

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 22 日現在

機関番号：32665

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009 ～ 2011

課題番号：21720135

研究課題名（和文）複文構造の獲得と処理：実験研究

研究課題名（英文） Acquisition and Processing of Bi-clausal Structures: An Experimental Study

研究代表者

岡部 玲子 (OKABE REIKO)

日本大学・法学部・准教授

研究者番号：60512358

研究成果の概要（和文）：

複文構造を子どもがどのように獲得するのか、また複文構造をヒトがどのように処理するのか、を実証的データに基づいて解明することを目指した。授受動詞文の獲得について、「もらう」文が2種類に分類され、一方だけ獲得が遅れることを示した。「かき混ぜ文」について、獲得の遅れが知識の使用能力が未発達であることに起因することを示した。大人を対象とした実験では、複文中の再帰代名詞「自分」の解釈が、曖昧性が解消される箇所まで保留される可能性を示した。

研究成果の概要（英文）：

The aims of this study were to elucidate how children acquire and interpret sentences with a bi-clausal structure and how adults parse similar constructions online, based on empirical data. The study revealed that the *mora(w)-u* 'receive' benefactive is divided into two types and one type is acquired later than the other. As for scrambling, the source of difficulty is attributed to immature ability of employing the linguistic knowledge. Another study showed that adults do not interpret complex sentences with a reflexive pronoun *zibun* 'self' incrementally but seem to hold their interpretation until the ambiguity is resolved.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	600,000	180,000	780,000
2010年度	600,000	180,000	780,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
総計	1,800,000	540,000	2,340,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・言語学

キーワード：心理言語学・脳科学

1. 研究開始当初の背景

第一言語獲得研究の分野では、1960年代から英語を母語とする子供の複文の獲得過程に関する研究が進められ、多くの子供の発話データの解析に基づき、複文構造を持つ構

文は2~3才の段階で発話に現われることが報告されている(Limber 1973)。しかし、その発話文が実際に複文構造を持っているのかに関して発話データの解析から検証することは不可能である。複文構造を持つ構文の意味理解についての実験研究も存在するが、

その数は少なく、構文の意味だけでなくその構造の獲得にも焦点を当てた実験研究は皆無に等しかった。日本語使役文を持つ複文構造の早期獲得について理解実験に基づいた実証的データを提供した Okabe (2008) は本研究の出発点である。

日本語の言語理論研究においては、使役文や間接受身文は、長い間その研究対象とされ (Kuroda 1965, Shibatani 1976, Saito 2006 など)、副詞の作用域や再帰代名詞「自分」の解釈などの言語学的証拠に基づき、複文構造を持つと分析されてきた。

これらの第一言語獲得研究における知見と、言語理論研究で議論されてきた言語現象を応用することにより、子供の文法が使役文に対してどのような構造を想定しているのか検証が可能になると考えた。Okabe (2008) では、日本語の膠着言語としての特性を利用し、複文構造を持つサセ使役 (「○○が○○に絵本を見させた」「帽子をかぶらせた」と単文構造を持つ語彙使役 (「○○が○○に絵本を見せた」「帽子をかぶらせた」) などの接辞を共有する動詞ペアの理解実験を真理値判断課題により実施した。その結果、サセ使役が間接的な使役の状況を表す一方、語彙使役「見せる」が専ら直接的な使役の状況を表すという意味的相違は、4才の時点ですでに獲得していることが明らかになった。また、「自分」を含むサセ使役と語彙使役について、前者には2つの異なる解釈を与え、後者にそのような曖昧性を許容しないという言語知識の有無を実験により検証した。実験の結果、6才までには前者に複文構造を、後者に単文構造をそれぞれ与えていることを明らかにした。しかしある条件下では、子供は6才になっても使役文の理解に関して大人と異なる反応を示すことも同時に明らかとなった。大人と同じ文法知識を持っているにもかかわらず、なぜある条件下では大人と異なる振る舞いを見せるのかという問題の解明には至らなかった。

