

挿絵がマニュアル読解の動機づけに及ぼす影響の 視線計測による検討

○島田英昭^{1 2}・#北島宗雄²

¹ 日本学術振興会 ² 産業技術総合研究所

問題と目的

これまでの説明文理解に関する研究は、説明文がしっかりと読まれることを前提として、知識の伝達を効率的に行うための方法が検討されてきた。しかし、説明文をしっかりと読む前に、その説明文を読むかどうかの判断のプロセスが存在するはずである。情報化社会の発展にともない、教科書、マニュアル、ウェブなど、学習に利用できる情報の量が増し、読むかどうかの判断の機会が増加しており、その判断を行うプロセスの重要性が増している。

本研究は、説明文にしばしば付加される挿絵に注目し、挿絵が読解初期における読むかどうかの判断、すなわち動機づけに与える影響を検討する。ここで挿絵は、図(diagram)ほど内容を精緻に表現するわけではないが、読みに動機づけたり、精緻化を促進させたりするはたらきを期待されて文章に付加されるものと定義する。従来、挿絵や図に関しては、読解中の効果について検証がなされてきたが(たとえば、Larkin & Simon, 1987; 佐藤, 1993)、読解初期の効果については検証がなされていない。

Shimada & Kitajima (2006)、島田・北島(2006)は、防災マニュアルを題材として、マニュアルに含まれる挿絵が、マニュアル読解の初期において動機づけ効果を持つことを明らかにした。実験では、挿絵の有無を操作したマニュアルが 2 秒間だけ提示され、その直後に動機づけ評定(読みたいと思うか)への回答を実験参加者に求めた。その

結果、挿絵がある方が、動機づけ評定得点が高かった。

本研究では、上記と同様の手続きに視線計測を加えた実験を行い、読解初期における挿絵の見方を観測し、読解初期における挿絵の利用プロセスについての理解を深める。

方法

視線計測を加えた以外、Shimada & Kitajima (2006)と同様である。視線計測装置は、Tobii x-50 を用いた。

実験参加者

大学生・大学院生 19 名(19-29 歳、平均年齢 21.5 歳、男性 9 名、女性 10 名)が参加した。

材料

埼玉県川越市が公開しているウェブ版防災マニュアル(川越市, 2007)を改変して利用した。全 8 ページに、災害時にとるべき行動が説明されている。それぞれのページには、テキストとそれに対応する挿絵の組が 2~7 組配置されている。挿絵がある「挿絵あり」条件に加え(Figure 1)、挿絵を削除した「挿絵なし」条件、挿絵を除いたことによる空間を自然な見た目になるように補正した「位置調整」条件を設定した。

手続き

はじめに視線計測装置のキャリブレーションを行った。実験中は、常に実験参加者の視線を記録した。挿絵あり、挿絵なし、位置調整の各ページをランダムに 1 ページずつ、2 秒間のみ提示した。それぞれのページの提示直後に、動機づけ(「よく読んでみたいと思いま

したか?」)、主観的分かりやすさ(「分かりやすそうだと思いますか?」)の2つの項目に対して、「1:全くそう思わない~5:とてもそう思う」の5段階評定を求めた。

なお、主観的分かりやすさは、動機づけに影響を与える要素の一つとして設定したものである。この要素を設定した理由は、マニュアルは知識の伝達を目的としていて、動機づけに影響を与えると考えられたためである。

結果と考察

(1) 挿絵の有無による動機づけ、主観的分かりやすさの比較

動機づけと主観的分かりやすさについて、挿絵あり、挿絵なし、位置調整の3条件の評定平均値を比較した(Figure 2,3)。分散分析の結果、それぞれ差が有意で ($F(2,36)=7.69, MSE=0.219, p<.01$; $F(2,36)=10.84, MSE=0.246, p<.01$)、LSD法による多重比較の結果、挿絵あり条件が最も高く、挿絵なしと位置調整の間に差はなかった。この結果は、Shimada & Kitajima (2006)と一致しており、結果の妥当性が示されたとともに、視線計測を行う手続きが動機づけに影響しな

