

## 第二言語としての手話の語彙学習における 視・空間短期記憶の役割

松見法男

(2004年9月30日受理)

Role of visuo-spatial short-term memory on vocabulary learning of Sign Language as a second language

Norio Matsumi

Two experiments were designed to investigate a role of visuo-spatial short-term memory on vocabulary learning of Sign Language as a second language. The subjects having no experiences of Sign Language learning were required to encode Sign Language new words by associating with their meaning (presented in Japanese words) in both experiments. A  $2 \times 2 \times 3$  factorial design was used in experiment 1: the first variable was with or without spatial concurrent task, the second was high- or low-imagery of the Sign Language words (from Matsumi's list, 2000), and the third was trial numbers of paired associate learning. A  $2 \times 2 \times 3$  factorial design was used in experiment 2: the first variable was with or without visuo concurrent task, the second was wide- or narrow- moving of the Sign Language words, and the third was trial numbers of paired associate learning. The main results were as follows: (a) visuo concurrent task interrupted encoding of Sign Language new words, but spatial concurrent task did not, and (b) both imagery and moving wideness of Sign Language were critical factors in words memory. These results suggested that in contrast with phonological short-term memory which is important for speech language, the visuo-spatial short-term memory, especially its visual component, plays an important role in learning Sign Language new words.

Key words : Sign Language, second language, vocabulary learning, visuo-spatial short-term memory, imagery and moving wideness of Sign Language words

キーワード：手話、第二言語、語彙学習、視・空間短期記憶、手話単語のイメージ性と動作幅

### 問題と目的

音声言語を母語 (native language) として習得している人が、手話 (sign language) を第二言語 (second language) として学習するとき、そこにはどのような記憶メカニズムが存在するのであろうか。

音声言語を扱ったこれまでの記憶研究では、第二言語の語彙学習において、音韻的短期記憶 (phonological short-term memory) が重要な役割を果たすことが報告されている。Papagno, Valentine, & Baddeley (1991) は、母語としてのイタリア語と第二言語としてのロシア語を取り上げ、二重課題法 (dual task method) を用いた実験を行った。主課題

である対連合学習に対して、構音抑制課題 (articulatory suppression task) を並行課題として設定し、この条件下での記憶成績を、並行課題のない条件と比較したのである。実験の結果、構音抑制課題がロシア語の未知単語の学習を妨害することがわかり、第二言語の単語学習における音韻的短期記憶の重要性が示唆された。動的な短期記憶である作動記憶 (working memory: e.g., Baddeley, 1986; Logie, 1995) のモデルに基づくならば、そのサブシステムである音韻ループ (phonological loop) が重要な役割を果たすと解釈できる。

しかし、松見 (2003) は、第二言語として手話を学習する際は、音韻的短期記憶がそれほど重要な役割

を果たさないことを明らかにした。実験では、先行研究と同じく二重課題法が採用され、日本語単語と新しい手話単語との対連合学習の際に、「あ、え、い、お、う」の各音を発声する構音抑制課題が並行課題として設定された。学習後に、日本語単語に対する手話単語の再生を求めた結果、試行数（3試行）の増加に伴う再生成績の上昇パターンは、構音抑制課題の有・無にかかわらず、手話単語のイメージ性の高・低によってのみ異なることがわかった。構音抑制を行って内的な音声リハーサルを妨害しても、新しい手話単語の符号化が難しくなるとはいえず、手話の記憶において、音韻的短期記憶が音声言語ほどには重要な役割を果たしていない可能性が示されたのである。

このような結果が生じた理由の一つに、手話が視覚モードによる自然言語 (natural language) であることがあげられる。視覚情報が重要な言語情報である手話では、その学習において、視・空間的な非言語情報（音声言語での言語情報に対するもの）の処理と一時的保持が不可欠だといえよう。特に、聴覚モードによる音声言語を母語とする学習者が、第二言語として手話を学習するときは、音韻的な言語情報よりも、むしろ視覚的イメージや運動イメージといった、視・空間的な非言語情報が重要だと推測される。

この推測が妥当であるならば、手話の学習では、作動記憶モデルが想定するもう一つのサブシステム、すなわち音韻ループと独立して機能する視・空間スケッチパッド (visuo-spatial sketch-pad) が重要な役割を果たすといえよう。本研究の目的は、この仮説を実験的に検証することである。

## 実験 1

作動記憶モデルを枠組みとして視・空間短期記憶の役割を検討したこれまでの実験研究では、並行課題として、タッピング課題や標的課題、あるいは回転版課題などが多く採用されている。すなわち、すべてが手

