様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目： 基盤研究(C)
研究期間： 2007～2009
課題番号： 19520485
研究課題名（和文） 英語スピーチ術のマルチモーダル諸相の自動抽出とその知識データベース化
研究課題名（英文） A research on arts of English speeches from multimodal viewpoints, their automatic extraction and database construction

研究代表者
堀内 裕晃 (HORIUCHI HIROAKI)
静岡大学・情報学部・教授
研究者番号： 40221569

研究成果の概要（和文）：本研究では、英語スピーチの語彙・構文的特徴、韻律的特徴、身体言語的特徴の抽出と分析を行い、それぞれの特徴がどのような形で有機的に関連し合い英語スピーチの劇的効果を生み出しているかを考察し、その考察結果を知識データベース化した。またその知識データベースを基に、テキストや音声に関する言語的知識だけでなく、身振り・手振り等の身体言語的知識をも併せた英語学習を可能にするマルチモーダル知識コンテンツの制作を行った。

研究成果の概要（英文）：In this research, we examined multimodal aspects of arts of English speeches and extracted the characteristics of lexicon, sentence and discourse structure, prosody and non-verbal behavior. We also investigated combination of those characteristics which produce synergy effects in famous English speeches. With the help of information technology, we assembled a knowledge database of English speeches and created multimodal knowledge contents for the purpose of improving English learners' ability to communicate their ideas and opinions effectively.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2007 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2008 年度	900,000	270,000	1,170,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総　計	2,800,000	840,000	3,640,000

研究分野：人文学
科研費の分科・細目：言語学・外国語教育
キーワード：英語スピーチ術、マルチモーダル諸相、情報技術、自動抽出、知識データベース、英語教育

１．研究開始当初の背景

本研究の大きな目的は、英語スピーチにおいて、人に感動を与える劇的効果とはどのようなものであるかを、語彙・構文、韻律、身体言語、それぞれの側面から特徴を抽出し、それぞれがどのように関連しシナジー効果

を生み出しているかを総合的に解明する、ということである。本研究開発当初には、スピーチやコミュニケーションの研究において、言語的特徴と非言語的特徴をそれぞれ独立した形で研究を行うケースは多々あるが、人間のマルチモーダル諸相の分析と全体的統合という形で特徴づける研究が少ない、という背景があった。そこで、本研究では、言語的特徴と非言語的特徴、とりわけ、英語スピーチの言語的特徴と非言語的特徴を統合的に解析し、それぞれの関連性を有機的に特徴づける形でマルチモーダル知識データベース化することを試みた。その際、言語学・英語学研究と情報技術研究という人文系と理工系の共同研究によって、英語教育の場に活用するための知識データベースを構築することを目標とした。

また、日本の中学校・高等学校での英語教育の背景として、研究開始当初および現在においても、英語の母語話者の母語の獲得と日本人の英語学習との違いとして以下のような背景が存在する。英語教育の本研究の素材となる英語スピーチや英語インタビュー、ディベートにおいては、倒置構文や文の一部を際立たせ強調するような強調構文（疑似分裂文、等）などは、文章の流れをスムースにしたり、主張にメリハリをつける、といった効果を持つ構文であり、本研究の素材にはよく観察される構文である。英語のネイティブスピーカーは、例えば、幼少時からの読書体験や映画・ドラマを見ることでこれらの構文を自然に身につけていくが、日本人の英語学習者は中学校・高等学校ではこうした基本的語順から逸脱した構文はあまり多くは学習していない。本研究は、このような背景を踏まえて、欧米人は自然に身につけていくが日本人は中学校・高等学校の英語学習ではあまり学んでいないような構文を中心的に取り扱い、日本人の英語学習と英語の母語話者の母語獲得による言語知識のギャップを埋め合わせ英語学習上のバランスをとる、ということも目的の一つとしている。

