

弱視教育におけるタブレット PC の活用の
基本的考え方と活用事例

氏 間 和 仁

弱視教育におけるタブレット PC の活用の 基本的考え方と活用事例

広島大学大学院教育学研究科

氏 間 和 仁

要約

近年、タブレット PC が学校で利用されるようになり、弱視教育でもその効果を認める実践が報告され始めている。本稿では、その中でも iPad に着目し、その導入の考え方、選択の考え方、実践例を紹介し、最後に課題を指摘した。導入の考え方では、iPad を視覚補助具の一つと位置づけ、①見て、気づき、②見る楽しさを知り、③見ようとする気持ちを見出し、④よりよく見ようとする態度を醸成する、という流れの中で、iPad の導入の考え方を紹介した。実践例では、学習材、教授材、視覚補助具、情報処理機器の4つの観点で事例を整理し iPad の弱視教育での活用を紹介した。①学習材ではオシロスコープ、手書きの漢和辞典、板書撮影の事例を、②教授材では、教師が示した資料の供覧システム、通常高校での理科の資料集としての活用を、③視覚補助具としては計器の表示盤を見たり、修学旅行で観光したりする事例を、④情報処理機器としてはマイクロメーターの撮影、授業での学びを整理するツールとしての事例を紹介した。それらの中から、タブレット PC は、これまでの視覚補助具にはない効果、例えば、使用者、支援者、周囲の人々の心理的な抵抗感を減らすことや、より効果的にタブレット PC を利用するには、一人一台、自身の所有する機器の持ち込み (BYOD)、それらのネット接続が欠かせないことを指摘した。最後に、さらに活用を適正化していくための課題を整理した。本稿がタブレット PC の理解の広がり役に立てば幸いである。

キーワード：視覚障害者、ロービジョン、視覚補助具、iPad

1. 弱視教育と情報機器の活用

視覚由来の情報の制限または遮断を強いられるため視覚障害は、他の感覚と比べ、視覚による情報量の多さから (教育機器編集委員会, 1972)、情報障害となりやすい。それ故に、情報処理機器の活用は、彼らの活動性 (activity) を向上させ、社会参加 (participation) を促すための重要な方略となる。このことはオプタコン (本間, 1978)、弱視レンズ (湖崎・中山・岩井, 1969; 長淵, 1968)、エレファックス (拡大コピー機) (藤川, 1970)、拡大読書器 (村中, 1977)、パソコン (佐藤・中野, 1993)、デジタルカメラ (川嶋・小椋・

柿澤, 2013) といった様々な情報機器の利用が、弱視者の授業や就職といった社会活動への参加を後押ししてきたという実績が明白に物語っている。現在、目覚ましい発展を遂げ、社会への浸透が急速に進む情報機器に、タブレット PC を挙げることができる。この機器も従前の情報機器同様に視覚障害者の情報処理を促し、弱視者の学習や生活に大きな影響を与える可能性を有している。本稿は、特に弱視教育におけるタブレット PC の活用の様子を例示し、タブレット PC の活用が弱視者の活動に与える影響を確認し、その可能性や学校教育へ取り入れていく際の課題について

考えるための材料を提供することを目的とする。

2. 視覚補助具の中の iPad

(1) iPad を選択する理由

「液晶タブレット+カメラ+ネットワーク+環境センサ+スピーカー+……」と、様々な機能を持ち合わせるタブレット PC には様々な種類が存在する。その中でも、ここでは iPad (Apple 社製) に注目する。弱視児生が扱う主な情報処理機器としては、PC (パーソナルコンピュータ)、拡大読書器、その他のタブレット PC を挙げることができる。その中で iPad の位置づけは、PC にはない「安定性・操作性・標準で豊富なアクセシビリティ」、拡大読書器にはない「拡張性・汎用性・一般性」、他のタブレット PC にはない「規格統一性・実績・セキュアで完成度の高いアプリ」を兼ね備えた機器ということである。もちろん、タブレット型ならでの「可般性」「携帯性」「直接的操作」「直感的操作」は持ち合わせている。また、iPad と同じ OS (Operating System, 基本システム) を利用する、iPad mini, iPhone, iPod touch と比較すると、画面サイズが最も大きいため、弱視者が拡大して事物を映して見る際の視認性は、iPad の方が高くなることを見込むことができる。さらに、なんとといっても、使ってみたいと思わせるエンゲージング (engaging) さと、実際に使ってみた場合、多種の障害特性に対応できる、豊富で高質なアクセシビリティ機能が標準で搭載されている。そのような魅力的な機器が視覚補助具の一部を担えるということは、これまでにない選択肢の出現といえる。これらの魅力に満ちた機器は、PC の次世代の機器として国際的にも注目され、そのメリットを Murphy, G. D. (2011) は、①学習コースや科目の教材へのユビキタスな (時と場を選ばない) アクセス、②利用登録とメンテナンス、③学生同士、学生と教師間の連携、④各種のコンテンツの操作、⑤インターネットなどで得た素材を取

り入れる、⑥機器の拡張の点が長所であると指摘している。Meurant, R. (2010) は韓国の学校にワイヤレス教室を設置し、そこで iPad を利用した授業を展開し、いつでも、どこでも学習できる iPad の利便性を報告している。ただし、これらの iPad の優位性を示す特徴は、2014年の現状に基づいている。

