

# 小学校と特別支援学校（知的障害）の算数教科書比較に関する研究

山崎 萌香  
(発達教育学部4回生)

坂井 武司  
(教育学科教授)

赤井 秀行  
(九州ルーテル学院大学講師)

本研究では、小学校で使用される算数教科書と特別支援学校(知的障害)小学部の算数教科書との比較を行った。その結果、数学的な見方・考え方を働かせやすくするための視覚的支援や学習内容の理解・定着を意図した指導順序の工夫が見られた。また、星本における支援や工夫をキーワードとして一般化し、算数指導における支援や工夫の12観点を抽出した。このような支援・工夫はユニバーサルデザインとして、通常の学級における算数指導にも活用することが期待される。

キーワード：特別支援教育，算数教育，知的障害者用教科書

## 1. はじめに

### (1) 特別な支援を要する児童・生徒への指導

通常の学級には、学習障害のような発達障害の可能性のある児童が約6.5%程度在籍していると考えられている。その内、特に「計算する」または「推論する」能力に著しい困難を示す算数障害の児童は2.3%いると報告されている(文部科学省, 2012)。このような状況の中、学力差が出やすい算数科において、児童の特別なニーズに対応した算数指導が求められている。

特別支援学校(知的障害)で使用される教科書として、知的障害者用の教科書、いわゆる星本がある。この星本の教材としての価値について、森永・赤井・坂井(2023)は、小学校第1学年の「加法」と「減法」の学習に焦点を当て、操作による場面の動的把握、スモールステップ、演算手順における視点の移動に関する工夫を明らかにしている。また、坂井・滝川・赤井(2023)は、小学校第3学年の「重さ」の学習に焦点を当て、特別支援教育における算数科の視点を適用した授業実践が、通常の学級における算数学習困難児への支援に有効であることを明らかにし、ユニバーサルデザインの授業として、通常の学級に在籍する全ての児童を対象とした指導にも、特別支援教育の視点を活用した実践を活用することを提言している。

一方、小学校における特別支援学級在籍の児童や、通常の学級に在籍する特別な支援が必要な児童に対しては、通常の算数教科書が使用されるため、児童の特別なニーズに対応した指導は各教員の教材研究による工夫に委ねられている。しかし、小学校で指導する教員に、星本の存在はあまり知られていないと思われる。

### (2) 本研究の目的

本研究では、小学校で使用される算数教科書と特別支援学校(知的障害)小学部の算数教科書との比較を行い、特別支援学校(知的障害)で使用される教科書の工夫や意図を明らかにし、小学校における算数指導への活用に関する示唆を得ることを目的とする。

## 2. 小学校と特別支援学校（知的障害）の教科書比較

### (1) 星本と小学校の算数教科書との対応

特別支援学校(知的障害)で使用される知的障害者用の教科書(以下、星本と略す。)には、☆が一つから五つまであり、通常☆一つが小学校一段階『さんすう☆』、☆二つが小学校二段階『さんすう☆☆(1)』と『さんすう☆☆(2)』の二冊、☆三つが小学校三段階『さんすう☆☆☆』、☆四つが中学校一段階『数学☆☆☆☆』、☆五つが中学校二

段階『数学☆☆☆☆』である。この星本と小学校で使用されている教科書(以下、通常の教科書と略す。)を比較し、学習順序や構成などの違いを見つけ、その意図を考察する。☆一つの星本は小学校以前の内容であるため、小学校における算数指導への活用を考慮し、小学部の算数教科書である☆二つと☆三つの星本を中心に比較を行う。

(2) 『さんすう☆☆(1)』との比較

① 「かずとすうじ」の単元

「かずとすうじ」の単元では、表1のように星本にのみ、数字の学習に入る前に、日常生活で数を数える様々な場面が表された絵がある。

表1. 「かずとすうじ」の単元における比較

通常の教科書
 <p>(『わくわくさんすう1』清水静海 他, 2020a, pp. 8-9)</p>
星本
 <p>(『さんすう☆☆(1)』文部科学省, 2022a, p. 11, p. 18)</p>

この絵があることで、日常生活で数字を使う場面が多くあることを実感でき、数字の学習に抵抗なく入ることができるのではないかと考えられる。その後、1～10までの数字の読み方と書き順を続けて学習する。一方、通常の教科書では、まず1～5までの数字の読み方から書き順までを学習した後、6～10も同様に学習する

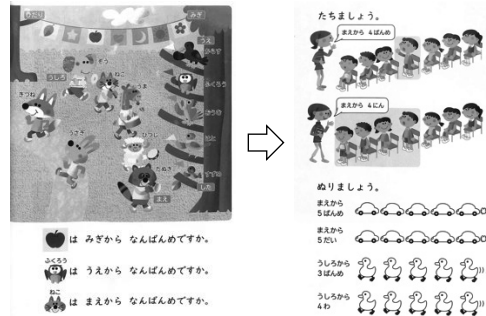
という構成になっている。

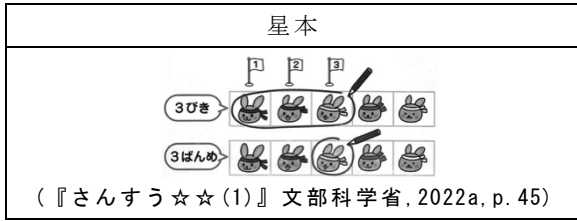
この単元での大きな違いは復習の部分である。通常の教科書では、学習のまとめとして「ならべよう」「いってみよう」「くらべよう」「かぞえよう」が1ページ程度に収まっているが、星本では一つ一つを時間をかけて学ぶ構成になっている。中でも「くらべよう」は、特にいくつもの段階を踏んでおり、児童にとって数を比べることは難しく、算数科において重要な技能であることがうかがえる。このことから、通常の教科書では1時間程度で学ぶ内容であるが、その中でも「くらべよう」は重点的に学ぶ必要があると考えられる。

