

文章の記憶と理解に及ぼす提示モダリティの効果

岡 直樹・田中 裕佳¹
(2016年10月6日受理)

Modality Effects on Sentence Memory and Understanding

Naoki Oka and Yuka Tanaka¹

Abstract: In this study, poems were presented in one of three modalities: auditory, visual, or audiovisual. Modality differences in recall performance were observed only in a word memory test, revealing that visual and audiovisual presentation exhibited superiority over auditory presentation. The modality effect was not observed in the serial recall test, or the meaning understanding test. These results are discussed in terms of sentence memory and understanding.

Key words: modality effect, auditory presentation, visual presentation, audiovisual presentation, poetry

キーワード：モダリティ効果，聴覚提示，視覚提示，視・聴覚提示，詩

日常生活において様々な情報は、文章という形で視覚的あるいは聴覚的に入力される。文章の理解あるいは記憶に関する研究において、この文章の提示モダリティの効果を検討したのもも多い。たとえば、Sannomiya (1982, 1984) は、大学生を対象に、視覚提示条件と聴覚提示条件に、視覚提示と聴覚提示を同時に行う視聴覚提示条件を設け、説明文の自由再生における提示モダリティ効果を検討している。実験の結果、難易度の高い説明文において、聴覚提示群の再生成績が、視覚提示群、視覚聴覚提示群より優れているというモダリティ効果を見出している。これに対して、難易度の低い説明文においてはモダリティ効果は検出されていない。

また、Sannomiya (1984) では、提示速度が速い条件において聴覚提示群の再生成績が、視覚提示群、視覚聴覚提示群より優れているというモダリティ効果を見出している。これに対して、難易度の低い説明文あるいは提示速度の遅い条件においてはモダリティ効果は検出されていない。

これに対して高井 (1989) は、物語を用い大学生を実験参加者として視覚提示と聴覚提示群を設け、提示

モダリティ効果を検討し、逐語的な再生についても、意味内容の再生についても、提示モダリティ間で再生率に差がみられなかったと報告している。

このように、これまでの研究において文章の提示モダリティの効果に関して一貫した結果が得られてきているわけではない。研究に用いる課題材料、実験参加者の年齢、読解力等、文章の理解や記憶に影響を及ぼす要因は多岐にわたる。そのため様々な実験データの蓄積が必要である。

一方、学校教育の場を目を向けると、教師や児童・生徒が文章を読みあげるのを聞く場面、つまり読み聞かせにより視覚提示と聴覚提示が同時に行われることも多い。すなわち、提示モダリティとしては、視覚、聴覚、視覚+聴覚の3パターンが用いられる。さらに、自ら読み上げる、つまり音読も様々な場面で用いられている。音読は、視覚+聴覚条件の一種といえる。これに対して黙読は視覚提示の条件にあたるものである。

このような音読や黙読の効果に関する研究も盛んに行われてきている。たとえば、Holmes (1985) や Salasoo (1986) は大学生を対象に、文章内容についての理解、単語の逐語的記憶、命題や節レベルの理解、文章全体の意味の読み取りといった様々なレベルの課

¹長崎市立岩屋中学校

題を用いて音読や黙読の効果について検討している。そして、どの課題においても音読後と黙読後の成績には差が生じなかったことを示している。森 (1985) は、大学生に音読または黙読させた後で、文章の自由再生課題、文レベルでの記憶を問う内容理解テストを課している。そして、内容記憶テストと内容理解テストの成績においては、音読条件と黙読条件の間に差が生じなかったことを報告している。また、挿入学習後の音読条件と黙読条件の逐語的記憶、内容的記憶の課題成績を比較し、黙読条件のほうが成績がよいことを明らかにしている。また、竹田・赤井 (2012) は大学生を対象として、難易度の異なる文章を用いて、音読と黙読が文章の記憶に及ぼす影響について検討している。そして、難易度の高い文章においては、音読群の成績が黙読群より低いことを明らかにしている。このように、大学生を対象とした研究においては音読の優位性を示す研究がないことをふまえ、本研究では音読条件は取り上げないこととする。

ところで従来の文章の理解や記憶研究においては、文章の意味内容に焦点が当てられることが多い。しかし、学校教育においては、たとえば詩の学習のように逐語的な記憶が求められる場合もある。

