

資料

戦後盲学校理科教育における実験・観察学習の
展開過程に関する文献的研究

鳥山 由子

本研究では、戦前の盲学校で不可能とされていた理科の実験が、戦後、どのような歴史的変遷を経て、今日のような実験・観察を当然とする盲学校理科教育になり得たのかについて、文献による研究を行った。その結果、1950年代からの約50年間に、文部省、盲学校教員、理科教育研究者などが協力し、意欲的な実践研究と体制整備が急速に進んだことが明らかになった。時代別にみると、50年代には、盲児童生徒の実験の困難さが実践の中で具体的に認識されたこと、60年代は、感光器をはじめとする盲人用実験器具の開発によって物理・化学の実験が可能になったこと、70年代以降、指導法の実践研究が進み、物理・化学だけでなく、生物の観察学習においても、盲児童生徒の特性をふまえた指導のあり方に進展があったことなど、各時代の到達点が明らかになった。

キー・ワード：盲学校 理科教育 実験・観察 教材教具 指導法

I. 研究の目的と方法

1. 研究の目的

理科の授業においては、実験や観察が欠くことのできない活動になっている。盲学校においても、小・中・高等学校に準じて、理科の授業は実験・観察によって実証的に進められるべきものである。さらに、盲児童生徒の日常的な自然体験が、一般の児童生徒にくらべて少なくなりがちであることから、実験・観察によって視覚障害児の自然体験の不足を補う必要性も指摘されている（文部省 1986）。

しかし、戦前の盲学校においては、物理や化学の実験は不可能とされ、口頭での自然事象の説明にとどまる、いわゆる「お話し理科」がやむを得ないものと考えられていた。1947（昭和22）年の学校教育法の施行によって、盲学校の教科教育は一般の学校に準ずるという教育課程編成の基本方針が立てられた。これに伴って、

戦前の「お話し理科」を改めようと、文部省による研究指定や理科教育の環境整備が急速に進められ、盲学校の理科の教師による実践の発表も見られるようになった。

このような官民一体のとりくみによって、1967（昭和42）年に、実験・観察の指導書として、文部省編「盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編」が発行された。また、各地の盲学校から、教材・教具の開発事例や授業実践事例が報告されている。また、1970年代には、1967年の指導書ではほとんど触れられていなかった、生物の実験・観察の実践も急速に進んだ。

1980年代には、文部省編「観察と実験の指導」の発行、盲生徒の理科系大学への進学、筑波大学公開講座「盲・弱視児童生徒理科実験指導研修講座」の開設、日本視覚障害理科教育研究会（Japanese Association of Science Education for the Blind: JASEB）の発足など、盲学校の理科教育は他の教科をしのぐ急速な発展を遂げた。

このように、理科は、盲学校の教科教育の中で遅れて出発しながら急速に発展した教科である。そこで、盲学校理科教育がほぼ現在の形になった1980年代までの、戦後約50年間に累積された理科の教科指導に関わる専門性について、まとめておく必要性は大きいと考えられるが、戦後の盲学校理科教育の歴史を、総合的、かつ詳細に検討した先行研究は見当たらない。

そこで本研究では、戦後の盲学校教育の中で、視覚障害児童生徒の理科実験と観察の困難さがどのように認識され、教育現場ではどのような対応がなされ、学習指導要領等にはどのように反映されてきたのかを、年代を追って整理し、戦後の盲学校理科教育の発展の要因を明らかにすることを目的とする。

なお、本研究では、他の障害を併せ持たない視覚障害生徒のうち、主として、視覚による観察・実験が不可能な盲児童生徒を対象にした指導法について検討する。しかし、弱視児童生徒の実験・観察においても視覚以外の感覚の活用は必須であり、本研究で取り上げた教育実践は弱視生徒の指導とも深く関わるものである。

2. 使用する文献

本研究は文献研究であり、以下の資料を用いる。

- ①盲学校学習指導要領及び同解説（1957年の第一次盲学校学習指導要領から1999年の盲学校・聾学校・養護学校学習指導要領まで）
- ②文部省編「盲学校理科実験と観察 盲児童生徒編」（1967）、文部省編「観察と実験の指導」（1986）
- ③以下の雑誌に掲載された盲学校理科教育に関する論文・実践研究報告等
「化学教育」、「生物教育」、「物理教育」、「理科の教育」、「科学の実験」、「どうぶつと動物園」、「採集と飼育」、「数学セミナー」、「アニマ」、「博物館研究」、「Journal of Chemical Education」
- ④大学の研究紀要に掲載された盲学校理科教育に関する論文

- ⑤理科の研究指定を受けた盲学校の研究報告書、盲学校の研究紀要に掲載された理科に関する報告等
- ⑥全日本盲教育研究大会等の大会報告書に記載された理科教育関係の報告
- ⑦「東レ理科教育賞受賞作品集」等の受賞作品集に掲載された盲学校理科教育に関する作品

3 研究対象とする期間および時代区分

研究対象とする期間は、学校教育法が施行された1947（昭和22）年から、盲学校の理科教育がほぼ現在の形になった1980年代までとするが、大学進学に関しては1990年代を含めることとする。

また、その間を、次の4つの時代区分で検討する。

- ①1947年から1950年代まで
戦後の盲学校理科教育の始動期とも言える。
文部省の指導と相まって、理科の実践研究が始まり、盲生徒の視覚以外の感覚が着目されたが、指導理念や方法は確立されていなかった。
- ②1960年代
盲学校理科教育の基礎確立期とも言える。
1950年代からの実践研究を反映して、1964～1966（昭和39～41）年に改訂された盲学校学習指導要領に、一般学校と同等の理科教育を行うことが明記され、指導書や実験機器の整備が進められた。
- ③1970年代
盲学校理科教育の充実期とも言える。
60年代には未完成であった部分が補足されて準ずる教育としての盲学校理科教育の体系が出来上がった時期である。
- ④1980年代
盲学校理科教育の発展期といえる。
盲学校理科教育の指導者研修として、筑波大学の公開講座が始まり、盲学校理科教師を中心とする日本視覚障害理科教育研究会が発足した。また、この時期に始まった盲

生徒の大学の理系学部への進学に伴い、盲学校と進学先の大学との連携が生まれた。また、大学進学の実現の過程では外国の先行事例が大きな影響力を持った。

II 結 果

1. 1950年代までの盲学校の理科教育

(1) 学習指導要領等における理科の記述の特色

1947（昭和22）年から施行された学校教育法によって、盲学校の教育課程は一般の小・中・高等学校の教育課程に準ずるという基本方針が定められた。これを受けて、文部省では、1949（昭和24）年に「盲学校教育課程研究協議会」を設置して、盲学校における教育課程の編成に関する研究を開始し、「盲学校教育課程・小学部編（案）」を作成した。しかし、なお検討する問題もあることなどを理由に文部省で正式に発表する形をとらず、便宜上青鳥会から発行された。この中では、理科の指導上の注意として、花や魚等の実物の観察の必要性と、観察の指導方法が具体的に示されている。