② 「なんばんめ」の単元

「なんばんめ」の単元に関して、通常の教科書では表2のように「○ばんめ」のみを先に学習し、その後、「○こ」と「○ばんめ」の違いについて学習する構成になっている。しかし、星本は「○ひき」「○ばんめ」の違いを学習した後、イラストを見ながらその違いを復習する構成になっている。小学校にも、ものの個数や順番を数えることはできても、集合数と順序数の違いが理解しにくい児童がいる可能性がある。このような児童に対しては、星本のように集合数と順序数の違いを先に学習してから、練習問題で復習するような指導をすることにより、理解を促すことができると考えられる。

表2. 「なんばんめ」の単元の比

通常の教科書
 <p>(『わくわくさんすう1』清水静海 他, 2020a, pp. 19-20)</p>



③ 「いくつといくつ」の単元

「いくつといくつ」の単元では、通常の教科書は5より大きい数について学習し、数に合わせて電車やリンゴなどのイラスト、おはじきやブロックなど半具体物のイラストがある。一方、星本は5より小さい数から10までを学習する。数に合わせたイラストはなく、図1のような半具体物とその操作をしているイラストのみが載っている。また、数が小さい時は、いくつもの段階を踏んでいるが、数が大きくなるにつれて徐々に段階が減っており、難しくなっている。他にも、通常の教科書は、10の合成・分解を学習した後、0について学習するが、星本では単元の最初に学習する。通常の教科書は数学的な理論に沿った流れになっているが、星本は日常生活に基づいて、小さい数から順番に学習する構成になっていることが分かる。

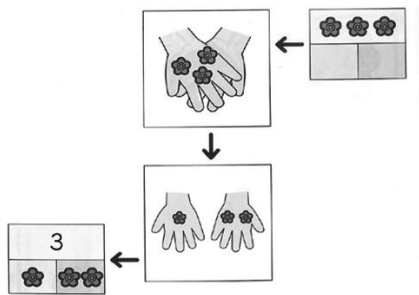


図1. 半具体物の操作のイラスト

（『さんすう☆☆(1)』文部科学省, 2022a, p. 52)

この単元での大きな違いはイラストである。星本では、通常の教科書のように数に合わせたイラストがないため、数が変わっても混乱せずに数を数えることができると考えられる。また、おはじきを手のひらに乗せたり隠したりするイラストがあり、真似をしながら自分でも操作することにより、意味理解につながるという効果もあると考えられる。他にも、星本の特徴として、図2, 図3, 図4のように全体を通して図

と色が対応していることが特徴的である。半具体物と図の両方において、全体の数が黄色、分解された数はピンク色と青色に統一されており、視覚的支援がなされていることが分かる。

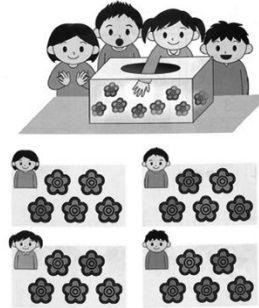


図2. 半具体物と図の色の対応

（『さんすう☆☆(1)』文部科学省, 2022a, p. 54)

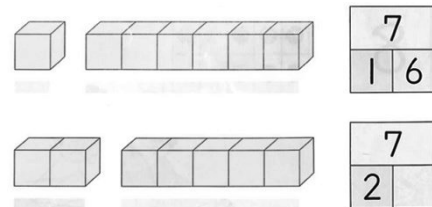


図3. ブロック図と表の色の対応

（『さんすう☆☆(1)』文部科学省, 2022a, p. 59)

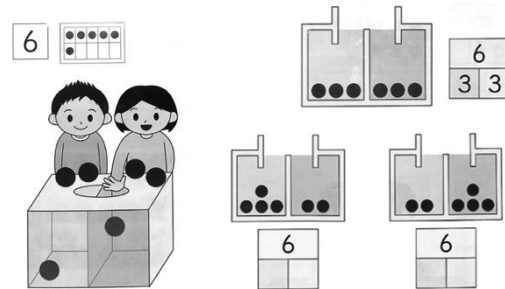


図4. 箱の図と表の色の対応（星本）

（『さんすう☆☆(1)』文部科学省, 2022a, pp. 56-57)

通常の教科書にも、図5のように同様の表現が見られる。しかし、箱の図と表において、分解された数はピンク色と青色に統一されているものの、全体に関して、箱の図は茶色、表は黄色と異なっており、星本のように色は統一されていない。また、星本では、箱の中の○は横に3つまでしか並ばないが、通常の教科書では、横に5つまで○が並んでいる。星本は、サビタイジング能力に配慮した視覚的支援がなされていることが分かる。

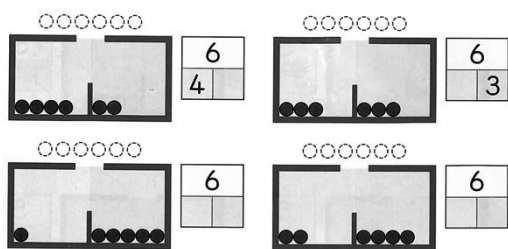


図5. 箱の図と表の色の対応(通常の教科書)  
 (『みんなとまなぶさんすう1ねん上』一松 他, 2020, pp. 19-20)

