

## 報 告

# 視覚特別支援学校における 立体コピーの使用状況に関する調査

赤嶺佑樹、草刈風海、中村祐貴、濱田 淳、  
徳竹忠司、和田恒彦、緒方昭広

筑波大学理療科教員養成施設

キーワード 理療科教育、立体コピー、使用状況

## I. 緒言

晴眼者は言語的情報だけでなく、図形やグラフなどの視覚的情報を用いて学習の理解を深めている。一方、視覚障害教育において、視覚障害者は視覚的にそれらから情報を取得することが困難なため、触図を補助教材として使用することで触覚的に情報を得てきた。

触図とは、図やグラフ、写真などの視覚的情報を様々な形で触覚的情報に置き換えたものである。視覚障害教育において使用される触図は、布やゴム、毛糸などの触素材の貼付によるもの、発泡インクやUVインクなどの特殊なインクによる印刷によるもの、エーデル<sup>1)</sup>などのソフトウェアを使用して作図され点字プリンタで印刷する点図、立体コピーを用いたものに大別される。とりわけ、視覚特別支援学校の普通科においては、触図が各教育段階に応じて使用されてきた。大内ら<sup>2)</sup>によると、「小学部各教科および中・高等部国語科、社会科、理科の各教科とも、半数以上の学校では、点字教科書に掲載されている触図（凸図）積極的に利用していることが認められた」とされている。

理療教育においては、立体コピー機の普及や作成の簡便さもあり、立体コピーによる触図が主に使用されている。池宗ら<sup>3)</sup>は、全盲

学生に対して立体コピーを用いて触図を作成することで、微生物の形態を把握できるとしている。

また、一幡ら<sup>4)</sup>は、「触図作成した図形データにより、ブドウ状球菌の発育標本は触察で判別することができ、さらに拡大触図で容易にブドウ球菌であることを確認した。」など、理療教育における立体コピーを用いた触図の有用性を報告している。

本施設の卒業研究においても、平成16年度に視覚特別支援学校の教員を対象とした立体コピーを用いた触図の使用状況に関する実態調査が行われている<sup>5)</sup>。この調査によると、当時立体コピーを用いた触図を使用していると答えた方は墨字使用者の30%、点字使用者の19%に留まっており、使用したことがないと答えた方は墨字使用者の30%、点字使用者の34%であった。また、立体コピーを用いた触図を使用しない理由としては、「触図があまり有効だとは思えない」や「模型など他の教材で十分」など触図の使用自体に否定的なものが多かった。しかし、同研究においては、立体コピーを用いた触図に代わり、どのような教材が使用されているかについては調査されていない。また、理療科と普通科での立体コピーを用いた触図の使用目的の相違等、考察を行う余地が残されていると考え

る。さらに、平成16年度の調査研究から15年が経過しており、現在では文部科学省の主導によりICTの活用<sup>6)</sup>が推進され、教育現場への3Dプリンタ<sup>7)</sup>や触覚ディスプレイ<sup>8)</sup>の普及など、教材作成の環境も大きく変化している。それに伴い、学校における立体コピーを用いた触図の使用状況も変化していると考えられる。

また、筑波大学理療科教員養成施設では科目「理療情報処理」の中で立体コピーを用いた触図の作成方法に関する講義実習が行われている。視覚障害教育現場における立体コピーを用いた触図の作成についての現状を明らかにすることで、本講義実習がどのように活かされているかを把握することができると考える。

以上の理由により、本研究は視覚特別支援学校普通科および理療科における立体コピーの使用状況を調査し、その集計データに基づいて、立体コピーの現状を考察し、課題を抽出した。

## Ⅱ. 対象および方法

### 1. 対象

全国視覚特別支援学校（盲学校を含む）の高等部理療科教諭、視覚障害センターの理療科教諭635名および高等部普通科教諭285名。

### 2. 方法

調査に先立ち、電話により各校の理療科教諭の人数を確認した。各校に部認した理療科教諭の人数分の質問紙および高等部普通科教諭用の質問紙5部、質問紙のデータを記録したCD-R1枚（Word形式、テキスト形式、BES形式）を送付した。

なお、本調査は国立大学法人筑波大学東京地区倫理委員会の審査を受け、承認された（承認番号：東30-77）。

## Ⅲ. 結果

回収された回答のうち、無回答のもの、単一回答の質問に複数回答しているもの、解答欄を間違えているものを有効回答から除いた。

項目ごとの比率については、小数点第二位を四捨五入し、小数点第一位の概数を算出した。複数回答が可能な質問については、総人数を分母として各項目の比率を算出した。

### 1. 回収率

本調査では、全国の理療科教諭を対象とした全数調査を実施した。質問紙等での調査に先立ち、全国の理療科を設置する各視覚特別支援学校に対して電話調査を行い、理療科教諭の人数と使用文字の内訳を確認した。その結果から、理療科教諭635人に対して本アンケートの回答を依頼した。

理療科教諭における回収数は257人分で、回収率は40.5%だった。回答方法の内訳は、質問紙での回答が195人、CDでの回答が53人、メールでの回答が9人であった。

回答者数を使用文字別にみると、墨字使用者が195人、点字使用者が62人であり、墨字使用者の回収率は49.7%、点字使用者の回収率は25.5%であった。

また、上記の学校の高等部普通科に所属する普通科教諭285人に対して、同様のアンケートを依頼した。その結果、131人の回答を得た。回収率は46.0%であった。

### 2. アンケート結果

#### 1) 理療科教諭対象アンケート結果

##### (1) 回答者の属性について（表1～5）

眼疾患については、網膜色素変性症が61人（27.3%）で最も多く、次いで、その他が59人（26.8%）、緑内障 38人（17.3%）、視神経萎縮 27人（12.3%）、先天性白内障 15人（6.8%）、黄斑変性 12人（5.5%）、レーベル病 6人（2.7%）、糖尿病性網膜症 2人（0.9%）という結果であった（表1）。

視力については、右裸眼視力の中央値が0.02、平均値が0.06、右矯正視力の中央値が0.05、平均値が0.16であり、左裸眼視力の中央値が0.02、平均値が0.07、左矯正視力の中央値が0.07、平均値が0.17であった(表2)。

盲学校に入学した時期については、専攻科理療科・保健理療科(視覚障害センター)が136人(66.7%)で最も多い。次いで、小学部が34人(16.7%)、高等部が17人(8.3%)、中学部が9人(4.4%)、幼稚部が8人(3.9%)であった(表3)。

使用文字については、墨字が151人(70.9%)、点字が62人(29.1%)であった(表4)。

使用している視覚補助具については、ルーペが97人(28.1%)と最も多い。次いで、使用していないが70人(20.3%)、タブレットが66人(19.1%)、拡大読書器が55人(15.9%)、単眼鏡が38人(11.1%)、その他が19人(5.5%)であった(表5)。

(2) 回答者全員を対象にした質問(表6~11)

担当教科については、総合臨床実習が85人(10.3%)、手技実技が69人(8.4%)、解剖学が68人(8.3%)、臨床医学各論が54人(6.6%)、はり灸実技が52人(6.3%)、生理学が49人(6.0%)、東洋医学概論が37人(4.5%)の順で多かった(表6)。

