

追唱課題における加齢と訓練の効果： 会話の二重課題としての検討

澤田 知恭¹ 原田 悦子²

¹筑波大学大学院人間総合科学研究群 ²筑波大学人間系

The effect of aging and training on the shadowing task as a dual task in conversation

Tomoyasu Sawada¹ Etsuko T. Harada²

¹ Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

² Faculty of Human Science, University of Tsukuba

This study examined whether older adults show difficulties with the dual tasks of listening and speech planning that occur in shadowing task, resembling conversation. Young and older adults participated in the experiment and performed shadowing task before and after single-task training or simultaneous-task training for listening and speech planning. In the results, older adults showed declined performance on all performance measures than younger adults. And the advantage of simultaneous-task training effect was found only on shadowing latency of the first sentence in shadowing text, which were independence with aging. These results imply that there are the dual task of language processing and response selection in conversation and the shadowing task in addition to the dual task of listening and speech planning. We discussed about relevance of those dual tasks in conversation and difficulties in conversation with older adults.

Keywords: shadowing task (追唱課題), conversation (会話), dual task (二重課題)

1. はじめに

現在、日本は 65 歳以上の高齢者が人口の 28.8%を占める（総務省，2021）超高齢化社会である。また、この先むこう 50 年間は 65 歳以上人口の割合の増加が続く（国立社会保障・人口問題研究所，2017）とされている中で、その機会の増加が予測される高齢者とそれ以外の世代との世代間交流の影響について研究がなされている。

世代間交流の一つである、若年成人と高齢者による協同問題解決として、カプラを用いて自由な活動を行う課題を取り上げた原田・運天（2015）では、高齢者と若年成人が協同した場合に、同世代と協同した場合と比較して、活動を肯定的に捉えて活動自体を楽しんでいるという主観評価がなされた。また、同一の課題を用いて研究を行った田淵・三浦（2019）は、若年成人と高齢者のペアにおいて、高齢者が先導して若者に新しい提案を促し、若者がそれにこたえ

¹ 責任著者。E-mail: sawadatomoyasu@gmail.com

² 共著者。E-mail: etharada@human.tsukuba.ac.jp

る形で会話が活発化していることを明らかにした。

このように、世代間交流の肯定的側面が報告されている一方で、世代間交流には特異的な難しさが生じることが指摘されている（岩熊，2007）。また、世代間交流・協同問題解決に関する活動や研究では、主に子どもと高齢者間で行われるものが対象とされ（金森，2012）、若年成人あるいは責任世代の成人と高齢者間で行われるものについては、ほとんど注目されていない。

その背景として、池永（2018）は、実験的な異世代間チームによるフィールドワーク実践やお客様相談室における共同問題解決場面の会話の分析から、若年成人にとって「高齢者との会話に特有の難しさ」あるいはそれに伴う負担感があることを報告した。具体的には、「高齢者は自分の持つ情報をうまく説明できない」、「若年成人と高齢者の会話にずれが生じやすく、伝えたい内容が高齢者に伝わらない、高齢者からの割込みが発生する」といった現象が観察され、さらにそれらを実験室場面で再現した。池永（2018）は、これらの会話困難現象が、主として若年成人によって問題解決がなされており、それは非対称的に若年成人にとってのみ負担となっている可能性を指摘している。

さらに、こうした「負担感」が表明されることは日常生活で稀ではない（例：高齢者の人は対応が大変，など）。先に述べたように、世代間交流の肯定的側面が注目され推進されている一方で、世代間交流におけるコミュニケーションツールである会話が、世代間交流そのものを避ける原因ともなり得ることについて対策を取る必要がある、そのためにはまず、高齢者の会話困難の実証に加え、会話困難が生じる原因を明らかにする必要がある。

池永（2018）が報告した様々な高齢者の会話困難現象が生じる原因の一つに、高齢者の認知的加齢が考えられる。認知機能を流動性知能と結晶性知能（Salthouse, 2012）に分けて捉える場合、一般的に、認知的加齢に伴い流動性知能は大きく低下するが、結晶性知能への影響は小さいとされる（Salthouse, 2000）。言葉のやりとりが行われる会話では、まず、結晶性知能に該当する言語的な知識、技能が求められると考えられる。実際に、認知的加齢に伴う単語の再生課題や文理解などの課題成績は維持されること（Salthouse, 1993）、あるいはむしろ向上すること（Park et al., 2002）が報告されている。しかしその一方で、言語を扱う課題であっても、それが会話のように複雑である場合には発話の構文が単純になる等の機能低下が見られること（Kemper et al., 1989; Kemper et al., 2001）も報告されている。そのため、本来言語的な知識や技能が低下しないはずの高齢者が示す会話困難現象は、会話中に必要となる流動性知能に該当する認知処理が存在していることを仮説として検討していく必要がある。

流動性知能に該当する認知処理が必要になる課題状況の中でも、とりわけ、高齢者が加齢に伴って大きく機能低下を示すものに二重課題がある（Kramer & Madden, 2008; Verhaeghen et al., 2003）。二重課題とは、実験参加者が二つ以上の異なる課題を同時に遂行する課題状況を指し、一般に二重課題を構成するそれぞれの課題の成績は、それぞれの課題を単独で行った場合と比較して低下する。実際の会話では、ターン間の間隔が短く、時折ターンが重複する（Stivers et al., 2009）ことから、しばしば次話者が現話者の話を聞いている間に自分の発話内

容を計画し始め (Levinson, & Trreita, 2015; Sacks et al., 1974), 相手の発話の「聴取理解」と自分の発話内容を決定する「発話計画」による二重課題状況が発生している (Boeiteau et al., 2014) と考えられている. 近年では, 聴取理解を行いながら発話計画を始めるタイミングについて, 実際の会話を模した二重課題パラダイムを用いた研究 (Barthel et al., 2016; Fairs et al., 2018; Sjerps, & Meyer, 2015) がなされている. これらから, 高齢者による会話困難現象の原因の一つは, 会話中の聴取理解と発話計画の二重課題によるパフォーマンス低下であると考えられる. そのため, 本研究は, 聴取理解と発話計画の二重課題における高齢者のパフォーマンス低下を実証することを目的とした.