そこで本研究では、提示モダリティとして視覚、聴覚、視覚+聴覚の3パターンをとりあげ、課題材料として詩を用いて文章の提示モダリティ効果を検討する。詩は、物語文や説明文と異なり、その意味内容ばかりでなく、逐語的な情報、音韻的な情報も記憶処理すべき重要な要素となるものである。

方法

実験参加者

日本語を母語とする60名の大学生・大学院生(男子学生11名、女子学生49名)が実験参加者であった。彼らは20名ずつ提示モダリティの異なる3条件に割り当てられた。

材料

茨木のりこ (1926) の「六月」(Figure 1) 及び高村光太郎 (1883) の「刃物を研ぐ人」(Figure 2) を原学習材料の詩とした。また、それぞれの材料に対して、単語の記憶テスト(7問)、及び内容読解テスト(6問)を作成した。それぞれ例を Figure 3, Figure 4 に示した。内容読解テストは選択肢4つから適切な答えを選択させた。

実験計画

詩の提示モダリティ(聴覚提示をA、視覚提示をV、視・聴覚提示をAVとする)についての1要因計画

を用いた。

手続き

実験は個別に行った。はじめに練習として、詩の提示速度に慣れてもらうために5行の文を実験参加者の割り当てられたモダリティで提示し、数の逆唱の練習も行った。その後、参加者に原学習の材料の1つを提示し、口頭で系列再生(暗唱)を課した後に、数の逆唱を30秒間行った。その後、単語記憶テスト、次に

六月 茨木のり子

どこかに美しい村はないか
 一日の仕事の終りには一杯の黒麦酒^{ビール}
 鎌^{くわ}を立てかけ 籠を置き
 男も女も大きなジョッキをかたむける

どこかに美しい街はないか
 食べられる実をつけた街路樹が
 どこまでも続き すみれいろした夕暮は
 若者のやさしいさざめきで満ち満ちる

どこかに美しい人と人の力はないか
 同じ時代をともに生きる
 したしさとおかしさとそうして怒りが
 鋭い力となって たちあられる

Figure 1 原学習材料 1

刃物を研ぐ人 高村光太郎

黙つて刃物を研いでゐる。
 もう日が傾くのにまだ研いでゐる。
 裏刃とおもてをびつたり押して
 研水をかへてはまた研いでゐる。
 何をいつたい作るつもりか、
 そんなことさへ知らないやうに
 一瞬の気を眉間にあつめて
 青葉のかげで刃物を研ぐ人。
 この人の袖は次第にやぶれ、
 この人の口ひげは白くなる。
 憤りか必^{ひつし}至か無心か、
 この人はただ途方もなく、
 無限級数を追つてゐるのか。

Figure 2 原学習材料 2

内容読解テストを行った。続いてもう1つの材料を提示し、同様の手続きで実験を行った。A条件においては、ディスプレイ（EIZO社製 FlexScan S1910-HR）に原学習の材料を1行ずつ提示した。提示のためのソフトウェアはMicrosoft Office PowerPoint 2007（Microsoft社製）を用いた。V条件においては、スピーカー（Bose社製 COMPANION 5 MULTIMEDIA SPEAKER SYS）を用いて原学習の材料を1行ずつ読み上げたものを提示した。提示のためのソフトウェアはMicrosoft Office PowerPoint 2007（Microsoft社製）を用いた。参加者の暗唱はICレコーダーを用いて記録した。単語の記憶テストは1枚の用紙にすべての問題を提示し、答えを書きこませた。内容読解テストは、ディスプレイ上に1問ずつ問題及び選択肢を提示し、解答用紙に答えを書かせた。実験参加者が解答を書き

(六月)
 ・一日の仕事の終りに男と女がかたむけるものは何か。

(刃物を研ぐ人)
 ・何と何をびったり押して刃物を研ぐのか。

Figure 3 単語記憶テストの例

(六月)
 ・どのような街が美しいと述べているか。
 ア 街の若者が、街に対する不満を隠すことなく言う街。
 イ 街の若者が、他人に対して親切心を見せる街。
 ウ 街の若者が、皆で協力しながら生きるような街。
 エ 街の若者が、自分たちの夢を語り合うような街。

(刃物を研ぐ人)
 ・「研水をかへては」はどのような意味を暗示しているか。
 ア 補助的手段をあれこれ変更しては
 イ 素材を色々吟味しては
 ウ 違った職場をあちこち求めては
 エ さまざまな工夫を試みては

