様式 C-19

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 22 年 6 月 28 日現在

研究種目：基盤研究（B）
研究期間：2007～2009
課題番号：19320088
研究課題名（和文）英語語彙ネットワーク学習支援ツールの開発と応用

研究課題名（英文）Developing a Computer-based Vocabulary-learning Tool: A Preliminary Study

研究代表者
杉野　直樹（SUGINO　NAOKI）
立命館大学・情報理工学部・教授
研究者番号：30235890

研究成果の概要（和文）：

学習者の語彙知識がネットワーク構造をもつと考えられることは従来から指摘されてきた。語彙はリスト上の項目として個別に学習・記憶されるのではなく，意味や統語，音声といった側面で相互に関連づけられていると考えられる。本研究は，そのネットワーク構造を視覚的に提示することによって語彙学習を支援するツール開発に向けての基礎研究である。語彙間の関連性を多角的に測定する方法の確立を目指し，一つの項目がもつ多様なデータを二次元マップ上の位置関係で表現する SOM 分析の有用性を確認した。

研究成果の概要（英文）：

It has been widely acknowledged that vocabulary items in the mental lexicon are interrelated, forming a vast network, which consists of numerous sub-networks with multiple layers corresponding to the various linguistic levels. However, the network conception of the mental lexicon has to this date remained largely theoretical. As a preliminary study for a project that aims at developing a computer-based vocabulary-learning tool to aid learners by visualizing the network structures of their mental lexicons, the present study focused on how individual words are categorized into (sub-) classes. The results of the present study showed that the self-organizing map (SOM), a procedure to represent an item with multiple values topographically on a two-dimensional map could be of effective use in analyzing learners' mental lexicon.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2007 年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
2008 年度	4,800,000	1,440,000	6,240,000
2009 年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
総　計	14,600,000	4,380,000	18,980,000

研究分野：英語教育学
科研費の分科・細目：言語学・外国語教育
キーワード：心内辞書・第二言語習得・ネットワーク構造・自己組織化マップ・語彙学習支援

１．研究開始当初の背景

近年の学習指導要領の改訂による言語材料の削減に伴い，高等学校終了時までに学習する必修語彙数は 3,000 語を下回っている。このことと，いわゆる「学力低下」とを短絡的に直結することは控えるべきだが，研究代表者らが行った大学入試センター試験実受験者のデータを基にした研究では，共通被験者計画による等化後の英語学力推定値が 1997 年を境に下降していることが示された。（杉野直樹，『大学英語入試問題における四技能の測定方法に関する研究：平成 14 年度～平成 16 年度科学研究費補助金（基盤研究(B)(1)）研究成果報告書』，2005 年）このことは，新旧学習指導要領のもとで学習した学習者の間で，少なくとも大学入試センター試験で測られる基礎的な英語学力が低下していることを示している。

基礎的な英語学力の根幹をなすと考えられる語彙の学習については，データ駆動型学習（Data-Driven Learning）といった教授学習理論が提唱されている。また，大学英語教育学会による『JACET 8000 語』，全国高等専門学校英語教育学会による『COCET 3300 語』といった日本人英語学習者を対象とした語彙リストや，これらリストに基づいたオンライン学習ツールも開発されている。こうした理論的発展や学習材の開発は，実際の言語使用データの集積であるコーパスに基づき，また学習者の語彙知識を量的に捉える，という共通項を持つ。一方で，このような「リスト型」アプローチは，それぞれの語彙がどのように関連づけられて保持されているか，といった点について明らかにすることは難しい。

実際の学習者は，個々の新出語について，その語が使用された文脈で持つ意味を付与しながら，既知語と関連づけ，語彙ネットワークを構築する。また，意味的関係のみならず，その語が使用される統語的な構文（例えば二重目的語構文）を共有する他の語や共起する他の語といった統語的側面での関連づけ，音声面での類似性などによる関連づけも行っていると考えられる。語彙間の関連性を視覚的に提示することによって英語語彙学習を支援することを着想した。

２．研究の目的

本研究課題では，(A) 日本人英語学習者がもつ心内辞書のネットワーク構造をコンピュータ上で視覚的に提示するツールを開発し，(B) そのツールを教育・研究の場で応用することを全体的な目的とした。この目的達成に向け，個々の動詞に多次元的な情報を付与することで，心内辞書のネットワーク構造をモデル化することが可能となると判断した。そのため，第一段階として，学習者が個々の動詞に付与する多角的・多面的な情報を把握する評価観点と手法開発を研究期間内での目標とした。