ただし, 高齢者の会話は, こうした加齢に伴う認知機能変化の他にも, 若年成人を相手とした場合には社会的権力の要因 (池永, 2018) や, 会話を介した問題解決の方略等の違い (原田, 2009) などその遂行に影響すると考えられる. そこで, 本研究の目的のためには, 会話が持つ社会的・意味的な要因の影響を受けることなく, 会話中の多様な言語処理とその中の聴取理解と発話計画の二重課題を検討可能な実験課題が必要である. 本研究では, その一つとして追唱課題 (shadowing) を取り上げた. 追唱課題は, 実験者が読み上げるテキストを, 参加者がテキストを見る事なしに継続的に復唱する課題 (Cherry, 1956) である. 今日では, 実験者の読み上げ音声ではなく, 事前に録音された音声 (モデル音声) について追唱を行うことが多い. 一見, 追唱課題は, 「聞こえてきた音素をそのまま構音する」機械的な課題のように見受けられる. しかし, 追唱課題中には追唱する文章の予測と理解が行われていること (Nye & Fowler, 2003), 二重課題法を用いたリーディングスパンテスト (RST) により測定された WM 容量の大きさと追唱潜時の大きさに負の相関があること (阿他, 2016; 倉田, 2007) が報告されており, 追唱課題は聴覚入力, 発話産出, 反復, 分割注意を含む複雑な行為 (Takeuchi et al., 2021) であるとされている. このように, 追唱課題は会話中の多様な言語処理とその中の聴取理解と発話計画による二重課題を含みながらも, 一人の参加者内で完結するため社会的・意味的な要因からの影響を受けにくいと考えられる.

さらに, 二重課題の存在とその構成内容は, 二重課題についての訓練効果を比較することで検討可能である. 二重課題の訓練方法には, 構成課題を分離した状態で訓練する単一課題訓練と, そのまま二重課題として訓練する同時課題訓練がある. 二重課題によって低下したパフォーマンスの改善効果は, 同時課題訓練に優位性が見られる (Tait et al., 2017; Strobach, 2020). 本研究においても, 追唱課題中の二重課題が聴取理解と発話計画から構成されているならば, それぞれについて単一課題訓練と同時課題訓練を行った場合, 同時課題訓練が追唱課題成績により大きな訓練効果をもたらすと考えられる. また一方で, 追唱課題中の二重課題が聴取理解と発話計画から構成されていないのであれば, その訓練効果に差は無いと考えられる.

以上から, 本研究では, 高齢者が会話の二重課題としての聴取理解と発話計画に困難を示すか検証することを目的として, 社会的・意味的要因が関与しにくい追唱課題を用いた年齢群間

Table 1

実験で用いた追唱課題題材の概要

	題材の内容	文節数	文数	モーラ数
練習試行	米の消費量	20	2	123
題材1	明治時代の翻訳	52	6	238
題材2	紫外線の影響	57	4	252
題材3	子どもの睡眠不足	48	5	266
題材4	テレビ番組の視聴率	51	4	240

比較実験を行なった。さらに、聴取理解と発話計画についての単一課題訓練、同時課題訓練を行い、それぞれが追唱課題に及ぼす訓練効果を比較することで、追唱課題中の二重課題が聴取理解と発話計画によるものか検証を行った。本研究における一つ目の仮説は、会話の二重課題としての聴取理解と発話計画の遂行が困難である高齢者は、若年成人よりも追唱課題成績を低下させることである。二つ目の仮説は、追唱課題が聴取理解と発話計画の二重課題であるために、聴取理解と発話計画について行った同時課題訓練が、単一課題訓練よりも追唱課題成績を改善することである。

2. 方法

2.1 実験計画

3 要因混合計画で、参加者間要因として参加者の年齢群 2 水準（若年成人、高齢者）、訓練群 2 水準（単一課題訓練、同時課題訓練）、参加者内要因として訓練経験 2 水準（プレ、ポスト）を設定した。参加者はランダムに単一課題訓練群、同時課題訓練群に分けられた。

2.2 実験参加者

若年成人群として、筑波大学の大学生 24 名（男女 12 名ずつ、平均年齢 20.8 ± 0.28 歳）と、高齢者群として、筑波大学「みんなの使いやすさラボ」のデータベース登録者から高齢者 24 名（男女 12 名ずつ、平均年齢 74.37 ± 2.56 歳）が実験に参加した。参加者数は、追唱課題のカウンターバランスとの兼ね合いにより決定した。高齢者は、筑波大学みんなの使いやすさラボデータベースに登録されている年齢 70 歳以上の高齢者のうち、Mini-Mental State Examination (MMSE: Folstein et al., 1975) の得点が 27 以上であること、教育歴が 12 年以上であること、普段の生活で補聴器を使用していないことを基準として参加者を募集した。謝礼について、若年成人は規定から謝金対象とする時間（30 分）を越えない実験であったため、謝金は支払われなかった。高齢参加者は規程に従った謝金が渡された。

2.3 刺激材料

追唱課題の材料文ならびにモデル音声として、市販されている日本語能力試験 1 級または 2 級の対策問題集において、リスニング問題として用意されているものの中から、高齢者・若年成人の両群参加者にとって等しい親和性を持つと考えられる題材 4 つならびに練習用の題材 1

つを選出した。追唱課題に用いた題材の概要を Table 1 に示す。

また同じ手続きで、訓練段階で利用する単文のモデル音声についても選出を行った。追唱課題で用いられる題材には様々な文法形態が含まれるため、訓練で用いる単文の選定においても、多様な文法形態を含むよう選択した。訓練用として、3 文節、4 文節、5 文節の単文を各 6 文選出した。

なお、パイロット実験を実施したところ、高齢参加者から「追唱する音声の速度が速い」という意見が寄せられた。そのため本研究では、音声編集ソフトを用いてモデル音声の再生速度を約 0.83 倍にして実験材料とした。