(3) 『さんすう☆☆(2)』との比較

① 「いろいろなかたち」の単元

「いろいろなかたち」の単元に関して、通常の教科書では、まる、さんかく、しかくなどの図形を仲間分けしたり、なぞって書いたりしながら形の特徴を捉える。一方、星本は図6のように筆記用具やカトラリーなど、まずは身の回りにある様々な物の仲間分けをする。この学習を通して、集合の概念を理解することが期待される。集合の概念を理解することにより、まとまりの中から対象を見つけて数を数えることができるなど、図形に限らず他の単元でも重要な能力となるため、繰り返し確認しながら身に付ける必要がある。また、図形の学習に入った後も、通常の教科書にはない星本の特徴がある。図形の辺の部分が浮き上がっており、触ると凸凹が感じられるようになっていく。この図形を触ることで、視覚だけでなく、触覚的にも図形の形を捉えることができる。

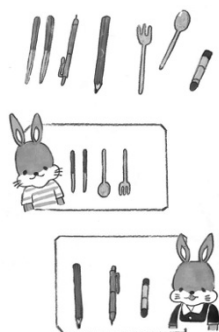


図6. 身の回りにある物の仲間分け  
 (『さんすう☆☆(2)』文部科学省, 2022b, p. 7)

② 「おおきさくらべ」の単元

「おおきさくらべ」の単元に関して、通常の

教科書では長さ、高さ、かさ、広さの量の大きさについて学習する。身の回りのものの大きさの概念だけでなく、具体的な操作によって量の大きさの比べ方を見だし、測定に関する知識や技能を身に付けることを重視している。一方、星本では、長さ、重さ、高さ、広さ、大きさ、厚さ、深さの7項目を続けて学習する。数字や文字は使わずイラストのみで構成されており、そのイラストのほとんどが学校にあるものになっている。また、図7のように比較する物だけでなく、その物を使った動作がイラストになっていることが特徴である。体育に関連したイラストもあり、算数の授業内だけでなく、他の教科でも応用できるようになっている。このようなイラストにすることで、様々な量が用いられる生活場面をイメージし、量の違いを表す言葉を用いやすくなると考えられる。



図7. 比較する物を使った動作のイラスト  
 (『さんすう☆☆(2)』文部科学省, 2022b, p. 34)

(4) 『さんすう☆☆☆』との比較

① 「たしざん」「ひきざん」「10より大きいかず」の3つの単元

各単元の比較の前に、「たしざん」「ひきざん」「10より大きいかず」の3つの単元の指導順序に違いがあるため、その意図を考察する。通常の教科書では、くり上がり・くり下がりのない足し算・引き算を学習した後に、10より大きいかずを学習する。その後、くり上がり・くり下がりのある足し算・引き算を学習する指導順序になっている。一方、星本では10より大きいかずを学習した後、くり上がりのない足し算とくり上がりのある足し算を続けて学習する。その後、くり下がりのない引き算のみを学習する指導順序になっている。ここでの大きな違いは、

くり上がりのある足し算を続けて学習するかどうかである。そこで、なぜこのような学習順序になっているのかそれぞれの利点を考察する。

通常の教科書では、「10 より大きいかず」の単元の中に「10 といくつ」という項目があり、10 までの数の合成・分解を学習する。10 より大きいかずを学習した後であれば、くり上がり・くり下がりのある足し算・引き算にこの考え方を活用して計算することができる。例えば、図 8 のようにくり上がりのある足し算を計算するとき、「7 はあといくつで 10 になるのか」を考え、4 を 1 と 3 に分解する。そして、10 と残りの 1 で 11 になるというように、10 といくつの考え方を活用している。また、図 9 のようにくり下がりのある引き算の計算でも、12 を 10 と 2 に分解し、10 から 7 をひいた 3 と残りの 2 を足して 5 になるというように、合成・分解の考え方を活用している。

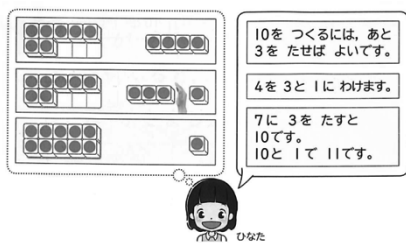


図 8. くり上がりのある足し算

（『わくわくさんすう 1』清水静海 他, 2020a, p. 96）

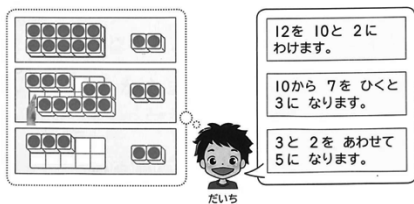


図 9. 繰り下がりのある引き算

（『わくわくさんすう 1』清水静海 他, 2020a, p. 112）

また、くり上がり・くり下がりのない足し算・引き算を学習した後、時間をかけて計算練習を積み重ねることで、足し算・引き算の意味を理解するだけでなく、確実に計算力を身に付けることができる。計算力が定着した後で、くり上がり・くり下がりのある足し算・引き算を学習することで、計算でつまづく児童を減らすことができると考えられる。このように、数の合成・

分解をくり上がり・くり下がりのある足し算・引き算で活用させるため、また、計算力の定着を図り、くり上がり・くり下がりのある足し算・引き算でつまづかないようにするために、このような指導順序になっていると考えられる。

