JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

| | |
|---|---|
| Title | 聴覚遅延フィードバックを用いた英会話学習支援手法の研究 |
| Author(s) | 北山，史朗 |
| Citation | |
| Issue Date | 2017-03 |
| Type | Thesis or Dissertation |
| Text version | author |
| URL | http://hdl.handle.net/10119/14132 |
| Rights | |
| Description | Supervisor:西本　一志，知識科学研究科，修士 |

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

修 士 論 文

# 聴覚遅延フィードバックを用いた英会話学習支援手法の研究

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科 知識科学専攻

北山 史朗

平成 29 年 3 月

Copyright © 2017 by Kitayama Shiro

修 士 論 文

# 聴覚遅延フィードバックを用いた英会話学習支援手法の研究

指導教官 西本 一志

北陸先端科学技術大学院大学
知識科学研究科 知識科学専攻

1350013 北山 史朗

主指導教員： 西本 一志
審査委員主査： 西本 一志
審査委員： 宮田 一乗
藤波 努 教授
金井 秀明

提出年月: 平成 29 年 2 月

Copyright © 2017 by Kitayama Shiro

# The Research of Supporting Method to Improve English Converation Skill by Applying Delayed Auditory Feedback

Kitayama Shiro

School of Knowledge Science,
Japand Advanced Institute of Science and Technology

March, 2017

**Keywords:** Delayed Auditory Feedback, Interruption, English Conversation, Proficient and Novice.

This study proposes a supporting method to improve English conversational skills by applying delayed auditory feedback to a proficient English speaker in the conversation with the novice ones.

English has been considered the global language as it is now widely used in many countries in the world. However, mastering English is so difficult for non-native speakers. Previous studies revealed some problems that non-native speaker faced in real-time English communication. Especially, a serious problem that the conversation keeps going without novice speaker's understanding was observed.

In my research, I suppose interruption can help solving this problem. If the novice speaker timely interrupts the proficient speaker's speech and asks questions about what the novice speaker couldn't understand, he or she can avoid misunderstanding the conversation.

However, it is difficult for novice speakers to interrupt proficient speakers' speech at the right timing. Thus this study proposes a method which makes some pauses in the middle of the proficient speaker's speech, so that the pauses will help the novice speakers feel easy to interrupt him or her.

I focus on Delayed Auditory Feedback (DAF) as an approach to make some pauses in profi-

Copyright © 2017 by Kitayama Shiro

cient speaker's speech. 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. Since the disturbance by DAF force is not too strong to completely stop the speech, DAF affects the speech so moderately as the speaker can continue talking. I hypothesized that this effect of DAF can be utilized to support learning English conversation.

I investigate how DAF affects the proficient speakers' speech in conversation between the proficient and novice English speakers. As revealed from the results, DAF could make some effect on proficient speaker's speech in conversation. The proficient speakers were observed to reduce their speed of speech and decrease quantity of utterances. However, it could not increase interruption of novice speakers as I expected. It could be explained that my observations come from a relatively small number of subjects and short time of conversation. A more extensive study would be needed for proving the efficiency of the DAF supporting system of this research.

# 目次


**第 1 章　はじめに** 1

1.1　背景 . . . . . 1

1.2　英語習得における問題点 . . . . . 1

1.3　会話への割り込み . . . . . 2

1.4　目的 . . . . . 3

**第 2 章　関連研究** 4

2.1　聴覚遅延フィードバック研究 . . . . . 4

2.2　割り込み発話研究 . . . . . 5

2.3　本研究の位置づけ . . . . . 5

**第 3 章　手法** 6

3.1　提案手法概要 . . . . . 6

3.2　DAF の利点 . . . . . 6

3.3　フィードバック方法の選定 . . . . . 6

**第 4 章　予備実験** 9

4.1　実験設定 . . . . . 9

4.2　インタビューと動画分析 . . . . . 9

4.3　考察 . . . . . 10

**第 5 章　実験** 11

5.1　被験者 . . . . . 11

5.2　実験概要 . . . . . 11

5.3　データ処理 . . . . . 13

**第 6 章　結果** 15

6.1 定量データ . . . . . 15
6.2 インタビュー結果 . . . . . 19

**第 7 章 考察** **20**
7.1 英会話における DAF の効果 . . . . . 20
7.2 特徴的なペアの考察 . . . . . 21

**第 8 章 まとめ** **23**
8.1 現時点での限界と今後の展望 . . . . . 23
8.2 まとめ . . . . . 24

**謝辞** **26**

**参考文献** **27**

# 表目次

6.1 発話時間 . . . . . 16
6.2 単語数 . . . . . 17
6.3 発話速度 . . . . . 18

# 図目次

3.1 手法概要図 . . . . . 7

5.1 防音室内の概略図 . . . . . 12
5.2 実験の流れ . . . . . 13
5.3 書き起こし . . . . . 14

# 第 1 章

# はじめに

## 1.1　背景

英語でのコミュニケーションスキルは現代において非常に重要な技術である．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，旅行などで他国の文化を学ぶことや，異文化圏の人々との私的な交流は，人生に広がりを与えるよい刺激となる．このような，異なるバックグラウンドを持つ人々とのコミュニケーションの技術として，英語は不可欠であると言える．このため，教育の現場では英語コミュニケーション学習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．

