

中学校 特別支援教育

知的障害のある生徒への実測をととした長さの単位を理解するための指導

むつ市立大湊中学校 教諭 今 良 太

要 旨

本研究は、量と測定領域における長さの理解が不十分な生徒に対し、生徒の実態を考慮した支援ツールとしての自作のものさしを用い、身の回りにあるものの長さを測る指導が、長さの正確な測定方法や単位についての理解につながることを検証した。測定方法の手順を示し、おおよその長さに注目した後に、1 cm単位を読み取るという段階的な指導を繰り返したことが、身の回りにあるものの長さを正確に読み取り、単位を付けて表すことに有効であったと考えられる。

キーワード：知的障害 量と測定 ものさし

I 主題設定の理由

対象生徒は、特別支援学級に在籍する知的障害のある2年男子である。興味のある教科は意欲的に学習に取り組むことができるが、数学の学習に苦手意識をもっている。数量の基礎・数と計算領域については、3位数の繰り上がり、繰り下がり計算ができるなど、十分な学習経験がある。一方で、量と測定領域については、小学校以来その内容の学習経験が少ない。対象生徒は、長さを任意の単位で表して間接的な比較ができるが、測定したものの長さに普遍単位を付けて表すことは難しく、定規を使って長さを測るなど測定器具の扱い方にも慣れていない実態がある。

量と測定領域について高橋ら(1999)は、「われわれの生活は数量や形のあるものに囲まれており、それらの理解や処理の能力は、知的障害を持つ子どもの現在の生活にとっても将来の社会生活や職業生活を営む上でも不可欠である」と報告している。このことは、算数・数学で学習した内容を現在はもちろん、将来の生活に生かすためにも、長さ、重さ、速さなど、量の意味と性質を理解することが極めて重要であることを示唆している。また、高橋らは単位の学習を進めるに当たって、「「広さ」という二次元の事象を抽出するためには、その前に、「長さ」という一次元の抽出が可能となっていなければならない」と報告しており、このことから、長さの単位や測定方法を正しく理解しなければ、今後の量と測定領域の理解が難しいと考えた。

長さの単位の理解や測定方法については、特別支援学校学習指導要領解説総則等編(幼稚部・小学部・中学部)(2009)において、「「単位が分かり、測定する。」とは簡単な単位を用いた間接的な比較ができるということである」「板、布、テープなどを素材として、体験的に測定したり、50m走や100m走などの体験を通して理解したりすることも大切である」と記されていることから、体験的な活動を通して、測定用具を扱えるようになること、測定したものに普遍単位を付けて間接的に比較することが重要である。

そこで、量と測定領域の長さに焦点を絞り、自作のものさしを用いて、身の回りにあるものの長さを測る体験的な活動が、長さの単位の理解や正確な測定方法の理解の向上につながり、他の量の単位や測定の学習につながると考え、本主題を設定した。

II 研究目標

数学の授業において、実態に配慮した自作のものさしを用いて身の回りにあるものの長さを測ることにより、長さの測定方法を身に付け、長さをセンチメートル(cm)を使って表せるようになることを検証する。

III 研究の実際とその考察

1 研究方法

(1) 実態把握

ア 学習面・行動面の様子

興味・関心がある課題や課題の数が少ない時は、集中して学習に取り組むことができる。また、言葉による聴覚的な情報よりも、絵や写真などの視覚的な情報の方が理解しやすく、活動の流れや順番が事前に分かると、スムーズに取り組むことができる。部活動は陸上競技部に所属し、課題を一つずつ確認することで、仲間と共に取り組むことができる。

一方で、活動内容が分からなかったり、興味・関心がなかったりすると、落ち着かなくなり、注意・集中を持続することが難しい様子が見られる。さらに、壁や机を蹴る、寝転がるという行動が見られることもある。

イ 諸検査等の結果

(ア) WISC-III 知能検査

WISC-III 知能検査の結果を表1に示した。全検査IQが57であることから軽度の知的遅れがあること、言語性IQに比して動作性IQが有意に高いことから視覚優位の傾向があることが推察された。また、言語性の下位検査において、単語と類似の評価点が極端に低いことから、言葉の意味や概念についての理解が低く、言語指示は内容の把握が難しいことも推察された。

