

原著論文

他者の話し声が文章読解の成績に与える妨害効果の検討

名古屋大学大学院医学系研究科 鑓水 秀和
中京大学心理学部 牧野 義隆

Factors of irrelevant speech that affect reading ability during reading comprehension tasks

YARIMIZU, Hidekazu (Nagoya University, Graduate School of Medicine)
MAKINO, Yoshitaka (School of Psychology, Chukyo University)

It is generally believed that an individual's focus on a task is seldom affected by chatter from noisy crowds, however, many individuals report being sometimes distracted by another individual's speech in daily life. In the present study, the factors of speech that cause distraction from tasks were examined. First, the effects of irrelevant speech and noisy environments on distraction were compared. Next, the effects of irrelevant speech at multiple individual's speeches were observed and this was confirmed to reduce the effects of distraction. We herein discuss the factors that contribute to the effects of irrelevant speech on distraction, along with the production of an opposite effect by hearing irrelevant speech at multiple individual's speeches.

Key words: Irrelevant speech, Reading comprehension, Acoustic stimulus

問題と目的

われわれは、日常的に様々な聴覚刺激にさらされているが、そのような環境下で学習や作業といった自らの目標行動を達成していかなければならない。例えば、勉強をしているときに他者の話し声が聞こえると、文章の読解のような複雑な課題の遂行に影響を受けるように感じることがある。また、電車に乗っているときなどに、携帯電話で話している人がいると会話の内容が気になり (Emberson, Lupyan, Goldstein, & Spivey, 2010)、読書などの作業がなかなか進まないように感じることもある。しかし、他者の声でも、騒々しい人ごみの中で飛び交う会話に気をとられてしまうことはあまりないようである。例えば、ファミリーレストランやカフェテリアのような実際には騒々しい場所で、学習に集中したり、本を読んだりする人は多い。われわれの認知システムには、カクテルパーティー効果として説明されるような選択的注意の機能が働いているので、自身の名前や関心事が耳に入れば注意がひかれ、課題遂行が妨害される。反対に言えば、自身の名前や関心事でない限り、他者の声によって騒々しいことは妨害効果を持たないかもしれない。他者の声であ

ることが作業遂行を妨害するのではなく、他者の話し声が示す発話内容の特性が作業の妨害に影響することが考えられる。

目標行動とは関係しない他者の声などの聴覚刺激が及ぼす影響については、無関連言語音効果 (Irrelevant speech effect: Colle & Welsh, 1976; Baddeley & Salame, 1986) を対象にした研究が盛んに行われてきた (Banbury, Macken, Tremblay, & Jones, 2001)。無関連言語音効果は、記銘すべき一連の項目を視覚的に提示する際に記憶課題と無関連言語音を同時に提示すると、聴覚刺激を無視するよう教示しても、系列再生の成績が妨害効果を受ける現象を指している (Colle & Welsh, 1976)。この現象は、言語音に限らず、無関連音効果 (Irrelevant sound effect: Jones & Macken, 1993) とも呼ばれる。無関連言語音効果に関して、記銘項目と聴覚刺激との意味的類似性は、妨害効果の大きさにはほとんど影響しない (Jones & Macken, 1993; LeCompte, 1995) という結果が示されている一方、LeCompte, Neely, & Wilson (1997) の研究では、無意味な聴覚刺激よりも有意な聴覚刺激の方がより妨害効果が大きいと報告している。つまり、聴覚刺激の有意性性の妨害効果については過去の研究結

果が一致しておらず（宮原，2003），言語音の妨害効果は課題に依存すると考えられている（宮原，2014）。

聴覚刺激の意味については，さまざまなレベルで分類することができる。被験者が理解できる言語であるか，被験者にとって関心のあるテーマであるか，意味のまとまりのある文章なのか，ランダムな単語リストなのか，話者の声質や抑揚が自然かなど，様々なレベルでの有意味性が考えられる（宮原，2003）。ただし，日常場面に立ち返って考えると，他者の声が妨害刺激となりうる場合は，（国内においては，）理解出来る言語であり，会話のような自然な抑揚で意味のまとまりのある内容であろう。機械音声のような聴覚刺激はまだ日常ではそこまで浸透していないし，町を出歩いていて，知らない外国語が飛び交っているわけでもない。そこで本研究では，他者の声が環境音と比べて，妨害効果として影響を及ぼすかどうかを検討することとした。そのため，日本語話者の文章朗読を妨害効果の検討のための聴覚刺激として用いた。

