

知的障害特別支援学校小学部における 等分理解を促す「算数科」の授業開発

横山 依子 ・ 細川 典子 ・ 鈴木 弘恵 ・ 滝澤 健 ・ 平岡 千明
(附属特別支援学校) (附属特別支援学校) (附属特別支援学校) (附属特別支援学校) (附属特別支援学校)
宮武 ちか子 ・ 小林 孝洋 ・ 山本 泰司 ・ 惠羅 修吉*
(附属特別支援学校) (附属特別支援学校) (附属特別支援学校) (高度教職実践専攻)

762-0024 坂出市府中町綾坂889 香川大学教育学部附属特別支援学校

*760-8522 高松市幸町1-1 香川大学大学院教育学研究科

Development of Math Education Program Promoting Equal Dividing Ability in the Elementary Department of Schools for the Intellectually Disabled

Yoriko Yokoyama, Noriko Hosokawa, Hiroe Suzuki, Ken Takizawa,
Chiaki Hiraoka, Chikako Miyatake, Takahiro Kobayashi, Taishi Yamamoto,
and Shukichi Era*

Attached School for Special Needs Students in Kagawa University, 889 Ayasaka Fuchu-cho, Sakaiide 762-0024

**Graduate School of Education, Kagawa University, 1-1 Saiwai-cho, Takamatsu 760-8522*

要 旨 知的障害特別支援学校小学部児童を対象として数量を捉える能力の活用と改善を目指した算数科の単元を開発した。児童の数量能力について事前アセスメントを行い、いろいろな連続量を材料として「等分」の理解を促すことを目標とした。本実践を通して、事前アセスメントに基づいた課題設定とそれに対応した児童の課題遂行の変容について確認することで、授業づくりにおける有効な支援方法について考察した。

キーワード 知的障害 小学生 算数 等分理解 概数システム

I 問題と目的

人は、個体発生的に言語獲得以前の発達段階で物の多少や大小、増減について認知可能であることから、数量を非言語的に(数詞に依拠することなく)表象する概数システムを有しているといわれている(Cantlon, Platt, & Brannon, 2009; Halberda, Mazocco, & Feigenson, 2008; Piazza, 2010)。また、就学前に生活体験を通して自然と獲得される数量に関する知識は、インフォーマル算数と呼ばれている(丸山・無

藤, 1997)。インフォーマル算数は、子どもの数量経験に依拠しており、必ずしも正確ではないが、就学後に学習される数概念の基礎になる。例えば、「分ける(分配/分割する)」ことに関しては、多くの子どもは、幼児期に友だちと積木を分けて使ったり、粘土でケーキを作って切り分けたりするなど、遊びの場面を通して「分ける」ことの理解とスキルを獲得していく。同じように分ける(等分する)活動は3歳児で既に出現し(丸山, 2003)、6歳になる頃には、等分あるいは均等配分がかなり正確に実行可能

になる（山名，2005）。

しかしながら，知的障害のある児童においては，幼児期の遊びや生活の中でおやつや玩具などを大人から分けてもらっていたり，就学後の学校生活においては児童の社会性・コミュニケーションの実態や時間的な制約を理由に，授業の教材や給食の配膳など予め用意されていたりすることが多いのではなかろうか。そのため，知的障害のある児童は，主体的に「分ける」活動をする機会が乏しく，非言語的な概数システムを有していても経験のなかで数量を捉える能力を活用し向上させることができずにいることが考えられる。

本実践では，知的障害特別支援学校小学部児童を対象として，数量を捉える能力の活用と改善を目指した算数科の授業づくりを行った。具体的には，数量を捉える能力について事前アセスメントを行い，いろいろな物を「半分に分ける」こと，すなわち「等分」の理解を促すことを目標とした。「半分」の理解は，発達早期の割合推理（proportional reasoning）において極めて重要な役割を担っているといわれている（Spinillo & Bryant, 1991）。本実践を通して，事前アセスメントに基づいた課題設定とそれに対応した児童の課題遂行の変容について確認することで，授業づくりにおける有効な支援方法について検討することを目的とした。なお，本実践では，割合推理については若年者では分離量よりも連続量のほうが容易であるという指摘（Jeong, Levine, & Huttenlocher, 2007; Singer-Freeman & Goswami, 2001）を考慮して，分割する材料として連続量を取り上げることにした。

