

第2言語としての手話言語の語彙学習における 音韻的短期記憶の役割

松見法男

(2001年9月30日受理)

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

Norio Matsumi

An experiment was carried out to investigate a role of phonological short-term memory on vocabulary learning in Sign Language as a second language. The subjects, who have no experiences of Sign Language learning, were required to encode 24 Sign Language new words associating with their meaning (presented in Japanese words). A $2 \times 2 \times 3$ factorial design was used: the first variable was with or without phonological concurrent task, the second was high- or low-imagery of Sign Language words (from Matsumi's list, 2000), and the third was trial numbers of paired associate learning. Two main effects were significant on imagery and trial numbers, and an interaction between imagery and trial numbers was also significant. In terms of phonological concurrent task, however, both main effect and interaction were no significant under all conditions. These results suggested that in contrast with speech language, the phonological short-term memory did not play an important role in learning Sign Language new words.

Key Words: Sign Language, second language, vocabulary learning, phonological short-term memory, imagery of words

キーワード: 手話言語, 第2言語, 語彙学習, 音韻的短期記憶, 単語のイメージ性

問題と目的

従来, 音声言語を対象とした記憶研究では, 第2言語(外国語)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。たとえば, Papagno, Valentine, & Baddeley (1991) は, 第1言語(母語)としてイタリア語を, 第2言語としてロシア語を取り上げ, 被験者に, 二つの言語間で単語の対連合学習を行わせた。実験では, 二重課題法が採用された。つまり, 並行課題として構音抑制課題を行う条件を設定し, そこでの記憶成績を, 並行課題のない条件と比較したのである。その結果, 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2言語の語彙学習における音韻的短期記憶の重要性が示唆された。短期記憶を動的に機能する心的作業場として捉える作

動記憶 (working memory : e.g., Baddely, 1986; Logie, 1995) のモデルに基づくならば, その下位システムである音韻ループが重要ということになる。

では, このような音韻的短期記憶は, 第2言語として手話言語を学習するときも, 音声言語と同じように重要な役割を果たすのであろうか。

手話言語は視覚言語であり, 動作表現を記憶するときは, 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(音声言語での言語情報に対する)非言語情報のほうが重要と考えられる。それらが短期記憶から長期記憶へうまく転送されるためには, すなわち符号化が行われるためには, 視・空間的な非言語情報の処理と一時的な保持が不可欠となる。したがって, 作動記憶のもう一つの下位システムである視・空間スケッチパッドが重要な役割をもつと推測される。

しかしながら、Wilson & Emmorey (1997) は、アメリカ手話を第1言語として取り上げた実験研究を行い、手話母語話者の作動記憶内には、視・空間的「音韻ループ」(visuospatial “phonological loop”) と呼ばれるような、音声言語での音韻ループに似た構成要素があることをみいだした。この視・空間的「音韻ループ」において、音韻情報が一定の役割を果たす可能性も考えられる。手話言語が第2言語として学習される場合は、多くの学習者が音声言語を第1言語として習得しているので、手話単語の動作表現を、音声言語で表現された意味と対連させながら記憶することになる。したがって、そこでは意味のリハーサルだけでなく、動作表現のリハーサルにも心的(内的)な音韻情報が利用できる。もし、手話動作を何らかの形で音声言語で命名したり表現したりすることができるならば、音韻的短期記憶は、音声言語のときと同じように、手話言語の語彙学習においても重要な役割を果たすと予測される。本研究では、作動記憶モデルを枠組みとして、この予測の可否を検討していく。

以上をまとめると、本研究の目的は次のようになる。すなわち、並行課題として構音抑制課題を用い、その有り無し条件間で手話単語の記憶成績を比較することによって、手話単語の学習における音韻的短期記憶の役割を明らかにすることである。なお、実験に際しては、松見(2000)に基づき手話単語のイメージ性の高・低を操作する。これは、もし手話動作が音声言語で命名されたり表現されたりするならば、イメージ性の高い単語のほうが低い単語よりもそれが容易に行われるので、並行課題のない条件でのみ、イメージ性の高・低によって手話単語の記憶成績に差が生じると考えられるからである。