使役文の構造について子どもによる獲得過程を調査してきたが、複文構造を持つ構文一般についてはまだ解明されていない部分は多く残されていた。また、言語処理能力に関する ERP (事象関連電位) 研究では、脳の言語刺激に対する反応 (どのような刺激に対して脳のどの部位がどのような活動を起こすのか) の解明が急速に発展してきてはいたが (Friederici 2002)、複文構造を持つ構文の処理過程における脳活動に関する研究例は皆無に等しかったこと、また日本語を対象とした ERP 実験はまだ発展途上であり基礎データを積み上げる作業も必要であり、そのことも本研究を遂行する上での原動力となっていた。

2. 研究の目的

本研究は、子どもの生得的言語能力と言語獲得過程および人間の言語処理メカニズムの実証的な解明と、それに基づく心理言語学理論への貢献を大きな研究目的とした。

具体的には、日本語を獲得中である子ども (本研究での対象は4才~6才) が、複文構造を持つと言語理論研究の分野で分析されてきた様々な構文 (例えば、使役文・間接受身文・授受動詞文・定動詞節を含む文など) の意味や統語構造を理解するようになる過程を、理解実験の手法を用いて明らかにし、ヒトだけが持つ生得的言語能力の解明に向けた証拠を提示することを1つ目の研究目的とした。

また、複文構造を持つ構文についての子どもと大人の言語処理能力・メカニズムの相違は何かという問題を解明するために、ERP (事象関連電位) を用いた脳神経科学的手法により実証的データを提供することを2つ目の研究目的とした。

このような2つの目的を研究の柱とした本研究によって、まず言語獲得実験において被験者となる子ども一人一人に対して、複文構造を持つ複数の構文の意味的・構造的理解を同時期に横断的に検証することが可能になると考えた。また、大人に対しても複文構造を持つ構文の実験を行う点で、これまでの研究とは異なる成果を示すことが可能になると考えた。したがって、複文構造についての子どもの生得的言語知識およびその獲得過程を追究することと、言語獲得の最終段階としての言語知識を有する大人に対する実験の実施を行うことが共に必須であると考えた。

本研究は、少なくとも複文構造を持つ構文に関して、子どもがどのような知識を発達の初期段階から持っているか、また大人と異なる、すなわち後に発達する言語・認知能力とはどのようなものかを実証的に解明することで、心理言語学 (言語獲得や言語処理) 分野だけでなく、生成文法を基盤とする理論言語学に対しても新しい経験的知見を提供することを目指したものであった。

3. 研究の方法

まず、複文構造を持つと理論言語学で分析されてきた構文 (間接受身文、授受動詞文、定動詞節を含む文、関係節を含む文など) について、理論言語学・日本語学の先行研究を検討・整理することを通してその構造的共通点や相違点を明確にすることから研究を開始した。またそれと並行し、言語処理・言語獲得研究において、これらの構文に関連する言語現象がどのように実験対象として扱わ

れ、どのような成果が得られているのか、日本語の当該構文だけでなく、対応する英語などの構文に関する研究も含め、文献収集・整理・検討を行った。

その言語学的・心理言語学的観察を基盤とし、まず大人に対して脳科学的 (ERP) 実験を行った。具体的には、複文構造を持ち2つの解釈を許す曖昧文の言語処理過程における脳活動を ERP の手法を用いて測定することで、複文の理解における処理負荷を解明することを目指した。方法としては、まず、ERP 実験における刺激文を検討・作成した。刺激文は再帰代名詞「自分」を含み複数の解釈を許容する曖昧文を計 60 文作成し、フィラーも計 60 文作成した。次に刺激文のコンピュータ上での提示方法を検討し、その作成に取り掛かった。そして東京大学駒場キャンパスに設置されている 64 チャンネル脳波計 Neuroscan synamp を用いて ERP 計測の予備実験を数名に対して実施した。予備実験の結果から修正が必要な部分を検討した後、大学生 20 名を被験者とし、本実験の実施を行った。計測された ERP 波形の基本処理を行った上で、研究協力者からの補助を受け、統計的分析を行った。そのデータを基に、実験結果の言語理論上の意義、言語処理研究、脳科学における意義などを検討し、学会発表および論文執筆に向けた準備を行った。