II 方法

1. 対象児

知的障害特別支援学校小学部に在籍する4年生の男子2名（A，Bとする）と女子1名（C），6年女子1名（D）の計4名を対象とした。知的障害の程度は，A，B，Cが中度知的障害，Dが軽度知的障害であった。

授業実施に先立ち，日本版KABC-II（丸善出版）の習得検査から算数に関わる「数的推論」と「計算」を実施した。それぞれの児童の粗点と標準得点を表1に示す。4名の標準得点は，両検査ともに50から60点台であり，大きな個人差はみられなかった。

2. 事前アセスメント

1) 「半分に分ける」活動の現状把握

授業実施2カ月前，「半分に分ける」活動をどの程度正確に実行できるか現状を把握するため，3種類の連続量（かさ，広さ，長さ）を半分に分ける課題を実施した。具体的には，①ペットボトルに入った色水（300ml）を2つのコップに均等に分ける課題，②円型の粘土（直径8cm，厚さ1cm）を包丁で半分に切り，2枚の皿に分ける課題，③長方形の粘土（縦2cm×横15cm×厚さ1cm）を包丁で半分に切り，2枚の皿に分ける課題とした。いずれの課題も，教示は「同じように分けてね」とした。

①色水に関しては，一方のコップが一杯になるまで入れて，残りをもう片方に入れて終わったり，2つのコップに何となく交互に入れて，色水がペットボトルに残っていても「できた」と報告したりする様子が観察された（図1）。②円では，最初からおおよそ半分になる箇所できり分けることもあったが，ピザのように3個

表1 KABC-IIの「数的推論」と「計算」における各児の粗点と標準得点

検 査	A		B		C		D	
	粗点	標準得点	粗点	標準得点	粗点	標準得点	粗点	標準得点
数的推論	7	65	8	68	6	53	6	53
計 算	5	55	4	55	2	53	4	55

に切り分けた後でさらに小さく切り刻んで2枚の皿に分けることもあり(図2), 不安的な課題遂行が確認された。③長方形では, 粘土を3個や7個あるいは22個に細断して2枚の皿に適当に分ける様子が観察された。Dは, 適当に2分割した粘土片から小さく3個に切り分けたものを1つの皿に入れ, 粘土が残っていても「できた」と報告したりしていた(図3はDが「できた」と報告した後に, 残っていた粘土を左側の皿に入れた状態を撮影したもの)。どの児童においても, 「半分に分ける」を正確に実行することに困難な様子が認められた。

2) 連続量の異同を判断する課題

授業実施1週間前, 長さとおよび広さの連続量について, 2対の刺激の異同を判断する課題を行った。長さについては1枚の紙の上に長さの異なる横書きの線分2本を, 広さについては直径の異なる2つの円を並列して提示し, 量(長さあるいは大きさ)の異同を判断させた。長さとおよび広さそれぞれ6問とした。線分(長さ)と円(直径)それぞれの対比は, 5対1, 6対6, 4対6, 5対5, 5対4, 4対4(いずれも単位はcm)とした。判断は, 「同じ」か「違う」の二択とした。

検査の結果, BとCについては全問正解であった。Aは線分の6対6cmと円の4対6cmの2問を, Dは線分の5対4cmの1問をそれぞれ誤答した。以上より, 連続量の異同については, 「半分に分ける」活動に比べると, どの児童も比較的正確に判断できていることが確認

