

様式 7 (Form 7)

学 位 論 文 要 旨

Dissertation Abstract

学位請求論文題名 Dissertation Title中国語母語話者と日本語母語話者の日本語処理に関する言語認知
脳科学的研究(和訳または英訳) Japanese or English TranslationA cognitive neurolinguistic research on Japanese language process
by Chinese native speakers and Japanese native speakers専 攻 (Division) 人間社会環境学氏 名 (Name) 趙 立翠主任指導教員氏名 (Primary Supervisor) 小島治幸

(注) 学位論文要旨の表紙

Note: This is the cover page of the dissertation abstract.

英文要約

The present research investigated how Japanese native speakers (JNS) and Chinese Japanese-learners (CJL) process Japanese sentences and multi-word units. In Chapter 1, previous studies were reviewed and the research questions were raised on the linguistic property of Japanese processing. In the subsequent two chapters, six experiments were operated to examine the questions.

In Chapter 2, three experiments investigated whether there is a syntactic processing primacy when JNS and CJL process Japanese sentences, by measuring cortical activation patterns with a functional Near-Infrared Spectroscopy equipment (fNIRS). We found that there is a syntactic primacy in Japanese sentence processing when JNS process their native language. On the contrary, there is no syntactic primacy when CJL process their second language-Japanese. The results indicate that CJL might adopt the processing strategy of their native language.

In Chapter 3, three experiments were executed to investigate whether there is a processing advantage of multiword units over novel expressions for both JNS and CJL. Firstly, we found that there is a processing advantage of multiword units over novel expressions for both JNS and CJL, but that the two groups process the multiword units in different ways. The next two experiments investigated whether CJL were influenced by their native language when processing multiwords in their second language. The results revealed that CJL could overcome the cross-linguistic influence of Chinese when processing Japanese multiword units.

Chapter 4 summarized the present research and discussed the remaining issues on the universality and specificity of language processing. Furthermore, a suggestion to valuable Japanese language education was raised.

言語処理に関する研究はインドヨーロッパ言語を対象とする研究が圧倒的に多く、これまで、人間の言語処理に関する理論やモデルの多くはインドヨーロッパ言語における先行知見に基づいて提案されてきたものが多い。日本語は、インドヨーロッパ言語と異なり、a). 語順が自由である、b). 主要部後置である、c). 文字体系が複雑であるなどの特徴を持っているという特徴がある。このため、インドヨーロッパ言語から発祥した言語処理モデルを再検証する良き道具であると言える。しかし、心理学的手法を駆使して日本語を研究する学者はまだ少ないため、心理学的視点からの日本語処理研究はそれほど多くない。

一方、中国語を母語とする日本語学習者は年々増えている。彼らに関する社会言語学、応用言語学的視点からの研究は多いが、心理言語学、神経心理言語学的視点からの研究は少ない。このため本研究は、言語認知脳科学的視点から、先行研究における言語処理仮説を検証する形で、中国語母語の日本語学習者と日本語母語話者の言語処理の特徴を明らかにするために行なわれた研究である。

第1章では、日本語と中国語の特徴、言語認知脳科学的視点から研究する意義、方法について説明し、先行研究を概観した。具体的には、文処理過程における統語処理と意味処理の関係に関する先行研究、共起表現の心的処理に関する先行研究に分けて先行研究を概観した。

文処理における統語処理と意味処理の関係に関する研究は、インドヨーロッパ言語の代表的言語であるドイツ語と中国語の文処理過程における統語処理と意味処理の関係に関する研究に集中している。ドイツ語を対象とする研究は統語処理優位性仮説を支持し、中国語を対象とする研究は統語処理優位性仮説を支持しない。ドイツ語は形態統語的な特徴が顕著であるのに対し、中国語の形態統語的な特徴は顕著ではない。もし統語処理優位であるかどうかそれぞれの言語の形態統語的な特徴によるとしたら、形態統語的な特徴が顕著である日本語の文処理過程における統語処理と意味処理の関係もドイツ語と同じようになるのか、また、第二言語（以下、L2）学習者の場合はどうなるのかはまだ明らかになっていない。