３．研究の方法

研究期間初年度（2007 年度）は，理論的な基礎研究として，心内辞書の構造に関する主要モデルを概観した。2008 年度・2009 年度は，主に自己組織化マップ（Self-organizing map；以下，SOM）を援用した分析を行った。

４．研究成果

理論的基礎研究として，まず，心内辞書の構造についての主要なモデルを概観し，意味・音韻／書記素・統語の各層において，(1)ある（サブ）クラスがどのようにして構成され，新規メンバーとなる語彙がどのようにそのクラスに取り込まれるのか，という点，及び，(2)メンバーとなる個々の語彙間にある（心理的な）結びつきの強さがどのように決定され，それがどのように測定可能であるのか，という点に関して考察を行った。その結果，(1)のサブクラスの構成要素の決定については，形態的・意味的類似性のみならず，音響的な文脈や共起する項構造といった要因が働き，その結果として複層的なネットワークが構成されること，また新規語彙の取り込みに関しては，個別事例の学習と抽象的なレベルでの一般化による Usage-based Model の有効性が確認された。こうした複層的なネットワーク構造が理論的には主張されている一方で，(2)の語彙間の結びつきの測定については決定的な測定手法は確立されておらず，実証的に心内辞書のネットワーク構造や個々の語彙の間にある結びつきを確認する観点と評価方法の開発が課題として残された。

こうした理論的考察に基づき，近似の統語的・意味的・音声的特徴を持つとされる語彙群が，日本人英語学習者によって実際にどのようにカテゴライズされ，それぞれが相対的にどのような関係にあると捉えられているのか，といった点を明らかにするための実証的な研究を行った。

これら複数の特徴の内，比較的（サブ）クラスやその形成過程に関する先行研究の少

ない音声的特徴によるサブクラスに関しては，Kawashima et al. (2009) により可聴度 (sonority) に着目する方向性が検討された。

統語的特徴による（サブ）クラス形成の実態把握を目的については，各種英語動詞に関する文法性判断タスクに対する回答を基礎データとして，SOM による分析を行った。対象とした動詞クラスは，心理動詞 (psych verbs)，与格動詞 (dative verbs)，二重他動詞 (ditransitive verbs)といった他動詞群と非対格動詞 (unaccusative verbs) と非能格動詞 (unergative verbs) という自動詞のサブクラスであった。

心理動詞に関わる分析の結果，理論的に２つのサブクラスに分類される心理動詞は，しかし，実際には予想された２群にはカテゴライズされていないことが示された。むしろ，個々の動詞によって異なる位置づけがなされていた。また異なる習熟度レベルにある学習者群を比較したところ，それぞれ対象動詞群の範疇化が異なるだけでなく，より熟達した英語学習者であっても理論的に「正しい」サブクラスに位置づけることはできていないことが示された。

同様に，非対格／非能格動詞に関しても，理論的な範疇化や先行研究と異なる結果が得られている。理論的には非対格／非能格動詞という２つのサブクラスが想定され，また非対格動詞は習得が難しいことが指摘されている。今回の分析で，まず「非対格動詞にのみ習得上の困難を抱えている学習者」が実際に存在するか否かを確認した。しかし，明確に「非対格動詞にのみ」習得上の困難を抱えている，と考えられる学習者は抽出できなかった。また，こうした学習者の回答パターンを比較しても「非対格／非能格」という区分も観察されなかった。

一方で，与格動詞・二重他動詞については，言語理論的に導かれる特徴を有する２つのサブクラスが形成され，またそれぞれのサブクラスに正しく位置づけられる動詞があった。さらに対象学習者の英語熟達度によって横断的に比較した場合，徐々に特定のサブクラスに集中していく過程が示された。ただし，必ずしも正しいサブクラスに位置づけられていくとは限らず，与格構文で for を伴って使用される二重他動詞が与格動詞と同じサブクラスに位置づけられていく傾向も観測された。

これらの研究は，日本人英語学習者が持つ心内辞書のネットワーク構造を把握し視覚的に提示するツールの開発の基礎研究としての意義を持つ。また，得られた知見は，心内辞書のネットワーク構造を把握するにあたり，学習者の言語使用実態に立脚したモデル構築が必要であることを示唆している。

