

視覚障害学生の触図使用^(注1)

視覚部 一般教育等 加藤 宏^(注2)

要旨：高等教育レベルでの視覚障害者の触図教材使用の実態を調べるために本学の学生を中心に触図使用の実態を調査した。あわせて本学以外の視覚障害大学生についても報告する。また、中等教育まで触図がどのように扱われているかを調べるため、盲学校教諭に触図教育についてアンケート調査を実施した。さらに大学入試センターでの入試問題中の図の代替化を取り上げる。最後に、高等教育という視点から視覚障害者にいかに図に含まれる情報を提供すべきかについて論議する。

キーワード：触図、視覚障害者高等教育、センター入試

はじめに

筆者はテクノレポートNo. 4において「視覚障害者のテキスト理解に及ぼす図の役割」(加藤、1997)と題して、視覚障害者にとって触図が本当に教科理解に役だっているのかという疑問を呈した。またよき触図というものがあるのであれば、作図の文法のようなものがあるであろうかという疑問も呈した。ところで、ここでの教科とは特に高等教育での教科を想定している。なぜなら、大学レベルの教育に現れる図は中等教育までの教科書等に現れる図とは区別して考えるべきであると考えたからである。

学生は本当に触図をどこまで活用しているであろうか。今回は本学の学生の触図等使用の実態調査と他大学の視覚障害学生からも聞き取り調査を行ったので、その一部を報告する。また、大学以前の触図を使用した教育の実態を知る意味から盲学校の教諭への調査と大学教育への橋渡しの存在である大学入試における図の触図化の問題についても現在進行中の調査の一部を報告する。

1. 本学における図教材使用の実態

黒川ら(1997)によれば、本学では文字教材・資料については点字・拡大などの補償教材がかなり提供されて

注1) 本研究は平成8・9年度科学研究費補助金(基盤研究C課題番号08610159「視覚障害者高等教育におけるテキストと図教材に関する認知心理学的研究」)の援助を受け行われたものである。また、本研究の一部はKatoh(1997)により第10回ICEVI大会において、また青木ら(1997)により日本特殊教育学会第35回大会においてすでに発表されている。

注2) 本研究を行うにあたり、資料収集のためにご協力いただきました大学入試センター助教授藤芳衛先生に心から感謝いたします。

いるのに対して図資料の触図による提供は比較的少ないという実態が指摘されている。また、学生の側にも墨字資料の点訳は教官に要求できても、触図については要求しない、あるいは必要を感じないという側面がある。ところで、黒川らの調査報告によれば、「触図資料がなくても授業が分かる」とした学生のほうが、本学の教育全般への評価は高いという傾向も指摘されている。つまり「図がなくても、わかる学生にはわかる」のである。もちろん、ここから「図があっても分からない学生は分からないから図は必要ない」とは言えない。しかし、少なくとも現実にとれほど触図等の図教材が、学生の学習に活用されているのかは問題である。それは作る労力に見合うものなのかを問直してみることは必要であろう。また、触図を提供するだけではなく、実際どのように活用されているのか、どう教育に活かしたらよいか検討されなければならない。

2. 学生への調査

日本では年間数十名の視覚障害者が短大や大学に進学しているといわれる。その少なくない部分が筑波技術短期大学に入学してくる。そこで、視覚障害者の高等教育における図教材の利用の問題を考えるに当たりまず本学学生に調査することにした。調査は1・2年次にわたり3学科38名の学生に行った。このほか他大学の学生2名にも同様の調査を聞き取りでおこなうことができた。合計40名で、うち点字使用10名、弱視30名である。ここではその調査の一部を報告する。