表1 WISC-III 知能検査の結果（平成25年8月実施）

全検査IQ：57 言語性IQ：55 動作性IQ：69				
群指数	言語理解：55 知覚統合：64 注意記憶：65 処理速度：75			
下位検査 評価点	[言語性検査]	知識：4	類似：1	算数：4
		単語：1	理解：4	数唱：4
	[動作性検査]	絵画完成：5	符号：10	絵画配列：7
		積木模様：5	組合せ：1	記号探し：1

(イ) DN-CAS認知評価システム

DN-CAS認知評価システムの結果を表2に示した。実施途中、対象生徒から疲れて継続できないとの申し出があり、検査は2回に分けて実施した。結果は、全検査標準得点が58で非常に低い範囲にあり、四つのPASS尺度（プランニング、同時処理、注意、継次処理）間で、プランニング及び継次処理がそれぞれ同時処理と注意に比べ有意に高い結果であった。下位検査では、継次処理の三つの検査で有意な差が見られたこと、図形の記憶の評価点が特に低いことから、口頭での指示理解や視覚的短期記憶に困難さがあることが推察された。

表2 DN-CAS認知評価システム検査の結果（平成25年9月実施）

全検査標準得点：58				
PASS標準得点	プランニング：91 同時処理：52 注意：59 継次処理：73			
下位検査 評価点	[プランニング]	数の対探し：11	文字の変換：9	系列つなぎ：6
	[同時処理]	図形の推理：3	関係の理解：4	図形の記憶：1
	[注意]	表出の制御：5	数字探し：4	形と名前：2
	[継次処理]	単語の記憶：9	文の記憶：7	統語の理解：1

(ウ) S-M 社会生活能力検査

S-M 社会生活能力検査の結果を表3に示した。検査時の年齢は13歳0か月であった。結果は、社会生活年齢が8歳10か月で、六つの領域全てにおいて生活年齢に比べ3～6歳の遅れが見られた。特に、集団参加と作業に6歳程度の遅れがあり、落ち着いた環境の設定や個別対応の必要性が考えられた。

表3 S-M 社会生活能力検査の結果（平成25年9月実施）

社会生活年齢：8歳10か月		
身辺自立：9歳6か月	移動：10歳2か月	作業：8歳0か月
意思交換：9歳0か月	集団参加：7歳10か月	自己統制：8歳10か月

(エ) 数学科の目標到達状況（平成25年7月実施）

特別支援学校学習指導要領に照らし、対象生徒の数学科における領域別の到達状況を課題や観察をとおして確認し、結果を表4に示した。

数量の基礎・数と計算の領域では、3位数の整数の加法・減法が身に付いており、繰り上がりや繰り下がりがあっても正しく計算できる。図形の領域は、丸、三角、四角についていくつかある形の中から同じ形を選ぶことができ、形の判別が身に付いている。数量関係に関しては

生活の中で使われている簡単な表やグラフを読むことが身に付いている。実務に関しては、金銭を扱う場面で価格に見合ったお金の支払いができ、電卓を使って予算を立てることが身に付いている。また、日付や時間の理解ができており、昨日・今日・明日の関係も分かっている。

量と測定の領域では、適切な単位を用いて表記することはできないが、長さについて、あるものの長さを基に、そのいくつかで長さを比較する任意の単位による間接的な比較が、重さや体積については直接的な比較が身に付いている。長さを測定する場面では、測りたい長さの始点と終点が曖昧なため定規を正しく置くことができなかつたり、目盛りの読み取りができなかつたりといった課題が見られた。

領域別に比較すると、数量の基礎・数と計算、実務の到達状況に比べ、量と測定、図形・数量関係の領域において学習の積み重ねが不足していた。

ウ 実態把握からの指導方針

対象生徒は、学習面・行動面の様子や諸検査等の結果から、学習面において注意・集中の持続が苦手なことで、その要因として指導者の言語指示の理解が難しいこと、課題内容に対する本人の興味や関心も関連していることが考えられた。また、短期記憶の弱さへの配慮として、視覚的な手がかりを工夫する必要を感じた。一方、個人内で継次処理が有意に高いことから順序よく理解することが得意で、動作を伴った体験的な学習をとおして理解が促進されることが期待できる。これらの実態に基づき、指導方針を、①生徒の関心が高いものを学習活動や支援ツールに取り入れること、②手順を示して一つずつポイントを確認すること、③実測場면을繰り返し設定することにした。

