

外国語（英語）教育における
画像の色彩要因と手の動きに
関する基礎的研究

課題番号 02680235

平成2・3年度科学研究補助金（一般研究C）研究成果報告書

平成4年3月

研究代表者

北條 礼子

（上越教育大学）

はしがき

これまで、外国語学習における画像の効果について研究を進めてきたが、その過程で、パーソナル・コンピュータを用いて学習していく際の、より根本的な要因を検討する必要があるのではないかと考えるようになった。つまり、コンピュータを用いて学習することが、学習を促進する上で本当に効果的であるのかどうかについての疑問である。この膨大とも思える課題に取り組むため、生理学の知見を参考に、基本的な要因を扱ってみたいという思いがこの研究課題につながった。

学習者がコンピュータを用いて学習する場合、学習者は指でキーを叩くというキーボードを操作することを求められるのが普通である。このことから、手による操作を伴う学習と手による操作を伴わない学習の成果に差があるのかどうかについて明らかにすることを第一の目的とした。

また、カラー・ディスプレイが一般的な現在、色彩という要因の学習効果についても吟味することが重要であると考えられる。そこで、白黒とカラーという色彩要因の違いにより学習成果に差があるのかどうかを調べることを第二の目的とした。

そこで、平成2年度では手の動きについて、平成3年度では色彩要因について検討した。平成2～3年度にわたる研究の結果は、それぞれ教育工学会で口頭発表を行なった。本報告書では、学会での発表に加筆・修正したものを掲載する。

平成4年3月

研究代表者 北條 礼子

研究組織

1. 研究代表者 北條 礼子 (上越教育大学講師学校教育学部)

2. 研究経費

平成2年度	700千円
平成3年度	600千円
計	1300千円

3. 研究の経過

1). 研究論文:

1. 北條 礼子 「外国語(英語)教育における画像の効果に関する基礎的研究3」平成2年 日本教育工学会第6回大会講演論文集415～416頁
2. 北條 礼子 「特集連載53 教育変革の時代と視聴覚教育－その原点を探る－:画像研究の復活－認知科学の発展を契機として－」 視聴覚教育 日本視聴覚教育協会 平成3年9月号 24～27頁
3. 北條 礼子 「外国語教育における画像の効果に関する基礎的研究4－色彩要因を中心に－」 平成3年 1991年教育工学関連学協会連合第3回同大会講演論文集415～416頁

2). 口頭発表

1. 北條 礼子 「外国語(英語)教育における画像の効果に関する基礎的研究3」平成2年9月30日 日本教育工学会第6回大会において発表
2. 北條 礼子 「外国語教育における画像の効果に関する基礎的研究4－色彩要因を中心に－」 平成3年11月2日 1991年教育工学関連学協会連合第3回全国大会において発表

4. 実験協力校

平成2年度	新潟県新井市立新井中学校	佐藤厚子教諭
平成3年度	新潟県西頸城郡青海町立青海中学校	中村博生教諭

目 次

はしがき	-- 1
研究組織	-- 2
外国語教育における画像の効果に関する基礎的研究－手の動き要因を中心に－	-- 4
外国語教育における画像の効果に関する基礎的研究－色彩要因を中心に－	- 15
参考・引用文献	- 21
資料	
平成2年度実験材料、表紙	- 25
平成3年度実験材料、表紙	- 26
平成2年度実験材料、英文1-2	27-28
平成3年度実験材料、英文	- 29
平成2、3年度共通事後テスト	30-31
平成2、3年度共通保持テスト	32-33
平成2年度実験材料、画像	- 34
平成3年度実験材料、画像	- 35
平成2年度実験材料、アンケート1-4	36-39
平成3年度実験材料、アンケート1-3	40-42

外国語教育における画像の効果に関する基礎的研究 —手の動き要因を中心に—

1. 研究の背景

外国語（英語）学習を対象としたCAIによる学習内容として、これまで読解学習を取り上げ、画像の効果に関する実験を行なってきた。その結果、まず画像を併用する学習と併用しない学習を比較すると画像併用の学習の方が効果が高く、その際、画像として写真が線画より効果的であることが明らかになった（北條、1988）。次に、この画像の効果についてさらに検討するために、学習促進行動という観点からこの課題を拡張した。具体的には、画像の要因として2種類を取り上げた。すなわち、本文を読む前に画像を提示するのに対して本文を読んだ後で画像を提示するという要因を「画像の提示位置」と名付け、画像が表す内容が本文とどのようにかかわっているかという観点から、本文の内容の一部について画像で表現しているものを部分画とし、本文の全体の内容にかかわっている画像を全体画とし、これを「画像の構成」と名付けたのだが、以上が2種類の要因である。その上で、この2種類の要因と学習後実施した2種類の異なった理解テスト、つまり事実の理解を問う低次の項目、推論力を必要とする高次の項目との関係を検討した（北條、1989）。この研究において、低次の項目において、英文を読む後で画像を提示した方が学習効果が高い、という傾向がみられた。また、全体画のときには、英文の後に画像を提示するのが効果的であることがわかった。

また、パーソナル・コンピュータをはじめとする教育機器の普及により、学習の個別化が可能となった。現在、英語の授業でもパーソナル・コンピュータを用いる学習が行なわれる機会が増えている。また、パーソナル・コンピュータを用いる際には、学習者はキーボードやマウスなど指で叩く動作を行なう。このようなキーを叩く動作は、考えて手を使う知的な作業である、という生理学からの指摘（久保田、1986）があり、手の動きが英語の読解学習の効果を高めうるのではないかと考えられる。久保田は、単純に手を動かすだけでは脳の大きな領域まで使うことにならず、考えて手を使うことが大切であると説明している（1986、61）。今回の研究では実際にパーソナル・コンピュータのキーボードを用いての実験ができないので、手の動きという要因を扱う第一歩とし

て、学習者に英文を読むときに重要だと思う部分に下線を引かせた。

これから、教育機器を用いる学習がさらに増えていくと推測されるため、手の動きが英語の読解学習とどのように関わっているのかを確かめることには十分意義がある。

2. 研究の目的

この研究の目的は、外国語（英語）の読解学習において、①手の動きの有無の差による学習効果を比較する、②手の動きの有無、画像の有無の間の関係を明らかにする、ことである。ここでいう、学習効果は、事後テスト（低次の項目、高次の項目）によって測定したものである。

3. 研究の方法

3.1 実験Ⅰ：

3.1.1 被験者： 中学3年生65名

3.1.2 学習材料：A Strange Shopping Centerという題の、車内に店を備えている他、各種のサービスを行なっているオーストラリアの列車に関する約300語の英文を基に、手の動きの有無による2種類の学習材料を準備した。