本研究では語彙知識を多角的に評価するための観点と評価手法開発を目的とした。例えば，可聴度といった音声的特徴や，文法性判断タスクにおける回答パターンといった観点が，また得られた多次元データを分析する手法として SOM が有力である可能性が示された。さらに，この SOM による分析結果は，そのアルゴリズム故に，個人としての学習者がもつ言語知識 (competence) としての語彙知識ではなく，対象となった日本人英語学習者集団（という言語共同体）が共有する知識，すなわちラングとしての語彙知識を表象している，という見方も可能である。今後，個人の知と集団の知との関係といった新たな研究の方向性も得られたものと考えている。

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３件）

① 著者名：Sugino, N., S. Fraser, C. Ikeda, H. Kawashima, Y. Koga and N. Sugimori.
論文標題：Syntactic categorization of ditransitive and dative verbs by Japanese EFL learners.
雑誌名等：*Proceedings of the 14th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, pp. 251-254.
発行年：2009年

② 著者名：Fraser, S., N. Sugino, Y. Koga, H. Kawashima, C. Ikeda and N. Sugimori.
論文標題：Methodological considerations of mental lexicon research: Focusing on representational links among lexical entries.
雑誌名等：『広島大学外国語教育研究センター紀要』第11号，pp. 131-151.
発行年：2008年

③ 著者名：Sugino, N., S. Fraser, Y. Koga, N. Sugimori, H. Kawashima and C. Ikeda.
論文標題：Methodological considerations of mental lexicon research: Focusing on representational links among lexical entries.
雑誌名等：*Proceedings of the 12th Conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, pp. 244-247.
発行年：2007年

〔学会発表〕（計５件）

① 発表者名：Sugino, N., Y. Koga, S. Fraser, N. Sugimori, C. Ikeda and H. Kawashima.
発表標題：Individual differences in representations of English verb subclasses: Focusing on the Unaccusatives and the

unergatives.
学会名等：Poster presentation at American Association for Applied Linguistics 2010 Annual Conference
発表場所：Sheraton Atlanta Hotel, Atlanta, Georgia, USA.
発表年月日：2010年3月6日

② 発表者名：Kawashima, H., N. Sugino, S. Fraser, C. Ikeda, Y. Koga and N. Sugimori.
発表標題：Understanding Japanese EFL learners' phonological network structure from the perspective of vowel sonority of words: A pilot study.
学会名等：Poster presentation at the 3rd International Free Linguistics Conference 2009.
発表場所：University of Sydney, Sydney, Australia.
発表年月日：2009年10月10日

③ 発表者名：Sugino, N., S. Fraser, C. Ikeda, H. Kawashima, Y. Koga and N. Sugimori.
発表標題：Syntactic categorization of ditransitive and dative verbs by Japanese EFL learners.
学会名等：Poster presentation at the 14th PAAL Conference.
発表場所：コープイン京都，京都
発表年月日：2009年7月31日

④ 発表者名：Sugino, N., Y. Koga, C. Ikeda, H. Kawashima, S. Fraser, and N. Sugimori.
発表標題：Investigating lexical relatedness in EFL learners' mental lexicon: Focusing on the syntactic features of English verbs.
学会名等：Poster presentation at CLaSIC (Centre for Language Studies International Conference) 2008.
発表場所：National University of Singapore, Singapore.
発表年月日：2008年12月5日

⑤ 発表者名：Sugino, N., S. Fraser, Y. Koga, N. Sugimori, H. Kawashima and C. Ikeda.
発表標題：Methodological considerations of mental lexicon research: Focusing on representational links among lexical entries.
学会名等：Poster presented at the 12th conference of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics.
発表場所：Royal Cliff Beach Resort, Pattaya, Thailand.
発表年月日：2007年12月21日

６．研究組織
(1)研究代表者

杉野　直樹（SUGINO NAOKI）
立命館大学・情報理工学部・教授
研究者番号：30235890

(2)研究分担者

杉森　直樹（SUGIMORI NAOKI）
立命館大学・情報理工学部・教授
研究者番号：40216338

フレイザー　サイモン（FRASER SIMON）
広島大学・外国語教育研究センター・准教授
研究者番号：10403510

古賀　友也（KOGA YUYA）
夙川学院短期大学・児童教育学科・准教授
研究者番号：80321149

川島　浩勝（KAWASHIMA HIROKATSU）
長崎外国語大学・外国語学部・教授
研究者番号：60259736

池田　周（IKEDA CHIKA）
愛知県立大学・外国語学部・准教授
研究者番号：50305497

(3)連携研究者
なし