様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　４ 年　６ 月　７ 日現在

機関番号：１１６０１
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2017～2020
課題番号：１７Ｈ０２３５６

研究課題名（和文）英語の理解と産出に関する認知メカニズムの縦断的大規模調査研究

研究課題名（英文）A Cross-Sequential Large-Scale Study of Cognitive Mechanism on English Language Comprehension and Production

研究代表者
佐久間　康之（SAKUMA, YASUYUKI）

福島大学・人間発達文化学類・教授

研究者番号：９０２８２２９３

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　13,360,000円

研究成果の概要（和文）：　日本語を母語とする外国語としての英語（EFL）学習者が言語情報や非言語情報のオンライン処理を行う際に、ワーキングメモリ（以下、WM)の3つの機能（音韻ループ、視覚・空間的スケッチパッド及び中央実行系）のメカニズムの特徴に関して理論的基礎研究を行った。
　調査に際し、日本語版のHiroshima University Computer-based Rating of Working Memory Assessment (HUCRoW)に加えて、4種類の英語版のWM機能のテスト（デジットスパンテストの順唱及び逆唱、ワードスパンテスト及びリスニングスパンテスト）を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義
　早期英語教育の影響を踏まえた各校種間の英語教育の連携が、より重要かつ喫緊の課題となっているが、各校種間の接続のあり方を一貫した同一の測定枠組みによる科学的データに基づく議論が少ないのが現状である。このような状況の中で、人間の学習活動に必要不可欠な記憶システムであるWMの枠組みに焦点を当てて、言語情報及び非言語情報も含めた個人の能力を測定する本研究は、早期英語教育の影響ならびに今後の英語指導において瞬時に言語処理（理解・産出）を行うことが如何に重要であるのかを科学的証拠として提供するものである。

研究成果の概要（英文）：　We administered basic theoretical research on verbal and non-verbal on-line processing based on three functions (phonological loop, visuo-spatial sketchpad, and central executive) in working memory for native Japanese speakers who study English as a foreign language. In addition to the Japanese language version of the Hiroshima University Computer-based Rating of Working Memory Assessment (HUCRoW), we developed four English language versions of tests: two kinds of digit span tests (forward, backward), a word span test, and listening span tests.

研究分野：英語教育学

キーワード：ワーキングメモリ　小学校英語　母語としての日本語　外国語としての英語　音韻ループ　中央実行系　リスニングスパンテスト

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

国内でも英語教育における「小学校・中学校・高等学校・大学（以下、小中高大）連携」の重要性がしばしば聞かれている。これは、平成 23 年度より小学校英語である「外国語活動」が高学年で必修化、さらには、平成 32 年度から小学校の高学年での英語の教科化（「外国語科」）及び中学年での従来の外国語活動の継承が大きな要因となり、早期英語教育の影響を踏まえての各校種間の連携を踏まえた英語教育の在り方が、今後のより重要かつ喫緊の課題となっている。しかしながら、各校種間の連携の実態は、理念としては成立してはいるものの、各校種は独自の指導観を持ち、他の校種との連携として相互に授業参観及び意見交換を円滑に行うこと自体も未だ難しい現状でもある。まして、一貫した同一の測定枠組みによる数量的データを論拠とする科学的データに基づく議論は皆無である。校種が異なれば、言語目標（４技能の到達度）や言語的知識（統語、音韻、語彙等）の内容は異なるものの、英語を瞬時に処理（理解・産出）することの重要性は共通して一貫しているものと考える。

本申請の研究代表者は、これまで 20 数年間以上にわたり、英語教育学（特に心理言語学）の視点から一貫してワーキングメモリ（Working Memory；以下、WM）内の言語処理（特に音声情報）に焦点を当てて、小学生、中学生及び成人（大学生や 20 代の成人）を対象に調査を行ってきた。近年は、特に小学校の児童を対象に外国語活動経験者が中学校英語に及ぼす影響等も調査を行ってきており、小学校英語は中・高の教科指導とは異なる点（言語知識の習得を求めず音声に慣れ親しむのみ、英語の教員免許を所有していない指導者による力量の多様さ等）を配慮することが、今後の校種間の認知発達研究の鍵となるものと捉えている。