①写真（全体画）併用、本文の後に提示、手の動き有り

②写真（全体画）併用、本文の後に提示、手の動き無し

3.1.3 実験実施時期：1990年6月

3.1.4 手続き：

事前テスト

中間テストの得点をこれにあてる。



学習

被験者全員が画像を用いて英文を読む学習を行なった。時間は、画像1分、英文が25分。なお、英文の新出単語には、日本語訳がついている。



事後テスト

事後テストは実験校以外の中学校で予備実験を行ない、検討し、改訂したものを用いた。5肢選択形式で、20項目から成るが、そのうち低次の質問項目が12項目、高次の質問項目が8項目であった。ここでいう、低次の質問とは、英文に出てくる数などを問う、事実に関する質問である。また、高次の質問とは、推論により、答えを出すことを求める質問である。解答時間は、12分。



保持テスト

事後テストの約2週間後に実施した。内容は、事後テストと同じであるが、項目の順番を変えたもの。解答時間は12分。

3.1.5 分析方法： t 検定

3.2 実験Ⅱ：

3.2.1 被験者： 中学3年生 129名

3.2.2 学習材料： A Strange Shopping Centerという題の、車内に店を備えている他、各種のサービスを行なっているオーストラリアの列車に関する約

300語の英文を基に、手の動きの有無による2種類の学習材料を準備した。

- ①文字のみ、手の動きなし
- ②文字のみ、手の動きあり
- ③写真併用、手の動きなし
- ④写真併用、手の動きあり

3.2.3 実験実施時期：1990年6月

3.2.4 実験計画： 2×2 の被験者間計画。第一の要因は画像（写真）の有無、第二の要因は手の動きの有無。

3.2.5 手続き： 実験Ⅰに同じ

4. 研究の結果

4.1 実験Ⅰ：

4.1.1 事前テストの結果

まず、事前テスト（被験者名65名2クラスの間接テスト）の得点を基にt検定を行なった結果、有意差はなく($t(63)=0.099$)、2クラスは等質であることを確認した。

4.1.2 事後テストの結果

4.1.2.1 平均値・標準偏差

次に、条件別に事後テストの低次の項目、高次の項目の得点の平均値と標準偏差を求めたが、その結果が表1である。

4.1.2.2 t検定の結果

最後に、事後テストの低次の項目、高次の項目の得点を基にt検定を行なった。その結果、低次の項目は $t(63)$ 値が3.16で5%レベルで有意であったが、高次の項目は $t(63)$ 値が0.49であり有意でなかった。

4.1.3 保持テストの結果

4.1.3.1 平均値・標準偏差

次に、条件別に保持テストの低次の項目、高次の項目の得点の平均値と標準偏差を求めたが、その結果が表2である。

表1 事後テストの低次の項目、高次の項目の平均値と標準偏差

		低次の項目	高次の項目
手の動き なし	N	34	34
	X	5.97	2.56
	SD	2.29	1.61
手の動き あり	N	31	31
	X	8.00	2.36
	SD	2.79	1.43

表2 保持テストの低次の項目、高次の項目の平均値と標準偏差

		低次の項目	高次の項目
手の動き なし	N	34	34
	X	4.53	2.24
	SD	2.50	1.66
手の動き あり	N	31	31
	X	4.39	2.67
	SD	2.18	1.25

4.1.3.2 t検定の結果

最後に、保持テストの低次の項目、高次の項目の得点を基にt検定を行なった。その結果、低次の項目はt(63)値が0.24であり、高次の項目はt(63)値が1.18でありどちらも有意でなかった。

4.2 実験Ⅱ：

4.2.1. 事前テストの結果

まず、事前テスト（被験者 129名4クラスの間接テスト）の得点を基に分散分析を行なった結果、有意差はなく（ $F(3,125)=0.04$ ）、4クラスは等質であることを確認した。

4.2.2 事後テストの結果

4.2.2.1. 平均値・標準偏差

表3は、条件別に事後テストの低次の項目、表4は高次の項目の得点の平均値と標準偏差をそれぞれ示したものである。

表3 事後テストの低次の項目の得点の平均と標準偏差（12点満点）

		文字のみ	写真併用
手の動きなし	N	33	32
	X	7.33	6.56
	SD	2.18	1.98
手の動きあり	N	30	34
	X	8.80	8.85
	SD	2.67	2.29

表4 事後テストの高次の項目の得点の平均と標準偏差 (8点満点)

		文字のみ	写真併用
手の動きなし	N	33	32
	X	2.67	2.22
	SD	1.51	1.41
手の動きあり	N	30	34
	X	2.30	2.21
	SD	1.46	1.48

4.2.2.2. 分散分析の結果

4.2.2.2.1. 低次の項目

事後テストの低次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表5のとおりである。表5から明らかなように、手の動きの主効果 ($F(1,125)=20.99, <p<.001$) が有意傾向であった。それ以外の主効果と交互作用は有意でなかった。

4.2.2.2.2. 高次の項目

事後テストの高次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表6に示すとおりである。表6をみると、画像の有無、手の動きの主効果は有意でなかった。また、両要因の交互作用は有意でなかった。

表5 分散分析表（事後テストの低次の項目）

要 因	SS	df	MS	F	p
画像の有無 (A)	4.15	1	4.15	0.77	
手の動きの有無 (B)	113.57	1	113.57	20.99	***
A×B	5.46	1	5.46	1.01	
誤 差	676.27	125	5.41		

*** p < .001

表6 分散分析表（事後テストの高次の項目）

要 因	SS	df	MS	F	p
画像の有無 (A)	2.37	1	2.37	1.04	
手の動きの有無 (B)	1.16	1	1.16	0.51	
A×B	1.01	1	1.01	0.44	
誤 差	284.66	125	2.28		

4.2.3 保持テストの結果

4.2.3.1. 平均値・標準偏差

表7は条件別に保持テストの低次の項目、表8は高次の項目の得点の平均値と標準偏差をそれぞれ示したものである。

表7 保持テストの低次の項目の得点の平均と標準偏差 (12点満点)

		文字のみ	写真併用
手の動きなし	N	33	32
	X	4.46	4.72
	SD	1.91	1.70
手の動きあり	N	30	34
	X	4.93	5.12
	SD	2.22	2.06

表8 保持テストの高次の項目の得点の平均と標準偏差 (8点満点)

