

## 単語認知における音韻媒介過程に関する最近の研究動向

富士原 光 洋

A brief note on the study of phonological mediation in visual word recognition

Koyo FUJIHARA

人の言語機能の解明は、認知科学の主要なテーマであり学際的な研究が進められている。特に、言語の理解過程は、視覚や聴覚機能から注意、記憶さらに思考といった高次精神機能を含むことから、認知心理学においても数多く研究対象とされ、その解明にむけ各種のアプローチが試みられている。

本論文では、視覚的に提示された単語の認知過程における音韻媒介過程について、最近の研究とそこで示された音韻媒介過程を示唆する現象をまとめる。

さて、1970年代から注目され始めた視覚的単語の理解過程の研究は、80年代に入り、実験研究による現象分析から理解過程のモデル構築、さらにコンピュータシミュレーションによるモデル検証へと進み、90年代には、これまでに提案されたモデルの包括的比較検討が試みられている（たとえばJacobsとGrainger 1994）。こうした中、2重過程モデル（dual route model）は提案された当初より、現在に至るまで広く支持されるモデルとなっている（Coltheart 1978, Coltheartら1993）。この2重過程モデルでは、単語の認知過程について、2つのルートを仮定している（図1）。2つのルートとは、初期の視覚分析によって得られる形態表象から直接に辞書的意味表象への接近が行われる直接接近過程と、形態表象から音韻表象が生成され音韻表象を経て辞書的意味表象への接近が行われる音韻媒介過程である。そして、後者の音韻媒介過程の存在は、2重過程モデルを特徴づけるものであり、同時にモデル自体の妥当性を支える根拠でもある。こうしたことから音韻媒介過程の存在は、1970年代より現在まで各種の実験課題をとおして検討されることとなった。

以下、代表的な実験パラダイムとそこでの成果を概観し評価する。

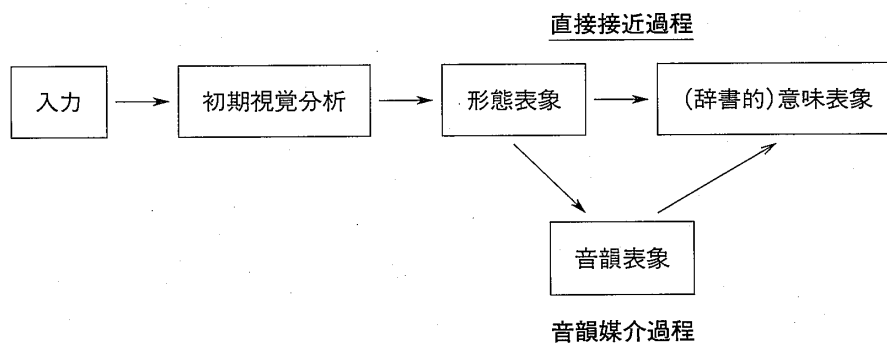


図1 2重過程モデルの概略

### 1. 単語音読課題による規則性効果の研究

まず、音韻媒介過程を示唆する事実は、視覚的に提示される単語を読みあげる単語音読課題の分析に示された。この音読課題の分析で注目されたのは、英語における規則語（regular word）と不規則語（irregular word）

との違いである。一般に英語の書記素と音素との対応関係はGPC (grapheme-phoneme-correspondency) 規則として知られるが、BaronとStrawson (1976) は、発音がGPC規則に従う規則語 (例「too」) と従わない不規則語 (例「two」) とで音読課題の反応時間を比較している。その結果、音読までに要する反応時間は、規則語の方が不規則語より短くなった。この現象は、規則性効果 (regularity-effect) として、つづくStanovichとBauer (1978), Seidenbergら (1984) の研究によっても確認されている。

単語の音読を2重過程モデルで考えると、規則語は、形態表象から直接辞書的意味表象にアクセスし (直接接近過程)、そこから発音についての学習された発音情報が引き出され読みあげられる過程と、形態的な個々の書記素から対応する音韻表象が取り出され (音韻媒介過程)、それらの組み合わせから読みあげが行われる過程の2つの過程が可能である。これに対して不規則語の場合、発音がGPC規則に従わず、個々の書記素から音韻表象を引き出すことが困難であり、結果的に、辞書の過程 (直接接近過程) を経た読みあげのみ可能である。単語音読課題において規則語の方が不規則語より反応時間が短いのは、規則語が2つの経路が可能であるが故に生じると考えられ、規則性効果が音韻媒介過程を示す1つの事実とされた。

