

挿絵がマニュアルの理解を促進する認知プロセス<sup>1</sup>

— 動機づけ効果と精緻化効果 —

島田英昭\* 北島宗雄\*\*

本研究は、挿絵が文章理解を促進する効果に対して、動機づけを高める効果と精緻化を促進する効果の2つがあるとする認知モデル、2段階モデルを提案した。そして、既存の防災マニュアルを事例として実験を実施し、2つの効果を確認した。実験1(N=34)では、実験参加者に対して、マニュアル中のページを2秒間見ることを求め、その直後に動機づけに関する質問に答えることを求めた。その結果、挿絵がマニュアルの読解に対する動機づけを高めることを示した。実験2(N=23)では、実験参加者に対して10分間でマニュアルを理解することを求め、挿絵が注視され、記憶されていることを明らかにした。さらに、挿絵の記憶が関連するテキストの記憶を促進することを明らかにした。つまり、挿絵が精緻化を促進することを示した。

キーワード：挿絵、動機づけ、精緻化、マニュアル

## 問題と目的

マニュアル、教科書、ウェブページ、物語などの文章には、テキストにより表現される内容に関連した挿絵がしばしば挿入される。このように挿絵が利用される背景には、理解を促進させる効果への期待があり、その効果は実験的にも明らかにされている(佐藤, 1993)。この効果をより細かく見れば、読解に動機づけ、内容に興味を持たせる、重要な項目の記憶を助ける、項目間の関係を把握しやすくするなどの下位効果がある。本研究は、文章理解に挿絵を役立てることを目指し、読解における挿絵の役割を新規な認知モデルを提供することで明確化し、そのモデルに対応する挿絵の実験的評価方法を提供することを目的として計画された。

挿絵の効果に関連するこれまでの心理学的研究として、発達の観点からの絵本、物語の理解に関する研究が行われている(たとえば、秋田, 1994; 針生, 2001; 佐藤, 1993)。たとえば秋田(1994)は、幼児を対象として、物語に付随する挿絵の種類が物語の記憶や理解に及ぼす

影響を検討している。その結果、事物間の関連が描かれた挿絵が理解を促すことや、物語が難しい場合に年長児は挿絵を利用できるが、年中児ではそれができないことなどを明らかにしている。

一方で、“挿絵”という用語を用いてはいないが、これまでの図(diagram, illustration)<sup>2</sup>に関する数多くの研究(たとえば、Beveridge & Parkins, 1987; 岩槻, 1998, 2000; Larkin & Simon, 1987; Mayer & Gallini, 1990; レビューとして、Carney & Levin, 2002; 荷方・岩槻・皆川・山本・吉田, 2004)も、広義の挿絵に関する研究と考えることができる。たとえば岩槻(1998)は、文章の要点を表す図が理解を促進させることを実験的に示している。Carney & Levin(2002)は、従来の図に関する心理学的研究を概観し、文章理解を促進する種々の図を分類している。これらの研究を総括すれば、図が文章理解を促進するということは疑いようのない事実である。

これまでの研究では、図の効果についての認知心理学的説明が試みられている。その中でも、Kintsch(1998)による文章理解のモデルを仮定した説明が理解しやすい。Kintschによると、文章の理解には3つの水準があるとされる。最も浅い理解を逐語的理解と呼び、これは語句表現の表象が形成されている水準である。次がテキストベースの理解で、語句の意味内容の表象

\* 信州大学教育学部  
〒380-8544 長野市西長野6の口  
hshimada@shinshu-u.ac.jp

\*\* 産業技術総合研究所サービス工学研究センター  
〒305-8566 つくば市東1-1-1 中央第六  
kitajima@ni.aist.go.jp

<sup>1</sup> 本研究は、文部科学省科学技術振興調整費「障害者の安全で快適な生活の支援技術の開発—認知・知的障害者の理解特性に合わせた情報提示技術の開発」の一環として行われた。

<sup>2</sup> illustrationの訳語として「挿絵」とすることができるが、Mayer & Gallini(1990)やHarp & Mayer(1997)が述べているillustrationは、説明に対する重要な事柄を不足なく含んでいるため、本研究の定義からすると図になる。そのため、ここでは図に関する研究として扱った。

が形成されている水準である。最も深い理解は状況モデルによる理解と呼ばれ、文章情報が知識の中に統合され、精緻化されている水準である。Kintsch のモデルの中で図の役割を考察すると、図は状況モデル(そのもの、あるいはその一部)を外的に表現したものと考えられる。その外的な表現を利用することで、読解時の状況モデルの構築が促進される。状況モデルの構築が促進された結果として、文章理解が促進される。理解の促進は、再生や再認課題などの記憶課題の成績向上、内容に対する質問への回答成績の向上、内容を利用した問題解決の促進など、種々の変数の変化として捉えることができる。

ここで、挿絵と図の違いを整理しておきたい。ここまで述べてきた研究に利用されている挿絵と図は、文章に対する何らかの情報を、文章以外の絵的な情報で表現しているという意味では共通している。その意味では、挿絵と図は単なる用語の違いと捉えることもできる。このように考えると、岩槻(1998)が示した図の有効性や、その有効性の Kintsch のモデルによる解釈は、挿絵に対しても成立する。

その一方で、これまでの研究が挿絵と図に用語を分けて適用してきた背景には、文章の作り手(物語の書き手)が挿絵や図を添付する際に、その目的が異なっているということがあると思われる。本研究は、想定される効果の違いによって、次のように挿絵と図を区別することにしている。

図は、テキストからの表象形成を促進させることを第一の目的にしていると考えられる。そのため、テキストの重要な内容を不足なく盛り込むことが重視される。上記の図に関する研究を概観すると、研究で利用された図には重要な内容が不足なく盛り込まれており、表象形成を助けるという目的のもとに準備されていると考えられ、ここで述べる図の性質を持っていると言える。このような背景から、内容理解が目的となる説明文の理解に関する研究(たとえば、岩槻, 1998, 2000; 荷方他, 2004)に、図という用語が利用されていると考えられる。

一方で挿絵は、表象形成を促進させるよりも、どちらかというと読解への動機づけや興味、おもしろさを引き出す役割が第一の目的にあると考えられる。たとえば物語教材では、主人公の姿のみの描写が挿絵として挿入されることがある。また、文部科学省発行の道徳教育の教材(文部省, 1992)では、読み物教材の中にこのような挿絵が利用されている。これらの背景には、表象形成を促進するためというよりも、読者を読解に

引きつける効果への期待があると考えられる。教師が学級通信などの資料にこのような挿絵を付加することもしばしば見られるが、同様の効果が期待されているのではないだろうか。このような効果は、マンガが分かりやすい、おもしろいなどの印象を与えることができるという指摘(向後・向後, 1998)に近いと考えられる。このような背景の中で、動機づけや興味は子どもの教育に特に求められるため、発達的研究(たとえば、秋田, 1994; 佐藤, 1993)において挿絵という用語が用いられていると考えられる。