## 1.2　英語習得における問題点

しかしながら，英語の習得は依然として容易ではない．前述したように英語教育において様々な施策が行われているにもかかわらず日本人の英語能力は低い．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 A2 という初学者のレベルに収まっており，特に話す能力と書く能力が低い [1]．話す能力と書く能力とは，つまり自分の伝えたいことを英語で表現する能力である．

また Xun らは，英語の聞き取り時に発生する，非ネイティブスピーカー特有の問題を明らかにした [2]．その問題とは，一度の聞き間違いや聞き逃しといった問題が，更に新たな問題を引き起こし，雪だるま式に理解が追いつかない部分が増大していくという問題であっ

た．この問題によって，話の流れに取り残されるという現象が非ネイティブスピーカーによく見られる．

加えて，ベネッセの調査によると，日本の高校生の過半数は英語に苦手意識を持っていることが示されている [3]．また，別の調査によると英語への不安といった負の感情が英会話への積極的な参加の妨げとなっていることが示されている [4].

これらを整理すると，

- 表現する能力の不足
- 会話の流れに取り残される
- 英語への不安や苦手意識

が英語習得の問題と言える．これらの問題は各々が独立しているわけではない．会話の流れに取り残された場合，その会話は失敗経験となって話者に蓄積される．成功体験の蓄積が自信に繋がるように，失敗経験の蓄積は自信喪失や苦手意識，英語への不安感になることが危惧される．そしてその苦手意識により積極性が失われまた会話に取り残される，というように悪い循環が起こる可能性がある．これらの問題の中で、本研究は「会話の流れに取り残される」という問題に注目する．

## 1.3　会話への割り込み

この問題の解決法として，本研究では会話への割り込みに着目する．適切なタイ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，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．また，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，苦手意識や不安を払拭し，英語でやり取りができるという自信が得られる．このように，適切なタイミングで相手の発話に割り込むことは，日本人が抱える英語への問題を解決する有効な手段だと考えられる．

しかし，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．

## 1.4　目的

本研究の目的は，英語習熟者と英語初学者の英会話において，英語初学者が割り込み発話を行いやすくすることである．

そのため，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間やタイミングを作る必要がある．我々は，英語習熟者と英語初学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，習熟者の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，初学者が割り込みやすいタイミングを作り出す手法を提案し，その有効性を検証する．

# 第 2 章

# 関連研究

## 2.1　聴覚遅延フィードバック研究

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 [5]．これが DAF による発話阻害である．DAF に関する研究は，聴覚分野で多く行われており，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．例えば，David らは DAF が読み上げ課題と会話課題に与える影響に性差があることに気づき，男性の方がより DAF の影響を受けることを示した [6].

一方で，DAF を聴覚分野以外で応用する研究もいくつか行われている．

栗原らは，DAF を利用して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 SpeechJammar を開発した．SpeechJammar は指向性マイクと指向性スピーカーによって構成される小型のシステムで，会議室や教室など様々なシチュエーションで会話のコントロールができる可能性を示した [7].

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システムを開発した [8].

## 2.2 割り込み発話研究

割り込み発話に関する研究は，会話分析分野で多く行われており，割り込みのタイミングや分類の分析が主たる研究対象であった [9][10][11]．これらの研究によると，話者交替制を用いた会話分析において，割り込みはルール違反に該当し，避けるべき「事故」であるとされている．

また，特に英会話の初学者にとっては「発話に割り込まれる」ことによる会話学習への悪影響が危惧される．このため Anh らは英語学習環境において話者交替の際に割り込みが発生しないように，誰か一人が話している際に他の人のマイクが切れるボイスチャット環境を提案している [12].

一方で，発話の割り込みや重なりは，相手の発話への理解，共感，及び親密感などを示すという見解もある．発話に割り込み質問をして話の理解を深めたり，話を展開したりすることで，自分が会話を構成する一人だという感覚を得られると考えられる [11][13]．また，俣野らの研究によると，母語話者と非母語話者の会話において，言語的なホストとゲストという役割分担ができあがり，不自然な割り込みがあっても強い訂正を避け会話の展開を優先する傾向があるとしている [14].