## 2. 語彙判断課題による規則性効果の研究

また、規則性効果は、音読課題のほか、語彙判断課題 (lexical decision task) においても認められている。語彙判断課題とは、提示される綴り字が、正書法にかなった単語であるか、そうではない非単語かを判断する課題である。視覚的に提示される綴り字の語彙判断課題において、規則語と不規則語の判断に要する時間 (反応時間) を比較した結果、規則語の方が不規則語に比べ判断が速くなることが、いくつかの研究で示された (たとえば Parkin 1982)。語彙判断課題での反応形式は、キー押し反応を採択するケースが多い。このように課題の遂行に単語の発声 (音声化) を必要としない場合においても、規則性効果が認められたことは、単語の認知における音韻媒介過程の存在を示すより説得的な根拠とされた。

さて以上音読課題、語彙判断課題に示された規則性効果であるが、その後の研究により次のことが明らかとなっている。まず、単語の出現頻度を条件とした場合、出現頻度の高いつまりよく見慣れている高頻度語において規則性効果は示されず、低頻度語の場合においてのみ規則性効果は示されるということがある (Andrews 1982, Seidenberg 1985)。また、規則性効果が実際の反応時間差で示されるときも、それがわずかな時間差 (10-30ms程度) であるといった報告も多い。こうしたことから、WaterとSeidenberg (1985) は、単語の認知過程はまず単語を構成する形態的単位から同定され、音韻的表象への接近はその後に行われるとし、音韻性が認知過程に影響を持つのは、直接接近過程が遅い場合に限られるとしている。つまり、単語認知過程に主に機能するのは直接接近過程であり、音韻媒介過程は直接接近過程が困難なとき補助的な役割を果たすという見解である。

## 3. カテゴリー判断課題における同音語効果の研究

視覚的単語の認知における音韻媒介過程の存在をより端的に示す実験としては、Van Orden (1987) の行った視覚的単語のカテゴリー判断課題がある。この課題では、カテゴリー名に続く単語がそのカテゴリーに属するか否かを判断する。たとえば、カテゴリー名「A FLOWER」が提示され次に単語「ROSE」が提示されたときは「yes」と答える。実験においてVan Ordenは、カテゴリーの成員に対する同音異義語を用い同音異義語条件を構成し、統制条件と比較した。また形態に関しても綴り字の形態的類似性により高類似条件と低類似条件を設定し、さらにターゲット語にパターンマスクを施しターゲット語の見えを調整している。この結果において注目されたのは、被験者が誤ってターゲット語を該当するカテゴリーと判断する誤反応率である (たとえば「A FLOWER」が提示されターゲット語「ROWS」に「yes」と反応する)。表1、2はVan Ordenの結果 (実験1と実験2) であるが、ターゲットからマスク刺激までの時間が長い場合も短い場合も、同音異義語 (Homophones) に対する誤反応率は、統制条件 (Spelling Controls) に比べ有意に高くなっている。これに対して同音異義語条件を高類似条件 (Similarly Spelled Foils) と低類似条件 (Less Similarly

表 1

Percentage of False Positive Responses to Homophone and Spelling Control Foils in Experiment 1

	Similarly Spelled Foils		Less Similarly Spelled Foils		Mean
	Mean	SE	Mean	SE	
Homophones	29	6.9	8	2.9	18.5
Spelling Controls	5	3.1	1	1.0	3

表 2

Percentage of False Positive Responses to Homophone and Spelling Control Foils in Experiment 2

	Similarly Spelled Foils		Less Similarly Spelled Foils		Mean
	Mean	SE	Mean	SE	
Homophones	40	4.2	46	6.4	43
Spelling Controls	22	5.1	13	1.5	17.5

Van Orden, G. C. A ROWS is a ROSE : Spelling, sound, and reading. *Memory & Cognition*, 1987, 15, 181-198. より

