

学位論文要旨

中国語を母語とする日本語学習者の
日本語文の記憶における分散効果
—完全処理仮説の実験的検討—

広島大学大学院 教育学研究科
文化教育開発専攻 日本語教育学分野

松原 愛

I 論文題目

中国語を母語とする日本語学習者の日本語文の記憶における分散効果
—完全処理仮説の実験的検討—

II 論文構成（目次）

第1章 問題と目的

第1節 はじめに

第2節 分散効果の概観

第3節 分散効果の説明理論

1. 説明理論の概観

2. 実験方法の概観

第4節 作動記憶理論

1. 作動記憶モデルの概観

2. 作動記憶容量

3. 言語処理における作動記憶の働き

第5節 問題の所在と本研究の目的

第2章 実験的検討

第1節 作動記憶容量を要因とした実験的検討

—日本語母語話者と日本語学習者の比較—

1. 日本語母語話者を対象とした実験（実験1）

2. 日本語学習者を対象とした実験（実験2）

第2節 日本語文の音読時間を指標とした実験的検討

—上級日本語学習者と中級日本語学習者の比較—

1. 上級日本語学習者を対象とした実験（実験3）

2. 中級日本語学習者を対象とした実験（実験4）

第3節 分散呈示事態の回数と間隔を操作した実験的検討

1. 分散呈示事態の回数を操作した実験—習熟度による比較—（実験5）

2. 分散呈示事態の間隔を操作した実験（実験6）

第3章 総合考察

第1節 結果のまとめ

第2節 本研究の意義

第3節 発展課題

引用文献

資料

謝辞

Ⅲ 論文要旨

第1章 問題と目的

第1節 はじめに

私たちが何かを覚えるときは、一度にまとめて集中的に学習するよりも、短い時間でも繰り返して分散的に学習する方が、記憶成績が高くなることが経験的に知られている。この現象は、分散効果 (spacing effect) と呼ばれ、第二言語学習 (second language : 以下, L2) の場面でも、その有効性が示されている (Bird, 2010 ; Miles, 2014)。しかし、この現象がなぜみられるかについては、明らかにされていない部分が多い。本研究では、L2 としての日本語を学ぶ学習者を対象として、分散効果の説明理論を実験的に検討していく。

第2節 分散効果の概観

分散効果は、記憶すべき材料の種類にかかわらず、幅広い場面で観察される。近年、L2 学習の分野では、語彙や文法項目の学習に分散効果を応用した研究が複数なされており、その有効性が示されている (Bahrick & Phelps, 1987 ; Bird, 2010 ; Bloom & Shuell, 1981 ; Miles, 2014)。

第3節 分散効果の説明理論

1. 説明理論の概観

分散効果の説明理論には、以下の仮説が存在する。

(1) 符号化変動性仮説

符号化変動性仮説 (encoding variability hypothesis : Madigan, 1969 ; Melton, 1967) とは、項目を符号化する際の文脈情報の多様性と検索時の手がかりの豊富さによって、分散効果を説明する理論である。この仮説によると、同じ項目が繰り返し呈示されるときは、1 回目の項目呈示とそれ以降の項目呈示で、同質の符号化がなされる場合と、異質の符号化がなされる場合がある。項目の呈示間隔が広い分散条件では、多様な符号化が促され、検索時に使える手がかりが多くなる。集中条件に比べて、分散条件では再生時により多くの手がかりを利用できることから、記憶成績が高まり、分散効果がみられるとされる。

(2) 処理不全説

処理不全説 (deficient variability hypothesis : Hintzman, 1976) とは、集中条件における処理の不十分さに着目し、分散効果を説明する理論である。この仮説によると、同じ項目が連続呈示される集中条件では、実験参加者がその項目を十分に学習したと感じやすくなる。そのため、2 回目以降に呈示される項目には注意が向けられにくくなり、処理が十