2.4 装置

実験プログラムは e-prime2.0 を用いて作成した。実験時のモデル音声の再生ならびに、参加者の発話の録音のために、ヘッドセット (Logicool H340) を用いた。課題教示の表示のためにディスプレイを、再認課題の回答のために必要なキー以外にカバーをかけたキーボードを用いた。

2.5 実験課題

追唱課題では、参加者はヘッドフォンから音声として聞こえてくる文章を聞きながら、まったく同じことを追いかけて話していくこと、途中でどこまで話したか分からなくなった場合には、分かるところから改めて話し始めることを教示された。追唱課題中は、注視点がディスプレイに表示された。

一つの題材の追唱課題が終了すると、再認課題が行われた。再認課題ではディスプレイに表示される二つの文の内から、追唱した題材の内容に当てはまる文に振られている番号をキー押しで回答することを求められた。1 つの題材につき、練習試行では 1 問、本番試行では 3 問の再認課題が行われた。追唱課題と再認課題が 1 試行終わるごとに、課題の内容について評価する質問紙に回答することが求められた。

追唱課題は訓練前後 (プレ, ポスト) でそれぞれ 2 試行ずつ行われ、題材の呈示順は各試行における題材 4 つの出現率が等しくなるよう参加者間でカウンターバランスがとられた。

2.6 訓練方法

聴取理解の単一課題訓練として、参加者はまず、聞こえてくる単文を声に出さずに聞き取った後、発話計画の単一課題訓練として、ディスプレイに表示される二つの単文から、聞こえてきた単文を選択し声に出して読み上げ、自分が選択して読み上げた方の単文に振られている番号をキー押しで回答するよう求められた。

同時課題訓練では、参加者は、聞こえてくる単文と同じことを追いかけて話すよう求められた。話し終えた後にディスプレイに表示される二つの単文から、聞こえてきた単文に振られている番号をキー押しで回答することが求められた。

単一課題訓練では単文の聴き取り、単文の読み上げ、読み上げた単文の回答を 1 試行として、同時課題訓練では単文の追唱と聞こえてきた単文の回答を 1 試行として、6 試行からなるプロ

ックが計 3 ブロック行われた。1 ブロックでは 3 文節の単文、2 ブロックでは 4 文節の単文、3 ブロックでは 5 文節の単文を用いた。ブロック内での単文の呈示順はランダムであった。

両訓練ともに、単文音声の再生中は、注視点がディスプレイに表示された。また、回答の正誤については 3 秒間のフィードバックが与えられた。

2.7 課題と手続き

実験では、追唱課題は「おっかけ」発話課題と言い換えられた。参加者は、同意書に署名後、質問紙（デモグラフィック変数）に回答してから、追唱課題と再認課題について教示された。実験者によるデモンストレーションの後に、追唱課題と再認課題が練習試行として 1 試行、プレテストとして 2 試行行われた。プレテスト終了後に、質問紙（課題難易度評価）に回答することが求められた。その後、追唱課題についての訓練が用意されていること、訓練後に再度追唱課題と再認課題を行って欲しいことが伝えられ、実験続行の意思が確認された。その後、実験者により訓練について教示され、練習試行 1 試行を行ってから、訓練が始められた。訓練終了後に、ポストテストとして追唱課題と再認課題が 2 試行行われた。ポストテスト終了後に、質問紙（課題難易度評価、訓練評価）に回答することが求められた。

実験に要した時間は、若年成人ではおよそ 30 分、高齢者ではおよそ 40 分であった。

3. 結果

まず、追唱課題での参加者の発話すべてを書き起こした後に、課題成績として追唱潜時の算出、発話エラーのカウントを行った。データは一般化線形混合モデル (lme4 package; Bates et al., 2022), R (R Core Team, 2021) を用いて分析した。全てのカテゴリ変数は 2 値 (-0.5, 0.5) を用いてダミー変数化した。t 値の絶対値が 2 以上の場合に有意と解釈した。

3.1 追唱潜時

3.1.1 追唱潜時の分析方法

参加者の発話開始点を、参加者音声の音圧 (db) が試行中の最大音圧・30db を超えた時点とした。追唱課題のモデル音声について、文頭それぞれに同様の基準でモデル音声発話開始点を設定し、モデル音声発話開始点から参加者の発話開始がどれだけ遅れたか表す指標である追唱潜時を文毎に算出した。音圧の分析には Praat (Boersma & Paul, 2001) を用いた。

3.1.2 プレテスト成績の分析

Figure 1 にプレテスト 2 試行の平均追唱潜時を示した。Figure 1 より、1 文目と 2 文目以降では追唱潜時が異なる可能性が考えられたため、文位置 (1 文目, 2 文目以降) を参加者内要因に加え、高齢者と若年成人のプレテスト各 2 試行の追唱潜時を従属変数、年齢群、文位置の主効果とそれらの交互作用を固定効果として、参加者と追唱題材をランダム切片に投入した一般化線形混合モデルによる分析を行った。分布は正規分布を指定した。年齢群の主効果が有意 (estimate = 0.266, SE = 0.097, $t = 2.755$, CI [0.076 0.456]) で、高齢者は若年成人と比較して