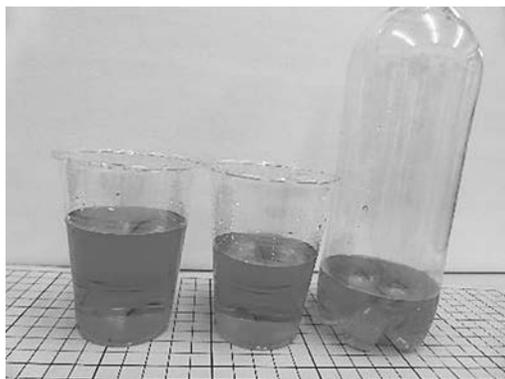


図1 色水(かさ)の課題におけるD児の遂行結果

できた。また, 全ての児童が刺激図版提示後すぐに解答していたことから, 見た瞬間に長さやおよび広さといった連続量を比較して異同判断していることが推察された。

3) 等分課題

前述の2)の課題に続けて, 連続量を半分に分ける等分課題を行った。具体的には, ①4種類の長さの横方向の線分に対して半分的位置に鉛筆で印をつける課題, ②4種類の面積(広さ)が異なる横長の長方形の半分的位置に透明の定規を当てる課題, ③ペットボトル形状の容器に入った砂を2つの同型の容器に均等に分ける課題, ④いわゆる「くつつく砂」であるキネティックサンド(ラングスジャパン)を2つの同型の容器に手で半分に分ける課題を実施した。指示は「半分に分けてね」とした。実施前に, 「半分に分ける」とは, 1つの物を余りなく同じように2つに分けること, ①と②に関しては切り刻まずに1回で分けることを確認した。

各児童の結果を表2に示す。①線分は長さを, ②長方形は面積を, ③④砂は重さを実測し, 比較した。分割された2量の差が全体量の10%以上の値になった試行の背景をグレーで示す(表2の註を参照)。どの児童も, ほぼ同量で半分に分けることができた試行がみられたものの, 10%以上の差を示した試行もあり, 不

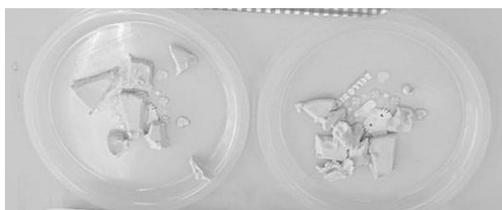


図2 円(広さ)の課題におけるC児の遂行結果



図3 長方形(長さ)の課題におけるD児の遂行結果

安定な結果であった。特にBは、全試行を通して、平均で約15%の誤差となっており、他の3名の児童に比べて半分に分けることに顕著な弱さが認められた。

3. 事前および事後評価：かさ・長さ・広さに関する等分課題

本指導前後における等分能力の変容を確認するため、授業実施前（前述の1）～3）の課題実施後）と実施終了1週間後に、同一の内容と手続きで評価を実施した。

評価課題は、①直径7cmの円型の粘土を包丁で半分に分ける課題、②一辺7cmの正方形型の粘土を包丁で半分に分ける課題、③3×15cmの長方形型の粘土を包丁で半分に分ける課題、④1.3×30cmのリボンをはさみで半分に分ける課題、⑤色水300mlを2つの同型コップに半分に分ける課題を実施した。前述の3）等分課題と同様、課題実施前に「半分に分ける」とは1つの物を余りなく同じように2つに分けること、そして切り刻まずに1回で分けることを確認し、上記の5つの課題を記載順で実施した。教示は「半分に分けてね」とした。

4. 指導内容と方法

本実践校における国語科と算数科を合わせた指導を行う科目「ことば・かず」の時間に、指導場面「かさ・長さ・広さに関するいろいろな量を半分に分ける」と「かさに関するいろいろな量を3等分する」を設定した。本単元の流れと指導内容の概略を表3に示す。週に2～3回、合計13時間の授業を行った。指導は、児童4名を対象として、筆頭著者を主担当とした2名の教員で行った。各指導項目の導入時に、それぞれの連続量について、分け方や結果を確認する方法を具体的に説明した。各指導項目の1時間目は、「①予想、②分ける、③確認、④直す、⑤再確認」の手順を示し、指導者が直接的な支援を行いながら、児童それぞれが一人で半分に分ける活動を設定した。①では、指導者が「半分はどこ？」と質問した後、各量の半分と予想する位置に印を貼ったり、竹串で印をつけたりした（図4）。②以降は各自が単独で進め、②では予想した位置で2つに分け、③では分けた結果を直接比較して等しさを確認した。④では直接比較した結果から「同じではない」と判断した場合、かさはコップの色水を移しかえることで調整し、長さとは広さは指導者に新しい教材を要求して再び②の作業を行うことにした。