分になされない。その結果、集中条件よりも分散条件の方が記憶成績が高くなり、分散効果がみられるとされる。

(3) 完全処理仮説

完全処理仮説 (full processing hypothesis : Dellarosa & Bourne, 1985) とは、集中条件と分散条件における処理の違いを、作動記憶 (working memory : 以下, WM) の観点から捉えた説明理論である。この仮説によると、分散条件では、符号化や検索、精緻化などの全体的な処理が促されるため、集中条件よりも記憶成績が高くなり、分散効果がみられるとされる (甲田・天野, 2004)。

(4) 説明理論の比較検討

符号化変動性仮説によると、分散条件の記憶成績が高まるのは、集中条件よりも検索時に多くの手がかりが使えるためである。しかし、手がかりの多さとともに、手がかりの強さの要因によって記憶成績が高まる可能性もあると考えられる。また、符号化変動性仮説では、手がかり再生テストでみられる分散効果を説明することができない。分散条件で多様な符号化が促され、豊富な手がかりが使える状態になったとしても、実験者によって予め 1 つの手がかりが与えられるテスト事態では、それをもとに記憶した項目を再生しなければならないためである。上述のことを踏まえると、符号化変動性仮説が分散効果の説明理論として有力であるとは言い難い。

処理不全説と完全処理仮説は互いに矛盾する説明理論ではないが、どのような観点から処理を捉えるかについては、見解が異なる。処理を注意の観点から捉えた処理不全説では、呈示項目の処理に注意が向けられやすいか向けられにくいかに、という二側面で分散効果の生起が論じられる。他方、WM の観点から処理を捉えた完全処理仮説では、呈示項目の符号化、貯蔵、検索という処理の過程を想定できるため、注意の観点に立つよりも、より詳細な処理の説明が可能となる。また、処理不全説は、集中条件における記憶の抑制効果に着目した仮説であるが、分散条件での記憶の促進効果にも焦点を当てた点で、完全処理仮説はより包括的な説明理論であると言える。

本研究では、分散効果の説明理論として完全処理仮説を取り上げ、これを検討する。

2. 実験方法の概観

分散効果を扱う研究では、記憶すべき項目の呈示順序が重要であるため、実験者は予め項目の呈示リストを作成する必要がある。その際、以下の 2 点が議論の対象となる。

(1) 試行分散と項目分散

記憶すべき項目の単位をどのように捉えるかに関しては、試行分散と項目分散の 2 つの方法がある。試行分散とは、記憶すべきリストの全体を 1 つの試行と捉える方法である。他方、項目分散とは、リストを構成する複数の項目の一つひとつを、1 単位として捉える方法である。本研究では、試行分散よりもリハーサルを厳密に統制できる点を重視し、項目分散を採用する。

(2) 混合リストと非混合リスト

呈示リストの構成法に関しては、混合リストと非混合リストの 2 種類がある。混合リストとは、1つの呈示リスト内に、集中条件と分散条件の両方の項目を含むリストである。他方、非混合リストとは、集中条件の項目と分散条件の項目を、互いに独立させて呈示するリストである。本研究では、呈示リストの構成法が分散効果の生起に直接的な影響を及ぼすわけではないとの立場から、現在主に用いられている混合リストを採用する。

第4節 作動記憶理論

1. 作動記憶モデルの概観

WM とは、認知課題の遂行中に必要な情報を一時的に保持しながら、同時に他の情報を処理していく記憶のメカニズム、または、それを支えるシステムのことである（三宅・斉藤，2001）。現在、教育領域における WM 研究の多くは、Baddeley & Hitch（1974）が提唱した WM モデルを採用している（湯澤・湯澤，2014）。本研究では、先行研究に準じて Baddeley（e.g., Baddeley, 2000 ; Baddeley, Allen, & Hitch, 2011）の複数成分モデルを採用し、理論的枠組みとして用いる。

2. 作動記憶容量

Baddeley の複数成分モデルでは、処理資源という、認知課題を適切に行うために必要とされる心的資源が想定されている（松見，2006）。課題遂行のために使える処理資源の量（以下、WM 容量）には限界があり、個人によって異なると考えられている。個人の WM 容量は、リーディングスパンテスト（reading span test : 以下、RST）等のスパンテストにより測定することができる。