共起表現の心的処理に関する研究では、母語話者を対象とする研究が多い。それらの研究はほぼすべて共起表現が創造的表現より処理優位性があるという結論を得ている。一方、L2学習者を対象とする研究の結果は一致していない。具体的には、L2学習者の慣用句処理が創造的表現より処理優位性がなかったのに対し、自由句処理が創造的表現より処理優位性があることが示された。意味的に不透明な慣用句と意味的に透明な自由句の間に、意味的に半透明的な制約的コロケーションが存在している。非母語話者にとっては、このような半透明的な制約的コロケーションが習得しにくいと言われている(Nesselhauf, 2005)。しかし、慣用句や自由句と異なり、このようなコロケーションを対象とする言語処理研究はほぼ見られない。このため、半透明的な制約的コロケーションには処理優位性があるかどうか、母語話者とL2学習者は、同じ方法でこのような共起表現を処理しているかについてはまだ明らかになっていない。

また、L2学習者はどこまで母語（以下、L1）の影響を受けるかもまだ明らかになって

いない。これらの問題点を受けて、第2章と第3章において6つの実験を行った。

第2章では、日本語の文処理過程における統語処理と意味処理の関係および中国語母語の日本語学習者の日本語文処理過程で受けるL1の影響を解明するために3つの実験が行なわれ、それらがまとめられた。

実験1-1では、日本語において、統語処理が意味処理より優先的に行われるかどうかを検証するために、日本語母語話者が黙読-再認課題を行う時の脳活動を計測した。実験では、正しい文、意味逸脱文、統語逸脱文などの3条件の刺激文が参加者に呈示された。実験の結果、意味逸脱文が呈示された場合、統語処理に関わる大脳領域も意味処理に関わる大脳領域も活性化した。統語逸脱文の場合、統語処理に関わる大脳領域のみ活性化したことが分かった。これらの結果に基づき、日本語文処理過程では、統語処理がうまくいかないと、意味処理も阻害される、つまり統語処理が優先的に行われるという結論を得た。

黙読-再認課題では、参加者が、刺激文を時系列的に読んだかどうか保証できないため、実験1-2では、日本語母語話者が音読-修正音読課題を行うときの脳活動を計測することによって日本語における統語処理優位性を再確認した。実験の結果、実験1-1の黙読課題-再認課題と同様に、意味逸脱文が呈示された場合、統語処理に関わる大脳領域も意味処理に関わる大脳領域も活性化した。統語逸脱文の場合、統語処理に関わる大脳領域のみ活性化した。これらの結果に基づき、日本語文処理過程では、統語処理がうまくいかないと、意味処理も阻害されるという結論を再確認した。

実験1-3では、中国語母語の日本語学習者が、日本語文処理過程で日本語母語話者と同じように統語処理を優先的に行っているかを調べた。実験手続きは実験1-1の黙読-再認課題の場合と同じであった。実験の結果、意味逸脱文を処理する際には、統語処理に関わる大脳部位も意味処理に関わる大脳部位も活性化したのに対し、統語逸脱文を処理する際には、意味処理に関わる大脳部位のみ活性化した。これは、中国語母語の日本語学習者はL2の日本語を処理する際に、統語処理がうまくいなくても意味処理を行うことを示唆した。先行研究によっては、中国語の文処理過程では、統語処理がうまくいなくても意味処理が行われるという結果が得られている。したがって、実験1-3の結果から、中国語母語の日本語学習者は彼らのL1を処理するときの処理方略でL2を処理していることが示唆されたと言える。