		文字のみ	写真併用
手の動きなし	N	33	32
	X	2.36	2.50
	SD	1.59	1.62
手の動きあり	N	30	34
	X	2.33	2.18
	SD	1.25	1.18

4.2.3.3. 分散分析の結果

4.2.3.3.1. 低次の項目

保持テストの低次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表9に示すとおりである。表9をみると、画像の有無 ($F(1,125)=0.71$)、手の動きの有無 ($F(1,1$

25)=2.09)の主効果は有意でなかった。また、両要因の交互作用も有意でなかった($F(1,125)=0.92$)。

表9 分散分析表 (保持テストの低次の項目)

要 因	SS	df	MS	F	p
画像の有無 (A)	2.85	1	2.85	0.71	
手の動きの有無 (B)	8.45	1	8.45	2.09	
A × B	0.04	1	0.04	0.01	
誤 差	305.14	125	4.04		

4.2.3.3.2. 高次の項目

保持テストの高次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表10に示すとおりである。表10をみると、画像の有無 ($F(1,125)=0.97$)、手の動きの有無($F(1,125)=0.48$)の主効果は有意でなかった。また、両要因の交互作用も有意でなかった($F(1,125)=0.57$)。

表10 分散分析表 (保持テストの高次の項目)

要 因	SS	df	MS	F	p
画像の有無 (A)	0.00	1	0.00	0.00	
手の動きの有無 (B)	1.01	1	1.01	0.48	
A × B	0.69	1	0.69	0.33	
誤 差	261.24	125	2.09		

5. 研究の考察

まず、手の動きを伴うか、伴わないかという違いによる学習効果についてであるが、実験Ⅰ、実験Ⅱの結果から、手の動きを伴う学習の方が、手の動きを伴わない学習より効果的であることが明らかになった。このことは、生理学の分野でいわれている、手の動きが学習を司る脳の働きに影響を与える、という指摘（久保田、1986）を支持する結果であった。

次に、手の動きの有無と画像の有無との関係についてであるが、実験Ⅱの結果では、両者の間に特定の関係はみられなかった。

CAI学習において、学習者は解答を行なう際にキーボードのキーを指で叩くという手による作業を行なう。今回の研究では、実際にパーソナル・コンピュータを用いての実験を行なうことができなかったため、手の動きという要因を扱うにあたり、その第一歩として英文を読むときに重要だと思う部分に下線を引かせた。そしてその結果、手を動かしながら学習を行なうと、手を動かさない状態で行なう学習より効果が高くなることがわかった。しかし、手の動きと画像の有無についての関係はこの研究に関する限り、明らかではなかった。今後の研究において、コンピュータのキー操作に近い動きを考案し、さらに手の動きと画像の有無との関係を、学習の効果という観点からさらに検討していくことが必要である、と考えられる。

（この論文は、1990年教育工学会第6回大会（平成2年9月29～30日）において口頭発表したものに、加筆・修正したものである。）

外国語教育における画像の効果に関する基礎的研究 －色彩要因を中心に－

1. 研究の背景

外国語（英語）学習を対象としたC A Iによる学習内容として、これまで読解学習を取り上げ、画像の効果に関する実験を行なってきた。その結果、まず画像を併用する方が学習効果が高く、その際、画像として写真が線画より効果的であることが明らかになった（北條, 1988）。次に、この画像の効果についてさらに検討するために、学習促進行動という観点からこの課題を拡張した。すなわち、画像の提示位置（本文を読む前・読む後）、画像の構成（部分画・全体画）という2種類の要因と、学習後行なわれる、2種の異なった理解テスト、つまり事実の理解を問う低次の項目、推論力を必要とする高次の項目との関係を検討した（北條, 1989）。この研究から、低次の項目において、英文を読む後で画像を提示した方が学習効果が高い、という傾向がみられた。また、全体画のときには、英文の後に画像を提示するのが効果的であることがわかった。以上の結果を基に、C A Iによる学習がキーボードやマウスの操作という手の動きを伴うことから、この手の動きという要因を加え、手の動きが英語の読解学習の効果を高めるのかどうかを調べた（北條, 1990）。この研究から少なくとも手の動きを伴う学習の方が手の動きを伴わない学習より効果的であることがわかったが、手の動きと画像の関係については特定の関係はみられなかった。現在、コンピュータ上で画像を扱う際、カラーを容易に扱えることから、本研究では、新たに画像の色彩要因を加え、色彩が英語の読解学習の効果を高めうるかどうかを検討することにした。

2. 研究の目的

この研究の目的は、外国語（英語）の読解学習において、色彩の有無の差による学習効果を比較することである。ここでいう、学習効果は、事後テスト（低次の項目、高次の項目）によって測定したものである。

3. 研究の方法

①被験者： 中学3年生 135名

②学習材料：中学2年生レベルの A Strange Shopping Centerという題の、車内に店を備えている他、各種のサービスを行なっているオーストラリアの列車に関する約 300語の英文を基に、学習刺激として列車（全体画）の白黒写真とカラー写真を用い、合計2種類の学習材料を準備した。

①白黒写真併用

②カラー写真併用

③実験実施時期：1991年7月

④手続き： 事前テスト（中間テストの得点をこれにあてる）→ 学習 → 事後テスト（5肢選択形式：20項目（低次の質問項目12項目、高次の質問項目8項目））→ アンケート→ 保持テスト。学習からアンケートまでの部分は、1冊の冊子にまとめる形で、教材を作成した。実施時間は、全体で約37分。また、保持テストは、事後テストと同内容であるが、項目の順番を変えたものであるが、事後テスト実施後、約10日間後に実施した。なお、事後テストは予備実験により、検討し、改訂したものを用いた。

⑤分析方法： 分散分析、カイ二乗検定

4. 研究の結果

4.1 事前テスト

まず、事前テストとして、中間テストの得点（被験者 135名4クラス分）を基に分散分析を行なった結果、有意差はなく（ $F(3,131)=0.300$ ）、4クラスは等質であることを確認した。

4.2 事後テスト

4.2.1 平均値・標準偏差

事後テストの低次の項目、高次の項目に関して、白黒写真併用群とカラー写真併用

群の平均値と標準偏差を求めたが、結果は表1のとおりであった。低次の項目の平均値、標準偏差は白黒写真併用群ではそれぞれ5.81、2.29、カラー写真併用群では5.79、2.15であり、高次の項目の平均値、標準偏差は白黒写真併用群ではそれぞれ2.45、1.20、カラー写真併用群では2.19、1.29であった。

