鳴門教育大学授業実践研究
－学部・大学院の授業改善をめざして－
第 15 号　2016

# 自ら学び続ける児童を支える授業の開発と実践
## ―― 数取りゲームを題材として ――

是枝　佑徳*，亀井　　光*，亀谷　直樹*
川村　俊貴*，黒田　浩平*，辻永　大地*
坪井　将史*，中村賢一郎*，古谷　公一*
秋田　美代**，佐伯　昭彦**

（キーワード：学び続ける児童，楽しさ，学びの連続性，日常とのつながり）

## １．研究の背景と目的

平成 20 年に文部科学省が策定した教育振興基本計画は，教育振興に向けた施策を横断的に捉え直し，総合的な推進を図る計画である。そこでは，「国民一人一人が，生涯にわたって能動的に学び続け，必要とする様々な力を養い，その成果を生かしていけることが可能な社会，いわゆる生涯学習社会を目指していく必要がある。」と記述されている。生涯学習社会の実現には，国民一人一人が能動的に学び続けることができる環境整備が必要であり，義務教育において，すべての子どもに自立して社会で生きていく基礎をつくることが大切であると考えられる。

平成 14 年度に改定された学習指導要領には，児童に「確かな学力」，「豊かな心」，「健やかな体」をバランスよく育成することを通じて，「生きる力」を育ませることが重要であるとは示されている。21 世紀は，新しい知識・情報・技術が様々な場面での活動の基盤として重要性を増す，いわゆる「知識基盤社会」の時代であるといわれており，教科学習において生涯にわたる学習の基盤となる「基礎的・基本的な知識・技能」，「知識・技能を活用し，自ら考え，判断し，表現する力」，「学習に取り組む意欲」の三つの要素から成り立つ資質・能力である「確かな学力」をつけることが求められている。生涯にわたって能動的に学び続けるには，学習の基盤となる「確かな学力」が培われていることが必要不可欠である。

毎年行われる全国学力・学習状況調査では，算数に関する基礎的・基本的な知識・技能が身に付いているかを調べる A 問題と基礎的・基本的な知識・技能を活用できているかを調べる B 問題に大別されている。平成 27 年度の調査では，A 問題の平均正答率が 75.3％であり，B 問題の平均正答率が 45.2％であった。また，学習への関心・意欲・態度を調べるための「算数・数学の勉強が好きですか」という質問に対して，小学校では肯定的な回答をしている児童の割合が 66.7％であり，中学校では肯定的な回答をしている生徒の割合が 56.2％であった。この結果から，「知識・技能を活用し，自ら考え，判断し，表現する力」が十分に育まれていないことがわかる。この結果から，算数・数学に対する「学習意欲」は学年が進むと低下している傾向があることが分かる。「確かな学力」が十分に育まれているといえない状況であるといえる。

算数・数学は数量・図形に関わる性質や，関係について，定義・公理と呼ばれる正しいことを認める最小限の性質を基に新たな性質や関係を証明するという，特性を持つ学問である。また，算数・数学がこのような特性を持つ学問であることを児童が実感することで，児童の中に，基礎的・基本的な知識・技能を活用しようとする態度がうまれるきっかけになると考える。既習事項と，新たな知識や考え方とのつながりを「学びの連続性」という言葉で表すこととする。

渡部（2016）は，「児童は自分たちの学んでいる算数が生活の中で役立っていることを自覚し，算数を学ぶ意義や価値を実感できる。」と述べている。児童が算数と日常生活とのつながりを実感することは，算数に対する学習意欲を高めることにつながると考えられる。さらに，新垣（2016）は，算数的活動を通して学ぶ楽しさを実感させることで，学習意欲が高められると述べている。

そこで本研究では，児童が「確かな学力」の三要素のうちの「知識・技能を活用し，自ら考え，判断し，表現する力」と「学習に取り組む意欲」を身につけるために，「算数の楽しさ」，「学びの連続性」及び「算数と日常生活とのつながり」を実感できる授業の開発を目的とする。