通常の教科書では、くり上がりのない足し算とくり上がりのある足し算の間に違う単元を挟むことで混乱してしまったり、くり上がりのある足し算を学習するときに足し算の意味や概念からもう一度学習し直さないといけなかったりする可能性がある。一方、星本では、まず足し算のやり方や意味を理解することが重要であり、計算力は他の単元も交えながら少しずつ身に付けるようにしていると考えられる。以上のことから、星本では 10 より大きい数を学習した後に、くり上がりのない足し算とくり上がりのある足し算を続けて学習するといった順序になっていると考えられる。また、まとめて学ぶことで、知識をつなげて学習することができると考えられる。

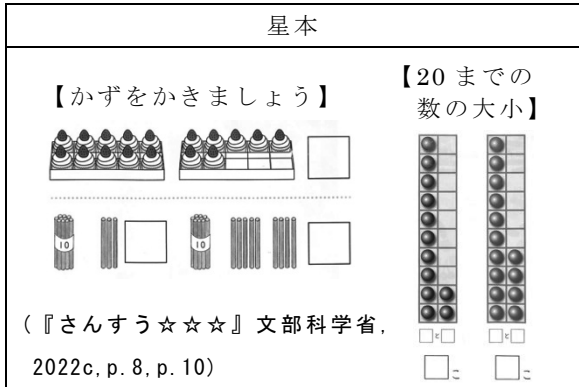
## ② 「10 より大きいかず」の単元

「10 より大きいかず」の単元に関して、通常の教科書は、表 3 のように、数の書き方や大きさ比べなどを見開き 1 ページ程度でまとめて学習するが、星本は一つ一つの項目を何ページもかけて学習する。

表 3. 「10 より大きいかず」の単元の比較

通常の教科書	
10	2 かずをかきましよう。
11	5 かずをかきましよう。
12	2 かずをひいて、2, 4, 6, ...
13	3 かずをひいて、5, 10, 15, ...
14	3 かずをひいて、5, 10, 15, ...
15	2 のまとまりでかぞえたり、5 のまとまりでかぞえたり、しましよう。
16	17 のはうが、おきましよう。
17	17 のはうが、おきましよう。
18	17 のはうが、おきましよう。
19	17 のはうが、おきましよう。
20	17 のはうが、おきましよう。

（『わくわくさんすう 1』清水静海 他, 2020a, pp. 68-69）



これらの練習問題は、後に学習する部分の考え方につながっていたり、前に学習した内容の復習になっていたりする。例えば、「かずをかきましょう」と「20までのかずの大小」は「10といくつ」の復習になっている。また、図10のように、「かずをかきましょう」は「まとめてかぞえましょう」の練習になっていることが分かる。

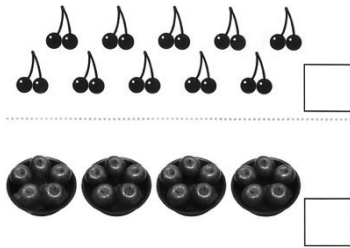


図10. かずをかきましょう

（『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022c, p. 9）

このように多くの練習問題を積み、予習復習を繰り返すことで、少しずつではあるが確実に習得できるような構成になっていると考えられる。また、星本の「まとめて数えましょう」の部分も特徴的である。図11のようにシートでイラストを隠すことができ、数量を理解するための視覚的支援がされている。

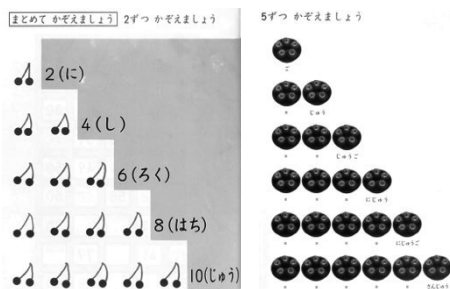


図11. まとめてかぞえましょう

（『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022c, pp. 22-25）

この単元での大きな違いは「かずの大小」である。通常の教科書は数字のみで大小を判断するが、星版は数字のみで判断するまでに、いくつもの段階がある。まずは、イラストと半具体物と数字である。図12のようにイラストと半具体物を見て数字を書くことで、具体的なイラストと抽象的な数字を一致させることができると考えられる。また、イラストと半具体物は色が対応しており視覚的支援もされている。次は半具体物と数字である。数字のみで大小を比較し、数字の下に示されている半具体物で確認するような形になっていると考えられる。最後は、数字のみで大小を判断する。いくつもの段階を踏みながら少しずつ難易度を高くすることで、数の概念の理解ができていくかどうかを確かめながら学習することができると考えられる。

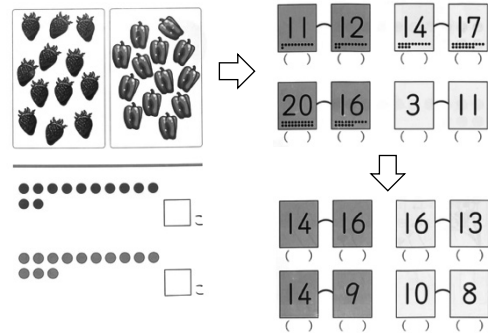


図12. かずの大小比較の過程

（『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022c, pp. 11-12）

### ③「たしざん」の単元

「たしざん」の単元では、「あわせていくつ」と「ふえるといくつ」に分かれている点と、イラストと半具体物を用いて説明されている点が両方の教科書で共通している。一方、前述したように、通常の教科書ではくり上がりのない足し算とくり上がりのある足し算の間に違う単元を挟むが、星本では続けて学習するというように学習順序の違いがある。他にも、表4のように通常の教科書はイラストで足し算の場面の理解をした後に、立式の仕方を学習する。そして、これらの復習や応用の役割として文章問題が最後にくるような構成になっている。