表2 等分課題における各事例の長さ及び面積、重さの誤差比

課題	サイズ	事例			
		A	B	C	D
長さ (cm)	5 cm	12.0	0.0	16.0	8.0
	10cm	4.0	2.0	6.0	2.0
	15cm	2.7	24.0	1.3	1.3
	20cm	15.0	40.0	0.0	4.0
面積 (cm ²)	3 × 5 cm	16.0	13.7	4.0	8.0
	3 × 10cm	2.0	26.0	8.0	6.0
	3 × 15cm	0.7	8.7	4.0	8.0
	3 × 20cm	9.5	7.5	4.0	1.0
砂 (g)	400g	4.5	23.5	7.0	24.0
キネティックサンド (g)	400g	0.5	1.0	19.0	5.0
	平均	6.7	14.6	6.9	6.7

註) 数値は、分割された2量の差の絶対値を基のサイズ値で除し、100で乗じたパーセント値である。背景がグレーになっている試行は、10%以上の差があったものを示す。

⑤では、再度直接比較で確認した後、指導者に対して半分に分けた結果が同じであるかどうかの確認を要請するようにした。

各指導項目の2時間目からは、単独で実施する課題を実施した後、ペアでの活動を設定した。「⑥分ける、⑦確認、⑧直す、⑨再確認」の手順を示し、ペアで交互に役割交代して行うように指導した。⑥⑦⑧は、一人が半分に分け、確認・修正し、もう一人は相手の活動を観察するようにした。⑨では、半分に分けた結果の再確認を相手に求め、再確認の結果や修正の

方法を相互に伝え合う活動を取り入れた。その後、ペアと一緒に、半分に分けた結果が同じであるかどうかの確認を指導者に要請するようにした。

指導者と一緒に半分の量を確認する際には、視覚的に差を把握しやすい「確認ツール」を使用した(図5)。かささと長さについては、1辺が1cmの正四角柱の棒や直径5mmの円柱の棒といった幅を変えた2種類の棒を透明な板や黒い板の上で動かし、分割した量の差を比較できるようにした(図5の左と中)。広さについ

表3 全13時間の指導場面における指導項目及びその内容

時	指導項目	内 容
1～7	指導事項1	かさに関する量について半分の予想、分け方、確認・調整方法を理解する
8～10	指導事項2	長さに関する量について半分の予想、分け方、確認方法を理解する
11～12	指導事項3	広さに関する量について半分の予想、分け方、確認方法を理解する
13	指導事項4	かさに関する量について3等分すること、確認・調整方法を理解する

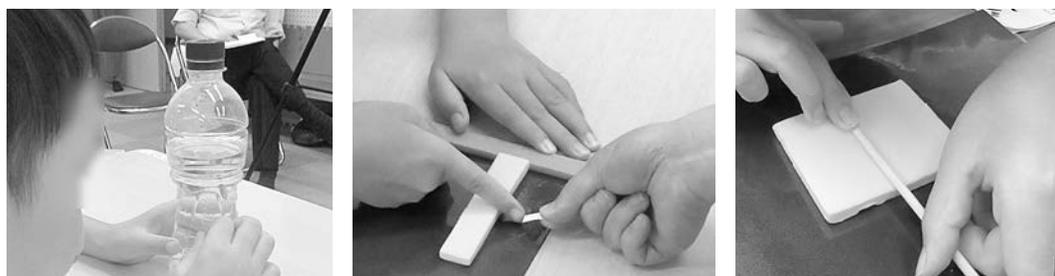


図4 かさ(左)と長さ(中)と広さ(右)において半分を予想する様子

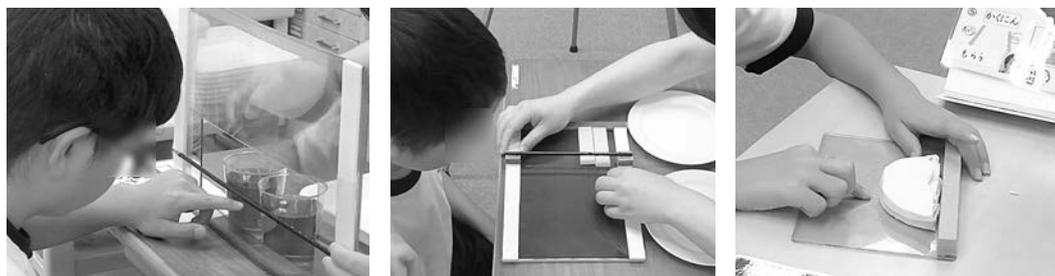


図5 かさ(左)と長さ(中)と広さ(右)の比較で確認ツールを使用している様子

ては、透明なプラスチック板の片端に赤い棒を貼り、分けた2量の切り口を赤い棒に合わせ、重ねて比較できるようにした(図5右)。いずれも指導者が操作し、児童が眼で見て、指で指示して差を確認した。