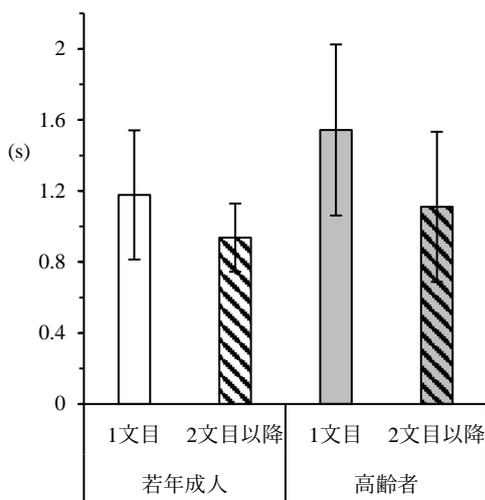


Figure1. プレテストの追唱潜時

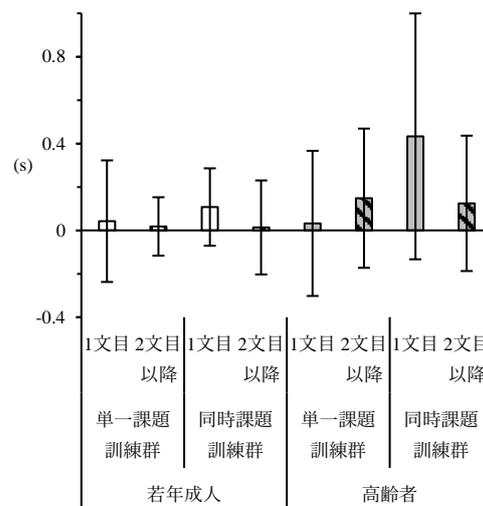


Figure2. 追唱潜時の訓練効果

Table 2

追唱潜時の訓練効果の分析結果

要因	推定値	標準偏差	t値	95%信頼区間	
				下限	上限
切片	0.115	0.049	2.339	0.016	0.214
年齢群	0.139	0.067	2.091	0.011	0.267
訓練群	0.110	0.067	1.646	-0.018	0.237
文位置	-0.078	0.056	-1.383	-0.187	0.032
年齢群：訓練群	0.158	0.133	1.191	-0.097	0.414
年齢群：文位置	-0.037	0.112	-0.330	-0.256	0.182
訓練群：文位置	-0.247	0.112	-2.197	-0.466	-0.028
年齢群：訓練群 ：文数	-0.355	0.225	-1.579	-0.793	0.082

追唱潜時が長かった。また、文位置の主効果が有意 (estimate = -0.641, SE = 0.048, $t = -7.162$, CI[-0.4 35 -0.248]) で、1文目は2文目以降と比較して追唱潜時が長かった。年齢群と文位置の交互作用項は有意でなかった (estimate = -0.183, SE = 0.095, $t = -1.920$, CI [-0.370 -0.004])。)

3.1.3 訓練効果の分析

追唱潜時の訓練効果として、プレテスト2試行の平均追唱潜時からポストテスト2試行の平均追唱潜を引いた差分を1文目と2文目以降でそれぞれ算出した (Figure 2)。追唱潜時の訓練効果を従属変数、年齢群、訓練群、文位置とそれらの交互作用を固定効果として、参加者とカウンターバランスを取った題材呈示順序をランダム切片に投入した一般化線形混合モデルによる分析を行った。分布は正規分布を指定した。結果を Table 2 に示す。年齢群の主効果が有意 (estimate = -0.139, SE = 0.067, $t = 2.091$, CI [0.011 0.267]) であり、高齢者は若年成人よりも訓練によって追唱潜時が大きく短縮された。また、文位置と訓練群の交互作用が有意 (estimate = -0.247, SE = 0.112, $t = -2.197$, CI [-0.466 - 0.028]) であった。Figure 2 より、こ

Table 3
発話エラーの概要と例

発話エラーの種類	エラー例	モデル音声
	かがくはんのうをおこさせやすくという とくちょうがあります	紫外線の影響： 化学反応を起こさせやすいという特徴が あります
語の言い間違い	めいじじだいになりしゅうそくなきんだ いかをおしすすめていたにほんにせいよ うのくにぐにからいろいろなたらしい ものやかんがえかたがはいってきました	明治時代の翻訳： 明治時代になり急速な近代化を推し進め ていた日本に西洋の国々から色々な新し いものや考え方が入ってきました
	こんびに・からおけ・いんたーねつとな どのふきゅうによるせいかつずたいの () こどもたちにもえいきょうをあた えているのです	子どもの睡眠不足： コンビニ・カラオケ・インターネットな どの普及による生活スタイルの夜型化が 子ども達に影響を与えているのです
語の抜け落ち	てれびばんぐみのしちょうりつというの はさんぷるせたいのうちなんばーせんと がそのきよくにちゃんねるをあわせてい たをあらわすものでどんなひとがどんな じょうたいでみてどうおもったか () わかりません	テレビ番組の視聴率： テレビ番組の視聴率というのはサンプル 世帯の内何パーセントがその局にチャ ネルを合わせていたかを表すもので どんな人がどんな状態で見てどう思った かまではわかりません

注) 下線部は発話エラーが起きている文節を表す

の交互作用は、1 文目では単一課題訓練と比較して、同時課題訓練がより 1 文目の追唱潜時を短縮させたことによるものであり、1 文目の追唱潜時では同時課題訓練の優位性が認められた。

3.2 発話エラー

3.2.1 発話エラーの定義

文節ごとに発話エラーの有無と、発話エラーが有った場合にはその種類を分析した。発話エラーは「語の言い間違い」、「語の抜け落ち」の 2 種類であった (Table 3)。語の言い間違いとは、モデル音声と異なる発話をしたエラー、語の抜け落ちとは、発話がなされなかったエラーである。なお、語の言い間違いまたは語の抜け落ちを示した後、正しい発話をし直した場合でも発話エラーとしてカウントした。各試行の発話エラー発生率を、発話エラーが起きた文節数の割合として算出した。

3.2.2 プレテスト成績の分析

プレテストでの発話エラー発生率を Figure 3 に示した。プレテスト各 2 試行のそれぞれで各文節での発話エラーの有無を従属変数、年齢群の主効果を固定効果として、参加者と追唱題材をランダム切片に投入した一般化線形混合モデルによる分析を行った。分布は二項分布、リンク関数は対数リンクを指定した。年齢群の主効果が有意 (estimate = 3.255, SE = 0.439, $z = 7.414$, $p = 0.000$) であり、高齢者の発話エラー発生率は若年成人と比較して高かった。Figure 3 に示したように、プレテストの発話エラー発生率は、高齢者が 20%弱程度であったのに対して、若年成人は殆ど 0%に近かった。そのため、若年成人の発話エラー発生率については床効

