

認知活動に対する聴覚刺激の影響

宮 原 道 子

The Effect of Auditory Stimuli on Cognitive Activities

MIYAHARA Michiko

1. 初めに

日常生活において、人は様々な聴覚刺激にさらされながら認知的活動を行っている。聴覚刺激によって活動が妨害される時もあれば、妨害を受けない時もある。このような現象には、どのようなメカニズムが関わっているのだろうか。本論文では、まず無関連言語音効果の研究の流れを概括する。この数年の間に、従来の説明理論では解釈できない研究結果が報告され、新たな説明理論の構築が求められている。そのため、従来の説明理論の効用や限界、新しい実験結果についてレビューを行い、新しいモデルについて検討する (Table1, 2)。次いで複雑な認知的課題を用いた先行研究を紹介し (Table 3)、今後の展望を論じる。Table 1 と 3 のモデルの欄には、実験結果とモデルがどの程度適合するかを筆者が判断した結果を示した。各々の記号は、○はそのモデルによって解釈可能、△は一部適合、×は不適合、－は解釈を想定していないという意味である。

2. 無関連言語音効果の研究

2.1. 無関連言語音効果とは

無関連言語音効果 (irrelevant speech effect) とは、課題に無関連な聴覚刺激を呈示し、無視するように教示を与えると、課題の遂行が妨害される現象である。先行研究は主に系列再生課題を用いており、聴覚刺激を提示することによって、再生成績が約30%程度低下する。最初に報告したのはColle & Welsh (1976) であり、その後も多くの研究で再現されている頑健な現象である。

2.2. モデルの変遷

無関連言語音効果の代表的な説明理論として、音韻フィルター説 (Salame & Baddeley, 1989) と状態変移仮説 (changing state hypothesis : Jones, Madden & Miles, 1992; Jones, Macken & Murray, 1993; Jones, 1993など) の2つが挙げられる (Table 1, 2)。

table 1 無関連言語音効果の研究一覧

reference	experiment	material	task	auditory stimuli	timing	results	フィルター	CSH	TDT	COWAN
Salame&Baddeley(1982)	1	1から9までの数字	系列再生	単語/無意味音節(言葉は単語と共有)/静穏	記録時	単語≧無意味音節>静穏	○	○	—	—
	2	1から9までの数字	系列再生	単語/ノイズ/静穏	記録時	単語>ノイズ>静穏	○	○	—	—
	3	1から9までの数字	系列再生	実験1の単語/静穏	記録時と再生時とも構音抑制+単語、構音抑制のみ、単語のみ、静穏	構音抑制+単語≧構音抑制のみ>単語>静穏	○	—	—	×
	4	1から9までの数字	系列再生	Short words/Long words/静穏	記録時のみ	Long words≧Short words>静穏	○	○	—	—
	5	1から9までの数字	系列再生	数名詞/数名詞と韻を踏む語/数名詞と音節的にも意味的にも類似していない語/静穏	記録時のみ	数名詞≧数名詞と韻を踏む語≧数名詞と音節的にも意味的にも類似していない語>静穏	○	○	—	—
Salame&Baddeley(1989)	1	1から9までの数字	系列再生	母国語のポーカル/クラシック/静穏	記録時	母国語>クラシック>静穏	○	△	—	—
	2	1から9までの数字	系列再生	外国語のアリア/インストゥルメンタル/静穏	記録時	アリア>インストゥルメンタル>静穏	○	△	—	—
Miles, Jones, & Madden(1991)	1	7音リスト(F, K, L, M, Q, R, Y)	系列再生	散文朗読	記録のみ/保持(10s)のみ/再生のみ/静穏	記録≧保持>再生≧静穏	○	○	—	—
	2	7音リスト(F, K, L, M, Q, R, Y)	系列再生	C, H, J, U/4つの高さのtone/静穏	記録時のみ	言語音≧tone>静穏	×	○	—	—
	5	7音リスト(F, K, L, M, Q, R, Y)	系列再生	4つの高さで発音されたah/4つの高さのtone/静穏	記録時のみ	ah≧tone>静穏	×	○	—	—
Jones, Macken & Murray(1993)	1	7音リスト(F, K, L, M, Q, R, Y)	系列再生	連続言語音/非連続言語音/静穏	記録時のみ	連続言語音、非連続言語音>静穏	○	○	—	—
	2	7音リスト(F, K, L, M, Q, R, Y)	系列再生	連続グラッパント音/知覚的不連続グラッパント音	記録時のみ	連続グラッパント音≧知覚的不連続グラッパント音>知覚的不連続グラッパント音	×	○	—	—
Jones&Macken(1995a)	1	7音リスト(F, K, L, M, Q, R, Y)	系列再生	F, K, L, M, Q, R, Y(一致)/H, O, P, U, W, X, Z(不一致)	記録時のみ	一致部分のみ一致条件>不一致条件全体は有意差なし	×	○	—	—
	2	数字9項目	系列再生	Salame&Baddeley(1988)と同一の数字と韻を踏む単語/chyme/S&Bの音節的に非類似の2音節語/音節的に非類似の単語/静穏	記録時のみ	rhythm, 音節的に非類似の2音節語≧音節的に非類似の単語>静穏	×	○	—	—