また、使用している教科については、解剖学が23人(46.0%)、生理学が8人(16.0%)、臨床医学各論が4人(8.0%)、臨床医学総論、東洋医学概論がともに3人(6.0%)の順で多かった(表6)。

立体コピーの有用性については、「有用である」193人(77.5%)、「有用でない」56人(22.5%)であった(表7)。

「有用である」と答えた理由としては、「形態の理解が可能」が125人(23.1%)と最も多く、次いで「相対的位置関係の把握が可

能」が97人(18.0%)、「原図があれば作製が簡単」が92人(17.0%)、「弱視にも見やすい」が72人(13.3%)、「授業内容の正確な理解が可能」が71人(13.1%)、「記憶の定着がよい」が45人(8.3%)、「持ち運びしやすい」が32人(5.9%)、その他が17人(3.1%)であった。

一方、「有用でない」と答えた理由としては、「説明なしでは理解が困難」が31人(29.5%)で最も多く、次いで、「触察能力に依存してしまう」が21人(20.0%)、その他が19人(18.1%)、「表せる情報量が少ない」が17人(16.2%)、「説明に時間がかかる」が12人(11.4%)、「生徒の理解力を把握しづらい」が5人(4.8%)であった(表8)。

立体コピーの作製方法を人に教わったことがあるかについては、「はい」が179人(71.9%)、「いいえ」が70人(28.1%)であった(表9)。

また、立体コピーの作製方法を教わった手段については、教員からのアドバイスが115人(51.0%)で最も多く、次いで、理療科教員養成施設の講義が63人(27.9%)、勉強会が33人(14.6%)、その他が8人(3.5%)、「ワークショップ」が4人(1.8%)、「大学の講義」が2人(0.9%)、「ボランティア活動」が1人(0.4%)であった(表10)。

さらに、その際に立体コピーの作製技術を習得することはできたかについては、「はい」が119人(66.9%)、「いいえ」が59人(33.1%)であった(表11)。

授業での立体コピーを使用状況は、「使用している」が55人(22.1%)、「以前は使用していたが現在は使用していない」が110人(44.2%)、「使用したことがない」が84人(33.7%)という結果となった(表12)。

さらに、使用文字別の使用状況を見ると、「使用している」と回答したのは、墨字使用者の19%、点字使用者の22%、「以前は使用していたが現在は使用していない」と回答

したのが、墨字使用者の45%、点字使用者の50%、「使用したことがない」と回答したのが、墨字使用者の35%、点字使用者の28%であった。

(3)「使用している」と回答した方に対しての質問（表13～18）

立体コピーの使用目的については、授業の補助教材が57人（90.4%）、立体認知能力の向上、触察能力を高める、その他がそれぞれ2人（3.2%）であった（表13）。

立体コピーの原図の作製者については、自分が40人（53%）、出版物を使用が19人（25%）、学校内の他の先生が15人（20%）、外部ボランティアが1人（1%）であった（表14）。

授業でよく使用する立体コピーの図については、解剖学が69人で最も多く、内訳は脈管系（4）、脳脊髄の断面図（4）、腎臓（4）、視神経交叉（3）、大脳基底核（3）、肝臓（3）などであった。次いで生理学が29人で、心電図の波形（11）、心周期（3）、筋収縮の様子（3）、シナプス（3）などに用いられていた。東洋医学は19人で、五行図（9）、陰陽図（3）、経絡・経穴図（3）などが挙げられていた。

教員養成施設で立体コピーの講義を受けたかの質問は、「はい」が21人（41.2%）、「いいえ」が30人（58.8%）であった（表15）。

「はい」と回答した方のうち、教員養成施設の講義で立体コピーの作製技術を習得することが出来たかの質問では、「はい」が9人（42.9%）、「いいえ」が12人（57.1%）であった（表16）。

また、教員養成施設で学んだ作製技術は現在役に立っているかの質問は、「はい」が12人（60.0%）、「いいえ」が8人（40.0%）であった（表17）。

視覚特別支援学校の教員としての立場から、今後養成施設で立体コピーの作製技術を習得する必要があると思うかの質問は、「は

い」が64人（67%）、「いいえ」が32人（33%）であった（表18）。

(4)「以前は使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問（表19～25）

立体コピーを使用していない理由については、その他が71人（59.2%）、「原図の作製に時間がかかる」が26人（21.7%）、「自分で作るのが難しい」が11人（9.2%）、「作製にコストがかかる」が7人（5.8%）、「自分自身の視力の問題でうまく説明が出来ない」が5人（4.2%）という結果となった（表19）。その他の内訳は、「生徒の実態と合わない」とする回答が34人、「現在の担当科目で使用する必要がない」とする回答が16人、「生徒の触察能力の低下」、「教育効果に疑問がある」、「他の教材で代用可能」とする回答がそれぞれ4人であった。

立体コピーを使用しなくなってから、授業に新しく取り入れている教材については、市販の模型、自作の模型がともに35人（24.0%）、タブレットなどのICT教材が27人（18.5%）、「ない」が23人（15.8%）、点図が11人（7.5%）、自作の立体コピー以外の触図が7人（4.8%）、3Dプリンタを用いた立体模型が6人（4.1%）、その他が2人（1.4%）であった（表20）。

現在の立体コピーに対する改良点については、原画のデータベース化が45人（23.3%）、作成時間の短縮が29人（15.0%）、その他が27人（14.0%）、原図作成のソフトの普及が26人（13.5%）、市販の立体コピーの充実が23人（11.9%）、コストの削減が19人（9.8%）、「立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす」が12人（6.2%）、印刷機械の改良が8人（4.1%）、用紙サイズが多様化が4人（2.1%）であった（表21）。

理療科教員養成施設で立体コピーの授業を受講したかについては、「はい」が34人（35.8%）、「いいえ」が61人（64.2%）であっ

た(表22)。

「はい」と回答した方の中で、教員養成施設の講義で、立体コピーの作製技術を習得することができたかの質問は、「はい」が23人(67.6%)、「いいえ」が11人(32.4%)であった(表23)。

また、教員養成施設で学んだ作製技術は現在役に立っているかの質問は、「はい」が23人(67.6%)、「いいえ」が11人(32.4%)であった(表24)。

視覚特別支援学校の教員としての立場から、今後養成施設で立体コピーの作製技術を習得する必要があると思うかの質問は、「はい」が64人(66.7%)、「いいえ」が32人(33.3%)であった(表25)。

(5)「使用したことがない」と回答した方に対する質問(表26~32)

立体コピーを使用していない理由については、「原図の作製に時間がかかる」が36人(26.7%)、「自分で作るのが難しい」が28人(20.7%)、「立体コピーの作製方法がわからない」が24人(17.8%)、「その他」が20人(14.8%)、「作製にコストがかかる」が10人(7.4%)、「自分がこれまで立体コピーを使用しても理解の補助にならなかった」が9人(6.7%)、「自分自身の視力の問題でうまく説明が出来ない」が5人(3.7%)、「市販の立体コピーはわかりにくい」が3人(2.2%)であった(表26)。「その他」の内訳は、「教育効果に疑問」とする回答が7人、「使用の対象となる生徒を担当したことがない」とする回答が4人、「担当した科目で使用する必要がなかった」とする回答が3人などであった。