以下に質問と簡単な集計結果を述べる。

質問「授業中に図やグラフがなくて授業内容が理解できなくて困ったことはありますか。」

(1) ことばでよく説明してくれるので図がなくても困らない

- (2) たまに分からないことがある
- (3) ときどきある
- (4) よくある

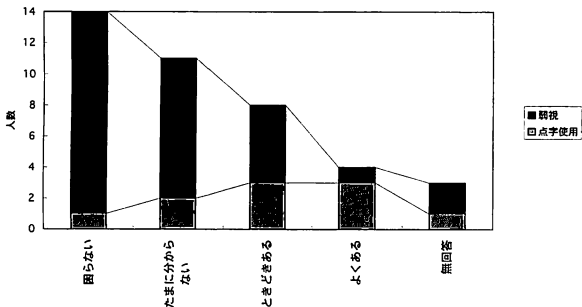


図1 「授業中に図やグラフがなくて授業内容が理解できなくて困ったことはありますか」

結果は図1に示すとおりだが、弱視は困難を感じていない者が多く、点字使用者は図がなくて困ることが多いのがわかる。

次に「図が与えられず言葉だけの説明では分かりにくいのはどのような点ですか（複数回答可）」をたずねてみた。選択肢は以下の通りで結果は図2に示す。

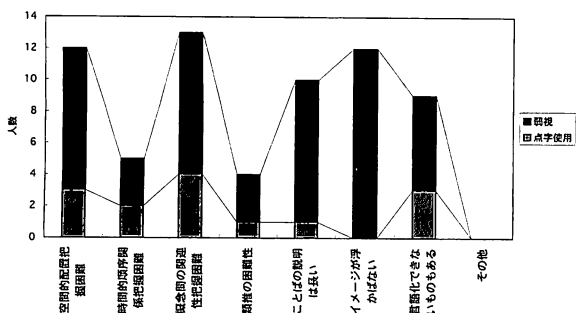


図2 「図が与えられず言葉だけの説明では分かりにくいのはどのような点ですか」

- (1) 装置や要素の空間的な配置がつかみにくい
- (2) 時間的な順序関係がつかみにくい
- (3) 概念間の関係性がわかりにくい
- (4) 何か似たものにとえて考えるのがむずかしい

- (5) 言葉の説明では長くなりすぎて、覚えていられない
- (6) 図がないとイメージに乏しく記憶に定着しにくい感じがする
- (7) 概念や物事によっては言葉にできないものがある (例を具体的に)
- (8) その他 (具体的に)

図がないことによる困難点は多岐にわたっている。図が与えられないことによる問題には種々の要因が関係しており、特に一要因に帰着できるような性質のものではないのであろう。ただ、実際に図が学習にどれだけ役だっているかという疑問なので、次に自発的学習時における図の利用実態について質問してみることにした。

「触図および墨字の図がなくて自習時に不便を感じることはありますか。」と質問してみた。選択肢は以下のとおりで、結果は図3に示す。

- (1) よく感じる
- (2) 少し感じる
- (3) ほとんど感じない

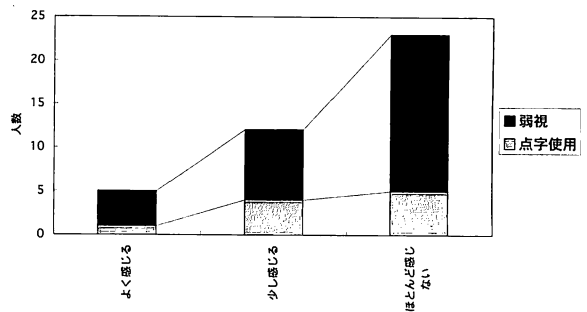


図3 「触図および墨字の図がなくて自習時に不便を感じることはありますか」

実態は授業以外で自学自習する時には不便を感じないというのだ。このあたりの事情について、本学以外の視覚障害学生として調査に参加したある学生は、有料で触図化したにもかかわらず、その教科書（「推測統計学」の入門書であった）について、結局図は使わずじまいであったとコメントしている。もうひとりの学生は物理・地球科学関係の教科書の図をボランティアに立体コピーしてもらっているが、正直なところひとりでは全く読図はできていないと述べた。つまり、視覚障害者にとって触図等はあっても、そこから独力で情報を読み取るという作業は大学生レベルでもほとんどできていない

ということである。本学の学生も触図教材が与えられている場合でも、ほとんど自習時には使用していないのではないだろうか。

では盲学校などでは触図教育の実状はどのように行われているのであろうか。触図のためのリテラシー教育の実態はどうなっているのであろうか。次に盲学校教諭への調査について述べる。

3. 盲学校教諭への調査

全国には70校の盲学校がある。本調査はこれら盲学校で触図がどのように教育されているか、その実態を調査したものである。調査用紙は1997年7月全ての盲学校に配布され、47の盲学校から、108名の盲学校教諭の回答が寄せられた。