Jones & Macken (1995)	3	7子音リスト (F, K, L, M, Q, R, Y)	系列再生	記録項目と韻を踏むが、聴覚刺激内では韻を踏まない条件 (between-stream phonological similarity) / 記録項目とは韻を踏まないが、聴覚刺激内で互いに韻を踏む条件 (within-stream phonological similarity) / 記録項目とも、聴覚刺激内でも韻を踏まない条件 (コントロール)	記録時のみ	コントロール≡ between-stream phonological similarity > within-stream phonological similarity	×	○	—	—
Bridges & Jones (1996)	1	8子音リスト (F, K, L, M, Q, R, S, T, Y)	系列再生	B/I/J/N/Zの5つの子音のランダムな繰り返し 1系列を utterance とする utterance 間には一切空白を挟まない No gap (単語数最大) / utterance 間に 330ms の空白を挟む Small gap (単語数の中程度) / utterance 間に 700ms の空白を挟む Big gap (単語数最小)	記録 + 保持 (10S) + 再生 (15S)	no gap > small gap > big gap > 静穏	×	○	—	—
	2	8子音リスト (F, K, L, M, Q, R, S, T, Y)	系列再生	B/I/J/N/Zの5つの子音をランダムに提示 1系列を utterance とする Short word with short gap / Long word with short gap / Short word with long gap / 静穏	記録 + 保持 (10S) + 再生 (15S)	short word with short gap > short word with long gap ≡ long word with short gap > 静穏	×	○	—	—
	3	8子音リスト (F, K, L, M, Q, R, S, T, Y)	系列再生	繰り返し (utterance/steady state) : Bのくり返しランダム utterance (changing state) : 実験 1 と同一 B/I/J/N/Zの5つの子音をランダムに提示空白の大きさを 0 ms と 700ms として Steady / 低steady / 高changing / 低changing の 4 条件	記録 + 保持 (10S) + 再生 (15S)	高changing > 低changing ≡ 低steady ≡ 高steady	×	○	—	—
Buchner, Irmen & Eiridfelder (1996)	1	2桁の数字	系列再生	2桁の数字 / 音韻的にマッチした非単語 / 静穏	記録時のみ	数字≡非単語 > 静穏	○	○	—	—
	2	2桁の数字		聴覚刺激は記録項目と同一の数字名同 / 記録項目との差が 2, 5, 20, 50 のいずれかである数字 / 静穏	記録時のみ	同一≡数字 > 静穏	○	○	—	—
LeCompte, Neely & Wilson (1997)	1	1 から 9 までの数字	系列再生	4つの高さの音 (Jones & Macken (1993) と同一) / word 条件 : hey, you, me, know の 4 単語 / 静穏 条件	記録時のみ	word > tone > 静穏	○	×	—	—
	2	1 から 9 までの数字	系列再生	single-tone (st) 条件 : 4つの高さの音 (Jones & Macken (1993) と同一) / double-tone (dt) 条件 : st 条件と同じ 4種類の音 2つを空白を挟んで 2度ずつ提示 / word 条件 : hey, you, me, know の 4 単語 / 静穏 条件	記録時のみ	word > st > dt > 静穏	○	×	△	△