第3章では、二重ルートモデルによって仮定されている共起表現と創造的表現の心的処理経路の違い、およびL2学習者と母語話者の心的処理経路の違い、L2学習者が共起表現

を処理するときに L1 の影響を受けるかどうかを明らかにするために行った 3 つの実験について紹介した。

実験 2-1 では、共起表現のような慣習的な表現は、創造的表現より処理優位性があると仮定する二重ルートモデルは母語話者のみではなく、L2 学習者の言語処理にもあてはまるのかを検証するために、日本語母語話者と中国語母語の日本語学習者を対象に、行動実験および脳血流変化を測定する fNIRS 実験を行った。実験では、コロケーション(例、焦点を絞る)、創造的表現(例、ぶどうを絞る)、意味逸脱句(例、焦点を縮める)、フィラ一句(例、焦点が絞る)が呈示されたが、主にコロケーションと創造的表現条件の反応時間と脳内反応を分析した。その結果、日本語母語話者の場合、コロケーションの反応時間が創造的表現より短かった上に、コロケーションに誘発された脳血流量が創造的表現より少なかった。一方、中国語母語の日本語学習者の場合、コロケーションの反応時間が創造的表現より短かったが、コロケーションに誘発された脳血流量が創造的表現より多かった。これらの結果は、中国語母語の日本語学習者と日本語母語話者がコロケーションを処理する経路は同じではないこと、しかし両グループとも創造的表現よりコロケーションを処理するときに、処理優位性があることを示唆した。

実験 2-2 と実験 2-3 では、L2 学習者の共起表現の心的処理における L1 の影響について検証するために、それぞれ行動実験と fNIRS 実験を行った。実験 2-2 では、中国語と日本語の直訳が一致するコロケーション (C-J, 例、自由を奪う)、日本語に存在するがその直訳が中国語に存在しないコロケーション (J-only, 例、注意を払う)、中国語に存在するがその直訳が日本語に存在しないコロケーション (C-only, 例、意見を下げる)、中国語にも日本語にも存在しない語連結 (Unrelated, 例、世界を務める) の 4 条件の刺激文をデザインし、日本語母語話者と中国語母語の上位群日本語学習者、下位群日本語学習者を対象に行動実験を行った。実験の結果、C-J と J-only を比較すると、日本語母語話者は、C-J と J-only の両条件の正答率にも正反応時間にも有意差は見られなかった。それに対し、中国語母語の下位群日本語学習者では、C-J では正答率が高く正反応時間が短かったが、中国語母語の上位群日本語学習者は日本語母語話者と同じ結果だった。一方、C-only と Unrelated の結果を比較すると、日本語母語話者は、Unrelated より C-only の正答率が低く、正反応時間も長かった。それに対し、中国語母語の下位群日本語学習者は、Unrelated より C-only の正答率が低かったが、正反応時間には差がなかった。中国語母語の上位群日本語学習者は、日本語母語話者の場合と同じく、Unrelated より C-only の正答率が低く、

正反応時間が長かった。しかし、中国語母語の上位群日本語学習者の場合の C-only の正答率はわずか 50%と低かった。まとめると、中国語母語の日本語学習者は下位群から上位群へと上達するに伴って、日本語母語話者と差がなくなる一方で、習熟度が高くなっても、中国語母語の日本語学習者は L2 の日本語を処理する際に L1 の影響を受け続ける可能性を示唆した。

実験 2-3 では、習熟度の高い中国語母語の日本語学習者が L2 日本語のコロケーションを処理する時に L1 の影響を受けるかどうかを調べるために、実験 2-2 と同様な刺激セットを用いて、脳活動を測定する fNIRS 実験を行った。その結果、習熟度の高い中国語母語の日本語学習者は日本語母語話者と類似する脳活動パターンを示した。これらの結果は、習熟度の高い中国語母語の日本語学習者は、L2 日本語のコロケーションを処理する時、L1 中国語を経由せず処理できるようになることを反映していると考えられる。