本研究では、以上のように挿絵と図を分類する。挿絵と図を明確に分けることは難しいが、テキストの内容が不足なく盛り込まれているかどうか、という点によっておおむね分けることができると考えられる。

上記の分類から考えると、内容の表現に乏しい挿絵は文章理解に貢献しないのではないかと疑問が生じるかもしれない。また、Carney & Levin (2002) は、文章内容と関係が薄い飾り絵(decorational picture)は、文章の理解に有効でないことを示している。それにもかかわらず、身の回りにある説明文や物語を見ると、挿絵が挿入されているものが多い。この背景には、図とは異なる、挿絵特有の理解促進効果の存在が示唆される。そして、その効果を明らかにすることで、挿絵をより有効に活用することが可能になると考えられる。近年では IT 化された文章作成環境が利用されるようになり、画像の扱いが容易になり、挿絵が利用される機会が増大している。たとえば、ウェブページのデザインにおいて画像が利用されているケースが多い。また、近年の情報化社会においては、身の回りに読み切れないほど大量の文章がある。結果として、情報選別の機会が増大し、熟読したときの理解を助けるというよりも、まず文章を読んでもらうことの重要性が増している。その文章を読むかどうかの判断に、挿絵が利用されているのではないだろうか。このような事実から、挿絵を有効に活用するための心理学的研究が社会的にも望まれていると考えられる。

そこで本研究は、挿絵が文章理解を促進する効果を説明するために、読解プロセスを時間的段階の観点から読解初期、読解最中の 2 つに分けた認知モデル“2 段階モデル”を提案する。そして、その 2 段階モデルに対応して、それぞれの段階で期待される挿絵の効果を実験的に確かめる方法を提案し、モデルと実験的評価が運用可能であることを示す。これによって、挿絵のよさを実験的証拠と認知モデルによる説明に基づいて明確化することが可能になり、挿絵を有効に活用す

る環境の構築が促される。

## 2段階モデル：動機づけ効果と精緻化効果

本研究は、マニュアルの読解プロセスには読解初期と読解最中の質的に異なる2段階があるとするモデル、“2段階モデル”を提案する。そして、それぞれの段階における理解に対する挿絵の役割が異なると考え、その役割をそれぞれ“動機づけ効果”、“精緻化効果”と呼ぶことにする。このモデルを新規に提案することで、読解における挿絵の役割を明確化できる。また、本研究はその効果の実験的評価方法を合わせて提供し、現実のマニュアル製作に生かされることを目指す。

### 各段階の情報処理プロセスの特徴と挿絵の役割

読解初期と読解最中の各段階に行われる情報処理の特徴から、挿絵の処理の特徴について以下のように考えることができる。2つの段階における情報処理の特徴をTable 1にまとめる。

読解初期は、読解を開始してから1～2秒の間と定義する。この段階では、テキストの高々5単語程度、あるいはタイトルや文章のレイアウトや量、そして挿絵や図など、内容の断片的情報のみを認識している段階である。得られている情報は少ないが、この段階において読者は、その文章からどのような情報が得られそうか、役に立つ情報であるのか、興味が持てる情報であるのかを吟味するはずである。

このような読解初期の認知プロセスを推察する上では、従来の広告に関する研究が参考になる。フランツェン(1996)は、雑誌広告に費やされる時間は平均して2秒程度であるとしている。さらに、その2秒間のほとんどが、イラストなどの視覚的要素に振り向けられるとしている。その広告が熟読を必要とするものであるならば、その短い時間の中で、本文、挿絵、図、写真、キャッチコピーなどの情報から、熟読に値するかどうかの判断を行うと考えられる。マニュアルについても同様に、少ない情報から読むかどうかの判断を行っていると考えられる。

その際、挿絵はどのような役割を持っているのだら

うか。挿絵は、テキスト情報と比較して、短時間に多くの情報を伝えることが可能である。そのため、読者は読解の初期において挿絵を概観し、上記のような判断を実施していると考えられる。そこで、ここに述べた読解への方向づけを促進する効果を、挿絵の“動機づけ効果”と呼ぶことにする。

読解最中は、読解初期後の時間と定義する。この段階には、読者は内容の理解を目指し、必要な情報を取得していく。この段階において挿絵には、これまでの図の研究で想定されている効果と同様、テキストによって表現されている内容の心的表象への変換を促進する効果があると考えられる。本研究では、挿絵が心的表象の形成を促すという意味で、この効果を挿絵の“精緻化効果”と呼ぶ。

### 従来の研究と2段階モデルの関係

従来の図に関する研究は、上記の2段階モデルにおける精緻化効果を対象にしてきたと考えられる。従来の文章理解研究は、読解に十分に動機づけられていることを前提としている。動機づけが低ければ、これまでの研究に見られる効果は期待通りに得られないだろう。マニュアルの実際の運用場面を考えてみると、内容を理解する以前の読解初期に、理解に動機づけられる段階が存在するはずである。もし、この動機づけに失敗すれば、マニュアルの内容の理解度は落ちるだろうし、従来研究されてきた理解に役立つ図を添付しても、理解はそれほど深くないだろう。さらに動機づけが低ければ、マニュアルを読解する機会すら失われる。それにもかかわらず、動機づけの側面に関する問題は見過ごされてきた。

この動機づけの側面に、挿絵は有効に働くと考えられる。Carney & Levin (2002) が飾り絵が読解の役に立たないとしてきたが、そこには従来の研究が精緻化効果の研究に特化してきたことが背景にあるのではないだろうか。2段階モデルの枠組みで捉えると、挿絵は従来の研究が見過ごしてきた動機づけ効果により文章理解に貢献しているのではないかと考えられる。

Table 1 2段階モデルに基づく挿絵の効果の分類

	読解初期	読解最中
時間特性	1から2秒まで	2秒以降
効果の特徴	読みたいと思わせる	表象の形成を助ける
意味的処理	ほとんどない	なされる
図研究との関連	扱われてこなかった	通常研究されている
効果的な挿絵の例	目立つ、注意を引く挿絵	表象に合わせた挿絵