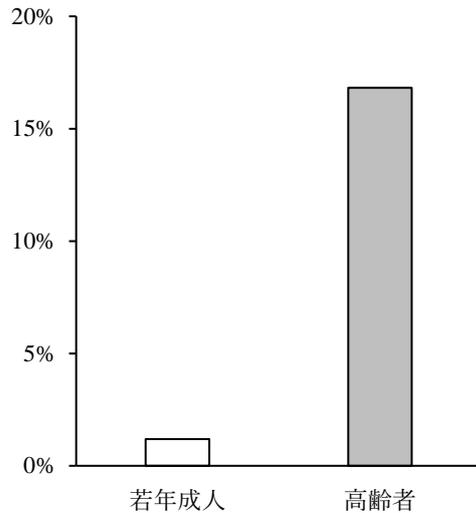


Figure3. プレテストの発話エラー発生率

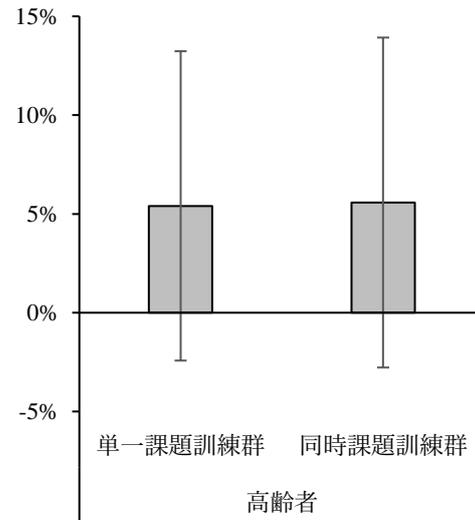


Figure 4. 発話エラー発生率の訓練効果

果が見られたと判断し、続く訓練効果の分析では高齢者の発話エラーのみを統計的分析の対象とした。

3.2.3 訓練効果の分析

高齢者のプレテスト時とポストテスト時各 2 試行の平均発話エラー発生率の差分 (Figure 4) を従属変数、訓練群を固定効果、カウンターバランスを取った題材呈示順序をランダム切片に投入した一般化線形混合モデルによる分析を行った。分布は正規分布を指定した。その結果、訓練群の主効果は有意でなく (estimate = 0.002, SE = 0.024, $t = 0.072$, CI [-0.047 0.050]), 同時課題訓練の優位性は認められなかった。

3.2.4 助詞、助動詞の発話エラー

若年成人では見られないが、高齢者では頻繁に見られる発話エラーとして、文節中の助詞または助動詞のみに発話エラーを示す、助詞、助動詞の発話エラーが発生した (Table 4)。事例として、文中の助詞を言い間違えた、または抜け落ちた他、文末の助詞を言い間違えることによって文構造が変化したことが観察された。発生した発話エラーの内、その発話エラーが助詞の発話エラーであった割合はプレテストでは若年成人が 0% (0/27)、高齢者が 21% (88/423)、ポストテストでは若年成人が 32% (6/19)、高齢者が 23% (64/282) であった。なお、ポストテストで若年成人が示した助詞の発話エラーの 6 つ内、4 つは同一参加者によって示された。

3.3 再認課題

3.3.1 プレテスト成績の分析

再認テストの正答率を Figure 5 に示す。プレテスト時各 2 試行の内、各再認課題での回答の正誤を従属変数、年齢群の主効果を固定効果として、参加者と追唱題材をランダム切片に投入した一般化線形混合モデルによる分析を行った。分布は二項分布、リンク関数は対数リンクを

Table 4

助詞、助動詞の発話エラーの概要と例

発話エラーの種類	エラー例	モデル音声
助詞、助動詞の 言い間違い	いっぽうしわやしみのげんいんになり <u>ます</u> いでんしにきずをつけひかのうせい がある <u>ので</u>	紫外線の影響： 一方しわやしみの原因になったり遺伝子 に傷をつけ傷をつけ皮膚がんの原因に なったりする可能性もあるのです
	すいみんじかんにまんぞくしているところ たえたのは <u>わず</u> かよんわりたらず <u>で</u>	子どもの睡眠不足： 睡眠時間に満足していると答えたのは わずか4割足らずでした
助詞、助動詞 の抜け落ち	にもかかわらずしちょうりつのすうじが ばんぐみ()しつよりゆうせんされる のです	テレビ番組の視聴率： にも関わらず視聴率の数字が番組の質よ り優先されるのです
	めいじじだいにになりきゅうそくなきんだ いかをおしすすめていたにほん()せ いようのくにぐにからいろいろなあたらし しいものやかんがえかたがはんえいされ ました	明治時代の翻訳： 明治時代になり急速な近代化を推し進め ていた日本に西洋の国々から色々な新し いものや考え方が入ってきました

注) 下線部は助詞、助動詞の発話エラーが起きていることを表す

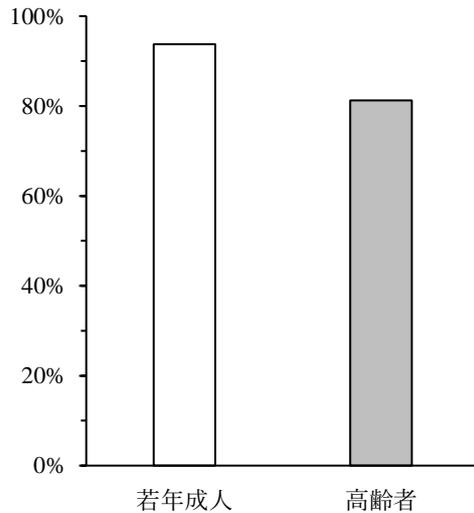


Figure 5. プレテストの再認課題正答率

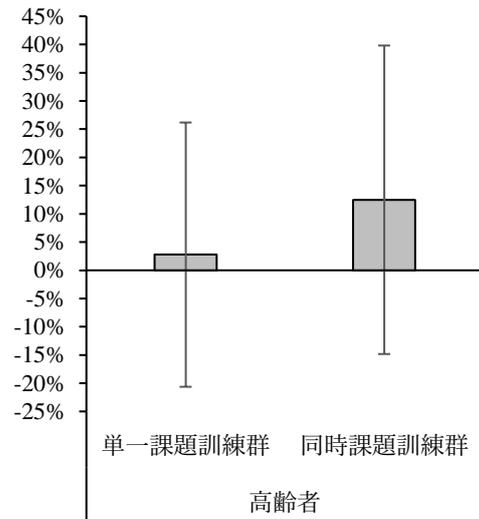


Figure 6. 再認課題正答率の訓練効果

指定した。年齢群の主効果が有意 (estimate = -1.334, SE = 0.536, z = -2.492, p = 0.013) であり、高齢者の再認課題正答率は若年成人と比較して低かった。Figure 5 に示したように、プレテストの若年成人の再認課題正答率は殆ど 100%に近かった。そのため、天井効果が見られたと判断し、続く訓練効果の分析では高齢者の再認課題正答率のみを分析の対象とした。