本研究では上記の 6 つの実験研究によって、中国語母語の日本語学習者と日本語母語話者の言語処理の特徴を探索した。

第 4 章では本研究のまとめを行った。実験的研究からは①日本語の文処理に関しては、日本語母語話者が日本語文処理過程における統語処理の優先性、および中国語母語話者は L1 の文処理方略に基づいて L2 の文を処理することを確認した。②日本語の共起表現の心的処理に関しては、中国語母語の日本語学習者と日本語母語話者が共起表現を処理する経路には違いが存在することを示した。また、本研究が日本語教育にどのような貢献をするかについて考察し、本研究の問題点およびこれからの課題を示した。

学位論文審査報告書

平成31年 1月 31日

1 論文提出者

金沢大学大学院人間社会環境研究科

専攻 人間社会環境学専攻

氏名 趙 立翠

2 学位論文題目（外国語の場合は、和訳を付記すること。）

中国語母語話者と日本語母語話者の日本語処理に関する言語認知脳科学的研究

3 審査結果

判定（いずれかに○印） 合格・不合格

授与学位（いずれかに○印） 博士（社会環境学・文学・法学・経済学・学術）

4 学位論文審査委員

委員長 小島 治幸 印

委員 深澤 のぞみ

委員 安永 大地

委員 入江 浩司

委員 堀田 優子

委員 _____

（学位論文審査委員全員の審査により判定した。）

5 論文審査の結果の要旨

本論文は、中国語を母語とする日本語学習者（CJL）ならびに日本語母語話者（JNS）における日本語処理の特性を心理言語学的モデルに基づいて考察し、言語処理に関する仮説を言語認知神経科学的方法により検証した研究である。

本論文の第1章では、まず、日本語処理に関する数々の問題の中でも文処理と句処理の問題に絞り、関連する先行研究を概観している。

言語処理研究はインド・ヨーロッパ系言語を対象に行われた研究が圧倒的に多いが、文処理における統語処理と意味処理の関係性を取り扱った研究に関しては、ドイツ語と中国語の研究に集中している。ここでの関係性とは、系列処理であるのか並列処理であるのかを指し、また系列処理においてはそれらの処理の順序を指す。先行研究は、ドイツ語での統語処理優位性を支持し、中国語では意味処理優位性を報告している。文処理におけるこれらの優位性は形態統語的な特徴の有無によって決まると考えられ、ドイツ語では形態統語的な特徴が顕著であるのに対し、中国語ではそのような特徴が顕著ではないためこのような結果になると考えられている。しかし、この統語処理優位性が言語の形態統語的な特徴によって生じるのであれば、形態統語的な特徴が顕著である日本語の文処理過程もドイツ語と同様になるのか、という疑問が生じる。本論文ではこの問題を第1の研究テーマとしている。

また、本論文の著者もそうであるように、中国語を第1言語（母語、L1）とする者が、第2言語（L2）として日本語を学び使用する場合、彼らの言語処理はL1とL2のどちらに基づいて行われるのかという問題が本論文の第2の研究テーマとなっている。本論文の研究では、複数の語から構成される共起表現（決まり文句や結びつきの強い連語的表現）の処理に焦点を当てている。共起表現の心的処理に関する研究には、母語話者を対象とする研究が多いが、それらほぼすべてにおいて、L1の共起表現の心的処理は創造的表現処理より速い（処理優位性がある）という結論を得ている。しかし、L2学習者を対象とした研究の結果はこの点で一致しておらず、共起表現でも自由句処理は創造的表現より処理優位性が見られるのに対し、慣用句に対しては創造的表現と比べても処理優位性がないといった報告がなされている。また、非母語話者にとっては、意味が明示的でない（半透明な）制約的コロケーション（「焦点を絞る」など）の習得が難しいことはよく知られている。このような事実は、母語話者と非母語話者は同じ方法で共起表現を処理しているか、といった疑問を生む。また、L2学習者はどのような言語処理において母語の影響を受けるのかといった疑問もある。本研究は、L2学習における心内辞書の処理に2つの道筋を仮定するモデル（二重ルートモデル）の検証という形で、これらの疑問の解明を試みるものとなっている。そして、これらの研究課題に対して、実施された6つの実験を第2章と第3章において報告している。