### 動機づけ効果・精緻化効果の実験的評価

そこで本研究は、2段階モデルに基づく動機づけ、精緻化の両効果をそれぞれ評価する方法を提供する。両効果の測定方法を考案するにあたっては、次の2つの問題がある。

一つは、動機づけ効果の測定方法を新規に開発することである。本研究では、広告評価に関する研究(山田, 2000)を応用し、動機づけ効果の測定方法を新規に考案する。

もう一つは、精緻化効果の測定方法である。これまでの図に関する研究は、精緻化効果の研究と位置づけることができる。この位置づけに基づけば、挿絵の精緻化効果はこれまでの図の評価と同様の手法で評価できると考えられるかもしれない。しかし、それらの研究で用いられている手法は、本研究で提案している2段階モデルに基づけば、時間的に先行する動機づけ効果の影響を受けている可能性がある。すなわち、従来の図の評価では、一般的に、図の種類や有無が操作され、それらが理解に及ぼす影響が調べられる(たとえば、岩槻, 1998, 2000)。しかし、挿絵の場合には読解初期に参照されて動機づけ効果が高まることで、たとえ読解最中に挿絵の細部が十分に参照されない場合でも理解が促進される可能性がある。したがって、挿絵の存在により理解が促進されたという結果が得られたとしても、それが精緻化効果の結果であるとは必ずしも結論づけることはできない。そこで、本研究では、挿絵の精緻化効果を動機づけ効果とは独立に評価する方法を提案し、従来方法で生じる可能性のある混交の問題の回避を図る。

本研究は評価対象として、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, 2006)に含まれる挿絵を選んだ。評価対象のマニュアルは、(a)挿絵が利用されていること、(b)何らかの学習を目的としていること、(c)一般的に利用されていることの3点を満たすものから選ばれた。(a)、(b)は、挿絵の文章理解における役割という本研究の目的に関連する制約である。(c)は、以下に述べるように、一般的なマニュアルの改善を目指して実施しているという本研究の目的に関する制約である。

#### 2段階モデルと実験的評価方法の貢献

2段階モデルを提案し、動機づけ、精緻化の両効果の評価方法を提供することは、マニュアルのデザインの現場における貢献が期待できる。マニュアルには、動機づけ効果、精緻化効果がともに十分に認められる挿絵を挿入できることが理想である。しかし、現実に

それは難しく、トレードオフがあると考えられる。どちらを重視するかは、そのマニュアルの目的に依存する。中身を読んでもらうことを重視すれば、動機づけ効果を高めるために、目立ちやすく、直感的な印象のよい挿絵を作成することになる。一方、一定の動機づけのもとに読まれることが前提であれば、精緻化効果を高めるために、形成されるべき心的表象を考慮して表現した挿絵を作成すればよい。本研究の提案する手法は、同じ対象に対してそれぞれの評価を実施し、両効果を把握できる。これにより、目的に応じたデザインの方針を与えることができるようになる。

### 実験1：動機づけ効果

動機づけ効果の評価には、広告研究に利用されている、材料を短時間提示する実験手続きを応用する。

先に述べたように、フランツェン(1996)は、雑誌広告に費やされる時間は2秒程度であると指摘している。山田(2000)は、この指摘を踏まえ、1秒間の広告提示の後に記憶テストをする実験を実施している。

マニュアルにおいても、これらの研究で指摘されている1～2秒という時間間隔で動機づけがなされると考えられる。もし、この間に読解に動機づけられなければ、多くの雑誌広告と同様のプロセスで、マニュアルの読解は終了すると考えられる。一方、読解に動機づけられれば、その後の読解の段階に入る。また、その動機づけの程度によって、読解に対する意欲が異なる。

1～2秒の間に動機づけがなされるという考えは、日本人を対象とした読解速度の研究からも妥当である。これまでに、日本人は平均して1分間に500～700文字を読む(佐藤, 1988)、スクロール読みでは1文字あたり190 ms程度費やす(中條・納富・石田, 1993)などの報告がある。これらから推測すると、1文字あたりおよそ100～200 msで読むことができると考えられる。よって、1～2秒間ではおよそ5～20文字である。経験的に、説明文の内容を判断するために用意されるキーワードが3～5語程度である(たとえば、学術論文)ことを勘案すれば、この文字数は動機づけを決定するのに適切であると考えられる。

以上を勘案すると、動機づけの判断を行う材料を1～2秒間提示し、直後にその材料に対する動機づけが評価できれば、動機づけの程度を検出できると考えられる。挿絵が動機づけに与える効果は、挿絵の有無を操作し、動機づけの違いを検出すればよい。そこで、本研究では、挿絵の有無を操作し、材料を2秒間提示

後に、動機づけを反映する指標に対する評価を求めるという手続きにより、挿絵の動機づけ効果の評価を行う。

方法

**実験参加者** 18歳から24歳までの34名(男性28名, 女性6名)が参加した。

**実験装置** ノート型コンピュータ(イーヤマ製, NT310-K)を用いた。

**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, 2006)を改変して利用した。防災マニュアルには、災害前にどのような準備をするべきか、災害時にどのような行動をするべきかなどの防災対策が説明されている。

実験材料として、「家具の転倒・落下を防ぐポイント」のようなタイトルを付けたウェブページ(以下、単に“ページ”と呼ぶ)を8ページ作成した。それぞれのページに、防災対策の説明のテキストとそれに対応する挿絵の組(以下、“テキストセット”と呼ぶ)を2~7組配置した。実験に利用したページの例をFigure 1に示す。

挿絵の効果を検討するために、挿絵有り条件から挿絵を削除した挿絵無し条件の材料を8ページ作成した。さらに、挿絵無し条件においては、挿絵を削除したことによる空間が生じるため、自然なレイアウトになるようにテキストを配置し直した配置調整条件の材料を8ページ作成した。配置調整条件を設定した理由は、挿絵を削除した空間の不自然さが動機づけ効果に混交する可能性があり、その可能性を検討する必要がある

と考えたためである。

**手続き** 挿絵有り、挿絵無し、配置調整の各条件の合計24ページを、1ページずつコンピュータで閲覧できるようにした。各ページの提示はマウスクリックで始まり、ランダムに1ページがディスプレイ上に提示され、その2秒後に消去された。

各ページの提示直後に、2つの質問に「0:全くそう思わない~4:とてもそう思う」の5段階評定を求めた。質問の順序は次に述べる順序であった。一つ目の質問は、「よく読んでみたいと思いませんか?」であった。読解への動機づけを測定する指標として、本研究が検出したい動機づけ効果を反映すると考えた。もう一つは、「分かりやすそうだと思いますか?」であった。これは、主観的分かりやすさを測定する指標として設定した。この指標を設定した理由は、マニュアルが分からせること、理解させることを目的としていることから、主観的分かりやすさは動機づけを高める大きな要因になると考えられ、主観的分かりやすさと動機づけの関係を補助的に吟味したいと考えたためである。