の運動による課題である。しかしながら、表現手段の中心が手の動きにある手話では、手を用いた並行課題を採用することは、主課題である言語記憶課題の遂行に一定の制限を加えることになる。そこで実験 1 では、手を使わない視・空間並行課題を採用する。足の運動を用いた「足踏み」課題である。これについては、わずかながら先行研究 (e.g., Logie, 1995) が存在するので、その実験手続きを参考にする。

実験 1 の目的は、音声言語である日本語単語と視覚言語である手話単語の対連合学習において、視・空間短期記憶がどのような役割を果たすのかについて、「足踏み」課題を並行課題として採用し、検討することである。なお、実験材料の選定に際しては、手話単語のイメージ性を考慮し、その高・低によって成績差が生じるか否かについてもみていく。

## 方法

**被験者** 日本手話の学習経験がない大学生 16 名であった。全員が、音声言語である日本語を母語として習得していた。

**実験計画**  $2 \times 2 \times 3$  の 3 要因配置が用いられた。第 1 の要因は並行課題の有・無で、2 水準であった。第 2 の要因は手話単語におけるイメージ性の高・低で、2 水準であった。第 3 の要因は学習試行数で、第 1、第 2、第 3 試行の 3 水準であった。3 つの要因とも、被験者内変数であった。

**材料** 松見 (2000) における手話基本単語 100 語のリストから、イメージ性評定値が 5.00 以上の手話単語（以下では、これを高イメージ語とする）16 個と、同じくイメージ性評定値が 2.47 以下の手話単語（以下では、これを低イメージ語とする）16 個の、計 32 個を選定した。手話単語は、いずれも一動作で 3 秒以内に表現でき、しかも意味として対応する日本語単語が名詞であった。高イメージ語 16 個と低イメージ語 16 個は、それぞれにおいて、手話動作の類似性、日本語単語の表記形態、文字数などを考慮し、8 個ずつ

表 1 実験 1 で用いられた手話単語 32 語 (日本語訳) とイメージ性評定値

【高イメージ語 1】	【高イメージ語 2】	【低イメージ語 1】	【低イメージ語 2】
水泳 (5.33)	友達 (5.33)	仕事 (2.33)	本当 (2.33)
一緒 (5.40)	全部 (5.53)	年齢 (1.53)	可能 (1.53)
挨拶 (5.93)	引越 (5.67)	表現 (2.13)	暮らし (2.27)
料理 (6.93)	雨 (6.93)	駅 (1.53)	会社 (1.67)
建物 (5.93)	結婚 (6.07)	下手 (2.07)	趣味 (1.80)
曇り (6.47)	飛行機 (6.27)	休み (2.07)	名前 (2.00)
コーヒー (6.60)	スポーツ (5.00)	注意 (2.47)	今度 (2.47)
集まり (5.20)	テニス (6.87)	発熱 (2.40)	人びと (2.33)

の2リストに分けられた。手話学習の経験者(女性)に、各手話単語を表情をつけずにゆっくりと表現してもらい、刺激呈示用のビデオテープを作成した。手話の動作表現は、「日本語-手話辞典」(米川明彦監修, 日本手話研究所編, 1997), ならびに「NHKみんなの手話 上・下」(日本放送協会編, 1999)に掲載されているものを標準とした。手話単語は1語につき3秒以内で1回表現され、日本語単語は手話動作に対応させて、ビデオ画面の下方中央に白文字(ゴシック体, 48ポイント)で挿入された。表1に、実験1で使用した手話単語の日本語訳を、手話単語のイメージ性評定値とともに示す。

**装置** デジタルビデオカメラ(SONY DCR-TRV 900など), エディティング・コントローラー(Panasonic AG-3520など), パーソナル・コンピュータ(NEC PC-9821 Nr15)と周辺機器, などが用いられた。

**手続き** 実験は個別に行われた。被験者は、4つの手話単語リストについて、学習セッションとテスト・セッションの組み合わせを連続3試行を行った。

学習セッションでは、ビデオ画面に1語ずつ呈示される手話単語を、実際に手を動かして、日本語単語と一っしょにできるだけ正確に覚えるよう教示された。手話単語1語の呈示時間は3秒で、呈示間隔は0秒であった。また呈示順序はリスト内で一定であった。並行課題有り条件では、メトロノームの音に合わせて1秒に1回の割合で、足元のペダルを続けて踏むように教示された。「ペダル踏み」は、手話単語の呈示10秒前から始められ、手話単語の呈示終了後も5秒間続けられた。手話単語の呈示中に被験者の「ペダル踏み」が止まった場合は、「ペダル踏み」を続けるように実験者が口頭で促した。並行課題の有り無し条件の実施順序と、4つのリストの呈示順序については、被験者間でカウンターバランスがとられた。

