

発話単語認知における音韻プライミング効果について

富士原 光 洋

A Brief Note on the Study of Phonological Priming in Spoken Word Recognition

Koyo FUJIHARA

1. 発話単語認知における音韻プライミング効果とは

単語認知は、視覚的・聴覚的に提示される文字、音声のパターンから、我々が経験を通して記憶している単語表象群（心的辞書）中の該当する単語に接近し、そこから単語としての意味をはじめ、各種の情報を取り出す過程である。この単語認知に関する研究は、言語情報処理過程の解明を目指す認知心理学の主要な1分野となっている。そして視覚的に提示された単語と同様に、発話単語（spoken word）についてもその認知過程を検討する研究が近年盛んになり、我々が日常行っている「読む」「聞く」という言葉の理解が、脳のいかなる情報処理過程により実現されているかについて、詳細な検討が重ねられている。

さて、発話単語の認知過程を検討する上で、1つの重要な現象に、発話単語認知における音韻プライミング効果がある。プライミング効果とは、先行して提示される刺激（プライム）が後続して提示される刺激（ターゲット）の処理に及ぼす効果であり、音声で提示される単語の認知において、先行して提示される音声刺激の音韻的類似性が後続する単語認知に及ぼす効果を音韻プライミング効果¹⁾という。本論では、

1980年代以降の音韻プライミング効果研究をまとめ、報告された現象と現象の妥当性について理論的整理を行う。

2. 初期音韻プライミング効果研究と現象の複雑さ

視覚的に提示される単語についてのプライミング効果は、Meyer (1974) の研究を先駆けとして1970年代後半より多くの研究報告が行われた。これよりやや遅れ発話単語認知における音韻プライミング効果は、1980年代半ばより研究報告がはじまる。たとえば、Jakimik (1985) らは音声提示される単語の語彙判断課題を行い、先行する単語が同音や同綴りの構成要素を持つとき判断時間が促進されることを示している。しかしながら、特に先行する単語の音韻的類似性に注目し、類似性の条件を組織的に操作し音韻プライミング効果を検討した点、さらに音韻プライミング効果を発話単語認知過程を考察するうえで有効な現象ととらえている点で、初期音韻プライミング効果を検討した研究としては、つぎの Slowiaczek と Pisoni (1986) の研究があげられよう。

Slowiaczek と Pisoni (1986) は、単語認知過程に関するコホート理論 (Marslen-Wilson と

Welsh 1978) の検証と、視覚的単語認知に示されるプライムの音韻的效果が音声提示単語の認知においても示されることを検討するため、プライム、ターゲットともに音声提示される語彙判断課題を行い音韻プライミング効果を検討した。この研究ではプライム条件として、ターゲットと同一語条件、さらに音韻類似性の大きさにより第1音素が同一語、第1、2音素が同一語、第1、2、3音素が同一語の3条件が設定された。また、同様に3種類の音韻類似性条件の非単語が設定され、語彙判断課題における反応時間及び誤反応率が比較されている。そして結果は、プライムとターゲットの提示間隔 (ISI) が500ms のとき (第1実験)、50ms のとき (第2実験) とともに、プライム同一語条件は反応時間が短くなったものの、他の音韻類似条件は反応時間、誤反応率に違いは示めされず、類似した構成音素が先行することによる促進効果は示されなかった。Slowiaczek と Pisoni (1986) は、この結果を語彙判断課題の課題特殊性から解釈し、類似音素の先行が発話単語の認知に促進効果を持たないことを明確に結論していないが、プライム条件を組織的に設定した最初の語彙判断課題では、実験結果として音韻プライミング効果は示されなかった。

しかしながら、Slowiaczek、Nusbaum と Pisoni ら (1987) は、別の課題で音韻プライミング効果を検討し、異なる結果を報告している。この別の課題とは、ホワイトノイズ (雑音) の背景でターゲット語を提示し、被験者にターゲットの同定を求めるものである。そして先の実験と同様のプライム条件 (ターゲットと同一語、第1音素が同一語、第1、2音素が同一語、第1、2、3音素が同一語、さらに同様に3種類の音素が同一である非単語など) を設定し、プライムがターゲットに先行して提示されるときとプライムがない場合との同定率を比較してい