まずはじめに盲学校ではどのように触図を用いた授業が行われているのかについての質問の結果を述べる。

質問「教科書・自作の図を含め触図を授業中に使う場合には、どのように説明をしていますか(複数回答可)。」

- (1) 墨字の図使用者とまったく同じように説明する
- (2) 触図を使う場合は、図の内容を必ずことばで説明する
- (3) 触図使用者については、確かに図の当該部分が正しく触れているか、各人の手元まで確認しながら、各人の進度に合わせて解説する
- (4) 触図は配布するだけであまり説明はしない
- (5) 凡例やキャプション、軸の説明などは必ずする
- (6) その他 ()

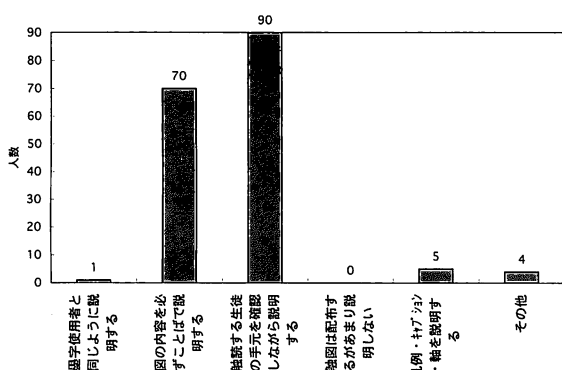


図4 「教科書・自作の図を含め触図を授業中に使う場合には、どのように説明をしていますか」

盲学校の教育では、触図は多くの場合図を触る生徒の手元まで確認しながら指導しているのである(図4)。

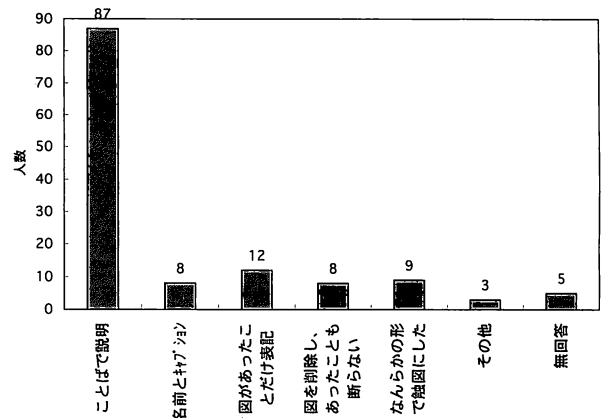


図5 「教材中の図について触図にしなかった・できなかった場合はどのように対処しましたか」

では触図にできない場合はどのように対処したのであろうか。

質問「教材中の図について触図にしなかった・できなかった場合はどのように対処しましたか(複数回答可)。」

- (1) 図の内容を言語で説明する、または内容を解説した点字の説明をつける
- (2) 図の名前とキャプション文だけ説明または点訳する
- (3) その場所に図があったことだけ注としてことわる
- (4) 図を削除するだけで、図があったことは特にことわらない
- (5) なんらかの形で触図にしたので、できない図はなかった
- (6) その他 ()

やはり多くの場合はことばによる説明に変えていることがわかる(図5)。ただ、ここでの説明は視覚障害教育に特定の訓練も経験も持たない大学の教員と同じであろうか。今回の調査では説明のノウハウまでは聞いていないので今後の課題であろう。

次に本学の学生に図がなくて何が分かりにくいか聞いたのと同じように、教員の目からみて生徒の図理解の問題点をどうとらえているか質問した。

質問「図を提供せず、言葉だけで説明した場合、生徒にはどんな点が分かりにくさそう日頃感じていますか(複数回答可)。」

- (1) 装置や要素の空間的な配置がつかみにくい
- (2) 時間的な順序関係がつかみにくい
- (3) 概念間の関連性がわかりにくい
- (4) 何か似たものにたとえて考えるのがむずかしい

- (5) 言葉の説明では長くなりすぎて、覚えていられない
- (6) 図がないとイメージに乏しく記憶に定着しにくい感じがする
- (7) 概念や物事によっては言葉にできないものがある (例を具体的に)
- (8) その他 (具体的に)