さらに、文部省は、1955（昭和30）年に、教材等調査研究会盲学校小委員会において、小学部・中学部学習指導要領の作成に取り組み、1957（昭和32）年3月15日、「盲学校小学部・中学部学習指導要領一般編」を文部事務次官通達をもって公表し、1957（昭和32）年度から実施した。各教科の目標は、小学校または中学校の各教科の目標に準ずることとされ、理科の留意点は、次のように示されている。

- ・観察実験などの学習活動をなるべく多く用意し、その際には視覚以外の感覚の働きによって具体的な知識理解の習得と科学的な見かたを養うよう特別のくふうと配慮とを要する。

- ・盲児童は、空間概念、光に関する現象の理解が特に困難である。これらに関する教材の選択、配列やその扱いには特別の配慮とくふうを要する。

- ・機械・器具・電気・薬品などの取り扱いについては特別なくふうによって危険防止の能力と

習慣を養うことに特に意を用いる。

ここには、盲学校の理科教育の基本姿勢が打ち出されている。しかし、3項目すべてに挙げられている「特別なくふうと配慮」についての具体的な記述はない。

(2) 盲学校教師の実験・観察についての意識

文部省ではこの学習指導要領の作成作業と併行して、1956（昭和31）年に、文部省主催特殊教育指導者養成講座を全国3カ所で開催した。この際、全国の盲学校から出された資料のまとめによると（大島，1962）、理科の教材で盲生徒の学習上困難なものとして、光に関する現象の理解、天体・宇宙の概念の把握、動植物の生態の観察、化学実験の技能、電気に関する実験、危険物に対する態度、運動に関するものなどが挙げられている。

また、1958（昭和33）年には、大阪市教育委員会より「盲学校理科教育法の研究」の研究指定を受けた大阪市立盲学校が、全国のアンケート調査を実施し、その結果を「盲学校理科教育の根本問題資料」として1960（昭和35）年に発表している。ここには、多くの盲教育関係者が盲生徒の実験を困難なものと考えている実態が報告されている。一方で、この報告書と同時に発表された同校の八谷正教諭による「盲学校理科教育試論」には、具体的な実験の指導例が挙げてあり、盲学校の理科実験の実践に踏み出していた様子がうかがわれる（林，1977）。

以上のように、当時の盲学校関係者の多くは、一般の小、中、高等学校で行われている理科教材の主なものについて、そのまま盲学校で取りあげるには困難と認識していたが、一方で、発想を転換し、視覚に頼らない理科実験を模索する動きも始まっていた。

(3) 文部省主導による研究活動

1955（昭和30）年に、文部省が教材等調査研究会盲学校小委員会において小学部・中学部学習指導要領の作成に取り組み、1957（昭和32）年の「盲学校小学部・中学部学習指導要領一般編」に結実したことは先に述べたが、この教材等調

査研究委員会には、当時、初等中等教育局主任視学官であった大島文義の強力なリーダーシップがあったといわれている（大川原，1985）。

大島は、旧制高等学校の物理学の教授を経て、国定教科書の編集等を担当する図書監修官として文部省入りをした理科の専門家であった。その後、初等中等教育局初等教育課長（昭和27年より特殊教育室長兼任）を務め、1955（昭和30）年2月から1959（昭和34）年まで初等中等教育局主任視学官を務めた。また、文部省の直轄学校時代の東京盲学校（現筑波大学附属盲学校）の卒業式や、盲教育の研究会等にもよく出席し、盲教育に強い関心を示していた。大島が主任視学官を務めた期間に、盲学校の第一次学習指導要領の作成、指導者養成講座、研究指定校の委嘱などが実行された。特に、教材等調査研究会盲学校小委員会の理科委員会は大島が最も力を入れ、盲児童生徒の特性に合った理科教材の配列や観察、実験の方法を検討して点字で盲学校独自の教科書を作ることを目標にした委員会であった。この委員会に同席していた大川原潔は、大島は盲学校の教師とよく討議し、この委員会は大島を講師とした理科研究会の雰囲気を持って進行したと書いている（大川原，1985）。

盲学校の教科書の書き下ろしは結局は実現せず、検定教科書を修正して文部省著作本とする現在の制度となったが、教材等調査研究会盲学校小委員会において研究された資料は、第二次盲学校学習指導要領における理科の内容の学年配当、指導計画の作成や指導上の留意事項に活用されたほか、理科教育振興法による理科設備基準の改訂に反映された。

大島は退官直後に「視覚と理科指導との関係—特に盲学校における物理教材の扱いについて—」という論文を『初等教育資料』に載せている。この中で、武田耕一郎、佐藤美奈子による盲生徒の学習上困難なものに関する教師の意識調査のまとめを紹介した上で、実験観察を中心として指導する場合の実験機器について、聴覚や触覚を高度に活用するもの、手頃な大きさのもの、形状や構造が簡単で堅牢なもの、容易

に転ばないもの、操作に伴う危険性のまったくないものでなければならぬと述べている。また、児童生徒に過度の緊張感や不必要な危険感を与えないようにして、実験観察を興味をもって積極的に行なうようにさせる方策を、以下の五つの場合に分けて示している（大島，1962）。

- a 普通の実験観察を行なう。
- b 普通の実験観察の一部を盲者向きに改良して行なう。
- c 実験観察を簡単化して行なう。
- d グループで実験観察を行なう。
- e 特別な実験観察を行なう。

上記 a から e には、それぞれ説明文があるが、その中の e については、小・中学校では行っていないけれども、盲学校で特別な教材と方法とをもって行なうとよいものがあるのではないかと述べ、一つの例として、盲児童生徒の音を聞く経験の積み上げを積極的に実験指導に生かしていくことを提案している。行政に携わる人の個人としての意見は表面に出ることが少ないが、退職後に書かれたこの論文は、大島の盲学校理科教育についての見識を物語る貴重な資料と言えるであろう。

(4) 盲学校における先進的な試み

1950年代初めから、盲学校の理科教育に関する先進的な実践が存在している。その中の4例を以下に紹介する。

実践例1 近畿地区の理科教師による教科書作成

1953（昭和28）年、『盲学校高等部用 化学』が近畿地区の盲学校関係者による「盲学校理科教育研究会」によって編集され、発行されている。これは、大日本図書版『化学』を盲学校に適応させたもので、弱視者及び教師参考用として普通字版も同時に作成された。この教科書は、盲学校用の教科書を書き下ろそうとした時代の気運を受けて作成されたものであるが、近畿地区の各校でどのように実際に使用されたかは明らかではない。

この教科書には、本文中のところどころに、約20項目ほどの実験があり、盲生徒が聴覚と触

覚で反応を知ることができるよう工夫した記述が見られる。しかし、盲生徒自身の実験を可能にする操作技術の記述はなく、実験の中には、弱視生徒の視力でも色の識別が難しいリトマス試験紙を用いているなどの問題も残されている。

