

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 7 月 31 日現在

機関番号：41205

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23720259

研究課題名(和文) 英語の最適テンポの究明とリスニング教材の開発

研究課題名(英文) Using an Investigation of the Optimum Speech Tempo of English to Develop High-Level Listening Materials

研究代表者

神谷 厚徳(Kamiya, Atsunori)

岩手県立大学宮古短期大学部・その他部局等・准教授

研究者番号：60511160

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円、(間接経費) 480,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、英語の最適テンポを究明することである。筆者はこれまでの研究において、「英語リスニング能力が高い学生ほど、与えられたテンポにあわせて英語を発話する傾向があり、英語リスニング能力とテンポにあわせて英語を発話する能力には相関関係がある」ことを明らかにした。この結果を受け、「最も英語らしい理想的なテンポを明確にし、そのテンポに基づいた英語リスニングテキストを作成することが可能となれば、結果、英語リスニング能力を飛躍的に向上させることに繋がる」という考えに至った。様々な実験を通して、英語のリズム・テンポを分析した結果、英語の最適テンポは400ms.～500ms.であるという結論に至った。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to investigate the Optimum Speech Tempo of English by comparing the English utterances produced by English speakers (ES) and Japanese speakers of English (JS). In this study, it is postulated that there is a threshold where the temporal compensation at the foot level stops functioning. By conducting some experiments involving native English speakers and Japanese speakers of English, I evaluated this hypothesis. The comparison of experimental data between English speakers and Japanese speakers of English verified the hypothesis, revealing that the Optimum Speech Tempo of English exists between around 400ms.-500ms. My future aim is to use the data to produce many kinds of high-level listening materials

研究分野：音声学

科研費の分科・細目：言語学・英語学

キーワード：テンポ フット リスニング リズム 英語音声教育

1. 研究開始当初の背景

筆者はこれまで、テンポと日本人の英語リスニング能力の関係について研究を重ねてきた。研究の結果、様々なテンポにおける英語母語話者と日本人英語学習者の英語発話をリズムの面から比較したところ、英語母語話者の方がいかなるテンポにおいてもフット間に等時性を与えた発話、すなわち英語のリズムに基づいた発話であるということが判明した。さらに、日本人英語学習者のみに対象を絞って同様の実験考察をしたところ、英語リスニング力が高い学生ほど、与えられたテンポにあわせて英語を発話する傾向が確認された。つまり英語リスニング能力とテンポにあわせて英語を発話する能力には相関関係がみられたのである。

これらの背景をもとに、筆者は、最も英語らしい理想的なテンポ(最適テンポ)が存在すると仮説を掲げるように至った。

2. 研究の目的

本研究では、最も英語のリズムが保たれるテンポを明らかにすることを目的とし、英語母語話者を対象とした実験を行う。一般的には英語母語話者の発話を観察すると、各強勢間に“等時性”を与えようとする現象がみられるといわれているが、筆者はこれまでの研究成果から「あるテンポを境界に等時性は崩れる」と仮説を立てており、音声実験を行うことにより、この仮説について検証していく。さらに筆者は「最も英語らしい理想的なテンポ(最適テンポ)が存在する」とも仮説を立てており、様々な実験を通して、最適テンポを究明することを本研究の最終目的としている。なお、筆者は、最適テンポを究明することができれば、このテンポをもとに英語リスニング教材を作成することが可能となり、それを用いたりスニング練習をすることにより、学生の英語リスニング能力の飛躍的な向上が期待できると考えている。

3. 研究の方法

本研究では、知覚実験および音声実験の結果を考察する方法で研究を進めた。

4. 研究成果

知覚実験および音声実験の概要をもって、研究成果とする。

知覚実験および音声実験の概要をもって、研究成果とする。

(1)知覚実験

知覚実験では、音連鎖(/ teater / teater / teater / teater / teater /)を実験材料とし、中央/teater/の発話時間を英語母語話者と日本人英語学習者に聴き分けてもらった。この音連鎖の基本形は、最初の音節に強勢が付与された2音節からなる無意味語/teater/が連続し、各 teater の発話時間が 515ms.(音声 430ms., ポーズ 85ms.)になるように設定されたものである。

実験では、被験者がどの程度まで正確に発話時間を知覚できるのかを調査するために、音声編集ソフト(Sound it)を用いて、中央/teater/の発話時間のみを変化させた。音声編集では、ピッチを変えずに発話を5%ごとに伸長もしくは圧縮を加えた。例えば、90%に圧縮された中央/teater/は 463.5ms.(音声 387ms., ポーズ 76.5ms)、110%に伸長された中央/teater/は 566.5ms.(音声 473ms., ポーズ 93.5ms.)となる。本実験では、無作為に配置された11種類(75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 100%(基本形), 105%, 110%, 115%, 120%, 125%)の音連鎖それぞれ4回、計44回を、72名の日本人英語学習者と18名の英語母語話者に聴き分けてもらった。