２．研究の目的

日本語を母語とする外国語（英語）学習者は、一定の時間内で英語を処理（理解・産出）することはできても瞬時にオンライン処理することは困難である。このことは年齢（小学生から成人）を問わない問題であり、最重要課題でもある。本研究は、日本語を母語とする外国語としての英語（EFL）学習者が言語情報や非言語情報のオンライン処理を行う際に、WM の 3 つの機能（音韻ループ、視覚・空間的スケッチパッド及び中央実行系）のメカニズムの特徴に関して理論的基礎研究を行う。情報刺激としては、母語である日本語と外国語である英語の 2 つの言語情報及び視覚・空間的な非言語情報を扱っていく。対象者は、小学校・中学校（以下、小中）の児童及び生徒を中心に英語を外国語として学習している日本語の母語話者とする。

３．研究方法

（1）WM 測定方法

WM 内の音韻ループ、視覚・空間的スケッチパッド及び中央実行系のメカニズムの特徴を測定するにあたり、言語情報及び非言語情報の WM 機能をコンピュータで測定する日本語版のプログラムである Hiroshima University Computer-based Rating of Working Memory Assessment（以下、HUCRoW)を利用する。HUCRoW は研究分担者の湯澤正通先生（広島大学大学院教授）が開発したもので、この日本語版の言語課題に対応する形式で英語課題を新たに作成する。

（2）英語版 WM 測定方法の開発

新たに作成する英語課題は次の４種類である。①デジットスパンテスト（Digit Span Test；以下 DST）の順唱、②デジットスパンテストの逆唱（DST 逆唱）、③ワードスパンテスト(Word Span Test；以下 WST)、④リスニングスパンテスト（Listening Span Test；以下 LST）である。DST 順唱及び WST は音韻ループの機能を測定するテストで、DST 逆唱は中央実行系の機能を測定するテストである。また、LST は二重課題を伴う複合スパンテスト（complex span test）である。このテストは、中央実行系の機能である領域普遍性（domain-general）を中心に言語の種類によって影響を受ける音韻ループの機能である領域固有性（domain-specific）も介在しているものである。①から③の言語情報の単位は単語であり、④は文単位である。

英語刺激の選定にあたっては、外国語科を実施している小学校を選定し、パイロット協力校として教育関係者、保護者及び児童の同意を得る。英語の選定にあたっては、児童の既存知識の中でも親密度の高い語及び文を前提とする。特に文単位のテストである英語版の LST の開発にあたっては、HUCRoW の日本語版の LST 及び児童の英語リスニングの熟達度を測定するテストを実施して、英語版 LST の妥当性を検証する。

（3）英語版 HUCRoW のプログラム化

（2）のパイロット協力校での結果をもとに HUCRoW に英語版の上記の４つのテストをプログラムとして搭載し、ネット環境で作動するように開発する。

（4）二言語版 HUCRoW 調査の協力校の選定と実施

協力校の選定する際に次の３つの条件を満たしている学校で調査を実施する。第一に、小中接続が円滑な教育環境の学校である。第二に、小学校で外国語科を学習した経験のある児童・生徒を対象者とする。第三に、一度に集団で各自がパソコンに向かって作業を行うことのできる学習環境の学校とする。なお、二言語版 HUCRoW は児童や生徒及び保護者から同意を得た対象者のみ

に実施し、実施後は協力者へデータをフィードバックする。その際に、フィードバックの内容は児童及び生徒への教育的配慮を伴うものとする。また、調査のデータ結果は、学校の成績とは一切関係ないことを関係者に周知徹底する。

４．研究成果

（1）進捗状況

３に記載の研究方法に基づいて遂行した。ただし、３の(4)に関しては、長期にわたるコロナ禍に伴い教育現場の安全性を担保することを余儀なくされた結果、その実施が当初の計画よりも大幅に遅れることとなった。