表1 事後テストの低次の項目、高次の項目の平均値と標準偏差

		低次の項目	高次の項目	被験者数
白黒写真 併用	X	5.81	2.45	67
	SD	2.29	1.20	
カラー写真 併用	X	5.79	2.19	68
	SD	2.15	1.29	

4.2.2 分散分析の結果

4.2.2.1 低次の項目

事後テストの低次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表2のとおりであるが、 $(F(1,133)=0.001, ns)$ であり、有意差はなかった。

表2 分散分析表（事後テストの低次の項目）

要 因	SS	df	MS	F	p
級 間	0.005	1	0.005	0.001	
級 内	665.595	133	5.004		
全 体	665.600	134	4.967		

4.2.2.2 高次の項目

事後テストの高次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表3のとおりであるが、 $(F(1,133)=1.413, ns)$ であり、有意差はなかった。

表3 分散分析表（事後テストの高次の項目）

要 因	SS	df	MS	F	p
級 間	2.222	1	2.222	1.413	
級 内	209.082	133	1.572		
全 体	211.304	134	1.577		

4.3 保持テスト

4.3.1 平均値・標準偏差

保持テストの低次の項目、高次の項目に関して、白黒写真併用群とカラー写真併用群の平均値と標準偏差を求めたが、結果は表4のとおりであった。低次の項目の平均値、標準偏差は白黒写真併用群ではそれぞれ4.10、2.14、カラー写真併用群では4.47、2.08であり、高次の項目の平均値、標準偏差は白黒写真併用群ではそれぞれ2.33、1.24、カラー写真併用群では2.29、1.35であった。

表4 保持テストの低次の項目、高次の項目の平均値と標準偏差

		低次の項目	高次の項目	被験者数
白黒写真 併用	X	4.10	2.33	67
	SD	2.14	1.24	
カラー写真 併用	X	4.47	2.29	68
	SD	2.08	1.35	

4.3.2 分散分析の結果

4.3.2.1 低次の項目

保持テストの低次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表5のとおりであるが、 $(F(1,133)=0.925, ns)$ であり、有意差はなかった。

表5 分散分析表（保持テストの低次の項目）

要 因	SS	df	MS	F	p
級 間	4.167	1	4.167	0.925	
級 内	599.136	133	4.505		
全 体	603.304	134	4.502		

4.3.2.2 高次の項目

保持テストの高次の項目に関して、分散分析を行なった結果は表6のとおりであるが、 $(F(1,133)=0.023, ns)$ であり、有意差はなかった。

表6 分散分析表（保持テストの高次の項目）

要 因	SS	df	MS	F	p
級 間	0.040	1	0.040	0.023	
級 内	226.894	133	1.706		
全 体	226.933	134	1.694		

4.4 アンケートの結果

事後テストの終了後、9項目からなるアンケートを実施した。この9項目で、①英文の内容、②英文の難易度、③英文の長さ、④英文理解における写真の役割、⑤問題の

難易度、⑥問題数、⑦問題解答における写真の役割、⑧一般的な英文読解における写真併用への希望、⑨英文読解における写真の白黒・カラーの好み、について被験者に回答を求めた。集計結果についてカイ二乗検定を行なった。その結果、9項目のうち、まず②の英文の難易度について有意傾向がみられた ($\chi^2(2)=5.225, .05 < p < .10$)。つまり白黒写真併用群はカラー写真併用群に比べて英文を難しいと感じていないという傾向を示した。また、③の英文の長さに関して、有意差がみられた ($\chi^2(2)=6.031, p < .05$)。つまり、カラー写真を併用した学習者の方が、教材として用いた英文を長いと感じる度合いが少ないという傾向を示した。その他の8項目については、有意差はみられなかったが、写真を併用することに対して、白黒写真を併用した学習者、カラー写真を併用した学習者とも、写真併用に関して好意的な感想を述べていた。

5. 研究の考察

この研究では、英文の読解学習の際に画像の色彩要因が学習効果に影響を与えるかどうかを検討したが、写真が白黒であれカラーであれ、学習効果に影響がないことが明らかになった。

また、アンケートの集計結果から、英文の理解や理解テストの解答にとって、色彩要因が関与していないことがわかった。ただし、英文の難易度について有意傾向がみられ、英文の長さについて有意差がみられた。つまり、白黒写真を併用すると英文を難しいと感じる度合いがいくぶん低くなる傾向があり、またカラー写真を併用した学習者の方が、教材として用いた英文を長いと感じていないという傾向を示した。その他の7項目については有意差はみられなかったが、写真を併用することに対して、白黒写真併用群、カラー写真併用群の学習者とも、写真併用に関して好意的な感想を述べていた。

以上の研究結果から、外国語（英語）の読解学習において写真を併用するのであれば、白黒でもカラーでもどちらでも学習効果に変わりがないが、どちらか選択できるのであればカラー写真を用いた方が学生の関心を引きつける可能性が高い、と考えられる。

（この論文は、1991年教育工学関連学協会連合第3回全国大会（平成3年11月2～3日）において口頭発表したものに、加筆・修正したものである。）

引用・参考文献

- Brody, P.J. and A. Legenza (1980) "Can Pictorial Attributes Serve Mathemagenic Functions ?" Educational Communication and Technology Journal, Vol.28, No.1, 25-29.
- Brody, P.J. (1981) "Research on Pictures in Instructional Texts: The Need for a Broadened Perspective" Educational Communication and Technology Journal, Vol.29, No.2 93-100.
- Concannon, S.J. (1975) "Illustrations in Books for Children: Review of Research" Reading Teacher, Vol.29, 254-256.
- Dayton, D.K. (1977) "Inserted Post-questions and Learning from Slide-tape Presentations - Implications of the Mathemagenic Hypothesis" AV Communication Review, Vol.25, No. 2, 125-146.
- Dwyer, F.M.,Jr. (1967) "Adapting Visual Illustrations for Effective Learning" Harvard Educational Review, Vol.37, No.2, 250-263.
- _____ (1971) "Color as an Instructional Variable" AV Communication Review, Vol. 19, No.4, 399-416.
- _____ (1973) "Effect of Method in Presenting Visualized Instruction" AV Communication Review, Vol. 21, No.4, 437-451.
- _____ (1978) Strategies for Improving Visual Learning Learning Services, State College, Pennsylvania.
- Faw, H.W. & T.G. Waller (1976) "Mathemagenic Behaviors and Efficiency in Learning from Prose Material: Review, Critique and Recommendations" Review of Educational Research, Vo. 46, No.4, 691-720.
- Frase, L.T. (1967) "Learning from Prose Material: Length of Passage, Knowledge of Results, and Position of Questions" Journal of Educational Psychology, Vol.58, No.5, 266-272.
- Haring, M.J. & M.A. Fry (1979) "Effect of Pictures on Children's Comprehension of Written Text" Educational Communication and Technology Journal, Vol.27, No.3, 185-190.

