

(原著論文)

「立版古」を活用した全盲児の触覚活用による 3次元空間理解のための教材に関する開発的研究

大内 進

(教育支援部)

要旨：筆者は、視覚障害児童生徒が絵画に描かれている画像を理解するために、画像を3次元的な浮き彫りに翻案して表し、絵に表されている事物やその空間的配置などを触覚活用によってより具体的に、直感的にとらえさせ、その絵に表されている内容を把握させようとする試みに取り組んできた。本研究では、さらに、絵画に表されている遠近感を可能な限り感覚的に把握してもらうために、江戸時代後期に流行したおもちゃ絵の立版古の原理を応用した遠近理解用教材の開発を試みた。立版古の原理は、平面に印刷された紙をパーツ毎に切り抜いて立体的に組み合わせるものである。立体コピーを活用して各パーツの画像を凸凹化することにより、ローコストで容易に視覚障害教育用立版古教材が作成できる。「モナリザ」の立版古教材を制作し、盲学校高等部の学生10名を対象に検証実験をした。3次元空間の広がりや理解に役だったかどうかについて、回答を求めた結果、肯定的な評価を得た。

見出し語：立版古、空間理解、半立体翻案絵画、触覚教材、視覚障害教育、全盲

I. 研究の目的

視覚活用が困難な児童は、2次元や3次元に表されているイメージを主に触覚を活用して認識している。視覚障害教育では、2次元の画像情報は、輪郭線を主とした凸線図として児童生徒に提供されることが多い。これらは「触図」や「凸図」といわれている。かつては、視覚に障害がある児童、特に早期から視覚活用が困難な児童については、こうした凸図の活用についても消極的な考え方が強かった。

しかし、近年、視覚障害者のための2次元情報の活用に関する研究や、実践的な指導法の開発が積極的に行われるようになり、こうした考え方が必ずしも適切ではないという成果が示されている。例えば Kennedy (1993) は、全盲者の触図の理解と触図による2次元イメージの表現の可能性に言及している。Heller (2000) も、盲人の触図活用の潜在的可能性を指摘している。実際に、2次元画像を上手に読み取り、また、描画することのできる全盲児童も

育ってきている(大内, 2001)。

一方、同じ2次元の画像でも、いわゆる絵画については、その内容の情報量が多く、しかも、3次元の状態が2次元的に表現されている場合、その画像イメージを、触覚で認知しやすい2次元的な触図で表現することは難しいことであった。そのため、視覚障害者の絵画鑑賞については、長い間、晴眼者が絵画の内容を言語的に読み取って、視覚障害者にそれを口頭で説明するという手法がとられている。この方法では、晴眼の鑑賞者が読み取った情報や心理的な感動を伝えることはできるが、実際に絵画に表されている構図や描かれている人物や事物の状態が、受け取る側の視覚障害者に的確に伝わるかどうか不確実な面が大きい。絵画の画像情報を的確に捉えるためには、音声だけの情報伝達では不十分である。触覚を活用することができれば、この制約の軽減が期待される。

こうした状況に鑑み、絵画の画像を半立体的な浮き彫りに翻案して表し、絵に表されている事物やそ

の空間的配置などを触覚活用によってより具体的に、直感的にとらえさせ、その絵に表されている図像把握の手がかりとして活用しようとする試みが行われるようになった。このような視覚障害者のための「半立体的翻案絵画（触る絵）」の作製と鑑賞の原理は、イタリアのカヴァッツァ盲人協会に附設されているアンテロス古典および現代触る絵画美術館（以下アンテロス美術館）（Museo Tattile di Pittura Antica e Moderna Anteros）によって開発されたものである（Gualandi, P.& Secchi, L. 2002）。この「半立体的翻案絵画」を利用することにより、触覚的な手がかりも活用して画像のイメージをとらえることができるようになった。この方法によっても視覚障害者が晴眼者と全く同様に絵画鑑賞ができるようになるわけではない。しかし、鑑賞の手がかりが不十分であった平面的な凸凹や音声のみによる説明中心による鑑賞に比べれば、より具体的に画像のイメージが得られ、絵画への親近感を強めることにも貢献できることになった。

ところで、Frostig（1997）は、空間理解を次の3つの枠組みに整理している。すなわち、1）形状の弁別、2）空間における位置、方向の知覚、3）異なる空間どうしの関係の理解、である。絵画鑑賞では、1）と2）の枠組みが重要な意味を持つが、触る絵は、形状の弁別に関して寄与できるといえる。2）の空間における位置、方向の知覚については触る絵では、奥行きが限られているため、3次元空間をいくつかの層に切り分けて表現することにより遠近感を表す手法をとっている。この方法では、画像の前後関係は明確に表すことができるが、距離感までをとらえさせることは困難である。こうした感覚的に実感できない内容については、触る絵においても、言語により丁寧な説明を施すことで対応することになる。

本研究では、絵画に表されている遠近感、特に距離感について可能な限り感覚的に把握してもらうために、江戸時代後期に流行したおもちゃ絵の1種である立版古（たてばんこ）の原理を応用して、半立体的翻案絵画鑑賞の際の遠近理解のための補助教材の開発を試みた。その上で、当教材の効果について検討した。

Ⅱ．絵画の半立体的翻案

1．半立体的翻案絵画について

筆者は、全盲者の絵画鑑賞を支援する方法の1つとして、絵画の画像の半立体的翻案に取り組んできた（大内, 2005）。この取組は、イタリアのアンテロス美術館で、先行的に進められてきたものである。アンテロス美術館には、イタリアのルネッサンス期の絵画を中心に50点ほどの絵画が「触る絵」に翻案されている。これらの作品は、浮き彫りによる半立体的な形状になっている。この浮き彫りは、元来イタリアの伝統的な技法であり、15世紀にその起源を認めることができるが、こうした伝統的な浮き彫りは触覚による鑑賞を意図したものではなかった。アンテロス美術館では、ボローニャ応用彫刻研究所と協力して、遠近法的手法を取り入れた視覚障害者のための浮き彫りの技法の開発に取り組んだ（Secchi, 2004）。

この取組において、絵画を触る絵へ翻案する際の基本原則、すなわち①絵画に描かれている3次元空間の層化、②事物を圧縮した半立体表現、③触覚的特性に考慮した形状のデフォルメの3点が示された。とくに事物の圧縮的表現と3次元空間の層化の原理は、2次元の絵画に描かれている立体感、奥行き感、遠近感の再現に不可欠だといえる。筆者は、アンテロス美術館と協力して、葛飾北斎の「神奈川沖波裏」等の半立体的翻案絵画を製作するとともに、情報技術を活用した半立体的翻案絵画の複製法の開発に取り組んできた（大内, 2005）。