LeCompte, Neely, Wilson (1997)	3	1 から 9 までの 数字	系列再生	無意味音節条件: ay, ah, uh, ee の 4 単語 / single-tone (st) 条件: 4 つの高さの音 (Jones & Macken (1993) と同一) / word 条件: hey, you, me, know の 4 単語 / 静 音	記録時のみ	有意味な単語 > 無意 味音節 > st > 静 音	×	×	△	△
	4	1 から 9 までの 数字	系列再生	word 条件: chair, sky, box, egg の 4 単語 / 逆行音節条件: chair, sky, box, egg の 4 単語を逆行 再生したもの / single-tone (st) 条件: 4 つの高さの音 (Jones & Macken (1993) と同一) / 静音	記録時のみ	単語 > 逆行 > st > 静 音	×	×	△	△
	5	7 子音リスト (F, K, L M, Q, R, Y)	系列再生	letter 条件: D, H, J, U の 4 字 をそれぞれ 500ms ずつランダム に 8 回提示 / tone 条件: 4 つ の高さの音 (Jones & Macken (1993) と同一) / 静音	記録時 + 保 持 (10 s)	letter > tone > 静 音	×	×	△	△
	1	1 から 9 までの数字	系列再生	韻脚 / Rhyme / Same-phoneme non-rhyme / ヘブライ語	記録 + 再生	rhyme > non-rhyme, ヘブライ語 > 静 音	×	○	△	△
	2	1 から 9 までの数字	系列再生	韻脚 / non-rhyme / 音素を共有し ないヘブライ語 / 音素を共有する ヘブライ語	記録 + 再生	共有するヘブライ語 > non- rhyme > 共有しないヘブラ イ語 > 静音	×	○	—	—
LeCompte & Shaibe (1997)	3	1 から 9 までの数字	系列再生	韻脚 / non-rhyme / 音素を共有 しないヘブライ語 / 音素を共 有するヘブライ語	記録 + 再生 (項目提示 と同期)	共有するヘブライ語 > 共有 しないヘブライ語 > non- rhyme > 静音	×	○	—	—
	4	1 から 9 までの数字	系列再生	韻脚 / 音素を共有しないヘブ ライ語 / 音素を共有するヘブ ライ語	記録 + 再生 (聴覚刺激の 強度はプロセ ク化せずラン ダム)	音素を共有しないヘブライ 語 > 音素を共有するヘブ ライ語 > 静音	×	○	—	—
	5	1 から 9 までの数字	系列再生	rhyme 条件 (実験 1 と同一) / 2 音節語条件 (S & B の実験 5 と同 一) / rhyme plus 条件 (rhyme + 1 音節) / 2 音節マイナナス条件 (2 音節 - 1 音節) / 静音	記録 + 再生 (視覚刺激最 示とシンクロ プロセク化)	rhyme > 2 音節語 > rhyme plus > 2 音節 マイナナス > 静 音	×	○	—	—
		1 から 9 までの数字	系列再生	物語朗読 (女性)	提示を 5 s 生 行 / 刺激提示 前半 / 刺激提 示後半 / 保持 前半 / 保持後 半 / 静音	提示後半 > 保持前半 > 保持後半 > 静音 > 先行 > 提示前半	○	○	×	△
		1 から 9 までの数字	系列再生	韻脚条件 / 適合条件 (記録項目と 逆想節大) / 無関連条件	記録のみ	適合 > 無関連 > 静 音	×	×	△	△
Neely & Mosdell & Jones (1999)	1	単語リスト (項目同士 は無関連)	系列再生	韻脚条件 / 関連条件 (記録項目と 同-カテゴリーかつ典型性高) / 無関連条件 (無算提示しないリス トのカテゴリーかつ典型性高)	保持時 (8 s) のみ	関連 > 無関連 > 静 音	×	×	△	△
	2	単語リスト (項目同士 は同-カテゴリー)	自由再生				×	×	△	△

Table 2 各モデルの特徴一覧

著者	出典	モデル名	説明内容	聴覚刺激の特質	課題	説明できる結果	説明できない点	不十分な点
Baddeley	Salame & Badddeley (1989)	音韻フィラター説	音韻ストアに強制的アクセスした聴覚刺激によって、記銘項目の記憶痕跡が干渉され、再生成績が低下する	記銘項目と聴覚刺激の音韻的類似性が重要である。	音韻ルーフを必要とする課題すべて	被験者には理解できない言語、あるいは母国語の逆行再生でも同程度の妨害効果が起こる	- 言語とは音韻的に類似しないノイズによって妨害効果が起こる - 記銘項目と聴覚刺激の意味的類似性が高いと妨害効果が大きくなる	
Jones	Jones, Macken & Murray (1993) など	状態変移仮説 (Changing State Hypotheses)	聴覚刺激と記銘項目はそれぞれ同質のオブジェクトとそれとの間を結ぶリンクを形成する。2つの流れ (オブジェクトとリンク) の結びつきが干渉するため再生成績は低下する	状態変化を引き起こす物理的特徴の变化 (音の高さ、空白による分節など)	系列情報と必要とする課題が中心	- 被験者には理解できない言語、あるいは母国語の逆行再生でも同程度の妨害効果が起こる - ノイズでも妨害効果が起こる - 提示する聴覚刺激の量が多いほど妨害効果が大きいという単量効果 (dose)	記銘項目と聴覚刺激の意味的類似性が高いと妨害効果が大きくなる	状態変移の操作的定義がされていない
Glenberg	Glenberg (1987), Glenberg & Swanson (1986)	示差性理論 (Temporal Distinctiveness Theory)	記銘項目と無関連言語音が時間的に近接して提示されると、同じ或いは近い検索セットに含まれる。そのため、再生時に検索すべき項目数が増加し、再生成績が低下する	言及無し	記銘時の検索を必要とする課題	- 被験者には理解できない言語、あるいは母国語の逆行再生でも同程度の妨害効果が起こる - ノイズでも妨害効果が起こる	- 聴覚刺激提示を保持時のみとしても妨害が起こる - 記銘が必要ではないエラー俵出でも妨害効果が起こる	項目を形成するための聴覚刺激の特質
Cowan	Cowan (1988; 1995)	Cowan モデル	無関連な聴覚刺激は、課題に対する注意の割り当てを減らすため、課題の成績は低下する。	被験者の注意を引きつける程度の物理的变化が必要	限定無し	- 被験者には理解できない言語、あるいは母国語の逆行再生でも同程度の妨害効果が起こる - ノイズでも妨害効果が起こる - 同じ聴覚刺激を繰り返し提示すると、無関連言語音効果が小さくなる	- 注意を引きつける聴覚刺激の特質 - 課題が必要とする注意資源の量の測定 - 馴化が起こるまでの時間と決定要因	