(2) 目的に応じた選択が重要

iPad が PC や拡大読書器、単眼鏡や拡大鏡にとって代わるということは考えられない。しかし、これまでの情報機器や弱視レンズにはなかった多くの長所を兼ね備えていることは明らかで、この事実は、視覚障害教育における iPad の活用に期待を寄せる理由となる。「iPad ありき」「弱視レンズありき」ではなく、子どもの状態や目的、将来に渡る指導方針などを考え併せた導入と指導が全ての視覚補助具に求められるのはいうまでもない。

情報機器の中での選択においても、大画面が必要であれば Android 系のタブレット PC の方が、選択肢の幅が広い、音声利用の場合は iPod touch 程度のサイズが適している。また、高度な情報処理やアクセシビリティ機能を利用するにはいわゆる PC、特に点図を描こうとすると Windows の PC が適しているし、点字を集中的に利用したい場合は点字用携帯端末が向いている。目的に応じて機器を選択する必要がある。

(3) 視覚補助具の中のタブレット PC の指導の考え方

タブレット PC をはじめとする視覚補助具を指導する段階を、民間研究室では4つのステップで捉えている。これまでの教育相談や授業研究で行われてきた内容を例に紹介する (図1)。

①見て、気づき：より見やすい環境下で、視覚の存在を自覚する段階。より見やすい環境を整備し、私たちが見ているものと同じ「見える」を子どもにも経験させ、それを共有することを主目的とした段階。例えば、暗室で

見て、気づき

より見やすい環境下で、視覚の存在を自覚

見る楽しさを知り

魅力的な拡大法を利用して、楽しみながら視覚を活用

見ようとする気持ちを見出し

視覚活用をより効率化するための利用技術の熟達

よりよく見ようとする態度を醸成する

目的に応じた補助具選択と、未熟達技術の獲得

図1 視覚補助具の指導の段階

の光遊び、ブロックを触りながら見て行う型はめ、視認性の高いベルに見て気づき振って鳴らす活動、拡大文字の絵本等で文字の存在に気づき文字を意識していく等々、様々な感覚も併用しつつ、「見て、気づく」活動を展開する。この段階でも視覚活用教材の一つとしてタブレットPCのアプリ（例えば、iPadのPainToneやPartySoundなど）の活用は有効である。この段階では、佐島（2009）及び若松・小島・本沖・氏間（2010）が提案する指導法などが参考になる。

②見る楽しさを知り：魅力的に感じる拡大法を利用して楽しみながら視覚を活用する段階。例えば、iPadで身の回りのモノを大きくして見る（電子的拡大）、ポンと置けば拡大されるスタンプ型拡大鏡を用いて身の回りのモノを大きくして見る（相対距離拡大）、双眼鏡など身の回りの光学機器で遠くの景色を見る（角度拡大）、畳より大きく地図を拡大して見やすい地図上で地図学習を楽しむ（相対サイズ拡大）、羞明を訴える場合はタイポスコープやオーバーレイ・遮光眼鏡で絵本を読む（網膜像のコントラスト増強）など、見ることの楽しさを知るための活動を展開する。また、本人があまり使いたがらない拡大法を精神論で利用させるようなことはあってはならない。特に人前で利用する場合は注意が必要である。この段階で、補助具を利用する場合は、トレーニング色を前面に出さず、楽しさを感じて利用できることを大切にすること

が重要だ。猪平（1999）は、「子どもにとっては見るのが早く、喜びの経験と重なって初めて、見ようとする意欲が養われ、見る力を発達させることができる。」と、視覚活用の原動力として、「見ることによる喜びの経験」の重要性を指摘している。佐島（2009）は、「まず視覚を活用することの楽しさに気づき、保有視覚の積極的な活用とその基礎的能力を育て……。」と指摘している。この段階は、これらの指摘と同様のねらいを持っている。決して、「〇〇が使えなければいけない。」とか、「〇〇が先だ」といった、大人の都合を優先させてはいけない。

③見ようとする気持ちを見出し：視覚活用をより効率化するための視覚補助具の利用技術を熟達させる段階。拡大鏡・単眼鏡・拡大読書器・タブレットPCなど、どれか、またはいくつかの視覚補助具を使いこなし、使いこなすことで、より見える事を体験させ、さらに努力して使用技術を向上させ、見ようとする気持ちを見出す活動を行う。見る楽しさを十分に味わい、見ることの意義を実感している場合は、トレーニング的なアプローチも有効である。トレーニングの実際についてはRandall T. J. (1983)（梁島・石田（1992）訳）、稲本・小田・岩森・小中・大倉・五十嵐（1996）、氏間（2011）などの方法が参考になる。指導例は示されているが、トレーニングの際は、何のために利用するのか、その使用目的を明確にし、その達成に向けた指導が重要である。指導プログラムを実施することが目的とならないようにトレーニング計画を立てたり目標を設定することが指導者には求められる。

④よりよく見ようとする態度を醸成する：目的に応じた補助具の選択と未熟達技術を獲得する段階。不慣れだったり、人前での利用を恥ずかしいと思っていた視覚補助具であっても、目的に応じてよりよい道具を選択して、よりよく見ようとする態度へと進化していく段階である。第3段階までが十分に経験できていることで、例えば、iPadのカメラアプリ