2．触る絵への翻案の基本原則

(1) 圧縮による表現

圧縮による表現とは、平面絵画に表された事物（2次元）を実際の空間イメージ（3次元）をとらえなおし、それを正面から一方向に圧縮して扁平に変化させることで半立体の空間として再現することを意味している。原画の中で最も強調したい形態については、より立体的に表現し、輪郭部は単に浮き上がらせるだけでなく、その背部に手指を入り込ませることができるようオーバーハング状になっている。



(原画)



①モナリザ

(半立体翻案作品)



(原画)



②神奈川沖波裏

(半立体翻案作品)

図1 「半立体的翻案絵画」作品例

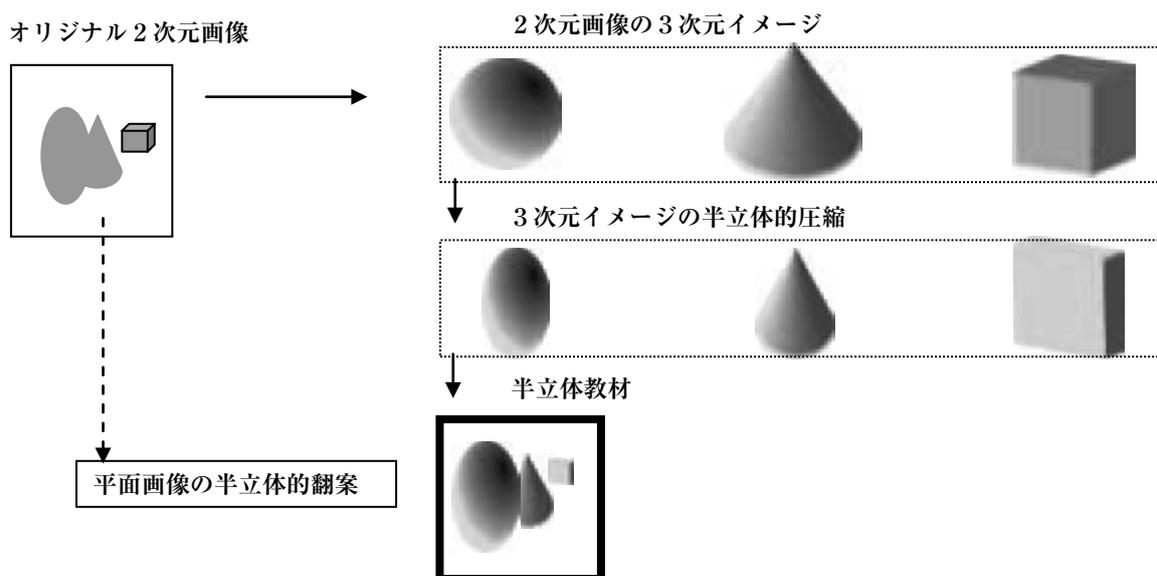


図2 圧縮による半立体化の原則の概念図

そのことにより高低が認識しやすい状態にまで浮き出させることができ、奥行き感を効果的に伝えることができるようになるのである（図2）。

(2) 層化による表現

層化による表現とは、平面絵画に表された3次元的な遠近の違いをいくつかの層（レイヤー）に切り分けて再現することである。その概要について、筆者らが作成したフェルメール作「牛乳を注ぐ女」の触る絵を例に説明する。

「牛乳を注ぐ女」の画像は、手前のテーブル、その奥にいる女性、背景となる壁の3層に区分することができる。このように平面絵画に表された空間について、その近景、中景および遠景を触覚的に認知しやすいように層化して表現することにより遠近の違いをより明確に理解することが可能となる（図3）。

(3) 触覚的特性に考慮した形状等のデフォルメ

浮き彫りによる翻案では、原画を忠実に再現しない場合がある。「牛乳を注ぐ女」の作品を例に記す。この絵では、背景の壁にある籠や薬罐は、手前のテーブル上の事物に比べ、より平面的に表した（図4）。

また、ボッティチェリの「ヴィーナスの誕生」においては、絵画全体に舞い散っている花びらが描かれている。これらを忠実に表現してしまうと、人物

や事物をより直感的にイメージすることを阻害する要因となりかねない。そこで、こうした場合は、オリジナル作品を損なわないことを考慮しつつ、触覚的な鑑賞の妨げにならない程度に減じて花びらを布置してある。

また、フェルメールの「牛乳を注ぐ女」においては、手前のテーブルに壺や籠、パン等が並べられているが、こうした複雑な表現の例では、忠実に半立体的に表しても、触覚では捉えられにくいことが考えられる。こうした場合も、原作を損なわないように留意しながら、触覚的に捉えやすいようにデフォルメしていくことになる。

このように、できる限り原作品の再現をめざしながらも空間分解能が視覚に比べて格段に低い触覚の特性に配慮した対応をすることによって、遠近感をとらえやすくしたりイメージを持ちやすくしたりするのである。この場合、デフォルメした部分については、出来る限り言語的な説明で補うことになる。

3. 立版古と層化表現

(1) 立版古の起源

絵画を半立体的に翻案した触る絵によって、絵画に表されている人物や事物、風景等の内容を触覚的に理解できるようになった。しかし、あくまでも平面的画像の領域にとどまるものであり、絵画に表さ



図3 絵の3次元表現に対応したレイヤー化の概念図



図4 完成した触る絵「牛乳を注ぐ女」

れている3次元空間をとらえることは困難である。

そこで、筆者は、立体感や奥行き感をより印象深く理解させることが可能であり、かつ製作が容易で経費的な負担も比較的軽い、層化表現に特化した簡易版3次元翻案教材の開発を試みた。この教材のヒントになったのは、江戸時代から明治期に流行した「立版古」（たてばんこ）というおもちゃ絵である。

立版古とは、江戸時代後期（幕末）から大正期中頃にかけて流行したおもちゃ絵の1種である（山本，1976）。1枚の和紙に歌舞伎の場面などの絵柄が印刷されており、それぞれのパーツを切り抜ぬいて、それらを1面が開放された箱の中に立体的に組み立てて遊ぶものである。完成した立版古は、図5に示した例のように、ジオラマ的な立体的な作品となる。

立版古の正式名称は、「切組灯籠」「組上げ灯籠」という。その他にも「組上げ」「組上げ絵」「起こし絵」等様々な呼称も使われていたという（斎藤，1997）。立版古という表現は元々上方での俗称であり、江戸時代に錦絵や摺物など木版印刷物のことを、はんこう（版行，板行）と呼んだことに由来するといわれている。