Baddeley & Salameの音韻フィルター説

音韻フィルター説は、Baddeley (Baddeley & Hitch, 1974) の作動記憶のモデルに基づいている。Baddeleyのモデルでは、音韻的表象の変換と保持を担う音韻ループがある。聴覚刺激入力 of 初期の段階で言語音と非言語音を分類するフィルターを想定し、フィルターを通り抜けた言語音は、音韻ストアへ強制的にアクセスして記憶痕跡を消すと考えられる。そのため、聴覚刺激と記銘項目が音韻的に類似しているほど、妨害効果は大きくなる。さらに、音韻ループの処理は音韻的表象に基づくため、聴覚刺激の意味的内容あるいは記銘項目との意味的類似性は、妨害効果の大きさに影響しない。

音韻フィルター説を支持しない研究結果

1990年代に入ってから、音韻フィルター説では説明できない実験結果が報告されている。音韻的類似性の重要さを再現できなかった研究 (Bridges & Jones, 1996など) と非言語音であるトーンのピッチや音色を変化させると言語音と同様の妨害効果を示した研究 (Jones & Macken, 1993など) である。これらの新しい知見に基づいて、Jones & Colleaguesは状態変移仮説 (changing state hypothesis: Jones & Macken, 1995b; 1995c; Jones, Macken & Murray, 1993など) を提唱した。

Jonesらの状態変移仮説 (changing state hypothesis)

状態変移仮説とは、聴覚刺激の状態の変化 (changing state) によって、妨害効果の大きさが決定するという理論である。聴覚刺激と視覚刺激はオブジェクトとして心的黒板に保存され、系列順序情報によって次のオブジェクトへのリンクを形成する。これらのオブジェクトは前カテゴリー的段階で形成されるため、入力モダリティや意味に関する情報はすでに保持していない。そして、リンクを用いてオブジェクトの軌跡をたどりリハーサルが行われる。

無関連言語音効果は、聴覚刺激から作られたオブジェクト間のリンクと記銘項目から作られたオブジェクト間のリンクが競合し、記銘項目のリハーサルを妨害するために起こる。言語音とトーンは同質のオブジェクトとリンクを形成する (Jones & Macken, 1995a) ため、引き起こされる妨害効果の大きさには差がない。被験者が受け取る聴覚刺激の単位量 (dose) が大きいほど妨害効果が大きくなる (Bridges & Jones, 1996) という単位量効果 (dose effect) は、単位量が増えれば状態変化量が増えるためと説明される。また、オブジェクト形成に必要なのは聴覚刺激の状態変化であるため、音韻フィルター説と同様に、聴覚刺激の意味的内容や記銘項目との意味的類似性は影響を及ぼさないとしている。

状態変移仮説を支持しない研究結果

聴覚刺激の有意義性の影響については、当初否定する研究が多かったが (Buchner, Irmen & Erdfelder, 1996など)、有意義な聴覚刺激は妨害効果を増大させるという結果が報告されるようになった (LeCompte, Neely & Wilson, 1997; Neely & LeCompte, 1999)。音韻フィルター説、状態変移仮説では、聴覚刺激の有意義性は系列再生に対する妨害効果の大きさには影響を与えないとしているため、これらの結果は説明不可能である。今後は、聴覚刺激の有意義性の影響を説明できる理論を構築するべきである。