実験の進行と評価の入力は、参加者ペースで、マウスクリックによって行った。1ページの提示と評価が終わると次のページに移った。合計24ページの評価を求めた。

実験のはじめに実験手続きを説明してから、本試行をはじめた。説明には、実験で利用しないダミーページを利用し、マウスクリック、2秒間のページの提示、

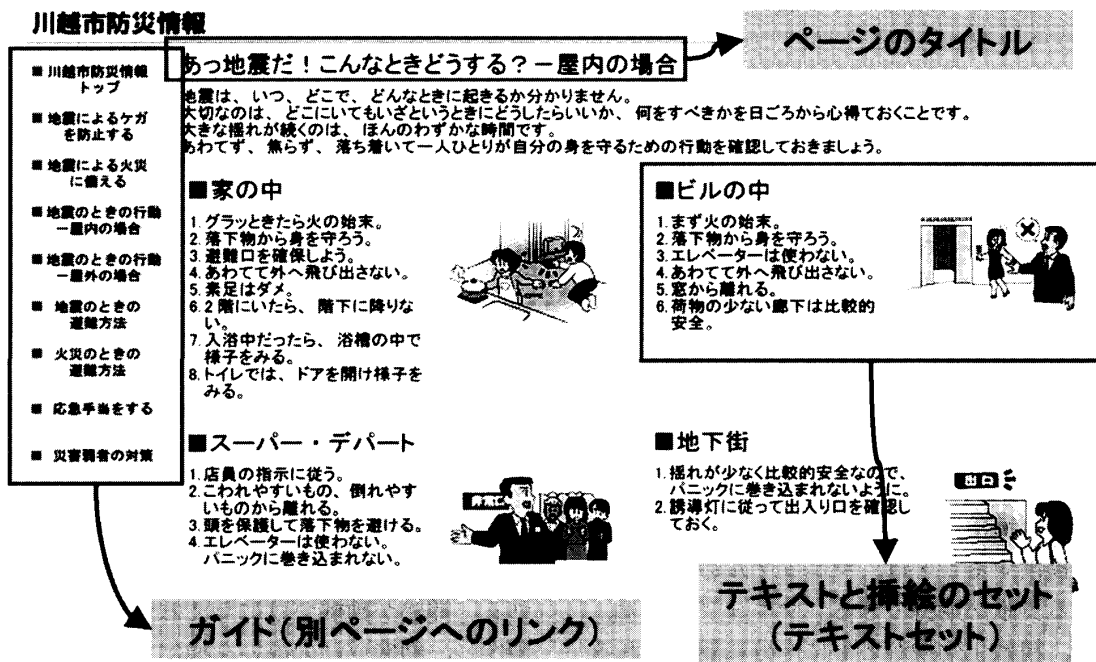


Figure 1 川越市 (2006) を改変して実験で利用したマニュアルの1ページ (川越市より転載の許可を受けた)

質問というサイクルを理解できるようにした。その際、このページは埼玉県川越市の防災情報であることと、2秒間の一瞥の後に質問に答えることが課題であることを教示した。実験時間は1人あたり5分から10分程度であった。

### 結果と考察

Table 2 に、挿絵有り、挿絵無し、配置調整の各条件の読解への動機づけおよび主観的分かりやすさの平均評定得点および標準偏差を示す。

読解への動機づけに対する条件間の差を確認するために、1要因3水準参加者内分散分析を行った。F値算出にあたっては、実験参加者をランダム変数とした場合 ( $F_1$ ) と、実験材料をランダム変数とした場合 ( $F_2$ ) の2種を算出した (郡司・坂本, 1999)。その結果、有意な差がみられた ( $F_1(2,66)=68.17, MSe=0.22, p<.01$ ;  $F_2(2,14)=77.67, MSe=0.046, p<.01$ )。テューキーのWSD法による多重比較の結果、どちらのランダム変数を用いた場合も、挿絵有りが他の2条件よりも有意に得点が高く、挿絵無しと配置調整の間に差はなかった。

この結果から、防災マニュアルの挿絵が動機づけ効果を持つことが明らかになった。また、挿絵を削除した空間の調整に関するレイアウトの違いは、動機づけに影響を与えないことが明らかになった。

次に、主観的分かりやすさに対する条件間の差を確認するために、同様の分析を行った。その結果は読解への動機づけと同様であった ( $F_1(2,66)=138.40, MSe=0.18, p<.01$ ;  $F_2(2,14)=196.71, MSe=0.030, p<.01$ ; 多重比較も同様)。このことから、動機づけ効果への主観的分かりやすさの影響が示唆された。

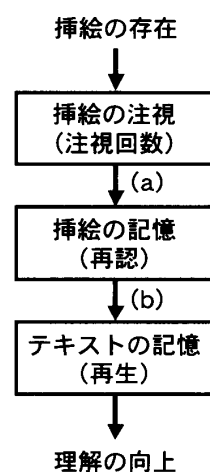
### 実験2：精緻化効果

挿絵の精緻化効果は、挿絵がテキストと同時に取り込まれ、それによって適切な心的表象の形成が促されることで生じる。そのプロセスを、Figure 2 のモデルの中で評価する方法を提案する。

まず、挿絵がテキストと同時に心的表象に取り込まれているかどうかを評価する必要がある。そのために、次の2つの指標を設定する。

**Table 2** 読解への動機づけと主観的分かりやすさの平均得点 (括弧内は標本標準偏差)

	挿絵有り	挿絵無し	配置調整
読解への動機づけ	3.0(0.9)	1.8(1.1)	1.9(1.0)
主観的分かりやすさ	3.3(0.9)	1.8(1.1)	1.8(1.0)



**Figure 2** 本研究が用いた観測変数の関係

一つは、挿絵の注視である。挿絵の情報を取り込むためには、挿絵を注視する必要がある。そして、注視回数が多い挿絵は、心的表象の形成に、より多くの影響を与えているとみなすことができる。

もう一つは、挿絵の記憶である。注視され、挿絵が取り込まれれば、心的表象に挿絵に関する痕跡が残されるはずである。その痕跡の強さを測る指標として、挿絵の記憶成績を利用する。記憶成績が高い挿絵は、その痕跡が強く、心的表象の形成に多くの影響を与えているとみなすことができる。

次に、内容について適切な心的表象が形成されたかどうかを評価する必要がある。本研究で利用したマニュアルを含め、一般的には、学ぶべき内容はテキストで表現される。そのため、心的表象の形成の程度の指標として、テキストの記憶を設定する。記憶成績が高いテキストは、その内容に関して適切な心的表象が形成されているとみなすことができる。

以上のモデルの中で、挿絵が精緻化効果を持つかどうかは、次の2条件が満たされるかどうかを吟味すればよい。

第1条件は、挿絵の注視と記憶がなされていることである。注視されない、あるいは心的表象に取り込まれていない挿絵は、精緻化に利用されることはない。したがって、まず挿絵の注視と記憶がなされているかどうかを評価することが、精緻化効果の評価に必要である。