いことが示された。

(2) 読解初期における挿絵の注視

挿絵あり条件と挿絵なし条件の閲覧

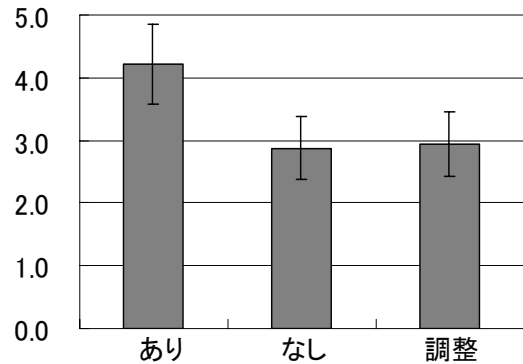


Figure 2: 動機づけの評定平均値と標準偏差

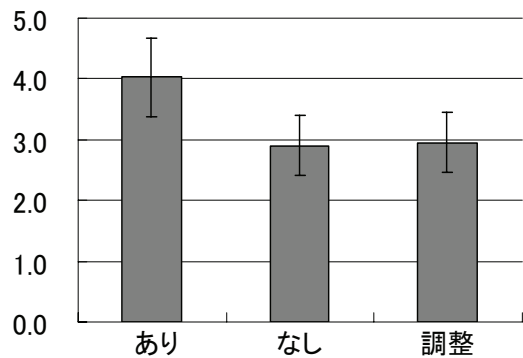


Figure 3: 主観的分かりやすさの評定平均値と標準偏差

テキスト領域

川越市防災情報

- 川越市防災情報 トップ
- 地震によるケガを防止する
- 地震による火災に備える
- 地震のときの行動 一屋内の場合
- 地震のときの行動 一屋外の場合
- 地震のときの避難方法
- 火災のときの避難方法
- 応急手当をする
- 災害弱者の対策

あつ地震だ!こんなときどうする?一屋外の場合

地震は、いつ、どこで、どんなときに起きるか分かりません。大切なのは、どこにいてもいざというときにどうしたらいいか、何をすべきかを日ごろから心得ておくことです。大きな揺れが続くのは、ほんのわずかな時間です。あわてず、焦らず、落ち着いて一人ひとりが自分の身を守るための行動を確認しておきましょう。

■ 海岸・がけ付近

1. 海岸の場合は高台に避難し、津波情報に気をつける。低地にはすぐに近づかない。
2. がけから離れて安全な場所へ避難する。がけを背にした家は生活の中心をがけから離れた部屋に。

■ 路上

1. 頭を保護して安全なビルや空き地へ避難。
2. 柵や自動販売機などから離れる。
3. 垂れ下がった電線には近づかない。
4. 自動車に近づかない。

■ 電車

1. 手すりやつり革、座席につかまり姿勢を低くする。
2. 乗務員の指示に従う。
3. むやみに車外に出ない。
4. 高圧電流に注意。
5. パニックに巻き込まれない。

■ 車を運転中

1. 徐々に速度を落とし、道路の左側に寄せてエンジンを切る。
2. 揺れがおさまるまで車外に出ず、ラジオで情報を聞く。
3. 車外に出るときはロックせずにキーはつけたまま。

挿絵領域

Figure 1: 材料の例 (挿絵あり条件)

時の注視回数を分析した。ディスプレイ上で半径 30 ピクセル(視角にしておよそ 1 度)の範囲に 100 ms 以上視線が留まった場合を注視点とみなした。

挿絵あり条件で挿絵の提示される領域を長方形で定義し、その領域に入る注視回数を計測した(Figure 1)。挿絵あり条件では、平均して 1 ページあたり 0.97 回挿絵が注視されていた。0 回を帰無仮説とした t 検定の結果、有意であった($t(18)=7.02$, $Se=0.0325$, $p<.01$, 両側)。

意図せずに偶然挿絵の領域を注視していた可能性を排除するため、次の分析を行った。挿絵なし条件において、挿絵あり条件と同じ領域の注視回数を計測した(実際には空白になっている領域)。挿絵あり条件と挿絵なし条件で比較した結果、挿絵あり条件の方が有意に注視回数が多かった($t(18)=5.76$, $Se=0.0328$, $p<.01$, 両側)。したがって、挿絵あり条件の挿絵は意図的に注視されていたと考えられる。

今回のマニュアルでは、テキストがページの上および左、挿絵が右あるいは下に配置されていたため、挿絵は意図的にでなければ注視されにくい位置にあったと考えられる。それにもかかわらず、挿絵が注視されていることが明らかになった。

さらに、ページの提示された直後に、テキスト領域よりも挿絵領域の方が先に注視された確率は 31.7%であった。挿絵とテキストの全領域に占める挿絵の割合は 32.2%であったことと、上記の挿絵がテキストに比べて注視されにくい配置にあったことから考えると、挿絵が意図的にテキストよりも先に注視されていると言える。

(3) 挿絵を注視することと動機づけ評定値の関係

挿絵あり条件のデータに対して分析を行った。個々の参加者の 8 ページ分のデータを 8 サンプルとみなし、19 人

×8 ページ=152 サンプルを分析対象とした。

挿絵の注視回数とそのページに対する動機づけ評定値の相関係数は.25 であり、無相関検定の結果有意であった($t(150)=3.11$, $p<.01$)。一方で、テキストの注視回数と動機づけ評定値の相関係数は.05 で、有意ではなかった($t(150)=0.60$)。