*鳴門教育大学大学院自然系コース（数学）大学院生
**鳴門教育大学自然・生活系教育部

## ２．授業の開発

### ⑴ 「楽しさ」を感じる授業

下原（2014）は，算数の授業で自分の考えを豊かにし，考えを深めるために話し合いを取り入れた授業開発を行った。開発した授業を実践した際のアンケート調査で，「算数の授業で友だちと話し合ったことで「わかった！」とおもったことがありましたか。」という質問に対して，全体の 79.4％の児童が「たくさんある」もしくは「ある」と回答していた。これと併せて，「算数の授業でわからないことを友達と話し合って考えることは好きですか。」という質問に対して，全体の 79.4％の児童が「好き」もしくは「まぁまぁ好き」と回答していた。これらのことは，算数の授業で「楽しさ」を感じる要因のひとつであると考えられるので，算数の授業で「楽しさ」を高めるには，クラス全体での話し合いをする時間を設けると良いことが考えられる。

### ⑵ 「学びの連続性」を感じる授業

竹内（1984）は「提起された問題は，つねに解決されなければならぬ。……しかし，解かれた問題は，それが解かれたときに，かならず，新しいいくつかの問題を生んでいる。そのそれぞれが，次にあらたに解かれなければならぬ。われわれの認識の過程はこのような問題の提起と解決とのかぎりない連続と考えられる。」と述べている。このことから，一つの問題が解かれた際に，その解決された問題から新たな問題を生むことは，新たな知識や考え方を発見するのに役に立つと考えられる。しかし，算数学習の経験が浅い児童が解決された問題から新たな問題を見つけることは容易ではない。生み出された問題を発見できるようになるために，教師が，解決された問題から生み出せる問題を，児童に意識させる必要があると考える。また，解決された問題から生み出せる問題を，教師が児童に意識させ，その問題を児童が解く。このことを繰り返していくうちに，児童は問題が解決されたとき，新たに問題を生み出すことができないか自ら探すようになる。児童が新たに生み出された問題を解くことで，問題と問題のつながり，すなわち本研究における学びの連続性を実感することができると考えられる。

### ⑶ 「日常とのつながり」を感じる授業

高橋（2003）は「日常性からの数学化と数学的活動をする生徒の主体性を特に大事にしています。」としたうえで，教材として「ハノイの塔」や「碁石を使った自然数列の和の計算」を挙げており，「ここで紹介した教材は，小学生であっても，中学生，高校生，さらに成人であっても取り組むことができ，算数・数学的活動が引き出されるものでしょう。」と述べている。このような様々な世代の人が取り組むことができ，算数・数学的活動が引き出されるもののひとつに，パズルやゲームがあると考えた。このことから，身近なパズルやゲームの中から数理を発見させることで身近にある遊びと算数の学びのつながりを意識することができる。

### ⑷ 整数の授業について

「楽しさ」「学びの連続性」「日常とのつながり」を取り入れた授業の一例として整数の授業を開発した。第５学年での整数の単元では，整数の性質や小数や分数との比較をすることを主に取り扱う。しかし，考え方や問題に対する解法は基本的に授業の中で示されてしまい，算数の内容に対して自分と相手の考えを意見交換することで，どのような考え方が最適なのか議論することや，試行錯誤を繰り返すことで解法を作り上げていくことをあまり児童は行っていない。算数を学び続けていくためには，ただ算数の問題が解けることが出来るようになるだけではなく，上で述べたような議論や試行錯誤を体験し，そこから考えることの楽しさを見出す必要があると考えられる。

以上のことを踏まえて，整数の単元で学び続ける児童を支える授業を行うために「数取りゲーム」を題材として取り扱うことにした。

・教材の開発

数取りゲームの中の，余りのある割り算・倍数の考え方を児童に見つけて欲しいことから第５学年での授業を開発した。授業では，数取りゲームの勝ち方と，勝ち方がルールとどのように関係しているのかを実際の対戦と勝ち方が反映された対戦表を基に考察し話し合う。

