

# 「数の世界へエスコート」～公倍数～（全11時間）

授業者 神野藤 均

## 実践のポイント

本単元の目標は「偶数・奇数及び倍数，約数などについて知り，整数の性質についての理解を深めるとともに，算数的活動を通して，整数の見方や数についての感覚を豊かにする。」です。主要な目的は，「整数の性質についての理解を深める」ことにあります。整数の性質を形式的に追究すると，子供にとって必要感のある学習になりづらいことが予想されます。「具体的な場面に即して取り扱うものとする。」（学習指導要領算数編，第5学年『3 内容の取扱い』）とあるように，具体的な場面に即して指導していくことが大切です。

そこで，本単元では，教師が意図的に情報量を調整した具体的な場面を設定します。子供が図や表などに整理して具体的事象を数の世界に引き込むことで，数理的に処理する学習構成にしました。具体的事象を考察可能な段階に整理する際に，算数が道具として子供に活用されます。算数を道具として活用する過程で，表やベン図等の有用性にも気付きながら，整数の性質についての理解を深めていきます。

そのために，ICTを活用しました。問題場面はプロジェクターを用いて教師が提示します（図1：第1時偶数と奇数に関わるICTを活用した問題提示）。そして，自力・グループ追究では，子供は問題場面となる具体的事象をiPadで繰り返し見直し，現実の音やカードに隠れている数理的な関係に気付いていきます。

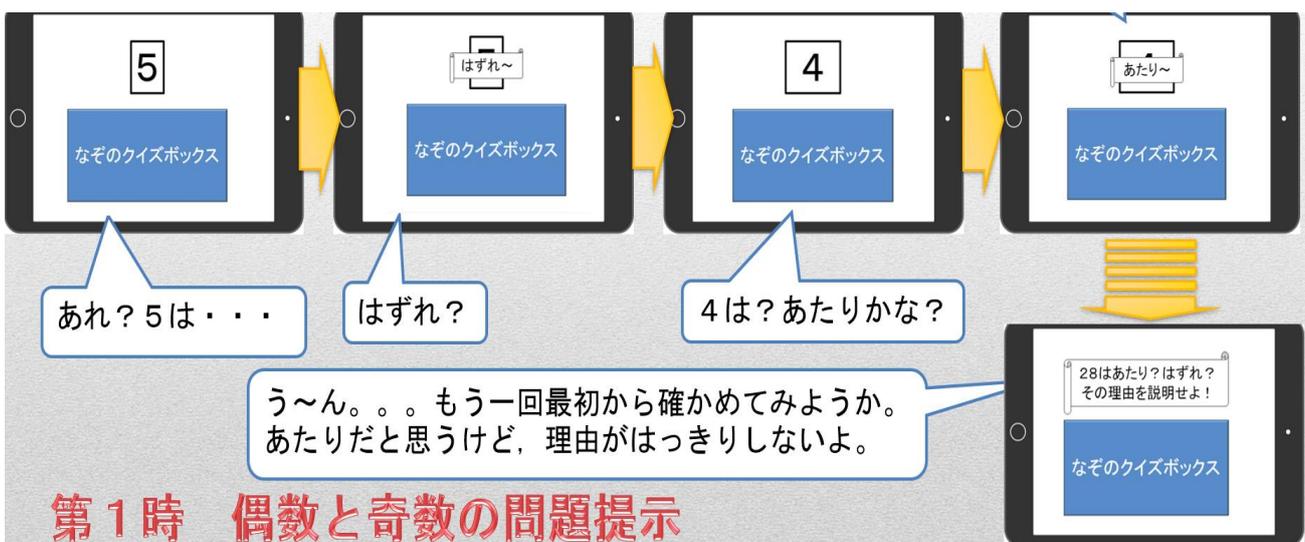


図1：第1時偶数と奇数に関わるICTを活用した問題提示

## 授業のねらいと展開

本単元の主要な目的は、前述の通り「整数の性質についての理解を深める」です。よりよい指導過程を検討するために、6社の検定済み現行教科書と前回の教科書について分析しました。すべての教科書が、子供の生活経験に基づく場面や、数ゲームのような具体的場面を設定していました。また、具体的な事象を表や数直線に整理することで、数量の關係に着目するよう促していました。