3. 新しいモデルの紹介と展望

無関連言語音効果を説明する理論として、有望視されているモデルを2つ紹介する (Table 2)。

Cowan's Model

Cowan (1988 ; 1995) のモデルでは、作動記憶とは活性化した長期記憶の一部とされている。このモデルに基づいた無関連言語音効果の説明 (LeCompte, Neely & Wilson, 1997) では、新奇な聴覚刺激が提示されると、被験者の注意は聴覚刺激に引きつけられる。そのため、記銘項目が注意の焦点から外れてしまう。その結果として再生率が低下し、無関連言語音効果が起こると説明している。従って、聴覚刺激による短期記憶の損傷は起こらない。また、音の物理的状態の変化は、刺激から注意をそらし、音の変化に対して注意を定位するための前提条件となるため、同じ聴覚刺激を繰り返し呈示すると無関連言語音効果が小さくなる現象 (LeCompte, 1995) は、聴覚刺激に対する馴化として説明している。Cowanのモデルでは、被験者の注意をひきつける聴覚刺激の条件や、聴覚刺激の質の違いが妨害効果に及ぼす影響がまだ明らかではないため、無関連言語音効果を説明するには不十分である。

Glenbergの 示差性理論 (Temporal Distinctiveness Theory ; TDT)

Glenbergの示差性理論 (Glenberg, 1987 ; Glenberg & Swanson, 1986) によると、再生は一時的な検索セットを確立する過程を含んでいる。最近 (recent) 作られた検索セットは、時間的に先行して (earlier) 作られた検索セットよりも狭くなっている。さらに、セット内の項目数が少ないほど、個々の項目間の示差性は識別されやすい。

この理論に基づくと (LeCompte, 1996)、無関連言語音は、記銘項目と同じ検索セットに含まれる。その結果、検索セット内の項目数が多くなり検索が難しくなるために、再生成績が低下するのである。示差性理論では、トーンと有意味な単語の違いには触れていないが、モデルの精緻化が進めば、この点についても説明が可能になると予測される。

示差性理論では、聴覚刺激提示を記銘と再生の間の保持に限定しても妨害効果が起こる (Miles, Jones & Madden, 1991) という結果が説明できないと批判される。しかし、保持時間挿入により検索項目間の識別が難しくなるため、また検索セット内の項目数が増加するために再生成績が低下すると説明できる (LeCompte, 1996)。Macken, Mosdell, & Jones (1999) は、示差性理論と状態変移仮説を比較する実験を行い、記銘項目が記憶に保持されている間に聴覚刺激を提示することが重要であるため、示差性理論よりも状態変移仮説を支持した。この点については、今後のさらなる研究が待たれる。

4. 複雑な認知課題を用いた研究

文章読解に関連する課題を用いた先行研究 (Martin, Wogalter & Forlano, 1988 ; Jones, Miles & Page, 1990 ; Morris & Jones, 1991 ; Boyle, & Coltheart, 1996, Table 3) から一貫して得られた結果は、無意味な言語音は文章の意味処理過程を妨害しないというものである。

一方、有意味な言語音が文章の意味処理過程に及ぼす影響については、一致した結果は得られていない。より日常場面に近い課題を用いたBanbury & Berry (1998) では、無関連言語音効果は複雑な認知的課題に対しても起こること、聴覚刺激の有意性は重要ではないことが示された。この結果は、音韻フィルター説では説明不可能だが、状態変移仮説はかなり適合している。しかしBanburyらは、Cowanのモデルあるいは示差性理論とも一致するとしている。文章読解に関連する課題を用いた筆者らの実験(宮原 1998; 宮原・山向 1999; 宮原 投稿中)の結果も、前述のモデルでは説明できなかった。

Table 3 と Table 1 を比較すると、示差性理論とCowanモデルの当てはまりは、系列再生課題よりも複雑な課題を用いた研究結果の方が良くなっている。示差性理論、Cowanのモデルともに、聴覚刺激の質の違いによる影響が不明であるが、この点を明らかにできれば、示差性理論あるいはCowanモデルによって、複雑な認知課題に対する聴覚刺激による妨害効果が説明可能となる。

5. まとめと今後の展望

系列再生課題を用いた無関連言語音効果の初期の研究結果は、音韻フィルター説で説明されていた。ところが、トーンによる妨害効果を示し、音韻フィルター説を否定する実験結果(Bridges & Jones, 1996; Jones & Macken, 1993など)が報告されるようになり、状態変移仮説が提唱された。この理論を精緻化することにより、無関連言語音効果は説明できると考えられた。しかし、無関連言語音の意味が影響を及ぼすという研究が報告され(LeCompteら, 1997など)状態変移仮説でも説明できなくなった。無関連言語音効果の説明理論は聴覚刺激の有意味性の影響を含めてこれらの結果を全て説明できるものとなるべきである。Jonesらの状態変移仮説、Cowanのモデル、Glenbergの示差性モデルのいずれもまだ不十分であり(Table 2 参照)、今後の研究とモデルの精緻化が必要である。

