様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　６ 年　６ 月 １９ 日現在

機関番号：３３９３６
研究種目：若手研究
研究期間：2018～2023
課題番号：１８Ｋ１３３７６

研究課題名（和文）長期記憶における音声の聴覚表象形成プロセスおよび聴覚表象の性質の解明

研究課題名（英文）Investigationg of Long-term memory　for voice sounds

研究代表者
西山　めぐみ（Nishiyama, Megumi）

人間環境大学・心理学部・准教授

研究者番号：００７７９７７０

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　3,100,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では，日本語音声，英語音声，日本語母語話者の多くが弁別困難とするミニマルペアの英単語音声を刺激として用いて，聴覚的記憶の長期持続性について検討を行った。その結果，言語の種類に関わらず，偶発学習条件下において呈示された音声の記憶が3週間後にも保持されることが明らかになった。また，ミニマルペアの英単語音声を刺激として用いた研究では，事前に音声を聴取することが3週間後の記憶課題の成績に妨害的な影響を及ぼすことが示された。日本語母語話者が弁別困難である音声刺激の聴覚的長期記憶の性質について精査するため，刺激の呈示回数やインターバルの長さを操作するなど，今後さらなる検討が必要である。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究により，言語の種類に関わらず，偶発学習条件下において呈示された音声情報が長期に保持されること，音声に含まれる意味情報以外の情報もまた長期に保持されることが確認された。視覚的記憶との直接比較は困難であるが，これらの結果から，聴覚的記憶の頑健性を示したという点で学術的な意義があると考えられる。さらに，ミニマルペアの英単語音声刺激を用いた研究では，保持されている音声の記憶がミニマルペアの英単語音声の弁別をより困難にするという結果が得られた。そのため，この現象の背景メカニズムについて精査することにより，日本語母語話者の他言語の言語習得に本研究の知見を活かすことができると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we examined the long-term retention of auditory memory using Japanese words, English words, and English minimal pairs that are difficult for native Japanese speakers to discriminate. The results revealed that memory for the presented voice sounds was retained even three weeks later, regardless of the language type, under incidental learning conditions. Additionally, studies using minimal pairs of English words as stimuli demonstrated that prior exposure to the voice sounds had an interfering effect on memory performance three weeks later. Further investigation is necessary to scrutinize the nature of auditory long-term memory for voice sounds that are difficult for native Japanese speakers to discriminate, including manipulating the number of stimulus presentations and the length of intervals.

研究分野：認知心理学

キーワード：聴覚的長期記憶　長期記憶　音声　間接再認手続き　偶発学習　英単語　ミニマルペア

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

長期記憶の研究については，近年，視覚的長期記憶 (visual long-term memory) に関する研究が急速に進んでおり，オブジェクトやシーン，無意味図形などの視覚刺激の詳細な情報が非常に長期にわたって保持されることが明らかになっている (e.g., Konkle et al., 2010; Nishiyama & Kawaguchi, 2014a) 。聴覚的長期記憶 (auditory long-term memory) についても同様に，無作為に生成された音列を刺激とした実験によって聴覚情報の長期持続性が確認されているが (e.g., 上田・寺澤, 2008) ，日常生活において最も身近な聴覚刺激である音声情報の長期持続性については十分に検討されていないという問題がある。なお，聴覚的記憶は視覚的記憶ほど優れてはいないことを示す研究もあり (Cohen et al., 2009) ，視覚的記憶と聴覚的記憶ではその性質や記憶の保持システムが異なるといった可能性も指摘されている (e.g., Gloede et al., 2017) 。

長期記憶システム全体のメカニズムの解明において，視覚的長期記憶と聴覚的長期記憶の差異を明らかにすることは長期記憶システム全体の理論の精緻化につながる非常に重要な課題であると考えられるが，視覚的長期記憶に比べて聴覚的長期記憶の研究は十分に進んでいるとは言えず，聴覚情報の長期持続性や聴覚表象の性質についてはさらなる検討が必要とされている。さらに，音声の長期記憶は言語習得において根幹的な役割を担っていると考えられるが，音声の聴覚表象形成プロセスやその性質に関する検討が不十分であるために，「英語習得をめざす日本語母語話者が，英語音声の聴覚表象をどのように獲得していくか」という基本的な問いに対しても，いまだ明確な答えが得られていないという現状がある。

２．研究の目的

これらの背景を踏まえ，本研究は，日本語母語話者における日本語音声と英語音声の記憶表象形成プロセス，および，聴覚表象の性質について検討することを目的とし，これにより聴覚的長期記憶の性質の解明をめざすものである。