授業で使用している教材については、市販の模型が60人(45.8%)、自作の模型が35人(26.7%)となり、模型教材が多かった。

次いで、タブレットなどのICT教材が17人(13.0%)、3Dプリンタを用いた立体模型、点図がそれぞれ4人(3.1%)であった(表

27)。

現在の立体コピーに対する改善点については、作製時間の短縮、原画のデータベース化がそれぞれ33人(20.8%)で最も多く、次いで、「立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす」が21人(13.2%)、「コストの削減」が19人(11.9%)、「原図作成のソフトの普及」が17人(10.7%)、「市販の立体コピーの充実」が16人(10.1%)、「印刷機械の改良」が9人(5.7%)、「用紙サイズの多様化」が5人(3.1%)であった(表28)。

理療科教員養成施設で立体コピーの授業を受講したかについては、「はい」が30人(46.9%)、「いいえ」が34人(53.1%)であった(表29)。「はい」と回答した者の中で、教員養成施設の講義で、立体コピーの作製技術を習得することが出来たかの質問は、「はい」が14人(46.7%)、「いいえ」が16人(53.5%)であった(表30)。

また、教員養成施設で学んだ作製技術は現在役に立っているかの質問は、「はい」が7人(23.3%)、「いいえ」が23人(76.7%)であった(表31)。

視覚特別支援学校の教員としての立場から、今後養成施設で立体コピーの作製技術を習得する必要があると思うかの質問は、「はい」が42人(64.6%)、「いいえ」が23人(35.4%)であった(表32)。

(6) 自由記述

【使用していると回答した方】

- ・基本的な触察技術・触察する方法の指導が必要。
- ・現在イージータクティクスを使用して立体コピーを作成しており、点字の挿入などはこちらの方が簡単。
- ・カプセルペーパーは価格が高く劣化しやすい。
- ・点字使用者だけでなく、弱視生徒にも好評。

- ・桜雲会が出版している触察解剖図は、視力の弱い生徒への指導には効果的であり、墨字版・立体コピー版を生徒に配布している。
- ・より活用するためには、各教員間での情報共有や技術研修が必要。
- ・模型と併用すると良い。

【以前使用していたが、現在は使用していないと回答した方】

- ・担当科目の内容的に必要なない。
- ・全盲生徒の減少と生徒の多様化により活用できない生徒の増加。
- ・完成品は生徒に配布する前に同僚に見せたり、自分で目隠しをして触れたりして確認する。
- ・既製品を充実させてほしい。
- ・立体と平面の触知が苦手、適切な触知方法を習得していないなど、生徒自身の特性にもしっかり目を向けることが大切だと感じている。
- ・発泡機のかけかたなどの作製方法は簡単なため、原図作成の方法、対象の生徒の理解力、理解法を把握するスキルを教員養成施設で教えた方がいいと思う。
- ・理解しやすい図を作るのはもちろんだが、触らせる順番や説明の仕方など授業の組み立てを考える必要がある。
- ・視覚障害者にとって解りやすい立体コピーがどのようなものかの知識の蓄積がない。
- ・作製方法についての講義や勉強会はもちろん大切であるが、様々ある触察教材の中からどのような場面や生徒の実態に応じて立体コピーの有用性があるのかを明確に指導者が理解し、本当に立体コピーが他の教材よりも有用性があると認められた場合に、適切な情報量などを考慮して作成できるようになることが最も大切なことであると考えます。
- ・立体コピーに向いている題材と表現の仕

方を学ぶべき。

【使用したことがないと回答した方】

- ・全盲の教員が、一から原図を作成して活用するのは難しく活用場面は少ないと考えられる。
- ・専攻科の指導で使用するにはそもそもの基礎学力と触察能力イメージ力がないことには時間ばかりかかってしまい、大して理解はすまない。
- ・授業中に立体コピーを使う時間的余裕がない。
- ・教育効果の検証が必要。
- ・原図のデータベースがあっても作成者の詳細な説明がないと何を意味しているのか解らず、活用するのは難しいと思われる。
- ・技術として習得しておくべきだと思うが、自分の視力と現時点で担当している生徒の視力を考慮すると他の教材等で代用が十分可能で、それほど優先順位は高くはない。
- ・対象生徒の立体コピーを理解する能力を使用前に評価しておく必要がある。

2) 普通科教諭対象アンケート結果

(1) 回答者全員を対象にした質問（表33～39）

現在、担当している科目については、数学が24人（25.3%）、国語と社会がそれぞれ19人（20%）、英語が17人（17.9%）、理科が16人（16.8%）であった（表33）。

立体コピーの有用性については、「有用である」が106人（86.8%）、「有用でない」が16人（13.1%）という結果であった（表34）。

また、「有用である」と答えた理由としては、「形態の理解が可能」と「相対的位置関係の把握が可能」がそれぞれ56人（21.2%）と最も多く、次いで「弱視にも見やすい」と「授業内容の正確な理解が可能」がそれぞれ39人（14.8%）、「原図があれば作製が簡単」

が37人 (14.0%)、「持ち運びしやすい」が14人 (5.3%)、その他が12人 (4.5%)、「記憶の定着がよい」が11人 (4.3%)であった。

一方、「有用でない」と答えた理由としては、「説明なしでは理解が困難」が8人 (34.8%)で最も多く、次いで、その他が6人 (26.1%)、「表せる情報量が少ない」が4人 (17.4%)、「触察能力に依存してしまう」と「生徒の理解力を把握しづらい」が2人 (8.7%)、「説明に時間がかかる」が1人 (4.3%)であった (表35)。

立体コピーの作製方法を人に教わったことがあるかについては、「はい」が93人 (73.8%)、「いいえ」が33人 (26.1%)であった (表36)。

また、立体コピーの作製方法を教わった手段については、教員からのアドバイスが70人 (59.3%)で最も多く、次いで、勉強会が35人 (29.7%)、その他が7人 (5.9%)、ワークショップと大学の講義が3人 (2.5%)となった (表37)。

さらに、その際に立体コピーの作製技術を習得することはできたかについては、「はい」が67人 (73.6%)、「いいえ」が24人 (26.3%)であった (表38)。

授業での立体コピーを使用状況は、「使用している」が38人 (29.6%)、「以前は使用していたが現在は使用していない」が34人 (26.5%)、「使用したことがない」が56人 (43.7%)という結果となった (表39)。

(2) 「使用している」と回答した方に対しての質問 (表40~41)

立体コピーの使用目的については、授業の補助教材が36人 (76.6%)、「触察能力を高める」が5人 (10.6%)、「立体認知能力の向上」4人 (8.5%)、その他が2人であった (表40)。

立体コピーの原図の作製者については、自分が34人 (82.9%)、学校内の他の先生が4人 (9.7%)、出版物を使用が3人 (7.3%)

であった (表41)。

(3) 「以前は使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問 (表42~44)

立体コピーを使用していない理由については、その他が26人 (72.2%)、「原図の作製に時間がかかる」が5人 (13.9%)、「作製にコストがかかる」が4人 (11.1%)、「自分自身の視力の問題でうまく説明が出来ない」が1人 (2.8%)となった (表42)。

立体コピーを使用しなくなってから、授業に新しく取り入れている教材については、タブレットなどのICT教材が18人 (31.0%)、市販の模型が11人 (19.0%)、点図が7人 (12.1%)、「ない」が6人 (10.3%)、自作の模型が5人 (8.6%)、その他が4人 (6.9%)、3Dプリンタを用いた立体模型が3人 (5.2%)であった (表43)。

