮名の清音の発音については、会話での拍の使用頻度で示されるような音韻的な影響ではなく、文章中での印刷頻度で示されるような書字的な影響ではないかと考えられる。

3. 幼児の仮名の読字率からみた考察

幼児の仮名の習得過程が、仮名の処理に影響することも考えられる。例えば、習得の難しい仮名があるとするれば、その後の仮名の書字・音韻的な課題に対する処理速度が遅くなることも推測される。

今井・今井（1983）は、幼児における片仮名清音の読字率を算出している。ただ、論文に各片仮名の読字率が示されていないので、図3（今井・今井、1983、p. 129）より、読字率（ $M = 40.43\%$, $SD = 14.24\%$ ）を逆算した。そのため、多少の誤差が予想されるが、相関分析の結果に大きく影響することはないものと思われる。この手続きで、読字率と、本研究の平仮名（ $M = 444\text{ms}$, $SD = 27\text{ms}$ ）と片仮名（ $M = 462\text{ms}$, $SD = 26.42\text{ms}$ ）の命名潜時および堀田（1984）が調べた成人の会話での拍の使用頻度（ $M = 19.44\%$, $SD = 16.98\%$ ）との相関を清音46項目の平均値（項目分析）で出した。その結果、平仮名の命名潜時と幼児の読字率には有意な相関はみられなかったが（ $r = 0.06$, $p < .71$ ）、片仮名の命名潜時との相

関は有意であった ($r = -0.31, p < .04$)。しかし、成人の会話での拍の使用頻度との相関は有意ではなかった ($r = 0.15, p < .32$)。以上のように、幼児の片仮名の読字率と成人の片仮名の命名潜時との間に相関がみられた。これは、幼児の片仮名の習得が、成人になってからの片仮名の書字・音韻的な処理過程にまで影響していることを示しているのではなからうか。

また今井 (1996) は、今井・今井 (1983) を要約して、幼児がよく読める片仮名と読めない片仮名を区別している。幼児がよく読める片仮名について、成人の命名潜時を調べてみると、「カ」が447ミリ秒、「キ」が481ミリ秒、「ヘ」が452ミリ秒、「ヤ」が444ミリ秒、「リ」が444ミリ秒の5つで、「キ」を除いて、すべて片仮名の清音の平均命名潜時である462ミリ秒よりも短かった。一方、幼児が読みにくい片仮名について、成人の命名潜時を調べてみると、「シ」が484ミリ秒、「ソ」が504ミリ秒、「ツ」が516ミリ秒、「テ」が492ミリ秒、「ヌ」が513ミリ秒、「ユ」が471ミリ秒、「ワ」が443ミリ秒、「ヲ」が513ミリ秒の8つで、「ワ」を除いて、他の7つの片仮名では清音の平均命名潜時よりも長い。このように、個別の片仮名をみても、幼児の片仮名の読字率と成人の片仮名の命名潜時には、何らかの関係があることが分かる。幼児の片仮名の習得がどのような要因に影響されるかここでは判断できないが、成人になって片仮名処理が「自動化」(Lenton, 1993, 1996) した後の書字・音韻的な処理にもその影響がみられることは興味深い。

4. 拍の構音条件からみた考察

ここまでの議論では取り上げてこなかったが、仮名の書字・音韻的な処理が、平仮名とか片仮名の書字形態ではなく、純粋な「音」としての音声学的な拍の音素上の構音条件に影響されることは十分考えられる。そこで、日本語の拍の構音条件から、平仮名と片仮名の発音について考えてみたい。

平井 (1966) は、構音の難易度が高い拍と低い拍とを区別している。仮に、構音の難易度が仮名の命名に影響するのであれば、命名潜時にも差が見られるのではな

らうか。まず、構音が比較的難しいとされる拍の平仮名と片仮名の平均命名潜時を見ると、[sa]が510ミリ秒、[ro]が432ミリ秒、[si]が463ミリ秒、[ra]が428ミリ秒、[row]が424ミリ秒であった。平仮名と片仮名の清音を発音するための平均命名潜時は453ミリ秒である。つまり、構音が難しいとされながら、この平均命名潜時を大きく上回って遅いのは、[sa]の拍のみである。一方、構音が比較的簡単であるとされている拍については、[wa]が422ミリ秒で、[mo]が429ミリ秒、[mwa]が423ミリ秒、[o]が442ミリ秒、[ma]が428ミリ秒であった。すべての拍において、平仮名と片仮名の清音の平均命名潜時よりも短く、発音しやすい傾向が見られた。全体として、構音が容易であるとされる拍5種類については、確かに迅速な発音がなされているようであるが、構音が難しいとされている5種類の拍については、この原則は当てはまらない。