２．研究の目的

本研究の目的は、まず第一に、英語のスピーチを中心に、人に感動を与える劇的効果とはどのようなものであるかを、言語学・英語学の視点から語彙面・構文面での特徴を考察し、同時に、音声処理や画像処理といった情報技術の視点から韻律的特徴や身振り、手振り、うなずき等の身体言語的特徴をとらえることで、テキスト・音声・映像面での特徴を可視的に捉え、それらの特徴をマルチモーダル知識データベース化し、それぞれがどのような相関性を有しているか、それぞれがどのように統合されてシナジー効果を生み出し、人に感動を与えるか、という点を解明することである。第二に、構築するマルチモーダル知識データベースを、語彙、構文、韻律、身体言語といったさまざまなマルチモーダル諸相から検索できるように構造化し、英語のスピーチ力、コミュニケーション力、プレゼンテーション力、ディベート力を強化するような英語学習システムを構築することである。

３．研究の方法

本研究では、英語スピーチのマルチモーダル素材を収集し、それぞれの素材の語彙・構文的特徴の抽出と分析、韻律的特徴と身体言語的特徴の抽出と分析を行う。そして、語彙・構文、韻律、身体言語のそれぞれの特徴がどのように有機的に関わり合って英語スピーチの劇的なシナジー効果を生み出しているかを考察し、映像、音声、テキスト、身体言語情報への半自動タグ付を行うことで、それぞれの特徴の有機的関連性を明示的に捉える形でマルチモーダル知識データベース化する。その際、マルチモーダル知識コンテンツのインターフェイスと内部構造記述の開発を行う。また、英語学習への活用を実践的に試みる。以下に、研究方法をまとめておく。

(1) 英語マルチモーダル素材の収集
(2) 英語マルチモーダル素材の語彙・構文的特徴の抽出と分析
(3) 韻律的特徴の抽出と分析
(4) 身体言語特徴の抽出と分析
(5) 言語・非言語の統合的解析
(6) 映像、音声、テキスト、身体言語情報への半自動タグ付
(7) 構文・語彙、韻律、身体言語情報のマルチモーダル知識データベース化
(8) マルチモーダル知識コンテンツのインターフェイスと内部構造記述の開発
(9) 英語学習への実践的活用

４．研究成果

本研究では、英語スピーチの語彙・構文的特徴、韻律的特徴、身体言語的特徴の抽出と分析を行い、それぞれの特徴がどのような形で有機的に関連し合い英語スピーチの劇的効果を生み出しているかを考察し、その考察結果を知識データベース化した。またその知識データベースを基に、テキストや音声に関する言語的知識だけでなく、身振り・手振り等の身体言語的知識をも併せた英語学習を可能にするマルチモーダル知識コンテンツの制作を行った。

素材としたものは、アメリカの大統領（リンカーン、F.ルーズベルト、ケネディ、レー

ガン、ブッシュ、クリントン、オバマ)、イギリスの首相（チャーチル、サッチャー、ブレア)、キング牧師、エリザベス女王、ヒラリー・クリントン、ミンスキー（MIT 教授）の英語スピーチやインタビューの映像メディアあるいは音声メディアである。語彙・構文的特徴については、 (1)代名詞 this の後方照応、(2)談話標識（discourse marker）としての接続詞・副詞類、(3)話し手の心的態度を表す副詞類、(4)対照的機能を果たす否定辞、(5)名詞句の連結、(6)同一表現の繰り返し、(7) 倒置構文、(8)疑似分裂文（what 型強調構文)、(9)「the + （形容詞の最上級）+ 名詞 + is + ～」構文が、スピーチにめりはりやコントラストをつけ、聞き手にとってスピーチを劇的に印象深いものにする効果を果たしていることが分かった。従来の研究では特に指摘をされておらず、本研究での観察と考察から発見できたものとしては、「疑似分裂文（what 型強調構文)」がそのコンテクストに依存する形でさまざま機能で用いられている、ということが挙げられる。とりわけ、直前のスピーチ内容に順接する形で「主張の追加や強化」や「まとめとしての提言」といった機能を果たしていたり、逆接する形で「対照的な主張の提示」の機能を果たしているものが多く見られ、その多くが談話標識的な用いられ方をしていることが分かった。