現在の立体コピーに対する改善点については、原図のデータベース化が11人 (21.5%)、作製時間の短縮が10人 (19.6%)、原図作成のソフトの普及が8人 (15.7%)、「立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす」が7人 (13.7%)、コストの削減が5人 (9.8%)、用紙サイズの多様化が4人 (7.8%)、市販の立体コピーの充実が3人 (5.8%)、印刷機械の改良が2人 (3.9%)、その他が1人 (1.9%)であった (表44)。

(4) 「使用したことがない」と回答した方に対する質問 (表45~47)

立体コピーを使用していない理由については、「立体コピーの作製方法がわからない」が23人 (27.7%)、「原図の作製に時間がかかる」が22人 (26.5%)、その他が19人 (22.9%)、「自分で作るのが難しい」が12人 (14.5%)、「作製にコストがかかる」が4人 (4.8%)、「自分自身の視力の問題でうまく説明が出来ない」、「市販の立体コピーはわかりにくい」、「自分がこれまで立体コピーを使用しても理解の補助にならなかった」がそれ

ぞれ1人（1.2%）であった（表45）。

授業で使用している教材については、タブレットなどのICT教材が29人（34.5%）と最も多く、次いで市販の模型、自作の模型、点図がそれぞれ13人（15.5%）となり、「ない」が7人（8.3%）、自作の立体コピー以外の触図とその他がそれぞれ4人（4.8%）、3Dプリンタを用いた立体模型が1人（1.2%）であった（表46）。

現在の立体コピーに対する改善点については、作製時間の短縮が24人（24.2%）で最も多く、次いで「立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす」が19人（19.2%）、原画のデータベース化が15人（15.2%）、原図作成のソフトの普及が13人（13.1%）、コストの削減が11人（11.1%）、市販の立体コピーの充実が6人（6.1%）、印刷機械の改良とその他がそれぞれ4人（4.0%）、用紙サイズの多様化が3人（3.0%）であった（表47）。

#### (5) 自由記述

##### 【現在使用していると回答した方】

- ・熱の加減で膨らまないところがあるので見づらい。
- ・図示したいとき全盲生徒にも参加してもらえる。点字との併用ができるとよいかもしれない。（1枚の紙で立体図と点字が同時に示せる）
- ・カプセルペーパーの価格がもう少し安価になると使いやすい。
- ・ただ単に触察できるから、理解しやすいだろうと使用するのではなく、どの部分を理解させたいか狙いを持って作成することが大切だと思う。
- ・共有できるデータベースがあるとよい。
- ・立体コピーでは輪郭と輪郭の間を埋める部分を表すのがわかりにくい。どこを示すか説明が必要。
- ・表などにも使うが、シールが貼りづらい。
- ・自分で作成する余裕がないので、過去に

作られたものをそのまま使用している。市販されているものがあれば使用したい。

- ・立体コピーが有効的である生徒もいて、授業の理解の手助けになった。1つの手段としてよい方法だと思う。
- ・ないと授業ができないくらい必要性を感じています。点字シールを張ることで定期テストにも活用しています。
- ・点字教科書にある点図が理解しにくいときに有効。
- ・教科書にある図をさらに簡略化したり、生徒の触察能力に応じた図が作りやすい。
- ・点図に比べ、範囲の広がりや理解がしやすい。
- ・手触りが独特で、点図と立体コピーとどちらが情報を得やすいのか、判断しかねることがあるが、作成が楽なので立体コピーを使う。
- ・現在使用している学校の立体コピー機は古く、様々な線は出せない。最新の機器では模様も様々で生徒にわかりやすいものが示せるのではないかな。
- ・簡単に作ることができ、全盲、弱視がともに利用できるのも、便利だと思う。
- ・B5サイズのカプセルペーパーがあれば点字用紙と一緒にノートに挟みやすい。
- ・慣れれば、短時間で自分の思い通りの教材を作成でき、特に全盲生徒の授業への心理的満足度を高めることができると思う。

##### 【以前使用していたが、現在使用していないと回答した方】

- ・文字情報は、タックシールなどで別で作って貼る必要があるのが使いにくい点。
- ・生徒の実態として触察が難しいことが多く、手間をかけてもあまり効果が感じられない。模型を使用することが多くなる。
- ・カプセルペーパーがより環境に配慮した

ものであればよい。

- ・以前、全盲の生徒に大まかな路線の配置や、進む方向などを把握するのに役立った。今後も内容によって使用したい。
  - ・3次元から2次元は教材というより、脳の働きの問題であるように思います。その補助として立体コピーがあるように考えます。
  - ・図の触り方や、図形の概念に乏しい生徒の指導に苦慮することがあります。
  - ・便利だと思いますが、原画が見つかりにくいのが難点です。
  - ・立体コピーといっても平面に近いので、地の面と実の面との違いをつけるのが全盲にとっては難しい。弱視の生徒にとっては有用だと思う。
  - ・立体コピーの有効な活用例があれば知りたい。
  - ・使い方を簡単にし、職員室にコピー機があればいろいろな職員がもっと使うと思う。
  - ・必要とする生徒はいるので、必要に応じて使っていけばよいと思う。
  - ・もう少し凹凸がはっきりわかりやすくなると生徒の理解度が上がるかもしれない。
  - ・原図作成のソフトがあれば時間短縮ができる。
  - ・全盲の生徒に図を理解させるのは難しい。
- 【使用したことがないと回答した方】**
- ・現在担当している生徒にはあまり必要性を感じていないが、生徒によってはとても有用なものだと考えているので、必要な生徒にはぜひ活用したい。
  - ・立体コピーした方が良い教材の時には、ぜひ活用したい。
  - ・必要な時があるので、経験豊かな教員に教えてもらい、その日までに作れるようになろうと考えている。
  - ・今後、立体コピーを活用してみたいと思

う。

- ・教科内容によりますが、実際に触れることは視覚障害の生徒には大切であると思います。
- ・低コストで細部まで模式化されるように製品化されたらありがたい。
- ・コストが高いわりに効果が少ない。
- ・児童生徒に触覚の活用、触察としての体験が重要であることは認識しているが、立体コピーはその手段の1つであると思っています。ほかのもので代用できるのであれば、立体コピーをあえて使う必要はないと思います。
- ・コストの問題がなければどんどん使いたい。
- ・使う人が増えて、たくさんの方がやり方を覚える環境に変えていきたい。
- ・今のところ使っていないが、本年度は研究していきたい。

## IV. 考察

### 1. 立体コピーの有用性について

#### 1) 立体コピーの有用性についての認識

「有用である」と答えた方は、理療科教諭では193人(77.5%)、普通科教諭では106人(86.8%)であった。割合で見ると、理療科教諭に比べ普通科教諭の方が有用であるという回答が多かった。この割合の差には、理療科と普通科での立体コピーの使用目的の違いが影響していると考えられる。特別支援学校高等部学習指導要領には、触覚教材の活用を通して生徒が効率的に多様な情報を収集整理し主体的な学習ができるようにすることが記載されており、普通科においては立体コピーが授業の補助教材としてだけでなく、触察能力や認知能力の向上を目的として使用されていることが考えられる。