実践例2 富山県立盲学校教諭 林良重^{よししげ}と日本化学会

富山県立盲学校の教諭であった林良重^{よししげ}は、1953（昭和28）年に日本化学会の教育部門の機関誌に「盲学校における生徒実験について」と題した論文を投稿している。そこに記述されている実験例の一つに、結晶水を調べる実験がある。ここでは、結晶が結晶水を失って無水物になる変化を、一般には、硫酸銅を用いて青色から白色への視覚的な変化として観察する実験を、炭酸ナトリウムを用いて聴覚と触覚で確認する方法に修正している。さらに、いくつかの実験例の報告のまとめとして、「理解、判断、観察の困難は、視覚を主とするから当然そうなる」（林、1953）と指摘し、発想を転換して他の感覚を活用することで実験方法が開発できたと述べている。

実践例3 理科実験指導に関する文部省研究指定

1956（昭和31）年度から、文部省は研究指定校の委嘱を開始した。第1年目はいずれも理科の研究指定で、岩手県立盲学校と富山県立盲学校の2校に委嘱している。

岩手県立盲学校による1956（昭和31）年度および1957（昭和32）年度報告書には、小・中・高等部の25項目の理科実験・観察の授業について、単元名、実験名、実験方法、使用器具・薬品等の項目が、1実験につき1～2頁にまとめられている。

1956（昭和31）年度報告書の、高校化学分野の実験を見ると、酸とアルカリの実験で、指示薬の色の変化を観察するかわりに触覚と味覚を活用している点や、スポイト瓶を用いて盲生徒が実験に参加できるよう配慮した点などに工夫の跡が見られる。しかし、実験操作のほとんど

は弱視生徒が行っており、盲生徒による実験操作は補助的なものとどまっている。

文部省は、引き続き、1957（昭和32）年度には大阪府立盲学校に「盲学校理科教育の検討」を、1958（昭和33）年度には高知県立盲学校に「盲学校における理科実験器具の作製」を委嘱している。また、文部省以外の研究指定として、大阪市立盲学校が1958（昭和33）年度より大阪市教育委員会の研究指定校となり、「盲学校理科教育法の研究」をテーマに研究を行っている。

実践例4 高田盲学校の理科教育の実践報告
新潟県の高田盲学校の理科教育が、『講座 小学校現場の理科教育 学習指導』の中に、「盲学校における理科教育」（中村憲三ほか、1959）として掲載されている。その中の、「盲学校における理科教育の現状と問題点」のうち、「心的活動と技能の発達」の部分に、盲児が触覚、聴覚、味覚・嗅覚を活用して対象に働きかけ、総合的に理解していく様子や、遊びを通してこどもたちが理科に興味を持つ様子が紹介されている。その記述の中には、盲児と共に実験を行い、盲児の様子を観察している教師でなければ書けない具体的な描写があり、意欲的な理科指導が行われていたことがうかがわれる。

(5) 理科教育研究者の関心と協力

昭和30年代頃から、盲学校の理科教育に関わりを持ち、継続して研究を発表している研究者がいる。その一人は高知大学教育学部物理学教室の大庭景利であり、もう一人は秋田大学学芸学部の内田ハチである。

大庭は、1958（昭和33）年8月に高知市で開催された文部省主催の西日本地区特殊教育指導者養成講座において、盲学校部会の指導助言者を委嘱されたのをきっかけに盲学校の理科教育に関心を持ち、科学研究費の補助も受け、1959（昭和34）年以後数年間にわたり、高知県立盲学校の協力を得ながら「盲学校に於ける理科学習指導に関する研究」を続けた。それらの研究の多くは、野村益盛（高知県立盲学校教諭）と共同で行われたもので、連名の論文を、『高知大学学術研究報告』、『理科の教育』などで発表

している。その内容は、物理分野と教材開発を中心に多岐にわたっている（大庭，1959，1960，1961，1962）。その後、大庭は、1967（昭和42）年文部省編『盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編』の作成協力者を務めている。

内田ハチは触覚による観察に興味をもち、1956（昭和31）年から継続して研究を発表している（内田，1956，1957，1958，1961）。その一つとして、1961（昭和36）年に、岩石を題材に、「盲児被験者（15人）、普通児の被験者（24人）、晴眼者の低IQ児（10人）」を対象に、観察の様子を調査している。その結論として、盲児は、弁別の方法が狭小であっても、岩石の本質的特徴をとらえていること、視覚に代わる感覚を用いた観察法を学習することにより抽象化の錬磨を進めることができること、触覚学習のための補助器具の開発が必要であることなどをまとめている（内田・細川，1961）。

2. 1960年代の盲学校理科教育

(1) 学習指導要領における理科の記述の特色

1964（昭和39）年度、1965（昭和40）年度、1966（昭和41）年度にわたって小学部から順次施行された第二次盲学校学習指導要領には、盲学校理科実験観察に関する最新の研究成果が盛り込まれた。たとえば、中学部編には「指導上の留意事項の一例」として「沈殿の有無、色及びその変化については、感光器を用いて理解させるよう指導する」という記述がある。感光器は光の明暗を音の高低で示す光センサーであり、この学習指導要領施行とほぼ同時期に実用化されたものである。このように、最新の実践研究の成果をも取り込んで、観察・実験・実習・見学などの実証的学習経験を重視した理科教育を進めることが学習指導要領に明記されたのである。ここに、盲学校の理科教育はその基盤を確立することになった。

(2) 盲学校における実践研究

1960（昭和35）年の全国盲教育研究大会（現全日本盲学校教育研究大会）の理科分科会では、全国から9題の発表がなされた。そのうち6題

が実験観察の指導に関するもので、実験方法の具体例や器具の開発について紹介していた。また、参加者の中からも各校で工夫している実験を話題に出すなど、これまでにない活況を呈した研究会であったといわれている（大川原1985）。

(3) ウェクスラーの“Experimental Science for the Blind”の出版及び日本での講演会の実現

わが国の盲学校における理科実験の飛躍的な進歩の起爆剤としての役割を果たしたのが、ウェクスラー（Wexler, A. 1961）による“Experimental Science for the Blind”の出版（Wexler, A. 1961）であった。これは、世界で初の、盲人を対象にした実験観察による理科（物理）教育に関する著作である。

ウェクスラーは、ロンドン大学で自然科学教育の講義を担当していた頃に、イギリスの盲学校の教師らと親交があった。大学を定年退職した後、メルボルンに在住し、メルボルンの盲学校の生徒が学校の理科教育ではほとんど実験をしていないことを知り、生徒を自宅に招き、自ら開発した盲人用実験器具を用いて、盲学校の生徒に実験（主として物理学実験）を指導した。これをもとに、1961年に英国盲人協会（The Royal National Institute for the Blind : RNIB）の協力によって出版されたのが上記の本である。この中には51葉の図版（機器の精密な図や写真）があり、実験器具や実験方法が具体的に記述されている。