以上から、動機づけには挿絵の注視が関わっていることが明らかになった。注視によって挿絵から情報が獲得され、動機づけが高められると考えられる。

(4) 動機づけに対する挿絵の影響プロセス

動機づけに対して挿絵が影響するプロセスを共分散構造分析によりモデル化した。上記の 152 サンプルを用いた。分析結果を Figure 4 に示す。

観測変数として、面積 2 つ (挿絵面積、テキスト面積)、注視回数 2 つ (挿絵注視回数、テキスト注視回数)、評定値 2 つ (動機づけ評定値、主観的分かりやすさ評定値)を用いた。挿絵面積、テキスト面積は、外生変数として、各注視回数と各評定値に対してパスを仮定した。各面積間の相関は自由母数とした。また、各注視回数から各評定値に、および、主観的分かりやすさ評定値から動機づけ評定値にパスを仮定した。

AMOS4.0 を用いて、最尤法により母数を推定した。適合度指標として、 $\chi^2(1)=1.189$ ($p=0.276$), $GFI=.997$, $CFI=.999$, $RMSEA=.035$ が得られ、モデルは十分に適合していると考えられる。有意になったパスのみ Figure 4 に示す。

この分析から、挿絵が動機づけに及ぼす効果は以下の 2 つにまとめることができる。

第一の効果は、挿絵の注視回数から動機づけへの直接効果と、主観的分かりやすさを經由する間接効果である。

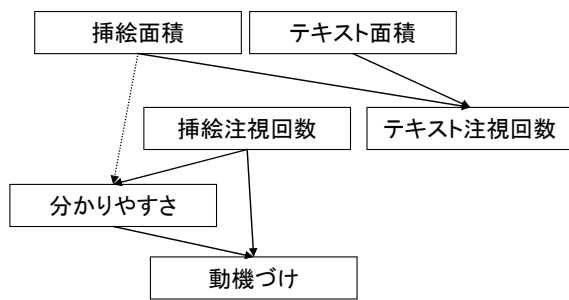


Figure 4: 共分散構造分析の結果(実線、点線は、それぞれ 5%、10%水準で有意なパス)

いずれも、挿絵を注視することにより挿絵から情報が獲得され、動機づけが高められると考えられる。

第二の効果は、挿絵の面積から主観的分かりやすさを介して動機づけに及ぼす効果である。これは、マニュアル全体からの印象として、挿絵が大きいことが主観的分かりやすさを向上させ、それが動機づけに影響を及ぼすと考えられる。挿絵の面積が挿絵の注視に影響を与えていないことから、大きい挿絵が必ずしも注視を促すとは言えず、挿絵を注視して挿絵から情報を獲得することによる効果とは異なると考えられる。

上記の 2 つの挿絵の効果の一方で、テキストの面積や注視が動機づけに及ぼす影響は確認できなかった。テキストの面積はその注視回数に影響を与えるが、テキストの注視回数は動機づけにも主観的分かりやすさにも影響を及ぼさなかった。つまり、テキストは動機づけにはあまり関わらず、動機づけには挿絵が関わっていることが明らかになった。

最後に、挿絵の面積がテキストの注視回数に影響を及ぼしていることは興味深い。なぜなら、テキストの注視は理解の促進につながるからである。今回の手続きでは、2 秒間という短い時間のため、理解度を議論することはでき

ないが、もう少し時間を長くして、テキストの理解度を合わせて評価することで、動機づけ効果と理解の関係が明らかになると考えられる。

結論

本研究は、挿絵が読解初期における動機づけに与える影響を検討した。その結果、次の 3 点が明らかになった。

- (1) 読解初期には、たとえ目立たない場所にあっても、テキストよりも挿絵を注視することが多い。
- (2) 挿絵を注視することが動機づけを高める一方で、テキストの注視は動機づけを高めない。
- (3) 大きな挿絵の存在が、動機づけを高める。

引用文献

川越市 (2006). 川越市防災情報 <http://www.city.kawagoe.saitama.jp/bousai/index.html> (2007 年 3 月 1 日).

Larkin, J. H. & Simon, H. A. (1987). Why diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, 11, 65-99.

佐藤公代 (1993). 絵本の挿絵の役割に関する研究—発達・教育心理学の立場から考える— 近代文芸社.

Shimada, H. & Kitajima, M. (2006). Why do illustrations promote text comprehension? Motivation effect and elaboration effect. *Proceedings of 5th International Conference of the Cognitive Science*, 185.

島田英昭・北島宗雄 (2006). 文章理解における挿絵の動機づけ効果と精緻化効果. 日本認知心理学会第 4 回大会発表論文集, 36.

付記

防災マニュアルの転載について、川越市の許可を得た。