多田（1992）によると、寛政12年（1800）に発行された武江年表に「児輩の玩ぶ組上燈籠は、元大坂のものなりし、夫故はじめは京の生州，大坂の天

満際の図杯を重版せり，寛政・享和のころ，政美（田中政美）多く画けり。又北斎も続けて画けり。文化に至り，歌川国長，歌川豊久，此枝に工夫をこらし数多くの画き出せり」と示されており，1700年代後半にその起源が認められる。

立版古には，歌舞伎の名場面などに題材を取るものが多かったようである。

明治初期には，この立版古が幼児教育用の教材として活用されている（古川，2007）。具体的には，小学校就学前の幼児用教材として制作された「幼童家庭教育用絵画」にその原理が活かされている。古川（2007）によると，明治初期の就学前幼児の教育は，フレーベルの教育観に基づく西洋風の幼児教育，家庭教育理論に基づく教育，貧民救済・就学督促をねらいとした「子守学校」の3つの系譜に整理できる。フレーベル教育は富裕層が対象であり，子守学校は貧民層が対象，家庭教育理論の立場はその中間とすることになる。フレーベル教育では，「恩物」が教材として用いられていたが，家庭教育理論においては，フレーベルの教育理論は反映されず，むしろ江戸時代の紙玩具が持つ要素を引き継いだ教材が用いられていた。その1つが「幼童家庭教育用絵画」である。「器械体操組み立て図」「馬車組み立て図」「西洋人形着せ替え図」など，絵の題材は西洋のものであったが，錦絵を切り抜いて着せ替え人形として遊



図5 立版古の作品例神奈川沖波裏（Tatebanko.com製の図版を組み立てたもの）

んだり、パーツを切り抜いて組み立てたりして遊ぶ、まさに、江戸時代に組み立て玩具として普及していた立版古の原理を取り入れたものであった。

古川(2007)は、「これらの教育錦絵は、恩物型幼児教育とは異質のもので、外国の翻訳や保育事情の紹介が溢れるなかで、日本の保育理論を模索しつつ日本の実態に即して選択された教育方法の一形態と捉えることができる」と述べている。なお、子守学校では独自の教材自体が存在しなかったようである。

このように、一時隆盛した立版古であるが、大正時代以降はあまり見かけられなくなり、のちに廃れてしまった。

(2) 立版古の空間表現の特徴

山本(1976)によると、劇作家安藤鶴夫が、「立版古は起こし絵ともいうが、木版の古風な絵を切り抜いて、そっくり芝居の舞台面のように、遠くの方をせまく、手前の方を広く、大きく組み立てて、あかりなんかをつけたりして、芝居の舞台をそのままにみせるおもちゃである」と記しているという。

立版古は、1つ1つのパーツは紙を切り抜いた平板なものであるが、それを3次元的に組み立てることにより、立体的特徴を簡略化して表すところに大きな特徴があるといえる。また、立体的に組み立ててはあがるが、情報を選択し、構造を単純化して表現するという手法は、触覚を活用する場合も都合がよい。この考え方は、「半立体的翻案絵画」における空間を層構造化した奥行き表現と共通するものである。

(3) 限定された視点の方向

山本(1976)は、立版古が単なるグラフィック・トイの1つであると見なされていることに反論して次のように述べている。「仕立て上げられた立版古は、細い木の枠で組まれた屋台の中の、板張りの舞台に立て並べられている。この舞台の両側面と、上・後の4面は不透明の紙で塞がれていて、横からも後ろからも見られないようになっている。というよりも、もともと正面以外からは見てはならないもの」なのである。

このように、立版古は彫刻などの立体造形物とは

異なり、見る方向が限定されているところにも大きな特徴がある。見る方向が制限されているという点で、3次元空間が2次元の平面に描かれている絵画に通ずるところがあるといえよう。

(4) 立版古の原理を活用した視覚障害教育用簡易3次元教材の作成法の開発

1) 背景

図6は、盲学校における触覚教材の活用状況を示したものである(大内, 2005)。これによると、触覚教材にはさまざまあるが、日本の視覚障害教育の場では、2次元的な凸図が容易に作成できる立体コピーが触覚教材として主に利用されている状態にあるとあって良いのではないだろうか。この立体コピーが重宝されている理由としては、その簡便性が考えられる。普通文字の資料であれば、文書編集ソフトを使って、グラフィック情報が入った資料が簡単に作成でき、プリンタで大量コピーが容易にできる。だが、触覚教材はそういうわけにはいかない。まず、触覚認知に適した原図や原版を作成するのに大変手間がかかる。また、それを複製するのも容易なことではない。立体コピーはこうした負担感を解消してくれた。その点で視覚障害教育にとって画期的な教材作成法であり、その貢献度は高く評価されて良い。しかし、図6に見られる立体コピーの偏重は、立体コピーのその簡便性ゆえに、本来立体コピーを用いることが適切でない触覚教材までが、立体コピーで作成されたり、理解の難しい段階の児童生徒に用いられたりしている状況にあることを示唆している。

しかし、そうはいつてもこうした状況が急速に改善することは期待できない。そこで、立体コピーのような平板な凸図を上手に活用して、3次元的な空間特に奥行きに関する理解を深めさせる方策を考えることが賢明である。