韻律的特徴については、(1)ポーズの長短、(2)イントネーションの変化、 (3)アクセントやリズムの変化、身体言語的特徴については、(1)頭の縦振りと横振り（うなずき等)、(2)指差し、指を用いてのジェスチャー、(3)こぶしの振り上げ、振りおろし、(4)手、手のひらを用いてのジェスチャー、(5)スピーカーの視線・目線の変化、といった特徴が顕著に見られ、例えば、「こぶしの振り上げ、振りおろし」が「弱強アクセント」と対応しスピーチのリズムとりになっていたり、「長いポーズ」と「スピーカーの視線の変化」とが連関していたりする箇所が見られた。また、語彙・構文的特徴との関連で言えば、「疑似分裂文（what 型強調構文)」や『「the + （形容詞の最上級） + 名詞 + is + ～」構文』においては、be 動詞の前あるいは後にポーズが置かれるが、ポーズの後に重要な主張や提言がなされるので、指差しや親指と人差し指で丸をつくるようなジェスチャー（身体言語特徴）が見られた。こうした語彙・構文、韻律、身体言語のすべての側面の連動が、スピーチのメッセージを強化するシナジー効果を生み出している、ということが分かった。

以下、一例として、「疑似分裂文（what 型強調構文)」が用いられている箇所のテキスト面、韻律面、身体言語面の特徴をデータベース化したものの一部を図１に示しておく。

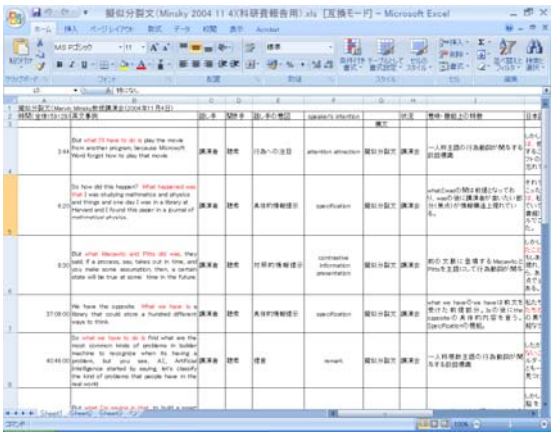

図１．マルチモーダル諸相の知識データベース

本研究では、先に示した映像・音声メディア素材を用いて、語彙・構文的特徴、韻律的特徴、身体言語的特徴の相互の有機的関連を体系化し、知識データベースを構築した。そして、その知識データベースを基にして、マルチモーダル知識コンテンツを制作した。実際に制作したマルチモーダル知識コンテンツの一部を図２に示しておく。

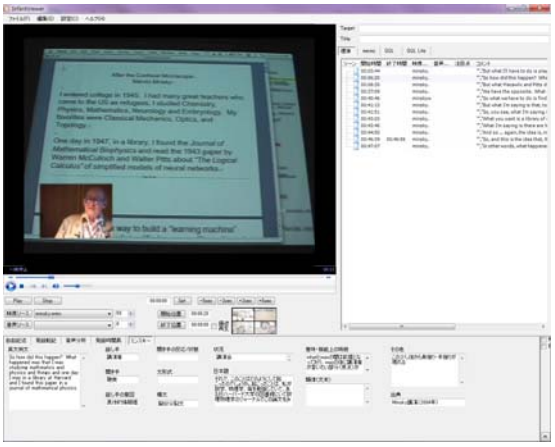

図２．マルチモーダル知識コンテンツ

図２で示したマルチモーダル知識コンテンツは、語彙・構文、韻律、身体言語のそれぞれの側面からの検索が可能な形で設計されているので、このコンテンツで英語を学習しようとする学習者は、ある特定の構文がどのようなコンテクストでどのような韻律と身体言語で用いると効果的か、ということを学習することが可能になっている。

なお、本研究の研究成果の一部は、「情報学研究交流会」(2010 年 3 月 16 日、(於）静岡大学浜松キャンパス「高柳記念未来技術創

造館」）にて、「意図状況モデルに基づく英語コミュニケーションスキル獲得支援に関する研究」というタイトルで発表した。

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３件）
①竹林洋一、桐山伸也、工学的視点からの幼児の行動観察とコーパス構築-認知・行動モデルの進化がもたらすもの-、日本音響学会誌、査読無、65 巻、10 号、2009、pp.544-549
②石川翔吾、桐山伸也、大谷尚史、 北澤茂良、竹林洋一、マルチモーダル幼児行動コーパスに基づく指示表現の発達分析とモデル構築、チャイルド・サイエンス、査読有、vol.5、2009、pp.68-72
③淺間正通、電子辞書とリーディングリテラシー―英語学習者の未知語処理をめぐって―、日本実用英語学会論叢、査読有、13 巻、2007、pp.61-68