次にテスト・セッションでは、コンピュータ画面の中央にランダムに呈示される日本語単語を見て、それをできるだけ正確に手話で動作表現するよう求められた。日本語単語の呈示時間は2秒で、呈示間隔は3秒であった。すべてのセッションが終了した後、被験者は、手話の学習経験の有・無や、呈示された手話単語に関する知識の有・無などについて、質問紙に記入する形で尋ねられた。実験の様子は、あらかじめ被験者に承諾を得た上で、学習セッションとテスト・セッションにおける被験者の手話動作を中心に、実験室に備え付けのビデオカメラですべて録画された。

### 結果と考察

テスト・セッションの各試行で再生された手話動作

については、次の基準で採点した。手の形、位置、動作の方向(動き)という3側面を重視し、すべて正しく再生されている場合に2点、どれか1つが間違っている場合に1点、そして2つ以上間違っている場合と無反応に0点をそれぞれ与えた。

各条件における平均正再生得点を図1と図2に示す。並行課題×手話単語のイメージ性×学習試行数の3要因分散分析を行った結果、手話単語のイメージ性の主効果( $F(1, 15) = 8.39, p < .05$ )と、学習試行数の主効果( $F(2, 30) = 108.63, p < .001$ )がそれぞれ有意であった。並行課題の主効果は有意ではなかった( $F(1, 15) = 0.64$ )。また、手話単語のイメージ性と学習試行数との交互作用が有意であった( $F(2, 22) = 32.54, p < .001$ )。しかし、並行課題と手話単語のイメージ性との交互作用( $F(1, 15) = 0.00$ )、並行課題と学習試行数の交互作用( $F(2, 30) = 0.33$ )、さらに並行課題と手話単語のイメージ性と学習試行数の2次交互作用( $F(2, 30) = 0.46$ )は、いずれも有意ではなかった。

手話単語のイメージ性と学習試行数との交互作用が有意であったので、単純主効果の検定およびRyan法による多重比較を行ったところ、次のことが明らかとなった。すなわち、並行課題の有・無にかかわらず、(a) 第1試行において、高イメージ語が低イメー

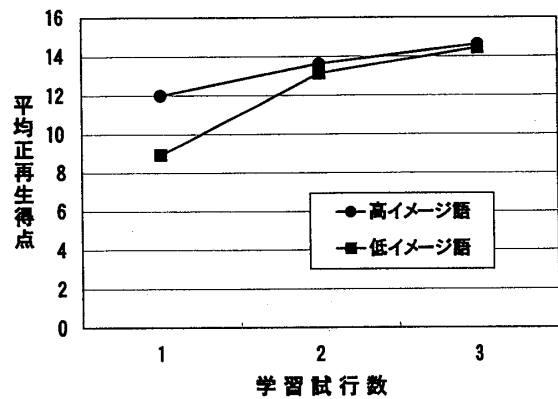


図1 並行課題無し条件における手話単語の再生成績

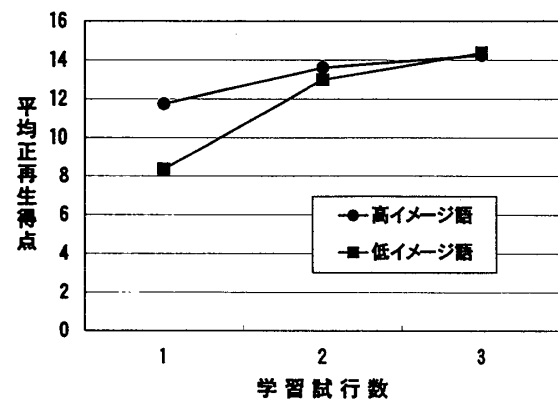


図2 並行課題有り条件における手話単語の再生成績

ジ語よりも再生成績が高いこと ( $F(1, 45) = 40.84$ ,  $p < .001$ ), また (b) 高イメージ語でも低イメージ語でも, 第1試行より第2試行のほうが再生成績が高く (高イメージ語では  $t(60) = 4.87$ ,  $p < .05$ ; 低イメージ語では  $t(60) = 12.15$ ,  $p < .05$ ), さらに第2試行より第3試行のほうが再生成績が高いこと (高イメージ語では  $t(60) = 2.24$ ,  $p < .05$ ; 低イメージ語では  $t(60) = 3.71$ ,  $p < .05$ ) がわかった。