Ⅲ 結果

1. 指導経過

1) 指導事項1：かさに関する量について半分の予想、分け方、確認・調整方法を理解する

Aに対しては、底からキャップ部にかけて形状が一定していないペットボトルを提供した。「①予想」では、「上が少ないから」と発言しながら入った色水のおよそ半分の位置に印を付けた。B、C、Dに対しては、形状が一定したペットボトルを提供した。予想する活動を実行することが難しく、ペットボトルの液面に近い位置に印を貼っていた。水平方向に比べて垂直方向で半分を予測することが難しいのではないかと考え、画用紙で作成した横置ききの長方形を示し、まずその状態で半分を予想し、90°回転させて縦置きにした(図6)。この作業を手掛かりとすることで、ペットボトルでの予想を修正するように支援を加えた。その後、予想した印の位置で色水を2つのコップに分け、直接比較した。予想し、分配し、確認し、修正する作業を繰り返し行った。B、C、Dは、第7時には、ペットボトルのおよそ半分の位置に印を付けることができるようになった。

「③確認、④直す、⑤再確認」では、Aは、

指導当初から2つのコップを近接させて、両者の液面をよく見て確認していた。5mm程度の違いにもこだわりを示し、量を調整していた。BとCは、2つのコップの液面を確認する様子は見られたが、1cm程度の差があっても「できた」と報告していた。Dは、2つに分けた色水の量の多少を判断することはできていたが、色水を調整する作業に困難を示した。そこで、色水の量の多少を示した2つのコップのイラストと、多い方から少ない方へ色水を移すことを矢印で示したカードを作成し、提示した。しかしながら、イラストに合わせてコップを置くことができて、少しの量ずつ色水を移すことが難しく、何度も移し替えを行い、途中で注意集中がとぎれることが多かった。

ペア活動では、AとDそしてBとCがペアを組んだ。Aが調整方法をDに伝え、BがCに半分かどうかの判断を伝えることを役割とし、口頭で伝えると同時に話型カードを提示するようにした。話型カードは、口頭での伝達を補うもので、判断を伝える台詞や比較の様子をイラストと言語で示したものである(図7)。Aは、一人で練習の時と同様、液面の高低をよく見て、「もう少し」「ストップ」「いいよ」など、Dに調整方法について適切な声掛けができるようになった。一方Dは、Aの声掛けを手掛かりとして、少しの量ずつ多い方から少ない方に移す行動が増えてきたが、注意集中の程度により不安定な様子を示す時があった。Bは、Cが分けた色水の量を確認する際、2つのコップの液面をよく見比べ、話型カードを用いてCに伝達し

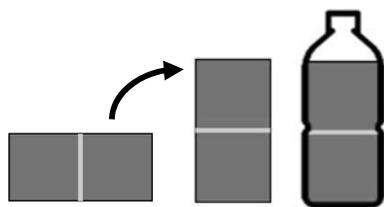


図6 かさの予想時の支援カード(左)と比較する様子(右)





図7 ペア活動の様子（左）と使用した話型カード（中：Aが使用，右：Bが使用）

た。Bは、自分が分けた結果を確認する際に2つのコップをよく見比べて調整する行動が増えてきた。

指導者と半分の量を確認する際、第4時から、どの児童も直径5mmの円柱の棒を使用した確認ツールで判断できるようになった。第5時から、指導者がコップに入った色水と空のコップを見せ、「先生に半分ください」と教示し、指導項目1とは違う方法で半分に分ける機会を設定した。どの児童も、半分の量で分けることができた。また、ペットボトルに色水を残さずに、全部を分けきることも定着してきた。