また、立体コピーの使用目的に関する質問で、理療科教諭では「触察能力の向上」と「立体認知能力の向上」が合わせて6.4%である

ことに対し、普通科教諭では19.1%であることから、使用目的の違いから、理療科と普通科の間で有用性に対する認識に差が生じたことが推測される。

2) 有用性についての認識と使用状況の関係  
「以前使用していたが、現在は使用していない」「使用したことがない」という回答者は合わせて191人であったが、そのうち136人が立体コピーについて「有用である」と回答していた。有用であるという認識を持ちながらも、実際には使用していない回答者が多く存在しており、有用性についての認識と使用状況との間に乖離が見られることがわかった。

## 2. 立体コピーを使用しなくなった理由

最も多く挙げられていたのは、その他（71人）で、そのうち35人が「対象となる生徒を担当していないから」と回答していた。近年、視覚特別支援学校の生徒数は減少傾向にあり、中でも立体コピーの使用が適している全盲生徒数が少ないことが影響していると考えられる。次いで多い回答は、原図の作製に時間がかかる（26人）であった。教員が1人で複数の教科を担当しており、教材作製に費やせる1教科あたりの時間が少ないことが考えられる。普通科教諭で最も多く挙げられていた項目は、その他（26人）で、そのうち12人が「対象となる生徒を担当していないから」と回答していた。普通科においても理療科と同様に、生徒数は減少傾向にあり、立体コピーの使用が適している全盲生徒数が少ないことが影響していると考えられる。

## 3. 立体コピー以外に使用している教材

市販の模型（35）、自作の模型（35）、タブレット等ICT機器（27）、3Dプリンター（6）で、他の教材に比べ3Dプリンターの使用が少なかった。

このことから、3Dプリンターを理療科内に所有・設置し、授業で活用している学校は2校のみであったとする平成29年度卒業研

究の石川ら<sup>7)</sup>と同様に、教材としての3Dプリンターの活用は進んでいない様子が見られた。

## 4. 立体コピーを使用しなかった理由

理療科教諭における理由の上位3つ

は、「原図の作製に時間がかかる（36）」「自分でつくるのが難しい（28）」「立体コピーの作製方法がわからない（24）」であった。この質問から、原図作製の作業コストが問題となっていることがわかった。

普通科教諭では、「立体コピーの作製方法がわからない（23）」が27.7%で最も多かった。このことから、普通科教諭の中には作製方法がわかれば立体コピーを使用するという人が一定数存在すると推測される。

## 5. 改善を望む点

### 1) 以前使用していた人の改善を望む点

理療科教諭では「原図のデータベース化（45）」「作製時間の短縮（29）」が多く、いずれも原図の作製に関するもので、作業にかかる労力的・時間的コストの大きさが問題となっていることが示唆された。

普通科教諭においても「原図のデータベース化（11）」「作製時間の短縮（10）」が多く、合わせると全体の41.1%を占めていた。理療科同様、普通科においても、原図作製にかかる労力的・時間的コストの大きさが問題となっていることが示唆された。

### 2) 使用しなかった人が改善を望む点

理療科教諭では、「作製時間の短縮（33）」「原図のデータベース化（33）」「原図作製ソフトの普及（17）」という回答が多かった。普通科教諭においても「作製時間の短縮（24）」がもっとも多く、どちらも立体コピーの原図の作製に関する項目が多いことがわかった。

## 6. 立体コピーが使用されている科目と図の特徴

理療科では解剖学が最も多く、脈管系（4）、脳脊髄の断面図（4）、腎臓（4）、視神経交

又(3)、大脳基底核(3)、肝臓(3)等が挙げられていた。次いで多い科目は生理学で、心電図の波形(11)、心周期(3)、筋収縮の様子(3)、シナプス(3)等で使用されていた。これらの図からは、二次元で表現しやすいもの、分岐のあるもの、臓器の中の微細な構造等の特徴が見られた。わかりやすい立体コピーを作製する上では、原図の情報量を制限する必要がある。しかし、原図の情報量は作製者の見え方が影響するため、完成した立体コピーが視覚障害者にとってわかりやすいものであるとは限らない。よって、原図の作製にあたっては、視覚障害者のフィードバックを受けながら進めることが有効であると考えられる。

#### 7. 教員養成施設での授業について

教員養成施設で立体コピーの作製技術を習得できたかという質問では、各使用状況の合計で45.9%の回答者が「いいえ」と答えていた。施設学生が立体コピーの作製方法を習得できるように変えていくためには、科目「理療情報処理」の授業内容を充実させる必要がある。そのためには、立体コピーに関する理論に加え、原図を作製する過程を体験することが有効だと考える。立体コピーの作製を体験するにあたり、実際に授業で使用する立体コピーに即したもので練習することが習得につながると思われるため、理療教育で扱う原図題材とすることが重要であると考えられる。また、教員になった際に活用できるよう、発泡した立体コピーとともに原図を配布することも有用であると考えられる。

## V. 課題と方策

「現在は使用していない」「使用したことがない」と回答した人への使用しなくなった理由・どのように変わればまた使いたいかという質問から、原図の作製にかかる作業コストが、立体コピーが積極的に使用されない要因の一つであることが示唆された。この課題を

解決する方策としては、原図をデータベース化し、教員の誰もがアクセス可能な形で共有する事が有効であると考えられる。ただし、原図を共有し教材として活用する上では、教育上のねらいなど、原図の作製者の意図も詳細に共有される必要がある。

「現在は使用していない」と答えた人の立体コピーを使用しなくなった理由として、作製にかかる労力の問題の他、立体コピーの使用が適する生徒を担当しなくなったことが挙げられていた。こうした意見の背景には、生徒数の減少に加え、立体コピーが全盲の生徒を対象に用いる教材であると広く認識されていることが影響していると推測される。立体コピーは弱視者にも有用であるという意見もあり、弱視者に向けカラーを取り入れた立体コピーの活用が検討されている<sup>9)</sup>。また、立体コピーを「使用したことがない」と答えた人の使用しない理由として、立体コピーの教材としての有用性への疑問が挙げられていた。

これらのことから、立体コピーを使用する対象とともに、立体コピーの教材としての有用性も検証される必要があることが示唆された。

普通科教諭へのどのように立体コピーが変われば使いたいかという質問では、「立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす」が19人(19.2%)に選択されていた。したがって、理療科教員は同じ視覚支援学校の教員として、普通科教員に立体コピーの作製方法や使い方を伝える役割があるのではないかと考える。わかりやすい立体コピーを作製する上では、原図の情報量を制限する必要がある。しかし、原図の情報量は作製者の見え方が影響するため、完成した立体コピーが視覚障害者にとってわかりやすいものであるとは限らない。よって、原図の作製にあたっては、視覚障害者のフィードバックを受けながら進めることが有効であると考えられる。このように、

視覚障害の当事者として助言することができるという点からも、理療科教員が立体コピーの作製方法を学ぶことは有意義である。

視覚特別支援学校の生徒は減少傾向にあり、地域の学校に通う視覚障害児が増加している。こうした現状から視覚特別支援学校のセンター的機能が重要視されており、理療科教員にも特別支援教育コーディネータとしての役割が求められている。また、理療科教員は基本的に他の障害種の学校への異動がないため、視覚障害教育の専門性の維持に貢献できる。