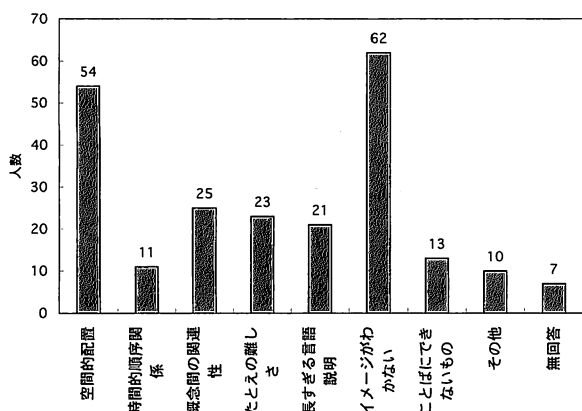


図6 「図を提供せず、言葉だけで説明した場合、生徒にはどんな点が分かりにくだろうと日頃感じていますか」

本学の学生自身が感じている困難 (図2参照) とほぼ一致している (図6)。つまり教える側も教わる側も問題としてとらえているものは同じということである。ただその要因は同じく多面的なものとしてとらえられている。

ところで、盲学校における触図教育と本学など高等教育における触図教育では本質的に異なっている部分がある。それは盲学校などでは触図といっても使用されるのは地図や数学の基本的図形、あるいは簡単な統計グラフや理系科目の装置等の見取り図などがほとんどである。この点、複雑な概念相互の関係や複数の物理事象などが1枚の図に描かれる大学の教科書の図とは異なる。盲学校教諭といえども大学レベルの触図の教育のためのノウハウを十分持っているとは必ずしも期待できないのである。

次に本学以外で視覚障害大学生に対して、この問題がどう対処されているのかについて述べる。

4. 日本ライトハウスと視覚障害者支援総合センターでの触図化

社会福祉法人日本ライトハウスでは視覚障害学生の進学先大学からの依頼により年間数件の大学教科書の点訳を行っている。点訳経費は学生の所属大学から支払われ

る場合が多いようである。触図ももちろん作っており、今までに解剖図、統計グラフ、地図、実験装置の図、概念間の関係を表したチャート図など種々の図を触図化してきた。ただし、写真は触図化せず削除している。なお、ライトハウスでは触図はサーモフォームと点図で作成、立体コピーは使用していない。以下は長年の触図作成経験の多い本施設の触図作成ガイドラインである。

日本ライトハウスの触図作成ガイドライン (加藤俊和氏提供)

- (a) 図の触読は、個人差が非常に大きい
- (b) 視覚情報単位面積あたりに載せられる情報量の差が問題
- (c) 触読ではスキヤニングができていない (連続する図と記憶貯蔵)
- (d) 点の大きさ、線の種類、面の区別は3段階程度までにおさえる
- (e) 鳥瞰図、見取り図は三面図などの平面的な図に置き換える
- (f) 触図は参考扱いと考え、必要に応じて説明文をつけ加える

社会福祉法人視覚障害者支援総合センターは前身を日本盲人福祉研究会といい、発足当初から視覚障害大学生の支援を目的としてきた (平成8年、都より社会福祉法人認可)。点訳作業は全国の「視覚障害者支援センターを支える会」の協力を得て行われている。障害大学生が対象であるから大学の教科書を中心に、人文・社会・自然すべての範囲におよび、語学、理数系など会員それぞれの得意分野を分担して点訳を行っている。1986から1996年の実績でも187タイトルの点訳と4745点の図を触図にしている。大学レベルの教科書を点訳している施設としてはもっとも大きいもののひとつであろう。触図は立体コピーとサーモフォームで作られる。このシステムは学生個人からの点訳依頼によりセンターが点訳スタッフに振り分ける。点訳は有料であり、学生が支払っている。

前述の学生の「推測統計学」の教科書もここで、点訳・触図化されたものであった。これだけの実績と専門性を持った施設が作った触図であっても、学生が独習するには、使いやすさの点でなお検討の余地のあるものであったようである。

ちなみに日本点字図書館で発行している触図作成のためのマニュアル本 (日本点字図書館, 1988) も内容はコンピュータ・グラフィックス等の発展する以前のものであまり参考にはならない。肝心の原図から触図への変換原

則については、ほとんど触れられず、経験の重要性をうたうばかりである。これでは触図作成を専門に行っている訳ではない大学の各科の教員の指針にはならない。

いったい完璧な触図、または触図化ガイドラインはあるのであろうか。

5. 入試センターでの入試問題図の触図化

次に視点を変え、大学入学以前のレベル、ただし、もっとも大学教育に近い大学入試における視覚障害者への図の情報提供の扱ひの実態を見てみよう。大学入試センターでは前制度の共通一次試験の開始時から視覚障害者のための点字受験の特別措置を実施してきた。センター試験問題にはたくさんの資料図が含まれ、これらは触図化されている。試験実施後には点字問題と触図は盲学校等に配布され、公開されている。筆者は1995年から1997年までのセンター試験問題の中から、世界史、生物、地学、地理、英語を選択し、入試問題の図がどのように触図化されているか調査した。