本校の算数科では、「算数科における発達段階を踏まえた育成すべき資質・能力」として「数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解し、日常の事象を数理的に処理するための知識・技能を身に付けている」「日常の事象を数理的に捉え、見通しをもち筋道を立てて考察し、処理することができる」を

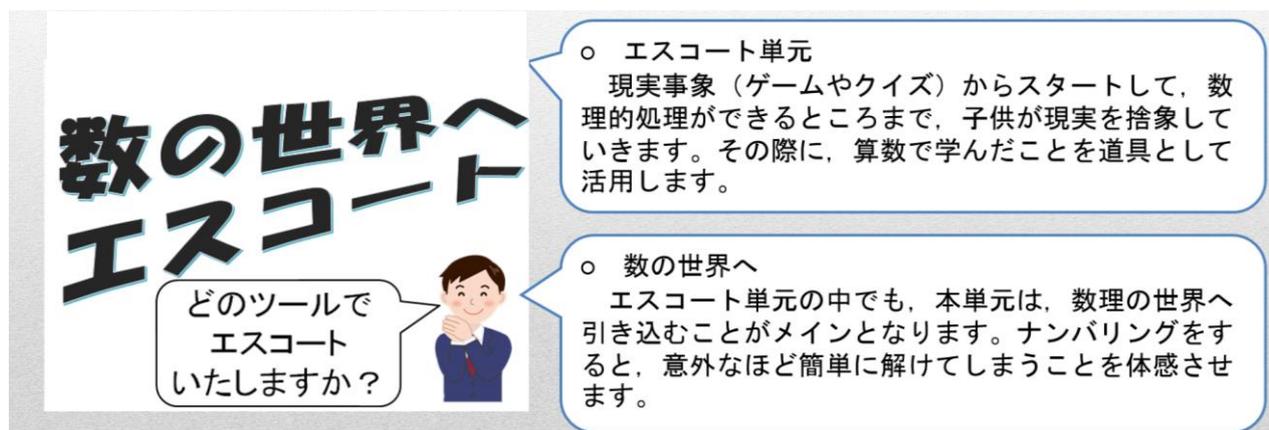


図2：本単元のイメージ図

設定しています。ですから、本単元では、「整数の性質についての理解を深める」ために、「日常の事象を数理的に捉え、筋道を立てて考察し、処理する」学習過程が最適だと考えました。

そこで、「現実事象（ゲームやクイズ）⇒ノートに事象をメモ⇒仲間と協同的に解決の糸口を探し、図や表に整理⇒見つけた法則性を全体で交流」という学習過程を単元の学習の中で繰り返すよう構想しました。一見、何の関係もなさそうな数字ゲームや音の羅列を順番にメモしたり、ナンバリングしたりすると、意外なほど簡単に法則が見えてくることを子供に体験させます。この体験の積み重ねが経験となり、日常の事象を数理的に処理する態度を育成していくと考えました。