具体的には，日本語母語話者を対象として，(1) 日本語音声の長期持続性および長期記憶における日本語音声の聴覚表象の性質について検討を行い，これらの研究と同様の手続きを用いて (2) 英語音声の長期持続性および長期記憶における英語音声の聴覚表象の性質について検討を行う。これにより，日本語音声と英語音声の長期記憶の性質の差異について直接的に検討することを目的とする。その上で，(3) 日本語母語話者が特に識別が困難である単語（例えば，Right / Light）の音声情報に対応する聴覚表象が，長期記憶においてどのように獲得されるかについて検討を行うことを目的とする。

３．研究の方法

聴覚的記憶の長期持続性を検討する課題として，本研究では長期記憶の検出に優れる間接再認手続き (e.g., 寺澤・太田, 1993) を採用した。間接再認手続きは，第 1 セッションと第 2 セッションの 2 つのセッションから構成され，両セッションの間には数週間のインターバルが挿入される。第 1 セッションでは，偶発学習事態において参加者に刺激が呈示され，数週間後に行われた第 2 セッションでは，第 1 セッションと同様の手続きを用いて偶発学習を行った後，続いて，第 2 セッションにおいて呈示された刺激に対する再認テストが実施される。このように，間接再認手続きは，第 1 セッションにおいて形成された記憶が，第 2 セッションにおける再認テストの成績に間接的に及ぼす影響を検出するための手続きである。

(1) 実験 1～3 においては，日本語の低頻度語，無意味綴，高頻度語の音声刺激を用い，日本語音声の長期持続性および聴覚的長期記憶の性質について検討を行った。

(2) 実験 4，5 においては，英語の低頻度語，高頻度語の音声刺激を用い，英語音声の長期持続性および聴覚的長期記憶の性質について検討を行った。

(3) 実験 6 においては，日本語話者の多くが弁別困難とする英単語のミニマルペア（例えば，Right / Light）を刺激として用い，英語音声の長期持続性および聴覚的長期記憶の性質について検討を行った。

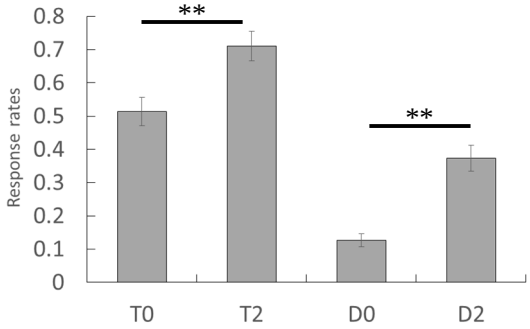
４．研究成果

(1) 日本語音声の記憶の長期持続性に関する検討

日本語母語話者を対象とし，間接再認手続きを用い，日本語音声の聴覚的長期記憶について検討を行った。参加者の過去の経験 (記憶) が聴覚表象の形成プロセスに影響を及ぼす可能性が考えられたため，実験 1 では低頻度語の日本語音声，実験 2 では日本語の無意味綴の音声，実験 3 では高頻度語の日本語音声を刺激として用い，偶発学習条件下において呈示された音声刺激の記憶が聴覚的長期記憶として保持されるかについて検討を行った。その結果，実験 1～3 については全て同様の結果が得られ，偶発学習条件下において 2 回呈示されただけの音声の記憶が 3 週間後にも保持されていることが確認された。これらの結果から，記銘意図の無い状況下で接触した音声情報の記憶が長期記憶として保持されること，あわせて，有意味性の低い無意味綴の音

声情報もまた日本語の低頻度語，高頻度語の音声情報と同様に聴覚的長期記憶として保持されることが示された。

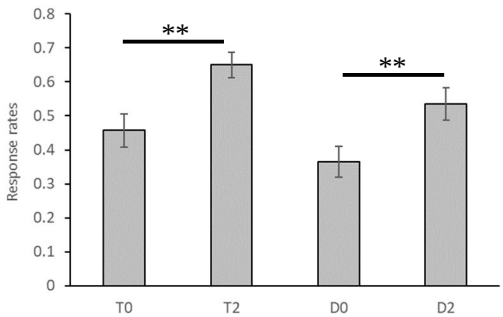
Figure 1
日本語の低頻度語音声刺激の長期持続性 (実験 1)



(2) 英語音声の記憶の長期持続性に関する検討

「(1) 日本語音声の聴覚的長期記憶に関する検討」と同一の手続きを用い，日本語母語話者を対象に英語音声の聴覚的長期記憶について検討を行った。実験 4 では高頻度語の英語音声刺激，実験 5 では低頻度の英語音声刺激を用い，偶発学習条件下において 2 回呈示された音声刺激の記憶が聴覚的長期記憶として保持されるかについて検討を行った。なお，本研究は日本語母語話者を対象としていたことから，SVL12000 (アルク社) を参照し，英語の高頻度語として日本の英語学習者が初期に学ぶ英単語の音声刺激を，英語の低頻度語として日本の英語学習者があまり耳にしない高難易度語の音声刺激を選定して使用した。その結果，実験 4，5 ともに，日本語音声刺激を用いた実験 1～3 と同様の結果が得られ，偶発学習条件下において 2 回呈示されただけの英語音声の記憶が 3 週間後にも保持されていることが確認された。これらの結果から，たった 2 回聞いただけの英語音声の記憶が少なくとも 3 週間は保持されていることが明らかになった。また，日本語の無意味綴の音声刺激（実験 2）や日本語母語話者がほとんど耳にしない低頻度語の英語音声刺激 (実験 5) を用いた場合にも，同様の結果が得られたことから，聴覚的長期記憶として，音声情報に含まれる意味情報だけでなく“音”情報が保持されることが示唆された。また，実験 1～5 の全てにおいて偶発学習課題を用いており，これらの結果から，音声情報は自動的に符号化され，それらの情報は長期にわたって保持される可能性が示唆される。