こうした点も、立体コピーを活用した立版古の原理を応用した立体教材を開発した理由の1つである。

2) 絵画の立版古化

既に開発されている「半立体的翻案絵画」の作品について、立体コピーを活用した立版古の作成を試みた。

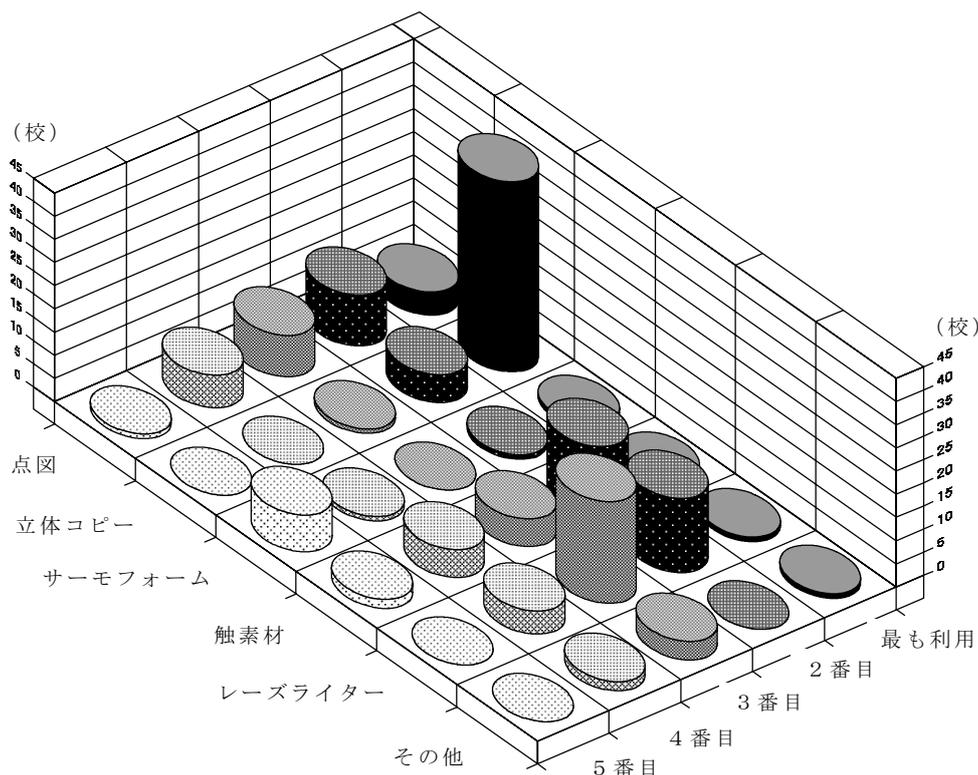


図6 盲学校における触覚教材の活用状況

以下にその作成の手順の概要を述べる。

- ① 立体コピーの原版とするために、元図となる絵画の原図について、色彩情報を削除したグレースケール画像に変換する。
- ② 原画に表現されている3次元空間を層構造の原理で切り分ける。
- ③ それぞれの層毎の図案について、必要に応じて画像をデフォルメし、それを立体コピー用紙にコピーする。
- ④ 立体コピー用紙を現像機にかけ、2次元凸図にする。
- ⑤ 凸図化された立体コピー用紙を厚手のボード等に貼り付ける。強度をもたせ、立てても変形しないようにすることと触っても変化しにくいようにするためである。
- ⑥ 必要な部分だけをカッター等で切り抜く。
- ⑦ 層構造の順序通り、並べて完成。

この手順に従って作成した具体例を以下に紹介す

る。作品は、本研究の検証実験で用いた、レオナルド・ダ・ビンチの「モナリザ」である。

本作品は、最初1503年3月から1505年5月の間にフィレンツェにあるサンタ・マリア・ノベッラ教会（Basilica di Santa Maria Novella）の「法王の間」の回廊で描かれたといわれており、人物のすぐ後ろに回廊の仕切りと飾りが描かれている。その背後にレオナルド・ダ・ビンチの心象によると思われる風景が広がっている。この風景は中景と遠景に切り分けられる。ちなみに、この背景は、左右に2分割して位置を入れかえて並べると、1つの連続性のある元絵とは異なった風景が現れてくることが知られている。これもこの絵の謎の1つとされている。

以上のような解釈に基づいて、「モナリザ」の立版古の作成にあたっては、画像を4つの層に分割することにした。つまり、①人物像、②回廊の仕切り、③背景（中景）、④背景（遠景）である。図7に示したとおりである。

これを発泡スチロールの板材を敷き詰めた台に

3次元のイメージに即して布置したものが図8である。このように層として3次的に布置し、画像に表されている空間関係を触覚でとらえさせることになる。

さらに、実際の層と層の間の距離等を言語で補足説明することにより確実なイメージを築いていくことが可能になると思われる。

Ⅲ. 立版古の原理を活用した 絵画鑑賞への効果（検証実験）

「半立体的翻案絵画」の鑑賞における「立版古」補助教材の活用の可能性を確かめるために、触覚による3次元の形状認知に及ぼす効果を検証した。この「立版古」補助教材は、絵画に表されている遠近感を可能な限り感覚的に把握してもらうために、「立版古」の原理を応用した、遠近理解用のための教材である。

1. 方法

(1) 被験者

言語によるコミュニケーションに支障がない全盲の盲学校高等部在籍の生徒10名を対象とした。男性が7名、女性が3名であった。全員が点字使用者であった。

(2) 材料

1) 石膏の半立体翻案絵画作品「モナリザ」

本作品は、原画を基にレリーフ作家により翻案されたものあり、前述した翻案原則に基づいて作成されている。粘土で原型を作成し、その型をとって、石膏で製作したものである。本作品はアンテロス美術館によって作成された。サイズは面の大きさが縦59cm×横39cmであり、最大の高さが11cmである（図9）。

2) 立版古版「モナリザ」

立版古の原理による補助教材として、前述した教材を用いた（図7及び図8参照）。

(3) 手続き

1) 実験は著者が実験者となり、個別に実施した。

被験者は最初に石膏製半立体翻案作品を触覚により観察した。その作品は机の上に傾斜して置かれ、被験者はその正面に向かって座った。実験者は、被験者の左側に同じ向きですわり、言語により作品に現れている事象や色彩などについて説明をした。解説資料に従って、表現されている内容を実験者が説明し、被験者に両手で探索してもらった。探索の開始時には、作品の置かれている状態を確認するために、実験者が軽く被験者の手指に触れ、作品の位置をガイドした。言語による解説の内容については、点字の補助資料として被験者に示した。探索時間に制限を設けず、全体を触ってから各部分を丁寧に順番に触ってもらった。

観察終了後、半立体翻案絵画の形状理解に関連して、以下の項目について口頭で質問した。

- ①点図や触図との比較における内容のとらえやすさ
- ②人物像のイメージの把握しやすさ
- ③半立体翻案作品の絵画鑑賞の支援への有用感
- ④半立体翻案作品の大きさの印象
- ⑤半立体翻案作品の材質の印象