3. 言語処理における作動記憶の働き

L2 としての日本語学習者を対象とした先行研究（朱，2013 ; 佐藤，2013）では、文や文章の読みに WM の働きが影響を与えることが示されている。このことから、文や文章を複数回読ませて記憶させるという、分散効果研究で用いられる課題の成績に、日本語学習者の WM の働きが関与することが推察される。

第5節 問題の所在と本研究の目的

分散効果が頑健な現象であることはわかっているものの、その説明理論には符号化変動性仮説、処理不全説、完全処理仮説という複数の仮説が存在する。この中でも、最も有力な説明理論であると考えられるのは、完全処理仮説である。ただし、この仮説では、呈示文が WM でどのように処理され、記憶されるかについて、具体的に説明されていない。また、WM と分散効果のかかわりについても、実験的に検討されたわけではない。完全処理仮説を理論的枠組みとした分散効果の研究を発展させ、その詳細を明らかにする必要があると言える。

本研究では、日本語母語話者と日本語学習者を対象に、分散効果の説明理論である完全

処理仮説を検討することを目的とする。具体的には、反復呈示される日本語文を読んで記憶させる課題を採用し、集中条件と分散条件における 2 回目以降の項目呈示時に、WM でのどのような文処理がなされるかを調べるため、6 つの実験を行う。本研究では、研究課題を以下の通りに設定した。

<研究課題 1 >

日本語文の形態情報を音韻情報へと変換する処理は、成人の日本語母語話者では、ほぼ自動化されている。他方、日本語学習者では、形態情報と音韻情報の結びつきがそれほど強くないため、視覚呈示文を声に出して読むという課題の遂行自体が困難であると考えられる。この点を踏まえると、日本語母語話者と日本語学習者とで、分散効果の生じ方が異なる可能性が高い。日本語学習者が日本語文を記憶する際にも、日本語母語話者と同様に、分散効果はみられるのだろうか（研究課題 1-a）。

また、分散効果研究で用いられる課題の特性を考慮すると、実験参加者の WM 容量が課題の遂行成績に影響を与える可能性が高い。実験参加者の WM 容量は、分散効果の生じ方に影響を及ぼすのだろうか（研究課題 1-b）。

<研究課題 2 >

英語母語話者を対象に完全処理仮説を検討した Krug, Davis, & Glover (1990) によると、分散条件における処理の十分さは音読時間に反映され、記憶成績の高い条件では音読時間が長くなるとされる。日本語学習者でみられる分散効果を、完全処理仮説における音読時間の考え方で説明することはできるのだろうか（研究課題 2-a）。

また、英語学習者を対象とした実験（松見, 1995, 1996）によると、習熟度の低い学習者では、分散効果がみられないとされる。日本語の習熟度は、分散効果の生じ方に影響を及ぼすのだろうか（研究課題 2-b）。

<研究課題 3 >

完全処理仮説は、集中条件と分散条件における文処理の違いを、WM の観点から捉えた仮説である。両条件間でなされる文処理の違いを調べるためには、集中条件と分散条件を設定するだけでなく、分散のさせ方をより詳細に設定し、記憶成績を比較することが有効である。日本語文の分散のさせ方を操作した場合、分散呈示事態の回数は日本語文の記憶成績に影響を与えるのだろうか（研究課題 3-a）。日本語文の分散のさせ方を操作した場合、呈示間隔の大きさは日本語文の記憶成績に影響を与えるのだろうか（研究課題 3-b）。