Figure 4 内容読解テストの例

込むと実験者が画面を次の問題へと切り替えるようにした。内容読解テストを終えたところで、2つ目の原学習の提示に移った。

各試行においてはどの群においても、1文節あたり0.8秒間提示した。1行を構成する文節数によって提示時間は異なった。また、行と行の間には0.5秒の時間を設けた。原学習の材料の提示が終了し、次の回の提示が始まるまでには4秒の時間を設けた。数の逆唱は30秒間行った。単語記憶テストは2分間の制限時間を設けたが、内容読解テストには制限時間を設けなかった。

実験参加者には以下のような教示を与えた。A条件では、詩を1行ずつ読み上げたものをスピーカーから流すのでそれを聞き、内容を覚えるよう教示した。V条件では、詩が1行ずつ画面に映し出されるのでそれを黙読し、時間内に1回だけ読むつもりでゆっくり読んで内容を覚えるよう教示した。AV条件では、詩が1行ずつ画面に映し出され、それを読み上げる形で音声スピーカーからも流れるので、読み上げられる速さと同じ速さで黙読し音声も聞いて内容を覚えるよう教示した。すべての群において、口を動かさないこと、また、前の内容を思い出しながらかえていくのではなく、提示されているもののみを覚えることを繰り返し、全体を覚えるようにすることを注意点として教示した。口頭での系列再生課題においては、どうしても内容を思い出せないときは、思い出した言葉だけ、もしくは文のイメージだけでも構わないこと、次の文がわからなくても、その先がわかる場合は、わからない箇所をとばして、なるべく最後まで再生することを求めた。

2種類の原学習材料の提示順序は参加者間でカウンターバランスした。1人の参加者がすべての課題を終えるのに必要な時間は約30分であった。

結果

系列再生課題

系列再生課題の結果は、次の2つの観点から分析した。第1の観点は逐語的な記憶についてであり、次のような基準で得点化した。原学習材料の全文を、文節に基づき「六月」は57、「刃物を研ぐ人」は62に区分し、各区分を正確に再生できた場合に、1点を与え、2つの学習材料の合計得点を算出した。結果はTable 1に示すとおりである。分散分析の結果、提示モダリティの主効果は有意ではなかった ($F(2,57) = 2.19, p > .10$)。

Table 1 系列再生課題における逐語的記憶

| 条件 | A | V | AV |
|----|------|------|------|
| 得点 | 59.6 | 69.5 | 69.2 |
| SD | 16.0 | 18.2 | 15.3 |

第2の観点は文の意味内容の記憶についてであり、次のような基準で得点化した。各区分の意味が揃っている場合（例：食べられる-食べられそうな、作るつもりか-作っているのか）1点を与え、2つの学習材料の合計得点を算出した。結果はTable 2に示すとおりである。分散分析の結果、提示モダリティの主効果は有意ではなかった ($F(2,57)=1.86, p > .10$)。

Table 2 系列再生課題における意味内容の記憶

| 条件 | A | V | AV |
|----|------|------|------|
| 得点 | 68.9 | 78.3 | 77.1 |
| SD | 17.6 | 17.3 | 14.0 |

単語記憶テスト

単語記憶テストの結果は、1問3点とし、それぞれの学習材料につき21点満点、合計42点満点とした。内容が不十分な場合（大きなジョッキージョッキ、裏刃とおもて一裏とおもて）には1.5点を与えた。結果はTable 3に示すとおりである。分散分析の結果、提示モダリティの主効果が有意であった ($F(2,57) = 3.33, p < .05$)。Ryan法を用いて、10%の有意水準で多重比較を行ったところ、V条件及びAV条件がA条件よりも成績が良い傾向が認められた ($t(57) = 2.26, p < .10$; $t(57) = 2.21, p < .10$)。V条件とAV条件間では有意な差は認められなかった。 ($t(57) = 0.05, p > .10$)。つまり、単語レベルの記憶においては学習材料を聴覚提示することの優位性は認められなかった。

Table 3 単語記憶テスト

| 条件 | A | V | AV |
|----|------|------|------|
| 得点 | 28.3 | 32.8 | 32.7 |
| SD | 8.0 | 5.6 | 4.3 |