無関連言語音効果研究の大半は、系列再生を課題としているが、自由再生や再認、直後手がかり再生も妨害されるという研究(Jones & Macken, 1993; LeCompte, 1994)がある。LeCompte (1996) は、無関連言語音効果が作動記憶に与える抑制的な影響は、系列リハーサルに強く依存する非日常的な課題に限らず、より現実的なものであると主張している。また、Gathercole & Baddeley (1993) や Jones (1995) は、意味的な処理や長期記憶が関与する課題に対して聴覚刺激がもたらす妨害効果を検討することによって、無関連言語音効果をより広範な認知過程と関連づけてとらえることが可能となる。それにより、無関連言語音効果を説明するモデルは、一層精緻化したものとなる。さらに、認知的に複雑な課題において作動記憶が果たす役割も検討できるという理由から、系列再生のみならず、より複雑な認知課題を用いて検討すべきだと主張している。また、認知活動に無関連な聴覚刺激による妨害効果は日常的に経験するものであり、このような妨害のメカニズムを解明することによって、有効な対処法を考案することも可能となると考えられる。こうした種々の観点から、文章解読や計算といった日常的に行う複雑な課題を用いて、無関連言語音効果に関する研究を行う必要があると考えられる。

Table 3 文章読解に関連した課題を用いた研究一覧

reference	experiment	material	task	auditory stimuli	timing	results	フイルター	CSH	TOT	COWAN
Martin, Wogalter & Forlano (1988)	1	散文	文章読解+内容理解度テスト	散文朗読/散文と同じ単語をランダムに配列した文章(ランダム文)朗読/ホワイトノイズ/楽器旋律/ランダムトーン(4つの音をランダム表示)/静穏	文章読解時(180s)+挿入課題(30s)のみ	散文朗読>静穏 ランダム文>静穏	○	×	△	△
	2	散文	文章読解+内容理解度テスト	楽器旋律の有無(2)×歌詞(アカベラ/歌詞の朗読/歌詞無し; 3)	文章読解時(180s)+挿入課題(30s)のみ	全体としてはアカベラ =歌詞朗読>歌詞無し =歌詞無し条件では楽器 旋律有>無 楽器旋律有り条件 歌詞朗読>アカベラ 楽器旋律無し条件 アカベラ>歌詞朗読	△	×	△	△
	3	楽譜	楽譜を読んで曲名を選択	楽器旋律/散文朗読(実験1と同様)/静穏	課題試行時	楽器旋律>散文朗読 >静穏	×	×	—	△
	4	散文	文章読解+内容理解度テスト	英語の新聞記事朗読/ロシア語の新聞記事朗読/ホワイトノイズ/静穏	文章読解時(90s)+挿入課題(30s)のみ	英語>ロシア語≧ ホワイトノイズ≧静穏	△	×	△	△
	5	散文	文章読解+内容理解度テスト	ランダム単語文朗読/ランダム非単語文朗読/ホワイトノイズ/静穏	文章読解時(90s)+挿入課題(30s)のみ	ランダム単語文>ランダム非単語文≧ ノイズ>静穏条件	△	×	△	△
Jones Miles & Page (1990)	1	散文	エラー検出	ラジオ講座の順行再生/逆行再生×強弱(50dB/70dB) 静穏条件無し	課題試行時	非文脈的エラー検出のみ 順行>逆行 強弱の影響なし	△	×	×	△
	2	散文	エラー検出	ラジオ講座の逆行再生/静穏	課題試行時	逆行=静穏	○	×	—	△
	3 a	散文	エラー検出	順行 音源が正面/左右 静穏条件無し	課題試行時	正面=左右	○	○	△	△
	3 b	散文	エラー検出	順行 音源が正面一定/移動 静穏条件無し	課題試行時	正面一定=移動あり	○	○	△	△
	4	散文	エラー検出	(逆行/順行)×(1行/5行) 静穏条件無し	課題試行時	5行条件でのみ、文脈的エラー検出結果については逆行>順行非文脈的エラー検出結果については順行>逆行	△	×	△	△
5		F.K.L.M.Q. R.Y	系列再生	ラジオ講座の順行/逆行/ウェルズ語/ホワイトノイズ/静穏	記録時のみ	順行≧逆行≧Welsh >ノイズ≧静穏条件	○	×	△	△