したがって、理療科教員養成施設において立体コピーの作製方法を学ぶことは意義があると考えられる。

## VI. 結語

本調査では、全国の視覚特別支援学校に所属する理療科教諭に対し、立体コピーの使用

状況に関する調査を行った。その結果、実際の使用状況と立体コピーの有用性に対する認識との間には乖離が見られることがわかった。また、立体コピーを使用していない理由として、主に生徒の実態や担当科目などの立体コピーの使用環境の変化や原図の作製にかかる作業コストの大きさが挙げられた。

これらのことから、今後の課題として、原図データ（図についての解説を含む）をデータベース化し、各学校内外を問わず共有する必要があること、点字使用者だけでなく弱視者への立体コピーの有用性を検討することが考えられる。

## VII. 謝辞

本調査にご協力いただいた全国の特別支援学校（視覚）の普通科および理療科の先生方、理療科教育に携わる方々に対して敬意と感謝の意を表します。

## VIII. 参考文献

- 1) 辰巳公子, 長岡英司, 富澤邦子ほか: 点図作成ソフトに関する手引書の刊行と研修会の実施—図形点訳ソフト・エーデルの利用拡大を目指して—. 筑波技術大学テクノレポート, 18: 106-110, 2010
- 2) 大内 進, 澤田真弓, 金子 健ほか: 盲学校における触覚教材および利用に関する実態調査. 国立特殊教育総合研究所紀要, 31: 113-125, 2004
- 3) 池宗佐知子, 谷津忠志, 一幡良利: 全盲学生に触図教材を用いた微生物学教育に関する研究. 筑波技術大学学術・社会貢献推進委員会, 筑波技術大学テクノレポート, 17: 30-33, 2010
- 4) 一幡良利, 谷津忠志: フォトグラフィーを応用した触図教材による細菌形態の識別. 筑波技術大学学術・社会貢献推進委員会, 筑波技術大学テクノレポート, 18: 52-55, 2011
- 5) 川瀬誠弘, 横山由貴, 梅井直人, 川口さつき, 佐野幸恵, 花尻真由美, 樋口桂, 濱田淳ほか: 立体コピーを用いた触図の使用状況と作成方法に関する研究. 筑波大学理療科教員養成施設卒業論文, 2004
- 6) 平成26年度文部科学白書. 文部科学省
- 7) 石川慎之助, 岩本謙司, 緒方華, 佐藤竜哉, 李梅桂, 濱田 淳ほか: 理療教育における支援技術としての3Dプリンターの可能性と課題—視覚特別支援学校および養成校の新たな触覚教材に関する実態調査と事例報告—. 筑波大学理療科教員養成施設卒業論文, 2017
- 8) 大河内直之, 坂井忠裕: 2.障害者向けの触覚技術. 福祉用途の映像・音響・触覚技術, 65: 1690-1695, 2011
- 9) 市川あゆみ, 安田輝男, 坂本裕和ほか: 解剖学における触図の検討: カラー版触図と従来版(モノクロ)の評価. 視覚リハビリテーション研究 (2188-3319), 4 (2): 86-90, 2015

## 理療科教諭対象アンケート集計結果

【表1】 B-問1 あなたの眼疾患についてお聞きします。

項目	回答数 (%)
緑内障	38 (17.3)
網膜色素変性症	61 (27.3)
糖尿病性網膜症	2 (0.9)
黄斑変性	12 (5.5)
レーベル病	6 (2.7)
視神経萎縮	27 (12.3)
先天性白内障	15 (6.8)
その他	59 (26.8)
合計	220 (100.0)

【表2】 B-問2 あなたの視力をお聞きします。

	中央値	平均値
右裸眼	0.00	0.06
右矯正	0.05	0.16
左裸眼	0.02	0.07
左矯正	0.07	0.17

【表3】 B-問3 あなたが盲学校に入学した時期はいつですか。

項目	回答数 (%)
幼稚部	8 (3.9)
小学部	3 (16.7)
中学部	9 (4.4)
高等部	17 (8.3)
専攻科理療科・保健理療科 (視覚障害センター)	136 (66.7)
合計	204

【表4】 B-問4 使用文字についてお聞きします。

項目	回答数 (%)
墨字	151 (70.9)
点字	62 (29.1)
合計	213 (100.0)

【表5】 B-問5 あなたが使用している視覚補助具についてお聞きします。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
ルーペ	97 (28.1)
拡大読書器	55 (15.9)
単眼鏡	38 (11.0)
タブレット	66 (19.1)
使用していない	70 (20.3)
その他	19 (5.5)
合計	345 (100.0)

【表6】 C-問1 現在、担当している科目を全てあげてください。その中で、立体コピーを使用している(使用する予定がある)科目を○で囲んでください。

担当科目	回答数 (%)
解剖学	68 (8.3)
生理学	49 (6.0)
運動学	5 (0.6)
衛生・公衆衛生学	28 (3.4)
病理学	26 (3.2)
リハビリテーション医学	34 (4.1)
臨床医学総論	32 (3.9)
臨床医学各論	54 (6.6)
理療概論	11 (1.3)
医療概論	18 (2.2)
経絡経穴概論	26 (3.2)
東洋医学概論	37 (4.5)
東洋医学一般	7 (0.9)
理療理論	35 (4.3)
保健理療理論	20 (2.4)
理療臨床論	20 (2.4)
保健理療臨床論	4 (0.5)
生態観察	2 (0.2)
身体診察・検査評価学	8 (1.0)
臨床入門	7 (0.9)
手技実技	69 (8.4)
はりきゅう実技	52 (6.3)
総合臨床実習	85 (10.3)
地域経営	20 (2.4)
医療面接	2 (0.2)
課題研究	12 (1.5)
コミュニケーション	16 (1.9)
東洋医学臨床論	5 (0.6)
情報	16 (1.9)
関係法規	11 (1.3)
社会福祉学	6 (0.7)
自立活動	12 (1.5)
その他	26 (3.2)
合計	823 (100.0)

立体コピーを使用している科目	回答数 (%)
解剖学	23 (46.0)
生理学	8 (16.0)
運動学	1 (2.0)
病理学	1 (2.0)
リハビリテーション医学	1 (2.0)
臨床医学総論	3 (6.0)
臨床医学各論	4 (8.0)
経絡経穴概論	2 (4.0)
東洋医学概論	3 (6.0)
保健理療臨床論	1 (2.0)
マッサージ実技	1 (2.0)
情報	1 (2.0)
キャリアデザイン	1 (2.0)
合計	50 (100.0)

【表7】 C- 問2 授業で立体コピーを使うことを有用だと思いますか。

項目	回答数 (%)
有用である	193 (77.5)
有用でない	56 (22.5)
合計	249 (100.0)

【表8】 C- 問3 C- 問2の回答の理由をお答えください。(複数回答可)

有用であると思う理由	回答数 (%)
原図があれば作製が簡単	92 (17.0)
弱視にも見やすい	72 (13.3)
持ち運びしやすい	32 (5.9)
授業内容の正確な理解が可能	71 (13.1)
形態の理解が可能	125 (23.1)
相対的位置関係の把握が可能	97 (18.0)
記憶の定着がよい	45 (8.3)
その他	17 (3.1)
合計	540 (100.0)