る。この結果、プライムが単語の場合 (第1実験) も、非単語の場合 (第2実験) も共に、ターゲットと同一語条件のほか、第1、2音素同一語条件、第1、2、3音素同一語条件で、プライム提示がプライムなしよりも同定率が上昇し、プライムの音韻的類似性による促進効果が示された。さらに語の終末部分から類似性を設定したプライム条件でも、同様の促進効果が示される結果となった (実験3)。

このように Slowiaczek らの研究により、音韻プライミング効果は、語彙決定課題と単語の聞き取り (同定) 課題とでは現象が異なると報告され、課題特殊性を考慮しなければならないといった示唆をえたが、Radeau ら (1989) の研究により、その現象はより複雑なものになっていく。Radeau らは、仏語を刺激とし、語彙判断課題と追唱課題で音韻プライミング効果を検討している。追唱課題 (shadowing) は、提示される単語を復唱する課題であり、被験者はプライム (第1目番の語) に続く2番目の単語をできるだけ速く発音するよう求められた。またプライム条件としてはコントロール語のほか、ターゲットと1音素が同じ語、ターゲットと1音節が同じ語、同一語の4条件が設定された。さらに同様のプライム条件で非単語の場合も設定されている。そして実験の結果、プライム同一語条件ではコントロール条件に比べ反応時間が短くなったが (促進効果)、1音素同一条件、1音節同一条件ではコントロール条件に比べ反応時間が長くなり、先の研究とは逆の同一音素の先行による抑制効果が示された。また以上の結果は語彙判断課題でより明確に示されている (実験1)。

なお Radeau らは、被験者の用いる方略的效果をなくすよう条件を変え同様の課題を行ったところ、追唱課題では各プライミング効果は示されず、語彙判断課題でのみプライムの抑制効

表1 Radeau ら(1995)による音韻プライミング研究結果プライムとターゲットの初頭類似に関する研究

研究	条 件			結 果
	プライム	ターゲット	刺激間隔	
Slowiaczek と Pisoni(1986)				
実験II 1 (語彙判断)	1 音節単語 + 非単語	1 音節単語 + 非単語	500(or50)	1, 2, 3 音素: 差なし
実験II 2 (語彙判断)	1 音節単語 + 非単語	1 音節単語 + 非単語	50	1, 3 音素: 効果なし
Slowiaczek ら(1987)				
実験 1 (単語同定)	1 音節単語 + 非単語	1 音節単語 + 非単語	50	1 音素: 効果なし 2, 3 音素: 促進
実験 2 (単語同定)	1 音節単語	1 音節単語	50	1, 2 音素: 効果なし; 3 音素: 促進
Radeau ら(1989)				
実験 1 (語彙判断と追唱)	1 音節非単語	1 音節単語	(SOA=700)	
単語	2 音節単語	2 音節単語 + 非単語		
1 音素				効果なし
2 音素(1 音節)				抑制
非単語				
1, 2 音素(1 音節)				効果なし
実験 2 (語彙判断と追唱)				
単語	2 音節非単語	2 音節単語 + 非単語	(SOA=850)	
1, 2 音素(1 音節)				効果なし
3 音素				語彙判断: 促進; 追唱: 効果なし
非単語				
1 音素				効果なし
2 (1 音節), 3 音素				語彙判断: 抑制; 追唱: : 効果なし
Goldinger ら(1992)				
実験 1 (単語同定)	1 音節単語	1 音節単語(50%関連試行)	50	1 音素: 促進
実験 2 (単語同定)	1 音節単語	1 音節単語(10%関連試行)	50	1 音素: 効果なし
実験 3 と 4 (語彙判断)	1 音節単語	1 音節単語 + 非単語(50%関連試行)	50, 500, 1, 500	
		ノイズあり		1 音素: 促進
		ノイズなし		1 音素: 効果なし
実験5(語彙判断)	1 音節単語	1 音節単語 + 非単語(10%関連試行)	50	1 音素: 抑制
		ノイズあり	500	1 音素: 効果なし
Slowiaczek と Hamburger(1992)				
実験 1 A, 2 A(追唱)	1 音節単語	1 音節単語	500	1 音素: 促進; 2 音素: 1 音素と同じ
				; 3 音素: 1 音素より遅い
実験 3 A(追唱)	1 音節非単語	1 音節単語	500	1 音素: 促進; 2 音素: 1 音素と同じ;
				3 音素: 1 音素と同じ
Burton(1992)				
実験 1 (語彙判断)	2 音節単語	2 音節単語 + 非単語	50	1 音節: 効果なし
実験 3 (追唱)	2 音節単語	2 音節単語	50	1 音節: 効果なし
Corina(1992)				
実験 1 (語彙判断)	2 音節単語	2 音節単語 + 非単語	100	1 音節: 促進; 3 音素: 効果なし
	1 音節単語	1 音節単語 + 非単語		3 音素: 促進
実験 2 (語彙判断)	1 音節単語	1 音節単語 + 非単語		2 音素: 効果なし
Slowiaczek と Hamburger(1993)				
追唱	1 音節単語	1 音節単語(20%または80% 関連試行, 繰り返し)	50または500	1 音素: 効果なし; 2 音素: 促進;
				3 音素: 抑制
追唱	1 音節単語	1 音節単語(20%関連試行, 繰り返しなし)	50	1 音素: 効果なし; 2 音素: 効果なし;
				3 音素: 抑制