これらの結果から, 手話単語の再生成績は, 視・空間並行課題の有・無にかかわらず, 手話単語のイメージ性の高・低と学習試行数によって異なるといえよう。イメージ性が高い手話単語は, 手話動作そのものが日本語単語から想起される視覚的イメージと結びつきやすく, 学習時により良く符号化されたのに対し, イメージ性が低い手話単語は, 手話動作が日本語単語から想起される視覚的イメージと結びつかず, 動作そのものが抽象的であったために, 学習時, とりわけ第1試行において符号化が難しかったと考えられる。

学習試行数の増加にともなう再生成績の上昇パターンが, 並行課題の有・無にかかわらず, 手話単語のイメージ性の高・低によって異なることが示された。そして, イメージ性が高い手話単語とそれが低い手話単語との成績差の生じ方は, 並行課題の有・無条件間できわめて類似していた。これは, 並行課題として構音抑制課題を用いた松見 (2003) の実験結果とほぼ一致する。視・空間並行課題として採用した「ペダル踏み」が, 新しい手話単語の符号化を妨害したとはいえ, 視・空間短期記憶が手話の単語記憶に重要な役割を果たす可能性は示されなかった。

ただし, この結果から, 手話の母語話者に関する Wilson & Emmorey (1997) の示唆を, そのまま第二言語としての手話の学習者に当てはめることはできない。つまり, 手話にかかわる視・空間的処理は, より一般的な視・空間能力から独立したものである, と結論づけることはできない。それは, 以下のような理由による。

学習セッションの様子を録画したビデオテープを分析すると, 手話動作における手の動きを, 1秒間隔で行う「ペダル踏み」のリズムにあわせる被験者が観察された。つまり, 当初は手話動作の符号化を妨害すると予測された視・空間並行課題が, それを行うことによって, むしろ手話動作をリズムカルに符号化させ, 手話単語の学習を促進したのである。このことは, 実験後の被験者による内省からもうかがえる。このように, 足を用いた視・空間並行課題は, 手の運動を協応させることができ, 必ずしも主課題に対する妨害課題になっていなかった可能性がある。さらに, 視覚的イ

メージや運動イメージなどの視・空間情報は, 視覚成分と空間成分の2つで構成されていると考えられるが, 実験1で用いた「ペダル踏み」はもっぱら, 後者の空間成分にかかわる処理を要求するものであった。したがって, 第二言語としての手話の学習における視・空間短期記憶の役割を解明するには, 非言語 (非音声言語) 的信息における視覚成分の処理と一時的保持を妨害するような並行課題をさらに採用し, その条件下で手話単語の記憶実験を行う必要があるといえよう。

## 実験 2

実験1では, 視・空間並行課題に「ペダル踏み」課題を用い, 手話単語のイメージ性の高・低を操作して, 並行課題が有る条件と無い条件の間で手話単語の再生成績を比較した。その結果, 並行課題の有・無にかかわらず手話単語のイメージ性の高・低によって手話単語の再生成績に差が生じ, 学習試行数の増加にともなう再生成績の上昇パターンが, 並行課題の有・無条件間で類似していることが明らかとなった。

この結果は, 第二言語としての手話単語の符号化に, 視・空間短期記憶が重要な役割を果たしていないことを示唆するものである。しかしこの解釈には, 次の2点を理由として, なお疑問が残る。

1つは, 「ペダル踏み」が視・空間並行課題として, 手話単語の符号化に妨害的に働くよりも, 部分的ではあるが, むしろ促進的に働いた可能性がある。実際に, ビデオ画面上の手話単語を手を用いて動作表現するとき, 同時に足でペダルを踏むことにより, 手の動きがリズムカルになる被験者が存在した。もう1つは, 「ペダル踏み」が, 視・空間情報の空間成分にかかわる処理を求めており, 空間成分の情報処理が手話単語の符号化にそれほど大きな影響を及ぼさなかった可能性がある。本研究の実験1でも, 音韻的短期記憶の役割を検討した松見 (2003) の実験でも, 手話単語の再生成績は, 手話単語のイメージ性の高・低によって異なること, すなわち, イメージ性の高い単語のほうが低い単語よりも高い記憶成績を示すことが明らかとなった。これは, 視覚的イメージなど視覚成分にかかわる情報処理が, 手話単語の符号化に大きく影響する可能性を示唆するものである。

以上のことをふまえ, 実験2では, 視・空間並行課題として視覚成分にかかわる課題を設定し, 手話の語彙学習における視・空間短期記憶の役割をさらに調べていく。すなわち, 実験2の目的は, 音声言語である日本語単語と視覚言語である手話単語との対連合学習