一方、星本では、足し算の場面と式を同時に理解できるような構成になっている。イラスト

と式が縦にそろっていることにより、場面の理解が立式につながりやすいと考えられる。ここでは、□に数字を入れることで式が完成するようになっており、すべて自分で立式するのではなく、式の組み立て方や意味を場面に合わせて理解し、文章問題で場面の理解と立式の方法を復習する。これらのことから、星本では場面と式を関連させて、足し算の意味を正しく理解することを重視していると考えられる。

において違いがみられる。表5のように通常の教科書は3つ、星本は5つの工程で構成されており、星本の方がより詳しく説明されていることが分かる。

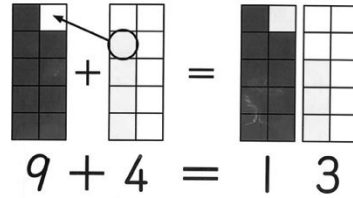


図 13. 半具体物と式の対応

（『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022c, p. 38）

表 4. 「たしざん」の単元の比較

通常の教科書	星本
<p>みんなで□にん</p> <p>5      3</p> <p>あわせて ↓</p> <p>8</p> <p>5と3をあわせると8になります。 しき <math>5 + 3 = 8</math>    こたえ 8こ 「5たす3は8」</p> <p>2 あひるが5わいます。 あとから3わ やってきました。 ぜんぶでなんわに なりましたか。</p> <p>しき □ = □    こたえ □わ</p> <p>（『わくわくさんすう1』 清水静海 他, 2020a, pp. 41-42, p. 46）</p>	<p>あかい花が7本、白い花が5本さいています。 あわせて なん本ですか。</p> <p>（『さんすう☆☆☆』 文部科学省, 2022c, p. 37, p. 42）</p>

表 5. さくらんぼ計算の違い

通常の教科書	星本
<p>7+4の けいさんの しかた</p> <p>7はあと3で10だから、 ① 4を3と1にわける。 ② 7に3をたして10 ③ 10と1で11</p> <p>（『わくわくさんすう1』清水静海 他, 2020a, p. 96）</p>	<p>9+4の けいさんの しかた</p> <p>① 9は1がほしいです。 ② 4から1をもらいます。 ③ 9が10になりました。 ④ 4は3になりました。 ⑤ 10と3で13です。</p> <p>（『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022c, p.39）</p>

この単元での大きな違いは、くり上がりのある足し算である。通常の教科書は、半具体物を用いた説明がされている下に式が書かれている。星本も半具体物による説明の下に式が書かれているが、書き方に違いがみられる。図13のような半具体物に「+」や「=」といった式の要素を組み込んでいたり、半具体物と式を縦にそろ得ていたりする。このような表し方により、式の意味の理解につながりやすいと考えられる。

視点の移り変わりについては、通常の教科書では、最初の文では足される数、①は足す数、②は足される数、③は足す数と視点が行ったり来たりしている。一方で、星本は①～③までは足される数に視点があり、④と⑤で足す数に移っている（森永・赤井・坂井, 2023）。これらのことから、星本は工程が多く詳しく説明されていることに加えて、視点をある程度固定することにより、くり上がりの計算も理解しやすいようになっていると考えられる。

また、両方の教科書に1つの数を2つの数に分解して計算する仕方(以下、さくらんぼ計算と称す。)があるが、工程の数や視点の移り変わり

#### ④「ひきざん」の単元

「ひきざん」の単元では、「のこりはいくつ」と「ちがいはいくつ」に分かれている点と、イラストと半具体物を用いて説明されている点が

両方の教科書で共通している。一方、足し算と同じように、通常の教科書では場面の理解と立式の方法を分けて学習した後に文章問題に取り組むような構成になっているが、星本では、場面と式を対応させて学習するといった違いがある。このような構成にすることで、星本ではより引き算の意味や立式の仕方を理解しやすいようになっている。他にも、通常の教科書では、くり下がりのある引き算を学習するが、星本では 20 までの数でくり下がりのない引き算のみを学習する点に違いがある。星本では、くり下がりのある引き算は、次の段階の『数学☆☆☆☆』で学習する。

ここまで比較してきた『さんすう☆☆☆』の内容ではないが構成に違いが見られたため、くり下がりのある引き算のみを比較する。通常の教科書と星本では、合成・分解を活用して計算するという方法や、さくらんぼ計算が掲載されている点と同じであるが、半具体物を用いた図の表し方やさくらんぼ計算の説明の仕方に違いがある。まずは、図について比較する。図の大きな違いは 2 つ挙げられる。1 つ目は表 6 のように、通常の教科書では 10 個のブロックが横に 5 つずつ並べられているが、星本ではブロックは縦に 1 列で 10 個並べられているところである。星本では、『さんすう☆☆☆』の「10 といくつ」や「20 までのかずのたしざん」など多くの単元で半具体物を用いた図が出てきており、どれも縦向きで統一されている。図を縦向きにすることで、図 12 のように下に式をそろえて書くことができ、半具体物と式を対応させながら理解することができる。また、単元や教科書が変わったときに、図の向きが変わっていると理解につまずく可能性がある。これらのことから、星本では、半具体物を用いた図は縦向きに統一していると考えられる。2 つ目は、表 6 のように、通常の教科書では 10 から 7 を引いた部分にマスが描かれているが、星本には描かれていないところである。