この出版後まもなく、関東地区盲学校理科教育研究会のメンバーは、同書の中に、ここ数年の自分たちの研究と類似の実験方法や機器が多くあることを見つけて、直ちに翻訳作業を始め、1963（昭和38）年の全日本盲教育研究大会理科部会において配布した。また、この部会の決議がきっかけになって、翌1964（昭和39）年7月、ウェクスラーの日本訪問が実現し、全日本盲教育研究会と理科教育関係の4団体の共催、文部省後援のもとで、京都（全日本盲教育研究会全体会場）と東京（日本化学会講堂）の

2 会場で講演会が開かれ、「盲人の形の認識について (Concerning Shapes and Their Recognition by the Blind)」「盲学校の幾何図形教授用具について (Apparatus for teaching Geometry to the Blind)」「盲学校の理科機器考案の原理について (Apparatus for teaching Science to the Blind)」の3題についての講演がなされた。なお、本講演会とセミナーの報告書に掲載されている盲学校教師の感想文には、講演で語られたウェクスラー氏の考えと自らの考えを比較考察しているものが複数見られる。このことから、当時の盲学校教師は、ウェクスラー氏の講演内容を鵜呑みにするのではなく、同じ志をもつ先達として尊敬しながらも、主体性を持って受けとめていたことがうかがわれる。

“Experimental Science for the Blind”には、点字図表の製作とその使用法、点字目盛りとその拡大法、機器の聴覚化、探針の使用法、光電装置の使用法などが具体的に示されている。また、盲人用器具装置の開発の一般原理としては、聴覚化、触覚化、目盛りの拡大、イニシアルの明示、単純化を挙げている。実験項目としては、電磁気の実験、熱の実験、光学実験、力学実験、音の実験、化学実験などである。特に、硫化カドミウム (CdS) 光電素子を用いた盲人用感光器 (以下、感光器と示す) は、同様のアイデアを持っていたわが国の盲学校教師に刺激を与え、これを機にさまざまなタイプの感光器が作られた。感光器を使うことで、それまでは不可能とされていた、光の直進、反射や屈折の実験を盲生徒が行なうことが出来るようになっただけでなく、化学変化における色の変化の確認も可能になった。また、感光器による指針探索を応用した各種の計測機器が作られた。

(4) 盲人用理科実験機器の開発

この頃、各国で作られた盲人用機器には次のようなものがある (林1965)。

- アメリカ 盲人用マイクロメーター
- 音の出るテスト (電流回路試験器)
- バイメタル式温度計
- ソ連科学アカデミー欠陥学研究所

感光器と、それを用いた液量計
音によって釣り合いを知る盲人用
天秤

西ドイツ盲人協会

低電圧、高電流のはんだごて

スイス 盲人用体温計

オーストラリア (ウェクスラー個人による)

感光器 その他の実験器具 はんだごて

このような趨勢の中で、アメリカ盲人協会 (American Foundation for the Blind) では、“科学技術と盲人”に関する会議を継続的に開き、情報交換に務めている。

わが国でも、1964 (昭和39) 年度の文部省科学研究費の補助を受けて、林らがメーカーに働きかけた結果、次のような実験機器が開発された。

- ・ CdS光探知機を用いた盲人用光学台
- ・ 化学実験箱 (転倒防止の工夫、プラスチック製実験器具、粉末反作用器具、感光器など整備)
- ・ 盲人用直示天秤
- ・ 盲人用線膨張試験器
- ・ 盲人用交流電流電圧計
- ・ 盲人用テスト
- ・ 盲人用感光器

(5) 文部省編『盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編』の編纂

1967 (昭和42) 年、文部省では盲学校理科に関する初めての指導書として、『盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編』を作成した。その「まえがき」には、本指導書の趣旨として、理科教育は本来、実験や観察などの実証的学習経験を通して学ぶものであること、新しい盲学校学習指導要領には理科の実験・観察をできるだけ取り入れたこと、盲児童生徒には不可能または困難とされていた分野についても、盲人用実験機器の開発により可能になったものがあることを述べ、各盲学校において、盲児童、生徒の特性に即した理科指導が適切に行なわれるよう、特に実験・観察について具体的に解説した

ものであると書かれている（文部省 1967）。

本書の構成は、次のように3章からなっている。

第1章 盲学校理科実験、観察の留意点と機械器具

第2章 小学部理科の実験・観察

第3章 中学部・高等部理科の実験・観察

この指導書は1,000部印刷され、1967（昭和42）年3月に、全国の盲学校へ10～15冊ずつ無料で配布された。本書は第二次盲学校学習指導要領の作成と並行して約2年間かけて編集されたもので、137種類の図版を使って、実験の方法を具体的に説明したものである。

(6) 理科教育振興法基準品目の改訂と盲人用実験器具の普及

理科教育振興法（理振法）は1954（昭和29）年から施行されていたが、盲学校としての特色が盛り込まれたのは1966（昭和41）年からである。このとき、盲学校の設備基準には、小・中・高等学校の新基準による設備がすべて入れられただけでなく、それに加えて、盲人用感光器、盲人用電流計、盲人用電圧計、盲人用はく検電器、盲人用温度計など、当時、盲人用として開発されていた実験器具がすべて加えられた。また、この改訂に当たって、これらの盲人用実験器具は、教材基準として全国の盲学校に整備された。

3. 1970年代の盲学校の理科教育

(1) 学習指導要領における理科の記述の特色

1971（昭和46）年公示の『盲学校小学部・中学部学習指導要領』及び1972（昭和47）年公示の『盲学校高等部学習指導要領』においては、小・中・高等学校の学習指導要領において、予測、観察、実験、分類、推論、モデル形成、仮説の設定、検証などの「科学の方法」が強調されたことに倣い、それらの科学的方法を指導の過程に正しく位置づけることの必要性が記されている。また、1974（昭和49）年に作成された『盲学校学習指導要領解説』においては、光の性質、天体等に関する具体的な実験方法の解説

はあるが、全体としては、学習指導要領改訂の趣旨を受けて、児童生徒が探求的に観察や実験を行う必要性を強調している。このように、1970年代の盲学校理科教育は、未解決の課題は残しながらも、準ずる教育としての大枠を整え、小・中・高等学校と共通の理科教育の課題が強調されている。

(2) 化学実験の基本操作の指導に関する研究

『盲学校理科 実験と観察』には、盲児童生徒に実験を指導する場合の基本的な考え方や、実験方法の修正のヒント、盲生徒が自らの手で実験を行うための盲人用実験器具などが掲載されている。しかし、この指導書を参考にしながら、地方の公立盲学校で理科の実験指導に取り組んだ佐藤伸雄（1972）は、ほとんどの盲生徒が、指導書に記載されているような実験を行なうことが困難である状況を報告している。

佐藤と同時期に地方の公立盲学校で理科を担当していた鳥山由子は、『盲学校理科 実験と観察』に記載されている実験を盲生徒が遂行するための前段階の指導として、実験の基本操作の指導が必要であると考え、1970（昭和45）年から1972（昭和47）年にかけて、中学部の盲生徒2名を対象に、化学実験の基本操作法の開発と指導を目的にした系統的な実践研究を行い、成果を上げたことを報告している（鳥山、1970、1971、1973、1975）。なお、この実践研究を反映して、1970年代後半から、理科の点字教科書（文部省著作本）に、盲児童生徒の特性を考慮した実験の基本操作が掲載されるようになった。