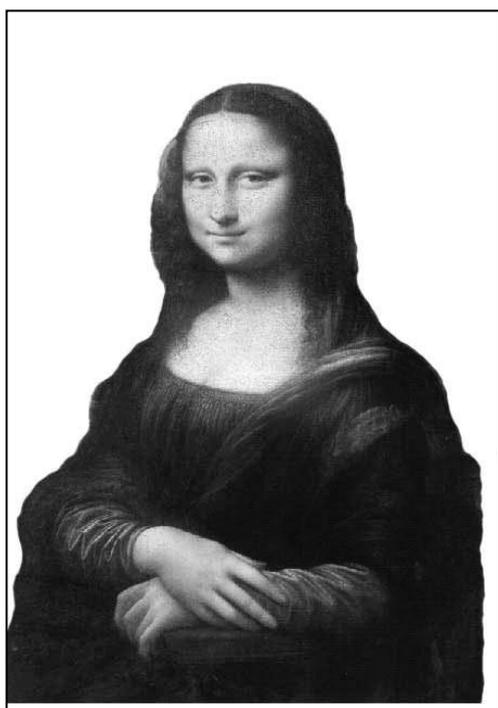
評定はリッカート法を用いて、「非常によい」「よい」「あまりよくない」「よくない」の4件法での回答を求めた。実験者が記録用紙に回答を記入した。「非常によい」を4、「よい」を3、「あまりよくない」を2、「よくない」を1として数値化し、統計処理した。あわせて自由に感想を述べてもらった。

2) 石膏の「モナリザ」半立体翻案作品を鑑賞した後に、被験者は「立版古」補助教材を触察し、絵画の3次的広がりを確認した。その際、実験者は言語により補足説明をした。

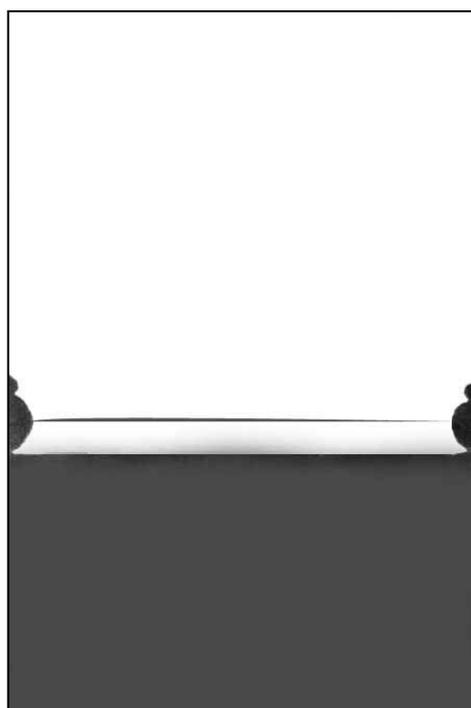
作業終了後、「立版古」補助教材の効果を検証するために口頭で以下の質問をし、同様に4件法で評定してもらった。実験者が記録用紙に回答を記入した。合わせて、自由に感想を述べてもらった。

- ①実際に「モナリザ」に描かれている3次元空間の広がり理解に役だったか
- ②「立版古」による3次元空間の広がりを理解する方法が、「モナリザ」以外の絵画でも活用できると思うか

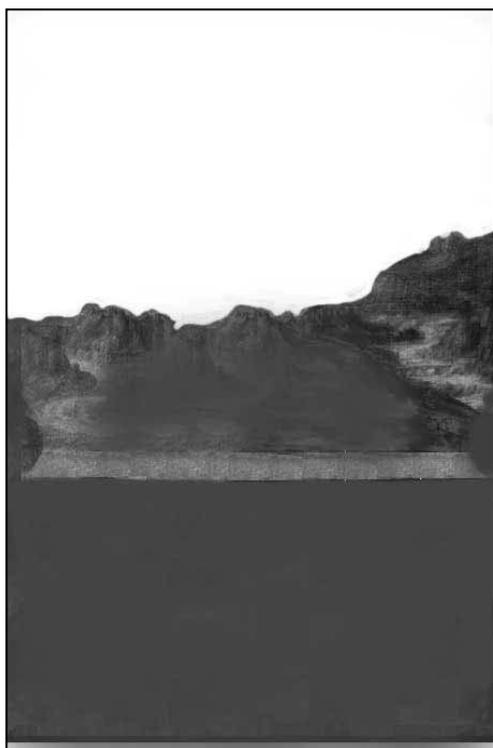
3) 被験者の触察の様子及び回答は全て録画した。



人物像



建物の回廊の柵



背景 中景



背景 遠景

図7 「モナリザ」の立版古（パーツ）



図8 「モナリザ」の立版古（配置）



図9 半立体翻案絵画作品「モナリザ」

(4) 調査時期

2009年12月に実施した。

(5) 倫理的配慮

実験は、学校長の許諾を得て、本人の承諾の下に実施した。また、実験には、生徒の所属学部が責任者として立ち会った。

2. 結果

(1) 半立体翻案絵画の形状理解について

半立体翻案絵画の形状理解に関する各質問について、4件法により回答してもらったが、結果は図10に示したとおりである。

以下に、各質問毎に整理した回答結果を示す。

1) 点図や触図との比較における内容のとらえやすさ

触覚による観察で、作品に描かれている内容について、日常の学習で使用している点図や触図と比較したときのわかりやすさの印象をたずねたが、「非常にとらえやすい」が8名、「とらえやすい」が2名で、「あまりとらえやすくない」「とらえにくい」と回答したものはなかった。全員が肯定的な評価を示した(図11)。

4件法による回答の平均は3.8(SD 0.42)であった。

2) 人物像のイメージの把握しやすさ

今回鑑賞した「モナリザ」の触る絵について、触

覚による探索で人物像のイメージが把握しやすかったかどうかたずねた。「非常に持ちやすい」が4名、「どちらかというともちやすい」が6名。「持ちやすいとはいえない」、「持ちにくい」という回答はなかった(図12)。4件法による回答の平均は、3.4(SD 0.52)であった。

3) 半立体翻案作品の絵画鑑賞支援への有用感

実験で用いた石膏による版立体的に翻案した絵画作品が絵画鑑賞の支援に役立つかどうかという質問に対しては、「非常になる」が8名、「なる」が2名であった。「あまりならない」、「ならない」という回答はなかった(図13)。この質問に対しても全員が肯定的であった。回答の平均は3.8(SD 0.42)であった。

4) 半立体翻案作品の大きさの印象

作品の大きさについては、「非常によい」が3名、「よい」が7名、「あまりよくない」、「よくない」と回答したものはなかった(図14)。この作品は、触覚による観察を考慮して、腕を広げてもゆとりを持ってさわられる程度まで原画を縮小して(縦59cm×横39cm)表したものである。平均3.3(SD 0.48)であった。