さらに、複文構造を持つと分析される構文の理解実験を子ども (主に 4 才~6 才) に対して行い、複文構造について、獲得が遅れる心理言語学的要因を絞り込むことを目指した。まず、日本語の「あげる・もらう」を含み複文構造を持つとされる授受動詞文の獲得についての行動実験を行った。その準備段階として、まず実験プロトコルの確定、刺激文となる構文の選定と作成を行った。それに基づき、シナリオ、静止画 (コンピュータ画像) を作成した。実験方法は、呈示されるシナリオに刺激文が合致しているか否かを子どもに判断させる Truth Value Judgment Task (真理値判断課題) を採用した。実験準備が整った後、数名の子どもに対して予備実験も行い、修正箇所などを検討した。本実験は合計 12 名の子どもに対して個別に実施した。実験終了後、結果を集計し、その実験結果を言語獲得研究および理論言語学に対する知見という観点から検討した。

また別の言語獲得実験として、日本語の「かき混ぜ文 (Scrambling)」の理解についても実施した。実験方法としては、上述の授受動詞文の実験と基本的には同じである。すなわち、コンピュータ画面上の画像と音声再生される刺激文 (音声処理を施した基本語順の他動詞文と主語・目的語が入れ替わったかき混ぜ文) とが意味的に合致しているかどうかを子どもに判断させるというものである。

画像および音声の準備を行った後、被験者数を多くする (約 30 名) ために、複数の保育園において研究協力者と共に実験を実施した。実験結果をまとめ、言語獲得研究における意義・位置付けを検討した。

4. 研究成果

本研究の成果としては、大きく 2 つに分けられる。1 つは子どもを対象とした言語獲得実験の成果であり、2 つ目は大人を対象とした ERP 実験の成果である。

(1) 子どもを対象とした言語獲得研究の 1 つ目は、「あげる」「もらう」を含んだ日本語授受動詞文の子どもによる獲得に焦点を当てた理解実験による成果である。

先行研究では、「ぶたがくまにボールを投げてもらった」のような「もらう」授受動詞文の獲得が対応する「くまがぶたにボールを投げてあげた」よりも遅れることが報告されてきた。しかし本研究では、まず「もらう」授受動詞文が 2 つのタイプに分類されることを、言語理論における知見から指摘し、それぞれを「直接もらう授受動詞文」「間接もらう授受動詞文」として、それぞれ異なる構造を持つことを確認した。

a. 直接「もらう」授受動詞文：

[IP ぶた_iが [VP1 [VP2 PRO_iくまに t_iボールを投げて]]もらった]]

b. 間接「もらう」授受動詞文：

[IP ぶたが [VP1 [VP くまにボールを持って]]もらった]]

すなわち、前者が移動操作を含むのに対し、後者はそのような操作を含まないという違いである。

この統語的特徴を踏まえ、日本語を獲得中の子どもが 2 種類の「もらう」授受動詞文をどのように解釈するのかを実験により明らかにすることが研究の具体的な目的であった。実験は、4 才~6 才までの子ども 12 名を対象とし、Truth Value Judgment Task を用いて実施した。実験の対象とした刺激文は統制条件としての「あげる」授受動詞文、実験条件としての直接・間接「もらう」授受動詞文の 3 種類である。

実験結果は以下に示すとおりである。

	4 才	5 才	6 才
「あげる」	90%	83.3%	100%
直接「もらう」	20%	33.3%	25%
間接「もらう」	70%	100%	87.5%

「あげる」授受動詞文と直接「もらう」授受動詞文の理解について、先行研究で報告されてきた結果とほぼ重なる。一方、間接「もらう」授受動詞文の正答率は直接「もらう」授受動詞文と比較すると顕著に高いことが分かった。このことから、これまで「もらう」授受動詞文の獲得が「あげる」授受動詞文のそれよりも遅れるとされてきた一般化は正確ではなく、子どもにとって理解が困難なのは「もらう」授受動詞文一般ではなく直接「もらう」授受動詞文のみであると結論付ける必要があることが明らかとなった。