Spelled Foils) で比較したときの形態的類似の効果は、単語がよく見える場合 (実験 1) は認められるものの、パターンマスク提示までのSOAの短い条件 (実験 2) では認められなくなっている。このように単語を認知しそのカテゴリー性を判断する際に、音韻的の一致が誤反応を強く引き起こすという事実は、単語の認知過程が音韻媒介過程をとおして処理されていることを示唆する有力な事実と Van Orden は主張している。

さらに Van Orden ら (1988) は、上記のカテゴリー判断課題において、ターゲット語にカテゴリーの成員と同音であるが単語ではない疑似単語 (たとえば「A VEHICLE」に対して「JEAP」、カテゴリー成員は「JEEP」) を用いた場合も、同様の同音性による誤反応率の高さが生じることを明らかにした。そして、意味的な表象のないと想定される疑似単語によってもたらされる音韻性が、カテゴリー性判断という意味的表象への接近が必要とされる課題にまで影響を持つことから、音韻的コードの処理は早い段階で自動的に進み、意味表象へ接近すると主張している。Van Orden らは、単語認知過程における音韻媒介過程の役割をより重視した見解をとっている。

#### 4. プライミング (priming) 実験での音韻性効果の研究

プライミング効果は、先行して提示される刺激 (プライム) が後続する刺激 (ターゲット) の処理に及ぼす効果をいう。プライミング効果を扱った初期の研究である Meyer ら (1974) の実験においても、プライムとターゲットの意味的関連性のほか、音韻的関連性の検討も行われており、その後も音韻媒介過程を検討した研究は多い。

まず、語彙判断課題でプライミング効果を検討した研究の中で注目された 1 つの現象は、単語と同音の発音を持つ疑似単語 (非単語) が、単語ではないと判断されるとき、誤反応率が統制群と比べて高くなることである。しかしながらこの効果は、同音の疑似単語が実際の単語と形態的にも非常に類似している場合に限定的なことが指摘され、単語認知過程によるものではなく、反応決定過程での競合から説明する研究が多い。

音読課題でプライミング効果を検討した研究の中にも、プライムの音韻的類似性がターゲットの音読まで

に要する時間を促進するという報告がある一方、否定的な研究もあり一致していない。また音韻的関連による促進効果が示された研究もその効果は、意味的関連性に比べわずかなものとなっている。

最近では、LukatelaとTurvey(1991)が、促進効果を持つ意味的関連語(たとえばターゲット「chair」に対し、「table」)を変形させた疑似単語(「tayble」、「tarble」)をプライムにし、この疑似単語が同音性をもつ条件(「tayble」)は、もたない統制条件(「tarble」)に比べ、音読までの反応時間が促進されることを示し、単語の認知での音韻媒介過程を主張している。また、Fleming(1993)は、音韻的な関連性の効果をより明確に示すため、ターゲットに対し意味的関連性のある語と同音語をプライムとする音韻媒介プライミング効果(phonological mediated priming effect)を検討している(たとえば、ターゲット語「deer」の場合、ターゲットと意味的関連をもつ「dough」の同音語「doe」をプライムに設定しており、LukatelaとTurvey(1991)の実験における疑似単語を単語にしたケースといえる。もし単語認知において音韻処理(音韻媒介過程)が主要な役割を果たしているのであれば、プライム「doe」の音韻性/do/は、単語「dough」をも活性化し、「deer」の認知が促進されると彼は予想している)。しかしながらFlemingの音読課題、語彙判断課題での実験では、音韻媒介プライミング効果は明確には示されなかった。さらにLukatelaとTurvey(1994)も同様の検討をしているが、明確な促進効果として音韻媒介プライミング効果は示されていない。

#### まとめ

以上、単語認知過程における音韻媒介過程を示す4つの現象と研究を概観してきた。これらの中で現在もっとも有力な現象として引用されるのは、第3のVan Ordenらによって研究されたカテゴリー判断課題における同音語の効果である。カテゴリー判断課題は、他の音読課題などに比べ、結果に反応決定過程からの影響が大きく反映されるといった方法論的問題点の指摘があるものの、文の判断課題や文章読みにおける間違っただ単語の検出課題において同音語が誤反応率を上昇させる現象(Coltheartら1988、Van Orden 1991)と共に、音韻媒介過程を示唆する有力な現象と考えられている。