（2）英語版 HUCRoW の開発

上記の４つのテストをコンピュータプログラムに組み込む前に、小学校で英語を教科として指導している小学５年生を対象に児童の既存知識に基づいて妥当性のあるテスト作成を行った。中でも、英語版 LST の開発に関する研究は、３の(2)に記載の通り、日本語版の LST 及び児童の英語リスニングの熟達度を測定するテストを実施して、英語版 LST の妥当性を検証した。この検証結果に基づいて、国内外の学会で口頭発表を行った。さらに、研究論文として、以下の全国組織の英語教育学会誌に掲載された。

Sakuma, Y., & Takaki, S. (2022). Development of a Listening Span Test for Japanese EFL Elementary School Students. *ARELE, 33.* 113-128.全国英語教育学会.

（3）日本版及び英語版 HUCRoW の実施

３の(2)で記述した英語版の４種類のテストを HUCRoW のプログラムに搭載し、二言語版 HUCRoW プログラムを開発した。このプログラムは、各個人がパソコン画面に向かい自分のペースで解答するもので、各問題ともに解答時間は個人の反応時間に合わせて異なるものである。また、各問題の正答率次第で各自が解答する問題数も異なるものである。

対象校としては、小中接続の点では安定した教育環境にある某大学の附属小学校及び中学校を選定した。対象者は、外国語科の学習経験を持つ小学 6 年生及び中学１，２年生であった。調査に先立ち、児童や生徒及び保護者から調査に関するお願いの文書を配布し、調査への同意を得られた児童や生徒のみを対象とした。調査は 2021 年度の後半に各学校のパソコン教室で実施した。この調査結果のフィードバックとして、同年度末に児童及び生徒の保護者に向けて、簡単なデータ分析結果を児童及び生徒の各自宅へ郵便書留で送付した。

詳細なデータ分析はこれから実施していく。この研究結果は、2022 年度以降、学会発表や論文投稿を通して公開していく予定である。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計6件（うち査読付論文　6件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　0件）

１．著者名 佐久間康之・髙木修一	４．巻 19
２．論文標題 小学６年生の言語性短期記憶における音韻認識と音声産出の特徴	５．発行年 2019年
３．雑誌名 JES Journal	６．最初と最後の頁 146‐161
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 阿部勲寿・佐久間康之	４．巻 39
２．論文標題 小学校英語の教科化を見据えた新たな指導プログラムの開発―効果的なモジュール活動の展開を目指して―	５．発行年 2019年
３．雑誌名 東北英語教育学会紀要	６．最初と最後の頁 103-111
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 Yasuyuki SAKUMA	４．巻 16 & 17
２．論文標題 Verbal Short-Term Memory’s Phonological Features in First- to Seventh-Grade Japanese EFL Students	５．発行年 2018年
３．雑誌名 Studies in Language Sciences	６．最初と最後の頁 92-116
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 Yasuyuki SAKUMA, Shuichi TAKAKI	４．巻 29-2
２．論文標題 Phonological Awareness in EFL Elementary School Students Participating in Foreign- (English-) Language Activities	５．発行年 2018年
３．雑誌名 地域創造	６．最初と最後の頁 5-14
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 佐久間康之	４．巻 38
２．論文標題 小学校外国語活動経験の児童・生徒の日本語（母語）及び英語（外国語）の１年間の変容：　逆ストループ及びストループ効果	５．発行年 2018年
３．雑誌名 東北英語教育学会研究紀要	６．最初と最後の頁 13-25
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

１．著者名 Yasuyuki SAKUMA, Shuichi TAKAKI	４．巻 33
２．論文標題 Development of a Listening Span Test for Japanese EFL Elementary School Students.	５．発行年 2022年
３．雑誌名 ARELE	６．最初と最後の頁 113-128
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 －