- 北條礼子 (1989) 『外国語 (英語) 教育における画像の効果に関する基礎的研究』
視聴覚教育研究 第19号 49-71.
- 北條礼子 (1989) 『外国語 (英語) 教育における画像の効果に関する基礎的研究2』
視聴覚教育研究 第21号 41-68.
- Knowlton, J.Q. (1966) "On the Definition of 'Picture' " AV Communication Review, Vol.14, No.2, 157-183.
- 講談社Quark編集部編 (1990) 『Quarkスペシャル：賢い脳の作り方』 講談社
- 久保田 競 (1986) 「脳力を手で伸ばす」 紀伊国屋書店
- 久保田 競 (1987) 「手と脳」 紀伊国屋書店
- Levie, W.H. (1978) "A Prospectus for Instructional Research on Visual Literacy" Educational Communication and Technology Journal, Vol. 26, No.1, 25-36.
- & R. Lentz (1982) "Effects of Text Illustrations: A Review of Research" Educational Communication and Technology Journal, Vol. 30, No.4, 195-232.
- Levin, J.R. & Alan M. Lesgold (1978) "On Pictures in Prose" Educational Communication and Technology Journal, Vol. 26, No.3, 233-243.
- Levin, J.R. & J.K. Berry (1980) "Children's Learning of All the News That Fit to Picture" Educational Communication and Technology Journal, Vol.28, No.3, 177-185.
- Mandle, H., J.R. Levin (Eds.) (1989) Knowledge Acquisition from Text and Pictures (Advances in Psychology 58) North-Holland.
- McGaw B. & A. Grotelueschen (1972) "Direction of the Effect of Question in Prose Material" Journal of Educational Psychology Vol.63, No.6, 580-588.
- 三上 晃允 (1991) 「脳はどこまでわかったか」 講談社現代親書1059 講談社
- 中野 照海 (1988a) 『視聴覚教育入門講座2 視聴覚教育研究の展開』 視聴覚教育 5月号 Vol.42, No.5, 30-33.
- (1988b) 『視聴覚教育入門講座5 画像と言語の機能の相違について』 視聴覚教育 8月号 Vol.42, No.8, 30-33.
- (1988c) 『視聴覚教育入門講座6 画像研究の基礎—画像の抽象と具象の

- 問題一』 視聴覚教育 9月号 Vol.42, No.9, 30-33.
- (1988d) 『視聴覚教育入門講座7 画像研究の方法—画像の働きを探る試み—』 視聴覚教育 10月号 Vol.42, No.10, 30-33.
- (1988e) 『視聴覚教育入門講座8 映像リテラシーをめぐる問題—人は絵を読む学習が必要か—』 視聴覚教育 11月号 Vol.42, No.11, 30-33.
- Peeck, J. (1974) "Retention of Pictorial and Verbal Content of a Text with Illustrations" Journal of Educational Psychology, Vol.66, No.6, 880-888.
- Rothkopf, E.Z. & E.E. Bisbicos (1967) "Selective Facilitative Effects of Interspersed Questions on Learning from Written Materials" Journal of Educational Psychology, Vol.58, No.1, 56-61.
- (1970a) "The Concept of Mathemagenic Activities" Review of Educational Research, Vol.40, No.3, 325-336.
- & R.D. Bloom (1970b) "Effects of Interpersonal Interaction on the Instructional Value of Adjunct Questions in Learning from Written Material" Journal of Educational Psychology, Vol.61, No.6, 417-422.
- (1972) "Variable Adjunct Question Schedules, Inter-personal Interaction, and Incidental Learning from Written Material" Journal of Educational Psychology, Vol.63, No.2, 87-92.
- (1974) "Indirect Review and Priming Through Questions" Journal of Educational Psychology, Vol.66, No.5, 669-679.
- Ruch, M.D. & J.R. Levin (1977) "Pictorial Organization Versus Verbal Repetition of Children's Prose: Evidence for Processing Differences" AV Communication Review, Vol.25, No.3, 269-280.
- 坂野 登 (1985) 「脳を教育する—そのシステムとメカニズム」 ラポール叢書 金子書房
- Salomon, G. (1972) "Can We Affect Cognitive Skills through Visual Media? An Hypothesis and Initial Findings" AV Communication Review Vol.20, No.4, 401-422.
- (1978) "On the Future of Media Research" Educational Communication and Technology Journal, No.26, No.1, 37-46.

高木 貞敬 (1990) 「子育ての脳生理学」 朝日選書307 朝日新聞社

角田 忠信 (1986) 「右脳と左脳—その機能と文化の異質性」 小学館創造選書
小学館

浦田 俊之・中野 照海 (1989) 『外国語(英語)学習における画像の効果の基礎研究
—英語の前置詞の学習における文字と文字・画像併用との比較効果について—』
視聴覚教育研究 第19号 73-90.

Willows, D.M. & H.A. Houghton (Eds.) (1987a) The Psychology of Illustration:
Vol.1. Basic Reserach, Springer-Verlag.

Willows, D.M. & H.A. Houghton (Eds.) (1987b) The Psychology of Illustration:
Vol.2. Instructional Issues Springer-Verlag.

(平成2年度実験材料、表紙)

1. 今日の学習は、英文を読んで、それに関する問題に答え、さらにアンケートに答えるものです。先生の指示をよく聞いてください。
2. 実施時間は、英文読解が、①英文（25分）、②写真（1分）、③問題（15分）、④アンケート（4分）で正味45の予定です。
3. 「③問題」は、マークカードに解答を記入してください。
4. 「④アンケート」は直接、該当する番号を○で囲んでください。

3年 _____ 組 _____ 番

男 ・ 女 （○で囲んでください）

(平成3年度実験材料、表紙)

1. 今日の学習は、英文を読んで、それに関する問題に答え、さらにアンケートに答えるものです。先生の指示をよく聞いてください。
2. 実施時間は、英文読解が、①英文(20分)、②写真(1分)、③問題(12分)、④アンケート(3分)で正味36分の予定です。
3. 「③問題」は、マークカードに解答を記入してください。
4. 「④アンケート」は直接、該当する番号を○で囲んでください。

3年 _____ 組 _____ 番

男 ・ 女 (○で囲んでください)

(平成2年度英文1)

次の英文をよく読みなさい。英文を読みながら、絶対にメモをしたり、かきこみをしないでください。英文を読む時間は25分ですが、時間があまっても、次のページに進んではいけません。時間があまったら、先生の指示があるまで静かに待っていてください。

Train 5205 is a strange train in Australia. It is used as a shopping center.