(3) 生物教育に関する実践研究

1967年の『盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編』は、物理および化学を中心にしており、生物、地学の実験・観察については、実施できる実験項目や観察材料を並べただけのものであった。しかし、1970年代に入って、生物分野において意欲的な実践研究が報告されている。その一つは、東京教育大学附属盲学校（現筑波大学附属盲学校）における生物の授業実践とその

理論化であり、もう一つは、東京都恩賜上野動物園における視覚障害児のためのサマースクールの実践と、「視覚障害児の動物認知研究会」で行われた研究である。

1) 東京教育大学附属盲学校（現筑波大学附属盲学校）の生物教育

1971（昭和46）年、東京教育大学附属盲学校の中・高等部の生物担当教諭であった青柳昌宏は「盲学校高等部における全盲生向き生物実験の開発」と題する論文を『科学の実験』に発表している。これは、前年に同校に赴任した青柳が、それまでの一般高校での経験をもとに、全盲生向きに実験方法を工夫し、実際に授業で取り上げた実験をまとめたものである。この中には、鶏卵を用いた浸透圧の実験、光合成による気泡の発生を音で観察する実験、全盲生用に修正した方形枠による植物の調査などが報告されている。青柳は既に一般学校の生物教育で多くの実績を上げていた。盲学校の教育は初めての経験であったが、物理や化学の授業で盲生徒が実験や観察を行っている様子を見て、盲生徒のための実験・観察指導の特質を理解した。それを生物の授業に応用して観察や実験の方法を考案し、授業で実践したまとめが本論文である。また、青柳は、中学部の理科第二分野の授業における動物・植物の観察指導について、様々な形態の授業を試み、その集大成として、1975（昭和50）年度に、中学部1年生の1年間の生物の授業（毎週2時間）を植物と動物の観察に当て、観察力を育成するという思い切った指導計画を立案し実践している（青柳，1977）。

筑波大学附属盲学校において青柳の実践を引き継いだ鳥山由子は、生徒の観察力の育成の過程に関する実践研究を行い、さらに、1979（昭和54）年度から、高等部1年生の夏季学校において、視覚障害のある生徒が林の全体像のイメージを構築するための自然観察学習を実施している。この実践は1980年代以降も継続され、1983（昭和58）年からは、観察対象をさらに広げて、盲生徒が山の植生分布を山の景観として理解するための自然観察会の試行など、視覚障

害の特性に立脚した様々な形態の自然観察会が実施されている（鳥山，1999，2000）。

2) 「視覚障害児の動物認知研究会」の研究及び上野動物園におけるサマースクール盲児教室の実践

上野動物園内の子ども動物園では、1965（昭和40）年から心身に障害のある児童を対象にしたクラスが開設されていた。このクラスは6年間続き、その経験から障害のある子どもたちに対しても日常的な受け入れが可能であるとして、このクラスは解消された。ただし、視覚障害児の場合には、動物認知の過程や素材の提供などに特別な配慮が必要であると考えられたため、1971（昭和46）年度からは視覚障害児のみを対象にしたクラスが行われるようになった（遠藤，1977）。また、視覚障害児クラスの開催に当たって、都内の盲学校関係者と動物園職員とで研究協議が行われたが、その後、この発展として「動物認知研究会」が作られた（中田，1977）。

この研究会では、盲児のサマースクール開催の準備として、1971（昭和46）年4月から3ヶ月間、都内の盲学校小学部1、2年生の数名の盲児を土曜日の放課後、子ども動物園に招いて実際に動物に触れさせ、盲児が動物を理解していく過程を観察しながら、動物の身体の部位の位置関係、動物の基本形態をさわらせる方法、各部位をまんべんなくさわらせるための指示方法、不必要に恐れさせずに、自ら進んで触れさせるための配慮、興味の持続や年齢などによる対応などが研究された（遠藤・粗谷・中村，1977）。

4. 1980年代の盲学校の理科教育

(1) 学習指導要領における理科の記述の特色

1979（昭和54）年に公示され、1980（昭和55）年より小学部から順に実施された『特殊教育諸学校学習指導要領』においては、小・中学校の学習指導要領改訂の趣旨に倣って指導内容を基礎的・基本的事項に精選するとともに、学校種

ごとの配慮事項が示された。盲学校については、(1)指導計画の作成と内容の取り扱いに関しては、①自然の事物や現象についての直接経験の重視、②基本的な科学概念と科学の方法の習得、③内容の順序などの工夫（小学部のみ）、(2)指導上の配慮事項に関しては、①感覚の活用と技能の習得、②教材・教具の工夫と活用、③事故防止などの配慮の5項目（小学部は6項目）に整理された。これらの項目は、この約10年後の1989（平成元）年に告示された学習指導要領にも踏襲されている。ここに示された理科の配慮事項は今日までほとんど変化がないことから、1980年代初頭をもって、学習指導要領の記述においては、今日に続く盲学校理科教育の内容がほぼ完成したといえる。

(2) 文部省編『観察と実験の指導』の発行

1986（昭和61）年に、文部省編『観察と実験の指導』が発行された。1967（昭和42）年に発行された『盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編』に続く教師用指導書である。この二つの指導書発行の間には18年の歳月があり、その間に2度の学習指導要領の改訂があった。また、この間に、盲学校における理科実験・観察の方法にも大きな進歩があった。そこで、それらの成果を取り入れて、内容を一新した新しい教師用指導書が発行されることになったのである。この指導書は、総説、小学部低学年における指導、物理的内容の指導、化学的内容の指導、生物的内容の指導、地学的内容の指導という構成になっており、遊びを中心にした小学部低学年以外の部分では、小、中、高等部の区別をしていない。また、内容も、例えば化学的内容の指導に関しては、盲学校における化学実験の特質、触って分かる化学変化、においの変化に注目する化学実験、温度変化に注目する化学実験、感光器を活用した化学実験、化学実験のための基本操作、加熱の方法、定量の方法、安全への配慮と指導という構成で、学年を超えて、化学実験指導の着眼点や観察のポイントを示した構成になっている。

本書が発行された1986（昭和61）年10月には、

全国の盲学校の理科の教員（各学校からの代表者）を対象に、指導書の趣旨と活用に関する文部省主催の講習会が東京で開かれた。

(3) 盲学生の大学理科系への進学

1983（昭和58）年、国際基督教大学（以下ICUと略す）の理学科に物理学専攻を志望する盲学生が入学した。それまでに、我が国では、物理学専攻の学生が大学院で失明後勉学を続けた例はあったが、盲学校の生徒が点字で入学試験を受けて理科系学部に進学したのは、これが最初のケースである。ICUでは、1981年に出されたアメリカ化学会の身障学生に化学を教える手引き書（The American Chemical Society Committee on the Handicapped, 1981）などを参考に、学生の出身校でもある筑波大学附属盲学校の支援を得て、物理実験、化学実験の指導上の配慮、テキストの点訳体制、レポートの提出方法などについて検討を重ね、基本方針の立案、コースが始まる前の準備が行われた（ICU, 1987）。