5) 半立体翻案作品の材質の印象

材質感については、「非常によい」が4名、「よい」が6名で、「あまりなくない」「よくない」という回

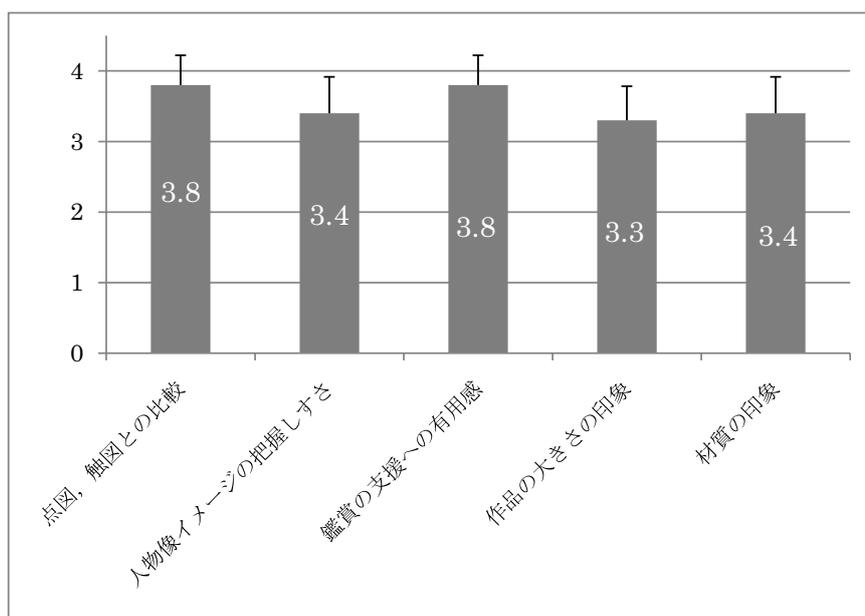


図10 石膏作品の評価

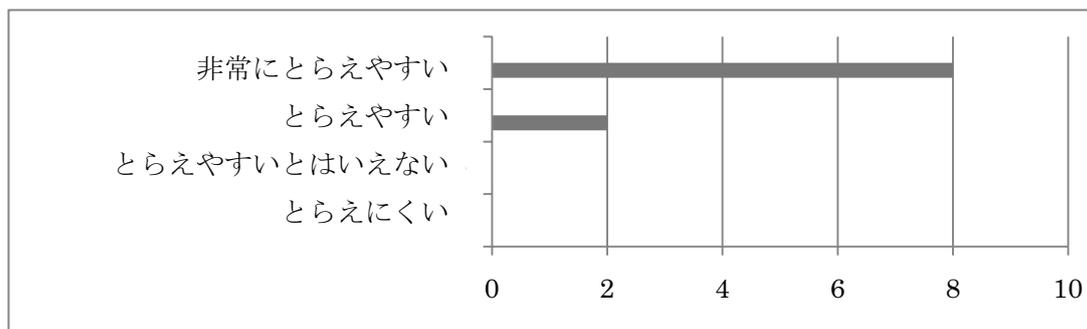


図11 点図や触図との比較における内容のとらえやすさ

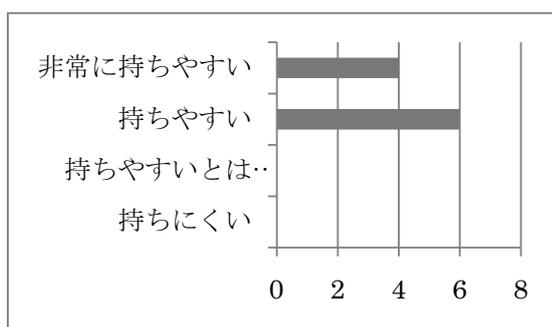


図12 人物像のイメージの把握しやすさ

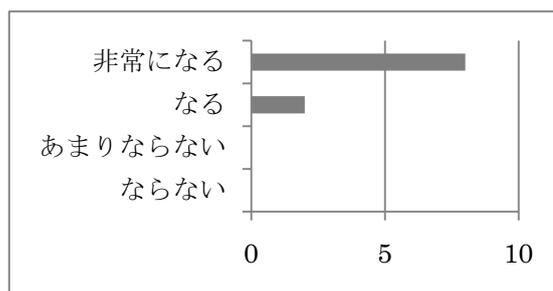


図13 絵画鑑賞の支援への有用感

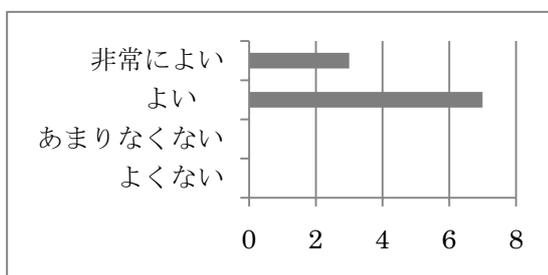


図14 作品の大きさの印象

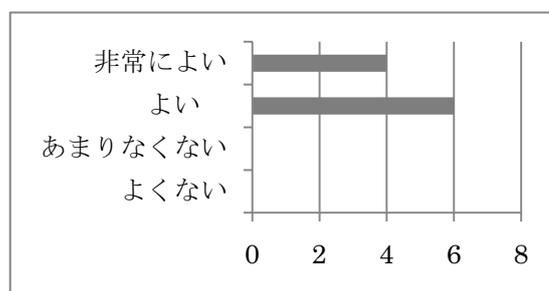


図15 材質感の印象

答はなかった(図15)。平均3.4(SD 0.52)という結果であった。今回観察の対象とした作品の素材は石膏であったが、触感に問題はなかったといえる。

以上の結果から、石膏による半立体作品は概ね肯定的に受け止められたと考えられる。

(2) 立版古補助教材の評価について

1) 3次元の広がりのとらえやすさ

「立版古」補助教材により、絵画に描かれている3次元空間の確認作業を行った後に、それが「モナリザ」に描かれている3次元空間の広がりをとらえるのに有効であったかどうかについてたずねた。

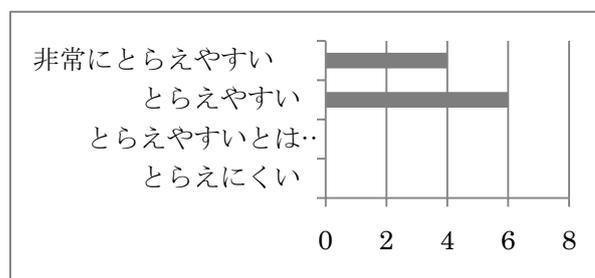


図16 立版古による3次元の広がりのとらえやすさ

「非常にとらえやすい」が4名、「とらえやすい」が6名、「とらえやすいとはいえない」「とらえにくい」と回答したものはなかった(図16)。

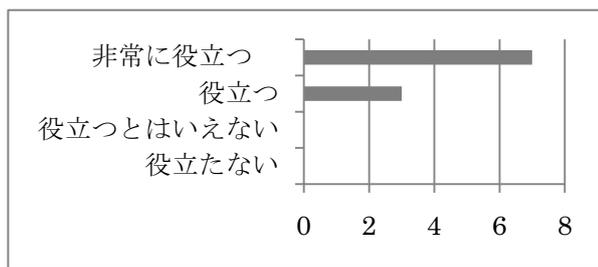


図17 3次元空間理解に対する有用性

得点の平均は3.4 (SD 0.52) であった。立版古を用いることにより、絵画に描かれている3次元的な空間について、より具体的な印象を持ちやすく、遠近感の理解に有用であったことが示された。