(2) 検証場面と方法

ア 検証場面

数学科の年間指導計画を表5に示した。

表中②を検証場面として取り上げた。

イ 実践期間

(ア) ものさしの製作（10/23～10/24）

工作用紙でものさしを製作した。

(イ) 測定方法の学習（10/30～11/11）

毎時間、自作のものさしを用いて100cm以内の身の回りのものの長さを測定する機会を設定した。言葉かけや指差し確認、身体援助などの支援を受け入れながら、測定方法の正しい手順を学習した。

(ウ) ものさしの活用（11/19～12/11）

言葉かけなどの支援なしで測る活動を繰り返し設定した。

ウ 指導方法

(ア) ものさしの製作

ものさしの長さを決めるに当たって、対象生徒が両手を広げた時の幅に収まるようにするため、100cmとした（図1）。目盛りは、注目する箇所明確化が重要（野口，2010）であることから、10cm間隔で色分けをし「10cm」という量に気付きやすくすることで、まず10cm間隔に注目し、注意・集中を持続

表4 数学科における実態把握

領域	小学部段階			中学部段階	
	I	II	III	I	II
数量の基礎・数と計算	○	○	○	○	
量と測定	○	○	○		
図形・数量関係	○	○	○		
実務	○	○	○	○	○

※○印は、その段階の内容が、引き継ぎ資料、課題や観察によって身に付いていると判断したもの

表5 数学科の年間指導計画

期間	内容
4月～5月	3位数の加法・減法 (2位数) × (1位数) の乗法
6月～7月	領域別の実態把握
8月～9月	①1学期に行った計算の復習 ②いろいろな測定用具で長さを実測
10月～12月	①乗法が使える場面の文章問題 ② <u>ものさしを製作し、100cm以内で身の回りにあるものの長さを実測</u>
1月～2月	①2学期に取り組んだ内容の復習 ②100cmより長いものの長さについての実測とmとcmを合わせた表し方の学習
3月	①加法と乗法の工夫した計算 ②mmを理解し、cmとmmを合わせた表し方の学習

※8月～3月までは①数量の基礎・数と計算領域の指導と②量と測定領域の指導に分けて行った。

しながら、色分けした中の1cm間隔の目盛りに目を向けられるよう工夫した。

また、ものさしの製作や今後の学習活動に意欲的に取り組むことができるように対象生徒が好きなキャラクターの絵を添付した。

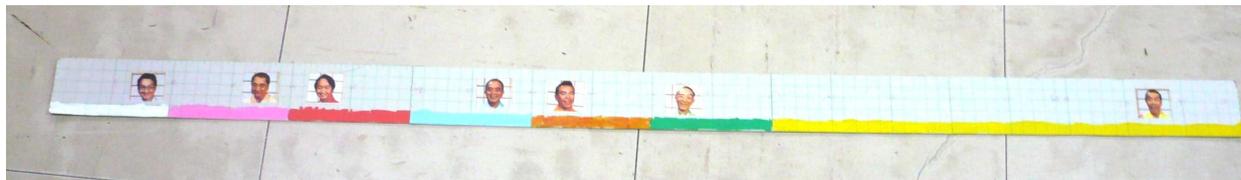


図1 自作したものさし

(イ) 測定方法の学習

指導前に観察された課題に対応した支援として、①測りたいものの始点と終点を確認する、②始点にもものさしの端を合わせる、③終点までの最短距離が測れるようにものさしを当てる、④十の位の数値を読み取る、⑤一の位の数値を読み取る、⑥読み取った数値に単位を付けてワークシートに表記する、の六つの手順を設定した。活動する際は、手順表を提示したり、指導者が手でものさしを押さえたりするなど、言葉かけや身体援助を行い、ものさしの測定方法の手順を身に付ける学習を繰り返し設定した。

(ウ) ものさしの活用

測定方法の学習場面で繰り返した手順について、対象生徒が自分自身でできることをねらいとして、指導者の言葉かけや身体援助を外し、自分で手順を確かめながら実測する体験を繰り返し設定した。ものさしの扱いに誤りがある場合はその都度指導した。