## 2.3 本研究の位置づけ

本研究では，DAF を言語学習支援に応用することを試みる．DAF を言語学習に応用する試みはいくつかある．大岩らと府川らは，ともに DAF 影響下で母国語と外国語の読み上げ課題を行わせ，それぞれの影響を調べた [15][16]．府川らは母国語と外国語において，それぞれ異なった性質を持つ読み上げ課題を用意し，その影響の違いを調査している．大川らは DAF によって自身の発音にどれだけ意識を向けるようになったかを調査している．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．しかし，本研究では英語学習時における英語初学者と習熟者の会話に DAF を応用しようと試みる点で，これらの研究とは大きく異なる．

また，前述の通り割り込み発話において分析や分類を試みた研究は数多く行われている．しかし，割り込み発話を排除する研究はあれど，増加させる研究は，筆者が調べた限り存在しない．本研究は英語学習時における英語初学者と習熟者の会話に，割り込み発話を増加させようと試みる点で，既存の割り込み発話研究とは大きく異なる．

# 第 3 章

# 手法

## 3.1　提案手法概要

1 章で述べたように，本研究では英語習熟者と初学者の英会話において，習熟者に DAF を与え，発話速度を低下させたり，発話に適度な間を生じさせたりすることで，初学者が会話に割り込みやすくする英会話学習支援手法を提案する (図 3.1).

## 3.2　DAF の利点

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 が話者に影響を与えることは，David らの研究によって確認されている [6]． DAF による会話阻害効果は，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阻害効果はあれど，会話を継続することが可能である．そのため，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．また，DAF は一般に個人の発話の流暢性を妨げる唯一の刺激である．ブザーを鳴らす，発話を止めるようにディスプレイに表示する等，会話阻害方法はいくつか考えられるが，それらの方法では流暢性のみを阻害することはできない．これらは，DAF にしかない大きな利点である．

## 3.3　フィードバック方法の選定

DAF を会話時に応用する際，フィードバックの方法が問題となる．一般的なイヤホンやヘッドホンで話し声をフィードバックする場合，相手の発話が聞き取れなくなり，会話が成

図 3.1　手法概要図

立しなくなってしまう．そこで，会話を成立させつつもフィードバックを行う方法を検討した．

- 集音マイクと密閉型ヘッドホン
  集音マイクを用いて，会話者両方の発話を取得し，遅延させ密閉型ヘッドホンでフィードバックした．この方式は相手の発話すら遅延してしまうが，遅延フィードバックを与えつつ全ての発話を聞き取れると考えた．しかし，集音マイクが通常気にならない程度のノイズも拾ってしまうことと，密閉型ヘッドホンであっても通常の音が多少聞こえてしまうことから，会話を成立させることが困難であった．
- 片耳ヘッドセット
  片耳ヘッドセットを用いて，発話をフィードバックした．片耳のみイヤホンが付いて

いるため，もう片方の耳で相手の発話を聞き取ることができると考えた．しかし，相手の発話は聞き取り会話を成立させることはできたが，DAF の影響をほとんど受けなくなってしまった．

- 骨伝導ヘッドホンとインカムマイク
  骨伝導ヘッドホンを用いて，インカムマイクから取得した発話をフィードバックした．骨伝導ヘッドホンは，耳の穴を塞がないので，相手の発話を聞き取り会話を成立させることができた．また，DAF の発話阻害効果は問題なく発揮されていた．

これらの検討から，フィードバック方法に骨伝導ヘッドホンとインカムマイクを採用した．

# 第 4 章

# 予備実験

DAF の影響下でも英会話が成立するか，また有用な影響を与えるかについて調べるため予備実験を行った．

## 4.1　実験設定

外国人の英語習熟者 1 名と日本人の英語初学者 1 名に防音室内で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，最初は遅延聴覚フィードバックなし(自身の声は聞こえるが、骨伝導ヘッドホンからの音声フィードバックが提示されない状態．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，初学者には習熟者に 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.」「考えながら話すと発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．

初学者からは「7 分経過後，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別できなかった.」「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に，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「割り込みやすくするための発話速度低下や自然な間の発生」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，実験方法につ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.

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.

# 第 5 章

# 実験

予備実験で得られた知見を踏まえた上で，DAF の英会話への影響を調べるために実験を行った．

## 5.1 被験者

被験者は，英語習熟者 6 名と英語初学者 6 名で実験を行った．英語習熟者は，英語が母国語ではないが英語で研究活動を行っている留学生である．英語初学者は全て日本人学生で，自己申告ではあるが全員英語は得意ではない者である．被験者全員，会話能力と聴覚に問題の無い健常者であった．

## 5.2 実験概要

被験者を習熟者 1 名初学者 1 名のペアに分け，防音室内で 1 対 1 の英会話を行ってもらった (図 5.1)．習熟者の被験者には，DAF を提示するために，インカムマイクと骨伝導ヘッドホンを装着してもらった．英会話は，まずアイスブレイクを目的とした自己紹介を 3 分間行ってもらった．その後，話題は指定せず 20 分間自由に会話してもらった．20 分間の英会話の際，三組のペアの習熟者には自由会話の前半の 10 分間，ディレイなしで自身の声をフィードバック（以下 NDAF）した．10 分経過後，200ms の DAF に切り替えた．もう三組のペアの習熟者には，自由会話の前半の 10 分間に 200ms の DAF を与え，10 分経過後 NDAF に切り替えた．また，10 分経過時，防音室に入場しベルを鳴らした (図 5.2)．このベルは，被験者には単純に時間経過を知らせるものだとしか伝えていない．また，初学者には習熟者がヘッドホンから自身の声がフィードバックされていることを伝えていない．会話の