2) 次元空間理解に対する有用性

この「立版古」による3次元空間の広がりを理解する方法が、「モナリザ」以外の絵画でも活用できると思うかどうかという問に対しては、「非常に役立つ」が7名、「役立つ」が3名、「役立つとはいえない」「役立たない」という回答はなかった(図17)。

得点については、平均3.7 (SD 0.48) という結果が示された。

実験後の感想として、「今までは言葉だけの説明だったが、この方法の方がイメージを持ちやすい」「今までになかった示し方で3次元空間がとらえやすい」「今までにない方法であり、この方法だと奥行きもとらえやすくなる」等の「立版古」の原理を積極的に支持する意見が多く、「立版古」が3次元空間の広がり理解に活用できることが示唆された。

一方、少数であるが、「この方法では、相対的な関係は理解できるが、実際の距離感が把握しにくい」という感想もあった。

3. 考察

いわゆる「絵画」については、視覚活用ができない場合は、その画像については言語的な説明によって理解するという状態が続いていた。こうした状況に鑑み、絵画の画像を3次元的な浮き彫りに翻案して表し、絵に表されている事物やその空間的配置などについて触覚を活用してより具体的に、直感的に

とらえさせ、その絵に表されている図像を把握させようとする試みの1つとして、視覚障害者のための「半立体的翻案絵画」(触る絵)が考案された。これを利用することにより、触覚的な手がかりも活用して画像のイメージをとらえることができるようになった。しかし、この半立体的絵画鑑賞でも、3次元空間における位置、方向の知覚について画像の前後関係は明確に表すことができたが、距離感までをとらえさせることは困難であった。

例えば、長尾(2006)は、半立体的翻案絵画「モナリザ」の鑑賞記のなかで、「その顔は、手のひらぐらいでやや右を向き、眉を剃り、二重まぶたの大きな目は遠くを見ている。鼻筋は日本人のようへこみがなく、小鼻は平坦です。唇はもの言いたげに少し出て、その両脇の口元は横に引かれ、いわゆる〈モナリザの微笑み〉が手でわかるのです。何を訴えるのか、ぞくっとします。」と記している。絵画の1つ1つの要素が、例えば、この場合は顔の表情であるが、視覚により鑑賞している場合とそれほど変わらないと思えるくらい詳細にとらえられていることがわかる。立体コピーや点図のような平板な凸図では、このレベルまでの回答を求めることは困難だと思われる。このように原作に忠実に半立体的翻案がなされていれば、各要素の情報は触覚をとおして理解してもらうことができる。一方、奥行き

表1 「立版古」の効果について

| 被験者 | 3次元の広がり理解 | 絵の理解への寄与 |
|-----|-----------|----------|
| A | 4 | 3 |
| B | 3 | 4 |
| C | 4 | 4 |
| D | 3 | 4 |
| E | 3 | 3 |
| F | 4 | 3 |
| G | 4 | 4 |
| H | 3 | 4 |
| I | 3 | 4 |
| J | 3 | 4 |
| 平均 | 3.4 | 3.7 |
| SD | 0.52 | 0.48 |

理解についてはどうだろうか。背景について長尾(2006)は、次のように記している。「…(モナリザは)バルコニーにおいた椅子に腰掛けています。遠近法で描いた山が背景になっていて、彼女の右側には川が見えます。」背景に景色が描かれていること、遠近法にしたがって、背景の山が小さく描かれていることはとらえられているが、そこまでの距離については触れられていない。

こうした点を踏まえて、本研究では、絵画に表されている遠近感を可能な限り感覚的に把握してもらうために「立版古」の原理を応用した遠近理解用教材を開発し、当教材の3次元理解の効果について検証した。その結果は、概ね「立版古」の原理の活用を支持するものであった。内観として「これまで経験したことのない空間理解の方法であり、奥行きを広がりイメージを持つ一助となった」と明確に立版古の有効性を支持した被験者が3名いた。半立体的翻案絵画で画像に描かれているイメージを触覚的にとらえた上で、立版古補助教材を併用する事により画像に描かれている3次元空間がさらにイメージしやすくなったと考える。

IV. 全体考察

1. 視覚障害教育用立版古教材の可能性と配慮点

立版古の1つ1つのパーツは、紙を切り抜いただけの平板なものであるが、それを3次元的に組み立てることにより、立体的特徴を簡略化して表すところに立版古の大きな特徴がある。立体的に組み立ててはあがあるが、情報を選択し、構造を単純化して表現するという手法は、触覚を活用した鑑賞にも適している。この考え方は、半立体的翻案絵画において空間を層構造化して奥行き表現する手法と共通するものでもある。今回開発した、視覚障害者用の立版古は、立体コピーシステムで作成した凸図版を切り抜いて作成したため、それぞれのパーツに描かれている内容を触覚で確認することができた。平面的な凸図だけでは、表現力に限界があるといえるが、今回の評価実験では、先に半立体的翻案絵画に触っているため、それぞれのパーツの立体的形状のイメージをしっかりと把握した上で、平面的な凸図を確認すると

いう手順を踏むことができた。そのため、違和感なく、各パーツの前後関係の理解に集中することが可能になったのではないかと思われる。

立体コピーは凸図としての表現力は乏しいが、作成の簡便性故に、広く学校現場に普及し、もっとも利用頻度の高い触覚教材となっている。立版古の原理を応用して教材を作成することにより、一枚の立体コピーでは表現できなかった3次元的な表現もできるようになる。この点で今後、この方法の活用が期待される。

また、米田・工藤・大西(1998)は、視覚情報がなくても触覚活用による学習を繰り返すことで空間における位置関係が理解できることを明らかにしており、絵画が具象的で、描かれた場所と描かれている内容が明確な場合は、大まかな遠近感をイメージすることが十分可能だと思われる。この場合は、単に立版古だけで3次元空間を理解しようとするのではなく、盲人用の立体地図等も参照して、できるだけ正確な広域の空間イメージが形成できるように働きかけていく必要があるといえる。また、確実な空間イメージを形成するためには、こうした教材を用いて、繰り返し学習することも重要だと思われる。