方 法

被験者 日本手話の学習経験がない大学生および大学院生12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 手話基本単語100語について、イメージ性および表現容易性を測定・数値化した松見(2000)のリストから、イメージ性評定値が5.33以上の手話単語(以下では、これを高イメージ語とする)12個と、同じくイメージ性評定値が2.33以下の手話単語(以下では、これを低イメージ語とする)12個の、計24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12個と低イメージ語12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や文字数などを考慮し、6個ずつの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が、地域性がある場合(たとえば、名前)は、主に西日本で使用されている手話表現を用いた。手話単語は1語につき3秒以内に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。表1に、本実験で用いられた手話単語を、イメージ性評定値とともに示す。

装置 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)と、パーソナル・コンピュータ(NEC PC-9821 Nr 15)および周辺機器が用いられた。

手続き 実験は個別に行われた。被験者は、4つ

表1 実験で用いられた手話単語24語とそのイメージ性評定値

【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)	引っ越し (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)

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0.5秒に1個の割合で、「あ、え、い、お、う」の各音をこの順序で続けて発音しながら、手話単語を覚えるように教示された。「あ、え、い、お、う」の発音については、並行課題有り条件下で対連合学習を行う前に練習試行を行い、被験者がやり方を十分に習得できるようにした。つまり、被験者があまり注意を払わなくても継続的に発音できるようにした。そして本試行では、各音の発音を手話単語の呈示開始5秒前から始め、さらに手話単語の呈示終了5秒後まで続けるように求められた。並行課題の有り無し条件の順序と、手話単語4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、できるだけ正確にそれを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、実験室に備え付けのビデオカメラで録画された。

結果と考察

テスト・セッションで再生された手話動作については、次の基準で採点した。すなわち、手の形、位置、動作の方向という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、1つだけ間違っている場合は1点、そして2つ以上間違っている場合と無反応は0点とした。

各条件における平均正再生得点を図1と図2に示す。3要因分散分析の結果、手話単語のイメージ性の主効果 ($F_{(1,11)}=22.40, p<.001$) と、学習試行数の主効果 ($F_{(2,22)}=62.05, p<.001$) がそれぞれ有意であった。また、手話単語のイメージ性と学習試行数との交互作用も有意であった ($F_{(2,22)}=32.54, p<.001$)。そこで、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、並行課題の有・無にかかわらず、(a) 第1試行と第2試行の両方において、高イメー