下記の表1、表2は日本人英語学習者と英語母語話者の知覚実験結果をテンポ毎に集計し、中央 teater を等時間隔に聴き取った割合(=)と回答した率を求めたものである。

表1 日本人学習者 72名

teater の長さ	515msec からの伸長率	データ数	回答数(=)	(=)の回答率
386.25msec	75%	288	4	1.39%
412.00msec	80%	288	13	4.51%
437.75msec	85%	288	29	10.07%
463.50msec	90%	288	63	21.88%
489.25msec	95%	288	182	63.19%
515.00msec	100%	288	208	72.22%
540.75msec	105%	288	249	86.46%
566.50msec	110%	288	208	72.22%
592.25msec	115%	288	79	27.43%
618.00msec	120%	288	21	7.29%
643.75msec	125%	288	10	3.47%

表2 英語母語話者 18名

teater の長さ	515msec からの伸長率	データ数	回答数(=)	(=)の回答率
386.25msec	75%	72	0	0.00%
412.00msec	80%	72	2	2.78%
437.75msec	85%	72	8	11.11%
463.50msec	90%	72	21	29.17%
489.25msec	95%	72	45	62.50%
515.00msec	100%	72	68	94.44%
540.75msec	105%	72	64	88.89%
566.50msec	110%	72	54	75.00%
592.25msec	115%	72	16	22.22%
618.00msec	120%	72	4	5.56%
643.75msec	125%	72	0	0.00%

本実験の結果、485.25ms.(95%)~566.50ms.(110%)の範囲において各強勢間を等時間隔に知覚する傾向がみられた。この範囲を等時間隔に知覚する割合(等時知覚比率)は、日本人の73.52%に対し、英語母語話者は80.21%であった。この結果は、ある一定の範

囲内では各フットを実際の発話時間以上に等時間隔に知覚することを示しており、また、515ms.(100%) ~ 566.50ms.(110%)に絞って考察すると、英語母語話者は等時間隔に知覚する割合が右肩下がり到低下していることが明確になった。つまり、物理的等時性が薄れるに従って等時性を知覚する割合も低下していたのである。一方、日本人は等時性に対する知覚が英語母語話者ほど正確ではないため、完全な物理的等時性のある515ms.(100%)より5%伸長された540.75ms.(105%)を等時間隔に知覚するという逆転現象がみられ、実験を通して日本人英語学習者よりも英語母語話者の方が強勢間隔の知覚能力に長けていることが明らかになった。また、5%圧縮された485.25ms.(95%)と5%伸長された540.75ms.(105%)の割合を比較してみると、日英の被験者ともに、発話時間の伸長よりも圧縮に対して敏感な反応を示しており、その上、95%に圧縮された発話よりも110%に伸長された発話の方が(=)の回答率が高いという結果になった。つまり、あるフットの発話時間が、その前後のフットよりも長い場合は、ある程度知覚レベルで補償されるため、そのフット間は等時間隔に知覚されるが、反対に発話時間が短くなった場合は、たとえそれが多少の発話時間差であったとしても、そのフット間が等時間隔に知覚される割合は低下すると考えられるのである。この点を生成面に当てはめて考えると、英語を英語らしく響かせる(等時性のある英語発話に響かせる)ためには、長いフット(多音節からなる物理的発話時間が長くなるフット)を圧縮させて発話する以上に、短いフット(単音節のように物理的発話時間が短くなるフット)をしっかりと伸長させて発話することが重要ということである。

(2)音声実験

音声実験は、英語母語話者を被験者とし、提示された様々なテンポを記憶後、どの程度正確にその記憶したテンポに合わせて英文を発話することができるのか検証したものである。英語母語話者の心理には最も発話し易い最適テンポが存在し、この最適テンポに沿って発話することでリズムが生まれると予想される。つまり、最適テンポが最も発話しやすい自然なテンポであり、最も記憶しやすいテンポであると考えられる。筆者は、英語母語話者の心理に最適テンポが存在するならば、本実験で英語母語話者が記憶したテンポがどのような数値であっても、実際に発話された英文の発話時間を測定してみると、その数値は最適テンポに近づいたものであると予想している。たとえば、提示されたテンポが最適テンポよりも速ければ、最適テンポに近づけようとする心理が働くため、実際の発話は、提示されたテンポよりも遅いテンポに沿ったものとなり、反対に、提示されたテンポが最適テンポよりも遅ければ、英語母