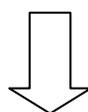
2. 対象となる絵画と立版古の活用法

今回検証に用いた半立体的翻案絵画は「モナリザ」であった。この絵は、人物像は具象的に描かれているが、背景の景色は、当時のトスカーナの景色が取り入れられているともアルプスの景色が取り入れられているともいわれているが、実際にある風景ではなく、レオナルド・ダ・ビンチの心象が表現されたものだと一般に膾炙されている。そのため、厳密な意味での相対的な距離を「立版古」で示すことは困難である。しかし、一般的な感覚から大凡の距離を示すことが可能である。

一方、図18に示したような、教科書や参考書などの挿絵の場合は、距離感をとらえることは困難な題材である。これまでは、こうした教材は、そのまま凸図にしても触覚的には理解しにくいために、点字資料に翻案する際には削除されてしまうことが多かった。しかし、こうした教材についても、立版古を活用することにより、船と海に漂っている人間と



2次元的な凸図（立体コピー）教材
（ビゴ作「ノルマントン号」 文溪堂「社会科資料集」より）



凸図を立版古風に再構成した補助教材

図18 挿絵の立版古への翻案例

の大まかな空間布置などを3次元的に伝えることが可能となるため、より具体的に、臨場感をもたせることができるようになるものと思われる。

こうした観点から、「立版古」の活用法については、大きく2つの流れで考えることができそうである。

1つは、本研究で取り上げた、実空間の理解の補

助として活用する場合であり、もう1つは、教科書の挿絵などを立体的に表すことにより、より臨場感あるいはリアリティを持たせる教材として利用する場合である。この点で、立版古の原理を利用するには、絵画の条件をしっかりと検証する必要があるといえる。また、簡便なものではあっても、平面的な凸図よりも3次元空間の布置という点では立版古型

教材の方が表現力に優れている点も考慮すべきであろう。

このように立版古は、立体表現という点で様々な活用法が考えられるが、触覚教材の活用で留意しなければならないのは、1つの教材が万能ではないということである。立版古についても、実物や平面的凸教材とともにそれぞれの特徴を活かしながら使い分けていくことで、いっそうの効果があると思われる。今後さらに検証していかなければならない課題である。

謝辞

本研究に際し、快く被験者となってくださった皆様に感謝いたします。

付記

本研究は、平成18年度～平成21年度の科学研究費補助金・基盤研究(A)「視覚障害者の立体認識機構の研究および立体幾何学教材の開発」(研究代表者：手嶋吉法，研究課題番号：18200049)の研究成果の一部である。

引用文献

- Erikson, Y.(1999). How to make tactile pictures understandable to the blind reader. IFLA/SLB Pre-conference Seminar, in Penang Foundation for the Blind. <http://archive.ifla.org/IV/ifla65/65ye-e.htm> (アクセス日, 2010-07-15)
- Frostig, M.(1997). フロスティック視知覚能力促進法 日本文化科学社. (Frostig, M.(1972). *Developmental Program in Visual Perception*. Chicago: Follett Publishing.)
- 古屋 貴子(2007). 明治初期における視覚教育メディア政策の思想的背景に関する考察. 東京大学大学院教育学研究科紀要, 46, 311-321.
- Gualandi, P., & Secchi, L.(2000). *Toccare L'arete:*

Educazione Estetica di Ipovedenti e Non Vedenti (pp.49-56). Rome:Armand.

- Heller, M. A.(Ed.)(2000). *Touch, Representation and Blindness*. Oxford: Oxford University Press.
- Kennedy, J. M. (1993). *Drawing & the Blind: Pictures to touch*. New Haven: Yale University Press.
- 長尾栄一(2006). モナ・リザの笑みを探る. 視覚障害, 217, 45-49.
- 大内 進 (2001). 全盲児の触図模写とハプティック知覚. 日本特殊教育学会第39回大会発表論文集.
- 大内 進 (2005). 3次元造形システムを活用した視覚障害児のための絵画の立体的翻案とその指導法の開発. 科学研究補助金「3次元造形システムを活用した視覚障害児のための絵画の立体的翻案とその指導法の開発」研究成果報告書. 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所.
- 大内 進 (2007). 「盲学校および弱視学級等における情報システムおよび地域ネットワークを活用した視覚障害教育にかかわる情報収集・提供の在り方に関する研究」研究成果報告書. 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所.
- 斉藤良輔 (1997). 日本人形玩具辞典. 東京堂出版.
- Secchi, L.(2004). *L'edcazione estetica per l'integrazione*. Rome: Carocci Faber.
- 清水勲 (2001). ビゴーが見た日本人. 講談社.
- 多田敏捷 (1992). おもちゃ絵・立版古-おもちゃ博物館7, 京都書院.
- 山本駿次郎 (1976). 立版古 日本の切りぬく遊び, 誠文堂新光社.
- 米田貴博・工藤博章・大西昇 (1998). 盲児の空間理解能力獲得を支援するシステム-身体運動を伴う課題の追加-. ITE Technical Report [映像情報メディア学会技術報告], 22(48) 53-60. The Institute of Image Information and Television Engineers.
- (受稿年月日:2010年8月30日,受理年月日:2010年12月2日)

A Developmental Study of Material Utilizing “Tatebanko” for the Understanding by Blind Students of Three Dimensional Space by Touch

OOUCHI Susumu

(Department of Educational Support)

Abstract: It is challenging for blind students to appreciate visual arts such as painting. By producing 3-D replicas of paintings through tactile perception, blind students are able to perceive the actual shape of objects, or the configuration in space of images represented in painting. Consequently, they can understand the contents more concretely and intuitively in relief paintings as well as the difficult to understand perspective of 3-D space.

This article reports on a programme to develop materials for blind students to enhance their appreciation of the depth and perspective of painted images. The materials are based on principle of “Tatebanko” derived from omocha-e (i.e. toy pictures used for teaching and storytelling) prevalent in the

late Edo Period in Japan. The principle of “Tatebanko” is the construction of 3-D space using layered parts of a printed scene. The use of relatively cheap and easily accessible capsule paper to construct the 3-D image allows blind students to observe the layered parts through tactile perception. A study of the perception of 3-D space by 10 students attending a high school for the blind was conducted using Tatebanko materials to construct a relief image of “The Mona Lisa (Leonardo da Vinci)”. It was found that all 10 students responded positively to the test materials.

Key Words: “Tatebanko”, space recognition, tactile materials, education for the visual impaired, blind