様子は，分析のため全てビデオカメラで撮影した．終了後，習熟者にはベルの前後で違いを感じたかを，初学者には前半と後半のどちらが話しやすかったかをインタビューした．

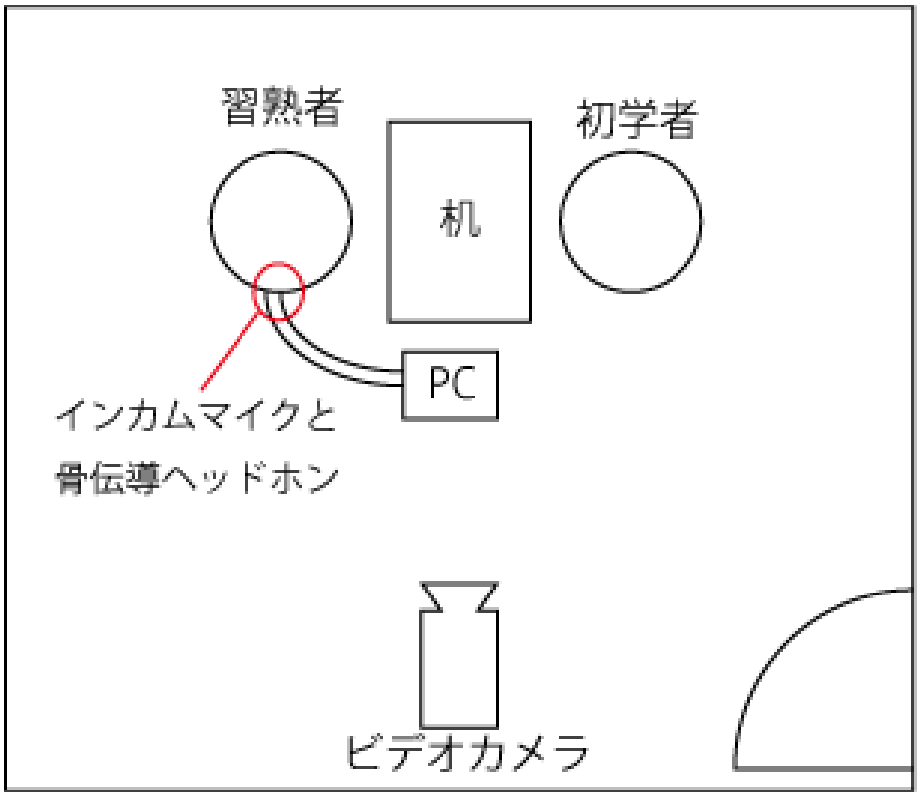


図 5.1　防音室内の概略図

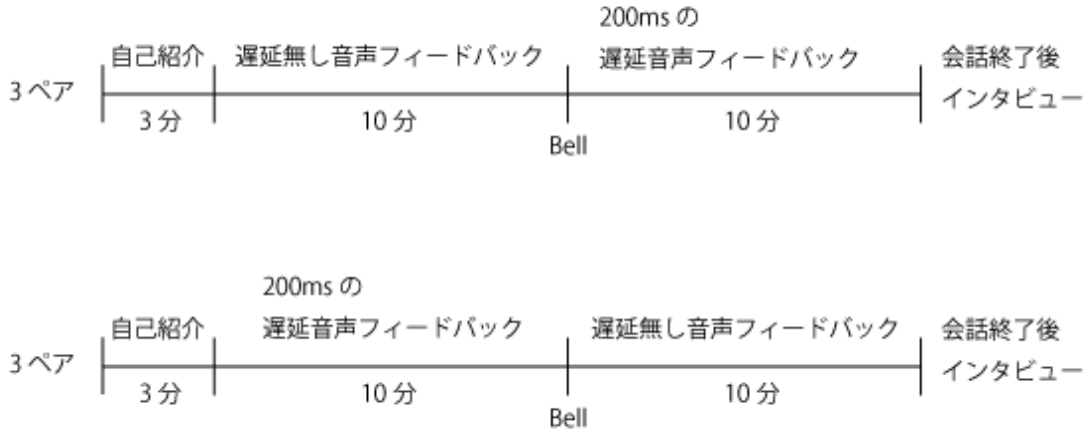


図 5.2　実験の流れ

## 5.3　データ処理

実験終了後，撮影した映像からアノテーションソフトを用いて発話の書き起こしと，発話した文の長さや単語数の測定を行った．

### 5.3.1　書き起こし

アノテーションソフト ELAN を用いて，会話の書き起こしを行った．ELAN の音声認識機能の Silence Recognizer MPI-PL を用いて発話区間を区分した．最短無音区間は 300ms，最短有音区間は 100ms で区分した．また，ペアの両者の発話が重なっていたり，発話以外の物音が入っていたりした部分は手動で区分した．発話区間を割り出した後，区間中の発話内容を書き起こした (図 5.3)．書き起こし区間は，自由会話の前半後半 10 分ずつの内，前後 2 分を除いた 6 分間を書き起こし区間とした．