本研究では，深い意味的理解が必要な課題の中でも試験問題を解く場面を想定した課題を参加者に課すこととした。なぜなら，多くの人がライフイベントとして経験したことのある課題だからである。Martin, Wogalter, & Forlano (1988) は文章読解を課題として，課題中に聴取した言語音や音楽などの聴覚刺激の影響を検討した。その結果，楽器演奏のみの音楽と比べて有意味性を持つ言語音が文章読解に干渉することを示した。

本研究でも言語音の妨害効果が確認された場合には，妨害効果をより低減する要因をさらに検討する。仮にファミリーレストランやカフェテリアでの背景会話が文章読解課題に妨害を与えないとするならば，複数の言語音刺激を同時呈示することによって，妨害効果が少なくなると予想した。

実験 1

深い意味処理が必要な文章読解課題においては，課題無関連な聴覚刺激のもつ意味が干渉し，課題の成績に影響することが考えられる。実験 1 では，課題無関連な聴覚刺激の有意味性が妨害効果を持つことを確認する。そこで，文章の朗読を録音したものを有意味性のある聴覚刺激，工事現場のような環境音と無音の状況を統制刺激とし，文章読解課題の成

績に与える影響を検討することとした。

方法

被験者 大学生 11 名（男性 7 名，女性 4 名）が実験に参加した。

刺激・装置 聴覚刺激は，有意味性をもつ刺激としてヒトの声による言語音，無意味な刺激としてヒトの声を含まない環境音の 2 種類を用意した。言語音は，夏目漱石の『こころ』を朗読する男性の音声を用いた。この刺激に効果音や背景音楽は一切含まれなかった。環境音は，作業中の工事現場の作業音を録音したものを用いた。この刺激にヒトの話す言葉は一切含まれなかった。これらの聴覚刺激は，いずれも騒音計による計測で 60 dB 程度になるように調整した。聴覚刺激は，一般に市販されている PC の OS（Windows 7）上で再生プレーヤーを動作させて，呈示した。被験者はヘッドフォンを装着して，聴覚刺激を聴取した。

課題として，日本語能力検定試験 3 級問題集の内容読解問題から同程度の難易度である 3 問を選択した。この 3 問の難易度は，事前に，本研究に参加していない複数の大学生から問題に解答してもらうことで，聴覚刺激のない環境下で誤答なく解答できる水準であることを確認した。問題は，表紙を含めて 4 ページの A4 判冊子とした。各問いには小問が 4 問ずつ含まれており，小問の順序は固定であった。すべての小問は，問題文の内容についての答えを 4 つの選択肢から選ぶ形式であった。

手続き 被験者ごとに個別に実験を行った。被験者に大問 1 問に含まれる小問 4 問をすべて解き終えた時点で実験者に手を挙げて合図するよう求めた。なお，解答の際には可能な限り速く，正確に解くこと，わからない問題があっても白紙のまま解答を終えないよう教示した。これらの教示を終えた後，課題内容を印刷した 4 ページの A4 判冊子を配布し，被験者にヘッドフォンを装着してもらい，実験者の合図によって解答を始めるよう被験者に指示した。実験者は解答開始の合図とともに聴覚刺激を呈示し，開始の合図から被験者の挙手までの時間（解答時間）を記録した。聴覚刺激は被験者が問題を解き終わり挙手するまでの間，連続して再生した。各大問につき言語音，環境音，無音のいずれかを呈示し，聴覚刺激の呈示順序は等しい頻度で無作為になるように努めた。聴覚刺激別ごとに解答時間と，誤答数を算出した。

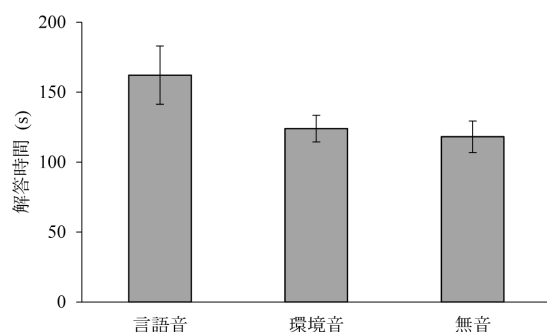


Figure 1

聴覚刺激ごとの課題の解答時間。誤差線は標準誤差を表す。

結果

聴覚刺激ごとに問題の解答時間の平均値を求め、Figure 1 に示した。聴覚刺激の影響を検討するために 1 要因 3 水準の分散分析を行った。その結果、聴覚刺激の主効果が認められた ($F(2, 10) = 5.857$, $p = .01$)。また、ライオン法を用いた多重比較の結果、言語音と環境音、言語音と無音の間に有意差があり (それぞれ, $p < .01$, $p < .05$)、言語音の聴覚刺激が呈示されたときに、解答時間がもっとも長くなった。同様に、誤答数を従属変数として、聴覚刺激の影響を検討するため、1 要因 3 水準の分散分析を行ったが、聴覚刺激の主効果は認められなかった ($F(2, 10) = 0.476$, $p = .628$)。確認のため、大問 3 種の課題ごとの影響の有無を 1 要因 3 水準の分散分析によって検討した結果、大問の違いによる主効果は認められなかった ($F(2, 10) = 2.167$, $p = .141$)。