Sometimes the train is half a kilometer long. It runs about 1,700 kilometers from east to west in four days. It runs straight across the desert country for 487 kilometers. On each trip, twelve workers are needed for the train.

Along the railway line there are about ten small camps. They are used by the railway workers. Some of these camps are also used by the workers on the train. At these camps they get off the train and rest.

There are sometimes a doctor, a nurse, a clergyman, and a few others on board. They have their own rooms on the train.

The railway line is sometimes damaged by bushfires or by floods. The railway workers work very hard to keep it in good condition.

You may ask, "Is it damaged by floods in the desert?" Yes, it is. Storms often bring lots of rain. Sometimes more than 100 millimeters of rain falls in a few hours.

The train brings many kinds of goods, water and services to the small camps. It has a bank, a library and so on.

People buy their goods from the shops on the train. But some goods are not sold in the shops. Those goods are ordered, and they are usually brought a week later.

The train is known as the "Tea and Sugar Train." This nickname is often used by many people.

When Europeans first came to the desert country, they could not get many kinds of food. They were not able to carry enough kinds of food, either. But tea and sugar were carried. They were the only luxuries for those people.

Today the "Tea and Sugar Train" carries all the kinds of little luxuries for the people in the desert.

kilometer:

キロメートル

straight:

まっすぐに

desert: 砂漠

camp: 野営地

rest: 休む

clergyman:

牧師

on board:

車内に

damage: 損害を

与える

bushfire: 雑木林

地帯の

山火事

condition: 状態

flood: 洪水

storm: 嵐

millimeter:

ミリメートル

goods: 品物

order: 注文する

luxuries:

ぜいたく品

(平成2年度英文2)

次の英文をよく読みなさい。英文を読みながら、重要だと思う部分に必ず下線を引いてください。英文を読む時間は25分ですが、時間があまっても、次のページに進んではいけません。時間があまったら、先生の指示があるまで静かに待っていてください。

Train 5205 is a strange train in Australia.
It is used as a shopping center.

Sometimes the train is half a kilometer long. It runs about 1,700 kilometers from east to west in four days. It runs straight across the desert country for 487 kilometers. On each trip, twelve workers are needed for the train.

Along the railway line there are about ten small camps. They are used by the railway workers. Some of these camps are also used by the workers on the train. At these camps they get off the train and rest.

There are sometimes a doctor, a nurse, a clergyman, and a few others on board. They have their own rooms on the train.

The railway line is sometimes damaged by bushfires or by floods. The railway workers work very hard to keep it in good condition.

You may ask, "Is it damaged by floods in the desert?" Yes, it is. Storms often bring lots of rain. Sometimes more than 100 millimeters of rain falls in a few hours.

The train brings many kinds of goods, water and services to the small camps. It has a bank, a library and so on.

People buy their goods from the shops on the train. But some goods are not sold in the shops. Those goods are ordered, and they are usually brought a week later.

The train is known as the 'Tea and Sugar Train.' This nickname is often used by many people.

When Europeans first came to the desert country, they could not get many kinds of food. They were not able to carry enough kinds of food, either. But tea and sugar were carried. They were the only luxuries for those people.

Today the 'Tea and Sugar Train' carries all the kinds of little luxuries for the people in the desert.

kilometer:

キロメートル

straight:

まっすぐに

desert: 砂漠

camp: 野営地

rest: 休む

clergyman:

牧師

on board:

車内に

damage: 損害を

与える

bushfire: 雑木林

地帯の

山火事

condition: 状態

flood: 洪水

storm: 嵐

millimeter:

ミリメートル

goods: 品物

order: 注文する

luxuries:

ぜいたく品

(平成3年度英文)

次の英文をよく読みなさい。読みながら余白にメモをしてもかまいません。英文を読む時間は20分ですが、時間があっても、次のページに進んではいけません。時間があったら、先生の指示があるまで静かに待っていてください。

Train 5205 is a strange train in Australia.
It is used as a shopping center.

Sometimes the train is half a kilometer long. It runs about 1,700 kilometers from east to west in four days. It runs straight across the desert country for 487 kilometers. On each trip, twelve workers are needed for the train.

Along the railway line there are about ten small camps. They are used by the railway workers. Some of these camps are also used by the workers on the train. At these camps they get off the train and rest.

There are sometimes a doctor, a nurse, a clergyman, and a few others on board. They have their own rooms on the train.

The railway line is sometimes damaged by bushfires or by floods. The railway workers work very hard to keep it in good condition.

You may ask, "Is it damaged by floods in the desert?" Yes, it is. Storms often bring lots of rain. Sometimes more than 100 millimeters of rain falls in a few hours.

The train brings many kinds of goods, water and services to the small camps. It has a bank, a library and so on.

People buy their goods from the shops on the train. But some goods are not sold in the shops. Those goods are ordered, and they are usually brought a week later.

The train is known as the 'Tea and Sugar Train.' This nickname is often used by many people.

When Europeans first came to the desert country, they could not get many kinds of food. They were not able to carry enough kinds of food, either. But tea and sugar were carried. They were the only luxuries for those people.

Today the 'Tea and Sugar Train' carries all the kinds of little luxuries for the people in the desert.

kilometer:

キロメートル

straight:

まっすぐに

desert: 砂漠

camp: 野営地

rest: 休む

clergyman:

牧師

on board:

車内に

damage: 損害を

与える

bushfire: 雑木林

地帯の

山火事

condition: 状態

flood: 洪水

storm: 嵐

millimeter:

ミリメートル

goods: 品物

order: 注文する

luxuries:

ぜいたく品

(平成2、3年度共通事後テスト)