また、須田 (1967) は、摩擦音であるサ行音と打音であるラ行音が子供にとって発音しにくい拍であることを指摘している。これに関して、補記を参照していただければ分かるように、サ行音については、確かに平仮名の「し」の命名潜時 (442ms) を除いて、平仮名と片仮名すべての清音について命名潜時の全体平均である453ミリ秒よりも長い。しかし、ラ行音については逆にすべての拍について、平均命名潜時よりも短い。従って、成人の場合には、摩擦音のサ行音については命名潜時が長くなる傾向があるが、打音であるラ行音についてはその傾向が見られないことが分かる。この分類において、平仮名と片仮名が同じ傾向を示したことは、清音においては、摩擦音とか打音などの音声学的な特徴が、若干ではあるが影響することを示唆している。つまり、仮名の発音までの命名潜時には、本研究で指摘したような書字形態の特徴からくる感覚弁別および感覚識別機能のみでなく、音声学的な特徴も影響していることを考慮しなくてはならない。

実際、日本人大学生が、片仮名で表記される擬似外来語 (例えば、「カメラ」に対して「コメラ」とか) の処理において、片仮名で直接には表記されていない音素の

レベルの違いも認知できることが示されている(玉岡・タフト, 1994)。つまり、仮名処理において、拍のレベルばかりでなく、拍を構成する音素のレベルでの認知が同時に行われるため、摩擦音であるサ行音や、拍の構音条件などの音声学的な影響が仮名処理に観察されるのも不思議なことではないだろう。

ただし、本研究で行った命名潜時や誤答率を使った平仮名と片仮名の比較の結果については、両方の仮名に対して同様な音声学的な特徴が一様に影響するので、この問題は考えなくてもよいことを加えておく。

5. 母音の音声ハイエラキーからみた考察

心理的な音声の強弱を示す指標として、村田(1984)は、日本語の母音の音声ハイエラキーを提示した。村田は、「じたばた」とか「てきばき」など日本語のオノマトベ(onomatopoeia, 擬音)についての考察から、「優越性の原則」が音声条件にも存在するとしている(村田, 1993b)。仮に、母音にそのような優越性があるとなれば、五つの母音で、その音韻の活性化の度合いが異なっているかも知れない。その違いが、本研究で得た仮名の命名潜時にみられるのではないかと思われるので、検討してみる。

村田(1984)は、母音の音声的優越性を実験的に測定し、音声ハイエラキーを作成した。その方法として、実際には日本語に存在しないAB型の人工(疑似)オノマトベを作成して、例えば「ピラプラ」(AB型)と「ブラピラ」(BA型)のどちらの順序が「音声的に好ましいと直感的に思った」かを被験者582人にアンケート方式で選ばせた(村田, 1984)。この場合、後半部の方に強い母音に来ることが判明している(村田, 1992)、仮に、「ピラプラ」/pira pura/が自然であるとする被験者が多ければ、母音の[u]の方が、母音の[i]よりも優越ということになる。逆に、「ブラピラ」/pura pira/の方が音声的に好ましいと思えば、[i]が[u]よりも優越ということになる。一連の人工オノマトベを作成して調べた結果、表5に示したように、母音[i]が最も強度が弱く、[u],[e],[a]そして[o]の順に強くなっていることが分かった。以

上の母音の音声ハイエラキーは、「日本語話者の心理的舌の位置関係ないしは音感を具現したもの」(村田, 1984, p. 80)として捉えられると村田は主張している。実験的な方法ではないが、小泉(1980)も同じような母音の強度を主張しており、[o]と[a]の位置関係が村田(1984)と入れ変わっているものの、かなり類似したハイエラキーを提示している。

そこで、本研究で得た命名潜時を母音ごとに13種類の子音(項目分析, Fi)について、2種類の仮名(平仮名と片仮名)および5種類の母音([a],[i],[u],[e],[o])による繰り返し分散分析(2×5 ANOVA)を行った。各母音の平仮名と片仮名の違いにおける平均命名潜時は、表5に示した通りである。分析の結果、平仮名と片仮名の表記の違いに有意な差がみられた[Fi(1, 12)=8.17, p<.05]。しかし、母音の違いには、有意差はみられなかった[Fi(4, 48)=0.28, p<.89]。また、交互作用も有意ではなかった[Fi(4, 48)=0.23, p<.92]。従って、仮名一字を発音するまでの命名潜時では、母音の音声ハイエラキーは見い出せなかった。