考察

実験 1 では、文章読解課題に対して、聴覚刺激の有意性が妨害効果の大きさに影響を及ぼすかどうかを検討することを目的とした。そのため、3 種類の聴覚刺激 (言語音・環境音・無音) を課題中に呈示した。聴覚刺激が課題の解答時間に及ぼす効果が認められ、言語音と環境音、言語音と無音では言語音の聴覚刺激が呈示されたときに、解答に時間がかかることが明らかになった。このことから、文章読解課題の遂行中に呈示される言語音が課題成績に妨害効果を与える (Martin et al., 1988) ことを確認できた。また、環境音が無音に比べても妨害効果を持たなかったことは、文章読解課題においては言語音の有意性もしくは意味に由来する発話内容の特性が妨害効果を持つことを示唆する。

この結果を踏まえ、次の現象を確認することとした。すなわち、ファミリーレストランやカフェテリ

アのような実際には騒々しい場所で、集中して学習したり、本を読んだりできることである。言語音を同時に再生して複数混ぜることで、このような状況を再現し、実験 1 同様、文章読解課題の成績により検討した。

実験 2

実験 1 の結果は、課題無関連な聴覚刺激 (言語音) が文章読解問題の解答時間に妨害効果を持つことを明らかにした。そこで、実験 2 においては、妨害効果をより低減する要因を検討することとした。本研究では、例えばファミリーレストランやカフェテリアのような実際には騒々しい場所で、学習に集中したり、本を読んだりする人は多いことから、他者の話し声が示す発話内容の特性が作業の妨害に影響すると仮説をたてた。そのため、実際に複数の人々の話し声が同時に聞こえる場面を想定して、聴覚刺激を作成した。すなわち、実験 1 で用いたような音声を複数同時に再生することで、文章読解課題に与える妨害効果を検討した。

実験 2 では、実験 1 の言語音刺激の変更のみの操作とした。文章読解課題における言語音、環境音、無音の各刺激聴取下の解答時間の頑健性を確認することも含めるために、実験課題の変更は最小限とした。

方法

被験者 実験 1 に参加していない大学生 12 名 (男性 7 名、女性 5 名) が実験に参加した。

刺激・装置 聴覚刺激は、言語音刺激として夏目漱石の『こころ』を朗読する男性の音声、宮沢賢治の『注文の多い料理店』を朗読する男性の音声、グリム童話の『腕利き 4 人兄弟』を朗読する男性の音声をそれぞれ同程度の音量 (60 dB) に調節し、同時再生されるようデータ化して使用した。また、それぞれの物語を朗読する男性はすべて別人であった。環境音は、実験 1 と同様のものを用いた。これらの聴覚刺激の変更を除き、実験 1 と同じ課題と装置を用いた。

手続き すべて実験 1 と同様に行った。

結果と考察

聴覚刺激ごとに問題の解答時間の平均値を求め、Figure 2 に示した。解答時間に対する聴覚刺激の

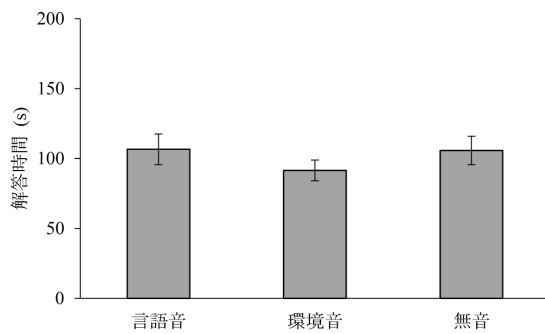


Figure 2

聴覚刺激ごとの課題の解答時間。誤差線は標準誤差を表す。

影響を分析するために、実験1とあわせて実験間と聴覚刺激の2要因混合計画による分散分析を行った。その結果、実験間の主効果 ($F(1, 21) = 4.766, p = .041$)、聴覚刺激間の主効果 ($F(2, 42) = 5.785, p = .006$)、実験と聴覚刺激の交互作用が認められた ($F(2, 42) = 3.293, p = .047$)。単純主効果の検定の結果、実験1では聴覚刺激間の単純主効果が認められたが ($F(2, 42) = 8.064, p = .001$)、実験2では聴覚刺激間の単純主効果は認められなかった ($F(2, 42) = 1.015, p = .371$)。このことは、実験1で妨害効果が観察されること、その妨害効果が実験2で消失したことを示す。