において、作動記憶モデルの視・空間スケッチパッドが重要な役割を果たすか否かについて、図形記憶課題を並行課題として採用し、検討することである。なお、実験材料に関しては、手話単語の動作幅の大・小を要因として操作する。手話単語のイメージ性の高・低については、実験1の結果および松見(2003)の実験結果をふまえ、単語の属性として偏りが生じないように統制する。

## 方法

**被験者** 日本手話の学習経験がない成人(大学生、大学院生、および大学教職員)10名であった。全員が、音声言語である日本語を第1言語として習得していた。

**実験計画** 2×2×3の3要因配置が用いられた。第1の要因は並行課題の有・無で、2水準であった。第2の要因は手話単語における動作幅の大・小で、2水準であった。第3の要因は学習試行数で、第1、第2、第3試行の3水準であった。3つの要因とも、被験者内変数であった。

**材料** 次の手順にしたがって48個の手話単語を選定した。すなわち、松見(2000)における手話基本単語100語のリストを参考にしながら、手話表現における動作幅が大きい単語と小さい単語を、まず実験者の判断によって選びだした。その結果、松見(2000)のリストからは、手話単語のイメージ性評定値が5.76以上の手話単語17個と、イメージ性評定値が2.93以下の手話単語19個が選定された。これら36個の手話単語に、新しく12個の手話基本単語を加え、計48個の手話単語を準備した。12個の手話単語については、手話学習の未経験者8名に、7段階尺度を用いてイ

メージ性の高・低を判断させる調査を行った。

このように準備されたイメージ性の高い手話単語(以下では、高イメージ語)24個と、イメージ性の低い手話単語(以下では、低イメージ語)24個の計48個について、手話学習の経験者4名と未経験者4名とに、5段階尺度を用いて動作幅の大・小を評定させる調査を行った。その結果に基づいて、動作幅評定値2.63以上の手話単語24個を動作幅の大きい単語とし、動作幅評定値2.13以下の手話単語24個を動作幅の小さい単語とした。動作幅の大きい単語24個と小さい単語24個は、それぞれにおいて、12個の2リストに分けられた。その際は、高イメージ語と低イメージ語が1リストに同数(6個ずつ)入るようにし、手話単語におけるイメージ性の高・低を統制した。さらに、手話動作の類似性、日本語単語の表記形態、品詞、文字数なども可能な限り考慮して4つのリストを作成した。表2に、本実験で使用した手話単語48個の日本語訳を、手話単語のイメージ性評定値とともに示す。

手話学習の経験者(女性)に、各手話単語を表情をつけずにゆっくりと表現してもらい、刺激呈示用のビデオテープを作成した。手話の動作表現は、「日本語—手話辞典」(米川明彦監修、日本手話研究所編、1997)、ならびに「NHKみんなの手話 上・下」(日本放送協会編、1999)に掲載されているものを標準とした。手話単語は1語につき5秒以内で1回表現され、日本語単語は手話動作のそれぞれに対応させて、ビデオ画面の下方中央に白文字(ゴシック体、48ポイント)で挿入された。これらのビデオ画面は、視・空間並行課題無し条件用である。

視・空間並行課題有り条件用のビデオ画面では、並行課題無し条件用の画面に加えて、画面上部中央に2

表2 実験2で用いられた手話単語48語(日本語訳)とイメージ性評定値

【動作幅大の単語1】	【動作幅大の単語2】	【動作幅小の単語1】	【動作幅小の単語2】
料理 (6.93)	行く (6.27)	コーヒー (6.60)	月 (3.75)
可能 (1.53)	帰る (2.33)	駅 (1.53)	構わない (2.40)
雨 (6.93)	見る (6.27)	忘れる (6.60)	時間 (6.38)
嫌い (1.73)	仕事 (2.33)	年齢 (1.53)	待つ (4.50)
食べる (6.93)	飛行機 (6.27)	挨拶 (5.93)	内緒 (6.50)
バス (1.87)	今度 (2.47)	趣味 (1.80)	厳しい (3.25)
テニス (6.87)	結婚 (6.07)	考える (5.87)	本 (6.87)
下手 (2.07)	店 (2.87)	名前 (2.00)	嘘 (1.62)
会う (6.53)	建物 (5.93)	聞く (5.87)	電話 (7.00)
休み (2.07)	悪い (2.87)	本当 (2.33)	癖 (1.75)
曇り (6.47)	引越 (5.67)	約束 (5.38)	家 (5.87)
人々 (2.33)	上手 (2.93)	発熱 (2.40)	担当 (2.12)