りで電車の電光掲示板を映して見たとき、問題なく画面に表示させるものと、そうではないものがあるといったように、今まで利用していた道具の短所についても自覚がある。さらに見ることの意義も十分に理解されているため、第4段階の態度の醸成は無理なく実施できる。氏間（2015）は、ある小学生が、単眼鏡のトレーニングのみでなく、iPadを利用して見る楽しさを感じながら、見ることの意義を認識することで、単眼鏡の扱いがより能動的になったことを報告している。このような事例からも、いかに第1段階から第3段階までが重要であるかをうかがい知ることができる。

これらの、4つの段階は、佐島（1999）が指摘する指導ステップの基本的考え、「見える・分かる・できる活動」にも対応する。つまり、第1段階が「見える活動」、第2段階が「分かる」活動、第3段階が「できる活動」であり、さらに第4段階として「発展的な活動」を加えた形である。この段階はスペクトラム状に移行するものであり、また絶対的な順序性があるとは限らないが、教育相談や授業研究を行う中で、児童生徒の内面を捉えながら、目的に応じたトレーニングをオーダーメイドし、視覚補助具の選定や指導の実施を行う必要性を、私たちは経験してきた。iPadの指導も、この流れの中に位置付けている。

3. iPadの活用の実際

本章では、iPadの活用場面を、学習材、教授材、視覚補助具、情報処理機器の4つの視点で整理し、利用法を紹介する。

（1）学習材としてのiPad

学ぶ（学習）ための原料（材）という意味を込めて、学習材と表現する。

図2は、北九州視覚特別支援学校の北野琢磨氏と行った科学ヘジャンプ in 岡山（2012年10月28日実施）でのワークショップの終盤の場面である。ワークショップでは、「音を体験しよう」をテーマに、音は個体を伝わる、

液体を伝わる、気体を伝わる振動であることを体験的に学び、最後にオシロスコープを用いて、その振動を見ることができ活動を設定した。そこでは、それぞれが発する声を見たり、正弦波を発声器で出力し、振動数を数える活動を行った。このオシロスコープと発声器の役割をiPadが担った。その結果、次のような効果が得られた。①オシロスコープを一人一台（one to one）で準備でき、他人を気にすることなく、納得がいくまでじっくりと、見やすい距離で観察することができ、②オシロスコープの画面は視機能に合わせて白地に黒と黒地に白を選択でき（アクセシビリティ機能）、③机の上に各自のオシロスコープを平置きにして並べて、お互いが観察した波形を比較することができた。これらの効果を市販のオシロスコープ専用機でどこまで実現できるだろうか。ここで利用したアプリは、iPhone用の「FreqAnalyzer」というアプリであった。iPhone用のアプリをiPadにインストールすると2倍のサイズで表示できる。ボタンなどのサイズも大きくなるため、



図2 「音を体験しよう」ワークショップの様子



図3 東洋医学の模擬授業の様子

弱視者の中には、iPad用が用意されているアプリであっても、iPhone用のアプリを入れて使っているケースもある。このように、じっくりと、視認性が高く無理なく、十分な時間を確保した活動は、香川（2009）が指摘する、弱視の基本的支援そのものである。

図3は、視覚特別支援学校で行った東洋医学の模擬授業の一場面である。授業で登場した漢字に「虚」があった。ここに写っている生徒は、その漢字を「漢字筆順辞典」アプリを利用して調べていた。弱視者が困難を感じる活動の一つに漢字の読みを調べることが挙げられる。「漢字筆順辞典」は手書きで漢字を調べ、読みや用法、筆順を確認できる。読みの文字サイズは小さいが、3本指・ダブルタップで行うズーム（アクセシビリティ機能）を用いれば、問題なく確認できる。手書きする際、多少の筆順の間違いであれば許容してくれる。この生徒のように読みが分からない漢字を直ちに検索し解決することができる。小学6年生に漢字書き取りテストを行った際、小学2年の配当漢字以上の学年の配当漢字の成績で、晴眼児よりも有意に弱視児が低かったことが報告されている（徳田・黒川・佐藤，1987）。普段、晴眼児のように、身の回りの文字や板書中の教師の手の動きを視認できない弱視児は、漢字の覚え間違いを修正したり、漢字の定着を促す機会が晴眼児よりも制限される。このようなアプリを活用し、漢字検索を身近にすることは弱視者の漢字定着に貢献する可能性がある。



図4 書ききれなかった板書をiPadで撮影する
小学5年生（弱視特別支援学級）

図4は、弱視特別支援学級での社会の授業の終盤の様子である。ノートに書ききれなかった板書を撮影している。日常的に弱視レンズを利用したとしてもどうしても書き切れないことがある。そんなとき、iPadの「カメラ」アプリを利用して板書を撮影しておくことで、家庭でのノートの整理や写し間違いの確認、正確な漢字の学習などに利用できる。中学校に進学した弱視者で板書視写で困ったことがあると回答した者は58人中52人であった（太田，1997）。弱視者の中で板書を写すことに課題を感じている者が多いことが分かる。盲学校中学部に進学した者には板書視写で困難を感じた者は0名であったことから、この困難は通常学級で際立っている。いつも自分のそばに撮影できる機械があることがどれほど心強いだろうか。私が授業見学をした中での経験だけでも、連絡黒板、教科書の細かな図、試験問題、友だちの描いた絵を撮影する通常学級の小学生、数学の解答例を撮影する通常学校に通う高校生がいた。

