

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第
号	号	

氏名

梶浦 眞由美

論文題目

Training Effects of Using Fast-Rate Speech Combined with Transcript Reading on L2 Listening and L2 Speech Processing Speed  
(第二言語の聴解と音声処理におけるトランスクリプト読解を併用した速聴トレーニングの効果について)

論文審査担当者  
主査

名古屋大学	教授	木下 徹
委員 名古屋大学	教授	山下 淳子
委員 名古屋大学	教授	金子 一史

# 論文審査の結果の要旨

## I. 論文の構成と概要

本論考は、しばしば指摘されてきたように、第二言語習得においてリスニングが困難である理由の一つが、学習者がスピードに適応できない点にあるということを前提に、Friston (2010) 等に代表される "Free-energy principle" の理論を援用し、母語が日本語である学習者の英語習得を例にして、第二言語の聴解と音声情報の処理速度に関して、トランスクリプト読解を併用した速聴訓練の効果について、この訓練法が、スピーチサウンドと意味の正確なマッピングを促進し、かつ、学習者のインプットからの推測におけるエラーを減少するという仮説を想定し、ワーキングメモリーの測定を含む行動データと、fMRI による、脳内神経基盤に関する脳画像イメージングの両面から検証することを目的としたものである。

本論考は、英文約 200 頁で、第 1 章の「イントロダクション」から、第 6 章の「総括」までの 6 つの章と、引用文献リスト、及び、巻末参考資料により構成されている。第 1 章で研究の背景、焦点、意義、及び全体の構成を導入し、続く第 2 章では、関連する先行研究を、以下の 3 つの観点に大別し概観している。その観点とは、(1) 聴解プロセスモデルや日本人英語学習者の困難点を含む、リスニングと音声処理プロセス速度のための効果的方法、(2) 種々のワーキングメモリーの定義、モデル、測定指標群を含んだ、ワーキングメモリーと第二言語でのリスニング習得の関係、(3) 音声と意味のマッピングに関連した脳活動を含んだ、第一言語・第二言語における聴解と学習に関する脳画像イメージングである。本章ではこれらの各観点毎に先行研究とその問題点を総括し、後続の対応する 3 つの実験における目的を提示している。

第 3、4、5 章は本研究の主要な 3 つの実験の章で、各章とも、実験の目的、方法、結果、考察、章の総括というスタイルを取っている。このうち、まず、第 3 章は、事前のトランスクリプト読解を併用した速聴訓練の持つ、L2 リスニングと L2 スピーチ処理速度の向上における影響を扱っている。通常速度の聴解、速聴、通常速聴解＋トランスクリプト読解、速聴＋トランスクリプト読解という 4 つの条件でトレーニングの効果を比較した結果、トランスクリプトを併用しないものは 2 つとも効果は不十分であった。これに対して通常速度＋トランスクリプト併用は、L2 リスニングの全体としての向上には効果があり、速聴＋トランスクリプトは L2 リスニングも、L2 スピーチ処理速度も、有意に向上させた。なお、このような効果は、全体としては、中級レベルの、音と意味のマッピングが訓練以前では必ずしも十分ではないと思われる学習者で顕著であった。

第 4 章はリスニング集中訓練における個人差とワーキングメモリーの関係性を扱っている。ここでは、ワーキングメモリーにおける問題は、L2 リスニングの向上を潜在的に妨げる可能性のあるものとしている。先行研究の多くが、ワーキングメモリーは L2 リスニングと関係があるとしながらも、それらの結果が十分一致した傾向を見せないことを、ワーキングメモリーが生得的な短期記憶容量と訓練によって変わりうる処理機能という 2 面性を持つことに起因すると仮定し、L1 デジットスパン、L2 デジットスパン、L2 リスニングスパン、L1 逆デジットスパンという 4 種の指標を用いて、各指標の、L2 学習者のリスニング訓練の伸びの予測と、各指標の測定値の訓練前後での変化を比較している。結果は、L1 デジットスパンが最も良く伸びを予測したのに対して、L2 リスニングスパンは L2 熟達度を説明した。また、訓練の前後で、前者は