第2条件は、挿絵の注視と記憶がテキストの記憶に影響を与えていることである。本研究では、Figure 2 に示すパス解析モデルに基づいて評価する。

もし、心的表象に取り込まれた挿絵が、テキストと

強い関連性を持っていれば、図の場合と同様に、テキストの精緻化に役立つと考えられる。この場合、挿絵が適切に取り込まれることが、内容に関する適切な心的表象の形成につながり、結果として、挿絵の記憶成績とテキストの記憶成績に相関がみられることが予測される。一方、テキストと挿絵の関連が弱い場合、心的表象に取り込まれた痕跡が残された挿絵であっても、精緻化には利用されない。結果として、挿絵の記憶成績とテキストの記憶成績に相関がみられないことが予測される。

以上の理由から、挿絵の記憶とテキストの記憶に相関があるかどうか、つまり Figure 2 (b) のパスの効果があるかどうかを評価することが、精緻化効果の評価に必要である。

上記の手続きによって、精緻化効果を動機づけ効果から独立に評価できる点について説明を加える。

挿絵により動機づけが高められることにより、次の2つのプロセスが起こる。一つは、読解への動機づけが高まり、内容に関する心的表象を形成しようとする意欲が増大し、その形成が促進され、テキストの記憶成績が全体的に向上する。もう一つは、読解への動機づけが高まり、挿絵を心的表象に取り込む努力がなされ、その記憶痕跡が強化され、挿絵の記憶成績が全体的に向上する。

しかし、この2つのプロセスは、(b)のパスには影響ない。仮に、動機づけ効果が高い挿絵を含んだマニュアルを評価することを考えると、動機づけ効果により、「テキストの記憶」と「読解への動機づけ」の変数が全体的に高くなる。しかし、変数が全体的に高くなるだけであるから、(b)のパスの効果の大きさは変化しない<sup>3</sup>。

以上から、(b)のパスは、動機づけ効果の影響を受けず、精緻化効果の大きさのみを反映することが分かる。したがって、(b)のパスは、動機づけ効果と独立した精緻化効果の評価指標として利用できる。

<sup>3</sup> この評価を数学的に述べると、次のようになる。挿絵の記憶成績の変数を  $X$ 、テキストの記憶成績の変数を  $Y$  とする。このとき、(b)のパスは相関係数  $r(X, Y)$  で評価される。一方、動機づけ効果がより高い挿絵を含むマニュアルを評価すると、動機づけ効果による挿絵の記憶成績の上昇分を  $s$ 、テキストの記憶成績の上昇分を  $t$  とする。動機づけ効果の影響はマニュアル全体に及ぶと考えると、 $s$  と  $t$  は定数である。このとき、(b)のパスは相関係数  $r(X+s, Y+t)$  で評価される。ところで、相関係数は線形変換に対して不変なので、 $r(X+s, Y+t) = r(X, Y)$  である。つまり、本研究の精緻化効果の評価に動機づけ効果の影響はないと考えることができる。

## 方法

**実験参加者** 18歳から26歳までの23名(男性12名、女性11名)が参加した。

**実験装置** コンピュータ(Dell製, PP14L)、ディスプレイ(ナナオ製, L985EX)、視線計測装置(Tobii製, x50)を用いた。

**材料** 実験1で用いた挿絵有り条件の防災マニュアル8ページを用いた。各ページからは、ガイドを利用して、他のページにワンクリックで移動することができるようにした(Figure 1)。

挿絵の再認テストの材料として、8ページから30の挿絵を抜き出した。また、それらの挿絵とタッチが類似していて、防災を連想させる絵を新たに30準備した。それらをL版紙(89mm×127mm)に1枚ずつ印刷した。

テキストの再生テストの材料として、A4版1枚の用紙に問題を印刷した。再生課題の内容として、地震時に行う行動について述べられている2ページを選択した(Figure 1はその中の1ページ)。その2ページには、テキストセットがそれぞれ4組ずつ配置されていた。各テキストセットには、地震時に行うべき行動、注意すべき事柄がテキストで2～8個箇条書きされていた。また、各テキストセットには、「家の中」「海岸・がけ付近」といった地震との遭遇が予想される場所のタイトルがつけられていた。再生テストでは、テキストのタイトルを手がかりとして提示し、各タイトルのテキストセットの内容の記述を求めた。なお、再生テストの対象となったページに含まれていた8の挿絵は、すべて再認テストに含まれるようにした。

**手続き** 10分間の時間制限と後にテストを行うこと(どのようなテストなのかは教示しない)を教示した上で、8ページのマニュアルの閲覧を求めた。8ページの閲覧順序や時間配分は参加者が自由に決定するようにした。マニュアルの閲覧時には視線計測を行った。視線計測のためのキャリブレーションの後、マニュアルの閲覧を始めた。10分経過する以前に、マニュアルの閲覧が十分であると判断した場合には、実験者に申し出て閲覧を終了してよいことを教示した。8分経過した時点で、残りが2分であることを口頭で伝えた。10分経過した時点でマニュアルの閲覧を打ち切った。

マニュアルの閲覧後、ディストラクター課題(297から3ずつ引いた答えを次々と書く暗算)を1分間行った。その後、再生テストを行った。回答は、一字一句合っている必要はなく、内容が一致すればよいことを教示した。再生テストの時間は10分間とした。時間は厳密な

ものではなく、十分に回答ができれば早く終了してもよく、時間を延長することもできると教示した。10分経過後に時間延長の意志を確認し、延長を望む場合は延長した。

次に、挿絵の再認テストを行った。挿絵を印刷したカードを、ページにあったもの、なかったものに振り分けることを求めた。

### 結果と考察

挿絵の注視回数、挿絵の再認成績、挿絵の再認成績とテキストの再生成績の順に結果を述べ、考察を行う。なお、視線計測装置との相性により視線の計測が十分にできなかった参加者5名のデータを除き、18名のデータで以後の分析を行った。

**挿絵の注視回数** 視線の計測データから、注視点を定義した。本研究では、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100ms以上視線が留まった場合を注視点とみなした。

挿絵上に注視点の中心座標が含まれた回数を数えた。その結果、8ページにある合計39の挿絵上に、1つの挿絵につき平均して3.8回の注視があった( $SD=4.5$ )。

**挿絵の再認成績** 再認課題で利用した30種の挿絵に対して、各参加者、各挿絵のヒット率は78%であった。チャンスレベルであるヒット率50%を帰無仮説とした $t$ 検定の結果、有意であった( $t_1(17)=9.60, Se=0.029, p<.01$ ;  $t_2(29)=8.20, Se=0.033, p<.01$ )。この結果は、挿絵が心的表象に取り込まれていることを示している。上記の注視回数の分析と合わせれば、挿絵が精緻化に利用されるための第1条件である、挿絵の注視と記憶は満たされたことになる。