本研究における数取りゲームとは，以下のルールに従って行われる，１から n までの n 個の自然数を先攻と後攻が取り合うゲームである。

（ルール１）必ず交互に数を取る
（ルール２）２人１組で対戦する
（ルール３）１度に最低でも１個以上数を取る
（ルール４）１から順に数を飛ばすことなく取る
（ルール５）最後の数を取った方の負け
（ルール６）数の個数は全部で 17 個
（ルール７）１度に取れる個数は最大３個

授業では最初のルールから勝ち方とその理由を考え，その考え方を利用してルールを自分で変更する。この際に勝ち方の存在しないようなルール変更を行わないように本授業でのルールは，変更をしてよいルールと変更をしてはいけないルールの２種類を用意した。本授業では，変更をしてよいルールを「ルール」（ルール５～７），変更をしてはいけないルールを「約束」（ルール１～４）とした。（以下，変更してよいルールを「ルール」，変更をしてはいけないルールを「約束」，「ルール」と「約束」

二つ合わせたものを単にルールと表記する。）

授業の前半では，児童が考える楽しさを味わうために，児童は自分たちで勝ち方と，勝ち方がルールとどのように関係しているのかを考える。この方策を児童達自身で見出すために，数取りゲームの勝ち方と，勝ち方がルールとどのように関係しているのかを隣の人との対戦結果と，授業者と児童との対戦結果だけを基に児童同士の意見交換を行う。授業の後半では，児童が学びの連続性を実感するために，最初のルールにより得た考え方を用いて，新たに自分の「ルール」を作りその勝ち方を考える。具体的には，授業の前半で得た，勝ち方がルールとどのように関係しているのかを用いて，児童に数取りゲームの「ルール」を先攻が勝てるように変更させ，そのルールにおける勝ち方を考えさせる。授業全体を通して，児童が日常とのつながりを感じるために，今まで学んできた算数は算数の問題を解く場面だけで使えるものではなく，上手くゲームを進めたい場面などその他の場面でも利用することができることに気づかせる。そのために，ゲームの勝ち方を算数の知識を用いて考えさせる。算数の考え方を他の場面で利用する方法に大きな差はなく，一度身に付ければ様々な場面で算数の考え方を利用することができるようになる。従って，授業後すぐに日常とのつながりを感じられる児童はおそらく少ないが，しかし先にも述べたように，児童は算数を算数の問題を解く以外の場面で利用する方法を身に付けている。また，学びの連続性を実感し，今まで得た知識や考え方を用いて，新たな知識や考え方を発見する経験をしていることから，将来には算数の考え方を日常の中で利用することができることを期待できる。日常の中で算数の考え方を利用することができるようになれば，児童は日常とのつながりを実感することができている。また，日常とのつながりを実感するまでの過程も児童は学び続けている。

## 3．調査方法

本研究では，整数の単元を題材として第５学年を対象に授業を行い，児童にワークシート，及びアンケートを実施した。藤村，太田（2002）は，『算数の授業場面における集団討論に関しては，５年生の分数指導等における諸研究から，選択肢を提示して討論させる場合よりも児童に自発的に答えを構成させて討論させる場合にコメントがより多くなり，活発に議論が展開される』と述べている。本授業では，対戦表を基に勝ち方を考えその理由を検討する授業を展開していくため第５学年が適切だと考えた。授業は鳴門教育大学附属小学校第５学年34名を対象に12月18日㈮３時限目に実施した。