また、現在単語認知過程の音韻媒介過程を考える上で問題とされてことの1つに、音韻性の効果が、意味的表象に接近する前の音韻性(assembled phonology)か意味的表象が活性化された後引き続いて参照された音韻性(addressed phonology)かについての議論がある。この問題に関しては、Fleming、LukatelaとTurveyらの音韻媒介プライミング効果は有効な実験方法であろう。さらに意味的表象に接近するまでの音韻性の検討には、提示刺激にマスクングを行い初期の段階で影響する音韻性の効果を検討する方法も有効であろう(LeschとPollatsek 1993)。

最後に、単語の認知過程については、近年神経心理学的アプローチ(失認症、難読症等の研究)から有用なデータが得られている。Coltheartら(1993)が指摘するよう、こうした神経心理学的データに示された現象を参照しつつ、音韻媒介過程についてさらに細部を解明できる実験検討を重ねることも重要と考える。

#### 引用文献

Andrews, S. 1982. Phonological recoding: Is the regularity effect consistent? *Memory & Cognition*, 10, 565-575.

Baron, J., & Strawson, C. 1976. Use of orthographic and word-specific knowledge in reading words aloud. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2, 386-393.

Coltheart, M. 1978. Lexical access in simple reading tasks. In G. Underwood (Ed.) *Strategies of information processing pp.151-216*. San Diego, CA: Academic Press.

Coltheart, M., Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. 1993. Models of reading aloud: Dual-route and

parallel-distributed-processing approaches. *Psychological review*, 100, 589-608.

Coltheart, V., Laxon, V., Rickard, M. & Elton, C. 1988. Phonological recoding in reading for meaning by adults and children. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 387-397.

Jacobs, A. M. & Grainger, J. 1994. Models of visual word recognition - sampling the state of art. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 1311-1334.

Fleming, K. K. 1993. Phonological mediated priming in spoken and printed word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 272-284.

Lukatela, G. & Turvey, M. T. 1991. Phonological access of the lexicon: Evidence from associative priming with pseudohomophones. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 951-966.

Lukatela, G & Turvey, M. T. 1994. Visual lexical access is initially phonological: 1. Evidence from associative priming by words, homophones, and pseudohomophones. *Journal of Experimental Psychology: General*, 123, 107-128.

Lesch, M. F. & Pollatsek, A. 1993. Automatic access of semantic information by phonological codes in visual word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 285-294.

Meyer, D. E., Schvaneveldt, R. W., & Ruddy, M. G. 1974. Functions of graphemic and phonemic codes in visual word recognition. *Memory & Cognition*, 2, 309-321.

Parkin, A. J. 1982. Phonological recoding in lexical decision: Effects of spelling-to-sound regularity depend on how regularity is defined. *Memory & Cognition*, 10, 43-53.

Seidenberg, M. S. 1985. The time course of phonological code activation in two writing systems. *Cognition*, 19, 1-30.

Seidenberg, M.S., Waters, G. S., Barnes, M. A., & Tanenhaus, M. K. 1984. When does irregular spelling or pronunciation influence word recognition? *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 393-404.

Stanovich, K. E. & Bauer, D. W. 1978. Experiment on the spelling-to-sound regularity effect in word recognition. *Memory & Cognition*, 6, 410-415.

Van Orden, G. C. 1987. A ROWS is a ROSE: Spelling, sound, and reading. *Memory & Cognition*, 15, 181-198.

Van Orden, G. C. 1991. Phonologic mediation is fundamental to reading. In D. Besner & G. Humphreys (Eds.), *Basic processes in reading : Visual word recognition*. pp. 77-103. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.

Van Orden, G. C., Johnston, J. C. & Hale, B. L. 1988. Word identification in reading proceeds from spelling to sound to meaning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 14, 371-385.

Water, G. S. & Seidenberg, M.S. 1985. Spelling-sound effects in reading: Time-course and decision criteria. *Memory & Cognition*, 13, 557-572.