Morris & Jones (1991)		文章（有意味な文章と無意味な文章）	視覚提示された文章書き写し	ラジオ講座の順行再生	筆写時	単語を欠落するエラーのみ増加	△	△	△
	補足	文章（有意味な文章と無意味な文章）	視覚提示された文章書き写し		筆写時	単語を欠落するエラーのみ増加	△	△	△
Boyle & Coltheart (1996)	1	文章（有意味・無意味・同音異義・形態類似）	文章の正誤判断	楽器演奏による旋律のみ／楽器旋律＋歌詞／歌詞のみ／歌詞を朗読	課題試行時	聴覚刺激提示による妨害効果はなし	×	×	△
	2	単語リスト（類似／非類似）	系列再生	静穏／楽器旋律／楽器旋律＋歌詞／歌詞の朗読	試行開始10秒前から再生終了まで	楽器旋律＋歌詞のみ／歌詞のみ／歌詞の朗読＞楽器旋律／静穏	○	×	△
Banbury & Berry (1998)	1	散文	記録（4分）と直後自由再生	男女の会話／オフイスノイズ／オフイスノイズ＋男女会話／静穏	記録時のみ	言語＝オフイスノイズ＋言語＞オフイスノイズ＝静穏	×	○	△
	2	散文	記録（4分）と直後再生（5分）	ギリシャ語／オフイスノイズ＋ギリシャ語／オフイスノイズ／静穏	記録時のみ／記録＋再生時	全ての聴覚刺激で妨害効果あり 記録＋再生時の方が妨害効果大	×	○	△
宮原(1998)	1	埋め込み型文	主語探し・本文再生	言語音 逆行／静穏	課題試行時	妨害効果無し	×	△	△
	2	散文	クローズ法	言語音 逆行／静穏	課題試行時	妨害効果無し	×	×	△
宮原・山向(1999)	1	ランダムひらがな一覧	ひらがな検出	言語音／環境音／静穏	課題試行時	妨害効果無し	○	○	△
	2	平仮名文	漢字変換	言語音／環境音／静穏	文章記録時のみ	環境音＞言語＝静穏	×	△	△
	3	文章と選択肢	記録後要約文作成	言語音／環境音／静穏	記録時のみ	妨害効果無し	×	△	△
宮原(未発表)		文章と選択肢	要約文作成	言語音／環境音／静穏	課題試行時	妨害効果無し	×	△	△
宮原(投稿中)		文章	記録と自由再生	言語音／オフイスノイズ／静穏	記録時のみ／再生時のみ／記録時＋再生時	記録時＋再生時＝記録時＋再生時 言語音＝オフイスノイズ＞静穏	×	×	△

Table 3 に示したように聴覚刺激が読解過程に及ぼす妨害効果については、まだ一致した結果が得られていない。先行研究をまとめると、a) 有意味な言語音、ノイズともに文章の記銘と再生を妨害する (Banbury & Berry, 1998) b) 有意味な言語音のみが文章の内容理解を妨害し、ノイズは妨害しない (Martinら, 1988) c) 有意味な言語音のみが非文脈的エラー検出を妨害し、ノイズは妨害しない (Jonesら, 1990) d) 有意味な言語音、ノイズともに文脈的エラー検出や文章の有意度判断は妨害しない (Jonesら(1990), Boyleら(1996)) の4通りとなる。この4通りの結果を比較すると、課題が記憶に依存する程度の高低、又は必要とする記憶の種類と、聴覚刺激の有意味性という2つの要因によって妨害効果の大きさが異なるのではないかと考えられる。記憶に依存する程度の高い順に課題を並べると、文章の記銘と再生、文章の内容理解、文脈的エラー検出、非文脈的エラー検出となる。また、それぞれの課題に必要なとされる記憶は、文章の記銘と再生や内容理解では文章を読んだときのエピソード記憶、文脈的エラー検出では統語的知識と眼前の文章の前後の内容、非文脈的エラー検出では統語的知識となる。一方、聴覚刺激の有意味性については、被験者が理解できる言語、単語の羅列や意味の通る文章といった様々な分類が考えられる。このように課題に必要な記憶の種類や程度と、聴覚刺激の性質との組み合わせによって、妨害効果の大きさは異なると考えられる。今後、日常場面との関連を重視しながら、妨害効果をもたらす組み合わせを特定するべきである。

【引用文献】

- Baddely, A., & Hitch, G. 1974 Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* Vol. 8, (pp. 47-90). Academic Press, New York.
- Banbury, S., & Berry, D.C. 1998 Disruption of office-related tasks by speech and office noise. *British Journal of Psychology*, **89**, 499-517.
- Boyle, R., & Coltheart, V. 1996 Effects of irrelevant sounds on phonological coding in reading comprehension and short-term memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **49A** (2), 398-416.
- Bridges, A.M., & Jones, D.M. 1996 Word dose in the disruption of serial recall by irrelevant speech: Phonological confusions or changing state. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **49A**, 919-939.
- Buchner, A., Irmen, L., & Erdfelder, E. 1996 On the irrelevance of semantic information for the irrelevant speech effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **49A**, 765-779.
- Colle, H. A., & Welsh, A. 1976 Acoustic masking in primary memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **15**, 75-84.
- Cowan, N. 1988 Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information processing system. *Psychological Bulletin*, **104**, 163-191.
- Cowan, N. 1995 *Attention and Memory. An Integrated Framework*. Oxford : Oxford University Press.
- Gathercole, S.E. & Baddeley, A.D 1993 *Working Memory and Language*. Hove, UK : Erlbaum.
- Glenberg, A. M. 1987 Temporal context and memory. In D.S. Gorfein & R.R.Hoffman