通常の教科書のように、引いた部分にマスがあることで、元の 10 からどれだけ減ったのかが見て分かりやすい。しかし、数の理解につま

ずきがあるような児童・生徒の場合、引いて無くなった場所にマスが描かれていることで、ブロックがあると勘違いしたり、その後の 1 と 2 を足す部分で混乱したりする可能性がある。そのため、星本ではこのような混乱を防ぐために、なるべく必要最低限の情報のみで図を表すようにしていると考えられる。

表 6. 半具体物を用いた図の違い

通常の教科書
<p>10から9はとれるよ。 こいし</p> <p>10から9をとると、1のこるね。 りんご ひなた</p> <p>1と3で…… かいて</p> <p>(『わくわくさんすう1』清水静海 他, 2020a, p. 111)</p>
星本
<p>①12を10と2に分ける ②10から9をひいて1 ③1と2をたして</p> <p>(『数学☆☆☆☆』文部科学省, 2022d, p. 40)</p>

次に、さくらんぼ計算について比較する。両方の教科書で、表 7 の半具体物を用いた図の説明がそのままさくらんぼ計算における 3 つの工程になっている。通常の教科書では、その後にはさくらんぼ計算を用いた計算練習はなく、式だけが書かれた計算問題を解き、文章問題で計算に加えて立式の仕方も確認できる構成になっている。一方、星本では、さくらんぼ計算を用いた練習問題を繰り返しながら、計算の仕方を習得していけるような構成になっている。また、さくらんぼ計算の表し方にも通常の教科書とは違う特徴がある。工程は 3 つで、事前に図で詳しく説明がされているため言葉は少ないが、色や点線などの視覚的支援や分解した 10 から減数を引く式が書かれているといった支援がある。さらに、図 14 のように練習問題の中で徐々に



これらの支援を少なくすることで、少しずつ式のみで計算できるようにしていると考えられる。

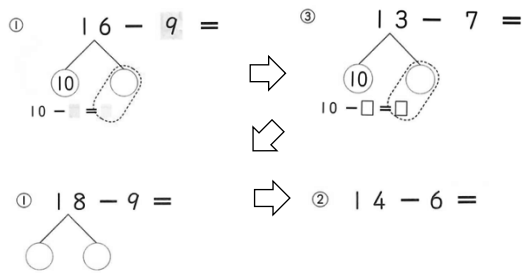


図 14. 星本のさくらんぼ計算

（『数学☆☆☆☆』文部科学省, 2022d, pp. 42-43）

しかし、通常の教科書には、このような視覚的支援や段階的な練習問題はない。半具体物を用いた図が理解できれば、それを端的に表したさくらんぼ計算の仕方もすぐに理解し、計算できるかもしれない。しかし、具体的な図がいきなり抽象的な式になったとき、図では理解できていた考え方が式につながらず、理解につまずく児童がいる可能性がある。これらのことから、星本では、最初は色や点線などの視覚的支援をしながら徐々にその支援を少なくしていき、最後は式だけで計算できるような構成になっていると考えられる。

また、この單元における特徴な部分として、星本の「のこりはいくつ」の部分のしかけがある。図 15 のように、めくると 3 羽の鳥が飛んでいくように見えることで「減る」というイメージがつかみやすいのではないかと考えられる。1 枚の絵だけでは理解しにくいことも、このように自分で絵を動かしながら場面を変化させることで、「減る」ことを視覚的に分かりやすくし、引き算の概念につながりやすいように工夫されている。

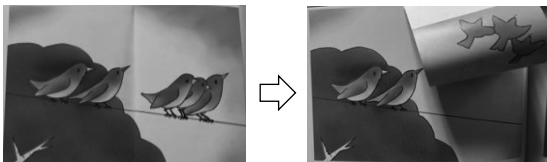


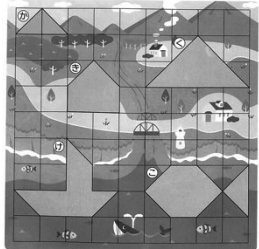
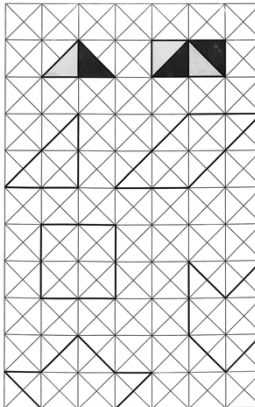
図 15. 引き算のしかけ