Radeau ら1995より筆者一部修正

果が示されたことを報告している(実験2)。そして、これまでに報告された先行する音韻要素の活性化による促進効果を疑問視し、Radeau らの研究を含め音韻プライミング効果の実験結果に、単語への接近以後判断を下すまでの過程

が介在している可能性を示唆している。

さらに課題の違いのほか、単語の音韻形態(発音構成)の違いによっても音韻プライミング効果が異なることが報告されている。たとえば Emmorey (1989) は、2 音節の単語を刺激とし

表2 Radeau ら (1995) による音韻プライミング研究結果プライムとターゲットの終末類似に関する研究

研究	条 件			結 果
	プライム	ターゲット	刺激間間隔	
Slowiacek ら (1987)				
実験3 (単語同定)	1 音節単語	1 音節単語	50	1 音素：効果なし； 2, 3 音素：促進
Emmorey (1989)				
実験1 (語彙判断)	2 音節単語 (weak-strong)	2 音節単語+非単語 (weak-strong)	50	形態素：促進； 1 音節：効果なし
実験2 (語彙判断)	2 音節単語 (strong-weak)	2 音節単語+非単語 (strong-weak)	50	1 音節：促進
実験3 (語彙判断)	2 音節単語 (strong-weak)	2 音節単語 (strong-weak)	50	1 音節：促進 接尾辞：効果なし
Burton (1992)				
実験1 (語彙判断)	2 音節単語	2 音節単語+非単語	50	1 音節：促進
実験2 (語彙判断)	2 音節単語	2 音節単語+非単語	50	1 音節：促進；同音韻；促進
実験3 (追唱)	2 音節単語	2 音節単語	50	1 音節：促進
Corina (1992)				
実験1 (語彙判断)	2 音節単語	2 音節単語+非単語	100	1 音節：促進；1 音節：促進
実験2 (語彙判断)	1 音節単語	1 音節単語+非単語		2 音素：促進
Burton ら (1993)				
語彙判断+追唱	1 音節単語	1 音節単語+非単語	50	同音韻：促進

Radeau ら1995より筆者一部修正

語彙判断課題を行い、アクセントの強勢が後方(弱一強)の場合は、プライム語、ターゲット語の音韻的類似は効果を持たず最終音節の重なりにも効果はなく、アクセントの強勢が前方(強一弱)の場合に、プライム語、ターゲット語の最終音節の重なりが促進効果をもつと報告している。

3. Radueu ら (1995) による音韻プライミング効果現象の整理

1980年代半ばより注目を集め、多くの実験研究により報告されはじめた音韻プライミング効果は、その現象面で一見多様な結果になっている。そしてこの多様性は、音韻プライミング効果から発話単語の認知過程検討する上での妥当性に大きな疑問を投げかけることとなった。そこで Radueu ら (1995) は、この現象面での混乱を解消するため、プライムとターゲットとの間に設定される音韻類似性の位置(単語の初頭部分か終末部分か)を1つの基準にとり、これまでの各研究結果を整理している。表1、表2に