Figure 2
英語の低頻度語音声刺激の長期持続性に関する検討 (実験 5)

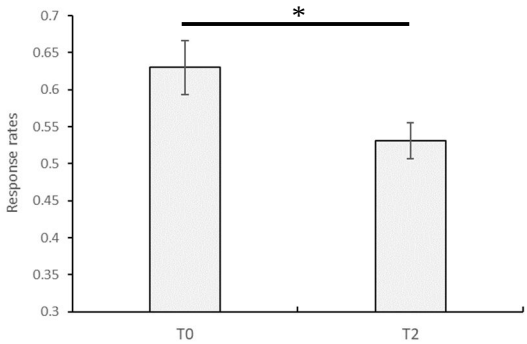


(3) 英語音声の記憶の長期持続性～ミニマルペアを用いた検討～

日本語と英語の音声刺激を用いた実験 1～5 の研究では，課題の成績において言語による差異は確認されず，いずれも偶発学習事態において呈示された音声情報の記憶が長期に保持されることが示された。これらの結果を踏まえ，実験 6 では，日本語話者の多くが弁別困難とする英単語のミニマルペア（例えば，Right / Light）を刺激として用い，英語音声の記憶の長期持続性について検討を行った。実験は 2 つのセッションから構成され，第 1 セッション（以下，S1）では学習条件（T2）の刺激が 2 回ずつ呈示され，参加者は好意度評定を行うことが求められた（偶発学習）。3 週間後に実施した第 2 セッション（以下，S2）では，未学習条件（T0）と学習条件（T2）の刺激を 1 回ずつ呈示し，好意度評定課題を行った後，再認テストが行われた。再認テストでは，S2 で呈示された刺激 (T0, T2) と一度も呈示されていないミニマルペア (T0 ’, T2 ’) の単語の音声刺激対が呈示され，参加者は S2 で呈示された刺激を弁別することが求められた。その結果，未学習条件に比べ，3 週間前に音声刺激に接触した学習条件において有意にヒット率が低下するという現象が確認された。両条件の差異は「3 週間前に英語音声を聞いたか否か」ということのみであることから，学習条件においてヒット率が低下した要因として，3 週間前に呈示された音声刺激の記憶が抑制的に働いた可能性が示唆される。S1 において形成された記憶が

S2 における再認テストの成績に妨害的に作用したのは，英単語のミニマルペアを刺激として用いた実験 6 のみであり，多くの日本語母語話者がミニマルペアの英単語音声を弁別することが困難であるという現象との関係性についてはさらなる研究が必要である。したがって，弁別困難な音声刺激の聴覚的長期記憶の性質について精査するため，刺激の呈示回数やインターバルの長さを操作するなど，今後さらなる検討が必要であると考えられる。

Figure 3
英語音声の記憶の長期持続性～ミニマルペアを用いた検討～ (実験 6)



５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計0件

〔学会発表〕　計6件（うち招待講演　0件／うち国際学会　2件）

１．発表者名 西山　めぐみ
２．発表標題 音声の記憶の長期持続性～無意味綴りを用いた検討～
３．学会等名 日本心理学会第85回大会
４．発表年 2021年

１．発表者名 西山めぐみ
２．発表標題 音声の記憶の長期持続性～低頻度語を用いた検討～
３．学会等名 日本認知心理学会第17回大会
４．発表年 2019年

１．発表者名 Nishiyama Megumi
２．発表標題 Memory for nonsense syllable sound remains for long-term under incidental-encoding conditions.
３．学会等名 The 58th Annual Convention of the Taiwan Psychological Association（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 Megumi Nishiyama
２．発表標題 Memory for Voice Remains for Long-Term Under Incidental-Encoding Conditions.
３．学会等名 International Convention of Psychological Science（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 西山めぐみ
２．発表標題 英語音声の記憶の長期持続性～低頻度語を用いた検討～
３．学会等名 日本認知心理学会第21回大会
４．発表年 2023年

１．発表者名 西山めぐみ
２．発表標題 英語音声の記憶の長期持続性 ～ミニマルペアを用いた検討～
３．学会等名 日本心理学会第88回大会
４．発表年 2024年

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関