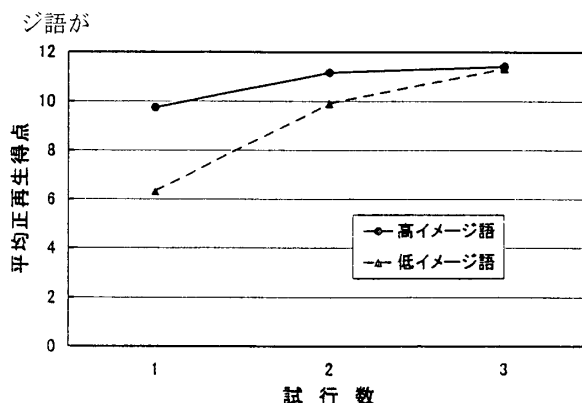


図1 並行課題無し条件における手話単語の再生成績

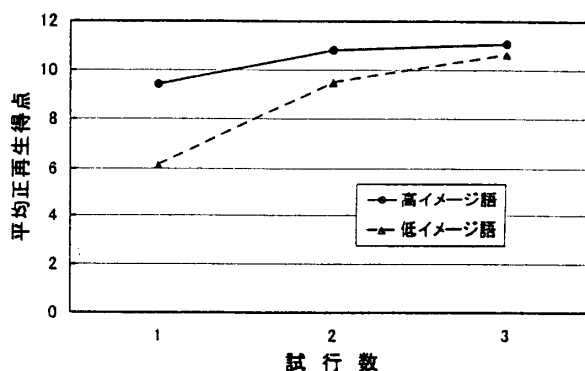


図2 並行課題有り条件における手話単語の再生成績

低イメージ語よりも再生成績が高いこと(第1試行では $F_{(1,33)}=66.02, p<.001$; 第2試行では $F_{(1,33)}=9.91, p<.005$), そして (b) 高イメージ語は、第1試行と第2試行間でのみ後者がより高い再生成績を示したが ($F_{(2,44)}=12.60, p<.001; t_{(44)}=3.96, p<.05$), 低イメージ語は、それに加えて、第2試行と第3試行の間でも後者の再生成績がより高いことが明らかとなった ($F_{(2,44)}=94.09, p<.001$; 第1試行と第2試行の間では $t_{(44)}=9.69, p<.05$; 第2試行と第3試行の間では $t_{(44)}=3.61, p<.05$).

これらの結果は、各学習試行におけるイメージ性の高・低による成績差の生じ方が、並行課題である音韻抑制課題の有り無し条件間で類似していることを示している。また、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、並行課題の有り無しにかかわらず、手話単語のイメージ性の高・低によって異なることを示唆している。音声言語である日本語を第1言語とし、視覚言語である手話言語を第2言語とする場合、構音抑制によって作動記憶の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ないことが明らかとなった。手話動作のリハーサルに音韻情報が利用される可能性は低く、手話言語の語彙学習では、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といえよう。

イメージ性が高い単語のほうが低い単語よりも記憶成績が良かったのは、手話動作を音声言語で命名・表現できたからではなく、動作表現自体がもつ視・空間情報の特性に起因すると考えられる。イメージ性の高い手話単語は、動作表現の中に、日本語単語から想起される視覚的イメージや運動イメージと一致する部分が多く含まれている。したがって、そのような特性が、手話動作にかかわるイメージ情報の符号化をより豊かにしたものと推測される。

本研究の発展課題としては、作動記憶内におけるもう一つの低位システムである、視・空間スケッチパッドの役割を明らかにすることがあげられる。Wilson & Emmorey (1997) は、手話母語話者のサインループが、音声言語の母語話者における視・空間スケッチパッドのような、より一般的な視・空間能力に依存するのか、それとも、手話母語話者にしか存在しない、視・空間処理についての（作動記憶内の）独立した構成要素なのかという疑問に対して、ひとつの答えを導き出した。すなわち、手話母語話者の失語症に関する研究結果 (e.g., Bellugi, Poizner, & Klima, 1989; Poizner, Klima, & Bellugi, 1987) をふまえて、手話言語にかかわる視・空間的処理は、より一般的な視・空間能力からはかなり独立したものであると述べている。

しかしこれは、手話言語を第1言語とした場合のサインループと、音声言語を第1言語とした場合の、換言すれば手話言語を第2言語とした場合の視・空間スケッチパッドとの関係に言及したものである。それゆえ、視覚言語である手話言語を第2言語として学習するとき、視・空間短期記憶が重要な役割を果たさないと結論づけるのは時期尚早であろう。(音声言語での言語情報に対する) 非言語的情報の視覚成分や空間成分の処理ならびに一時的保持を妨害するような並行課題を採用し、その条件下で手話動作の符号化がどのように行われるかをみる実験研究が必要である。それは、Wilson & Emmorey (1997) が手話母語話者について明らかにした視・空間的「音韻ループ」の存在を、第2言語としての手話学習者において検討することにもつながる。

引用文献

- Baddely, A. D. 1986 *Working memory*. Oxford: Oxford University Press, Clarendon Press.
- Bellugi, U., Poizner, H., & Klima, E. S. 1989 Language, modality and the brain. *Trends in Neurosciences*, 10, 380-388.
- Logie, R. H. 1995 *Visuospatial working memory*. Hillsdale, NJ: 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.
- 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.
- Poizner, H., Klima, E. S., & Bellugi, U. 1987 *What the hands reveal about the brain*. Cambridge, MA: MIT Press.
- 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