3年間の試験で160点の図が含まれており、これらをKosslyn(1994)の分類に従い、写真・グラフ・ダイアグラム・チャート・地図の5タイプに分けた。グラフには主に統計グラフが、ダイアグラムには見取り図や模式図が、チャートにはフローチャートやブロック・ダイアグラムなどが含まれる。そしてこれらの図がどのように触図化されたか調べたのである(図7)。

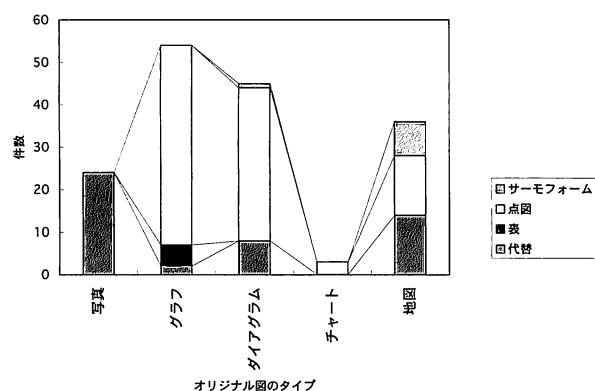


図7 タイプ別入試図の触図化

サーモフォーム・点図といった触図化のほかには数表や代替問題に置き換えられている例がかなりあることがわかる。もちろんサーモフォームや点図にも原図のままではなく適当な簡素化や変換が行われている。図形や地形の見取り図は三面図等に変更されている。統計グラフの一部は数表に、そして写真はすべて(!)何らかの変形により代替問題に変えられていることがわかった。

次に触図(サーモフォーム・点図)以外の形態に代替されたものに限って、図のタイプ別に代替形態の分類を見てみよう(図8)。

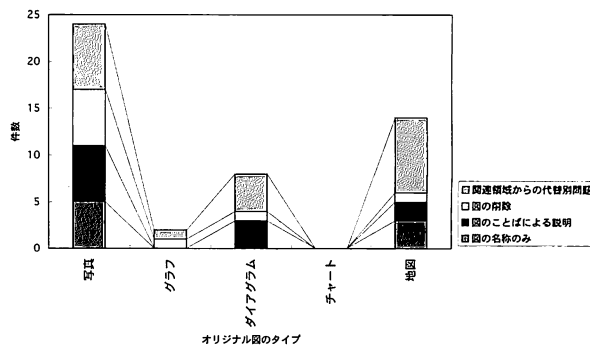


図8 入試図代替化の内訳

関連領域からの別問題に置き換えられる場合もあるが、ことばによる説明で済ませている場合、まったく削除してしまっているケースまである。大学入試では、時間的制限の中で図から正確に情報を読み取らなければならない。また何よりも公平性が守られなければならない。このような場合にも、図は様々な制限や可能性の中から触図にされたり、ことばに置き換えられている。

6. 本学では、そして視覚障害学生の学ぶ他大学への提言

本学での教育は、触図を抜きに行うわけにはいかない。しかし、晴眼者の使っている教科書の図をそのまま触図化することでそれは済まされるのであろうか。簡便でかつ効率的に視覚障害者に情報を伝えられる触図化・代替は可能であろうか。しかも高等教育ということであれば、内容は高度かつ日々刷新されるものである。

絵や図などによる視覚的情報により言語情報と同じ内容を伝えられるかについては晴眼者を対象とした研究でも歴史はまだ浅い(Warren & Morton, 1982; Kroll & Potter, 1984; 松川, 1997)。さらに触覚による視覚の代行が可能かという論議にいたっては、むしろ研究は緒についたばかりとみるべきであろう(和気, 1995)。視覚的伝達にせよ触覚的伝達にせよ、問題は「感覚を通してかたちとして伝えられたもの」とその「意味内容」の一致に行き着く。“絵や形はわかった、でもその意味することが理解できない”では何の解決にもならない。形にこだわるよりも意味内容を伝達することにこそ教育目標を置くべきではないのか。