2) 指導事項2：長さに関する量について半分の予想、分け方、確認方法を理解する

「①予想」では、教材の上で指を徐々に左右に動かし、半分の量を予想する様子が見られるようになった（図8）。30cm程度の長さのものは、全体が視野に入りにくいいためか、少し時間を要した。かさの課題に比べると、課題提示後すぐに取り組んだことから、半分の量の予想は容易であるように見受けられた。予想の修正では、教材を上下に並べて最初の予想と比べるように促した。Dについては、「片方が長いから、次は長い方を短く」といった対応をとることが難しい様子であった。

「③確認、④直す、⑤再確認」では、BとDは指導当初は、直接比較で確認した後、長さに2cm程度の差があっても指導者に確認を求めてきた。指導者と一緒になって差を確認した後に修正する活動を繰り返すことで、指を教材の上で動かして分割する位置を決めて、誤差を1cm程度に収めることが増えた。Aは、かさの課題で液面を揃える手続きが影響したためか、

5mm程度の差にもこだわり、分け直しを行った。そこで1辺が1cmの正四角柱の棒の確認ツールを使用し、だいたい半分に分けることで可とすることを促した。

ペア活動は、かさと同様の手続きで行い、「④再確認」では、相手が分けた2量を直接比較し、その結果について話型カードを用いて伝えた。かさに比べ、だいたい半分に分けることが容易な様子に見受けられた。

3) 指導事項3：広さに関する量について半分の予想、分け方、確認方法を理解する

「①予想」では、どの児童も、指導当初から竹串を教材の上で左右に動かし、およそ半分の位置に印を付ける様子が観察された（図4右）。予想の仕方が分かってきたためか、半分の量の予想は、かさや長さに比べて、容易であるように見受けられた。

「③確認、④直す、⑤再確認」については、分けた2量のそれぞれの切り口を赤い棒に合わせながら重ねて置き（図5右）、上下から見て2量の異同を確認させようとしたが、かさや長

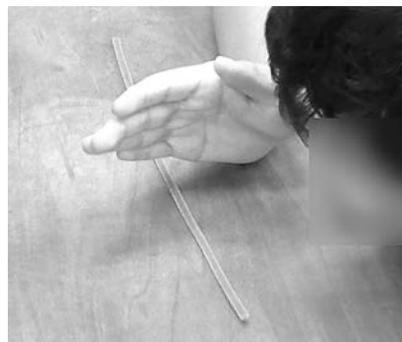


図8 長さの予想時の様子

さの課題と違って、直接比較で2量の異同を判断することは難しく、指導者と一緒に確認するようにした。また、実際に半分に分ける際には、はさみや包丁を扱うスキルの弱さから、予想時の線からずれて分割してしまい、誤差が大きくなるが多かった。そこで、少しずれてもおおよその形が重なれば、だいたいで半分に分けることができていることを指導者が説明しながら確認した。長さで「だいたい」を学習していたため、すぐに納得できた様子であった。どの児童も、1 cm程度の幅のずれで、半分に分けることができた(図9)。ペア活動では、「⑨再確認」において、児童同士で相手が分けた2量を直接比較したが、正確に判断することは難しいようであった。そこで、分けた結果の確認を、直接比較ではなく2量を見た目の広さから判断して、話型カードを使用しながら伝え合うようにした。

4) 指導事項4：かさに関する量について3等分すること、確認・調整方法を理解する

手順は、「①分ける、②確認、③直す、④再確認」とした。半分に分ける課題と比べ、山名(2004)が示す配分方略の変化が見られた。1回に注ぎ分ける量が少なくなり、3つのコップに少しずつ注ぐようになった。A、B、Cは、コップが3つになっても直接比較し、量が多いコップから少ないコップに調整することができていた。Dについては、多少の判断はできていたが、どのコップを用いて調整すればよいのか混乱していた。そこで、一番量が多いコップか