3.3.2 訓練効果の分析

高齢者のプレテスト時とポストテスト時各 2 試行の再認課題正答率の差分 (Figure 6) を従

属変数、訓練群を固定効果、カウンターバランスを取った題材呈示順序をランダム切片に投入した一般化線形混合モデルによる分析を行った。分布は正規分布を指定した。その結果、訓練群の主効果は有意でなく (estimate = 0.097, SE = 0.093, $t = 1.048$, CI [-0.018 0.237]), 同時課題訓練の優位性は認められなかった。

4. 考察

4.1 仮説の検証

4.1.1 高齢者の追唱課題成績の低下

高齢者が会話の二重課題に困難を示すことの実証を目的とした本研究の一つ目の仮説は、高齢者が若年成人よりも追唱課題成績を低下させることであった。プレテスト成績の分析で、高齢者は追唱潜時が長く、発話エラー発生率が高く、再認テスト正答率が低下したことから、一つ目の仮説は支持され、高齢者の会話困難が実証された。これらは、会話中に“高齢者は自分の持つ情報をうまく説明できない”現象(池永, 2018)との関連が考えられる。

なお、両年齢群で2文目以降の追唱潜時は1文目の追唱潜時よりも短かった。その理由として、参加者は2文目以降で、それ以前の文を追唱して得た情報を利用した発話の予測(Nye & Fowler, 2003)が可能になったことが考えられる。

4.1.2 同時課題訓練効果の優位性と二重課題の構成要素

会話の二重課題として聴取理解と発話計画を仮定した本研究の二つ目の仮説は、聴取理解と発話計画について行った同時課題訓練が、単一課題訓練よりも追唱課題成績を改善することであった。訓練効果の分析で、1文目の追唱潜時については、同時課題訓練効果の優位性が認められた。そのため追唱課題開始時には、聴取理解と発話計画の二重課題が発生し、パフォーマンス低下の大きな要因となっていると考えられる。

聴取理解と発話計画自体は追唱課題に必須であることから、これらによる二重課題は追唱課題開始後も継続していると考えられるが、2文目以降の追唱潜時、発話エラー発生率、再認課題正答率については同時課題訓練効果の優位性は認められなかった。このことについて、特に追唱課題開始後には、聴取理解や発話計画といった言語処理と、なんらかのもう一つの認知処理との二重課題が、パフォーマンス低下のより大きな要因として存在しており、その二重課題においては本研究で仮定していた同時課題訓練の優位性が相対的に小さくなった可能性がある。この新たな認知処理の具体的な内容については次節で述べるが、本研究では単一課題訓練と同時課題訓練のいずれも、最大でも5文節までの単純な単文を用いた訓練を行ったため、追唱課題開始後に強く表れる、新たな二重課題については、両訓練方法間で効果の差異が見いだせなかったものと考えられる。また、高齢者にとって何らかの認知処理との二重課題下で言語処理が困難になった結果、若年成人と高齢者の会話にずれが生じやすく、伝えたい内容が高齢者に伝わらない現象(池永, 2018)が発生すると考えられる。

4.2 追唱課題の二重課題と助詞、助動詞の発話エラー

前述のように、特に追唱課題開始後に、言語処理と合わせて二重課題状況を構成するもう一

つの認知処理が存在する可能性が示唆された。その内容を考えるにあたって、追唱課題で参加者が、聞き取った音声を単調に羅列するのではなく、そのリズム (Rongna et al., 2013; Omar, & Umehara, 2010) 等の韻律も再現することに注目する。このような追唱中に再現される韻律として他にも、発話中の短い間、ポーズがある (阿他, 2021)。こうしたポーズを再現するためには、どこまで聞いてどこから話し出すかという自らの発話行為についての反応選択が必要であり、追唱課題開始後には、この発話行為についての反応選択と、言語処理が二重課題になっているものと考えられる。さらに、こうしたポーズの現れる文節境界は主に助詞、助動詞に続くため、発話の予測を行っている追唱中の助詞、助動詞の発話エラーは発話行為についての反応選択の失敗も反映していると考えられる。例えば、モデル音声が発話し終えたのに続いて参加者が追唱を終了した場合でも、モデル音声が「～です」、あるいは「～でした」のように断定の役割を持つ助動詞によって発話を終了したのに対して、参加者が「～で」と接続詞を最後に発話した場合 (Table 4; 助詞の言い間違い) にはモデル音声を聞き終わり、自分も話し終わるという発話行為の反応選択には失敗していると考えられる。そのため、高齢者が追唱課題中で助詞、助動詞の発話エラーを特異的に示したことは、追唱課題開始後に言語処理との二重課題状況下で発話行為の反応選択が困難になり、パフォーマンス低下の大きな要因になっていることを示唆する。

4.3 追唱課題の二重課題と会話の二重課題

本研究では当初、追唱課題を聴取理解と発話計画による会話の二重課題を反映するものとして用いたが、新たに、聴取理解、発話計画を含む言語処理と発話行為の反応選択による二重課題状況の存在が示唆された。こうした発話行為の反応選択過程は実際の会話中で見られるだろうか。会話中で、聞くと話すという発話行為、即ち会話行為の反応選択に関わるものに話者交替が挙げられる。話者交替は、会話中で話し手と聞き手の入れ替わりによって発話であるターンがやりとりされる現象である (Sacks et al., 1974; Schegloff, 2000)。話者交替はターン末に存在する話者移行適格場 (Transition Relevance Point; TRP) で行われるが、その形式に、自らターンを取得して話しだすものと、「そうですね」等のあいづち的発話によって実質的にターンを放棄するものがある。特に日本語会話では、会話相手によって選択される形式の割合が変化する (大浜, 2006) ことから、会話中には TRP においてターンを放棄して相手の話を聴くのか、ターンを取得して自分が話すのかという会話行為の反応選択が行われていると考えられる。