語話者は提示されたテンポよりも速いテンポで発話すると考えられる。本研究では、「最適テンポは最も記憶しやすいテンポである」という仮説の基、実験を進行させ、その結果、被験者が最も正確に記憶・発話するテンポを浮き彫りにすることができれば、そのテンポを最適テンポと結論付けることとする。最適テンポについては個人差があるため、本実験では、統計的な観点から最低限必要と考えられる30名の英語母語話者を被験者とし、絶対的な数値ではなく、英語母語話者の平均的な最適テンポを明らかにしていく。なお、本実験で採用した実験材料は、2音節もしくは3音節からなる英文であり、英語発話で最も頻出するフットから構成されたものである(Fukushima, 1989)。

実験では、30名の被験者(英語母語話者)に500ms.に設定したメトロノーム音のテンポを記憶させ、その後すぐ、英文:“ / JEFF will / GO to the / DENTist on / FRIday.”の各フットを、記憶した500ms.のテンポに合わせて発話するように依頼した(各文強勢を500ms.の間隔で読み上げることになる)。同様の手法で他のテンポ(300ms., 400ms., 600ms., 750ms., 1000ms., 1200ms., 1500ms.)についても実施し、パソコンに直接録音した。録音した音声はSugi-Speech Analyzerという音声分析可視化ソフトを用い、音圧及びサウンドスペクトログラムを基に文強勢間隔の発話時間を測定した。本実験では、テンポは無作為に500ms., 1500ms., 600ms., 1200ms., 400ms., 750ms., 1000ms., 300ms.の順で録音を行った。さらに、英文を発話する際は、記憶のみを頼りとした実験結果を得るため、被験者にはメトロノーム音はもちろん指等でテンポをとることも禁じた。また、本実験で採用した英文は4つのフットから構成されているが、フットの発話時間にはポーズも含まれており、最後のフット(Friday)ではこのポーズの時間を測定することが困難であるため最初の分析においては対象外とした。

本実験では、英語母語話者の心理に最適テンポが存在し、本実験において、最適テンポを最も正確に記憶・発話することができるという仮説を検証するため、まず各テンポにおける発話時間を測定した。この仮説に基づくと、例えば、最適テンポが500ms.であったならば、400ms.のテンポでは実際の発話時間は500ms.に近づき、反対に600ms.のテンポでは500ms.に近づくことになる。

表1は、英語母語話者のデータをテンポ毎に分類し、それぞれのデータ90(3つのフット×30名の被験者)の「発話時間」の平均値、「テンポとの発話時間差」の平均値および発話時間の「標準偏差」をそれぞれ求めたものである。被験者は300ms.のテンポの実験においては、300ms.のテンポを記憶して各フットを発話したわけであるが、実際の「発話時間」の平均値は416.2ms.であり、平均116.2ms.も長く発話していたことが明らかになった。同

様に 600ms.のテンポでは、実際の「発話時間」の平均値は 580.3ms.で、平均 19.7ms.短く発話していたことが伺える。このように各テンポを考察すると、500ms.のテンポの「発話時間」(平均)は 510.4ms.、「テンポとの発話時間差」(平均)は 10.4ms.と若干長く発話されているものの、提示されたテンポすなわち 500ms.を最も正確に記憶し、この 500ms.のテンポで発話していたことが判明した。他方、「標準偏差」に目を向けると、400ms.のテンポが最も低い値を示している。これは 400ms.のテンポの発話が最も一定の間隔で発話していたことを意味し、最も等時性が保たれていた発話といえる。また、本実験で採用した英文は 2 音節フットと 3 音節フットからなるが、実際の発話では 1 音節フットも考慮に入れる必要がある。実際、この 3 種類のフットで殆どの会話が成り立っており(Fukushima, 1989)、4 音節フットを認めない研究者もいる(Uldall, 1971)。さらに、Halliday(1985: 272)は英語フットの発話時間を測定し、音節数が増す毎にフットの発話時間の相対比も増すことを明らかにしている。つまり実際の発話では、発話時間が最も短い 1 音節フットについては考慮する必要があると考えられているのである。この点を踏まえて本実験結果を再度考察すると、与えられたテンポに沿って最も忠実に発話していたのは 500ms.であったが、400ms.の標準偏差が最も低い値であったこと、本実験材料の英文に 1 音節フットが含まれていなかったことを鑑み、500ms.のテンポの発話時間は 510.4ms.であったが、最適テンポはこの数値よりも若干低い数値であることが予想される。一方で、300ms.のテンポをみると、既に述べたように発話時間平均値が 416.2ms.であり、大幅に与えられたテンポを超えて発話していたことが明らかである。すなわち、最適テンポとして捉えるには 300ms.は短すぎ、最適テンポは 400ms. ~ 500ms.ということになるのである。もちろん最適テンポといってもこれは絶対的な数値ではなく、400ms.よりも短いフットも 500ms.よりも長いフットも現れることは言うまでもない。しかし英語母語話者はこの最適テンポをリズム単位に考えており、心理的にこの長さに関節を合わせて発話しようとするのである。