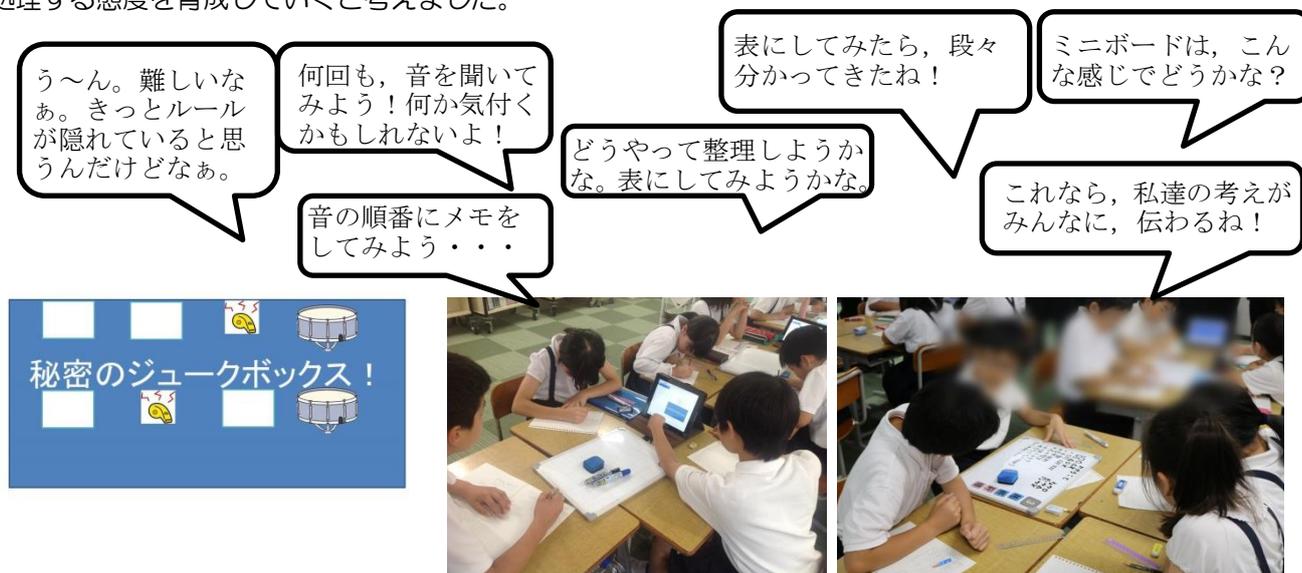


図3：ICTを活用した問題提示

図4：協同的に解決の糸口を探す

図5：協同的に事象を整理

## 実践のここに注目！

### 視点1:学びの文脈のある単元を構想する

子供が学びの連続性、必要性、関連性を自覚しながら学ぶことができるように学びの文脈のある単元を構想します。本単元では、教科書分析に基づき、具体的な場面を設定しました。しかし、子供が事象を数理化する過程を重視したので、提示する情報量を意図的に制限しました。教科書では、キーポイントとなる「数字」を予め明示している場面から、「数字」をなくすだけで、途端に現実感が高まります。未知の具体的な事象を理解しようと子供はメモをしたり、ナンバリングしたりして、事象を数理的に加工していきます。その際には、仲間と力を合わせて協同的に学習を進めます。既習の学習内容を道具として活用して、事象を数理的に整理していきます。その結果をミニボードにまとめて、交流します。最終的に、適用問題である「今日のゴール」によって自らの学習を振り返ります。