第2章では、文処理レベルの課題を明らかにするために実施した3つの実験をまとめている。実験1-1では、日本語において、統語処理が意味処理より優先的に行われるか否かを検証するために、JNSが黙読-再認課題を行う際の脳活動を機能的近赤外分光法（fNIRS）により計測し、皮質言語領域における活動パターンから言語処理特性を評価した。実験の結果、日本語文処理においては統語処理が優先的に行われることが示唆された。しかし、黙読-再認課題では、参加者が、刺激文を最初から最後まで指示された通りに読んでいたかどうかを保証できない。このため、実験1-2では、JNSが音読-修正音読課題を行う際の脳活動を計測することによって日本語における統語処理優位性を再確認した。実験1-3では、CJLが日本語文処理過程においてJNSと同様に統語処理を優先的に行っているかを調べた。その結果、CJLはL1（中国語）を処理するときの処理方略を用いてL2（日本語）を処理している可能性が示された。

第3章では、日本語の共起表現を用いて、母語話者とL2学習者の心的処理の違いを明らかにするために行われた3つの実験をまとめている。実験2-1では「慣習的な共起表現処理と創造的表現処理は異なる過程を経て処理される」とする二重ルートモデルが、母語話者のみではなくL2学習者の言語処理にもてはまるのかを検証するために、JNSとCJLを対象に句処理時の行動計測ならびに脳血流計測を行った。実験の結果、JNSとCJLは、行動レベルでは違いはなかった（ともに共起表現と創造的表現を理解できた）が、脳活動計測において共起表現処理の際に異なる脳活動パターンを示し、両母語話者が異なる処理の仕組みを持っていることを示唆した。

また、実験2-2と2-3では、L2の共起表現処理におけるL1の影響について検証した。実験2-2では、L1の直訳がL2に存在する共起表現やL1,L2何れにしか存在しない共起表現などを用いて、JNS、CJL上位群、CJL下位群を対象に、処理の違いを行動的に評価した。その結果、CJL下位群はJNSとは異なる処理傾向を示した。一方CJL上位群はJNSと反応速度に違いはなかったが、正答率は依然として低かった。これらの結果は、L2習熟度が高くなっても、L2処理はL1の影響を受け続ける可能性を示唆する。更に実験2-3では、CJL上位群がL2共起表現を処理する際のL1の影響をfNIRSを用いた脳活動測定によって検討した。その結果、CJL上位群はJNSと類似する脳活動パターンを示し、L2の習熟度が増すにつれて、L2処理の際にはL1の影響を受けなくなることを反映していると考えられた。そして、実験2-2と2-3の結果は、第2言語学習が進行するとき、言語処理の二重ルートは概念のコピーではなく、概念の再割り当て（再マッピング）が行われるという考え方を支持するものであった。

そして第4章では、以上の研究を受けて本論文の内容を総括し、当研究分野における本研究の学術的・教育的貢献とともに、本研究の限界や問題、今後の課題について述べている。

以上が本研究の概要である。

人間の言語特性は、伝統的に、言語の形式と関わりの深い統語論、言語の意味と関わりの深い意味論を中心に議論されてきた。19世紀に示されたブローカとウェルニッケによる失語症患者の報告によって、統語処理や意味処理が脳機能と密接にかかわっていることが明らかになったものの、その後100年にわたり、言語認知過程の脳神経基盤に関する学術的研究に大きな進展はなかった。しかし20世紀終盤から急速な発達を遂げた最先端技術である脳機能画像法によって、言語機能を含む認知機能の脳神経基盤に関する研究は近年大きく進展してきた。本研究は、そのような技術の一つである機能的近赤外分光法(fNIRS)を用いて脳活動状態を計測し、その計測データを詳細に分析・検討することにより言語処理機構の特性を明らかにしようとした実証性の高い研究である。

