

# DAFlingual : 聴覚遅延フィードバックを用いた 英会話学習補助手法の提案

北山 史朗<sup>1,a)</sup> 西本 一志<sup>1,b)</sup>

**概要:** 本研究では, 英語習熟者と英語学習者の英会話時に, 英語習熟者に聴覚遅延フィードバックによる会話阻害を与え, 発話速度の低下や割り込みやすい間を発生させることで英語学習者を支援する手法を提案する. 発話に対し, 200ms 程度の遅延を加えて話者に音声をフィードバックすると, 正常な発話が阻害されることが知られている. この阻害効果は, 完全に発話を止めるほどの強制力を持っていない. そのため, 表面上は自然な会話を維持しつつ発話に働きかけることができる. 我々はその特性に着目し, 英語学習でよく見られる英語学習者と英語習熟者の英会話において, 英語習熟者に発話阻害を行い英語学習者を支援する手法を提案する.

## DAFlingual : A Supporting Method to Improve English Conversation Skill by Applying Delayed Auditory Feedback

SHIRO KITAYAMA<sup>1,a)</sup> KAZUSHI NISHIMOTO<sup>1,b)</sup>

**Abstract:** We propose a supporting method to improve English conversation skill by applying delayed auditory feedback to a proficient English speaker in conversation by the proficient and novice English speakers. The method can make some pauses in the middle of proficient speaker's speech, so the pauses make conversation easy for novice. It is well known that human speech is disturbed by feeding the speaker's speaking voice back to him/her at a delay of a 200 milliseconds. The disturbance does not have so strong force that completely stop the speech. Therefore, we can affect the speech while the speaker can continue talking. Focusing on the effect of disturbing speech, we propose a supporting method for learning English.

### 1. はじめに

ビジネスやアカデミックなどの様々なシーンでグローバル化が急進展する今日, 様々な国籍の人々とディスカッションや協同作業を行う機会が増加している. また, 異文化圏の人々との私的な交流にも英語は必要である. 異なるバックグラウンドを持つ人々との交流は, 人生によい刺激を与えてくれる. このように, 英語は誰にとっても今や不可欠なコミュニケーションのための技術であると言える. このため, 教育の現場では英語のための様々なプランが検討されている. 文部科学省が策定した『英語が使える日

本人』育成のための行動計画』では, ALT やネイティブスピーカーの授業参加といったように, 英語でコミュニケーションを取る機会の増加が掲げられている.

しかしながら, 英語の習得は依然として容易ではない. 高校3年生を対象にした文部科学省の調査によると, その多くがCEFRにおけるA1~2レベルに取まっており, 特に話す能力と書く能力が低い [1]. また Xun らは, 非ネイティブスピーカーが英語の聞き取り時に抱える問題を分類, 整理している. その中で, 一度聞き取りに問題が生じると, その問題が雪だるま式に大きくなっていき, 最終的に会話に取り残されるという点が, 非ネイティブスピーカー特有の問題として指摘されている [2]. また, 日本人は英語を話すことに対する不安を抱えており, それが英会話への積極的な参加の妨げとなっている [3].

本研究では, 会話への割り込みに着目する. 適切なタイ

<sup>1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advanced Institute of Science and Technology  
<sup>a)</sup> s1350013@jaist.ac.jp  
<sup>b)</sup> knishi@jaist.ac.jp

ミングで相手の発話に割り込むことができるようになれば、聞き取れなかった点や理解が追いつかなかった点を逐一確認することができるので、雪だるま式に疑問点が大きくなり会話に取り残されるという問題を防止することができる。わからなかった点を適宜相手に質問し、説明してもらい理解して話を先に進めるという流れは、望ましいコミュニケーション形態である。このような望ましい形態のコミュニケーションを英語で成立させたという成功体験を積み重ねることで、英語でやり取りができるという自信が得られる。

しかし、特に英語の初学者にとって、適切なタイミングで割り込むことは容易なことではない。そもそも英語を話すこと自体に不安を抱えている状態で、ネイティブ話者や英語上級者などの英語習熟者らが流暢に話しているところを遮って自分がたどたどしく話し始めることには、一般に大きな心理的障壁が存在する。英語初学者でも割り込み発話がしやすくなるように、英語習熟者らの発話中に割り込みやすいタイミングや間を作る必要がある。