表5 日本語母音の音声ハイエラキーとその母音を持つ仮名の命名潜時(msec)

	母音の音声ハイエラキーの強度				
	弱	→			強
	i	u	e	a	o
平仮名	462	461	463	460	460
片仮名	465	468	463	461	461

また、母音の音声ハイエラキーを初期の調音の発達からみても習得の流れと一致しない。0歳から1歳までの乳児の調音習得をみると、母音[a]から始まって、[u]と[e]、そして[i]と[o]へと母音の調音習得が進んでいく(大久保, 1984)。やはり、発達から見ても、母音の調音習得の順序は、母音の音声ハイエラキーの強弱とは関係ないようである。

母音の音声ハイエラキーは、人工的なオノマトベから作られた基準であり、単一の拍の音についての基準ではないため、本研究で扱った個々の母音の命名潜時や大久

保(1984)の乳児における母音の調音習得に影響しなかったであろう。ただ、この点に関しては、未発表のデータ(玉岡・梁瀬, 未発表データ)ではあるが、例えば、3拍の「かはさ」/ka ha sa/など、複数の拍を連ねた条件では、母音における音声ハイエラキの強弱の基準が、命名潜時に影響することが分かった。やはり村田(1984, 1992, 1993a, 1993b)の主張する母音の音声ハイエラキは、5つの母音を比較するような条件で観察される音声的な好みを示した「優越性の原則」であると考えらるべきであろう。

要約

本研究では、これまでよく議論されてきた仮名の感覚弁別および感覚識別機能を、平仮名と片仮名の書字・音韻処理を比較することで考察した。そして、直線の多い片仮名が感覚弁別機能で有利であるのに対して、曲線が多く変化に富んだ平仮名は感覚識別機能で有利であることを実証した。さらに、仮名の処理には他の要因が複雑に絡み合っていることを議論した。成人の会話における拍の使用頻度は、平仮名の濁音・半濁音でのみ相関がみられた。幼児の片仮名の読字率が、成人の片仮名の命名潜時と関係があることを見出した。また、若干ではあるが拍の構成条件が仮名処理にも影響する傾向があることを示した。しかし、母語の音声ハイエラキは、仮名一字の発音条件ではみられなかった。以上のように、平仮名と片仮名の処理には、感覚弁別および感覚識別機能で示されるような書字的な影響と、それに加えて、他の音韻および音声学的な要因も影響することが分かった。

引用文献

- BESNER, D., & HILDEBRANDT, N. (1987). Orthographic and phonological codes in the oral reading of Japanese kana. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 335-343.
- DUNN-RANKIN, P., & LETON, A. D. (1973). Differences between physical template matching and subjective similarity estimates of Japanese letters. *Japanese Psychological Research*, 15, 51-57.
- 福沢周亮 (1995). 言葉と教育 放送大学教育振興会.
- GIBSON, E. (1969). *Principles of perceptual learning and development*. Englewood, N.J.: Prentice-Hall.
- 八田武志・広瀬雄彦 (1984). 外来語, 非外来語の認知処理に関する研究—日本人大学生と外国人大学生の読み時間の結果から— *読書科学*, 28, 121-129.
- HATTA, T., KATOH, H., & KIRSNER, K. (1984). Lexical representation of foreign loan words in Japanese learners among native readers of English. *Psychologia*, 27, 237-243.
- 平井昌夫 (1966). *幼児のコトバ* 日本文化科学社.
- 広瀬雄彦 (1984). 漢字および仮名単語の意味的処理に及ぼす表記頻度の効果 *心理学研究*, 55, 173-176.
- 広瀬雄彦 (1985). 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.
- 堀田修 (1984). 文字・音節の使用頻度による平仮名の文字習得要因に関する研究 *教育心理学研究*, 32, 68-72.
- 今井靖親 (1987). 幼児の文字の読み. 福沢周亮 (編), *子どもの言語心理 2 幼児のこことば* 大日本図書 2章, 57-93.
- 今井靖親 (1996). 幼児の文字の読み 福沢周亮 (編), *言葉の心理と教育* 教育出版 2章1節, 31-37.
- 今井靖親・今井道子 (1983). 幼児における片仮名の読み—その実態と学習難易度の検討— *奈良文化女子短期大学紀要*, 14, 126-134.
- 海保博之・野村幸正 (1983). 漢字情報処理の心理学 教育出版
- 川上正浩 (1993). 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.
- 小林芳朗 (1971). 文字の認知に関する発達の研究—ひらがな文字の認知について— *大阪教育大学紀要IV部門* 26(2), 103-114.