総合考察

本研究では、他者の声が複数混じり合う状況でも妨害刺激として影響するかどうか検討することを目的とした。実験1では、文章を朗読する他者の声が環境中の騒音と比べても大きな妨害効果を持つことを明らかにした。しかし、文章を朗読する他者の声を3つ混じった状態にすると、ここで認められた妨害効果は消失した(実験2)。カクテルパーティー中のような、自分と関係や関心のない、他者の話し声が注意を引かないことや、騒がしいカフェやファミリーレストランで、学習したり本を読んだりできる日常経験に着想を得て、そのような状況下では、他者の声をもつ妨害効果は低減しているのではないかと予測した。実験2の結果は、予測通りであり、妨害効果は低減することを示唆した。

本研究の実験2の言語音刺激において失われた要素を考察することで、他者の声による妨害効果の生起因を推測することが出来る。Emberson et al. (2010)の不完全会話に関する研究結果は、会話内容の自動的な予測が課題遂行に妨害効果を与えるこ

とを示している。本研究の実験1の言語音刺激はよく知られた文章内容を用いたことから先の内容についての予測性を持ち、実験2の言語音刺激では、予測性が失われたことが推察できる。

また、実験2の言語音刺激は実験1の言語音刺激と比べて、明瞭性も同時に失われた。例えば、Auralisationという技術がある。Auralisationとは、音源から遮音するものを介して聞き手に伝わる場合の、音の信号の変換をシミュレーションしたものである。Schlittmeier, Hellbrück, Thaden, & Vorländer (2008)の実験では、参加者の母国語による文章の朗読の音を加工した。パーティション越しの会話レベルに変換した比較的明瞭な言語音、二重壁越しの会話レベルに変換した不明瞭な言語音(加えて、統制条件としてのピンクノイズ)を用いた。結果は、系列再生課題と暗算課題において、明瞭な言語音の方が不明瞭な言語音よりも妨害効果を示した(Schlittmeier et al., 2008)。本研究の実験2で用いた言語音刺激もAuralisation技術によって加工された言語音同様、不明瞭になったと考えることができる。

本研究の結果をまとめると、実験1で、文章読解課題においては他者の声が環境音に比べて妨害効果を持つことを再現した。その上で、実験2において他者の声を複数同時に呈示すると、その妨害効果が消失することを示した。このことは、われわれの日常経験の通り、他者の話し声が混じりあう騒がしい場所でも、集中して学習したり、読書をしたりできる場合があることを意味する。また、複数人の他者の話し声を同時呈示する操作によって実験1の言語音刺激から失われた特性が、言語音による妨害効果を与える主要因であると推測できる。

謝辞

本研究の実施にあたり、本学卒業生の阿部健太氏のご助力を頂きました。ここに記して謝意を表します。

引用文献

- Baddeley, A., & Salame, P. (1986). The unattended speech effect: Perception or memory? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12, 525-529.
- Banbury, S. P., Macken, W. J., Tremblay, S., & Jones, D. M. (2001). Auditory distraction and short-term memory: Phenomena and practical

- implications, *Human Factors*, 43, 12-29.
- Colle, H., & Welsh, A. (1976). Acoustic masking in primary memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, 75-84.
- Emberson, L. L., Lupyan, G., Goldstein, M. H., & Spivey, M. J. (2010). Overheard cell-phone conversations: When less speech is more distracting, *Psychological Science*, 21, 1383-1388.
- Jones, D. M., & Macken, W. J. (1993). Irrelevant tones produce an irrelevant speech effect: Implications for phonological coding in working memory, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 369-381.
- LeCompte, D. C. (1995). An irrelevant speech effect with repeated and continuous background speech, *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 391-397.
- 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, 472-483.
- 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*, 27, 382-398.
- 宮原道子 (2003). 無関連な聴覚刺激の有意性と課題の意味的处理が遂行成績に及ぼす影響. 京都大学大学院教育学研究科紀要, 49, 350-362.
- 宮原道子 (2014). 有意な言語音は認知活動を最も妨害する刺激なのか? 立命館文学, 636, 98-108.
- Schlittmeier, S. J., Hellbrück, J., Thaden, R., & Vorländer, M. (2008). The impact of background speech varying in intelligibility: Effects on cognitive performance and perceived disturbance, *Ergonomics*, 51, 719-736.