内容読解テスト

内容読解テストの結果は1問1点で採点し、それぞれ6点満点、合計12点満点とした。結果はTable 4に示されている。どの条件においてもテスト得点は50%以下となっている。分散分析の結果、提示モダリティの主効果は有意ではなかった ($F(2, 57) = 0.13, p > .10$)。

Table 4 内容読解テスト結果

| 条件 | A | V | AV |
|----|-----|-----|-----|
| 得点 | 5.2 | 5.5 | 5.3 |
| SD | 1.4 | 1.7 | 1.5 |

考察

本研究では詩を学習材料として、文の提示モダリティの違いが、文の記憶と理解にどのように影響を与えるかについて検討した。大学生・大学院生を実験参加者として、詩の口頭での系列再生課題における逐語的な再生及び意味的な再生、単語の記憶テスト、内容読解テスト結果を検討する材料として用いた実験の結果、口頭での系列再生課題の逐語的な再生・意味的な再生のどちらにも提示モダリティによる違いは認められなかった。高井（1989）は自由再生課題において視覚的に提示した情報に対する聴覚的に提示した情報の優位性がないということを示したが、本実験の結果から系列再生課題においても同様のことが示された。文や文章の系列再生のみを目的とする場合、その提示モダリティにかかわらず文や文章を記憶すると考えられよう。

これに対して、単語の記憶テストにおいては文章の提示モダリティの主効果が有意であった。多重比較を行ったところA条件がAV条件及びV条件よりも成績が低く、AV条件とV条件の間には有意な差は認められなかった。高橋・田中（2011）は、聴覚的に提示された情報は短期記憶を促進する効果があるわけではないことを明らかにしている。本研究結果から、詩の中で使用されている単語についての長期記憶、つまり逐語的な長期記憶は、聴覚的に提示されるよりも視覚的に提示される方が優位に記憶されると示唆される。しかしながらこの結果は、聴覚提示の優位性を示したSannomiya（1982, 1984）とは逆のものである。文章記憶におけるモダリティ効果の出現機序についてさらなる検討が必要である。

内容読解テストにおいては、高橋（2013）が示唆している「視覚提示された文字とともに提示された音声情報は、文や文章全体の理解に大きく貢献するわけではない」ということに沿う形になった。しかし、文の提示モダリティの違いが文章理解にどう影響するか明らかにするためには、本研究における内容読解テスト成績の低さが問題になろう。内容読解テスト成績は、50%を切っており、内容を理解することができていなかったといえる。詩の提示を3回しか行わなかったため、読解するには難しい状況であったと考えられる。学習材料の提示回数を増やし、読解レベルを上げよう

えでの検討が必要であろう。また、暗記できるまでの時間や提示回数を測定することも有効であろう。ところで、教育を念頭におくならば、学習の保持の観点も欠かすことはできない。保持の検討も今後の課題となろう。

【引用文献】

- Holmes, B. C. (1985). The effect of four different modes of reading on comprehension. *Reading Research Quarterly*, 20, 575-585.
- 茨木のり子 (2010). 宮崎 治 (編) 茨木のり子全詩集 花神社.
- 森 敏昭 (1980). 文章記憶に及ぼす黙読と音読の役割 教育心理学研究, 28, 57-61.
- Salasoo, A. (1986). Cognitive processing in oral and silent reading. *Reading Research Quarterly*, 21, 59-69.
- Sannomiya, M. (1982). The effect of presentation modality on text memory as a function of difficulty

level. *Japanese Journal of Psychonomic Science*, 1, 85-90.

- Sannomiya, M. (1984). The modality -effect on text processing as a function of presentation rate. *Japanese Journal of Psychonomic Science*, 3, 17-20
- 高井かづみ (1989). 物語の記憶・理解における呈示モダリティおよびテキストの効果 教育心理学研究, 37, 386-391.
- 高橋麻衣子・田中章浩 (2011). 音読での文理解における構音運動と音声情報の役割 教育心理学研究, 59, 179-192.
- 高橋麻衣子 (2013). 人はなぜ音読をするのかー読み能力の発達における音読の役割ー 教育心理学研究, 61, 95-111.
- 高村光太郎 (1981). 高村光太郎詩集 岩波書店
- 竹田真理子・赤井美晴 (2012). 長文の音読と黙読が記憶に及ぼす効果：難易度の異なる散文と詩を用いて 和歌山大学教育学部教育実践総合センター紀要, 22, 81-85.