さらに、挿絵の注視によって記憶が促進されていること(Figure 2 (a)のパス)を確かめた。各参加者、各挿絵の注視回数と再認の成否の関係を調べるため、各参加者の各挿絵を1サンプルとした。再認課題のためにページから抜き出された挿絵は30種あったが、そのうち1種は実験材料作成上の都合から2回マニュアルのページに利用されていたので、この挿絵は分析から除いた。つまり、18名の参加者からそれぞれ29種の挿絵分、合計522サンプルを分析対象とした。注視回数を独立変数、再認の成否を従属変数としたロジスティック回帰分析を行った結果、注視回数の効果が有意にみられた( $\chi^2(1)=8.36, p<.01$ )。注視回数と再認の成否の関係をTable 3に示す。

**挿絵の再認成績とテキストの再生成績の関係** テキストの再生率を分析するために、各参加者の各テキストセットに対し、再生得点を次の手続きで求めた。再

**Table 3** 挿絵の注視回数と平均再認ヒット率、テキストの平均再生得点の関係

平均再認ヒット率(%)	注視回数	
	4以上	3以下
	84.6	72.6

生テストの材料となった8組のテキストセットは、2~8個の箇条書きテキストを持っていた。個々の箇条書きテキストについて、テキストの内容がほぼ完全に再生されているものを2点、半分程度再生されているものを1点、全く再生されていないものを0点とした。箇条書きテキストの得点を、各参加者のテキストセットごとに合計した。テキストセットごとの箇条書きの個数が異なるので、すべての箇条書きが2点であった場合を満点として、10点満点に換算した。以上のようにして、18名の参加者から8個のテキストセット分、合計144サンプルを得た。平均得点は、4.5点( $SD=2.3$ )であった。

再生得点が、挿絵の記憶による影響を受けているかどうかを確認した(Figure 2 (b)のパス)。上記144サンプルを対象に、再認の成否を独立変数、再生得点を従属変数とした $t$ 検定を行った結果、有意な差がみられた( $t(142)=2.50, Se=0.56, p<.05$ )。再認の成否と再生得点の関係をTable 4に示す。この結果は、心的表象に取り込まれた挿絵が、テキストの精緻化を促したことを示している。これは、挿絵が精緻化に利用されるための第2条件を満たしている。したがって、先に述べた第1条件と合わせて、挿絵が精緻化に利用されていることが示された。

### 総合考察

本研究は、挿絵が文章理解を促進する効果を説明するために、読解プロセスを時間的段階の観点から読解初期、読解最中の2つに分けた認知モデル“2段階モデル”を提案した。そして、その2段階モデルに対応して、それぞれの段階で期待される挿絵の効果を実験的に確かめる方法を提案し、文章の形態としてマニュアルを取り上げて評価し、モデルと実験的評価が運用

**Table 4** 挿絵の再認の成否とテキストの平均再生得点の関係(括弧内は標本標準偏差)

平均再生得点	再認の成否	
	ヒット	ミス
	4.7(2.3)	3.3(1.9)



可能であることを示した。

中でも特に、動機づけ効果について、次の2点で、文章理解研究および挿絵(あるいは図)の研究の今後に与える意義が大きい。一つは、従来の文章理解研究が見過ぎてきた動機づけ効果をモデルの中で明確化し、評価方法を提案したことである。もう一つは、実践的応用を目指す研究がますます重視される現在、実践的な場面では動機づけは不可欠であり、これまでに見過ぎてきた文章理解研究における動機づけにアプローチを行ったことである。

一方で、今後に残された課題もある。本研究は、読解初期の動機づけ効果を明確化するためのモデルの提案を第1の目的とした。そのモデルにおいては、読解プロセスが物理的変数である時間的観点から分割され、それぞれの段階における効果がアドホックに述べられた。そのため、動機づけ効果や精緻化効果の概念的位位置づけや、それぞれの評価方法について、さらなる洗練が必要である。

また、本研究が利用した挿絵については、動機づけ効果と精緻化効果の両効果がみられた。しかし、本研究は1種類のマニュアルのみを対象としたため、一般性については今後の検討が必要になる。その際、テキスト内容との関連性をはじめとした挿絵の属性や構造が、動機づけ効果と精緻化効果に及ぼす影響を整理することで、理解に有効な挿絵を作成する手がかりになる。

続いて、動機づけ効果と精緻化効果について、関連研究との関連と今後の課題を考察する。最後に、本研究の応用と今後の発展について議論する。

### 動機づけ効果

**動機づけ効果の認知プロセス** 本研究は、動機づけ効果の有無を明らかにする手段を提供した。一方で、どのような認知プロセスで動機づけが高まるのかという問題については未解決で、今後の課題として残される。

その際に参考になるのは、動機づけ研究における認知論的アプローチである。その中でも、特に期待の効果との関連が大きい。期待とは、主観的な成功可能性のことであり(鹿毛, 2004)、マニュアルの読解の文脈で解釈すれば、マニュアルが理解できるかどうかの主観的可能性と考えることができる。本研究は、動機づけ効果の指標とは別に主観的分かりやすさを扱ったが、これは期待(あるいは、期待を規定する自己効力感)に対応するものであると考えることができる。

動機づけ効果と主観的分かりやすさの関係が見られ

たという本研究の結果を踏まえ、上記の期待理論の中で挿絵の効果を考えてみると、挿絵の存在が主観的分かりやすさを高め、その結果として動機づけ効果が高まるという一連の認知プロセスが考えられる。さらにこのプロセスを仮定すると、挿絵が添付されたマニュアルを読解した経験が主観的分かりやすさを規定し、結果として動機づけを規定するという学習プロセスも想定できる。以上のプロセスは仮説段階ではあるが、この仮説に類する形で動機づけ効果の認知・学習プロセスが明らかになれば、より動機づけを高めることができる挿絵を同定することが可能になる。

現状では、文章理解における読解初期のプロセスの研究は未だ手つかずの状況である。本研究は、2段階モデルを提案することで読解初期の重要性を指摘したが、そのプロセスには踏み込めなかった。今後、挿絵に限らず、動機づけ効果のプロセスが解明されることが期待される。Shimada & Kitajima (2007)、島田・北島(2007)は、その第一段階として、読解初期の視線の動きの分析を試み、一定の成果を挙げている。

**興味と動機づけの関係** 動機づけに類似する概念として、興味がある(レビューとして、秋田, 2001)。本研究が扱った動機づけとの違いは、想定する時間的段階である。従来の興味に関する研究は、読解後の状態を評価している(Harp & Mayer, 1997)。2段階モデルの中で従来の興味研究を考えれば、その対象は読解最中にある。したがって、本研究が扱った読解初期(2秒)の動機づけとは質的に異なり、時間的段階では精緻化効果と並列的に扱うことが望ましいと考えられる。