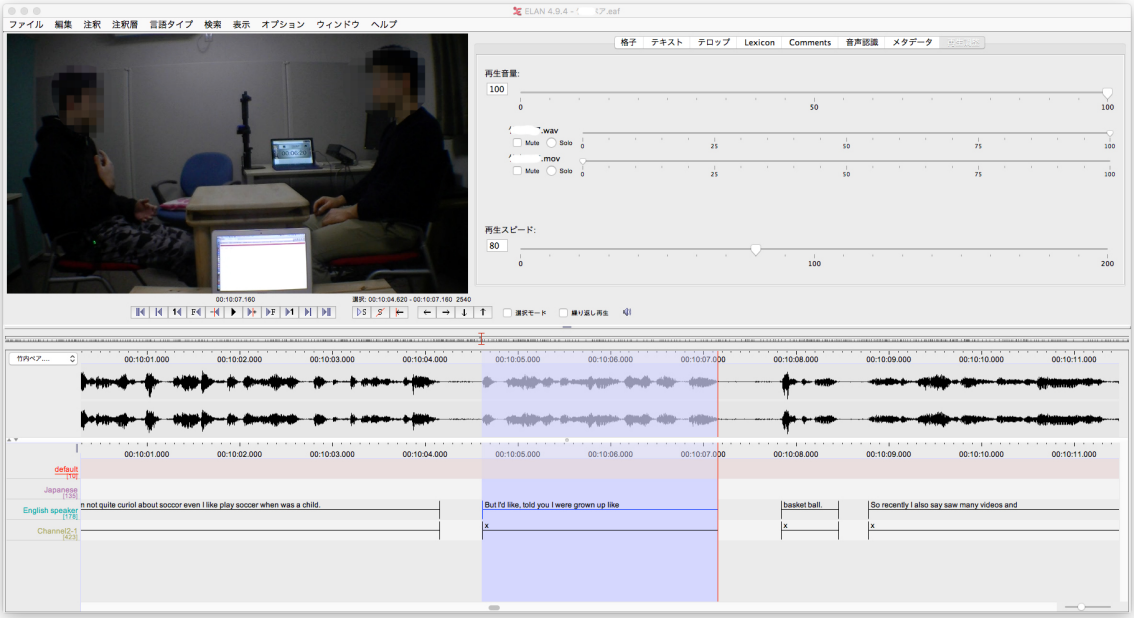


図 5.3　書き起こし

書き起こしは全て手動で行った．基本的に発話した内容のみを記録し，会話中の話者の動作等は記録しなかった．また，不明瞭な単語や発話の重なりのため聞き取れなかった単語については記号に書き換えておき，単語数を合計する際に 1 単語として扱った．

### 5.3.2　発話時間と発話速度の計算

書き起こしにより得られた会話ログから，各話者の発話時間と発話速度を算出した．発話時間は書き起こした発話データから「ah」「uh」「nh-huh」といった特に言語的意味を持たない発話や相槌を除いた発話の合計時間である．また，会話ログから意味のある発話の部分を抜き出し，単語数を Microsoft Word の文字カウント機能により算出した．得られた発話の単語数を発話時間で割った数値を発話速度とした．

# 第 6 章

# 結果

## 6.1　定量データ

実験より得られた発話時間，単語数，発話速度を以下の表 6.1，表 6.2，表 6.3 に示す．ペア A，ペア B，ペア C は実験でフィードバックを NDAF から DAF に切り替えたペアである．ペア D，ペア E，ペア F は DAF から NDAF に切り替えたペアである．

表 6.1　発話時間

発話時間 (sec)

| | | NDAF | DAF |
|---|---|---|---|
| NDAF → DAF | | | |
| ペア A | 英語習熟者 | 214.248 | 195.138 |
| | 英語初学者 | 47.844 | 69.173 |
| ペア B | 英語習熟者 | 145.599 | 142.166 |
| | 英語初学者 | 63.664 | 52.339 |
| ペア C | 英語習熟者 | 96.42 | 80.061 |
| | 英語初学者 | 101.64 | 117.788 |
| DAF → NDAF | | | |
| ペア D | 英語習熟者 | 95.655 | 86.625 |
| | 英語初学者 | 75.221 | 73.147 |
| ペア E | 英語習熟者 | 47.606 | 45.202 |
| | 英語初学者 | 125.799 | 144.965 |
| ペア F | 英語習熟者 | 188.598 | 184.285 |
| | 英語初学者 | 101.926 | 84.945 |