1986（昭和61）年には、東京大学理科I類に盲学生が入学した。この学生は、数学志望であったが、受験に当たっての大学側と盲学校との話し合いの焦点は、理科I類の必須科目である物理実験、化学実験を盲学生にどのように履修させるかということであった。東大の教官有志は、盲学校の授業を参観したり、盲学校教師との話し合いを行うだけでなく、既に盲学生が在学しているICUを訪問して情報収集を行った（綿抜、井上、1988）。また、それぞれの実験を担当する実験室の助手が盲学生の実験のアシスタントを務めた。

日本化学教育部会では、ICUおよび東大における盲学生の化学実験履修の実際を記録に残すため、教育部門の雑誌『化学と教育』に「視覚障害者のための化学教育」を特集した（日本化学会、1988）。

その後、化学専攻で盲生徒の大学進学が初めて実現したのは、物理学専攻学生の事例から15年を経た1999（平成11）年である。このときは、イギリスの先行事例が我が国の大学の入試受験

許可の鍵となった。

イギリスでは、1965年から1968年にかけて、進学校であるウースター盲学校において、ナフィールド財団の支援により、盲生徒にGCEのAレベルの数学と物理学を履修させる可能性を探るプロジェクト研究が実施された。Aレベル試験には実験の実技試験が含まれているため、盲生徒の実験を可能にする方法や必要な実験器具が、ウースター工業高校の協力も得て作成された。この研究により、盲生徒の数学および物理学のAレベルの履修が可能になり、1969年には、盲生徒がマンチェスター大学の電気工学のコースに進学している。

この情報は、1967年にボストンで開かれた国際盲教育者会議（International Council of Education for the Blind Youth : ICEBY、現在のInternational Council for Education of People with Visual Impairment : ICEVI）に参加した林良重によって日本にも伝えられた。その後、鳥山によって、イギリスのウースター盲学校との情報交換が続けられ（鳥山、1986）、1999（平成11）年の我が国における盲学生の大学化学科への受験・入学に当たっては、ウースター盲学校からケンブリッジ大学化学科に進学した盲学生の実績に関する情報が、盲学校から大学に提供され、受験許可の判断に大きく影響したと言われる。このことにより、障害の発生率が低い視覚障害教育において、国際的な事例の蓄積とリアルタイムの情報交換の意義があらためて認識されたと言える。

(4) 実験用計測器のデジタル化

1980年代末頃から、デジタル計器とパソコンの普及を背景にして盲人用実験機器は様変わりを見せた。特に、電子天秤などの計測機器の音声化が容易になったことで、視覚障害者にも精密な定量実験が可能になった。このことは、特に、理科系（実験系）の大学への盲学生の進学を可能にする要因となった。また、一般のデジタル計器をパソコンと組み合わせて音声化することが可能になったため、盲人用実験機器を個別に開発するのではなく、汎用性が高く、視覚

障害者に使いやすいパソコンとアダプタのセットが求められるようになった。

アナログ式計測器も教育上は必要であるため、今後ともすべての機器がデジタル化されるわけではない。しかし、音声式デジタル計測器の普及は、盲学校の理科実験における測定精度の向上という課題の克服に寄与するものであった。

(5) 盲学校教師のための研究組織の整備

1) 日本視覚障害理科教育研究会の発足

盲学校の教師の研究会としては、全日本盲学校教育研究会（略称、全日盲研）があり、毎年夏に大会が開かれていた。しかし、理科の分科会が3年に1度であることや、継続参加が難しい事情などから、研究会としての蓄積ができていなかった。この問題の解決のために、有志の研究会として、1980（昭和55）年11月に日本視覚障害理科教育研究会（Japanese Association of Science Education for the Blind : JASEB）が発足した。

本研究会は、事務局を筑波大学附属盲学校に置き、全国の盲学校の理科教育に関する情報交換、毎年1回の研究大会の開催、および毎年1回、機関誌「JASEB NEWS LETTER」の発行を現在まで続けている。

2) 筑波大学公開講座「盲・弱視児童生徒理科実験指導研修講座」の開設

1987（昭和62）年度から、筑波大学の公開講座として、「盲・弱視児童生徒理科実験指導研修講座」が開かれるようになった。当初は、筑波大学の川原潔教授を実施責任者として、筑波大学附属盲学校の理科の教師による実技指導を中心に、その他の講義を加えて3日間の日程で実施された。この公開講座は1989（昭和64）年度まで毎年1回継続して開かれた。その後、諸般の事情により3年間中断していたが、1993（平成5）年度より、筑波大学附属盲学校を会場に2日間（11時間）の日程で再開され、現在も続いている。内容は、生物分野、地学分野、物理分野、化学実験の基本的な実験・観察の実際の指導が中心となっている。

IV まとめと考察

1. 各時代のまとめ

(1) 1950年代の盲学校理科教育の到達点

1950年代の理科教育は、準ずる教育という国の基本方針を受けて、盲学校においても実験や観察に基づく理科教育を行うべきであるとする考えから始まった。しかし、盲学校の教師の多くは、盲児童生徒にはほとんどの実験が困難であると考えていた。一方、新しい教育課程編成に向けての研究が文部省主導で進められた。その推進力の役割を果たした大島文義は、理科の専門家の立場から、盲学校では困難とされている実験も、発想を転換し盲児童生徒の視覚以外の感覚を活用することで可能になると考えていた。文部省による最初の研究指定校に理科実験の研究課題が与えられたことは、文部省の盲学校理科教育に関する前向きな意識を表している。

現場の教師の中にも先進的な実践が生まれていた。高田盲学校の実践で強調されている盲児の視覚以外の感覚の活用、大阪市の研究指定校になった大阪市立盲学校の八谷正の実践、富山盲学校の林良重による、実験材料や操作方法を柔軟に修正しつつ一般の学校と同じ目標を達成しようとする化学実験指導など、今日の盲学校理科教育につながる実践も1950年代末には生み出されていた。

また、盲学校の理科実験・観察に関わりを持った理科教育研究者には、後に、盲学校理科教育の指導書作成等に関わった大庭景利などもいた。

(2) 1960年代の盲学校理科教育の到達点と、残された問題

1960年代には、盲生徒に対しても実験や観察による実証的な理科教育を行うことが学習指導要領に明記され、そのための条件整備が行われた。特に、1967年の『盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編』により、盲学校児童生徒に困難とされていた実験のうち、少なくとも物理・化学においては、通常の高等学校程度に実験・観察が可能であることが示された。このようにして、