Radueu らの分類を示す。そして彼らは、音韻プライミング効果を整理するとともに、その成立機序をつぎのように考察している。

まず初頭部分の類似について、語彙判断課題では音韻プライミング効果は多くの場合示されないこと(Slowiaczek と Pisoni (1986)、Goldinger ら (1992)、Burton (1992))を指摘し、促進効果のみられた研究(Radeau ら (1989))も、3音素の長めの単語であり、しかも非単語の場合抑制効果が示されていることから、その効果は、語彙接近後の反応決定過程(決定過程)におけるバイアスによるとしている。一方追唱課題では、音韻プライミングの抑制効果が示されており(Slowiaczek と Hamburger (1992、1993))、しかも音素の類似数が増すとこの抑制効果が顕著になること、また非単語をプライムとするときにはこの抑制効果が示されないこと(Radeau (1989))、さらに抑制効果が刺激に使用する単語の使用頻度によって影響を受けること(高頻度語と低頻度語での差が生じる)(Slowiaczek と Hamburger (1992))をもと

に、抑制効果は、単語への辞書的接近過程(lexical processing)で生じていると推定している。

また単語の終末部分の類似については、一貫して音韻プライミングの促進効果が報告される点を指摘し(Burton(1992)、Burtonら(1993)、Corina (1992))、この促進効果が、ターゲット及びターゲットとプライム間に設定された単語使用頻度条件に影響を受けにくいこと、さらにモグリティ間のプライミング効果と非単語プライムによるプライミング量を測定しようとしたSlowiaczek と Hamburger (1992) の研究をあげ、終末部分の類似により生ずる音韻プライミング促進効果は、単語への辞書的接近より前の段階(prelexical level)で生じているとしている。なお単語への接近前段階について、音素よりは大きな単位である韻(たとえば母音+子音)が構成された段階であると推定している。

4. その後の音韻プライミング効果の進展

以上 Radueu らによって行われた音韻プライミング効果研究の整理を示したが、これ以降の研究は、Radueu らの枠組み検討する流れで推移する。単語の初頭類似による促進効果は、追唱課題でさらに確認され (Goldinger 1999、Hamburger と Slowiacek 1996)、被験者の課

題方略による課題特殊の現象(追唱課題でのみ示される)と推定されている。そして初頭から終末へと類似する構成要素(音素、音韻)が増加するに伴い抑制効果が大きく示されることが、追唱課題と語彙判断課題で確認され (Goldinger 1999、Hamburger と Slowiacek 1996、Monsell と Hirish 1998)、この効果は、発話認知の自動的過程を反映し、発話認知モデルにおける辞書的競合により生じていると主張される。また単語の終末類似による促進効果も、多くの研究で確認され (Radeau ら1999、Monsell と Hirsh 1998)、辞書的接近以前の段階で生じている可能性を示す内容が多い (Norris ら2002)。

上記のように Radueu ら(1995)の整理した枠組みを確認支持する研究が目立つものの、現象の解釈には一致をみないケースも存在し、現象に関する議論が続いていることも事実である²⁾。こうした状況で、発話単語認知における音韻プライミング効果の成立機序について結論することは危険を伴うであろう。しかしながら、現時点での1つの現象のとらえ方として、音韻プライミング効果を規定する要因と促進あるいは抑制効果として報告されるプライミング効果との関係を、本論を結ぶあたり表3にまとめる。表

表3 音韻プライミング効果を規定する要因

要 因	要因の成立段階	特 徴	音韻プライミング効果
①類似音素表象の活性化による促進	辞書的活性化以前の音素分析段階	自動的	単語終末類似条件での促進効果に寄与する
②競合する単語候補による抑制(辞書的競合)	辞書的活性化段階	自動的	単語初頭類似条件での抑制効果に寄与する
③予測による促進効果(反応へのバイアス)	辞書的活性化以後の段階(反応決定過程)	被験者の方略的	単語初頭類似条件での促進効果に寄与する

3に示されるよう、音韻プライミング効果を規定する要因は、①類似音素表象の活性化による促進、②競合する単語候補による抑制（辞書的競合）、③予測による促進効果（反応へのバイアス）の3つが想定される。そして、3つの規定要素が組み合わされる中、特に大きく作用する規定要因が反映され、各研究結果に示された促進・抑制効果が生じていると解釈される。さらに3つの規定要因は、発話単語認知過程の異なる段階で作用するものであり、表3に示した枠組みの正否は、プライムとターゲットの刺激間隔の操作や類似性構成要素単位の操作などにより、各発話単語認知段階に特異的に作用する条件設定を行い再確認する必要があるだろう。