表 6.2　単語数

単語数 (word)

| | | NDAF | DAF |
|---|---|---|---|
| NDAF → DAF | | | |
| ペア A | 英語習熟者 | 592 | 504 |
| | 英語初学者 | 135 | 176 |
| ペア B | 英語習熟者 | 400 | 401 |
| | 英語初学者 | 173 | 111 |
| ペア C | 英語習熟者 | 293 | 233 |
| | 英語初学者 | 248 | 287 |
| DAF → NDAF | | | |
| ペア D | 英語習熟者 | 289 | 274 |
| | 英語初学者 | 176 | 158 |
| ペア E | 英語習熟者 | 161 | 142 |
| | 英語初学者 | 316 | 342 |
| ペア F | 英語習熟者 | 566 | 528 |
| | 英語初学者 | 193 | 202 |

表 6.3　発話速度

発話速度 (word/sec)

| | | NDAF | DAF |
|---|---|---|---|
| NDAF → DAF | | | |
| ペア A | 英語習熟者 | 2.763 | 2.583 |
| | 英語初学者 | 2.822 | 2.544 |
| ペア B | 英語習熟者 | 2.747 | 2.821 |
| | 英語初学者 | 2.717 | 2.121 |
| ペア C | 英語習熟者 | 3.039 | 2.910 |
| | 英語初学者 | 2.440 | 2.437 |
| DAF → NDAF | | | |
| ペア D | 英語習熟者 | 3.021 | 3.163 |
| | 英語初学者 | 2.340 | 2.160 |
| ペア E | 英語習熟者 | 3.382 | 3.141 |
| | 英語初学者 | 2.512 | 2.359 |
| ペア F | 英語習熟者 | 3.001 | 2.865 |
| | 英語初学者 | 1.894 | 2.378 |

## 6.2　インタビュー結果

### 6.2.1　NDAF から DAF に切り替えたペア

ペア A と C の習熟者から「ベルの後の方が不快だった.」「後半の方が集中を乱され，何度も話すことを中断した.」という意見を得られた．また，ペア B の被験者からは，自分の声がフィードバックされることに関して「注意を割かないようにした」「フィードバックを気にしないようにしていたから，前半と後半で違いは特に感じなかった.」という意見を得られた.

ペア A の初学者から「前半と後半では特に変化は感じなかった.」という意見を得られた．ペア B の初学者から「気持ちとしての違いは特になかった．前半後半の区切りとは関係なしに，時間が経つにつれて緊張が溶け話しやすくなった.」という意見を得られた．ペア C の初学者からは「後半の質問が聞き取りづらかった．また，答えづらい内容の質問が多かった．前半は簡単な質問が多かったが，後半はどう返すか考えなければならない質問が多かった.」という意見を得られた．また，初学者 3 人から「どうやって返していいかわからなくていっぱいいっぱいだった.」「長時間の英会話に慣れていないので緊張した.」といった意見を得られた.

### 6.2.2　DAF から NDAF に切り替えたペア

ペア D，E，F の習熟者から「前半と後半で特に違いを感じなかった.」という意見が得られた．また，ペア E の習熟者から「自分の声がフィードバックされると，自分の発音に意識が向くようになった.」という意見も得られた.

ペア D，E，F の初学者から「前半と後半で話しやすさに違いはなかった.」という意見が得られた．また，「日常的に英会話の機会を設けていないから緊張した.」「相手の言っていることの意味を理解できるか不安だった.」といった意見も得られた.

# 第 7 章

# 考察

## 7.1　英会話における DAF の効果

### 7.1.1　英語習熟者への効果

表 6.1，表 6.2 において，ペア B 以外のペアの英語習熟者の発話時間，単語数ともに DAF 影響下の方が小さい値が出ている．また，表 6.3 ではペア B とペア D 以外の習熟者の発話速度が下がっている．ペア B の習熟者に関しては，後述するが会話開始時から意図的に発話量や会話速度を落としていた様子があり，その点が各数値が大きく変化しなかった原因だと考えられる．これらの値が下がっていることから，DAF による会話阻害効果は英会話時においても有効であるといえる．

予備実験の際に課題としていた，DAF と遅延のないフィードバックの順序での変化だが，NDAF から DAF に切り替えたペアも DAF から NDAF に切り替えたペアも，どちらも DAF 影響下で各数値が低下している．このことから，順序に関係なく DAF が有効であることを示していると考えられる．

一方で，インタビューで前半と後半で話しやすさなどに違いを感じたかと質問したところ，DAF から NDAF に切り替えたペアの全員が 10 分経過時のディレイ時間の切り替えに気づかなかった．しかし，ディレイ時間の切り替えに気づいていなくとも，会話速度の低下等の阻害効果が見られた．つまり，話者がフィードバックの遅延を自覚していようがいまいが，DAF は話者へ会話阻害効果を与えると考えられる．

### 7.1.2　英語初学者への効果

表 6.1，表 6.2，表 6.3 において，英語初学者の発話量，単語数，発話速度のいずれにも特徴的な数値の変化は見つけられなかった．また，インタビューでも前半と後半で話しやすさに変化を感じなかったという意見が多かった．これは習熟者の変化が気づかない程度だった，もしくは習熟者の話し方にあまり意識を向けていなかった可能性が考えられる．また，習熟者よりも発話量が少なくなりがちな初学者の発話状況に関して，十分な変化を観測するには 20 分という会話時間は短かった可能性も考えられる．