図9 広さの半分に分けた教具

ら一番量が少ないコップに調整するようにイラストを使用して理解を促した。しかしながら、遂行に困難を示したので、3試行とも指導者と一緒に分けることになった。

2. 事前・事後評価の比較

かさ・長さ・広さに関する等分課題を単元開始前後に実施し、指導の効果を検証した。結果を表4に示す。分割された2量の差が10%以上の値になった試行の背景をグレーで示した。A、B、Cは、事前評価に比べ事後評価で全体の平均値に改善が認められた(2量の差が縮小した)。特に、Bの成績改善は顕著であり、集中して課題に取り組む様子が観察された。Dについては、色水課題においては改善を示したが、他の課題では、事後評価での2量の差が拡大する結果となった。注意集中が難しく、安定して課題に取り組むことが難しかった。

色水課題に関しては、どの児童も2量の差が縮まる結果を示し、他の課題と比較しても、高い改善効果が認められた。事後評価を実施した際の行動観察では、色水の量を調整し確認する姿が見られた。また、長さや広さに関する課題では、指で半分のところを示してから包丁で切ったり、分けた後に直接比較で確認して喜んだり、あるいはがっかりしたりする様子が見られた。

IV 考察

1. 概数システム能力の活用

対象児である4名は、事前アセスメントの結果より、どの児童も長さと同面積の連続量について、概ね異同判断が可能であり、概数システム能力(Cantlon et al., 2009; Halberda et al., 2008; Piazza, 2010)は保全されていると判断した。今回の全13時間の指導により、いろいろな連続量を「半分に分ける」活動を設定し、概数システム能力を活用して課題を実行する機会とした。その結果、それぞれの児童は概数システム能力を用いて等分の判断を行い、「同じように分ける」という均等配分スキルを向上させることができたと考える。連続量であれ分離量で

あれ、何かをいくつかに分けるといいう物体操作は、日常的に頻繁に行われている活動であり、均等分配スキルは、いろいろな場面でその有効活用が期待されるものである。本実践は、「同じように分ける」活動を取り上げたが、幼児期に遊びや生活を通して自然と獲得するとされるものには、数量感覚や分類、立体や空間の認知などがあり、それぞれが子どもの認知発達において重要な意味を有している（山名，2005）。知的障害のある児童は、幼児期にそのような経験が不足していることが想定される。それゆえ、就学後の小学部段階から、山名（2005）が指摘しているような数量理解をはじめとした学習に加えて、本実践で取り上げた主体的に「分ける」活動の設定といった概数システムの向上と活用を目指した実践を行うことが重要であると考えられる。特別支援学校小学部での算数教育は、当然であるが、中学部そして高等部の数学教育の基盤となるものである。小学部段階で、どのような内容をどの時期に行っていくべきか、中学部・高等部、また将来の職業生活や日常生活に生かしていくことができるのか、一貫性のある教育課程を検討する必要がある。

2. 「予想」と「確認」の有効性

事前アセスメントにより、どの児童も2つの連続量に関する異同は、おおよそ正確に判断することができていた。一方、連続量を実際に等分する活動が導入されると正確さが目立って低減した。また、事前アセスメントでは、分割した結果を確認する様子は観察されなかった。以上のことから、「同じように分ける」際に、「同じ」ことは判断できるが、その能力が実際に「分ける」手続きのなかで活用されていないことが推察された。そこで、それぞれの連続量についての分け方を視覚的に具体的に示し、同量の評価をしながら分割することを促す支援を行った。その結果、確認方法を身に付けることで、自分の分けた結果に関心を示すようになった。

同量の評価については、事前の「予測」と事後の「確認」の2つの作業を重視した手続きとした。分ける活動の前後で「予想」と「確認」の段階を設定したことで、同量となることを意識しながら分ける活動を行えるようになってきたのではないかと考えられる。成績の顕著な改善が認められたBは、事前アセスメントから、連続量の異同判断はできていたが、半分の量を意識して分けることができていなかった。分け

表4 半分の量を捉える課題における各事例の単元前後の比較

課 題		事 例			
		A	B	C	D
円 直径 7 cm	事前	5.6	21.8	4.6	0
	事後	6.6	2	15.4	12.2
正方形 一辺 7 cm	事前	0	14.2	19.4	4.2
	事後	1.8	17.8	3.8	12.8
長方形 3×15cm	事前	7.4	11.6	4.6	9
	事後	11.6	2.2	7	13.6
リボン 1.3×30cm	事前	12	10.6	1.4	3.4
	事後	2	2.6	4	4.6
色水 300ml	事前	6.6	6.6	13.4	20
	事後	0	3.4	0	3.4
平均	事前	6.3	13.0	8.7	7.3
	事後	4.4	5.6	6.0	9.3