- 小泉保 (1980). 音節の構造 (柴田武編) 講座言語第1巻 言語の構造 第2章, 45-83.
- 国立国語研究所 (1962). 現代雑誌九十種の用語用字 (第2分冊) 秀英出版.
- LETON, D.A. (1993). Cognition, emotions, and automation in reading. 読みの認知・感情・自動化 (玉岡賀津雄訳), 読書科学, 37, 163-166.
- LETON, D.A. (1996). Conditioning, comprehension and memory in reading development. 読みの発達における条件づけ・理解・記憶 (玉岡賀津雄訳), 読書科学, 40, 26-35.
- 村田忠男 (1984). 人工オノマトベによる日本語音声ハイエラーキ 言語研究 85, 68-90.
- 村田忠男 (1992). 音声ハイエラーキ, 音節及びモーラ 文部省重点領域研究「日本語音声における音律的特徴の実態とその教育に関する総合的研究」(E12班) 平成3年度研究成果報告書「日本語のモーラと音節構造に関する総合的研究(1)」8-25.
- 村田忠男 (1993a). 音節構造, 音声ハイエラーキ及び調音可能性の度合い 文部省重点領域研究「日本語音声における音律的特徴の実態とその教育に関する総合的研究」(E10班) 平成4年度研究成果報告書「日本語のモーラと音節構造に関する総合的研究(2)」28-50.
- 村田忠男 (1993b). 日本語のAB型オノマトベ・重複形・等位構造表現の関係. (笥寿雄・田守育啓 編者) 擬音・擬態語の楽園, 101-125.
- 大久保愛 (1984). 幼児言語の研究—構文と語彙— あゆみ出版.
- 須田清 (1967). かな文字の教え方 麦書房.
- TAMAOKA, K. (1991). Psycholinguistic nature of the Japanese orthography. 言語文化研究, 11(1), 49-82.
- 玉岡賀津雄・梁瀬祐史 (未発表データ) 母音の継続発音における調音可能性の度合い 松山大学にて実験を実施.
- TAMAOKA, K., LEONG, C. K., & HATTA, T. (1991). Processing numerals in Arabic, Kanji, Hiragana and Katakana by skilled and less skilled Japanese readers in grades 4-6. *Psychologia*, 34, 200-206.
- TAMAOKA, K., LEONG, C. K., & HATTA, T. (1992). Effects of vocal interference on identifying Kanji, Hiragana and Katakana words by skilled and less skilled Japanese readers in grades 4-6. *Psychologia*, 35, 33-41.
- 玉岡賀津雄 (1992). 英語を母語とする日本語学習者の単語処理の効率 異文化間教育, 6, 99-113.
- 玉岡賀津雄&マーカス・タフト (1994). 拍は音韻処理の最小単位となりうるか—擬似外来語の語彙正誤判断課題からの考察 心理学研究, 65, 377-382.
- 浮田潤・杉島一郎・皆川直凡・井上道雄・賀集寛 (1996). 日本語の表記形態に関する心理学的研究 心理学モノグラフ25 日本心理学会.

補 記

実験2で使用した平仮名と片仮名の平均命名潜時 (msec)