読んだ英文に関する次の質問に対する答を、aからeのうちから選び、マークカードの解答欄の記号を鉛筆でぬりつぶしなさい。

1. train 5205の1回のtripに、何人の人が必要か。
a. 6人 b. 8人 c. 10人 d. 12人 e. 14人
2. train 5205の列車の長さは、時にどのくらいか。
a. 500m b. 600m c. 700m d. 800m e. 1000m
3. train 5205は、東から西までの約1,700kmを、1日平均約何km走るか。
a. 200~250km b. 300~350km c. 400~450km
d. 500~550km e. 550~600km
4. train 5205は、砂漠地帯をまっすぐに何km走るか。
a. 174km b. 487km c. 741km d. 784km e. 874km
5. 線路沿いに小さな野営地がいくつあるか。
a. 6 b. 8 c. 10 d. 12 e. 14
6. 野営地を用いるのは誰か。
a. 列車乗務員 b. 線路工夫 c. 列車乗務員と線路工夫
d. 医者と看護婦 e. 医者と牧師
7. 列車内で働く人々は、野営地で何をするのか。
a. 列車からおりて働く b. 列車からおりて休む
c. 列車からおりて銀行へ行く d. 列車からおりて医者にみてもらう
e. 列車からおりて買物をする
8. 列車内の医者、看護婦、牧師は：
a. 車内の医務室、教会で働く b. 野営地の病院、教会で働く
c. 車内に専用の部屋がある d. 野営地に専用の部屋がある
e. 野営地に住んでいる
9. 線路は、時に何によって損害を受けるか。
a. 山火事や洪水 b. 山火事やつむじ風 c. 洪水やつむじ風
d. 洪水や台風 e. 山火事や台風
10. 砂漠に雨をもたらすのは何か。
a. 台風 b. つむじ風 c. 洪水
d. 山火事 e. 嵐

11. 雨量は数時間でどのくらいになることがあるのか。
 a. 10ミリ b. 50ミリ c. 100ミリ d. 500ミリ e. 1000ミリ
12. train 5205が野営地に対し、サービスとして行って いない ことは何か。
 a. 貯金を受けつける b. 郵便物を扱う c. 本を貸し出す
 d. 飲料水を供給する e. 食料品を売る
13. 品物を注文して、手元にとどくまで、ふつう何日かかるか。
 a. 4日 b. 5日 c. 6日 d. 7日 e. 10日
14. train 5205での売店について 正しくない のは次のどれか：
 a. 注文を受けつける b. 砂糖を販売している
 c. 売っていないものもある d. ぜいたく品のみを扱っている
 e. お茶を販売している
15. train 5205のニックネームは：
 a. 列車乗務員が用いた b. ほとんど用いられなかった
 c. 線路工夫が用いた d. 多くの人が用いた
 e. ヨーロッパ人が用いた
16. train 5205のニックネームのもとになった品物は：
 a. 今日でも注文する必要がある b. 今日でもぜいたく品である
 c. その当時注文する必要があった d. 今日では手に入りにくい
 e. その当時ぜいたく品だった
17. train 5205 のニックネームのもとになった品物は、誰にとってぜいたく品だったか。
 a. 牧師 b. オーストラリア人 c. 線路工夫 d. 看護婦 e. ヨーロッパ人
18. train 5205が、今日運んでいるのは何か。
 a. 高級品のみ b. 飲料水のみ c. オイル (油)
 d. 各種の品物 e. 食料品のみ
19. train 5205は誰のために物 (問18の正解にあたるもの) を運んでいるか。
 a. オーストラリア原住民 b. 医者・看護婦 c. 砂漠の人々
 d. ヨーロッパ人 e. 列車内の病人
20. この英文に題をつけるとしたら、次のどれか。
 a. People in the Australian Desert b. An Australian Train
 c. A Strange Shopping Center d. Luxuries in Australia
 e. Australian People and a Train

(平成2、3年度共通保持テスト)

先日読んだ英文の内容をできるだけ思いだして、次の質問に対する答を、
aからdのうちから選び、その記号を○で囲みなさい。

1. train 5205の1回のtripに、何人の人が必要か。
a. 6人 b. 8人 c. 10人 d. 12人 e. 14人
2. 列車内で働く人々は、野営地で何をするのか。
a. 列車からおりて働く b. 列車からおりて休む
c. 列車からおりて銀行へ行く d. 列車からおりて医者にみてもらう
e. 列車からおりて買物をする
3. 野営地を用いるのは誰か。
a. 列車乗務員 b. 線路工夫 c. 列車乗務員と線路工夫
d. 医者と看護婦 e. 医者と牧師
4. train 5205は、東から西までの約1,700kmを、1日平均約何km走るか。
a. 200~250km b. 300~350km c. 400~450km
d. 500~550km e. 550~600km
5. 線路沿いに小さな野営地がいくつあるか。
a. 6 b. 8 c. 10 d. 12 e. 14
6. train 5205は、砂漠地帯をまっすぐに何km走るか。
a. 174km b. 487km c. 741km d. 784km e. 874km
7. 砂漠に雨をもたらすのは何か。
a. 台風 b. つむじ風 c. 洪水
d. 山火事 e. 嵐
8. 列車内の医者、看護婦、牧師は：
a. 車内の医務室、教会で働く b. 野営地の病院、教会で働く
c. 車内に専用の部屋がある d. 野営地に専用の部屋がある
e. 野営地に住んでいる
9. train 5205の列車の長さは、時にどのくらいか。
a. 500m b. 600m c. 700m d. 800m e. 1000m
10. 線路は、時に何によって損害を受けるか。
a. 山火事や洪水 b. 山火事やつむじ風 c. 洪水やつむじ風
d. 洪水や台風 e. 山火事や台風

11. 雨量は数時間でどのくらいになることがあるのか。
a. 10ミリ b. 50ミリ c. 100ミリ d. 500ミリ e. 1000ミリ
12. train 5205 のニックネームのもとになった品物は、誰にとってぜいたく品だったか。
a. 牧師 b. オーストラリア人 c. 線路工夫 d. 看護婦 e. ヨーロッパ人
13. train 5205のニックネームのもとになった品物は：
a. 今日でも注文する必要がある b. 今日でもぜいたく品である
c. その当時注文する必要があった d. 今日では手に入りにくい
e. その当時ぜいたく品だった
14. 品物を注文して、手元にとどくまで、ふつう何日かかるか。
a. 4日 b. 5日 c. 6日 d. 7日 e. 10日
15. train 5205のニックネームは：
a. 列車乗務員が用いた b. ほとんど用いられなかった
c. 線路工夫が用いた d. 多くの人が用いた
e. ヨーロッパ人が用いた
16. train 5205での売店について 正しくない のは次のどれか：
a. 注文を受けつける b. 砂糖を販売している
c. 売っていないものもある d. ぜいたく品のみを扱っている
e. お茶を販売している
17. この英文に題をつけるとしたら、次のどれか。
a. People in the Australian Desert b. An Australian Train
c. A Strange Shopping Center d. Luxuries in Australia
e. Australian People and a Train
18. train 5205が、今日運んでいるのは何か。
a. 高級品のみ b. 飲料水のみ c. オイル (油)
d. 各種の品物 e. 食料品のみ
19. train 5205が野営地に対し、サービスとして行つて いない ことは何か。
a. 貯金を受けつける b. 郵便物を扱う c. 本を貸し出す
d. 飲料水を供給する e. 食料品を売る
20. train 5205は誰のために物 (問18の正解にあたるもの) を運んでいるか。
a. オーストラリア原住民 b. 医者・看護婦 c. 砂漠の人々
d. ヨーロッパ人 e. 列車内の病人