実際の授業では，導入で児童に数取りゲームがあることを伝え，興味をもたせた。

児童に前述のルールと約束を提示し，それらの違いを説明した。ゲームの進行を理解させるために，児童同士で対戦を行わせた。

児童に立候補をしてもらい，代表を４人決定し，教師と一斉対戦を行った。以下の図１にその授業風景を示す。




**図１　授業風景**

児童に先攻で数字をとらせ，教師が全代表児童に必ず勝つことで児童に勝ち方があることを気づかせた。一斉対戦の途中で「わざと先生は後攻を選んだ」「12がとられたから負ける」と発言するなど，勝ち方を教師が知っていることに気付いていた児童が数名いた。

教師が後攻を選び全代表児童に勝つことができた理由を考えさせるために，表を見て気付くことはないかと発問すると，「先生は４の倍数を取っている」という意見が出た。さらに，議論を活発に展開させるために，先ほどの意見に付け足しはあるかと問いかけると，「どの人と対戦した時でも先生は４の倍数を取っている」という意見が出た。このことから，児童は１回のやりとりで，先攻と後攻の取った数の個数の合計が４になっていることに着目できている，と読み取った。また，他に表を見て気付いたことはないかと発問すると，「最大３個数を取れるから，先生が４を取ることができて，それを繰り返して17が取られた」などの発言が出た。このことから教師は，児童が４つずつ数を取れば17を取らせることができること，後攻を取れれば勝つことができること，を議論の中で気付いたと考えた。このように，児童の発言を使いながら勝ち方を考えさせた。議論の様子を以下の図２に示す。




**図２　議論の様子**

次に，前半で学んだ勝ち方を利用できることを確認するために，先攻が勝てるようなルールに変更するよう指示した。また，その考えたルールで勝てる理由も記述するように指示し，筆者が前半で学んだ勝ち方を利用できているかを確認できるようにした。

最後に，約束をルールにしてゲームを行った時に，勝ち方が存在するのか，勝ち方が存在するならどのような勝ち方になるのか，なぜそれで勝てるのかを考えてみるよう伝えた。そして，楽しさ，学びの連続性，日常とのつながりを児童が意識することが出来たかを確認するために，ワークシートに本授業で学んだことや気付いたこと，感想などを記述させた。以下の図３にワークシートに取り組む様子を示す。

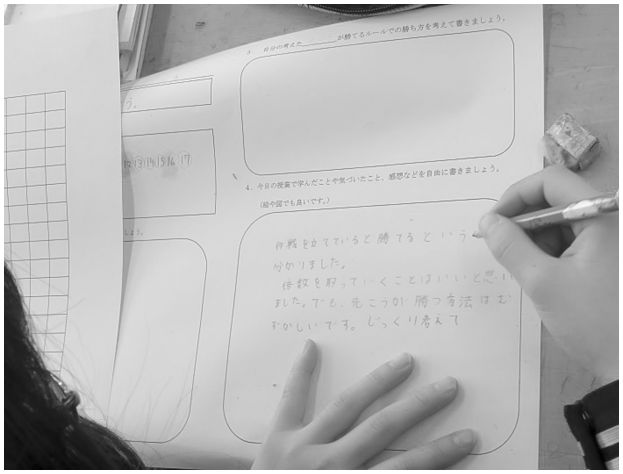


**図３　ワークシートに取り組む様子**

## ４．考察と分析

児童が記述したワークシート，アンケートをもとに，学び続ける児童を支える授業を「楽しさ」，「学びの連続性」，「日常とのつながり」の観点で分類し考察した。

### ⑴ 「楽しさ」について

アンケート項目の『今日の授業は楽しかったですか？』という項目に対して34人中，32人が楽しかった，やや楽しかったと回答している。このことから，ほとんどの児童が授業に対して楽しいと感じていることがわかる。また，『今日の授業は楽しかったですか？また，その理由を書いてください』という質問に対して「いっぱい考えれて，『なるほど』と納得できたから。」，「今までになかった算数のおもしろさや楽しさがわかったから。」といったアンケートの記述から，授業に対してただ楽しむだけでなく，算数の内容をゲームの中に見い出し，それを考える楽しさについて児童の大半が実感できたといえる。このことから，授業の中にゲームを取り入れることにより，楽しさを見い出すことができるとわかった。