有用でないと思う理由	回答数 (%)
表せる情報量が少ない	17 (16.2)
説明なしでは理解が困難	31 (29.5)
触察能力に依存してしまう	21 (20.0)
生徒の理解力を把握しづらい	5 (4.8)
説明に時間がかかる	12 (11.4)
その他	19 (18.1)
合計	105 (100.0)

【表9】 C- 問4 今までに立体コピーの作製方法について人に教わったことはありますか。

項目	回答数 (%)
はい	179 (71.9)
いいえ	70 (28.1)
合計	249 (100.0)

【表10】 C- 問5 立体コピーの作製方法についてどのような形で教わりましたか。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
教員からのアドバイス	115 (51.0)
勉強会	33 (14.6)
ワークショップ	4 (1.8)
ボランティア活動	1 (0.4)
理療科教員養成施設の講義	63 (27.9)
大学の講義	2 (0.9)
その他	8 (3.5)
合計	226 (100.0)

【表11】 C- 問6 その際、授業で使える程度の立体コピーの作製技術を習得することはできましたか。

項目	回答数 (%)
はい	119 (66.9)
いいえ	59 (33.1)
合計	178 (100.0)

【表12】 C- 問7 あなたは授業で立体コピーを使用していますか。

項目	回答数 (%)
使用している	56 (22.1)
以前は使用していたが現在は使用していない	110 (44.2)
使用したことがない	84 (33.7)
合計	249 (100.0)

【表12'】 有用性の印象と使用状況の関係

項目	有用である	有用でない
使用している	55	0
以前使用していたが現在は使用していない	86	25
使用したことがない	50	30

※表12'~表18は「現在使用している」と回答した方に対する質問

【表13】 問1 立体コピーの使用目的についてお聞きします。

項目	回答数 (%)
授業の補助教材	57 (90.4)
立体認知能力の向上	2 (3.2)
触察能力を高める	2 (3.2)
その他(具体的に)	2 (3.2)
合計	63 (100.0)

※表12'~表18は「現在使用している」と回答した方に対する質問

【表14】 問2 どなたが立体コピーの原図を作製していますか。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
自分	40 (53.3)
学校内の他の先生	15 (20.0)
外部ボランティア	1 (1.3)
出版物を使用	19 (25.3)
合計	75 (100.0)

※表12'~表18は「現在使用している」と回答した方に対する質問

**【表15】 問4** 理療科教員養成施設で立体コピーの授業を受けましたか。

項目	回答数 (%)
はい	21 (41.2)
いいえ	30 (58.8)
合計	51 (100.0)

※表12～表18は「現在使用している」と回答した方に対する質問

**【表16】 問5** 教員養成施設の講義で、授業で使える程度の作製技術を習得することが出来ましたか。

項目	回答数 (%)
はい	9 (42.9)
いいえ	12 (57.1)
合計	21 (100.0)

※表12～表18は「現在使用している」と回答した方に対する質問

**【表17】 問6** 教員養成施設で学んだ作製技術は現在役に立っていますか。

項目	回答数 (%)
はい	12 (60.0)
いいえ	8 (40.0)
合計	20 (100.0)

※表12～表18は「現在使用している」と回答した方に対する質問

**【表18】 問7** 視覚特別支援学校の教員としての立場から、今後養成施設で立体コピーの作製技術を習得する必要があると思いますか。

項目	回答数 (%)
はい	64 (66.7)
いいえ	32 (33.3)
合計	96 (100.0)

※表12～表18は「現在使用している」と回答した方に対する質問

**【表19】 問1** 使用しなくなった理由として当てはまるものを以下からお選びください。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
自分自身の視力の問題でうまく説明することが出来ない	5 (4.2)
自分で作るのが難しくなった	11 (9.2)
原図の作製に時間がかかる	26 (21.7)
作製にコストがかかる	7 (5.8)
その他	71 (59.2)
合計	120 (100.0)

※表19～表25は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

**【表20】 問2** 立体コピーを使用しなくなってから、授業に新しく取り入れている教材はありますか。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
3Dプリンターを用いた立体模型	6 (4.1)
点 図	11 (7.5)
市販の模型	35 (24.0)
自作の模型	35 (24.0)
自作の立体コピー以外の触図	7 (4.8)
タブレットなどのICT教材	27 (18.5)
な い	23 (15.8)
そ の 他	2 (1.4)
合計	146 (100.0)

※表19～表25は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

**【表21】 問3** 立体コピーがどのように変われば、また使いたいと思いますか。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
コストの削減	19 (9.8)
作製時間の短縮	29 (15.0)
原画のデータベース化	45 (23.3)
立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす	12 (6.2)
用紙サイズの多様化	4 (2.1)
市販の立体コピーの充実	23 (11.9)
原図作成のソフトの普及	26 (13.5)
印刷機械の改良	8 (4.1)
そ の 他	27 (14.0)
合計	193 (100.0)

※表19～表25は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

**【表22】 問4** 教員養成施設で立体コピーの授業を受けましたか。

項目	回答数 (%)
はい	34 (35.8)
いいえ	61 (64.2)
合計	95 (100.0)

※表19～表25は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

**【表23】 問5** 教員養成施設の講義で、授業で使える程度の作製技術を習得することが出来ましたか。

項目	回答数 (%)
はい	23 (67.6)
いいえ	11 (32.4)
合計	34 (100.0)

※表19～表25は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

【表 24】 問6 教員養成施設で学んだ作製技術は現在役に立っていますか。

項目	回答数 (%)
はい	23 (67.6)
いいえ	11 (32.4)

※表19～表25は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

【表 25】 問7 視覚特別支援学校の教員としての立場から、今後養成施設で立体コピーの作製技術を習得する必要があると思いますか。

項目	回答数 (%)
はい	64 (66.7)
いいえ	32 (33.3)
合計	96 (100.0)

※表19～表25は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

【表 26】 問1 立体コピーを使用していない理由としてあてはまるものを以下の中からお選びください。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
立体コピーの作製方法がわからない	24 (17.8)
自分自身の視力の問題でうまく説明が出来ない	5 (3.7)
市販の立体コピーはわかりにくい	3 (2.2)
自分で作るのが難しい	28 (20.7)
原図の作製に時間がかかる	36 (26.7)
作製にコストがかかる	10 (7.4)
自分がこれまで立体コピーを使用しても理解の補助にならなかった	9 (6.7)
その他	20 (14.8)
合計	135 (100.0)

※表26～表32は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

【表 27】 問2 授業で使用している教材があれば以下からお選びください。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
3Dプリンターを用いた立体模型	4 (0.1)
点図	4 (0.1)
市販の模型	60 (45.8)
自作の模型	35 (26.7)
自作の立体コピー以外の触図	3 (0.3)
タブレットなどのICT教材	17 (13.0)
ない	8 (0.1)
その他	0 (0.0)
合計	131 (100.0)

※表26～表32は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

【表 28】 問3 今の立体コピーがどのように変われば使いたいと思いますか。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
コストの削減	19 (11.9)
作製時間の短縮	33 (20.8)
原画のデータベース化	33 (20.8)
立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす	21 (13.2)
用紙サイズの多様化	5 (3.1)
市販の立体コピーの充実	16 (10.1)
原図作成のソフトの普及	17 (10.7)
印刷機械の改良	9 (5.7)
その他	6 (3.8)
合計	159 (100.0)

※表26～表32は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

【表 29】 問4 教員養成施設で立体コピーの授業を受けましたか。

項目	回答数 (%)
はい	30 (46.9)
いいえ	34 (53.1)
合計	64 (100.0)