ここまでの実験結果をまとめ、学会での口頭発表および論文として発表した (Okabe 2011)。子どもによる授受動詞文の獲得についてこれまで報告されてきた結果から更に進んだ実証的データを提供し、子どもによる獲得が難しいとされる構文について、その難しくしている要因を絞り込むための第一歩となり得る。

さらに、Okabe (2011)を基に、そこでは明らかにできなかった点の解明を目指して追加実験も行った。Okabe (2011)では、子どもによる間接「もらう」授受動詞文の理解には問題がなく、直接「もらう」授受動詞文の獲得だけが遅れることを示したが、直接「もらう」授受動詞文のみ理解を難しくさせている具体的要因については解明の余地が残されていた。そこで、4つの異なる解釈を許容する「いぬがねこにボールを投げてもらった」というような「もらう」授受動詞文の理解について、数名の子どもに対して追加実験を行った。この「もらう」授受動詞文は、①ねこがいぬに向かってボールを投げ、いぬがボールを受け取る、②いぬが誰かに頼んでねこに向かってボールを投げてもらう、③いぬがねこに頼んで誰かに向かってボールを投げてもらう、④いぬがねこに頼んでボールを誰に投げるわけでもなく投げてもらう、という4つの解釈の可能性がある。実験の結果、子どもはcのような文に対して、④の解釈しか許容しないことが分かった。この結果から、子どもは空範疇 (empty category) を含む「もらう」授受動詞文の理解に困難が伴うと結論付けた。この追加実験の結果についても論文として発表した (岡部 2011b)。

さらに、日本語のかき混ぜ文の獲得についても実験を実施し、先行研究で指摘されてきたかき混ぜ文の獲得の遅れは、子どもの文法知識が未成熟であることによるものではなく、文法知識を正しく使えないからであることを、プロソディー (韻律) を操作することで明らかにした。これまで、子どもは「ぞうがうさぎを追いかけた」という基本語順に比して「うさぎをぞうが追いかけた」という語順を入れ替えたかき混ぜ文を解釈する際に、

あたかも基本語順であるように動作主と被動作主が入れ替わった解釈をしてしまうことが観察されてきた。かき混ぜ文が自然になるような文脈を導入すると、かき混ぜ文の理解が容易になることも指摘されてきた。これらを踏まえ、本研究では、プロソディーを操作し、「うさぎをぞうが追いかけた」の最初の名詞句+「を」に強勢を置いた場合と置かない場合とで、解釈の難易度に違いがあるか否かを、3才~6才の子どもを対象として実験した。その結果、強勢を置いた場合に、3才でもかき混ぜ文を正しく理解することができることが明らかとなった。この結果から、子どもが日本語かき混ぜ文に関する言語知識は3才の時点ですでに獲得していること、プロソディーを文解釈の際のヒントとして利用できることを示すことができた。この成果については、国際学会で口頭発表した (Minai et al. 2011)。言語獲得の過程で、子どもが音韻的要素をヒントに文解釈を行っている可能性を示すものであり、言語獲得研究に対する貢献であると考えられる。

(2) 2つ目の成果は、大人を対象とし、事象関連電位 (ERP) を用いた、複文構造を持つ文のオンライン処理に関する実験によるものである。実験は、日本語の再帰代名詞「自分」の解釈について、単文では「自分」の指示対象が1つであるのに対して、複文では複数可能である文法的特徴を利用した。オンラインで文を読む際に、「自分」の解釈をどの時点で決定しているのかを実験により確かめることによって、人間による複文構造を持つ文のオンライン処理のメカニズムの解明を目指すものであった。

実験は、以下の「自分」を含む4種類の刺激文タイプを用いて、それぞれの文中で「自分」の指示対象に関する曖昧性が消える部分 (例文中の下線部) における脳波を計測し、その潜時・振幅・成分について記録した。

- a. 妻が Adv[夫が Adv 自分の Adj ドレスを...
- b. 夫が Adv[妻が Adv 自分の Adj ドレスを...
- c. 妻が Adv 夫に Adv 自分の Adj ドレスを...
- d. 夫が Adv 妻に Adv 自分の Adj ドレスを...