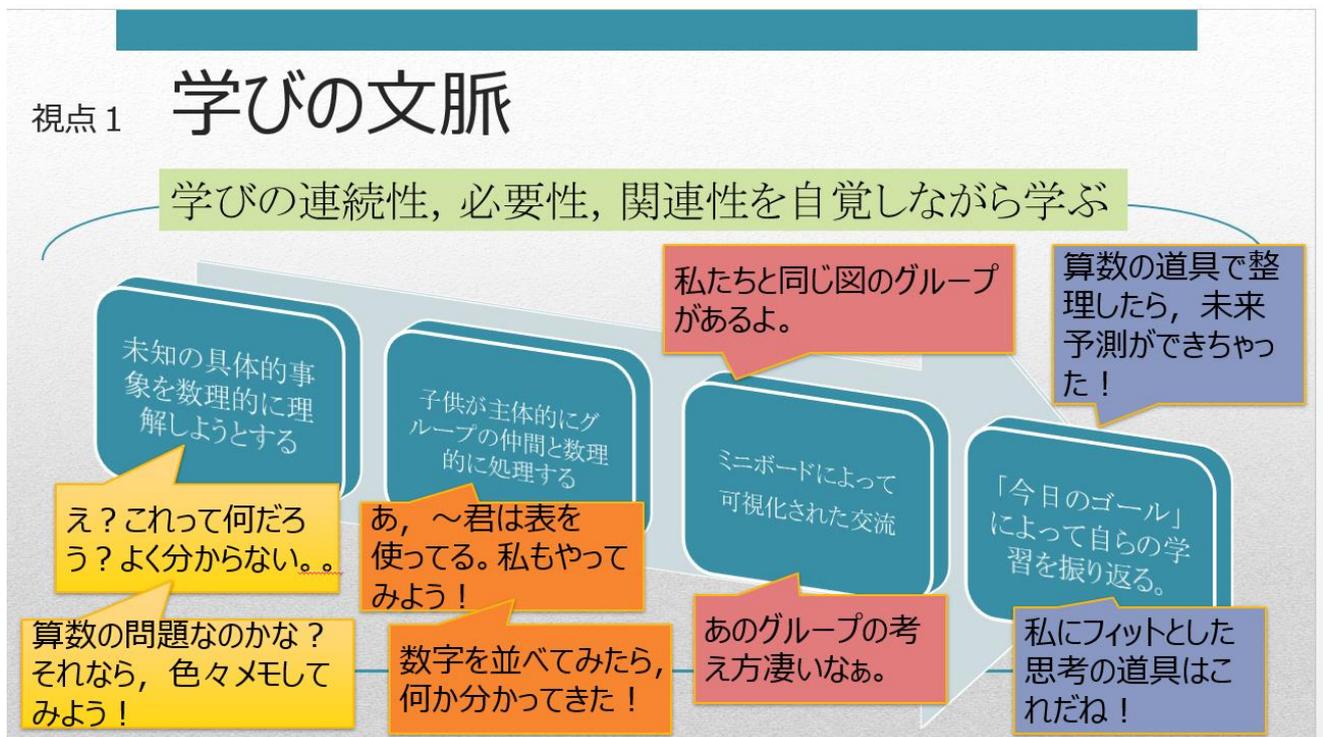


図6：本単元における学びの文脈のイメージ図

未知の具体的な事象を数理的に処理するには、「見通し」が必要となります。この鍵は、子供の既習の学習内容にあります。子供は「式、数直線、表、図、グラフ、記号の置き換え」等の様々な学習を経験してきました。この数理的処理の方法が道具となります。与えられた具体的な事象を数理的に処理するためには、どの道具が最適なのかを子供は試行錯誤して見つけていくのです。このような学習を繰り返すと、子供は道具の意味を深く考え、真の理解に近づいていきます。従って、未知の具体的な事象に遭遇しても、算数の道具を活用して、数理的に処理する見通しが立つようになっていくのです。

## 視点2：必要感のある協同的な学び

- 協同性が必要となる具体的な問題場面の設定  
一人では解決できない状況に追い込む。
- グループ追究  
個人で追究するかグループで追究するかを子供が主体的に判断

私がメモをとるよ

一人で少し考えてみよう

だいぶまとまってきたよ！

この数字を並べてみたら、何かわかってきたよ！

図7：本單元における必要感のある協同的な学びのイメージ図

子供が自らグループになり、仲間と協力して問題を解決していく学習を構想しました。その鍵は問題場面の工夫にありました。前述のように情報量を制限すると、問題の難易度も高くなります。必要以上に情報を制限したり逆に加えすぎると、難しくなりすぎたり簡単になりすぎたりします。「子供が一人では解決が難しい。でも、仲間と力を合わせると解決できる。」この絶妙なバランスに問題場面を調節することが、教師の大きな役割です。本単元の授業の導入では、子供はゲームやリズムをみんなと楽しめます。しかし、いざ法則性を探そうとすると、糸口が簡単には見えません。だから、問題場面を確認できる iPad を何度も操作し、仲間と協力して、事象を整理していくのです。表にして順序を明確にしたり、ナンバリングをしたりすると、法則性が見えてくるように問題は調整してあります。子供は、算数の道具としてのよさを実感しながら、協同的な学びのよさも実感するのです。

## 視点3：目的に応じた弾力的な振り返り

- 次につながるため  
なぜ解決できたのかを振り返り、見直しをもつ
- 「今日のゴール」による、よさの実感  
自らの学習をメタ認知することで、本時の学習の価値を実感する。

偶数、てそもそも何、こなてびくりにした。新しい言葉を伴う時は意味がちゃんとわかんないけど、みんな手ごわかった。キーワーもあるからね。今度はそのあたり考えよう。

分かった!!

思い出したわ

小数まで行かないと分れないもの、けちからこは分力、こいたけれど整数じゃないと...  
いはないという説明が最初でよかったけれど最終的に心算はすばらしい!

振り返り  
2の、4の、2の、などの変り大さの異なる、この位を見ると分かる



図8：子供の学習感想

毎時間の学習を振り返る場面として、「今日のゴール」を設定しました。自分の選択した方法が、最適なのか適用問題によって振り返ったり、学習感想によって、本時の学習の価値を実感したりできるようにしました。

「なぜ、法則性に気付くことができたのか。なぜ、自分の間違いに気付けたのか。」等、子供は自分の学びをメタ認知します。算数を道具として有用に感じたり、自分の選択した解決方略の限界に気付いたりできます。

また、授業者は、子供の振り返りを評価に活用します。子供のノートを毎時間回収し、子供の学びを評価します。積み重ねていくと、子供の学び方の特徴と学習内容の定着度合を、授業者が理解できます。すると、授業開始前に、子供の学習する姿を具体的に想像できるようになります。ですから、子供の学習傾向に応じて問題提示を修正したり、子供一人一人に寄り添う支援計画を立てたりした上で、次時に向かえるようになります。