〔学会発表〕（計 12 件）
①石川翔吾、桐山伸也、北澤茂良、竹林洋一、A Study of Constructing a Thinking Process Model Based on Multimodal Behavior Analysis、IUI2010 Semantic Models for Adaptive Interactive Systems Workshop Intercontinental Grand Stanford、2010.2.7、Hong Kong
②石川翔吾、大谷尚史、桐山伸也、竹林洋一、北澤茂良、心的発達分析に基づく指示表現モデルの構築、人工知能学会第 23 回全国大会、2009.6.17、サンポートホール高松
③川崎壮太、桐山伸也、竹林洋一、北澤茂良、マルチモーダル音声行動コーパスを用いた音声言語獲得過程分析、人工知能学会第 23 回全国大会、2009.6.17、サンポートホール高松
④佐野信一郎、西尾典洋、渡辺有果子、杉山岳弘、Q&A をベースにした電子楽器を多面的に学ぶ Web 映像コンテンツのデザイン、情報処理学会第 71 回全国大会、2009.3.11、立命館大学びわこ・くさつキャンパス
⑤堀内裕晃、譲渡不可能所有構文における語彙特性について、日本中部言語学会、2008.12.13、静岡県立大学
⑥石川翔吾、桐山伸也、 堀内裕晃、北澤茂良、心的状況記述モデルによる幼児の他者理解能力の発達分析、人工知能学会第 22 回全国大会、2008.6.13、北海道旭川コンベンションビューロー
⑦押野育、杉山岳弘、竹林洋一、服部未来、インタビュー番組を基軸とした成長する知識映像コンテンツのデザイン、人工知能学会第 22 回全国大会、2008.6.13、北海道旭川コンベンションビューロー
⑧桐山伸也，大谷尚史，Ruuska Heikki，竹林洋一、音声行動コーパスに基づく多層常識推論モデルの構築、人工知能学会第 22 回全国大会、2008.6.13、北海道旭川コンベンションビューロー
⑨石川翔吾、堀内裕晃、桐山伸也、竹林洋一、北澤茂良、音声行動コーパスを活用した所有の意図の発達観察、日本音響学会 2008 年春季研究発表会、2008.3.17、千葉工業大学
⑩大谷尚史、 桐山伸也、竹林洋一、北澤茂良、マルチモーダル行動記述ツールによる音声行動アノテーション、日本音響学会 2008 年春季研究発表会、2008.3.17、千葉工業大学
⑪堀内裕晃、話し手の心的状態とその言語表出について、第 4 回幼児のコモンセンス知識研究会、2007.11.30、産業技術総合研究所
⑫内山 吉彦、山本 剛、坂根 裕、杉山 岳弘、竹林 洋一、適応型カメラワークを用いたスタジオ内映像コンテンツ制作支援、人工知能学会第 21 回全国大会、2007.6.22、ワールドコンベンションセンターサミット（宮崎市）

６．研究組織
(1)研究代表者
堀内　裕晃（HORIUCHI　HIROAKI）
静岡大学・情報学部・教授
研究者番号：40221569

(2)研究分担者
淺間　正通（ASAMA　MASAMICHI）
静岡大学・情報学部・教授
研究者番号：60262797

桐山　伸也（KIRIYAMA SHINYA）
静岡大学・情報学部・助教
研究者番号：20345804

杉山　岳弘（SUGIYAMA TAKAHIRO）
静岡大学・情報学部・准教授
研究者番号：70293595

竹林　洋一（TAKEBAYASHI YOICHI）
静岡大学・創造科学技術大学院・教授
研究者番号：10345803

(3)連携研究者
（　　）
研究者番号：