エ 分析方法

ワークシートへの表記と学習場面を撮影したビデオの分析を基に、ものさしを使って正確に長さを測ることができた回数を、ものさしの製作と活用の前後で比較した。また、言葉かけや身体援助などの支援があっただけの回数、支援がなくてもできた回数の比較も行った。分析の観点は以下の3点とした。

(ア) 始点と終点を確認し、始点にもものさしの端を合わせることはできたか。

(イ) 終点を読み取り、一の位の数値まで長さが答えられたか。

(ウ) 読み取った数値にcmを付けて表記できたか。

2 結果

(1) 正確に長さを測定できた回数の比較

ものさしを製作する前（前指導期）は、市販の100cm定規を使用して長さを測った。測るものの端点を定規の目盛りを0に合わせることが難しかったが、測定方法の学習を繰り返すことで、始点を端に合わせることができた回数が、前指導期では15回中2回から、ものさしの活用の場面では15回中13回支援なしでできた（図2）。

終点を読み取ることができた回数の変化を図3に示した。ものさしを製作する前は、目盛りの読み取りが困難だったが、ものさしを製作し、測定方法を学習したことで、一の位まで正確に読み取るようになり、ものさしの活用の場面では、支援がなくても15回中、13回読み取ることができた。

cmを付けて表記することに関しては、前指導期では15回全てで誤った数値を表記していた。測定方法の学習の場面で表記が可能となり、ものさしの活用の場面でも継続して表記することができた。

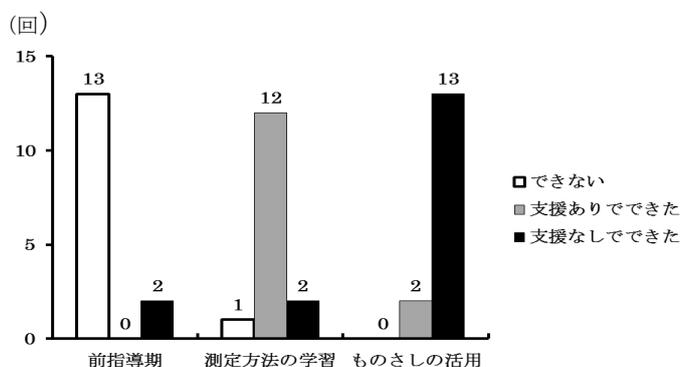


図2 始点を合わせることができた回数

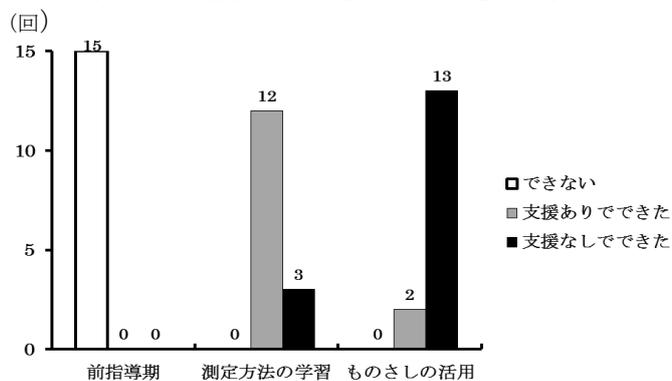


図3 終点を読み取ることができた回数

(2) エピソード記録

測定方法の学習の時期に、技術・家庭科の授業において、布や木材の長さを測る時に、材料の端と測定器具の端とを合わせる場面が見られたと報告を受けた。本研究に取り組んで以降、休み時間に、体育で使用する柔道用の畳の寸法を自分から測ったり、自分の持っているクリアファイルに示されている表記を見て、周りの先生に「これ20cmですよ」と話したりする様子が見られた。また、教室の連絡用黒板に、「数学をがんばりたい」と一日の目標を記入したり、学校生活を振り返る場面でも「2学期は数学をがんばった」と発言したりしていた。