実験の結果は以下の通りであった。まず a. と b. のタイプの文処理を比較すると、a. の方で陰性が計測され、潜時と計測部位から N400 (意味的逸脱を検知した時に惹起する成分) と考えられた。このことは、a/b タイプの2つの主格名詞句を持つ複文の処理の際に、埋め込み文の主語を「自分」の先行詞として好むということの意味している。

次に、c. と d. のタイプの文処理を比較すると、d. の方で刺激呈示後 500-700m 秒で陽性が計測され、P600 (統語的操作など複雑な計

算が関わると惹起する成分)であると判断した。

さらに、b.とd.のタイプの文処理を比較すると、d.の方で早い段階で陰性が計測され、その潜時と計測部位(左前頭)の特徴から、LAN(形態・統語的逸脱を検知した時に惹起する成分)であると判断した。

これら一連の実験結果は、日本語話者が、主格名詞句と与格名詞句を持ち、「自分」の解釈によっては単文にも複文にもなり得る構文を処理する際に、まだ単文/複文の判断ができない「自分の」を処理している時点では、その先行詞を決めないで先行詞の決定を次の対格名詞句の処理まで保留している可能性を示唆している。これは、これまで文処理の研究分野で指摘されてきた文の逐次的解析(incremental processing)からは予測され得ない結果であり、ヒトの文処理メカニズムの解明を目指す研究分野において、新しい実証的データであると言える。

これらの文処理に関する実験の成果は、まず実験結果の解析の初期段階で、岡部(2011a)としてその結果を報告した。また、実験結果の解析・統計的処理を進め、より精緻な検討・議論を加えたものをOkabe et al. (2011)として発表した。

(3) 以上のように、複文構造を持つとされる構文について、子どもの言語獲得と大人の言語処理のメカニズムの両方の観点から包括的に検討することができたと考える。子どもを対象とする実験と、大人を対象とする実験では、対象者の年齢や実験方法の違いなどもあり、全く同じ刺激を用いて直接的に比較し議論することは困難ではあるが、その最初の試みとして、今後のヒトの言語能力の解明を目指す研究分野における第一歩になったと考える。

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5件)

- ① 岡部玲子 (2011b) 「幼児による日本語授受動詞の獲得」『桜文論叢』第81巻. 日本大学法学部. 49-66. (査読有)
- ② Okabe, R., Y. Kobayashi, and T. Ito (2011) “Antecedent selection of a reflexive pronoun in bi-clausal structure: An ERP study in Japanese,” *The Proceedings of the 12th Tokyo Conference on Psycholinguistics*. Tokyo: Hituzi Syobo Publishing, 209-228. (査読有)

- ③ Okabe, R. (2011) “Two types of benefactive in child Japanese: A preliminary experimental study,” *The Proceedings of the 12th Tokyo Conference on Psycholinguistics*. Tokyo: Hituzi Syobo Publishing, 191-208. (査読有)

- ④ 岡部玲子 (2011a) 「言語学と脳科学の接点」『桜文論叢』第80巻. 日本大学法学部. 99-119. (査読有)

- ⑤ Okabe, R. (2010) “Review: *Introducing Arguments*, by Pykkänen, MIT Press, Cambridge, MA, 2008,” *English Linguistics* 27 (1), 172-184. (査読有)

[学会発表] (計2件)

- ① Okabe, R. “Acquisition of benefactives in Japanese: A preliminary experimental study,” UCLA Psycholinguistics Seminar. 2011年3月2日. University of California, Los Angeles, Department of Linguistics.

- ② Minai, U., M. Isobe, and R. Okabe “Acquisition and development of the knowledge of scrambling in child Japanese,” *The 10th Generative Approaches to Language Acquisition (GALA2011)*. 2011年9月8日. Thessaloniki, Greece.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡部 玲子 (OKABE REIKO)

日本大学・法学部・准教授

研究者番号：60512358