（『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022c, p. 42）

### ⑤ 「かたちづくり」の單元

「かたちづくり」の單元に関して、通常の教科書では、小さい三角形の色板や棒を並べて様々な形を作る。既習の單元に「いろいろなかたち」があり、ここでは、まる、さんかく、しかくなどの基本図形を仲間分けしたり、なぞってかいたりしながら形の特徴を捉える学習をする。星本では、『さんすう☆☆(2)』で身の回りの様々な物を仲間分けしたり、図形を見たり触ったりしながら形を捉えたりする学習をする。「かたちづくり」の單元では、最初は形遊びから入る。遊び道具やお菓子の空き箱など、身の回りには様々な形があることに気付かせた後、折り紙を折ったり棒を使ったりしながら自分で形を作る。ここでは、身の回りのものが様々な特徴をもった形であることに気付かせ、その形がどのようにできているのか、操作しながら理解できるような構成になっていると考えられる。その後、2 色の小さい三角形を並べて指定された形を作る。両方の教科書において、身の回りにあるものに触れながら形の違いに気づき、自分で操作して様々な形を作りながら基本図形の特徴を捉えるという展開は同じである。違いとしては、三角形を並べて形を作るとき、通常の教科書では、まず教科書の見本を見ながら同じように並べ、次に表 7 のように指定された形を作るという 2 段階の構成になっている。また、形づくりでは、見ただけでは三角形を何枚使うのかや、どのような向きで並べるのかが分からないため、自分で考えて並べる必要がある。一方、星本では、通常の教科書と同じように教科書の見本通りに並べ、次は見本の色による視覚的支援がなくなり、最後は指定された図形を並べるという 3 段階の構成になっている。また、3 段階目の形づくりでは、小さい三角形の棒が示されていたり、上にある三角形と長方形をヒントにして図形を作ることができるようになっていたり、通常の教科書にはない支援がある。このように、各段階で理解度に合わせた支援をしながら難易度を少しずつ高くしていくことで、確実に基本図形の特徴を捉えることができる構成になっていると考えられる。

表 7. 「かたちづくり」の単元の比較

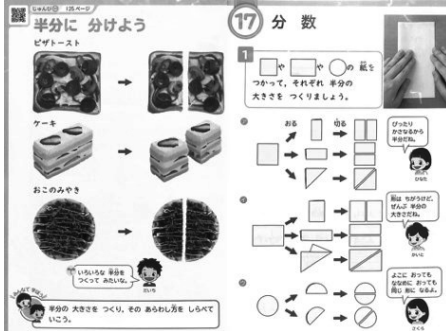

通常の教科書	星本
 <p>(『わくわくさんすう 1』 清水静海 他, 2020a, p. 105)</p>	 <p>(『さんすう☆☆☆』 文部科学省, 2022c, p. 55)</p>

⑥ 「おなじかずずつ」の単元

「おなじかずずつ」の単元に関して、通常の教科書では、まとめて数えたり、ブロックに置き換えて数えたり、式を書いて考えたりしながら対象のものを同じかずずつ分けることを学習する。ここでは、どうすれば同じかずずつ分けられるのか、その方法を考えることを重視していると考えられる。また、第 2, 3 学年で学習するかけ算やわり算の基になる考え方に気付くことも重要である。星本では、イラストに一つずつ分ける方法が示されており、手元にあるものがなくなるまで一つずつ順番に分けていく。そして、分けた後に数を数え、同じ数かどうかを確認する構成になっている。ここでは、分ける方法を考えることは通常の教科書ほど重視されていない。しかし、分けた後に数を数えたり計算したりして、かけ算やわり算の基となる「同じかずずつ」になっているか確認することは、通常の教科書と共通していると言える。一方で、この単元での違いは、表 8 のように、星本にのみ、半分にする分け方を学習するところである。このように、一つのを切って分けることで「半分」や「半分の半分」の大きさに気付くことができ、これは  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$  という分数の基となる考え方につながる。通常の教科書では、第 2 学年で別の「分数」の単元として学習する

内容であるが、星本では、日常生活でよく行う「分ける」という行動と「おなじかず」という条件を組み合わせることで、より半分やその半分の大きさが理解しやすくなると考えられる。

表 8. 「おなじかずずつ」の単元の比較

通常の教科書	星本
 <p>(『わくわく算数 2 下』清水静海 他, 2020b, pp. 106-107)</p>	 <p>(『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022c, p. 30)</p>

⑦ 「とけい」の単元

「とけい」の単元に関して、通常の教科書では「なんじなんじはん」と「なんじなんぷん」の 2 つの単元に分かれている。「なんじなんじはん」では、短針で何時を表すことや、長針が 6 を指すと何時半と読むことを学習する。「なんじなんぷん」では、長針の 1 メモリで 1 分を表すことを学習し、時計を読んだり時間を見て時計の針を合わせたりする。また、短針と長針の動き方のきまりを見つけ、短針が数字と数字の間にあるときの何時の読み方を確認する。一方、星本では、「とけい」という 1 つの単元で学習する。まずは学校の生活に合わせて時間の読み方を確認した後、長針と短針がそれぞれ何を表すのかを分けて学習する。長針では、イラストの場面の变化に合わせて、時間がたつと長針はどのような動きをするのかを確認する。短針では、

図 16 のように長針は 12 で固定して、短針のどれだけの範囲が何時を表すのか、色と矢印によって確認する。その後、時計を見て何時何分かを読む練習をしたり、時刻を見て時計の針をかいたりする。また、星本のみ午前・午後というルールと合わせて時計を読む学習が存在する。この単元での大きな違いは、通常の教科書は長針と短針の読み方を同時に学習するが、星本では分けて学習するところである。時計の学習では、長針と短針が別の動きをしたり、読み方が違ったりするところに難しさを感じると考えられる。長針と短針を同時に学習すると読み方を混同してしまう可能性があるため、星本のように長針の動きや読み方を理解してから、短針の学習に移ることで混同せずに理解することができると考えられる。