〔学会発表〕　計12件（うち招待講演　0件／うち国際学会　2件）

１．発表者名 Yasuyuki SAKUMA, Shuichi TAKAKI
２．発表標題 Listening span test development for Japanese EFL elementary school students
３．学会等名 60th International Meeting of the Psychonomic Society（国際学会）
４．発表年 2019年

１．発表者名 佐久間康之・髙木修一
２．発表標題 日本人小学生の英語リスニングスパンテストにおける記憶表象の特徴
３．学会等名 第17回日本ワーキングメモリ学会大会
４．発表年 2019年

１．発表者名 佐久間康之・髙木修一
２．発表標題 同一の英語非単語に対する児童の音韻認識と音声産出の特徴―Children’s Test of Nonword Repetitionの音韻構造を巡って―
３．学会等名 第１８回小学校英語教育学会（JES）長崎大会
４．発表年 2018年

１．発表者名 阿部勲寿・佐久間康之
２．発表標題 小学校英語の教科化を見据えた新たな指導プログラムの開発―効果的なモジュール活動の展開を目指して―
３．学会等名 第１８回小学校英語教育学会（JES）長崎大会
４．発表年 2018年

１．発表者名 佐久間康之
２．発表標題 ワーキングメモリ機能にみる小・中学生の認知的特徴
３．学会等名 全国英語教育学会第44回京都研究大会　課題研究フォーラム（２年目）
４．発表年 2018年

１．発表者名 髙木修一
２．発表標題 ワーキングメモリ機能にみる小・中学生の認知的特徴
３．学会等名 全国英語教育学会第44回京都研究大会　課題研究フォーラム（２年目）
４．発表年 2018年

１．発表者名 齊藤　智
２．発表標題 ワーキングメモリ機能にみる小・中学生の認知的特徴
３．学会等名 全国英語教育学会第44回京都研究大会　課題研究フォーラム（２年目）
４．発表年 2018年

１．発表者名 Yasuyuki SAKUMA
２．発表標題 Phonological Features of Verbal Short-Term Memory in Fifth- and Seventh-Grade Japanese EFL Students
３．学会等名 The Second Language Research Forum（国際学会）
４．発表年 2018年

１．発表者名 佐久間康之
２．発表標題 ワーキングメモリ機能にみる小・中学生の認知的特徴
３．学会等名 全国英語教育学会第43回島根研究大会　課題研究フォーラム（１年目）
４．発表年 2017年

１．発表者名 齊藤智
２．発表標題 ワーキングメモリ機能にみる小・中学生の認知的特徴
３．学会等名 全国英語教育学会第43回島根研究大会　課題研究フォーラム（１年目）
４．発表年 2017年

１．発表者名 髙木修一
２．発表標題 ワーキングメモリ機能にみる小・中学生の認知的特徴
３．学会等名 全国英語教育学会第43回島根研究大会　課題研究フォーラム（１年目）
４．発表年 2017年

１．発表者名 佐久間康之・髙木修一
２．発表標題 英語リスニング熟達度の違いによる児童の音韻認識―Children’s Test of Nonword Repetitionを用いて―
３．学会等名 第17回小学校英語教育学会（JES）神戸大会
４．発表年 2017年

〔図書〕　計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

－

６．研究組織

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	湯澤　正通 (YUZAWA MASAMICHI) (10253238)	広島大学・人間社会科学研究科（教）・教授 (15401)	
研究分担者	髙木　修一 (TAKAKI SHUICHI) (20707773)	福島大学・人間発達文化学類・准教授 (11601)	
研究分担者	鈴木　渉 (SUZUKI WATARU) (60549640)	宮城教育大学・教育学部・教授 (11302)	

６．研究組織（つづき）

	氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
研究分担者	齊藤　智 (SAITO SATORU) (70253242)	京都大学・教育学研究科・教授 (14301)	
研究分担者	太田　信夫 (OHTA NOBUO) (80032168)	東京福祉大学・心理学部・教授 (32304)	

７．科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕　計0件

８．本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関