×2のマトリックス（背景は濃紺色で、縦線と横線は白色）が呈示できるようにした。手話単語の呈示と同時に、マトリックス上の4セルのいずれかに、「○、△、□、◇、▽、☆」の中から、どれか1つの図形が白色（塗りつぶしたもの）で呈示されるようビデオ画面を構成した。なお、視・空間並行課題の遂行状況を確認するため、図形再認テストを作成した。図形再認テストは、動作幅の大きい単語リスト用と、動作幅の小さい単語リスト用の2種類であった。ディストラクターは、実際に呈示された図形と同じ種類の図形を用い、その呈示位置だけが異なるものを12個用意した。

**装置** デジタルビデオカメラ (SONY DCR-TRV900 など)、エディティング・コントローラー (Panasonic AG-3520 など)、パーソナル・コンピュータ (NEC PC-9821 Nr15) と周辺機器、などが用いられた。

**手続き** 実験は個別に行われた。被験者は、4つの手話単語リストについて、学習セッションとテスト・セッションの組み合わせを連続3試行行った。

学習セッションでは、ビデオ画面に1語ずつ呈示される手話単語を、実際に手を動かして、日本語単語と一対一でできるだけ正確に覚えるよう教示された。手話単語1語の呈示時間は5秒で、呈示間隔は0秒であった。呈示順序はリスト内で一定であった。並行課題有り条件では、手話単語の呈示開始と同時に画面上部中央のマトリックス上に現れる図形の形と位置を視野に入れながら、各手話単語を覚えるように求められた。被験者には、(a) 図形は1つであること、(b) 図形は2×2のマトリックスのいずれか1か所に現れること、(c) 手話単語ごとに図形の形と位置が異なること、そして (d) テスト・セッション後に、現れた図形について尋ねられること、が前もって知らされた。並行課題有り条件で呈示される図形の種類と位置は、各手話単語にランダムに割り当てた。なお、並行課題の有無し条件の実施順序と、4つのリストの呈示順序については、被験者間でカウンターバランスがとられた。

テスト・セッションでは、コンピュータ画面の中央にランダムに呈示される日本語単語を見て、それをできるだけ正確に手話で動作表現するように教示された。手話動作を完全に覚えていない場合は、部分的でもかまわないので、手を動かして覚えている限り表現するよう求められた。日本語単語の呈示時間は2秒で、呈示間隔は3秒であった。並行課題有り条件では、学習セッションとテスト・セッションの組み合わせが3試行終了した後に、図形再認テストが行われた。再認テストでは、12個のディストラクターを含む24個の（マトリックス上の）図形から、手話単語

の学習時にビデオ画面上部中央に現れたものを正しく選択するよう求められた。

すべての課題を終了した後、被験者は、手話の学習経験の有・無や、呈示された手話単語に関する知識の有・無などについて尋ねられた。なお実験の様子は、あらかじめ被験者に承諾を得た上で、学習セッションとテスト・セッションにおける被験者の手話動作を中心に、実験室に備え付けのビデオカメラですべて録画された。

## 結果と考察

テスト・セッションの各試行で再生された手話動作については、次の基準で採点した。手の形、位置、動作の方向（動き）という3側面を重視し、すべて正しく再生されている場合は2点を、どれか1つが間違っている場合は1点を、そして2つ以上間違っている場合と無反応には0点をそれぞれ与えた。

各条件における平均正再生得点を図3と図4に示す。並行課題×手話単語の動作幅×学習試行数の3要因分散分析を行った結果、並行課題の主効果 ( $F_{(1,9)} = 9.06, p < .05$ ) と手話単語の動作幅の主効果 ( $F_{(1,9)} = 7.25, p < .05$ )、そして学習試行数の主効果 ( $F_{(2,18)} = 93.38, p < .001$ ) がそれぞれ有意であった。また、並行課題と学習試行数との交互作用に傾向差がみられた ( $F_{(2,18)} = 2.75, p < .10$ )。さらに、並行課題と手話単語の動作幅と学習試行数の2次交互作用に傾向差がみられた ( $F_{(2,18)} = 3.39, p < .10$ )。並行課題と手話単語の動作幅との交互作用 ( $F_{(1,9)} = 0.36$ )、および手話単語の動作幅と学習試行数との交互作用 ( $F_{(2,18)} = 0.46$ ) は、いずれも有意ではなかった。