## 授業者からのコメント

### 資質・能力の育成に特化した単元及び本時の構成

本研究の目標である資質・能力の育成のために、本単元及び本時の構成を探究的に特化しました。子供が問題状況を理解し、算数の言葉に翻訳する過程を重視し、「日常の事象を図・表などを用いて整理することで、数理的に処理しようとする。」を単元の評価規準としました。その手立てとして、課題を工夫しました。教科書をベースに課題提示の仕方や題材を工夫し、情報の制限によって、課題の困難さを教師が調節しました。具体的には、算数的な要素を減らし、数字を必要最低限に削って、子供に提示しました。その結果、参会者の意見も課題を中心として、資質・能力に関わる内容となりました。事後研の話題は、「課題、適用問題、協同性、適切な教師の支援」の4点でした。現実の問題を算数の問題に翻訳する作業は、子供にとって難しいです。見通しをもてません。だから、仲間と協同的に事象を分析する必要が生じます。この試み自体は、成功しました。授業者が深く教材研究し、教材の本質を理解した上で、授業構成や問題提示を工夫すると、子供の学びは質的に向上する実感を得ました。

### 問題提示の難しさ

前述の通り、本実践は一定の成果が見られましたが、バイアスの度合に問題がありました。ある程度の困難さを演出するためには、与える情報量は教師が厳密に制限しなくてはなりません。ところが、研究大会で公開した第3時においては、音と同時に表示した画像提示が4つずつ（に見える）ということと、空白の音の存在が大きなバイアスとなりました。困難さを不必要に高めてしまう結果となりました。参会者も、4つの提示と空白の音について指摘していました。

一方で、この4つの提示によって、音楽の五線譜を想起する効果もあり、一層多様性が増すという効果もありました。4音の塊が規則性をもって推移するという観測です。とても面白い考え方でした。今後の活用の余地があります。

このように、第3時の問題は、十分な多様性を含有していました。この問題を安易に狭めるのではなく、規則性が確かにあるのだということを授業の冒頭或いは、中間地点で、教師と子供がしっかりと確認することで、



図9：4つずつ見える提示

より焦点化した学習にすることが出来たと考えます。実は、本時の中盤以降に、「この問題は算数じゃない」という発言が子供にありました。この発言を拾い上げて、問題を完成させることで、算数の問題状況に変換し、収束に向かわせるという方法も考えられました。授業者としては、空白の音と4つの提示のどちらかを残しつつ、授業中盤に課題文へ算数的制限を加える方向で、改善を施すことが、本学級の実態を考えると一番よいバランスであったと考えます。

以上より、本教材は子供の実態に応じて、提示の仕方や授業の構成を修正できるものに仕上がりました。

- ① バイアスを全てなくし、最初から「規則性がある」ことを確認すると、困難度は大きく減ります。
- ② バイアスはなくすものの、規則性については、授業の中盤で確認するという構成は、子供の実態によっては適度な困難さを演出できる。

### 子供の学びに寄り添う・・・難しさ

---

本研究は、JSPS 科研費 16H00216「小学校算数科におけるアクティブ・ラーニングの授業設計方法の開発」の助成を受け、その一環として行ってきました。アクティブ・ラーニングの要旨は「教師が学ばせたい」内容を「子供が学びたい」にするパラダイム転換です。子供の主体的な学びを実現するため、「課題・問題づくり」に焦点化して研究を進めてきました。

本実践は、その集大成であり、現職の教員・学生を対象とした模擬授業、本校のこれまでの5年生を対象に授業実践を何度も行ってきました。そして、その度に改善を施してきました。しかし、前述の通り第3時において、授業者の問題提示による余計なバイアスが生じました。授業前のシミュレーションの際に、授業者が子供に成りきれなかったことがその原因だと思います。授業者は、何度もその問題を解いた熟達した学習者です。その熟達した学習者として問題を解くのではなく、初めて問題に出会う学習者として問題を解かなければなりません。本時において、私は十分にできませんでした。いわゆる「アンラーニング」と言われる、学習した内容を一度忘れる行為が必要だったのです。

本実践を糧に更なる授業改善に勤んでいきます。