## 7.2　特徴的なペアの考察

### 7.2.1　ペア B

表 6.1，表 6.2，表 6.3 において，ペア B の英語習熟者には各数値の大きな変化が見られなかった．これは，習熟者がはじめから非常に初学者に配慮した話し方をしていたためだと考えられる．

書き起こした会話ログを見ると，例えば

English Speaker : There is a pool in Komatsu (0.60) where you can swim(0.60) swim for about two hours (0.54) and it's very cheap (0.52)you only have to pay one hundred fifty yen (0.68) for students.

この部分や，

English Speaker : However when I (0.30) came here to Japan (0.46) I start (1.98) using English. (0.78)

この部分のように，わかりやすいように文の途中に隙間を開けて理解しやすいように配慮している．また，記録された映像を見ても，ジェスチャーやボディランゲージを多く交えて話す，単語がわかりやすいように強調した発音をする，相手の反応を伺いわからないようだったら簡単な文に言い換える，といった英語が拙い相手に対する配慮が全編を通して見られる．これは，ペア B の英語習熟者が学内 の異文化交流サークルに所属して日常的に異文化圏の人々と英語で交流を行っており，相手の英語能力に合わせた配慮をすることに慣れているからだと考えられる．

これらのことから，意識的に発話速度を抑えたりわかりやすい発音をするといった制限を

かけている場合，DAF の会話阻害は効果を発揮しないと考えられる．

### 7.2.2　ペア E

表 6.1，表 6.2 を見ると，ペア E は他のペアに比べて圧倒的に初学者の発話量が多かった．これは，インタビューの際に，「私が一方的に自分のことを話していた．自分の話に持っていこうとしていた．一方的に話しすぎたと反省した．」「話すのが苦手だと言っておきながら，なんだかんだ話すことが好き．」「話を途絶えさせてはいけないという考えを持っている．」といった感想を得られたことから，初学者の性格による部分が大きいと考えられる．また，会話のペースや話題の主導権も基本的に初学者が握っていたため，習熟者の発話は，初学者からの質問に答えたり，初学者の言ったことを確認したり補助したりするといった受け身な内容の物が多かった．

発話量の少なさや発話の性質から，ペア E の発話データから DAF の影響を分析，考察するのは難しいと思われる．

# 第 8 章

# まとめ

## 8.1　現時点での限界と今後の展望

### 8.1.1　音響の悪さ

本研究では，実験のデータ収集のために防音室で対面での一対一の会話を 1 台のビデオカメラで撮影し，アノテーションソフト ELAN にて書き起こしを行った．しかし，1 台のビデオカメラでは録音精度に限界があり，発話の重なりやノイズによって発話箇所を区分できない部分が少々あった．また，書き起こしの際にも音響の悪さから，単語が認識できない部分があった．そのため，収集したデータの信頼性に疑問が残ることになってしまった．今後は，指向性マイク等を用いて被験者ごとの発話を録音する等，実験時の音響環境の向上が必要だと考えられる．

### 8.1.2　会話分析

本研究では，各話者の発話量を計測するために単語数を用いた．しかし，DAF の先行研究では音節数を用いて測定する方法が主流であった．事実，単語数では単語ごとに音節数や長さに違いが有り，単語を用いた測定ではデータの信頼度に疑問が残る．今回，単語数を利用して測定した理由は，会話の録音音響の悪さから認識できない単語があり，音節の割り出しが出来なかったためである．今後は，音節数を用いた測定をする必要があると考えられる．

### 8.1.3　初学者への働きかけ

本研究では，英語習熟者と英語初学者の英会話にて，習熟者に遅延なしのフィードバックを与えた状態と 200ms の遅延フィードバックを与えた状態での比較を行った．習熟者の発話には変化が見られたものの，初学者の発話に関しては，これといった変化は見られなかった．これは，初学者に対して何も働きかけを行っておらず，発話を促進する要素がなかったからだとも考えられる．今後の実験では，初学者にフィードバックの遅延切り替えスイッチを持たせるなど，初学者にも働きかける要素があると，新たな知見が得られる可能性がある．

### 8.1.4　被験者数と会話時間

今回，英会話における DAF の効果を検証するために 6 ペアの被験者で実験と検証を行った．しかし，6 ペアのうち 2 ペアが特異なペアだったこともあり，DAF の効果を検証するには不十分な被験者数であったといえる．また，会話時間も 20 分としたが，発話量が習熟者より少なくなる初学者では十分な変化が観測できなかった可能性も考えられる．今後は，実験の規模を大きくし，被験者や実験時間の増加が必要だと考えられる．