註) 数値は差分の全体比を百分率で示したものである。背景がグレーになっている試行は、差分が10%以上となったものを示す。

る活動を実行する際に、分けることだけに集中してしまい、どのように分けることが求められているのかを失念していた可能性が考えられる。分ける活動の前にしっかりと「予想」しておくことで、全体量を把握したり、一本の線を境に左右・上下で量を比較したりするスキルの改善につながったのではないかと推察される。また、「確認」活動においても、確認ツール等を使用することで分割された2量の大きさが視覚的に明示され、比較しやすくなり評価の改善につながったと考えられる。

なお、Dについては、かさの指導経過で示したように、半分の量を判断することはできるが、分ける活動をする際に多い方から少ない方に移すなどの方略やスキルの獲得が充分ではなかったことが推察される。この点は、「予想」や「確認」といった評価に関する支援では対応できていない要因であり、今後の課題として対応する必要がある点である。

V おわりに

本実践は、知的障害特別支援学校小学部の児童4名を対象として、等分理解を促しながら概数システムを活用する活動を設定し、概数システム能力の向上や等分するスキルの獲得を促すことを試みた。学校生活で等分する機会の設定や量を捉える力に関する実践を検討するなど、指導者側の意識改善にもつながった。今後も、小学部においては、概数システム能力の活用や数量への興味や関心を広げ、数量感覚を高め、中学部や高等部の数学教育への継承を視野に入れた実践を進めていく必要がある。その際、数処理に関わる発達順序を理論的根拠として指導計画を検討することが重要となるであろう(e.g., 馬場・吉田, 2004)。

本実践は、小学部の授業として小集団で実施した。本稿では、このような分配に関する学習を小集団で実施することの利点については言及できていないが、他者との協働(collaboration)が分配活動に影響を及ぼすことを指摘した報告がある(e.g., Warneken, Lohse, Melis, &

Tomasello, 2011)。人にとって、分ける活動は日常生活、社会生活で頻繁に生じるものであることを考慮すれば、分配に関する協働学習のあり方について検討することは意義あることであるといえよう。

文 献

- 馬場広充・吉田甫(2004) 知的障害児に対して、発達順序を考慮した計数概念の獲得への事例研究
香川大学教育実践総合研究, 8, 113-123.
- Cantlon, J. F., Platt, M. L., & Brannon, E. M. (2009) Beyond the number domain. *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 83-91.
- Halberda, J., Mazocco, M. M. M., & Feigenson, L. (2008) Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature*, 455, 665-669.
- Jeong, Y., Levine, S. C., & Huttenlocher, J. (2007) The development of proportional reasoning: Effect of continuous versus discrete quantities. *Journal of Cognition and Development*, 8, 237-256.
- 丸山良平(2003) 幼児が集合を二等分する分配方略と同数判断の方略の実態 上越教育大学研究紀要, 22, 419-431.
- 丸山良平・無藤隆(1997) 幼児のインフォーマル算数について 発達心理学研究, 8, 98-110.
- Piazza, M. (2010) Neurocognitive start-up tools for symbolic number representations. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 542-551.
- Singer-Freeman, K. E., & Goswami, U. (2001) Does half a pizza equal half a box of chocolates? Proportional matching in an analogy task. *Cognitive Development*, 16, 811-829.
- Spinillo, A. G., & Bryant, P. (1991) Children's proportional judgments: The importance of "half". *Child Development*, 62, 427-440.
- Warneken, F., Lohse, K., Melis, A. P., & Tomasello, M. (2011) Young children share the spoils after collaboration. *Psychological Science*, 22, 267-273.
- 山名裕子(2004) 幼児における連続量の配分行動一分離量を用いた実験結果との比較— 教育心理学研究, 52, 255-263.
- 山名裕子(2005) 遊びが生み出す幼児の数量理解
榊原朋美(編) 算数・理科を学ぶ子どもの発達心理学. ミネルヴァ書房, pp.69-86.