そこで本研究では、英語習熟者と英語学習者の英会話において、習熟者に聴覚遅延フィードバック (Delayed Auditory Feedback, 以下 DAF) による発話阻害を与え、習熟者による発話の速度を低下させるとともに適度な間を生じさせることで、学習者が割り込みやすいタイミングを作り出す手法を提案する。

## 2. 関連研究

聴覚遅延フィードバック (DAF) とは、話者の話し声を 200ms 程度遅延させて話者にフィードバックすることを指す。フィードバックを受けた話者は、円滑な発話が妨げられたり、音を繰り返したり伸ばしたりする現象が現れることが知られている [4]。これが、DAF による発話阻害である。従来 DAF に関する研究は、聴覚研究分野でほとんど行われており、発話阻害現象の分析や要因の解明が主たる研究対象であった。一方、DAF を工学的に応用する研究事例は非常に少ない。栗原らは肉体的な苦痛を伴わずに発話を阻害し、会話のコントロールやプレゼンテーショントレーニングに利用できるシステム SpeechJammer を開発した [5]。また、池之上らは DAF による影響を発話ではなく楽器演奏の練習支援に利用した。ドラムを打撃するタイミングと、それによって生じる音の発生タイミングの間に、聴覚的に知覚できないごく短時間の遅延を加えることで、無意識的に生じる動作変化を用いてドラムスティック制御訓練支援システムを開発した [6]。

本研究では、DAF を言語学習支援に応用することを試みる。大岩らと府川らは、ともに DAF 環境下で母国語と外国語の読み上げ課題を行わせ、DAF の影響を調べた。府川らは言語の違いと読み上げ課題の性質による違いを [7]、大岩らは DAF によって自身の発音にどれほど意識を向け

るかを調査している [8]。いずれも母国語発話と外国語発話のそれぞれに対する DAF の影響を調査したものであり、本研究と同様に語学学習に関連するが、本研究では読み上げ課題ではなく、DAF の会話時の影響を利用して語学学習の支援を試みる点で、これらの研究とは大きく異なる。

## 3. DAF の利点と提案手法

我々は、外部からの働きかけにより英語習熟者の発話に割り込みやすい自然な間や詰まりを発生させる手法を研究している。そのために本研究では、DAF の持つ会話阻害効果を学習のための英会話に応用する。

会話時に DAF が会話者に影響をあたえることは、David らの研究によって確認されている [9]。DAF による阻害効果は、発話を完全に止めるほどの強制力は持っていない。DAF 影響下であっても、発話時の違和感やどもりの誘発等の効果はあれど、会話を継続することが可能である。これにより、自然な会話の形式を保ったまま話者に働きかけることができる。これは、他の会話阻害方法にはない、DAF の大きな利点である。

本研究では、英語学習時によく見られる、英語学習者と英語習熟者との英会話において、習熟者に DAF による発話阻害を行うことで学習者を支援する手法を提案する。

## 4. 実験計画

DAF が英会話において英語習熟者に有用な影響をあたえるかについて調べるための、予備的な実験を行った。

### 4.1 実験設定

外国人の英語習熟者 1 名と日本人の英語学習者 1 名に英会話をしてもらった。英語習熟者は、ネイティブではないが日本に来て英語で不自由なく研究活動を行っている者であり、英語能力には問題ないと判断した。会話時、最初は音声フィードバックなし (以下: NAF) で会話してもらう。約 7 分経過後、約 200ms の DAF を与えた。さらに約 7 分経過後、約 400ms の DAF を与えた。なお、学習者には習熟者に DAF による発話阻害が行われることを知らせていない。会話終了後に、DAF の有無や遅延時間によってどのような印象を受けたかインタビューした。

### 4.2 インタビューと動画分析

習熟者からは「自分の声を聞きながら話すのは奇妙な感じだった。」「話しづらくはあったが、完全に止まる程ではなく、発話を継続しようとした。」「文の途中でちょっと止まる事があった。DAF の時間が長くなってから、自身が停止していることを認識した。」「長文を話すことが難しかったので、短い文に切り替えた。」「考えながら話すと言話しづらかったため、考えることと話すことを切り分けた。」といった感想を得た。また、DAF を与えたことにより、研究