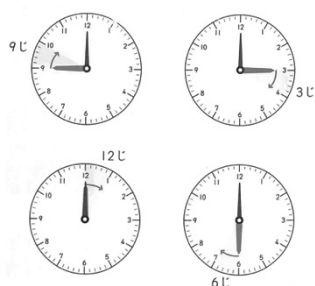


図 16. 長針と短針の読み

（『さんすう☆☆☆』文部科学省, 2022d, p. 84）

### 3. 通常の小学校における算数指導への活用

特別支援学校(知的障害)における算数指導を、小学校における特別なニーズに対応する算数指導として活用できるようにすることが重要である。そのためには、特定の単元における特別な指導方法としてではなく、その支援や工夫の一般化により、新たな単元における支援や工夫として適用・発展させていく必要がある。そこで、星本における支援や工夫を、改めてキーワードとして一般化し、表 9 にまとめる。

表 9. 星本における支援や工夫

『さんすう☆☆(1)』	
かずとすうじ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・段階的な学習</li> <li>・日常生活と結びつきのあるイラスト</li> </ul>

なんばんめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・学習順序の工夫</li> </ul>
いくつといくつ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・色等の視覚的支援</li> <li>・操作を伴う学習</li> <li>・段階的な学習</li> <li>・学習順序の工夫</li> </ul>
『さんすう☆☆(2)』	
いろいろなかたち	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活と結びつきのあるイラスト</li> <li>・横断的な学習</li> <li>・凹凸等の触覚的支援</li> </ul>
おおきさくらべ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活と結びつきのあるイラスト</li> <li>・横断的な学習</li> </ul>
『さんすう☆☆☆』	
たしざん	<ul style="list-style-type: none"> <li>・段階的な学習</li> <li>・学習順序の工夫</li> <li>・視点の固定</li> <li>・イラスト, 図, 式の対応</li> <li>・図の向きの固定</li> </ul>
ひきざん	<ul style="list-style-type: none"> <li>・操作を伴う学習</li> <li>・段階的な学習</li> <li>・学習順序の工夫</li> <li>・視点の固定</li> <li>・イラスト, 図, 式の対応</li> <li>・図の向きの固定</li> <li>・情報の簡潔化</li> </ul>
10 よりおおきいかず	<ul style="list-style-type: none"> <li>・色等の視覚的支援</li> <li>・操作を伴う学習</li> <li>・段階的な学習</li> <li>・横断的な学習</li> <li>・学習順序の工夫</li> </ul>
かたちづくり	<ul style="list-style-type: none"> <li>・色等の視覚的支援</li> <li>・操作を伴う学習</li> <li>・段階的な学習</li> </ul>
おなじかずずつ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日常生活と結びつきのあるイラスト</li> <li>・横断的な学習</li> </ul>
とけい	<ul style="list-style-type: none"> <li>・色等の視覚的支援</li> <li>・段階的な学習</li> <li>・学習順序の工夫</li> </ul>

表9より、以下のように、算数指導における支援や工夫の12観点を抽出した。これらの観点をもとに、新たな単元における支援や工夫を考案することが可能であるとともに、これらの観点から、通常の算数教科書の工夫を捉え直すことで、より丁寧な算数指導が可能になると考えられる。

【算数指導における支援や工夫の12観点】

- ①色等の視覚的支援
- ②凹凸等の触覚的支援
- ③操作を伴う学習
- ④段階的な学習
- ⑤学習順序の工夫
- ⑥日常生活と結びつきのあるイラスト
- ⑦横断的な学習
- ⑨視点の固定
- ⑩イラスト・図・式の対応
- ⑪図の向きの固定
- ⑫情報の簡潔化

4. おわりに

本研究では、小学校で使用される算数教科書と特別支援学校(知的障害)小学部の算数教科書(星本)との比較を行った。その結果、特別支援学校(知的障害)小学部の算数教科書には、数学的な見方・考え方を働かせやすくするための視覚的支援や学習内容の理解・定着を意図した指導順序の工夫がなされていることが明らかになった。また、星本における支援や工夫を、キーワードとして一般化し、算数指導における支援や工夫の12観点を抽出した。

このような支援や工夫はユニバーサルデザインとして、通常の学級における算数指導にも活用することが可能である。今後、通常の教科書を用いた指導のサポートをするための児童用の補助教材や教師用の参考資料として広く活用されることが望まれる。

【付記】

本論文は、令和5年度京都女子大学発達教育学部教育学科教育学専攻卒業論文『算数の学習

に困難を抱える児童の支援に関する研究』(山崎萌香, 2023)をもとに新たな考察を行い、加筆・修正したものである。

引用・参考文献

一松信 他(2020):『みんなとまなぶさんすう1ねん上』, 学校図書.

文部科学省(2012):『通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について』.

文部科学省(2022a):『さんすう☆☆(1)』, 教育出版.

文部科学省(2022b):『さんすう☆☆(2)』, 教育出版.

文部科学省(2022c):『さんすう☆☆☆』, 教育出版.

文部科学省(2022d):『数学☆☆☆☆』, 教育出版.

森永茉莉・赤井秀行・坂井武司(2023):「算数科における知的障害者用教科書の指導場の工夫に関する研究—第1学年の加法及び減法の学習について—」, 『心理・教育・福祉研究』, 第22号, pp.63-73.

坂井武司・滝川国芳・赤井秀行(2023):「通常の学級における算数学習困難児への特別支援教育の視点の適用に関する研究」, 『京都女子大学発達教育学部紀要』, 第19号, pp.33-42.

清水静海 他(2020a):『わくわくさんすう1』, 啓林館

清水静海 他(2020b):『わくわく算数2下』, 啓林館