第 2 章 実験的検討

第 1 節 作動記憶容量を要因とした実験的検討—日本語母語話者と日本語学習者の比較—

1. 日本語母語話者を対象とした実験（実験 1）

実験 1 では、日本語母語話者の WM 容量が分散効果の生じ方に影響を及ぼすか否かを調べるため、文の呈示方法を操作して、WM 容量の大小別に記憶成績を比較した。

その結果、集中条件よりも分散条件の方が記憶成績が高く、分散効果がみられた。ただし、WM 容量の大小は、分散効果の生じ方に影響を及ぼさないことが示唆された。

2. 日本語学習者を対象とした実験（実験2）

実験2では、日本語学習者のWM容量が分散効果の生じ方に影響を及ぼすか否かを調べるため、文の呈示方法を操作して、WM容量の大小別に記憶成績を比較した。

その結果、集中条件よりも分散条件の方が記憶成績が高く、分散効果がみられた。また、WM容量の大きい日本語学習者の方が、それが小さい日本語学習者よりも記憶成績が高いことがわかった。ただし、WM容量の大小は、分散効果の生じ方には影響を及ぼさないことが示唆された。

実験1, 2を通して、日本語母語話者の場合と同様に、日本語学習者が日本語文を記憶する際にも、分散効果がみられることがわかった。また、いずれの実験においても、日本語母語話者及び日本語学習者のWM容量は、分散効果の生じ方に影響を及ぼさないことが示された。

第2節 日本語文の音読時間を指標とした実験的検討

－上級日本語学習者と中級日本語学習者の比較－

1. 上級日本語学習者を対象とした実験（実験3）

実験3では、上級の日本語学習者（以下、上級学習者）を対象とした場合の分散効果を、完全処理仮説における音読時間の考え方で説明できるか否かを調べることを目的とし、文の呈示方法の間で記憶成績と音読時間を比較した。

その結果、集中条件よりも分散条件の方が記憶成績が高く、分散効果がみられた。しかし、両条件間で音読時間に差はみられなかった。すなわち、記憶成績が高い条件で音読時間が長くなる現象は、みられなかった。上級学習者が日本語文を記憶する際にみられる分散効果を、完全処理仮説における音読時間の考え方で説明することは難しいと言える。

2. 中級日本語学習者を対象とした実験（実験4）

実験4では、中級の日本語学習者（以下、中級学習者）を対象とした場合の分散効果を、完全処理仮説における音読時間の考え方で説明できるか否かを調べることを目的とし、文の呈示方法の間で記憶成績と音読時間を比較した。

その結果、集中条件よりも分散条件の方が記憶成績が高く、分散効果がみられた。音読時間は、集中条件の方が分散条件よりも長いことが示された。すなわち、記憶成績が高い条件で音読時間が長くなる現象は、みられなかった。中級学習者が日本語文を記憶する際にみられる分散効果を、完全処理仮説における音読時間の考え方で説明することは難しいと言える。

実験3, 4の結果から、日本語学習者を対象とした場合の分散効果を、完全処理仮説における音読時間の考え方で説明することは困難であることがわかった。また、日本語の習熟度は、分散効果の生じ方に影響を及ぼさないことが明らかとなった。

第3節 分散呈示事態の回数と間隔を操作した実験的検討

1. 分散呈示事態の回数を操作した実験—習熟度による比較—（実験5）

実験5では、中級学習者と上級学習者を対象として、分散呈示事態における文処理が2回行われる分散条件と、それが1回行われる前半分散・後半分散条件、そして、それが1回も行われない集中条件を設定し、これらの4条件間で記憶成績を比較した。

分散呈示事態のもとでなされる文処理の回数が多いほど記憶成績は高まると予測したが、文の呈示条件間で記憶成績を比較したところ、中級学習者では、集中条件よりも前半分散・後半分散条件、分散条件で記憶成績が高いことが示された。分散呈示事態における文処理は、回数が多ければ多いほど記憶成績が高まると言うよりも、反復が1回でもなされれば、記憶成績が高まることが明らかとなった。上級学習者では、天井効果に近似した結果が得られ、文の呈示方法の間で記憶成績に差はみられなかった。