ここで紹介した事例は、ONE TO ONE（一人に一台）の環境であって初めて実践できるものである。さらに、板書を撮影して家庭学習で利用することを考えると、個人のタブレットPCを学校に持ち込んで（BYOD：Bring Your Own Device）利用することも検討する必要がある。

（2）教授材としてのiPad

教授材は、教える（教授）際に利用される

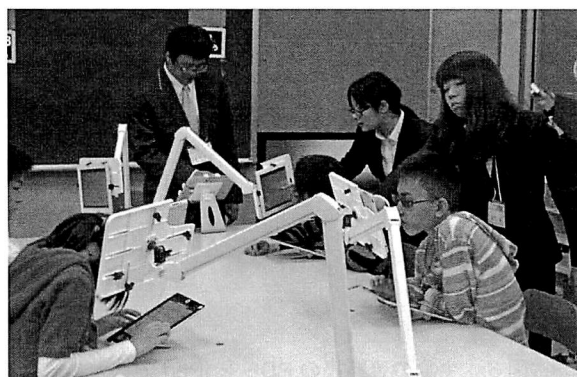


図5 教師用の資料を供覧する生徒たち

原料（材）という意味で用いる。

図5は、先に紹介した科学へジャンプ in 岡山の一場面である。教師用のiPadに表示したPDF形式の資料を、生徒用4台のiPadに表示して、供覧している様子である。「Presenter」アプリを利用して、WiFiで接続されたiPad間で供覧した。教師の手元のiPadで行うページめくり、ピンチアウトによる拡大、書き込みの内容を、生徒用のiPadで閲覧できる。さらに、生徒が別のスライドをじっくり見たいと思ったときは、自分のiPadのPDFのページだけを前後させたり、拡大したり、書き込んだりすることができ、その書き込んだPDFを保存して後で復習に利用できる。iPadの教授材としての活用法の問い合わせで多いのは、このような資料の供覧や板書の共有である。このように教師が示した資料も、教師が全員に発して書き込んだり、子どもが自身のメモとして書き込んだりしたPDFを保存して再利用しようとする、やはり one to one や BYOD の環境が必要で、さらにこのように教授材として供覧システムを構築するためにはWiFiによるネットワーク接続が必要となる。

図6は、生物の授業で、PDF化された資料集をiPadで拡大して確認している様子である。教師が教える際、拡大コピーを準備することが多いが、カラーで全てを準備するのは、設備の充実した学校でなければ困難だ。高校になると教科書は拡大されていても資料集までは拡大本は行き渡らない。さらに資料

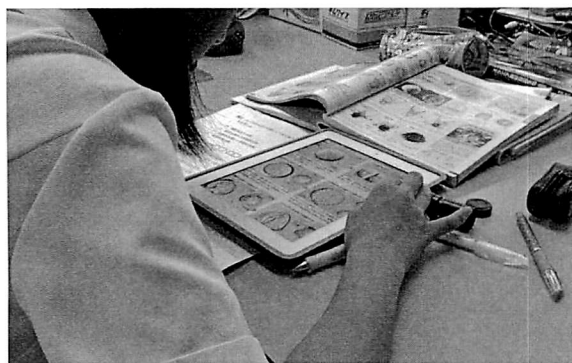


図6 生物の資料集のPDFをiPadで拡大して見ている様子（通常の高校）

集は写真がぎっしり載っており、文字も小さい。全てを拡大してしまうと、拡大教科書の比にならないほど多くのページ数になり、実用性が低くなってしまう。そんな状況を打開するのがタブレットPCだ。中野が研究リーダーで取り組んでいる研究はこのようなニーズに貢献するものであり、すでに高等学校の教科書デジタルデータをiPadで利用する実証試験が視覚特別支援学校でスタートしている（小倉・山本・中野・相羽・氏間，2014）。この生徒は視力が0.1で、写真や文字の確認はiPad上で行い、マーカーや書き込みは紙の冊子上で行っていた。生徒が追いついていないときは、教師が操作を補助していた。教師にとって、一般的なツールが視覚補助具になっていることで、教えやすさが向上していると考えられる。また、この生徒の場合、iPadにPDFを保存して利用することを提案したのは、生物の教師であった。一般的なツールを視覚補助具として用いる効果の一つである。つまり、特別な視覚補助具の場合、通常の学校の教師は、自分にはその専門性がないと考え、積極的に活用法を示したり、操作法を助言したりすることを期待しにくい。しかし、一般的な機器の一つであるiPadが視覚補助具の役割を担うことで、本ケースの場合、教師がその活用法を提案し、操作の支援もおこなってもらえた。インクルーシブ教育時代のこれからの弱視者支援を考えるうえで貴重な経験であった。

（3）補助具としてのiPad

EVES（electronic vision enhancement system）の代表として、拡大読書器が位置づいているが、いまやタブレットPCもその一翼を担っている。最新の拡大読書器開発において、タブレットPCと据え置き型拡大読書器が融合した機器が登場しているほどである（氏間・韓，2014）。そんな中iPadをEVESとしてよりよく利用するための研究（氏間・木内，2012）が行われている。iPadは、EVESを用途として開発されていないに

も関わらず、その用途に注目が集まる、異色の存在なのかもしれない。EVES の中では異色であるが、弱視者の授業でタブレット PC を導入する際、最も基本となる利用法であり、タブレット PC 初心者の教師が実践しやすい活用法である。理科授業で iPad を導入して弱視生徒が確認できる事象や行える操作が増え、生徒が積極的に興味・関心を持って実験や観察を行う様子が以前にも増して見られたという報告（北野・氏間，2013）が示すように、弱視者自身が見える環境を整えることで、積極的に授業へ参加できるようになり、その身近なツールとして iPad が存在している。

図7は、中学校の弱視特別支援学級で行われた理科授業の様子である。電流計や電圧計の表示盤をスタンドに取り付けられた iPad で拡大して観察している。通常の学校では、視覚特別支援学校にあるような表示盤が大型の黒板用の電流計を所有していることは珍しいだろう。供覧用で所有していたとしても、それは全体での共有用であり、弱視者のために利用されることは想定していないと考えられる。視覚特別支援学校ほど視覚支援の教材・教具が充実していない通常の学校であっても、スタンドに取り付けられた iPad を計器の前に置き、「カメラ」アプリでズームすると、表示盤が iPad の画面いっぱいになって表示される。専用の拡大読書器ほどの出費を伴わず、EVES としても利用できる iPad は、学校の種別を問わず、EVES として弱視者の見えを支援する機器としての実効性が高



図7 電流計や電圧計を iPad で拡大して観察している様子（中学校弱視特別支援学級）

い。この応用は通常学校・視覚特別支援学校の別を問わず、いくらでも想像できるだろう。こうすることで、通常学校であったり、大型の電流計等が整備されていない視覚特別支援学校であっても眼前で拡大された表示盤をじっくりと観察したり、必要があれば写真や動画で記録したりすることができる。さらに「明るく大きく」アプリを利用すれば、iPad の画面上でライブ映像に対してコントラストや明るさを調節できたり、コントラスト極性を切替えたりできるため、単に拡大されるだけでなく、コントラストの点でも見やすい表示盤を短時間で作り出すことができる。コントラストの調整まで行おうとすると、タブレット PC でなければならない。

図8の写真は冬芽を撮影したものである。冬芽と一緒に定規を写し込むことで、写真をピンチアウトして、定規の目盛やその間隔を拡大することができる。そうすることで弱視者は自信を持って1mmの目盛を数えることができるようになる。普段、長さ・角度・温度など、目盛を読み取って測る活動は、弱視者は苦手であり、自信をもてない活動となりやすい。タブレット PC を用いて拡大することで、苦手な活動を一つ減らせることにつな

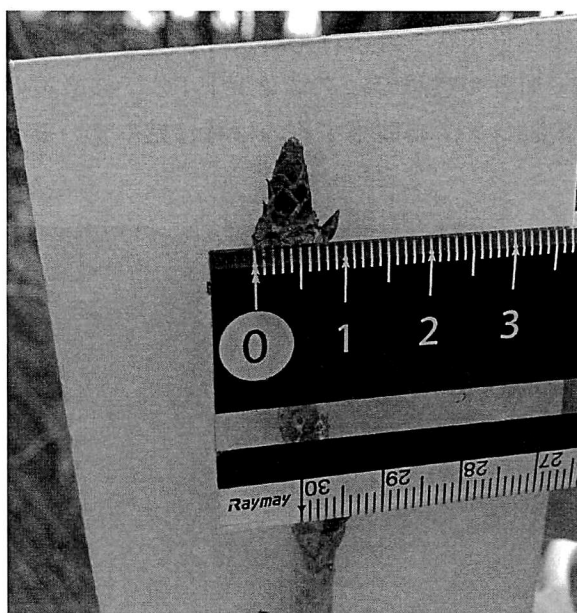


図8 冬芽の観察で撮影された写真（北九州視覚特別支援学校）

がったケースである。この写真では、背景に白い板を置いているが、背景に対象物とのコントラストが上がるような色を配することで、弱視者は対象物を捉えやすくなり、観察を促すことができる。最新の機器の活用の際にも、このような弱視教育の基本は重要である。

図9は、顕微鏡の接眼レンズの視野をiPadで拡大している様子である。顕微鏡には専用のカメラやその画像を表示するパソコンソフトも市販されている。しかし、iPadを利用することで、①顕微鏡の接眼レンズを覗くのと同一姿勢で顕微鏡に対することができ、②顕微鏡の操作がしやすくなる、③iPadのアプリ（例えば、明るく大きく）を利用することで、プレパラートのコントラストが低い場合に、コントラストを高めて観察しやすくなる、④動画や静止画を撮影しApple TVでの供覧が可能であるなどのメリットがある。

図9は北九州視覚特別支援学校の北野氏と行った科学へジャンプ（in EHIME 2014年11月23日実施）の様子である。葉の気孔のレプリカのプレパラートを各自が作成し、顕微鏡で観察している様子である。はじめは、顕微鏡の接眼レンズにiPadのカメラを合わせることに苦労していたが、作業を繰り返す中で、プレパラートの作成を含め、技術が熟練し、観察をスムーズに行えるようになっていった。参加者の感想ではタブレットPCで顕微鏡の接眼レンズを観察するのは特に見やすいよう



図9 顕微鏡の接眼レンズの視野を映している様子

であった。

最後に、ある中学校の弱視学級の生徒AがiPadを車いすに取り付けて修学旅行に参加した時の様子を紹介する。2012年12月のある日、iPadを貸出し利用してもらっていた中学校の担任教諭から「修学旅行へ持って行っていいですか」との連絡が入った。もちろん、快諾し、A君は車いすを利用していたので、すぐにiPadを車いすに取り付けるアームを発送した。修学旅行が終わった後、先生からの報告メールと写真が送られてきた。その写真には、友達と一緒に記念撮影したA君が写っていた。担任の先生のメールには、iPadで観光地を見ている彼に友だちが話しかけたり、彼のiPadの写真と一緒に見たり、彼が集団の真ん中にいたり、初めて見る、A君と友達との関係がそこにはあったと書かれていた。単眼鏡で見学していた際は、①友達とは距離感があり、②何が見えているのか確実にはつかめず、③見せたい事象の指示も出しにくいといった状況があったようだ。しかし、タブレットPCで見学することにより、①友達はみなれた機器で、一般的な機器であるため、近寄りやすく、②見えているものが視覚情報として確実に把握でき、③見るべき事象をその場で指示したり、拡大して画面いっぱいにしたりといったことが可能となる。さらに、鮮明な画像は晴眼の同級生にとっても魅力的であり、それら様々な要因が作用して、A君と友達とのこれまでは見られなかった関係性が見られたものと考えられる。タブレットPCは、全ての場面で視覚補助具として利用できるわけではないが、これまでの視覚補助具にはない長所をもっている新たな視覚補助具であることに間違いない。ただし、最近経験したことであるが、通常学級でiPadではなく、単眼鏡を使っている児童に会った。本児は目立ちたくないということのようで、単眼鏡は手に収まり、あまり目立たない点を、単眼鏡利用の理由としていた。このように、タブレットPCよりも単眼鏡の方が心理的な抵抗感が低い場合もある。利用者の声に耳を

傾けて支援をしていく必要性を感じた。

(4) 情報処理機器としての iPad

最後は、情報処理機器としての iPad だ。そもそも iPad はタブレット型携帯情報端末であるから、本来の機能といえる。

図10は、弱視の高校生が彼女所有の iPad を用いて撮影して「先生 生物の時間の成果です。授業中+20分かかりました 笑」というメッセージと共に送ってくれたものだ。彼女は生物を選択しており、顕微鏡の操作に習熟したいということで教育相談に訪れたことがある。タブレット PC は操作が容易といっても、その操作を習得する過程は必要となり、それ故に適切な指導が求められる。彼女はこのような写真を撮れるようになり、撮った写真を処理して活用している。ノートなどにも再利用ができるだろう。

図11と12は、科学へジャンプ in EHIME の様子である。図11は、気孔を顕微鏡で観察し、撮影した写真を iPad 上のワークシートに「GoodNotes」アプリを用いて貼り付け、文字を書きこんで、学びを整理している様子である。この後、ワークショップでは GoodNotes で各自が作成したワークシートを「Presenter」アプリを用いて供覧した。



図10 弱視の高校生が撮影した顕微鏡の視野
(ミクロメーター付)

さらに、プリンターで印刷し、参加者がお土産として持ち帰った。図12は、小学3、4年のワークショップである。みかんの葉を肉眼・iPad・顕微鏡+ iPad で観察し、手触りや臭いも含め観察した内容を、「ロイロノート」アプリで整理した。整理したプレゼンテーションデータは、各自の iPad から AppleTV へ WiFi 経由で送られ、AppleTV の出力が各自のテーブルに設置されているパーソナルモニターに VGA で送られ、映し出され、供覧された。さらに、各自のプレゼンデータは動画として DVD 化され持ち帰ってもらった。家庭や学校で今日の学びを報告して欲しいという願いからだ。

iPad は情報処理機器であるため、他の情報処理機器同様に応用可能性がとても高い。ただ、特筆すべきは、1台で静止画・動画・文字等の情報処理が可能であること、さらに標準で豊富なアクセシビリティ機能が搭載さ

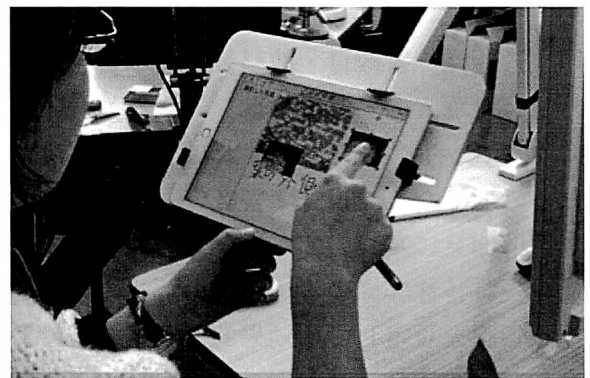


図11 観察した内容をワークシートにまとめている様子 (高校生)



図12 観察内容を供覧している様子 (小学3年)
観察内容を写真や動画に撮り、それをロイロノートでまとめ、各自のテーブルに設置されているパーソナルモニターに映し供覧している様子

れているため、多くの見え方に対応できるということである。図12の小学3年生は視力0.02で、普段は点字を用いて学習している。しかし、ロイロノートを器用に使いこなし、彼女もワークショップの最後はDVDを持ち帰った。弱視教育の基本的考えである、「保有視機能を最大限に活用した教育」に立ち戻れば、点字を常用していたとしても、このような視覚を活用した観察の機会重要であり、それを身近にするのが現段階ではiPadであると考えている。

4. 課題（これから取り組むべきこと）

前章の事例から、教育機器、視覚補助具、情報処理機器としてのiPad利用の効果を少しは説明できたのではないかと考える。しかし、このような有望な実力者であっても、その機能を最大限に引き出すには、これから積極的に取り組まなければならない課題がある。この点について触れる。

（1）視覚障害教育・教科教育の本質を踏まえた導入の一層の推進

タブレット端末を導入すれば課題が解決されるのではなく、視覚障害教育、教科教育の専門的知見に基づいて、授業等のねらいの達成や視覚特性等によるニーズの解決のための授業仮説を設定して、効果的に利用できるよう、一層の充実した研修が必要である。「不易流行」の考え方を借りれば、このような新たな手法の登場により、それを積極的に導入すること（流行）で、改めて本質を知ることができたり、本質について再定義できたり、本質を学びなおしたりといった、「不易」の部分の洗練させていくことができる。今は、その良い機会と捉えることもできる。

（2）教育機器・学習機器・視覚補助具・情報処理機器の選択肢の一つとしての位置づけ

視覚補助具はもちろんのこと、学習・教育機器、情報処理機器の選択肢の一つとして位

置付ける必要がある。現在は当たり前になってきた、弱視レンズや拡大読書器も弱視教育に登場してきたときには、こんなものを使わせるよりも、点字を使って、眼を温存すべきであるといった意見にさらされたと聞く。しかし、当時、それら、今は当たり前となっている機器の普及に汗を流した人々がいて、それらの機器は当たり前の存在となったのだと考える。時代が進めば、当然、技術革新により、より魅力的で効果的な、これまで満たされなかったニーズを満たしてくれる機器が登場する。当時、弱視レンズ等の普及に汗を流した先人のごとく、我々も、今、汗を流したいと考えている。

（3）利用目的・利用者の実態を踏まえた機器の選定

「うちの施設は〇〇です。」といった、施設に依存して同一の機器で統一するのではなく、利用目的・利用者の実態を踏まえた機器の選択を行う必要がある。施設が機器を使うのではなく、あくまでも機器を使うのは児童生徒であることを忘れてはいけない。各施設に弱視レンズのトライアルセットがあり、それぞれの長所・短所を指導できるのが視覚障害教育の専門性の一つであるように、様々な機器のトライアルができ、おおまかな利用法を説明でき、長所・短所が説明できることが、これからの視覚障害教育の専門性の一つとして加わるだろう。

（4）メディアリテラシー・セキュリティ・疲労への対応等の情報教育の実質的な充実

機器やコンテンツ・著作権等の知識とそれを処理する技術、ネット時代の個人情報のコントロールや、他人のプライバシーの取り扱いを含めたセキュリティの知識と技術、眼精疲労への対処法を踏まえた利用法について、児童生徒が実際に活用することを目標に据えた実質的な情報教育が求められる。

(5) 児童生徒の持ち込み機器 (BYOD) を前提とした学校での無線 LAN 接続環境整備の推進

タブレット PC の機能を最大限に引き出した教育を行うためには個人の機器の持ち込み (BYOD) ができるようにする必要がある。弱視レンズの選定の際、トライアルセットを貸し出し、用途が立ったところで個人用を購入するのと同じである。そのためのルール作りも含めた取り組みを促す必要がある。そのためには学年が限定されるものの、就学奨励費がより一層適切に運用されるべきであろう。制度があるが、それを使いこなせないというのは避けたいものであるし、利用者の立場に立てばそのような事態があったならば承服しがたい事態ともいえよう。

さらに、校内に持ち込まれた個人の機器を校内ネットワークに接続できるような環境整備を積極的に進めていくことが求められる。既にある利用規定は BYOD を想定していないし、無線の利用も想定していない。さらに自治体の行政事務処理ベースで策定されている場合も少なくない。教育活動を、行政事務処理で求められる情報機器活用の範囲内に収めることは本末転倒であることはいうまでもない。教育活動ベースの情報機器やネットワークの利用規定の策定が早急に進められていく必要がある。

5. おわりに

このように、現段階で iPad は特に弱視者にとっては、利用者それぞれの目的に応じて情報処理をより発展させることができる、これまでにはない機器である。その機器を活用する力を児童生徒が身につけられるような、卒業後、児童生徒たちが情報機器を使いこなして、夢を叶え、豊かな人生を歩んでいけるような、そんな学びをさせることが、教育には求められているのではないだろうか。点字や漢字、弱視レンズと同じく、情報機器の知識や利用技術を、卒業後、独自に身につけることは難しい。特に視覚障害者向けパソコン

教室が身近にない現状を考えれば、その困難さは一層大きいことが理解できる。情報処理機器が彼らの人生に及ぼす効果を考えれば、今、私たちが取り組まなければならない指導の主要な項目の一つとして情報処理機器の指導は外せないし、タブレット PC はその有力な選択肢である。

ここでは、主に弱視教育をベースに、その有効性を論じたが、盲教育や重複障害教育等での実践も進んでいる。それらは、またの機会に紹介する。

メッセージ

視覚障害者の情報補償の発展は、技術革新と相まって向上してきました。本稿をご覧いただいた後で、従来の視覚支援や視覚補助具のみならず、iPad への親近感が高まっていただけなら嬉しく思います。私たちは、今、新たな技術を手にかけています。そこに身を置く、私は、弱視教育の関係者の一人として、じっとしてはいられない感覚を感じてきました。