※表26～表32は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

【表 30】 問5 教員養成施設の講義で、授業で使える程度の作製技術を習得することが出来ましたか。

項目	回答数 (%)
はい	14 (46.7)
いいえ	16 (53.3)
合計	30 (100.0)

※表26～表32は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

【表 31】 問6 教員養成施設で学んだ作製技術は現在役に立っていますか。

項目	回答数 (%)
はい	7 (23.3)
いいえ	23 (76.7)
合計	30 (100.0)

※表26～表32は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

【表 32】 問7 視覚特別支援学校の教員としての立場から、今後養成施設で立体コピーの作製技術を習得する必要があると思いますか。

項目	回答数 (%)
はい	42 (64.6)
いいえ	23 (35.4)
合計	65 (100.0)

※表26～表32は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

## 普通科教諭対象アンケート集計結果

【表33】問1 現在、担当している科目を全てあげてください。

科目	回答数 (%)
国語	19 (20.0)
数学	24 (25.3)
理科	16 (16.8)
社会	19 (20.0)
英語	17 (17.9)
合計	95 (100.0)

【表34】問2 授業で立体コピーを使うことを有用だと思いますか。

項目	回答数 (%)
有用である	106 (86.8)
有用でない	16 (13.1)
合計	122 (100.0)

【表35】問2の回答の理由をお答えください。  
(複数回答可)

有用であると答えた方

項目	回答数 (%)
原図があれば作製が簡単	37 (14.0)
弱視にも見やすい	39 (14.8)
持ち運びしやすい。	14 (5.3)
授業内容の正確な理解が可能	39 (14.8)
形態の理解が可能	56 (21.2)
相対的位置関係の把握が可能	56 (21.2)
記憶の定着がよい	11 (4.2)
その他	12 (4.5)
合計	264 (100.0)

有用でないと答えた方

項目	回答数 (%)
表せる情報量が少ない	4 (17.4)
説明なしでは理解が困難	8 (34.8)
触察能力に依存してしまう	2 (8.7)
生徒の理解力を把握しづらい	2 (8.7)
説明に時間がかかる	1 (4.3)
その他	6 (26.1)
合計	23 (100.0)

【表36】問4 今までに立体コピーの作製方法について人に教わったことはありますか。

項目	回答数 (%)
はい	93 (73.8)
いいえ	33 (26.1)
合計	126 (100.0)

【表37】問5 立体コピーの作製方法についてどのような形で教わりましたか。  
(複数回答可)

項目	回答数 (%)
教員からのアドバイス	70 (59.3)
勉強会	35 (29.7)
ワークショップ	3 (2.5)
ボランティア活動	0 (0)
理療科教員養成施設の講義	0 (0)
大学の講義	3 (2.5)
その他	7 (5.9)
合計	118 (100.0)

【表38】問6 その際、授業で使える程度の立体コピーの作製技術を習得することはできましたか。

項目	回答数 (%)
はい	67 (73.6)
いいえ	24 (26.3)
合計	91 (100.0)

【表39】問7 あなたは授業で立体コピーを使用していますか。

項目	回答数 (%)
使用している	38 (29.6)
以前は使用していたが現在は使用していない	34 (26.5)
使用したことがない	56 (43.7)
合計	128 (100.0)

【表40】問1 立体コピーの使用目的についてお聞きします。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
授業の補助教材	36 (76.6)
立体認知能力の向上	4 (8.5)
触察能力を高める	5 (10.6)
その他(具体的に)	2 (4.3)
合計	47 (100.0)

※表40～表41は「現在使用している」と回答した方に対する質問

【表41】問2 どなたが立体コピーの原図を作製していますか。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
自分	34 (82.9)
学校内の他の先生	4 (9.7)
外部ボランティア	0 (0)
出版物を使用	3 (7.3)
合計	41 (100.0)

※表40～表41は「現在使用している」と回答した方に対する質問

**【表 42】 問1** 使用しなくなった理由として当てはまるものを以下からお選びください。  
(複数回答可)

項目	回答数 (%)
自分自身の視力の問題でうまく説明することが出来ない	1 (2.8)
自分で作るのが難しくなった	0 (0)
原図の作製に時間がかかる	5 (13.9)
作製にコストがかかる	4 (11.1)
その他	26 (72.2)
合計	36 (100.0)

※表42～表44は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

**【表 43】 問2** 立体コピーを使用しなくなつてから、授業に新しく取り入れている教材がありますか。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
3Dプリンタを用いた立体模型	3 (5.2)
点図	7 (12.1)
市販の模型	11 (19.0)
自作の模型	5 (8.6)
自作の立体コピー以外の触図	4 (6.9)
タブレットなどのICT教材	18 (31.0)
ない	6 (10.3)
その他	4 (6.9)
合計	58 (100.0)

※表42～表44は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

**【表 44】 問3** 立体コピーがどのように変われば、また使いたいと思いますか。  
(複数回答可)

項目	回答数 (%)
コストの削減	5 (9.8)
作製時間の短縮	10 (19.6)
原画のデータベース化	11 (21.5)
立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす。	7 (13.7)
用紙サイズの多様化	4 (7.8)
市販の立体コピーの充実	3 (5.8)
原図作成のソフトの普及	8 (15.7)
印刷機械の改良	2 (3.9)
その他	1 (1.9)
合計	51 (100.0)

※表42～表44は「以前使用していたが、現在は使用していない」と回答した方に対する質問

**【表 45】 問1** 立体コピーを使用していない理由として当てはまるものを以下の中からお選びください。(複数回答可)

項目	回答数 (%)
立体コピーの作製方法がわからない	23 (27.7)
自分自身の視力の問題でうまく説明が出来ない	1 (1.2)
市販の立体コピーはわかりにくい	1 (1.2)
自分で作るのが難しい	12 (14.5)
原図の作製に時間がかかる	22 (26.5)
作製にコストがかかる	4 (4.8)
自分がこれまで立体コピーを使用しても理解の補助にならなかった	1 (1.2)
その他	19 (22.9)
合計	83 (100.0)

※表45～47は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

**【表 46】 問2** 授業で使用している教材があれば以下からお選びください。  
(複数回答可)

項目	回答数 (%)
3Dプリンタを用いた立体模型	1 (1.2)
点図	13 (15.5)
市販の模型	13 (15.5)
自作の模型	13 (15.5)
自作の立体コピー以外の触図	4 (4.8)
タブレットなどのICT教材	29 (34.5)
ない	7 (8.3)
その他	4 (4.8)
合計	84 (100.0)

※表45～47は「使用したことがない」と回答した方に対する質問

**【表 47】 問3** 今の立体コピーがどのように変われば使いたいと思いますか。  
(複数回答可)

項目	回答数 (%)
コストの削減	11 (11.1)
作製時間の短縮	24 (24.2)
原画のデータベース化	15 (15.2)
立体コピーの作製方法について学ぶ機会を増やす	19 (19.2)
用紙サイズの多様化	3 (3.0)
市販の立体コピーの充実	6 (6.1)
原図作成のソフトの普及	13 (13.1)
印刷機械の改良	4 (4.0)
その他	4 (4.0)
合計	99 (100.0)

※表45～47は「使用したことがない」と回答した方に対する質問