### 8.1.5　DAF 研究としての側面

David らの研究では，読み上げではない会話状態での DAF の影響を検証することの重要性が示されている [6]．David らも会話状態での DAF の影響を検証しているが，提示された題目に関するスピーチを DAF 影響下で行うものであった．また，本研究のように対面コミュニケーションでの DAF の影響を検証している研究は，筆者が調べた限りでは存在しない．よって，本研究は英会話の学習補助が主目的ではあるが，DAF 研究の新たな知見を得る一助となったとも思われる．

## 8.2　まとめ

本研究では，英語習熟者と英語初学者の英会話において，初学者が割り込み発話を行いやすくする手法を提案し，検証した．初学者が割り込み発話を行いやすくするために，習熟者の発話速度の低下と割り込みやすい間やタイミングを発生させる必要があると考えた．そのための手法として DAF に注目した．DAF は，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会話阻害方法である．そこで，初学者と習熟者の英会話において，習熟

者に DAF による会話阻害を行うことによって，割り込みやすい間を発生させることができると考え，この効果を検証した．

検証のために初学者と習熟者の一対一の対面会話において，習熟者に DAF を与えた状態と遅延なしの音声フィードバックを与えた状態での比較と分析を行った．分析の結果，対面会話において DAF は発話量と発話速度の減少といった会話阻害効果がある可能性を示した．これは，DAF が英会話学習支援に有用な効果を持つ可能性を示唆している．一方で，DAF によって発話量や発話速度が減少したが，初学者の発話に大きな変化は見られなかった．これは，初学者の割り込み発話増加への働きかけを行わなかった，習熟者の変化が初学者が気づかない程度であった等の様々な可能性が考えられる．今後は，被験者や実験時間の増加，初学者へも発話増加のための働きかけといった多方面からの検証が必要になると考えられる．

# 謝辞

本研究を進めるにあたり，指導教員である西本一志教授に多大なる感謝を申し上げます．個人的な理由で 1 年半という長期間の休学を快く承諾してくださり，また復学後も多くの指導をしていただいたこと，とても感謝しています．また，西本研究室に突然復学し，面識もあまりなかった私を快く受け入れてくれた西本研究室の皆様にお礼申し上げます．

休学を挟んでしまい，長期に渡って副テーマ研究の指導教員となっていただいた永井由佳里副学長に感謝いたします．

授業だけでなく，課外活動や特別授業を通して多くの視点や考え方を教えてくださった，川西俊吾教授に感謝いたします．

実験にご協力いただいた被験者の方々にも，この場を借りてお礼申し上げます．直前まで実験の日程が固まらず，急な連絡が多かったにも関わらず，快く協力していただき本当にありがとうございました．

他にも多くの方々から多大なる指導や支援をいただきました．そして，なにより休学を含め合計 4 年間も北陸先端科学技術大学院大学で学ぶことを許してくれた両親には，言葉では言い表せないほど感謝しております．

皆様，本当にありがとうございました．

# 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), http://www.mext.go.jp/a_menu/kokusai/gaikokugo/1358258.htm (2017.2.8 確認).

[2] Xun Cao, Naomi Yamashita, Toru Ishida: How Non-nativeSpeakers Perceive Listening Comprehension Problems: Implicatons for Adaptive Support Technologies, Collaboration Technologies and Social Computing, 8th International Conference, CollabTech 2016, proceedings, pp.89-104 (2016).

[3] 株式会社ベネッセホールディングス：中高生の英語学習に関する実態調査 2014, http://berd.benesse.jp/global/research/detail1.php?id=4356 (2017.2.8 確認)

[4] 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).

[5] Bernard S. Lee: Effects of Delayed Speech Feedback, Journal of the Acoustical Society of America, Vol.22, Issue 6, pp.824-826 (1950).

[6] 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).

[7] 栗原一貴, 塚田浩二：SpeechJammer:遅延聴覚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).

[8] 池之上あかり, 小倉加奈代, 鵜木祐史, 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).

[9] Deborah Tannen：Gender and Discourse, Oxford University Press (1996).

[10] Kumiko Murata：Cross-Cultural Communication and Conversational Style A Case of Interruption, 大学英語教育学会紀要（22）, pp35-53 (1991).

[11] LIU Jiajun：会話における割り込みについての分析 -日本語母語話者と中国人日本語学

習者との会話の特徴-, 異文化コミュニケーション研究 (24), pp1-24 (2012).
[12] Bui Ba Hoang Anh, Kazushi Nishimoto：Strict Turn-Taking in A Half-Duplex Dual-lingual Video Chat:An Unfriendly User Interaction But Useful In Enhancing Second Language Speaking, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告, 2016-HCI-167, 16, pp1-8 (2016).
[13] 藤井桂子, 大塚純子：会話における発話の重なりについて：協力的側面を中心に, 言語文化と日本語教育, 8 号, pp1-13 (1994).
[14] 俣野夕子：接触場面における話者交替, 阪大日本語研究, 8, pp87-pp106 (1996).
[15] 大岩昌子：読み上げ課題に及ぼす遅延聴覚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).
[16] 府川昭世：日本人大学生における遅延聴覚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).