並行課題と学習試行数との交互作用に傾向差がみられたので、試みに単純主効果の検定およびRyan法による多重比較を行ったところ、次のことが明らかとなった。すなわち、手話単語の動作幅の大・小にかかわらず、(a) 第1試行において、並行課題有り条件より並行課題無し条件のほうが再生成績が高いことがわかった ( $F_{(1,27)} = 14.31, p < .001$ )。加えて、手話単語の動作幅の大・小にかかわらず、(b) 並行課題無し条件では、第1試行と第2試行の間でのみ再生成績に差がみられ、第1試行より第2試行のほうが再生成績が高いこと ( $F_{(2,36)} = 38.83, p < .001$ ;  $t_{(36)} = 6.63, p < .05$ )、(c) 並行課題有り条件では、第1試行より第2試行のほうが、また第2試行よりも第3試行のほうが、それぞれ再生成績が高いこと ( $F_{(2,36)} = 70.55, p < .001$ ; 第1試行と第2試行の間では  $t_{(36)} = 8.97, p < .05$ ; 第2試行と第3試行の間では  $t_{(36)} = 2.26, p < .05$ )、が明らかとなった。

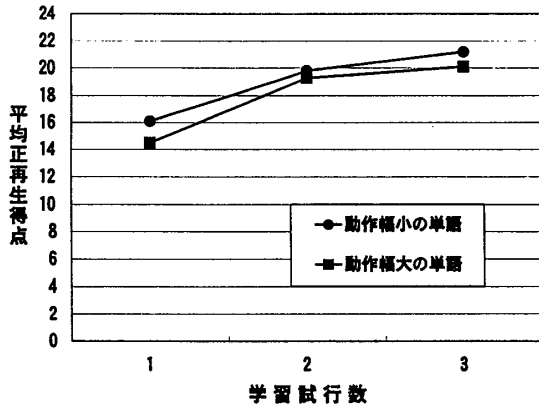


図3 並行課題無し条件における手話単語の再生成績

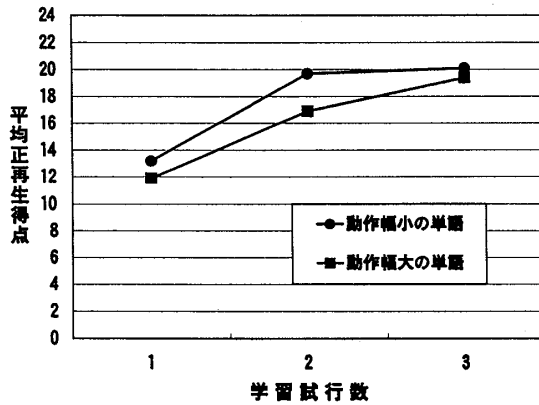


図4 並行課題有り条件における手話単語の再生成績

さらに、並行課題と手話単語の動作幅と学習試行数の2次交互作用に傾向差がみられたので、これについても、試みに単純・単純主効果の検定およびRyan法による多重比較を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。(d) 動作幅の小さい手話単語も大きい手話単語も、第1試行において、並行課題無し条件のほうが並行課題有り条件より再生成績が高いこと（動作幅の小さい手話単語では  $F(1, 54) = 9.97, p < .005$ ；動作幅の大きい手話単語では  $F(1, 54) = 8.01, p < .01$ ），また (e) 動作幅の大きい手話単語は、第2試行においても、並行課題有り条件より並行課題無し条件のほうが再生成績が高いこと ( $F(1, 54) = 6.83, p < .05$ )，がわかった。そして、(f) 並行課題有り条件の第2試行においてのみ、手話単語の再生成績に動作幅の大・小による差がみられること、つまり動作幅の大きい手話単語より小さい手話単語のほうが高い成績を示すこと ( $F(1, 54) = 10.04, p < .005$ ) がわかった。さらに、(g) 並行課題無し条件では、動作幅の小さい手話単語も大きい手話単語も、第1試行と第2試行の間でのみ再生成績に差がみられ、いずれも第1試行より第2試行のほうが再生成績が高いこと（動作幅の小さい手話単語では  $F(2, 72) = 20.95, p < .001$  および  $t(72) = 4.55, p < .05$ ；動作

幅の大きい手話単語では  $F(2, 72) = 27.68, p < .001$  および  $t(72) = 5.90, p < .05$ ) がわかった。これに対し、(h) 並行課題有り条件では、動作幅の小さい手話単語は第1試行と第2試行の間でのみ再生成績に差がみられたが、つまり第1試行より第2試行のほうが高い再生成績を示すが ( $F(2, 72) = 45.27, p < .001$ ； $t(72) = 7.98, p < .05$ )，他方、動作幅の大きい手話単語は、第1試行より第2試行のほうが、また第2試行よりも第3試行のほうが、それぞれ高い再生成績を示すこと ( $F(2, 72) = 44.01, p < .001$ ；第1試行と第2試行の間では  $t(72) = 6.14, p < .05$ ；第2試行と第3試行の間では  $t(72) = 3.07, p < .05$ )，がわかった。