その一方で、本来の動機づけの意味を考えると、動機づけは読解中にも連続的に行われるダイナミックなプロセスであると考えられる。たとえば、読み進めるうちに興味が引かれる挿絵があれば、その時点で動機づけが高まるだろう。2段階モデルでは読解最中の動機づけ効果を仮定していないが、それは読解初期と比較して相対的に動機づけの役割が低いと考えたからである。

文章理解における動機づけ効果の役割をより重視すれば、興味と動機づけを統合して、読解最中における動機づけ効果の研究を進めていく必要がある。その際、読解初期と読解最中の動機づけは質的にも異なると考えられ、その違いを明らかにしていくことが必要になる。また、読解初期の動機づけが読解最中の動機づけ(つまり、従来研究の興味)に与える影響を検討する必要がある。

**評価方法の問題** 本研究は、2秒間の一瞥の後に動

機づけの評定を求めるという動機づけ効果の評価方法を提供した。これは、2段階モデルに基づく動機づけ効果の測定方法として妥当であると考えられるが、さらなる改良を目指し、今後の課題として2点を挙げておく。

一つは、課題に対する方向付けである。本研究では、動機づけ効果の課題を行う前に、「通常のホームページを読むように」、あるいは「おもしろいと思うかどうかを評価できるように」といった教示は特に与えず、読みについての方向付けは実験参加者に任された。しかし、方向付けの仕方によっては、効果の度合いが異なる可能性がある。課題に対する方向付けの効果を明らかにし、より妥当な評価方法を求めていく必要がある。

もう一つは、従来の文章理解研究、および図に関する研究という広い視点からみて、本研究の結果の一般化可能性を探ることである。この観点は、精緻化効果についても同様に必要である。

文章理解研究からすると、マニュアルを含む説明文の理解は「分かること」を目的としている。これに対し、文章理解研究で説明文以外によく利用される物語は「楽しむこと」を目的にしていると言える。また、そのような目的の違いは動機づけ効果に影響を及ぼす可能性がある。

また、挿絵と図の違いも考える必要がある。挿絵と図はその目的の違いから、印象が異なり、動機づけ効果の出方が異なる可能性がある。これまでの研究で、図の精緻化効果については一定の知見が得られている。次は、それらの研究で利用されてきた図を整理し、動機づけ効果の違いを明らかにしていきたい。

### 精緻化効果

**図と比較した挿絵独自の認知プロセス** 精緻化効果の認知プロセスは、これまでの図に関する多くの知見が参考になる。たとえば岩槻(1998)は、2次元形式で表現できるという図表の特徴が、文章に明示的ではない関係の理解を補助すると指摘している。ここから、2次元形式の表現を利用した図が心的表象に取り込まれ、テキストの精緻化に利用されるというプロセスが示唆される。

しかし、冒頭で挿絵の定義をしたように、挿絵は図とは異なる特徴を持つ。そのため、従来の図の研究をそのまま適用しただけでは解決できない問題が生じる。たとえば、内容の一部のみの表現でも十分に精緻化を促進できるのか、あるいはそれでは不十分なのか、という問題がある。少なくとも本研究が評価した防災マニュアルに利用されていた挿絵は、精緻化効果がある

と結論づけられる。しかし、それが挿絵一般に適用できるかどうか、適用できないとすればその境界条件は何か、といった問題を今後明らかにする必要がある。

**評価方法の問題** 2段階モデルに基づく、動機づけ効果と独立に精緻化効果を評価する必要が生じ、その方法を本研究は提供した。従来の図の精緻化効果の評価方法には動機づけ効果が混交することを問題として、精緻化効果のみを取り出す方法を提案した。しかし、この手法にはいくつかの問題が残される。

最も大きな問題は、精緻化効果の評価に挿絵の記憶の偶然のバラツキ(分散)を利用していることである。これにより生じる問題は、次の3点である。

第1に、個別の挿絵の精緻化効果を評価することが難しく、あるマニュアルに含まれる挿絵すべての総合的な(全体的な、平均的な)評価にならざるを得ないことである。なぜなら、挿絵の記憶とテキストの記憶の相関を指標とするため、評価を得るためにはある程度まとまった数の挿絵が必要となるからである。つまり、挿絵×参加者をサンプルとしているため、挿絵×参加者を評価できるほどに確保する必要がある。挿絵一つ一つを評価しようとする、挿絵×参加者の中で挿絵が1になるので、より多くの参加者を確保する必要が生じるが、本研究の個別実験では手間が大きい。たとえば、質問紙調査のような集団評価が可能になるような手法を考案できれば、この問題を解決できる。

第2に、第1の点に関連するが、Figure 2(b)のパスの評価において、挿絵×参加者を標本として参加者の繰り返しや挿絵の繰り返しを考慮していない分析をしている問題がある。これは、挿絵や参加者の要因で平均化すると、個々の挿絵のバラツキが平均化されてしまい、評価ができないことによる。

第3は、動機づけ効果の排除の程度である。挿絵の記憶とテキストの記憶の相関を評価に利用しているので、その相関に何らかの組織的な変数が混入する可能性は否定できず、その組織的な変数として動機づけ効果が混交する可能性がある。これを避けるためには、各挿絵の動機づけ効果をあらかじめ測定し、動機づけ効果をパーシャルアウトしておく手法が考えられる。しかし、現時点では難しい。なぜなら、本研究が提案した動機づけ効果の評価も、個別の挿絵の効果の評価するのではなく、あくまでもマニュアルに含まれる挿絵を総合的に評価しているにすぎず、個別の挿絵の評価が可能かどうか検証されていないためである。この点については、本研究が提案した動機づけ効果の評価データはきわめて安定的に得られているので、同様の

手法で個別の挿絵の評価に応用することは可能であると考えられる。そうすることで、より適切な精緻化効果の評価も可能になると考えられる。

以上の問題を根本的に解決する方法は、挿絵の記憶のバラツキを利用しないで精緻化効果のみを取り出す方法を考案することである。そのためには、読解初期に動機づけ効果が混入する以上、読解の認知プロセスを明確に記述して、その上で図をどの程度見ていたか、どのように見ていたか、その時間がどの程度であったか、といった指標を利用することになると考えられる。

さらに評価方法の問題をもう1点挙げておくと、表象形成の指標として記憶のみを利用していることがある。一定の評価ができることは確かであるが、様々な側面から表象形成を捉えることによって、より妥当な評価が可能になる。

以上の問題が精緻化効果の評価にはあるが、現時点ではある程度、少なくとも従来手法に比較して妥当な評価であろうと考えられる。しかし、より妥当な評価方法を探ることは、今後の課題として検討していかなければならない。