表 1：英語母語話者の実験結果

テンポ	データ数	発話時間(平均)	テンポとの差(平均)	標準偏差
300ms.	90	416.2ms.	+116.2ms.	91.7ms.
400ms.	90	420.7ms.	+20.7ms.	39.8ms.
500ms.	90	510.4ms.	+10.4ms.	44.8ms.
600ms.	90	580.3ms.	- 19.7ms.	46.5ms.
750ms.	90	708.9ms.	- 41.1ms.	74.3ms.
1000ms.	90	900.8ms.	- 99.2ms.	108.3ms.
1200ms.	90	1063.8ms.	- 136.2ms.	101.1ms.
1500ms.	90	1254.5ms.	- 245.5ms.	172.1ms.

ところで、表 2 は上記の分析から除外した

最終フット(Friday)の発話時間である。既に述べたように、フットの発話時間にはポーズの時間も含まれるため、ポーズの時間を測定することが困難な最終フットの Friday を同じ基準で比較することはできない。しかしポーズを除いた Friday の発話時間を測定すると、興味深い事実が浮かび上がってきた。それは与えられたテンポが増すと、確かに「発話時間」(平均)も増加する傾向があるが、この Friday のみの「発話時間」(平均)は、上記で述べた最適テンポ(400ms. ~ 500ms.)に近づく傾向にあった。全てのテンポの「発話時間」(平均)は 541.4ms.であり、提言した最適テンポ(400ms.~500ms.)を超えた数値であったが、この実験の性質(テンポが遅い発話において、ポーズをあまり用いず Friday 自体を引き延ばして発話する被験者も見られた)を考えると、やはり Friday の発話時間も最適テンポ(400ms. ~ 500ms.)に近似していると推測できる。そして、この結果も最適テンポが 400ms. ~ 500ms.付近にあることを支持していることになる。

表 2：最終フット(Friday)の実験結果

テンポ	データ数	発話時間(平均)
300ms.	30	408.1ms.
400ms.	30	413.3ms.
500ms.	30	461.5ms.
600ms.	30	482.1ms.
750ms.	30	550.1ms.
1000ms.	30	645.3ms.
1200ms.	30	666.9ms.
1500ms.	30	701.1ms.
全テンポ	240	541.4ms.

本研究では、等時性について直接触れるのではなく、英語母語話者の心理に存在する最適テンポを究明する事を目的としてきた。この最適テンポが全てのフット、発話を支配していると思われるからである。本研究では実験の結果、400ms. ~ 500ms.を最適テンポと結論付けた。この数値はこれまでの先行研究とも類似している。例えば、河野(2007)によると、普通に話される英語の強勢間は 0.4~0.7 秒(Abe, 1967), 0.2~0.6 秒(Shen & Peterson, 1962), 0.3~0.6 秒(Allen, 1972)である。つまり本研究の最適テンポ(400ms. ~ 500ms.)はいずれの先行研究においても数値内にある。もちろん本研究で明らかにした最適テンポは、被験者の平均的な数値を基に導き出しており、実際には個人差も激しく、絶対的・普遍的な数値ではない。しかし英語習得に目を向けると、やはりこの最適テンポを基本(教科書的)に捉えて英語リスニングの練習をすることが、英語能力の向上につながっていくと考えられるのである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計4件)

神谷厚徳「英語母語話者と日本人英語学習者の等時性に関する比較知覚研究」『21世紀英語研究の諸相』開拓社2012年, pp.261 ~ 273.

神谷厚徳「テンポの変化からみる英語母語話者と日本人英語学習者の等時性に関する比較研究」『英語音声学』第17号, 2012, pp.147 ~ 156.

神谷厚徳, 都築正喜 *An Acoustic Investigation of the Relationship between Syllable Structure and Foot Duration in English* 『愛知学院大学語研紀要』第38巻第1号, 2013年, pp.109 ~ 121.

神谷厚徳「心的リズムに基づいた英語最適テンポの究明」『英語音声学』第18号, 2013年, pp.363 ~ 371.

〔学会発表〕(計2件)

神谷厚徳 *A Study of the Optimum English Tempo based on Psychological Rhythm*, 第14回ソウル英語音声学セミナー, 2013年3月, ソウル大学.

神谷厚徳「心的リズムに基づいた英語最適テンポに関する実験報告」, 第50回片平会冬期研究会, 2013年12月, ホテルキャッスルプラザ.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
出願年月日:
国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:
発明者:
権利者:
種類:
番号:
取得年月日:
国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

()

研究者番号:

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: