

活動報告書(1)

報告者氏名:伊波 興穂

所属:沖縄県名護市立大北小学校

記録日:2015年 2月 24日

【対象児の情報】

・学年 小学5年男児 (A児)

・障害名 聴覚障害

・障害と困難の内容

- ・中~高度の聴覚障害 (右:75.0dB/左:70.0dB) で、両耳に補聴器を装着している。難聴学級に在籍。
- ・知的な遅れはなく、準ずる教育課程に沿って学習している。(国・算・自立活動以外は交流学級で学習)
- ・交流学級では FM マイクを使用している。また、友達と1対1であれば音声のみでも会話ができる。
- ・複数の音声を同時に判断したり聴き分けたりすることが難しい。グループ活動や話し合い活動では受け身になってしまい、友達に質問したり自分の意見を伝えたりすることが難しい。
- ・自分のきこえにくさについて、友達に知ってほしいという気持ちが出てきている。
- ・自分の考えや思いを文章に書いて表すことが苦手。(動詞や助詞の活用に誤りが見られる。)
- ・屋外や騒がしい場所では電話でのやりとりに困り感がある。

【活動目的】

- ・当初のねらい ① グループ活動や話し合い活動の中で、主体的に自分の考えを伝えたり質問したりできる。
② 自分自身の「きこえにくさ」について、考えや思いをまとめ、友達に伝えることができる。
③ 保護者や教師とメール機能を使って連絡を取り合うことができる。

・実施期間 2014年5月~2015年2月

・実施者 伊波興穂

・実施者と対象児の関係 難聴学級担任

【活動内容と対象児の変化】

・対象児の事前の状況

- ① グループ活動や話し合い活動では、わからないことや聞き取れないことがあっても自ら尋ねたり助けを求めたりすることが苦手。A児からは「質問してもどうせ聞こえないのに」という声が聞かれた。紙面での筆談では、書かれた言葉や指示語の意味がわからず、内容が理解できないまま「わかった」と言ってやりとりを終わらせようとすることも多かった。
- ② Q-Uテストの結果(5月)では、A児は「侵害行為認知群」にプロットされ、「クラスの人たちはあなたを応援したり協力したりしてくれるか」「失敗したときにクラスの人が励ましてくれることがあるか」の質問では「あまりそう思わない」と回答した。また、自分の障害について考える授業の中で実施したアンケートには「みんな(のおしゃべり)がうるさくて先生の声が聞こえない時がある」「みんなと同じように聞こえたら、一緒におしゃべりしたい」という文が見られ、自身の「きこえにくさ」や交流学級の友達と関わりたいという様子がうかがえた。
- ③ 普段、静かな環境であれば電話でのやりとりも可能で、保護者へは学校の交流電話を使用していたが、部活動を始めてからは屋外から保護者へ電話する場面も増え、雨天時や周囲が騒がしい場所では声が聞き取れないことがあった。保護者からも「メールでのやりとりを考えたい」という相談がよせられていた。

・活動の具体的内容

取り組み① グループ活動の中で筆談をするツールとして、「カメラ」「Notability」「筆談パット」を活用

取り組み② 自分の気持ちや考えを整理し、友達に伝えるためのツールとして、「ロイロノート」を活用

取り組み③ 児童と保護者が連絡をとりあうためのツールとして、「メール」を活用



・対象児の事後の変化

取り組み①:iPad で筆談



これまで行ってきた紙での筆談はA児にとって書かれた言葉の意味がわからずに、わかっていない場合でも「わかった」と言って筆談を終わらせる様子がみられた。そのため、iPad で写真を取り込み、その写真に文字を書き込む形での筆談ができないかと考えた(Fig.1)。

そこで、話し合い活動やグループ活動の機会が多い理科の授業を中心に活用を試みた。5月はA児や周りの児童にiPadの使い方や授業で使用する理由などを理解してもらうため、難聴学級担任も一緒に授業に参加し【「カメラ」で写真を撮る→画像を

「Notability」で読み込む→わかったことを写真に書き込む】という流れを確認した。子どもたちにとって「Notability」のアプリは操作がしやすかったようで、どの児童もすぐに使い方を理解して活用し始め、グループでメモを作成できた(Fig.2)。しかし、A児は周囲の児童が操作する様子をながめているだけだった。

6月からは、A児を含めたグループ全員が自由に活用できるようにした。すると、周囲の児童が写真をとってグループ内で示し、それをもとにグループで話し合う様子がみられ、その輪の中にA児も参加することができた。メダカのオスとメスのからだの違いについて話し合う活動場面は、グループの友達の撮った写真を見てA児から「これ、メスだよ。」と友達へ話しかけ、文字を書き込んで伝えることができた(Fig.3)。

7月には、A児が写真に文字を書き込み、初めて友達へわからないことを質問することもできるようになった。2学期も取り組みを継続する中で、10月には友達がわからずに悩んでいるとA児からiPadを見せながら教えてあげる行動がみられた。これまでは常に教えてもらう側だったA児が友達に教えてあげることもできるようになってきた。また、社会科や外国語活動など理科以外の教科でもiPadを使う機会が広がってきた(Fig.4)。

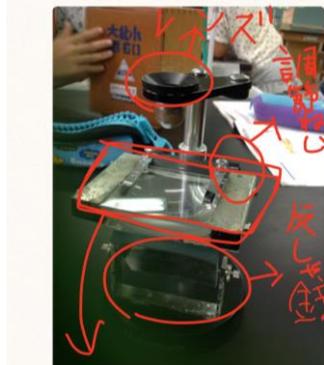


Fig.2 : グループで作成したメモ



Fig.3 : A児から友達に伝えている様子



Fig.4 : iPadを使った話し合い活動

取り組み②:iPad でプレゼン



A児の困り感を交流学級の友達に知ってもらうため、7月に難聴理解の授業を行った。その中で、A児から友達にわかってほしいことを伝える時間を設定し、発表に向けて自分の考えをまとめる学習に取り組んだ。

A児は動詞や助詞の活用に誤りがみられ、文章で自分の思いを表現することに苦手意識がある。そこで、簡条書きのカードでも直線的にカードを配列することで発表の流れをイメージしやすく、また、カードを自由につないだり並び換えたり、スライドを流して確認したりしながら取り組める「ロイロノート」を使用した(Fig.5)。

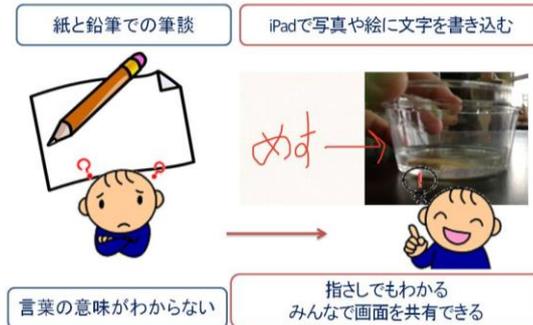


Fig.1 : iPadを使った筆談の取り組み

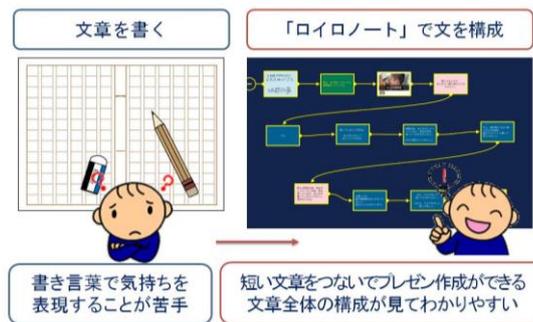


Fig.5 : iPadを使って友達に思いを伝える

箇条書きでいいことを伝えると、ローマ字入力でスムーズに数枚のカードを作成できた。また、画面上でカードを自由に並び替えて発表の内容を考えるうちに、徐々に伝えたいことがかたちになってきたようで、自分からカードを並べ替えたりカードの言葉を付け加えたりしながら発表原稿を作ることができた(Fig.6)。作成したカードの一部には「もし、みんなと同じように聞こえる耳だったら、たくさんの中でおしゃべりをしたい」という記述がみられた(Fig.7)。



Fig.6：直線的に並んだカードの並び換え

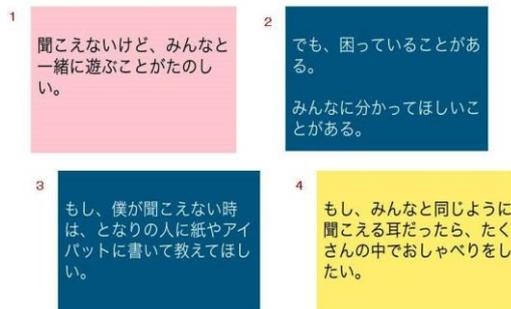


Fig.7：A児が作成したカードの一部

難聴理解の啓発授業は、大きく分けて3つの構成で行った。①グループに分かれ、各グループ一名が難聴役をし、サポートがない状態で授業を受ける体験をする。②グループ内に難聴の友達がいたら、どんなサポートがあればみんなと一緒に勉強できるかを各グループで話し合い、実際にグループで考えたサポートの方法を実践してみる。③授業の最後にA児から友達に向けて自分の気持ちを伝える、という流れで行った。

①の活動では、難聴役をした児童の感想発表の中で、「静かな時は先生の話していることも分かるけど、みんながしゃべっていたら何の話をしているかわからない」「みんなが笑っていたら自分が笑われているのかと思って不安になった」など声が聞かれ、その思いを学級全体で確認した。

これらの発表をうけ、②の活動を始める前に教師から「みんなが一緒に勉強できる方法を考えてみよう。難しい方法ではなくて、実際にみんなにできる方法を考えよう。」と子どもたちに伝え、グループ活動をスタートさせた。すると、子どもたちは口を大きく開いて話をしたり、紙に文字を書いて難聴役の友達に見せたり、交流学級に掲示していた指文字の表を使ったりと、グループごとに様々なアイデアが飛び出し、難聴役の友達も一緒に話し合い活動に参加するために自分たちにできる方法はどんなことがあるのかを真剣に考える様子が見られた(Fig.8)。

その後、③の活動としてA児から友達へ向けてわかってほしいこと、お願いしたいことを伝える時間を設定した。普段自分の思いを友達の前で発表することが苦手なA児だが、一人でiPadを操作しながら自分の思いを伝えることができた(Fig.9)。

授業後、交流学級児童のワークシートには「A君がみんなと遊ぶことが好きだといってくれて嬉しかった」「もっとA君のことが知りたい」「A君がわからない時は、紙に書いたり大きく口をあけて話したりしようと思う」などの感想がみられた。また、A児にこれらの感想が書かれたワークシートを見せると「みんながわかってくれて嬉しい。」と答えていた。

また、A児の同学年である5年生全体で総合的な学習の時間に福祉の内容について学習していることもあり、5年生すべての学級で同様の啓発授業を行い、その中でA児から同級生へ困っていることやわかってほしいことを伝える時間を設定することで、他のクラスの同級生にも自分の思いを伝えることができた。



Fig.8：ヘッドホンをつけた難聴役の児童と筆談で伝えようとする同じグループの児童



Fig.9：A児が発表している様子

取り組み③:iPadでメール



A 児は静かな場所であれば電話でのやり取りも可能で、これまで保護者との連絡手段としても、学校に設置されている公衆電話を使用していた。しかし、部活動に入り、屋外や騒がしい場所で保護者に連絡する機会が増えてくると、保護者の声がきこえずに待ち合わせの場所で保護者に会えないということが起こり、A 児も保護者も不安を感じていた。

そこで、メールの機能を使い、保護者や教師と連絡を取り合うことで自分の伝えたいことが正しく伝わる経験をしてほしいと願い、もともと iPad に備えられているメールの機能を使い、取り組みをスタートした(Fig.10)。

メールの入力方法や送信方法はすぐに覚え、写真を添付して送ることもすぐにできるようになった。部活動の送迎時に保護者と連絡を取り合う手段としてメールを活用してからは、スムーズに連絡がとれるようになり、行き違いなどのトラブルは起こっていない。保護者からは「メールでのやり取りを楽しんでいるようで、先生とのメールを何度も確認していました」というコメントが連絡帳を通して寄せられた。

また、覚えたメールの機能を使い、自分から宿題のわからない問題について担任へ質問してくることもあった(Fig.11)。



Fig.10 : メールを使い、連絡を取り合う

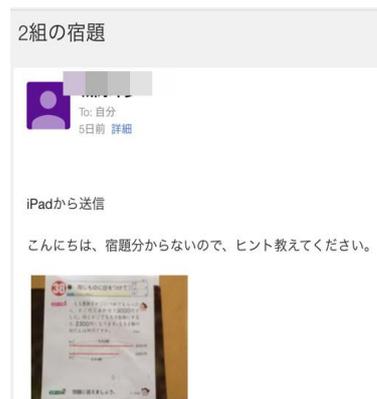


Fig.11 : 宿題に関する質問のメール

【報告者の気づきとエビデンス】

・主観的気づき

取り組み①:iPadで筆談

言葉だけではわからないことでも写真を介することで友達と情報を共有できたことが、A 児が主体的に友達へ質問したり教えたりする行動につながったのではないかと。

取り組み②:iPadでプレゼン

自分の思いをクラスの友達に伝えることができたことで、友達に分かってもらった喜びや自信をつけることができたのではないかと。

取り組み③:iPadでメール

学習した機能を自分が必要な場面で応用し、活用することができたことで、iPad が A 児の生活の一部になってきているのではないかと。

・エビデンス(具体的数値など)

取り組み①より：筆談での取り組みをふり返っていた時の A 児からのコメント

「紙での筆談の時は、みんなが集まってくるから恥ずかしい。iPad はみんなで使うから、みんなで使っている時ははずかしくない。」という言葉が聞かれた。

→書き言葉だけではわからないことが、写真を介することで友達と情報を共有できたことや、これまでの紙を使った筆談では「自分だけ、一人だけ」と感じていた A 児が iPad を使って「みんな」と一緒に使えた(Fig.12)、共有できたという経験が、彼が主体的に質問するという行動につながったと考えられる。



Fig.12：友達と一緒に iPad で雲の量を調べる A 児

取り組み②より：iPad 導入前後(4月と12月)での Q-U の比較(Fig.13)

iPad 導入前では侵害行為認知群にプロットされ、「失敗した時にクラスの人が励ましてくれることがあるか」の質問に「あまりない」と答えていたが、12月に実施した結果では「学級生活満足群」へと改善がみられ、「クラスの人が励ましてくれることがあるか」の質問には「とてもある」と回答するなど、友達との関係性に係る質問項目で点数の上昇がみられ、学級生活満足群へプロットされた。

わかってくれる友達の存在が、A 児の交流学級での帰属意識を高める結果につながったと考えられる。

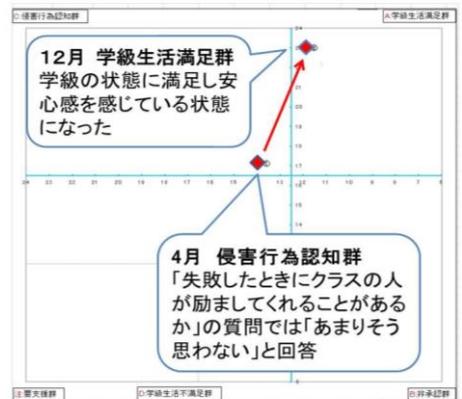


Fig.13：Q-Uの結果比較

取り組み③より：メールを使い、宿題のわからない問題について自分から質問するという主体的な行動

学習したメールの機能を応用し、困った時に必要な支援を自ら求めることができるようになったことから(Fig.8、前頁に記載)、彼にとって iPad が生活していく上で必要なツールになってきていると感じる。

・その他エピソード(画像などを含めて)

- ・「Safari」の検索履歴には、聴覚障害がありながらプロの野球選手として活躍する石井裕也投手に関して検索した跡や、「難聴 野球 甲子園」などのワードが履歴に残っており、自分自身の「きこえにくさ」と向き合っていこうとする A 児の姿が垣間見られるようになった。
- ・保護者からは、「NHK for school や国語辞典などのアプリを使って、授業でわからなかったところや意味のわからない言葉を自分で調べています。自分から調べるようになって嬉しいです。」というコメントが連絡帳を通してよせられ、A 児が自主的に iPad を学習の予習や復習にも活用する様子が見え始めた。保護者が iPad を購入予定のため、今後は学習の中で iPad を効果的に活用するための指導も視野に取り組みたい。

活動報告書(2)

報告者氏名:伊波 興穂

所属:沖縄県名護市立大北小学校

記録日:2015年 2月 24日

【対象児の情報】

・学年 小学3年男児 (B児)

・障害名 聴覚障害、知的障害

・障害と困難の内容

- ・軽~中等度の聴覚障害 (右:80.0dB/左:43.8dB) で、両耳に補聴器を装用している。難聴学級に在籍。
- ・認定就学 (当時) の判定を受けており、知的特別支援学校の教育課程を取り入れて学習をしている。
- ・他者と関わりたい意欲はあるが、わかる言葉が少ない (絵画語彙発達検査:語彙年齢3歳未満)
- ・発信は簡単で定型的な文脈に偏っている。生活言語の中でも理解していない単語が多く、伝わらないとすぐに「わからない」とあきらめてしまう。
- ・家庭や児童デイ担当からはどうやって児童から言葉を引き出していけばいいのか等の悩みが聞かれた。
- ・ろう学校で行われているような体験的な活動から言葉を学習する機会が小学校では限られている。

【活動目的】

・当初のねらい 協力学級担任や家庭、デイサービス事業所とも連携を図り、体験したことを文字や文にする活動を通して語彙の拡充を図り、児童の「伝えたい」という気持ちを高める。

・実施期間 2014年5月~2015年2月

・実施者 伊波興穂

・実施者と対象児の関係 難聴学級担任

【活動内容と対象児の変化】

・対象児の事前の状況

① 語音明瞭度は良好で、平仮名やカタカナ、小学1年程度の漢字の読み書きができる。コミュニケーション意欲は高く2~3語文程度の表出はあるが、定型的な文型にとどまっており、経験した事や思った事を伝えることに困り感がある。B児には、学習言語の土台となる生活言語から語彙の拡充を図ったりすることが重要ではないかと考えられた。そのため、小学1年のころから学校での出来事や学習の様子を写真に撮り、その写真をプリントアウトしてスケッチブックに貼りつけ、そこに学習の感想や学習した内容等を書く流れで絵日記学習に取り組んできた

(Fig.1)。しかし、小学校ではろう学校の重複学級で行われているような体験的な活動の時間を充実させることが難しく、毎日の学習活動として絵日記指導に取り組むことが難しい状況があった。また、家庭や放課後通っている児童デイサービスで何をしたらB児に尋ねてもうまく伝えることができず、学校以外の場所での活動を絵日記にするには、母親との連絡帳の内容を教師がくみ取り、そこから話題を広げるしか方法がなかった。そのことから、家庭や児童デイサービスとも連携を図りながらB児の経験や活動を言語化していく必要があると考えられた。

② 保護者やデイサービスの担当者とは、個別の教育支援計画作成のための話し合いやケース会議を行っているが、日常的な連携が図れていない現状がある。三者がそれぞれと話し合いを行っているため、児童の活動の様子や学習状況を三者が同時に共有し、語彙を増やしていくための指導方法について共通理解を図る必要があった。また、保護者からは「B児の言葉の力をどう育てていけばいいのか」「学校での様子を聞いてもうまく答えられないので、連絡帳の内容を読んで理解できている状態」という声がきかれた。デイサービスの職員からも「言葉の指導をしたいがどう関わったらいいのか難しい」という声がきかれ、指導方法の共通確認やB児の学習の様子を三者が確認し合えるような連携の在り方を検討する必要があった。



Fig.1 : 入学当時のスケッチブックを使った絵日記

・活動の具体的内容

取り組み① 生活言語の拡充と書記日本語の力を育てるためのツールとして「カメラ」「PhotoMemes」「Kids Flashcard Maker」を活用



取り組み② 保護者や児童デイサービス担当者との連携を図るためのツールとして「Twitter」を活用



・対象児の事後の変化

取り組み①:iPad でことばを広げる



まず、これまで取り組んできた絵日記の活動を「Photo Memes」という写真に説明の文を付けて保存できるアプリを活用し、iPad で絵日記をつくる学習に取り組んだ。活動を開始した5月は、教師が撮影した写真を使っていたが、2~3回学習すると、撮影する方法を覚え、「自分で撮った写真を読み込む→文章を付ける」という学習ができるようになった。文章は50音キーボードを使って入力できた(Fig.2)。

一人で操作できるようになると、交流学級での学習にiPadを持ちこむことを了承してもらい、交流学級で学習したことを写真に撮り、難聴学級へ帰ってきてから国語や自立活動の時間に写真の説明文を作成するという流れの学習ができるようになった(Fig.3)。これまでは、交流学級でどのような学習をしたのか尋ねてもうまく説明できず、「わからない」とすぐに諦めていたB児だったが、この取り組みを始めてからは、自分から交流学級での学習した写真をみせ、「〇〇やったよ」とわかる単語をつないで学習した事を話せるようになった。

6月より、家庭や利用している児童デイサービスとも話し合いを持ち、放課後はiPadを持ち帰り、それぞれの場所でフォトカレンダーを使った絵日記の学習に取り組んでもらった(Fig.4)。保護者からは家庭での活動を通して「写真を撮りながら『〇〇いたよー。』とか、『お母さん、見てみて』と話してくれるようになりました。」「段々とお話ができるようになってきて、自然と言葉を発してくれるようになってきています。」という報告が聞かれた。また、デイサービスの職員からも「学校やおうちでの様子がわかり、職員との話が続くようになった」というコメントが連絡帳を通して寄せられた。学校でも、登校後すぐに「〇〇したー。」と自分から家や放課後の様子を、写真を見せながら伝えることができるようになってきた。



Fig.2 : 50音キーボードで入力



Fig.3 : 絵日記の一部



Fig.4 : 学校—家庭—児童デイサービス
ごとのフォトカレンダー



また、授業や普段の会話の中でB児がわからなかった単語や新しく学習した言葉は、「Kids flashcard Maker」というフラッシュカード作成アプリを使い、新しい言葉を覚えられるようにした。このアプリは写真やイラストに、文字・音声・手話や指文字などの動画をセットで保存できる(Fig.5)。



Fig.5 : 写真に文字や音声、動画を一緒に保存できる

B 児は一側耳の聴こえは比較的良く聴覚活用も良好だが、4 モーラ以上の単語 (ex. 「パソコン」は4 モーラ 3 音節) になると、発音の省略 (「パソコン」を「パコン」と言ってしまうなど) が多くなり、文字と音声とをつなぎ合わせながら確認する必要があった。また、文字は読めるが単語の意味を理解していないことも多いため、書記日本語 (書き言葉) や音声に手話を併用し、意味を理解した上で単語を覚える学習に取り組んだ。また、家庭やデイサービスでも確認できるため、手話や指文字の復習もスムーズにできると考えた。

実際、保護者からは「何度も確認しながら指文字とか手話で読んでいました。私も一緒に勉強しています。」という連絡帳の記述がみられ、保護者も B 児の様子を見ながら一緒に学習できている様子がうかがえた。また、覚えた単語を会話の中で使おうとする場面が多くみられるようになってきた。

取り組み②: SNS で情報共有



家庭や児童デイサービスとは、取り組み①の連携だけではなく、「Twitter」で閉じられた SNS を設定し、その中で児童の学習している映像やノートの写真などを共有し、言葉の発達段階と照らし合わせながら、言葉かけの方法や押さえたい単語の確認など、三者間でより具体的な指導方法の共通理解を図るための取り組みも行った (Fig.6)。

様々な SNS がある中で、今回「Twitter」を選択した理由としては、PC からの登録ができること (デイサービス担当者は、PC での登録に限って事業所より OK が出たため)、投稿できる文字数に制限はあるものの、フロー型で投稿が表示されるため、閲覧する時間帯が三者で異なってもコメントしやすく、また、自分以外の二者がやりとりをしている途中でも返信が独立して表示されるため気軽にコメントできると考えられたことなどの理由があげられる。

取り組み当初は、学校からの発信が中心で、保護者やデイ職員からは何を書き込んでいいか迷うとの声も聞かれたが、継続していく中で保護者やデイ職員からの投稿も増えてきた。また、保護者やデイサービスの職員からは「学校での様子がわかりやすく、学校での学習を意識して声かけするようになった」という声や、「今まで伝わっていると思っていたことが伝わっていないことがたくさんあることに気づいた。B くん話しかける言葉を意識するようになった」という声も聞くことができた。



Fig.6 : SNS での情報共有

【報告者の気づきとエビデンス】

・主観的気づき

言葉ではうまく説明できなくても伝える手段を見つけたことや、周囲の人が言いたいことをわかってくれる安心感が、B 児の言葉で表現する力や相手に思いを「伝えたい」という意欲の向上につながったのではないかと。

・エビデンス(具体的数値など)

① NC-プログラムの取り組み前後での比較

右に 4 月と 12 月に実施した NC プログラムの結果を示す (Fig.7)。取り組み前後の数値を比較したところ、ターゲット領域であった言語表出領域、聴覚記憶領域などで向上がみられた。また、ブランクのあった言語理解領域でも改善がみられた。

項目	4月					12月				
	0-6:10	7-10:10	11-10:10	11-10:10	12-10:10	0-6:10	7-10:10	11-10:10	12-10:10	13-10:10
言語表出	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
聴覚記憶	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
言語理解	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
聴覚理解	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
その他	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Fig.7 : 取り組み前後の NC-プログラム比較

② **S-S 法（国リハ式言語発達遅滞検査）の取り組み前後での比較**

3月と12月に実施したS-S法の結果（Fig.8）からは、受信面、発信面ともに数値の伸びがみられた。

具体的には発信面の課題において、2語連鎖（色+事物、動作主+動作等）での表出が可能な段階から、3語連鎖（大小+色+事物、動作主+対象+動作等）での表出（例：お母さんがバナナを食べている、大きくて赤い靴 等）が音声で説明できるようになったなどの変化がみられた。

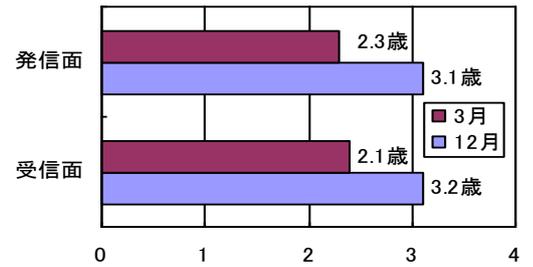


Fig.8：取り組み前後のS-S法の結果比較

③ **保護者や児童デイサービス職員からのコメント**

SNSでのやりとりや「PhotoMemes」での取り組みを通して、保護者・デイサービス職員ともに「B児の言葉が増えてきたと思う」「学校の事を自分から話してくれるようになった」など、B児の言葉の広がりを感じているという感想が聞かれた。私自身も「PhotoMemes」のように写真を介してB児が伝えたい事を理解することができたことで、言葉を広げるための拡張模倣を行いやすくなった。拡張模倣によって正しい言葉、押さえない言葉をB児に正確に伝えることができるようになった（Fig.9）ことも言葉の理解につながったと感じている。

小学校においてB児の言葉を広げていくためには、学校だけの取り組みではどうしても限界がある。そこで、家庭や児童デイサービスと連携した取り組みを進めていくことが彼の言葉を育てるためには大切だということを今回改めて感じる事ができた。また、様々な教材を共有するだけでなく、学校・家庭・児童デイサービスがそれぞれの悩みや考えを出し合いながら具体的な指導方法や目標などの共通確認を図ってしていくことも大切なことであると感じた。その上で、iPadはそのどちらの課題も解決するために有効なツールであると実感している。

今後については、保護者がiPadを購入したことで今回の実践を継続していける見込みがあるため、家庭や児童デイサービスと連携した取り組みを継続する中でB児の言葉を育てていきたい。

iPadで言葉を広げる

● 児童の変化
 ・学校や家庭、児童デイでもBくんからの発信が増加

うまく説明できなくても伝えたいという気持ちの高まり
 写真を提示することで、周りの人がわかってくれる

→ 教師や保護者も彼の言いたいことがわかる
 Bくんの伝えたい内容を汲み取った正確な拡張模倣が可能

Fig.9：拡張模倣