以下では、これらの結果について、視・空間並行課題とのかかわりを中心に考察を進める。

第1試行では、動作幅の小さい手話単語も大きい手話単語も、図形記憶課題が与えられた場合に再生成績が低くなった。このことから、図形の種類と位置を視野に入れることにより、図形情報に関する視覚的リハーサルが行われ、主課題である未知の手話単語の符号化が妨害されたといえる。同様の現象は、第2試行における動作幅の大きい手話単語でも認められた。動作幅の大きい単語は、それが小さい単語に比べて、手の形や移動距離、さらには表現空間が大きく、より多くの視覚的情報を処理し、かつそれを一時的に保持しなければならない。したがって、2回目の学習試行であるにもかかわらず、図形記憶課題の影響を受け、手話単語の学習にかかわる処理資源が不足したと考えられる。

次に、学習試行数の増加にともなう再生成績の上昇パターンをみてみよう。並行課題無し条件では、動作幅の小さい手話単語も大きい手話単語も、上昇パターンはほぼ同じだといえる。両者ともに第1試行と第2試行の間でのみ再生成績に有意差がみられ、しかも、どの試行においても両者の間で再生成績に有意な差は認められなかった。他方、並行課題有り条件では、動作幅の小さい手話単語が第1試行と第2試行の間でのみ有意な成績差を示したのに対し、動作幅の大きい手話単語は、第1試行と第2試行の間でも、第2試行と第3試行の間でも、有意な成績差を示した。さらに並行課題有り条件では、第2試行において、動作幅の小さい手話単語のほうが大きい手話単語よりも再生成績が高かった。したがって、視・空間並行課題としての図形記憶課題の有り無しによって、手話単語の再生成績は上昇の仕方が異なり、動作幅の小さい手話単語とそれが大きい手話単語との成績差の生じ方も、視・空間並行課題の有り無しによって異なるといえよう。

以上のような実験2の結果を実験1の結果と総合す

ると、次のことが結論づけられる。実験2において視・空間並行課題として採用された図形記憶課題は、新しい手話単語の符号化を妨害した。視・空間短期記憶の視覚成分が、作動記憶モデルでいうならば視・空間スケッチパッドの視覚成分が、手話の語彙学習に重要な役割を果たす可能性が示された。これは、並行課題として空間成分にかかわる「ペダル踏み」課題を用いた実験1とは異なる結果である。第二言語としての手話の語彙学習過程では、視・空間情報のうちの空間成分ではなく、視覚的イメージなどの視覚成分が重要な役割を果たすといえよう。

## 引用文献

- Baddely, A. D. 1986 *Working memory*. Oxford: Oxford University Press, Clarendon Press.
- Logie, R. H. 1995 *Visuospatial working memory*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- 松見法男 2000 手話単語の属性の検討—基本単語の表現容易性, イメージ性—広島大学教育学部紀要 第二部, 48, 205-209.
- 松見法男 2003 第二言語としての手話単語の記憶における音韻短期記憶の役割 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), 51, 205-209.
- 日本放送協会 (編) 1999 NHKみんなの手話 上
- 日本放送出版協会  
日本放送協会 (編) 1999 NHKみんなの手話 下  
日本放送出版協会
- Papagno, C., Valentine, T., & Baddeley, A. D. 1991 Phonological short-term memory and foreign-language vocabulary learning. *Journal of Memory and Language*, 30, 331-347.
- Wilson, M., & Emmorey, K. 1997 A visuospatial “phonological loop” in working memory: Evidence from American Sign Language. *Memory and Cognition*, 25, 313-320.
- 米川明彦 (監修)・日本手話研究所 (編) 1997 日本語—手話辞典 全日本聾唖連盟出版局

## 【謝辞】

実験を行うにあたり、細川由起子氏 (医療法人啓仁会 藤岡小児クリニック エンゼルハウス) と田中郷子氏 (広島大学大学院教育学研究科博士課程前期) の協力を得ました。心よりお礼を申し上げます。

付記 本研究は、平成11年度～13年度の文部科学省科学研究費補助金<基盤研究 (c) (2)>「作動記憶理論とバイリンガル二重符号化理論に基づく手話言語の記憶過程に関する研究」(課題番号: 11610123, 研究代表者: 松見法男) の援助を受けました。