(清音)				(濁音・半濁音)											
あ	426	ア	451	い	422	イ	438	が	446	ガ	442	ぎ	483	ギ	458
う	423	ウ	421	え	436	エ	453	ぐ	459	グ	452	げ	458	ゲ	437
お	421	オ	463	か	450	カ	447	ご	480	ゴ	441	ざ	453	ザ	469
き	489	キ	481	く	452	ク	484	じ	430	ジ	479	ず	458	ズ	484
け	465	ケ	488	こ	465	コ	472	ぜ	452	ゼ	472	ぞ	439	ゾ	459
さ	508	サ	511	し	442	シ	484	だ	425	ダ	472	ぢ	486	ヂ	475
す	484	ス	514	せ	489	セ	476	づ	483	ヅ	455	で	457	デ	466
そ	476	ソ	504	た	463	タ	486	ど	446	ド	429	ば	462	バ	462
ち	496	チ	485	つ	486	ツ	516	び	483	ビ	459	ぶ	488	ブ	471
て	444	テ	492	と	430	ト	469	べ	483	ベ	464	ぼ	472	ボ	480
な	430	ナ	449	に	407	ニ	468	ば	489	バ	462	び	438	ビ	481
ぬ	418	ヌ	445	ね	422	ネ	443	ぶ	421	ブ	495	べ	453	ベ	480
の	415	ノ	453	は	460	ハ	469	ぼ	463	ボ	484				
ひ	460	ヒ	472	ふ	456	フ	487								
へ	464	ヘ	452	ほ	485	ホ	478								
ま	416	マ	440	み	409	ミ	426								
む	422	ム	423	め	440	メ	453								
も	432	モ	426	や	441	ヤ	444								
ゆ	412	ユ	471	よ	409	ヨ	438								
ら	421	ラ	434	り	430	リ	444								
る	416	ル	431	れ	427	レ	440								
ろ	432	ロ	432	わ	462	ワ	443								
を	423	ヲ	513	ん	469	ン	443								

SUMMARY

There are two types of Japanese kana symbols, namely, hiragana and katakana. Just as upper- and lower-case letters in English represent the same sounds, both types of kana also share the same phonological units of mora. In written Japanese, hiragana is used mostly for grammatical inflections, whereas katakana is basically used for rendering foreign loan words. The present study investigated the sense-discriminative and sense-determinative functions by comparing the processing mechanisms of hiragana and katakana.

The first experiment gave subjects, 10 male and 10 female college and graduate students, the task of distinguishing between two identical kana (e.g., a correct positive response as 「あ」 and 「あ」 for hiragana and 「ア」 and 「ア」 for katakana) and two similar kana (e.g., a correct negative response as 「る」 and 「ろ」 for hiragana and 「ワ」 and 「フ」 for katakana) presented on the computer screen. In the condition showing two similar hiragana, subjects took longer ($M = 610$ ms) to judge the difference than in the condition showing two similar katakana ($M = 569$ ms) while there was no significant difference in discriminative times between identical hiragana ($M = 529$ ms) and katakana ($M = 521$ ms). Because in terms of their orthographic structure, hiragana and katakana consist of about the same number of pen strokes (Kaiho & Nomura, 1983), katakana, which are written using mostly straight lines, must have a superior sense-discriminative function relative to hiragana, which are written using mostly curved lines (see Table 4 depicting the orthographic features of hiragana and katakana for 46 voiceless morae).

The second experiment investigated the degrees of sense-determinative function in hiragana and katakana by simply asking subjects to name the single kana shown on the screen. The subjects were 12 male and 12 female college and

graduate students none of whom participated in the first experiment. For the 46 voiceless morae, hiragana ($M = 444$ ms) were pronounced with a shorter naming latency than were katakana ($M = 464$ ms). This was not true for voiced morae. Again, due to the similarity in stroke numbers for hiragana and katakana, the orthographic structure made up of curved lines for hiragana resulted in a better sense-determinative function than did the straight-lined orthographic structure of katakana.

Other factors which may influence the kana-naming latency (data from Exp. 2) were also examined using previously obtained data. The frequency of morae used in adult conversation (Hotta, 1984) showed a strong correlation with the kana-naming latency in voiced morae but not for voiceless morae. The correct-naming ratio of katakana by children with an average age of 5 years and 8 months (Imai & Imai, 1983) showed a significant correlation with the adult-naming latency of katakana. The morae in the /s/ line of "the table of Japanese 50 voiceless sounds" (/sa/, /si/, /su/, /sc/ and /so/) tended to show a longer naming latency than other morae. However, the phonological-strength hierarchy for Japanese vowel sounds (i.e., the order of /i/ < /u/ < /e/ < /a/ < /o/) indicated by Murata (1984, 1992, 1993a) was not observed in the case of single-kana naming.

Consequently, katakana displayed better in the sense-discriminative function than hiragana, whereas hiragana showed superiority in the sense-determinative function than katakana, although kana-naming latencies were also related to other factors such as mora-used frequency in the conversation of adults, the correct-naming ratio by children, and mora phonological structure.