著者は、労をいとわず多くの実験を実施し、その後には収集した多くのデータを根気強く緻密に分析し検討して言語機能の解明に挑んできた。その3年間の研究をまとめたものが本論文である。本研究は日本語の材料を用い、また日本語処理に焦点を当てた実験を行っているが、その研究課題は我々の言語処理のみならず人の認知機構やその脳神経基盤にも関係する一般性の高い問題と関連しており、研究実施においては神経生理学的知識や統計学的知識を必要とする極めて学術性の高い研究であるということが出来る。

審査の過程でいくつかの疑問や課題が指摘されたことも事実である。例えば、本研究において検証を目指した「統語処理優位性仮説」そして「二重ルートモデル」の検証は、L1話者とL2学習者の処理特性を比較するという形で議論がなされている。仮説検証の手続きは、これら両群の特性に関する作業仮説を検証し、その結果から示唆される結論を導くことになる。本論文著者もそのように実験結果から一般的議論へと考察を展開している。しかし、言語構造の異なる母語を持ち言語習熟度の異なる実験群間の限られた実験結果か

ら一般性の高い議論を導くには、異なる言語による類似した先行研究のみならず、多くの関連する知見を吟味した上での慎重な考察が必要であろう。そのためには自身のモデル（考え）を精緻化し、それを明確に説明可能なものにしてゆくことが求められる。特に、実験 2-1 から 3 までの研究における参加者の課題成績や脳活動パタンの結果と考察は、日本語と中国語の話者に対して行われ、その結果から心内辞書の変化を議論している。両言語は文字（漢字）を共有し、したがって一部の意味処理に類似があることは確かだが、一方で統語構造は大きく異なった言語である。本研究ではそれらの特性の極一部を検証したに過ぎない。心的処理の学習変化に関する一般的議論を行い、言語処理構造に関する結論を導くには、さらに多様な言語（たとえばドイツ語とスウェーデン語など同語族言語間）などでの検証も今後必要である。また、論文を構成する実験的研究は異なる時期に行われたことなどもあり、その方法や手法がその都度改善された結果でもあろうが、問題設定や技術的用語の説明、定義、議論の論調などに不明確な点や不統一な点がいくつかみられた。口頭での質疑応答では、著者自身はそれらを明確に理解し意図して用いていることはわかるが、そのような点が本論文に対する読者の理解を困難にさせていることは否めない。

今回本論文にまとめられた実験的研究は、このようにいくつかの課題は含んでいるものの、学術的に大きな研究意義がある。言語における統語処理と意味処理に関わる認知神経科学的研究は機能的磁気共鳴画像法(fMRI)や事象関連電位法(ERP)などの方法を用いて多くの研究がなされているが、fNIRS によって、このような研究が試みられたことは極めて貴重であるといえる。また、第 3 章の研究のように、第二言語習得過程の問題を扱う研究は少なくないが、本研究のように行動的方法や脳生理的計測を用いて実証的に行なわれた研究は多くない。本研究が扱った研究課題はいわば言語科学における世界的な大問題であるにもかかわらず、本研究が行ったような方法でこの問題に取り組んでいる研究者は世界にも多くなく、この困難な問題に目を向けた著者の学問的視点、それに真っ向から向き合った学問的姿勢だけでも十分な評価に値する。そして、著者がこの研究の実施のために脳機能計測など多くの方法や技術を学び、また大量のデータ処理に要した時間や労力は相当なものであったであろうと推察される。本論文で示された実験的データは本研究分野に新たなそして重要な知見を与え、その努力に報いる価値ある研究である。本研究の中で報告された実験研究の一部はすでに学会や学術論文として発表されており、またそのいくつかは国際的発表に値すると考えられ、現在国際学術雑誌に投稿して審査を受けている。一方、本研究によって研究の課題が一層明確になり、更なる研究の必要性も明らかになった点もある。本論文の著者には、今後も独立した研究者として本研究課題に継続的に取り組み、研究の更なる進展を期待したい。

以上の審査により、本論文は博士学位論文の水準に十分に達しているものとして、審査者全員の一致を以って合格と判定した。