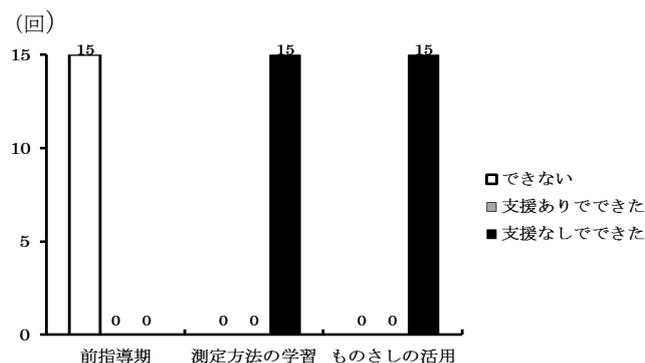


図4 cmを付けて表記することができた回数

3 考察

本研究の目標である長さの測定方法について、主に二つの変容が見られた。

一つは、おおよその長さに注目し、注意・集中を継続して、1cm単位の目盛りを読み取ることができるようになったことである。ものさしの工夫が、この変容につながったと考える。興味・関心のあるキャラクターの絵を添付したこと、色分けをして「10cm」という量に気付かせる工夫をしたことが効果的であったと考えられる。色分けした部分と十の位の数が関連付いたことで、十の位が答えられるようになり、1cm単位での目盛りの読み取りにつながったと考えられる。

もう一つは、身の回りにあるものの長さを測る手順が身に付いたことである。長さを測る手順を六つの段階にし、一つ一つ確認しながら測る場面を繰り返し設定したことが、効果的であったと考えられる。支援がなくても手順どおりに測定できたことは、手順を視覚的に示したり、一つずつ確認したりするなど、対象生徒の実態に即したことにより、ものさしによる測定方法を理解できるようになったことが考えられる。

IV 研究のまとめ

本研究では、ものさしの製作と活用が、知的障害のある生徒への長さの理解に効果があるかを検証した。数学に苦手意識があり、長さについて、単位の理解や測定器具を扱う経験が十分ではない対象生徒に対し、心理検査の結果や数学科の到達状況の整理などの実態把握を基にし、教材や指導方法を工夫して指導に当たった。その結果、おおよその長さに注目した後に、1cm単位を読み取るという自作教材の工夫と、測定方法の手順を一つ一つ確認しながら繰り返した指導が、身の回りにあるものの長さを正確に読み取り、単位を付けて表すことができる力を育てることに有効であったと考えられる。

V 本研究における課題

今後は、身に付けた測定方法を基に体験的な活動をとおして、長さの単位についてメートル(m)の理解や巻尺などの測定器具の扱い方の学習につなげたいと考える。また、ミリメートル(mm)の理解についても同様である。そのためには、今回の研究同様、実態の詳細な把握をすることでどこに困難さがあるのかを明確にし、実態と学習内容に応じた更なる自作教材の工夫が必要である。

今回の長さの単位と測定に関する学習を契機として、身の回りのものの質量や商品の内容量など、質量や体積の普遍単位に結び付け、実際の生活の中で量を測定し、単位を付けて表せるようになってほしいと考えている。

<引用文献>

- 1 高橋玲・飯塚幹雄・松本優・浦崎源次 1999 「知的障害養護学校における算数・数学の指導内容系統化の試み(1)－未測定の指導段階について－」, p.211, 『群馬大学教育実践研究』
- 2 上掲1, p.211
- 3 文部科学省 2009 『特別支援学校学習指導要領解説 総則等編(幼稚部・小学部・中学部)』(平成

<参考文献>

- 岡輝彦・広瀬信雄 2000 「情緒障害学級における授業の役割ー子ども同士の相互理解を育むー」『山梨大学教育学部附属教育実践研究センター研究紀要 教育実践学研究』
- 小坂毅 2007 『授業を楽しく支援する 教えてみよう算数』 日本評論社
- 中島淑子 2010 「小学校低学年算数「長さ」における操作活動と概念の拡張」『教育法法学研究 日本教育方法学会紀要』
- 日本数学教育学会 2002 『基礎・基本をおさえた算数科授業づくりのポイント』 東洋館出版社
- 野口佳子・吉田伸哉・天野ちさと・藤井隆・武田幸造 2010 「知的障害児の数量感覚に関する実践的研究 第IX報」『大阪教育大学紀要 第V部門教科教育』
- 横浜市教育委員会 2010 『横浜版学習指導要領 特別支援学校・個別支援学級・通級指導教室編』 ぎょうせい