また、あいづちとは、「対話中の話し手と聞き手が明らかな状況で聞き手によって打たれる内容自体には意味を持たず、発話権の移動を伴わない発話 (メイナード, 1998)」、または、「聞き手の出す短いメッセージで相手のターンを奪わないもの (但馬, 2000)」と定義される発話である。あいづちが打たれる頻度は会話相手によって異なる (大塚, 2005) ため、あいづちを打つことが可能なタイミングにおいても、相手の話を聴くのか、あいづちを打つのかという会話行為の反応選択が行われていると考えられる。

このような話者交替とあいづちは会話中で頻繁に行われ、池永 (2018) で“若年成人が説明

を行っている途中で、高齢者が割り込んでしまい、ターンをうまく取れない”ことが指摘されていることから、実際の会話中に会話行為の反応選択過程が存在し、言語処理との二重課題状況下で、高齢者が困難を示している可能性は高いと考えられる。

4.4 本研究のまとめと限界

本研究では、高齢者は若年成人と比較して追唱課題開始時に発生する聴取理解と発話計画の二重課題が困難であることが示された。また、追唱課題開始後には聴取理解と発話計画という言葉処理と、もう一つの認知処理による二重課題状況が存在している可能性が明らかになり、さらに、この認知処理は発話、あるいは会話行為の反応選択であることが示唆された。この新たに示された二重課題についても高齢者は若年成人と比較して困難を示した。このように、追唱課題中の二重課題において、会話中と共通する困難を高齢者が示したことは、池永（2018）で報告された数々の会話困難現象の原因の一つであると考えられる。

ただし、本研究はあくまで高齢者の会話困難現象の背後に、基礎的な認知能力の低下が原因の一つとしてあることを示したに過ぎない。現実には、高齢者は低下した認知能力を補うために、また高齢者でなくとも認知資源の節約のために、様々な代替方略を取ることが示されている（例として、会話中は完全な解釈ではなく、迅速な「十分に良い」解釈を形成している可能性; Ferreira et al., 2001）。そのため、高齢者の会話困難現象は、二重課題パフォーマンスの低下を補うために用いられた代替方略の結果として得られている可能性は否定できない。また、本研究で得られた訓練効果が追唱課題に固有の方略の学習等、二重課題以外についての効果であった可能性も否定できないため、今後、本研究を契機として、新たに示された会話行為の反応選択という認知処理に伴う会話の二重課題とその困難が、実際の会話中でどのように会話困難現象として表れるのかについてより詳細に明らかにしていく必要がある。

付 記

本研究は筑波大学人間系研究倫理委員会の許可（筑 2019-203A）、科研費 16H02053 の助成を得て実施された。なお、本論文に関して開示すべき利益相反関連事項はない。

著者の貢献度

責任著者と共著者の議論によって研究の着想、立案に至った。データの収集と解析は責任著者によって行われた。原稿は責任著者が共著者の指導の下作成した。最終原稿は両著者によって承認された。

文 献

- 阿 栄 娜・越 智 景 子・酒 井 奈 緒 美・波 多 野 博 頭・森 浩 一 (2021). 吃音者と非吃音者の調音速度—音読とシャドーイング課題の比較—. 音声研究, 25, 1-8. https://doi.org/10.24467/onseikenkyu.25.0_1
- 阿 栄 娜・森 浩 一・酒 井 奈 緒 美 (2016). 吃音者のワーキングメモリ容量とシャドーイング潜時の関係, 音声言語医学, 57(3), 272-279. <https://doi.org/10.5112/jjlp.57.272>