- (Eds.), *Memory and learning : The Ebbinghaus centennial conference* (pp.173-190). Hillsdale, NJ:Erlbaum.
- Glenberg, A.M., & Swanson, N.C. 1986 A temporal distinctiveness theory of recency and modality effects. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, **12**, 3-15.
- Jones, D.M. 1993 Objects, Streams and threads of auditory attention. In A.D. Baddeley and L.Weiskrantz (Eds.), *Attention : Selection, awareness and Control, A tribute to Broadbent*. Oxford : clarendon Press, Pp87-104
- Jones, D.M. 1995 The fate of the unattended stimulus : Irrelevant speech and cognition. *Applied Cognitive Psychology*, **9**, S23-S38.
- Jones, D. M., Macken, W. J., & Murray, A.C. 1993 Disruption of visual short-term memory by changing-state auditory stimuli : The role of segmentation. *Memory & Cognition*, **21**(3), 318-328.
- Jones, D.M., & Macken, W.J. 1993 Irrelevant tones produces an irrelevant speech effect: Implications for phonological coding in working memory. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **19** (2), 369-381.
- Jones, D.M., & Macken, W.J. 1995a Phonological similarity in the irrelevant speech effect: Within- or between-stream similarity? *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*. **21**, 103-113.
- Jones, D.M., & Macken, W.J. 1995b Auditory babble and cognitive efficiency: The role of number of voices and their location. *Journal of Experimental Psychology : Applied*. **1**, 216-226.
- Jones, D.M., & Macken, W.J. 1995c Organization factors in the effect of irrelevant speech: The role of spatial location and timing. *Memory & Cognition*, **23**, 192-200.
- Jones, D.M. Madden, C., & Miles, C. 1992 Privileged access by irrelevant speech to short-term memory : the role of changing state. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **44A** (4), 645-669.
- Jones, D.M, Miles, C., & Page, J. 1990 Disruption of proofreading by irrelevant speech: effects of attention, arousal or memory. *Applied Cognitive Psychology*, **4**, 89-108.
- LeCompte, D.C. 1994 Extending the irrelevant speech effect beyond serial recall. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **20** (6), 1396-1408.
- LeCompte, D.C. 1995 An irrelevant speech effect with repeated and continuous background speech. *Psychonomic Bulletin & Review*, **2**, 391-397.
- LeCompte, D.C. 1996 Irrelevant speech, serial rehearsal, and temporal distinctiveness : A new approach to the irrelevant speech effect. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, **22** (5), 1154-1165
- LeCompte, D.C., Neely, C.B., & Wilson, J. R. 1997 Irrelevant speech and irrelevant tones: The relative importance of speech to the irrelevant speech effect. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **23** (2), 472-483.
- LeCompte, D.C., & Shaibe, D.M. 1997 On the irrelevance of phonological similarity to the irrelevant speech effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **50A**, 100-118.
- Macken, W.J., Mosdell, N., & Jones, D. M. 1999 Explaining the irrelevant-sound effect: Temporal distinctiveness of changing state? *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **25**, 810-814.
- Martin, R. C., Wogalter, M. S., & Forlano, J. G. 1988 Reading comprehension in the

- presence of unattended speech and music. *Journal of Memory and Language*, **33**, 83-111.
- Miles, C., Jones, D. M., & Madden, C. A. 1991 Locus of the irrelevant speech effect in short-term memory. *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition*, **17**, 578-584.
- 宮原道子 1998 課題試行時に同時に提示された聴覚刺激の影響 —埋め込み型文とクローズ法を用いて— 日本心理学会第62回大会発表論文集
- 宮原道子・山向飛鳥 1999 京都大学教育学研究科 無関連言語音が読解課題に及ぼす影響 —言語音と環境音を用いて— 日本心理学会第63回大会発表論文集
- 宮原道子 投稿中 無関連な聴覚刺激が文章記銘課題に及ぼす影響
- Morris, N., & Jones, D.M. 1990 Habituation to irrelevant speech: effects on a visual short-term memory task. *Perception & Psychophysics*, **47** (3), 291-297.
- Neely, C. B., & LeCompte, D. C. 1999 The importance of semantic similarity to the irrelevant speech effect. *Memory & Cognition*, **27** (1), 37-44.
- Salame, P., & Baddeley, A.D. 1982 Disruption of short-term memory by unattended speech: Implications for the structure of working memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, **21**, 150-164.
- Salame, P., & Baddeley, A.D. 1989 Effects of background music on phonological short-term memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **41A**, 107-122.

(博士後期課程3回生, 視聴覚教育講座)