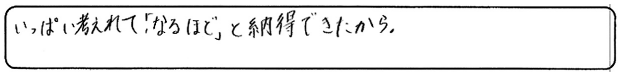



**図４　楽しさに関するアンケートの記述⑴**

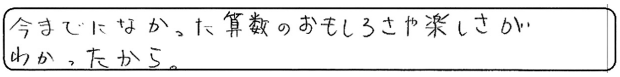



**図５　楽しさに関するアンケートの記述⑵**

### ⑵ 「学びの連続性」について

授業後に回収したワークシートより，27人中21人が新ルールに関する記述をしている。このことから，児童の大半は授業の内容を活用して，学びの連続性を実感することができたといえる。21人のワークシートから，本時の授業で学んだ内容を用いた先攻が勝てる勝ち方に関する記述を次に示す。「18個の数。相手の消した個数＋〇＝４にする。」という記述が挙げられる。全体の数を変えるとともに，先攻と後攻が取った数の合計が一定の数になるように数を取ることに着目することができている。また，授業中の「最大３個数をとれるから，先生が４をとることができて，それを繰り返して17がとられた」という児童の発言から，教師が後攻を取れれば勝つことができた理由を理解していたことが分かる。ゆえに，授業前半部分で学習した内容と算数の内容を用いた上で，先攻が勝てるルールを考えることができているといえる。また，21人のワークシートの中には「数の個数は合計17個，１度に取れる個数は最大16個。そして一度に16個取る。」という記述もあった。これはルールを変更することはできているものの，授業前半部分で学習した倍数の考え方を用いて考えることができているのか判断することができない記述である。以下の図６，図７にその記述例を示す。

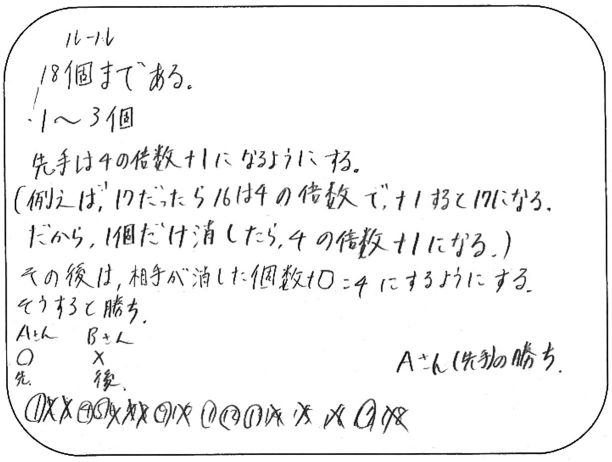



**図６　学びの連続性に関するワークシートの記述(1)**

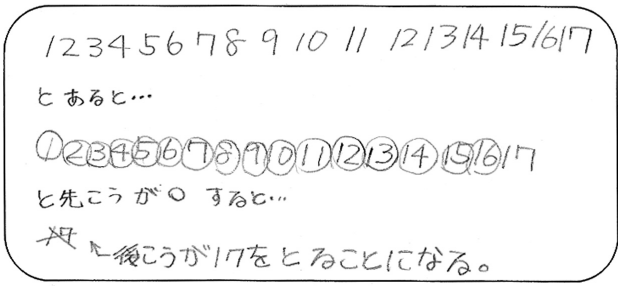



**図７　学びの連続性に関するワークシートの記述(2)**

### (3)「日常とのつながり」について

算数の授業，日常に関連する記述を下に示す。「友達と数取りゲームをよくするけど，後こうが必ず勝てる方法があったのではやく気づいたらよかった」というワークシートの記述から，数取りゲームの中に算数の内容が隠れていることに気付いたと考えられる。また，アンケート項目の『今日の算数の授業は算数のどの内容と関連があると思いますか？』という質問に対して「倍数について」という記述から，数取りゲームの中に潜んでいる倍数の考え方が見い出すことができたといえる。学びの連続性と日常とのつながりから，算数と数取りゲームのつながりについて考えることができたといえる。しかし，他の日常の事象について算数の考え方を利用することができると気づいた記述はなかった。このことから，日常生活と算数とのつながりを見い出すことができることはわかったが，自ら日常生活とのつながりを見つけることができる状態ではないことがわかった。