2. 分散呈示事態の間隔を操作した実験（実験6）

実験6では、中級程度の日本語学習者を対象として、日本語文の呈示間隔を操作するため、0文介在条件、1文介在条件、3文介在条件、5文介在条件、8文介在条件を設定し、これらの条件間で記憶成績を比較した。1文介在条件から順次、8文介在条件まで、1回目の呈示文に関連する情報がWMから減衰する確率が高まるため、それに伴って記憶成績も高くなると予測した。

実験の結果、0文・1文介在条件よりも5・8文介在条件の方が記憶成績が高く、3文介在条件と他の条件の間では記憶成績に差がみられないことが示された。0文・1文介在条件よりも5文・8文介在条件の方が記憶成績が高かったことから、これらの条件の間で、WMでなされる文処理の様相が変化することが示唆された。0文・1文介在条件では、WMにおける1回目の呈示文に関する情報の処理及び保持が継続するのに対して、5文・8文介在条件では、それらの情報は長期記憶にある可能性が高いと考えられる。

第3章 総合考察

第1節 結果のまとめ

本研究の目的は、日本語母語話者と日本語学習者を対象に、分散効果の説明理論である完全処理仮説を検討することであった。具体的には、反復呈示される日本語文を読んで記憶させる課題を採用し、集中条件と分散条件における2回目以降の項目呈示時に、WMでどのような文処理がなされるかに着目し、6つの実験を行った。

本研究の実験では、符号化変動性仮説を支持する結果は得られなかった。実験1～6では、手がかり口頭再生テストによって記憶成績が測定され、全ての実験で分散効果がみられた。実験者が予め手がかりを呈示するテスト事態で分散効果がみられたことは、符号化変動性

仮説で説明できない。

また、処理不全説を支持する結果も得られなかった。実験 3～6 では、実験参加者は視覚呈示文を 1 度だけ読み、記憶するように教示された。文の呈示条件間でリハーサル回数が等しく設定された場合に分散効果がみられたことを、処理不全説で説明することは難しい。処理不全説では、集中条件での処理が十分になされないのは、同じ項目が立て続けに呈示されるためだとされている。1 つまたは 3 つの他の文を介在して、同一文が反復呈示される 1 文・3 文介在条件の記憶成績と、他の文を全く介在せずに同一文が反復呈示される 0 文介在条件（集中条件）の記憶成績が、同程度に低かったことは、処理不全説で説明できない。

完全処理仮説に関しても、これを支持しない実験結果が得られた。具体的には、実験 1, 2 において、WM 容量の大小が分散効果の生じ方に影響を及ぼさなかったこと、また、実験 3, 4 において、音読時間で分散効果を説明できなかったことが挙げられる。ただし、これらの結果は、材料となる日本語文を長くした実験を行うことにより、再検証しうる課題であると考えられる。また、先行研究（Dellarosa & Bourne, 1985 ; 北尾, 1992）では、介在文が 1 つか 3 つの分散条件は、それよりも多くの他の文を介在させる条件と同様に、分散条件として扱われている。しかし、実験 6 の結果から、1 文・3 文介在条件の記憶成績は、0 文介在条件（集中条件）と同程度に低いことがわかった。これは、分散効果という現象が、反復呈示される同一項目の間に、何か 1 つでも他の項目を介在させることで生じる現象というよりは、厳密に言えば、複数の項目を介在させることによって生じる現象であることを示唆している。

本研究の実験結果を総合的に捉えると、集中条件における WM での文処理と、分散条件における WM での文処理は、以下の 2 点で異なると言える。

まず、2 回目の文呈示の時になされる処理が、どのような情報に基づいて行われるかという点である。集中条件で呈示される日本語文の処理は、主に WM にある情報で完結するが、分散条件で呈示される日本語文の処理は、長期記憶にある情報を利用して行われると考えられる。また、WM でなされる文処理の新規性という点でも、集中条件と分散条件は異なる。集中条件では、同一文が連続呈示されるので、その文に関する情報が WM で保持または処理される状態は、一定時間継続する。他方、分散条件では、複数の文が次々と呈示されるので、ある 1 つの文に関する情報は断続的に WM から減衰し、忘却される。したがって、分散条件では、文が呈示される度に長期記憶からの情報に基づいた新たな文処理が WM で行われると考えられる。