- Barthel, M., Sauppe, S., Levinson, S., C., & Meyer, A., S. (2016). The Timing of Utterance Planning in Task-Oriented Dialogue: Evidence from a Novel List-Completion Paradigm. *Frontiers in Psychology*, 7, 1858. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01858>
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., Walker, S., Christensen, R., H., B., Singmann, H., Dai, B., Scheipl, F., Grothendieck, G., Green, P., Fox, J., Bauer, A., Krivitsky, P., N. (2022). Package 'lme4'.
- Boeiteau, T., W., Malone, P., S., Peters, S., A., & Almor, A. (2014). Interference Between Conversation and a Concurrent Visuomotor Task. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(1), 295-311. <https://doi.org/10.1037/a0031858>
- Boersma, & Paul (2001). Praat, a system for doing phonetics by computer. *Glott International*, 5(9), 341-345.
- Cherry, E. C., Bruce, Sayers. (1956). Experiments upon the total inhibition of stammering by external control, and some clinical results, *Journal of Psychosomatic Research*, 1(4), 233-246. [https://doi.org/10.1016/0022-3999\(56\)90001-0](https://doi.org/10.1016/0022-3999(56)90001-0)
- Fairs, A., Bogels, S., & Meyer, A., S. (2018). Dual-tasking with simple linguistic tasks: Evidence for serial processing. *Acta Psychologica*, 191, 131-148. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2018.09.006>
- Ferreira, F., Christianson, K., & Hollingworth, A. (2001). Misinterpretations of garden-path sentences: Implications for models of sentence processing and reanalysis. *Journal of psycholinguistic research*, 30(1), 3-20. <https://doi.org/10.1023/A:1005290706460>
- Folstein, M. F., Folstein, E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini mental state" A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- 原田 悦子 (2009). 認知加齢研究はなぜ役に立つのか——認知工学研究と記憶研究の立場から——. *心理学評論*, 52, 383-395. https://doi.org/10.24602/sjpr.52.3_383
- 原田 悦子・運天 裕人 (2015). 世代コミュニケーションがモノの創発的利用に及ぼす影響—カプラ実験による検討—. *日本認知心理学会第 13 回大会発表論文集*, 20-21.
- 池永 将和 (2018). 高齢者—若年者間のコミュニケーションの特異性：共同問題解決場面のマイクロアナリシス (Unpublished master's thesis). 筑波大学大学院人間総合科学研究科
- 岩隈 美穂 (2007). 障害者，高齢者とのコミュニケーション 伊佐 雅子(監修) 多文化社会と異文化コミュニケーション (pp.139-153) 三修社
- 金森 由華 (2012). 高齢者と子どもの世代間交流—交流内容を中心に—. *愛知淑徳大学論集 福祉貢献学部篇*, 2, 69-77.
- Kemper, S., Kynette, D., Rash, S., O'Brien, K., & Sprott, R. (1989). Life-span changes to adults' language: Effects of memory and genre. *Applied psycholinguistics*, 10(1), 49-66. <https://doi.org/10.1017/S0142716400008419>
- Kemper, S., Thompson, M., & Marquis, J. (2001). Longitudinal change in language production: effects of aging and dementia on grammatical complexity and propositional content. *Psychology and aging*, 16(4), 600-614. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.16.4.600>
- 国立社会保障・人口問題研究 (2017). 日本の将来推計人口 人口問題研究資料, 336
- Kramer, A. F., & Madden, D. J. (2008). Attention. In G. Craik & T. Salthouse (Eds.), *The handbook of aging and cognition* (3rd ed., 189–249). Psychology Press.
- 倉田久美子. (2007). 日本語シャドーイングの認知メカニズムに関する基礎的研究—口頭再生開始時点, 記憶容量, 文構造の視点から—. *広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部*, 56, 259-265.
- Levinson, S., C., & Torreira, F. (2015). Timing in turn-taking and its implications for processing models of language. *Frontiers in Psychology*, 6, 731. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00731>
- Nye, P. W., Folwer, C. A. (2003). Shadowing latency and imitation: the effect of familiarity with the phonetic patterning of English, *Journal of Phonetics*, 31(1), 63-79. [https://doi.org/10.1016/S0095-4470\(02\)00072-4](https://doi.org/10.1016/S0095-4470(02)00072-4)
- Omar, H. M., & Umehara, M. (2010). Using 'A Shadowing' Technique' to Improve English Pronunciation Deficient Adult Japanese Learners: An Action Research on Expatriate Japanese Adult Learners. *Journal of Asia TEFL*, 7(2), 199-230.

- 大浜 るい子 (2006). 日本語会話におけるターン交替と相づちに関する研究. 溪水社.
- 大塚 容子 (2005). テレビインタビュー番組におけるあいづち的表現——ポライトネスの観点から——. 岐阜聖徳学園大学紀要外国語学部編, 44, 55-69.
- Park, D. C., Lautenschlager, G., Hedden, T., Davidson, N. S., Smith, A. D., & Smith, P. K. (2002). Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. *Psychology and aging*, 17(2), 299. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.17.2.299>
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- Rongna, A., Hayashi, R., & Kitamura, T. (2013). Naturalness on Japanese pronunciation before and after shadowing training and prosody modified stimuli. *Speech and Language Technology in Education 2013*, 143-146.
- Sacks, H., Schegloff, E. A., & Jefferson, G. (1974). A simplest systematics for the organization of turn taking for conversation. *Language*, 50(4), 696-735. <https://doi.org/10.2307/412243>
- Salthouse, T. A. (1993). Speed and knowledge as determinants of adult age differences in verbal tasks. *Journal of gerontology*, 48(1), 29-36. <https://doi.org/10.1093/geronj/48.1.P29>
- Salthouse, T. (2000). A theory of cognitive aging. North-Holland.
- Salthouse, T. (2012). Consequences of age-related cognitive declines. *Annual review of psychology*, 63, 201-226. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100328>
- Schegloff, E. A. (2000). Overlapping talk and the organization of turn-taking for conversation. *Language in society*, 29(1), 1-63. <https://doi.org/10.1017/S0047404500001019>
- 泉子・K・メイナード (1998). 会話分析 (4版). くろしお出版.
- Sjerps, M., & Meyer, A., S. (2015). Variation in dual-task performance reveals late initiation of speech planning in turn-taking. *Cognition*, 136, 304-324. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2014.10.008>
- 総務省統計局 (2021). 人口推計-2021年(令和3年)12月報-
- Stivers, T., Enfield, N. J., Brown, P., Englert, C., Hayashi, M., Heinemann, T., ... & Levinson, S. C. (2009). Universals and cultural variation in turn-taking in conversation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(26), 10587-10592. <https://doi.org/10.1073/pnas.0903616106>
- Strobach, T. (2020). The dual-task practice advantage: Empirical evidence and cognitive mechanisms. *Psychonomic bulletin & review*, 27(1), 3-14. <https://doi.org/10.3758/s13423-019-01619-4>
- 田渕 恵・三浦 麻子 (2019). 創造的課題における高齢者と若年者の世代間相互作用の特徴. 老年社会科学, 41(3), 322-330. https://doi.org/10.34393/rousha.41.3_322
- Tait, J. L., Duckham, R. L., Milte, C. M., Main, L. C., & Daly, R. M. (2017). Influence of sequential vs. simultaneous dual-task exercise training on cognitive function in older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 368. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00368>
- Takeuchi, H., Maruyama, T., Taki, Y., Motoki, K., Jeong, H., Kotozaki, Y., ... & Kawashima, R. (2021). Effects of training of shadowing and reading aloud of second language on working memory and neural systems. *Behavior*, 15(3), 1253-1269. <https://doi.org/10.1007/s11682-020-00324-4>
- 但馬 かおり (2000). 日英語における会話のスタイルとあいづちの関わりについて. 日本女子大学大学院文学研究科紀要, 7, 49-60.
- Verhaeghen, P., Steitz, D. W., Sliwinski, S. M., & Cerella, J. (2003). Aging and Dual-Task Performance: A Meta-Analysis. *Psychology and Aging*, 18(3), 443-460. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.3.443>