意図をある程度察したとのコメントも得られた。

学習者からは「DAFが始まってから、話している時に何度も詰まることがあり、自分に配慮してくれていると感じた。」「詰まっているのは配慮してくれているからなのか、自分の振った話が答えづらいものなのか判断できなかった。」「相手の話す量が減り、聞きやすくなった。」といった感想を得た。

会話を記録した映像を分析してみると、約200msのDAFを与えた際、明らかに発話スピードが落ちていた。また、何度も言葉に詰まる場面が見て取れた。インタビューで得た回答のとおり、長文を話す頻度が減り、話す場合も何度も停止するようになった。約400msのDAFを与えた際は、200msの時と比べ若干話すスピードが早くなった印象を受けたが、特段に大きな変化はなかった。

### 4.3 考察

英会話時においてもDAFは、発話速度の低下、言葉の詰まりの誘発、長文の発話を抑制するといった効果があると考えられる。これらの効果は、本研究の目標とする「割り込みやすい自然な間の発生」に非常に有用であると考えられ、提案手法の基礎的な有効性を確認できた。一方、今後の実験において改善すべき点もいくつか見受けられる。

今回の予備的な実験では、NAF状態からいきなりDAFを与えた。これでは、明確に何か働きかけを行ったことが被験者に伝わってしまい、「自然な会話の形式を保ったまま働きかけることができる」というDAFの最大の利点を損ないかねない。インタビュー時にも研究意図を察したというコメントも得られたため、改善しなければならない点だと考えられる。そこで、今後の実験では遅延の無い音声フィードバックを初めから与えておき、途中から遅延フィードバックに切り替えるといった対応策を取る必要がある。

また、今回はNAFからDAFという順番でフィードバックを与えたが、時間経過による会話相手への慣れや、ひとつの話題に関するやりとりを継続できるかできないか、等の影響を考慮しつつ、DAFからNAFへといった順序も考慮して評価する必要がある。今後は、これらの知見を踏まえた実験設計を行っていく。

## 5. まとめ

英会話で英語学習者が積極的に割り込みを行いやすくするために、英語習熟者の発話速度低下や発話に間を発生させるための手法を提案した。DAFの会話阻害効果を利用することで、自然な会話の形式を保ったまま発話速度の低下や間の発生を行える可能性が示唆された。今後は、実験設定の改善と、英語学習者の発話量の変化に着目してさらなる調査を実施し、応用方法を探っていきたい。

謝辞 本研究はJSPS科研費JP26280126の助成を受けたものです。

### 参考文献

- [1] 文部科学省：平成26年度 英語教育改善のための英語力調査事業報告(2015).
- [2] Xun Cao, Naomi Yamashita, Toru Ishida: How Non-native Speakers Perceive Listening Comprehension Problems: Implications for Adaptive Support Technologies, Collaboration Technologies and Social Computing, 8th International Conference, CollabTech 2016, proceedings, pp.89-104 (2016).
- [3] 野口朋香：英語学習における不安とコミュニケーション能力：不安軽減のための教室環境づくりへの提言, Language Education and Technology (43), pp.57-76 (2006).
- [4] Bernard S. Lee: Effects of Delayed Speech Feedback, Journal of the Acoustical Society of America, Vol.22, Issue 6, pp.824-826 (1950).
- [5] 栗原一貴, 塚田浩二：SpeechJammer:聴覚遅延フィードバックを利用した発話阻害の応用システム, WISS 第18回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ論文集, pp.77-82 (2010).
- [6] 池之上あかり, 小倉加奈代, 鶴木祐史, 西本一志：微小遅延フィードバックを応用したドラム演奏フォーム改善支援システム, ヒューマンインターフェース学会論文誌 15(1), pp15-24 (2013).
- [7] 府川昭世：日本人大学生における聴覚遅延フィードバック効果に及ぼす言語（日本語・英語）と構音の難易の影響 -言語運動の外在内在フィードバックモデルから見たDAF効果(III)-, 音声言語医学, vol.24, No.3, pp177-182 (1983).
- [8] 大岩昌子：読み上げ課題に及ぼす聴覚遅延フィードバックシステム(DAF)の影響 -外国語音声教育を視野に-, 名古屋外国語大学外国語学部紀要第48号, pp91-109 (2015).
- [9] David M. Corey, Vishnu Anand Cuddapah: Delayed auditory feedback effects during reading and conversation task: Gender differences in fluent adults, Journal of Fluency Disorders, Vol33, Issue 4, pp291-305 (2008).