上述のような、集中条件と分散条件での文処理の違いが記憶成績に差をもたらすためにみられる現象が、分散効果である。

第 2 節 本研究の意義

本研究の主な意義は次の 2 点である。1 つ目は、L2 としての日本語教育の分野に、認知心理学の分野で探究されてきた分散効果の視点を導入したことである。2 つ目は、完全処理

仮説を WM の観点から精緻化したことである。

第3節 発展課題

本研究の発展課題は次の2点である。1つ目は、日本語母語話者を対象に、日本語文を読んで記憶させる実験を行い、記憶成績と音読時間の関係を調べることである。2つ目は、日本語学習者を対象に、日本語の長い文を材料として用いた記憶実験を行い、分散効果の生じ方を調べることである。

引用文献

- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*, 417-423.
- Baddeley, A. D., Allen, R. J., & Hitch, G. J. (2011). Binding in visual working memory: The role of the episodic buffer. *Neuropsychologia, 49*, 1393-1400.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Bahrick, H. P., & Phelps, E. (1987). Retention of Spanish vocabulary over 8 years. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 13*, 344-349.
- Bird, S. (2010). Effects of distributed practice on the acquisition of second language English syntax. *Applied Psycholinguistics, 31*, 635-650.
- Bloom, K. C., & Shuell, T. J. (1981). Effects of massed and distributed practice on the learning and retention of second-language vocabulary. *The Journal of Educational Research, 74*, 245-248.
- Dellarosa, D., & Bourne, L. E. (1985). Surface form and the spacing effect. *Memory and Cognition, 13*, 529-537.
- Hintzman, D. L. (1976). Repetition and memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 47-91). New York: Academic Press.
- 朱 仁媛 (2013). 「韓国人日本語学習者の日本語文章の音読時における内容理解度と作動記憶容量の関係」『広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部 (文化教育開発関連領域)』
62, 271-280.
- 北尾倫彦 (1992). 「文の自由再生における分散効果の研究—完全処理仮説の検討—」『心理学研究』*53*, 100-106.
- 甲田直美・天野 碧 (2004). 「文章記憶の自由再生における分散効果の研究」『滋賀大学教育学部紀要Ⅱ：人文科学・社会科学』*54*, 25-32.
- Krug, D., Davis, T. B., & Glover, J. A. (1990). Massed versus distributed repeated reading: A case of forgetting helping recall? *Journal of Educational Psychology, 82*, 366-371.

- Madigan, S. A. (1969). Intraserial repetition and coding processes in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 828-835.
- 松見法男 (1995). 「第 2 言語の文章記憶における分散効果(1)」『日本心理学会第 59 回大会 発表論文集』, 862.
- 松見法男 (1996). 「第 2 言語の文章記憶における分散効果(2)」『日本心理学会第 60 回大会 発表論文集』, 849.
- 松見法男 (2006). 「言語学習と記憶」 縫部義憲 (監修)・迫田久美子 (編著)『講座・日本語 教育学第 3 巻言語学習の心理』 第 3 章第 1 節 (pp. 128-160), スリーエーネットワーク.
- Melton, A. W. (1967). Repetition and retrieval from memory. *Science*, 158, 532.
- Miles, S. W. (2014). Spaced vs. massed distribution instruction for L2 grammar learning. *System*, 42, 412-428.
- 三宅 晶・齊藤 智 (2001). 「作動記憶研究の現状と展開」『心理学研究』 72, 336-350.
- 佐藤智照 (2013). 「第二言語としての日本語文の繰り返し音読における文の音韻・意味処理 過程－単語の音韻符号化の高速性と音声・意味重視教示の視点から－」『広島大学大学院 教育学研究科紀要 第二部 (文化教育開発関連領域)』 62, 261-270.
- 湯澤正通・湯澤美紀 (2014). 『ワーキングメモリと教育』 北大路書房.