以下は、弱視の人たちと iPad を持って原爆資料館を訪れた際に参加者からいただいた感想文です。

「先日、iPad で遠くの物を写真に撮って大きくしたり、体験したりしましたが、その鮮明な画像にびっくりでした。考えると普段の生活で、どうせ見えないから……と無意識に諦めていたことが多かったなど。操作が簡単なこと、また補助具でなく誰もが使うような物で、見えにくさをサポート出来る点がいいなあと思います。」

「資料館や博物館は、スルーするのが日常でした (笑) 見える喜び感じました！ありがとうございました！！」

ここに書かれているように、弱視者は、日々の生活の中で、見えなくてあきらめていたり、それが当たり前になっていたりしていることが意外に多いことを、私たちは再認識したいものです。そのような状況を改善するために、人前で使うことに抵抗感の少ない機

械を視覚補助具の一つに位置付けることは、自然であり、有意義なことです。教師の1年は何度も訪れますが、子どもたちにとっての1年は、二度と訪れないチャンスです。教育者はそのことを忘れてはいけないと思います。

より一層、弱視教育を児童生徒の為に発展させるために、みなさまと一緒に汗を流せることを幸せに感じております。

引用文献

藤川治 (1970) 生理学実践実習におけるエレファックス等の活用について. 弱視教育, 8 (3), 52-53.

本間知子 (1978) 英文科専攻の強度の弱視学生によるオプタコン学習について. 弱視教育, 16 (2), 27-30.

稲本正法・小田孝博・岩森広明・小中雅文・大倉滋之・五十嵐信敬 (1996) 教師と親のための弱視レンズガイド. コレール社.

猪平真理 (1999) a. 見ることを楽しませ, 見る意欲を養う. 視力の弱い子どもの理解と支援. 香川邦生編, 130-131, 教育出版.

香川邦生 (2009) 3. 視力の弱い子どもの支援の基本. 小・中学校における視力の弱い子どもの学習支援, 香川邦生編, 12-20, 教育出版.

川嶋栄子・小椋規子・柿澤敏文 (2013) デジタルカメラ等を視覚補助具として活用している事例について. 弱視教育, 51 (1), 1-9.

北野琢磨・氏間和仁 (2013) 理科授業における弱視生徒への多機能携帯端末の活用について—iPadを中心とした検討—. 弱視教育, 51 (1), 20-27.

湖崎克・中山周介・岩井寿子 (1969) キーラー弱視レンズ長期使用者の使用状況. 弱視教育, 7 (3), 45-50.

教育機器編集委員会 (1972) 産業教育機器システム便覧, 4 (5), 32-33, 日科技連出版.

村中義夫 (1977) TV式弱視者用拡大読書器の利用状況調査. 弱視教育, 15 (5), 81-

86.

Meurant, R. (2010). The iPad and EFL Digital Literacy. *Communications in Computer and Information Science*, 123, 224-234.

Murphy, G. D. (2011) Post-PC devices: A summary of early iPad technology adoption in tertiary environments. *e-Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 5 (1), 18-32.

長測道香 (1968) 弱視レンズの使用状況について. 弱視教育, 5 (6), 131-135.

小倉正幸・山本一寿・中野泰志・相羽大輔・氏間和仁 (2014) タブレット情報端末を用いた弱視生徒の指導実践報告—拡大教科書として・学習支援機器として—. 弱視教育, 52 (2), 1-6.

太田裕子 (1997) 通常の中学校に進学した弱視生徒の学校生活の実態と必要とされる支援について. 弱視教育, 34 (4), 1-7.

Randall T. J. (1983) *Understanding Low Vision*. American Foundation for the Blind. 梁島謙次・石田みさ子監訳 (1992) ロービジョン理論と実践. 第一法規出版, 199-312.

佐島毅 (1999) d. 指導ステップの基本的考え. 視力の弱い子どもの理解と支援. 香川邦生編, 102-103, 教育出版.

佐島毅 (2009) 3 見る機能の発達を促す指導の基本. 小・中学校における視力の弱い子どもの学習支援, 香川邦生編, 59-68, 教育出版.

佐藤守・中野泰志 (1993) パソコンを利用した読みの指導. 弱視教育, 31 (1), 7-13.

徳田克己・黒川哲宇・佐藤泰正 (1987) 弱視児の漢字書き成績を規定する漢字諸属性の分析. *特殊教育学研究*, 25 (1), 17-24.

氏間和仁 (2011) MNREAD-Jkにより拡大鏡の妥当性を検討した1事例. *日本ロービジョン学会誌*, 10, 63-67.

氏間和仁 (2015) 小学校におけるタブレット端末の活用の効果. 第56回弱視教育全国大

会抄録集，印刷中。

氏間和仁・韓星民（2014）第11回国際ロービジョン学会参加報告．弱視教育，52（1），13-20.

氏間和仁・木内良明（2012）弱視教育における携帯端末の活用に関する基礎的研究－

EVESとしての活用のための基礎的研究－．弱視教育，50（1）8-12.

若松歩・小島慶太・本沖萌美・氏間和仁（2010）弱視の幼児の療育活動の事例報告．弱視教育，48（2），12-15.