発話単語認知における音韻プライミング効果は、1つの発話認知過程を解明するための現象である。本論で示したRadueuら(1995)のアプローチは、単語類似度を単語の部位により分類することで現象の解明を進展させた。しかしながら、現象をもとに発話認知過程の考察を進めるには、さらなる現象の詳細かつ正確な検討が必要であり、今後も実験研究が続くであろう。

引用文献

- Corina, D. P. (1992). Syllable priming and lexical representations: Evidence from experiments and simulations. In *Proceedings of the Fourteenth Annual Conference of the Cognitive Science*.
- Cutler, A., & Chen, H. C. (1995). Phonological similarity effects in Cantonese word recognition. In K. Elenius & E. Branderud (Eds.), *Proceedings of the 13th International Congress of Phonetic Sciences* (Vol. 1, pp. 106-109). Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan and Stockholm University.
- Cutler, A., van Ooijen, B., & Norris, D. (1999). Vowels, consonants and lexical activation. In J. J. Ohala, Y. Hasegawa, M. Ohala, D. Granville, & A. C. Bailey (Eds.), *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences* (Vol. 3, pp. 2053-2056). Berkeley: University of California.
- Emmorey, K. D. (1989). Auditory morphological priming in the lexicon. *Language and Cognitive Processes*, 4, 73-92.
- Goldinger, S. D. (1999). Only the Shadower knows: Comment on Hamburger and Slowiaczek (1996). *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 347-351.
- Goldinger, S.D., Luce, P.A., Pisoni, D.B., & Marcario, J. K. (1992). Form-based priming in spoken word recognition: The roles of competition and bias. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 1211-1238.
- Hamburger, M., & Slowiaczek, L. M. (1996). Phonological priming reflects lexical competition. *Psychonomic Bulletin & Review*, 3, 520-525.
- Hamburger, M., & Slowiaczek, L. M. (1999). On the role of bias in dissociated phonological priming effects: A reply to Goldinger (1999). *Psychonomic Bulletin & Review*, 6, 352-355.
- Jakimik, J., Cole, R.A., & Rudnicky, A.I. (1985). Sound and spelling in spoken word recognition. *Journal of Memory and Language*, 24, 165-178.
- Marslen-Wilson, W. D., & Welsh, A. (1978). Processing interactions and lexical access during word recognition in continuous

- speech. *Cognitive Psychology*, **10**, 29-63.
- Meyer, D. E., Schvaneveldt, R.W., & Ruddy, M.G. 1974. Function of graphic and phonemic codes in visual word recognition. *Memory & Cognition*, **2**, 309-321.
- Monsell, S., & Hirsh, K. W. (1998) . Competitor priming in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory & Cognition*, **24**, 1495-1520.
- Norris, D., McQueen, J.M., & Cutler, A. 2002. Bias effect in facilitatory phonological priming. *Memory & Cognition*, **30**, 399-411.
- Radeau, M., Morais, J., & Dewier, A. (1989) . Phonological priming in spoken word recognition : Task effects. *Memory & Cognition*, **17**, 525-535.
- Radeau, M., Morais, J., & Segui, J. (1995) . Phonological priming between monosyllabic spoken words. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception & Performance*, **21**, 1297-1311.
- Slowiaczek, L. M., & Hamburger, M. B. (1992) . Prelexical facilitation and lexical interference in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **18**, 1239-1250.
- Slowiaczek, L. M., Nusbaum, H. C., & Pisoni, D. B. (1987) . Phonological priming in auditory word recognition. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **13**, 64-75.
- Slowiaczek, L. M., & Pisoni, D. B. (1986) . Effects of phonological similarity on priming in auditory lexical decision. *Memory & Cognition*, **14**, 230-237.

脚注

- 1) 視覚的に提示される単語のプライミング効果研究において、プライムのターゲットに対する音韻的類似性による影響を音韻プライミング効果と呼ぶこともあるが、本論では音声提示される単語（プライム、ターゲット）に限り、音韻プライミング効果とする。
- 2) たとえば、Goldinger (1999)、Hamburger と Slowiaczek (1999) は、Hamburger と Slowiaczek (1996) の研究結果について、その現象と規定要因について議論を行っている。