この時期に盲学校理科教育の基礎が確立されたと言えるであろう。

しかし、『盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編』を、現代の目で見れば、不十分さが目立つことは否めない。まず、第一の問題は、生物・地学については、実施できるものを散発的に並べたにすぎないことである。次に、物理や、化学の実験方法においては、新たに開発された盲人用実験器具の使い方や、実験器具の製作方法が示されているが、その操作を盲児童生徒が遂行できるようにするための指導法が示されていないことである。特に、盲児童生徒の実験・観察の指導において重要な入門期の系統的な指導について、1960年代には、まだ具体的な実践研究は行われていなかった。

(3) 1970年代の到達点

1970年代には、1967（昭和42）年に発行された『盲学校理科 実験と観察 盲児童編』において不十分であった分野の実践研究が進んだ。その一つは、化学実験の基本操作など、入門期の系統的な指導法であり、もう一つは、生物分野の実践である。生物分野の実験・観察は東京教育大学（現筑波大学）附属盲学校の青柳昌宏によって精力的に進められた。青柳の附属盲学校への赴任は、一般高校の生物教育に実績がある教師を求めた同校の採用人事によるものであった。青柳は、後に、同校における自分の使命は、物理・化学分野に比して遅れていた生物分野の指導法を開発することであったと語っている（青柳，1998）。

もう一つは、上野動物園で実施された盲児の動物観察に関する実践研究である。この研究は、動物園と盲学校の協力によって進められたが、その推進力は、上野動物園の遠藤悟郎であった。その成果は、サマースクールの視覚障害児クラスとして、現在に続いている。

1970年代は、1960年代に基礎が確立した盲学校理科教育に欠けていたものが、きめ細かな実践によって補填され、準ずる教育としての盲学校の理科教育の体系として充実した時期であると言えるであろう。

(4) 1980年代の到達点

1980年から小学部から順次実施された学習指導要領においては、今日の盲学校理科教育に通じる記述が見られ、学習指導要領においては、盲学校理科教育の枠組みは完成していた。そのような枠組みを背景に、1980年代には、1980（昭和55）年の日本視覚障害理科教育研究会（JASEB）の発足、1986（昭和61）年の文部省編『観察と実験の指導』の発行、1987（昭和62）年の筑波大学主催「盲・弱視児童生徒理科実験指導研修講座」の開設等、盲学校の理科教育における全国的かつ恒常的な情報交換と研修の組織が作られた。

また、1983（昭和58）年の盲生徒の大学理科系学部への進学により、視覚障害理科教育の場が、盲学校から大学にまで広がった。1980年代末には、デジタル計器とパソコンの普及を背景にして、盲人用の計測機器は大きく進歩し、大学における視覚障害学生の理科実験の可能性の拡大にも影響を与えた。また、大学の理科系学部への盲生徒の進学に当たっては、国際的な情報交換の有効性が認識された。

2. 盲学校理科教育の発展の要因

戦後の盲学校における理科教育の発展の中心は、視覚障害児童生徒の感覚の活用の様子に共感した盲学校の理科教師の意欲的な実践であった。その中には、1950年代から化学分野において活躍した林良重^{よししげ}、1970年代に生物分野で盲学校の特色ある授業形態を作りだした青柳昌宏など、高校理科教育で顕著な実績のある教師がいた。このような先駆者の優れた教育実践は、盲学校の理科教育の発展において、教科指導の専門性を有する人材を得ることの重要性を物語っている。

それに加えて、盲学校の理科教育の歴史において特筆すべきは、理科教育研究者の関与である。理科教育では、元来、自然界の情報は多様であり、実験・観察に当たっては五感を使うことが基本とされている。盲学校の理科教育の実際に触れて視覚以外の感覚の活用に関心を抱く研究者があったことは、理科教育の本質に鑑み

て必然であったと考えられる。そのような研究者の代表として、大島文義とウェクスラーを挙げることができる。

大島文義は、1950年代に、文部省において特に盲学校の理科教育の発展に強力なリーダーシップを発揮した。その背景として、文部省入省前は物理学の研究者であった大島は、当時、多くの盲学校の教師が不可能と考えた理科実験の多くを、工夫によって可能なものと考えていたからだと思われる。

また、1960年代初頭に“Experimental Science for the Blind”を著してイギリスと日本の盲教育に大きな影響を与えたウェクスラー（Wexler, A.）は、物理学の大学教師という資質を背景に教材・教具を開発し、盲生徒の実験が可能であることを確認していた。

このように、我が国における戦後の盲学校理科教育は、一般の理科教育において優れた実績を有する先人をリーダーとし、視覚障害児童生徒の視覚以外の感覚に着目した盲学校現場の授業実践の継続によって、今日の姿に発展したと言えるであろう。

文 献

- 青柳昌宏 (1971) 盲学校高等部における全盲生向け生物実験の開発. 科学の実験22 (11), 69-75
- 青柳昌宏 (1977) 盲生徒に対する生物 (動物・植物) の観察指導について (1) 生物教育, 18 (2), 10-16
- 青柳昌宏 (1977) 盲生徒に対する生物 (動物・植物) の観察指導について (2) 生物教育, 18 (3), 12-18
- 青柳昌宏 (1981) 触察の世界 - 毛皮より骨格を - . アニマ (平凡社), 99, 66-70.
- 青柳昌宏・鳥山由子 (1985) 盲生徒用「木の葉の検索表」の試作. 日本視覚障害理科教育研究会会報, 4, 13-14
- 青柳昌宏 (1998) ネイチュア・フィーリングの活動の歩みと今後 (講演記録). ネイチュア・フィーリング10周年記念の集い, 日本自然保護協会 (非売品)
- 遠藤悟朗 (1977) 動物教材の種類と留意点. 採集と飼育, 39 (11), 402-403.
- 遠藤悟朗・祖谷勝紀・中村好信 (1977) 上野動物園サマースクール盲児クラスの概況. 採集と飼育,