(平成2年度画像)

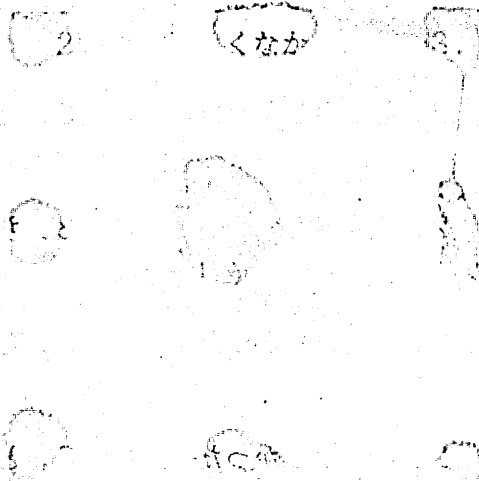


この画像を提示するにあたって、以下のような指示を与えた：

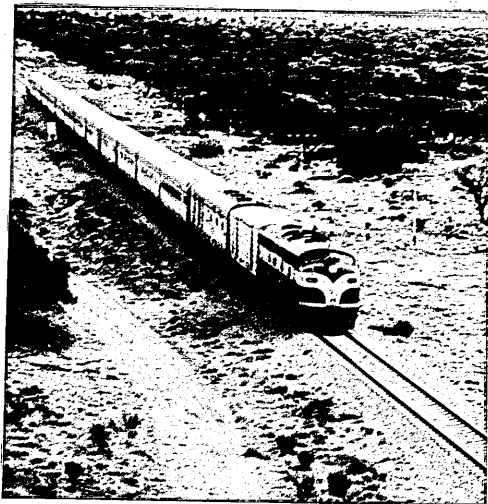
この写真は、いま読んだばかりの英文に関する写真です。
時間は1分ありますので、この写真をよく見てください。
時間があっても、前の英文をもう1度読んだり、次の
ページに進んではいけません。時間があったら、鉛筆
を置いて、先生の指示があるまで静かに待っていてくだ
さい。

(平成3年度画像)

1. 白黒画像 (白黒写真)



2. カラー画像 (カラー写真)



(平成3年度年アンケート)

次の質問に対する答を、1から3の中から選んで、○で囲みなさい。

1. 今日読んだ英文の内容は：

1. おもしろかった 2. おもしろくなかった 3. どちらでもない

2. 今日読んだ英文は：

1. やさしかった 2. むずかしかった 3. どちらでもない

3. 今日読んだ英文の長さは：

1. 短かすぎた 2. 長すぎた 3. ちょうどよかった

4. 今日読んだ英文を理解するのに、写真が：

1. 役立った 2. 役立たなかった 3. どちらでもない

5. 問題の内容は：

1. やさしかった 2. むずかしかった 3. どちらでもない

6. 問題の数は：

1. 少なかった 2. 多かった 3. ちょうどよかった

7. 問題に答えるのに、写真が：

1. 役立った 2. 役立たなかった 3. どちらでもない

8. 英文を読む場合、一般的に、さし絵や写真が：

1. ある方がよい 2. ない方がよい 3. どちらでもよい

9. 英文を読む場合、さし絵や写真は：

1. 白黒でよい 2. カラーの方がよい 3. どちらでもよい

平成3年度年アンケート回答集計・分析結果
(カラー写真群68名、白黒写真群67名、計135名)

次の質問に対する答を、1から3の中から選んで、○で囲みなさい。

1. 今日読んだ英文の内容は：				(計)
1. おもしろかった	2. おもしろくなかった	3. どちらでもない		
カラー写真 8	25	35	68	
白黒写真 7	30	30	67	
$\chi^2(2)=0.898$ (ns)			135	

2. 今日読んだ英文は：				(計)
1. やさしかった	2. むずかしかった	3. どちらでもない		
カラー写真 1	66	1	68	
白黒写真 2	59	6	67	
$\chi^2(2)=5.225$ (.05<p<.10)			135	

(残差分析結果)

カラー写真	-0.584 (ns)	2.201 *	-2.187 *
白黒写真	0.584 (ns)	-2.201 *	2.187 *

3. 今日読んだ英文の長さは：				(計)
1. 短かすぎた	2. 長すぎた	3. ちょうどよかった		
カラー写真 0	49	19	68	
白黒写真 2	56	9	67	
$\chi^2(2)=6.031$ (p<.05)			135	

(残差分析結果)

カラー写真	-1.438 (ns)	-1.610 (ns)	2.079 *
白黒写真	1.438 (ns)	1.610 (ns)	-2.079 *

4. 今日読んだ英文を理解するのに、写真が：				(計)
1. 役立った	2. 役立たなかった	3. どちらでもない		
カラー写真 25	22	21	68	
白黒写真 31	25	11	67	
$\chi^2(2)=5.225$ (ns)			135	

5. 問題の内容は:

1. やさしかった	2. むずかしかった	3. どちらでもない	(計)
が-写真 5	45	18	68
白黒写真 4	41	22	67
$\chi^2(2)=0.690$ (ns)			135

6. 問題の数は:

1. 少なかった	2. 多かった	3. ちょうどよかった	(計)
が-写真 10	13	45	68
白黒写真 18	16	33	67
$\chi^2(2)=4.435$ (ns)			135

7. 問題に答えるのに、写真が:

1. 役立った	2. 役立たなかった	3. どちらでもない	(計)
が-写真 15	33	20	68
白黒写真 18	39	10	67
$\chi^2(2)=4.099$ (ns)			135

8. 英文を読む場合、一般的に、さし絵や写真が:

1. ある方がよい	2. ない方がよい	3. どちらでもよい	(計)
が-写真 53	3	12	68
白黒写真 57	1	9	67
$\chi^2(2)=1.567$ (ns)			135

9. 英文を読む場合、さし絵や写真は:

1. 白黒でよい	2. カラーの方がよい	3. どちらでもよい	(計)
が-写真 5	51	12	68
白黒写真 10	43	14	67
$\chi^2(2)=2.494$ (ns)			135