## 論文審査の結果の要旨

不変であったのに対して、後者はリスニング熟達度が向上するのにつれて向上したとしている。

第5章は脳活動と訓練効果の予測の関係を扱っている。Friston 他 **Free-energy-principle** の考え方によれば、人間は外界を理解するために、予めの予測によりモデルを構築し、実際の観測データを得てそのモデルを修正しているという。本研究に当てはめると、トランスクリプト読解を聴解において併用することは、L2 リスニングにおいて、学習者が（主観的に）知覚する音から実際の音とその意味を把握する際の予測の誤差を減少させる効果があり、それが、訓練の効果をもたらす理由の一つになるとしている。この様な想定に基づき、実験参加者に、事前にトランスクリプト読解をさせておいた速聴刺激文と読解なしの速聴刺激文をほぼ同じ割合で、無作為提示し、その間の脳活動を fMRI で観測した。その後、トランスクリプト読解を併用した速聴の集中訓練を行った。結果として、訓練前の fMRI 撮像時に、先行研究で音と文字のマッピングにも関係しているとされてきた左半球の角回と中側回の賦活の程度が、聴解訓練の前後における L2 リスニングの得点向上を最もよく予測し、右半球の被殻の賦活がそれに続いたとしている。

最後に第6章で全体の総括と残された課題、今後の展望について論じている。その中で、本研究の結果から得られた知見としては、まず、L2 リスニングを向上させるため、音と意味のマッピングが重要であり、かつ、トランスクリプト読解を併用することが、このプロセスを促進することが行動データと脳画像データの両面から支持された。また、速聴はトランスクリプトと併用することで、幅広いレベルの学習者に有効なインプットとなりうること、聴解時に音と意味の連合に注力することの重要性等も示唆された。さらに、学習における訓練効果の個人差の予測には、母語のディジットスパンテストにより測られるワーキングメモリの容量と左角回・中側回と、右被殻における脳の賦活が相対的に有効であることも示された。

## II 評価

本論考について、積極的に評価すべき点として以下の諸点を挙げるができる。

- (1) 全体として論理的に記述されており、博士論文として高い質を維持している。
- (2) 学術性と教育現場への示唆の両面に大きな寄与をした、優れた論文である。
- (3) 行動データと脳画像イメージングデータを統合して、実証的に検討し、非常に説得力のある独創的な結果を得ている。
- (4) fMRI による撮像、及び、5 日間の訓練等を含む、規模の大きな実験を綿密に練り上げて、実行している。
- (5) 複雑なワーキングメモリの概念を適性と熟達度、貯蔵と処理の概念を軸に整理しているが、このような概念化は斬新であると同時に説得力がある。特に、ワーキングメモリーに関する先行研究が相互に一見矛盾するような結果をだしているのを、processing speed と 記憶容量の2つの要素のトレードオフ的關係という視点を導入することで、統一的に捉えることができるという仮説を提案し、かつ、その適切性を実証している。
- (6) Free-energy-principle(FEP) という自然科学の中でかなり汎用性の高い理論を援用することで、トランスクリプト併用の効果の作動原理について適切な仮説とその検証を行っている。

## 論文審査の結果の要旨

即ち、事前の予想モデルの構築、観測値の取得、事後の修正モデル構築というプロセスの中で、予測しやすさに貢献する情報が増えるほど、脳内での外界の適切な推測モデルの構築が容易になるという、FEP の原理を、音と意味のマッピングにおける聴覚像の修正効果による原音とのずれの縮小に結びつけることで、FEP 理論の適応が可能であることを示している。

以上のような、評価すべき点を多く有する本研究であるが、以下の様な、改善の余地があると思われる点も存在する。

(1) 角回/中側頭回と被殻の賦活が見られることと、第二言語の習得が進むことは、前者が後者を予測できたことは事実であるにしても、その関係は共変関係である可能性も考慮すべきである。

(2) L2 スピーチ処理速度の指標としては、2 倍速によるスピーチを用いるのは必ずしも最善とは言えないかもしれない。

(3) リスニングにおける処理速度を考慮するとき、今回の研究の記述からは主として入力に着目しているかのような印象を受けるが、できれば、より明示的に、入力から出力までの全ての過程を捉えた記述とするべきである。

(4) トランスクリプトの効果として、学習者の内部での音声表象が修正されることに加えて、文脈の理解が進むことも、考慮すべきである。

(5) 第 5 章の Discussion の記述等で、一部、表の結果と本文の記述が一致しないところが見られる。

(6) 実験に関する種々の制約からやむを得なかった面があるが、訓練後の fMRI 画像もあるとなお良い。

以上のような改善すべき点はあるが、それらは本論文の価値を著しく損ねるという類ではない。その一部は筆者も本研究の限界として自覚しており、今後の筆者自身による改善も期待できる。

総合的に判断して、本研究は博士の学位を認定すべき要件を十分備えていると思われる。