#### 本研究の応用と今後の発展

動機づけ、精緻化のそれぞれの効果を引き出す挿絵の特徴が明らかになれば、その知見を活用してマニュアルをデザインできる。具体的には、マニュアルの目的に応じた挿絵の選別ができるようになる。たとえば、商品説明のマニュアルであれば、まず内容を読んでもらい、概要を把握してもらうことを目指すことになる。また、安全を説明する場合も、まず内容に踏み込んでもらうことが必要になる。これらの場合、動機づけ効果を重視した挿絵を挿入すると効果的である。一方で、必須科目の教科書や、自己の関与が高い内容に関するマニュアルのように、高い動機づけが前提とされている場合、より深い理解を促すための精緻化効果を重視した挿絵を挿入すると効果的である。

このように、動機づけ効果と精緻化効果を切り分けることは、より効果的なマニュアルを作成する手がかかりになるはずである。その際、本研究が新規に提案した2段階モデルの枠組みの中で検討することはきわめて有効である。有効性をさらに高めるために、モデルをより精緻にすることとそれに伴う実験手法を開発していくことが今後求められることになる。そうすることで、理解しやすい文章作成ノウハウを引き出し、よりよい説明を享受できる社会へ近づくことになる。

#### 引用文献

- 秋田喜代美 (1994). 物語理解における挿し絵利用の発達の検討 立教大学心理学年報, **36**, 41-51.
- 秋田喜代美 (2001). 読解過程における情動と動機 大村彰道・秋田喜代美・久野雅樹 (編) 文章理解の心理学—認知, 発達, 教育の広がりの中で (pp. 80-89) 北大路書房
- Beveridge, M., & Parkins, E. (1987). Visual representation in analogical problem solving. *Memory and Cognition*, **15**, 230-237.
- Carney, R. N., & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, **14**, 5-26.
- 中條和光・納富一宏・石田敏郎 (1993). 横スクロール表示の読み速度に及ぼす読みの効果 心理学研究, **64**, 360-368. (Chujyo, K., Notomi, K., & Ishida, T. (1993). The effect of the number of characters on the reading rate of character strings moving horizontally on a CRT. *Japanese Journal of Psychology*, **64**, 360-368.)
- フランツェン, G. 八巻俊雄・嶋村和恵・丸岡吉人 (訳) (1996). 広告効果—データと理論からの再検証— 日経広告研究所
- 郡司隆男・坂本 勉 (1999). 言語学の方法 岩波書店
- Harp, S. F., & Mayer, R. E. (1997). The role of interest in learning from scientific text and illustrations : On the distinction between emotional interest and cognitive interest. *Journal of Educational Psychology*, **89**, 92-102.
- 針生悦子 (2001). 幼児期における読解の発達 大村彰道・秋田喜代美・久野雅樹 (編) 文章理解の心理学—認知, 発達, 教育の広がりの中で (pp.120-133) 北大路書房
- 岩槻恵子 (1998). 説明文理解における要点を表わす図表の役割 教育心理学研究, **46**, 142-152. (Iwatsuki, K. (1998). The role of graphic aids in comprehension of an expository prose. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **46**, 142-152.)
- 岩槻恵子 (2000). 説明文理解におけるグラフの役割—グラフは状況モデルの構築に貢献するか— 教育心理学研究, **48**, 333-342. (Iwatsuki, K.

- (2000). Comprehension of expository text : A line graph helps readers to build a situation model. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **48**, 333-342.)
- 鹿毛雅治 (2004). 「動機づけ研究」へのいざない 上淵 寿 (編) 動機づけ研究の最前線 (pp.1-28) 北大路書房
- 川越市 (2006). 川越市防災情報 <http://www.city.kawagoe.saitama.jp/bousai/index.html> (2006年6月13日)
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension : A paradigm for cognition*. Cambridge, UK : Cambridge University Press.
- 向後智子・向後千春 (1998). マンガによる表現が学習内容の理解と保持に及ぼす効果 教育工学会論文誌, **22**, 87-94. (Kogo, T., & Kogo, C. (1998). The effect of comic-based presentation of instructional materials on comprehension and retention. *Japanese Journal of Educational Technology*, **22**, 87-94.)
- Larkin, J. H., & Simon, H. A. (1987). Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words. *Cognitive Science*, **11**, 65-99.
- Mayer, R. E., & Gallini, J. K. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, **82**, 715-726.
- 文部省 (1992). 道徳教育推進指導資料 (指導の手引き) 2 小学校読み物資料とその利用—主として他の人とのかわりに関すること— 大蔵省印刷局
- 荷方邦夫・岩槻恵子・皆川 順・山本博樹・吉田哲也 (2004). 認知心理学から考える理解・学習における図・視覚的表象の役割 教育心理学フォーラムレポート, 2004-04.
- 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— 近代文藝社
- 佐藤泰正 (1988). 速読の科学—どこまで速く読めるか 講談社ブルーバックス
- Shimada, H., & Kitajima, M. (2007). Motivation effect of illustrations in text comprehension : An eye-tracking study. *Proceedings of CogSci 2007 ; Annual meeting of the Cognitive Science Society*, 1854.
- 島田英昭・北島宗雄 (2007). 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 日本認知科学会第24回大会発表論文集, 514-517.
- 山田理英 (2000). 二秒で伝える広告設計のコツ 海保博之 (編) 瞬間情報処理の心理学 (pp.136-149) 福村出版

#### 付 記

本研究の一部は、The 5th International Conference of the Cognitive Science および日本認知心理学会第4回大会において発表された。

(2006.11.9 受稿, '08.6.6 受理)

## *Why Do Illustrations Promote Comprehension of Manuals ? Effects of Motivation and Elaboration*

HIDEAKI SHIMADA (SHINSHU UNIVERSITY) AND MUNEO KITAJIMA (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY)  
*JAPANESE JOURNAL OF EDUCATIONAL PSYCHOLOGY, 2008, 56, 474-486*

The present article proposes a cognitive model, called the “two-level model,” which uses 2 variables (increasing motivation and deepening elaboration) to explain the utility of illustrations for promoting the comprehension of text. An existing evacuation manual was used in 2 experiments to test the variables posited by the model. In Experiment 1, participants (adults 18 to 24 years old ; 28 men, 6 women) were asked to answer 2 questions relating to their motivation immediately after they glanced for 2s at a page in the manual. The results revealed that the illustrations significantly increased the participants’ motivation to comprehend the manual. In Experiment 2, participants (adults 18 to 26 years old ; 12 men, 11 women) were asked to take 10 minutes to comprehend the manual. This experiment confirmed that participants gazed at the illustrations and recognized them, and showed that the better that the participants recognized the illustrations, the more of the text associated with the illustrations they recalled, possibly due to deeper elaboration with the illustrations.

Key Words : illustrations, motivation, elaboration, comprehension of manuals