- 39 (11), 396-399.
- 林良重 (1953) 盲学校における生徒実験について. 化学教育シンポジウム第2集, 19-22.
- 林良重 (1954) 生徒実験を効果的に行わせる一方途. 化学教育シンポジウム第7集, 12-14.
- 林良重 (1965) 盲学校の理科実験機器. 化学教育13, 1, 96-98.
- 林良重 (1967) 盲学校の化学実験の指導. 東京教育大学教育学部附属盲学校研究紀要1, 9-16.
- 林良重 (1970) 盲学校における実験化学機器および実験法の研究. 第1回東レ理科教育賞受賞作品集, 52-55.
- 林良重 (1977) 盲学校理科教育の変遷と将来像. 東京教育大学附属盲学校研究紀要11, 42-47.
- 石崎喜治 (1993) 盲学校の物理実験. 数学セミナー9月号82-86
- 石崎喜治 (1993) 目に見えない音の世界. 数学セミナー10月号84-88
- 伊藤龍男・平井キヨ (1977) 動物教材に対する盲児童・生徒の反応. 採集と飼育, 39 (11), 404-407.
- 岩手県立盲学校 (1957) 盲学校における理科実験観察指導報告
- 岩手県立盲学校 (1958) (続) 盲学校における理科実験観察指導報告
- 香川洋二 (1981) 視覚障害者むけの録音テープ制作と動物園教育. 博物館研究, 10-15.
- 上浦孝雄 (1977) 盲児が動物を観察する過程の指導記録. 採集と飼育, 39 (11), 408-410
- 関東地区盲教育研究会 (1960) 理科教育研究会会誌 No.1
- 国際基督教大学編 (1986) ICUにおける一盲学生の物理実験・化学実験履修の記録.
- Lunney, D・Morrison, R (1981) High Technology laboratory Aids for Visually Handicapped Chemistry Students. Journal of Chemical Education, 58 (3) 228-231
- 盲学校理科教育研究会 (1953) 盲学校高等部用化学 I, II.
- 文部省 (1957) 盲学校小学部・中学部学習指導要領一般編
- 文部省 (1964) 盲学校学習指導要領小学部編
- 文部省 (1964) 盲学校学習指導要領小学部編解説
- 文部省 (1965) 盲学校学習指導要領中学部編
- 文部省 (1967) 盲学校理科 実験と観察 盲児童生徒編
- 文部省 (1971) 特殊教育諸学校小学部・中学部学習指導要領. 慶応通信
- 文部省 (1974) 盲学校学習指導要領解説. 東洋館出版社
- 文部省 (1983) 特殊教育諸学校学習指導要領解説 - 盲学校編 -. 東洋館出版社
- 文部省 (1986) 観察と実験の指導. 慶應通信.
- 文部省 (1992) 特殊教育諸学校学習指導要領解説 - 盲学校編 -. 海文堂出版.
- 文部省中等教育課監修 (1966) 改訂理科教育設備基準とその解説
- 中村憲三他 (新潟県立高田盲学校) (1959) 盲学校における理科教育. 講座小学校現場の理科教育, 3 学習指導, 春秋社, 91-114.
- 中田和元 (1977) 盲学校における動物教材の意義. 採集と飼育, 39 (11), 395.
- 岡村正平 (1964) A.Wexler氏講演会報告書 (Proceedings of the Experimental Science for the Blind Seminar). 東京教育大学雑司ヶ谷分校内A.Wexler氏招へい委員会 (非売品)
- 大庭景利・野村益盛 (1959) 盲学校に於ける理科学習指導に関する研究 (第一報). 高知大学学術研究報告, 8, 15, 1-9.
- 大庭景利・野村益盛 (1960) 盲学校に於ける理科学習指導に関する研究 (第二報). 高知大学教育学部研究報告, 12, 45-50.
- 大庭景利・野村益盛 (1960) 盲学校に於ける理科学習指導に関する研究 (第三報). 高知大学学術研究報告, 9, 4, 25-33.
- 大庭景利 (1961) 盲学校に於ける理科学習指導に関する研究 (第五報). 高知大学学術研究報告, 10, 1, 1-11.
- 大庭景利 (1961) 盲学校における理科教育に関する研究 (その3). 理科の教育, 105, 52-53
- 大庭景利 (1962) 盲学校に於ける理科学習指導に関する研究 (第六報). 高知大学教育学部研究報告, 14, 19-26.
- 大庭景利 (1962) 盲学校に於ける理科学習指導に関する研究 (第七報). 高知大学学術研究報告, 11, 2, 9-16.
- 大川吉昭 (1982) 盲学校の物理実験について. 盲学校理科実験観察教材教具の開発 (昭和55・56年度化学研究費研究成果報告書代表者林良重). 12-18.
- 大川原潔 (1985) 盲学校における理科教育の変遷. 筑波大学学校教育部視覚障害教育研究室. (パンフレット)

戦後盲学校理科教育における実験・観察学習の展開過程に関する文献的研究

- 大川原潔 (1990) 特殊教育における指導法の変遷。特殊教育の発展とその経緯, 第一法規。
- 大島文義 (1962) 視覚と理科指導との関係-特に盲学校における物理教材の扱いについて-。初等教育資料, 150, 36-44.
- 佐藤信雄 (1972) 盲学校における理科教育の現状と全盲生の実験・観察等について。(パンフレット)
- The American Chemical Society Committee on the Handicapped (1981) Teaching Chemistry to Physical Handicapped Student.
- 鳥山由子 (1971) 全盲生の理科実験。東海盲教育10, 33-37.
- 鳥山由子 (1973) 全盲生の化学実験指導。教育愛知 21, 50-56.
- 鳥山由子 (1975) 全盲生が化学実験をおこなうための基礎的技術の指導について。東海盲教育14, 22-25.
- 鳥山由子 (1982) 高等部1年夏期学校について。筑波大学附属盲学校研究紀要, 15, 21-27
- 鳥山由子 (1986) 英国, ウースター盲学校の理科教育。筑波大学附属盲学校研究紀要, 19, 67-72.
- 鳥山由子 (1988) 実験を中心とした盲学校の化学教育。化学と教育, 36, 4, 356-359.
- 鳥山由子 (1988) 盲学生の中和滴定実験-日, 米, 西独における実験方法-。化学と教育, 36, 1, 36.
- 鳥山由子 (1999) 盲生徒に対する自然観察の指導-木の葉の観察から山の景観把握まで-。心身障害学研究, 23, 63-79.
- 鳥山由子 (2000) 視覚障害児童・生徒に対する動物の観察指導に関する一研究-哺乳類を中心として-。心身障害学研究, 24, 137-158.
- 内田ハチ・細川浩子 (1961) 理科教育活動にあずかる感覚の一考察 -教材例-岩石 (原雑誌名不明抜き刷り) 28-39.
- 梅本公子・田坂興亜 (1988) 盲学生を迎えての「基礎化学実験 I」国際基督教大学の場合。化学と教育, 36 (4), 346-349
- Wexler, A. (1961) Experimental Science for the Blind. PERGAMON PRESS.
- Worcester College (1970) The Teaching of Science and Mathematics to the Blind (with section on raised Diagrams). Report to the Viscount Nuffield auxiliary Fund.

— 2006.9.15 受稿、2007.2.13 受理 —

A Bibliographical Study on Developmental Process of Experimental Science for Students with a Visual Impairment in the Post War Period

Yoshiko TORIYAMA

This paper presents through documentary records, the historic development in which experiments and observations in science education in schools for the blind has become commonly practiced, a field which was believed to be impossible to perform before the War. As a result, during the 50 years from 1950's, it became evident that practical research and educational system implementation have been enthusiastically and rapidly pursued by the Ministry of Education, teachers of schools for the blind, and science education researchers. By focusing on each decade, the achievements in the development of science education for the schools for the blind was revealed. In the 50's, the difficulties and obstacles of experiments by blind pupils and students were recognized through actual practice. In the 60's, with the development of tools for the blind such as light-probe, physics and chemistry experiments have become possible. And in the 70's, with the progress in practical research in teaching methods, efficient instructions not only in physics and chemistry but also in biology observation was developed based on the appropriate needs of visually impaired pupils and students.

Key Words: school for the blind, science education, experiment, observation, teaching materials and tools, teaching methods