点字図書館や日本ライトハウスのような長年の触図作成経験のある機関でも原図からの触図への明確な変換公式は持たないことがわかった。生徒の手元を確認しながら触図を教えている手厚い盲学校の教育手法は参考にはなるが、大学教科書レベルの図が同じように触図化でき、教育できるであろうか。教科の進むスピードも学生数も、物理的条件から内容にいたるまで違いすぎる。一方では、公平公正性こそ要求される大学入試センターでもセンター試験に含まれる図をかなり大胆に代替化しているという事実もある。もっと教科の内容を理解させることにこそ重点を定め、こだわるべきではないのであろうか。

一方、ユーザーである学生についてみると、触図は配られてもそれを十分に活用しきれていないという事実がある。これには触図のまずさによる利用しにくさという点も、もちろんあるであろうが、触図そのものの持つ本質的な効率の悪さの問題が大きいと考えられる。よい触図を作ったとしても、このことは解決されないであろう。さらに言えば学生の触図を読図する能力には個人差が大きい。ひとりにとっての分かりやすい触図ではあっても全ての学生には対応できない場合もあるであろう。

図はあくまで補助資料である。やはり、教員はことばで内容が理解されるまで説明するべきである。そして学生は疑問があったら質問したらよい。質問することができなければ、自分で調べるのである。そのためには教員との討議やテキスト文から抽象的な概念を読み取る能力が開発されていなければならない。しかしこれを開発することは、おざなりに触図に触れているよりもはるかに大きな教育効果をあげるであろう。

筆者は本学視覚部の複数の授業を見学する機会を得たことがある。その中のかなりの部分は教員による一方的講義形式であった。他大学であれが、それはまさに一般的な大学の授業風景といえよう。しかし、盲学校ほどとはいえなくても本学は小数教育である。他の大学よりは、ゆきとどいた配慮は可能なはずである。学生からのフィードバックも取りやすい。教員は教室の中での活発な議論をうながし、専門の教科内容については、それをいかにことばで表現しきれるかということに意識を集中すべきであろう。触図のあるなしにかかわらず。

最後に、筆者は触図を不要であると述べているのではないことを付記しておく。どうしても図や模型にしなければ伝えられない情報もあるであろう。また、図には問題解決や理解のための外的資源(鈴木,1995; 植田,1995)として機能するという側面が確かにある。筆者は現在図情報とテキスト情報の意味知覚の研究と原図から触図への変換様式に関する研究を進めている。

引用文献

青木和子・黒川哲宇・加藤宏(1997)第10回ICEVI世界大会報告 日本特殊教育学会第35回大会発表論文集、802-803.

加藤 宏(1997)視覚障害者のテキスト理解における図の役割、筑波技術短期大学テクノレポート、4号、115-122.

Katoh, Hiroshi(in press) Graphics and alternatives for the visually impaired from college-level science education and entrance examination in Japan, *Proceedings of ICEVI 10th World Conference(1997)*

Kosslyn(1994) *Elements of graph design*. W.H.Freeman and Company, New York

Kroll, J. F. and Potter, M. C.(1984) Recognizing words, pictures, and concepts: A comparison of lexical, object, and reality decisions. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 39-66.

黒川哲宇・宮村健二・前島徹・伊藤隆造・長岡英司・石田久之・西條一止(1997)視覚部における視覚障害学生の配慮・支援についての現状と課題(2) 学生を対象とした調査、筑波技術短期大学テクノレポート、4号、205-210.

松川順子(1997)視覚的対象認知に関する実験的研究、風間書房

日本点字図書館点字制作課(1988)点訳のための触図入門 日本点字図書館

鈴木宏昭(1995)「特集—認知における内的、外的資源」編集にあたって、認知科学、2, No.4, 3-6.

植田一博(1995)イメージ・スキーマによる問題解決とその支援の可能性、認知科学、2, No.4, 76-92.

和気清美(1995)視覚の世界・触覚の世界、科学、65、378-388.

Warren, C. and Morton, J. (1982) The effects of priming on picture recognition. *British Journal of Psychology*, 73, 117-129.

Practical use of tactile graphics by students with visual impairment

Hiroshi Katoh

(General Education for the Visually Impaired, Tsukuba College of Technology)

keywords: tactile graphics, higher education for the visually impaired, the National Center Test

To better understand the practical use of tactile graphics in higher education, first we surveyed forty students with visual impairment about the learning of tactile graphics. Second, we investigated the method of teaching graphics for teachers of schools for the blind. Furthermore, we studied how DNC(Daigaku-Nyushi-Center) modifies figures in exams for blind applicants. Finally, we discussed the problems in the teaching of graphical materials in higher education for visually impaired students.