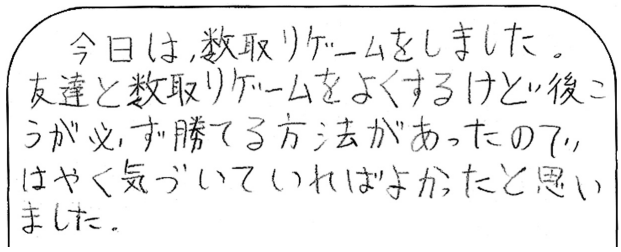



**図８　日常とのつながりに関するワークシートの記述(1)**

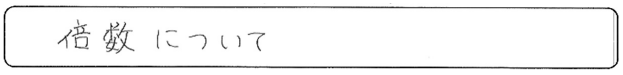



**図９　日常とのつながりに関するアンケートの記述(2)**

## ５．成果と今後の課題

実践の分析より，数取りゲームを算数の授業に取り入れ，児童に「楽しさ」，「学びの連続性」，「日常とのつながり」を実感させることにより，学び続ける児童を支える授業を実践することができたといえる。

今後の課題として児童は倍数の考え方に気付くことができていたが，新ルールを考える際に，(2)「学びの連続性」で記述したように，倍数の考え方と関連して考えることができているのかどうか判断することができない記述も見られた。この原因は，授業のなかで全体の数の個数，取る個数だけに着目したことが原因だと推測される。改善点として，表から児童が意識して，先攻と後攻の取る合計の数に着目することができるような手立てが必要だと考えるとともに，実践を行う必要がある。

また，学び続けていくために，日常生活のなかから自ら算数の考え方を見い出していく態度を育てることが課題として挙げられる。

## 引用・参考文献


・文部科学省，(2014)，『平成 26 年度文部科学白書・第３章．生涯学習社会の実現』http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpab201501/detail/1361552.htm.（2016 年１月アクセス）
・文部科学省，(2013)，『第２期教育振興基本計画（本文)』，pp.8 － 9. http://www.mext.go.jp/a_menu/keikaku/detail/__icsFiles/afieldfile/2013/06/14/1336379_02_1.pdf.（2016 年１月アクセス）
・国立教育政策研究所，(2016)，『平成 27 年度全国学力・学習状況調査の結果について』，p. 1 https://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/summary.pdf.（2016 年１月アクセス）
・下原英雄，(2014)，『自分の考えを豊かに表現し，考えを深めることのできる子どもの育成～算数言葉を大

切にした話し合い活動を通して～』，pp.18 － 19.
http://www.kumamoto-kmm.ed.jp/kyouikuronbun/pdf/25nen/es-simohara.pdf.（2016 年 1 月アクセス）
・竹内芳男，（1984），『問題から問題へ－問題の発展的な扱いによる算数・数学科の授業改善－』，p.15.
・桜井　茂男，（1997），『学習意欲の心理学～自ら学ぶ子どもを育てる～』，p.114.
・ベネッセ教育総合研究所，（2006），『第 4 回学習基本調査報告書･国内調査　小学生版［2006 年］』，http://berd.benesse.jp/berd/center/open/report/gakukihon4/syo/hon2_1_01.html.（2016 年 1 月アクセス）
・鳴門教育大学学校教育学部附属小学校，（1988），『研究紀要』，第 33 集，pp.7 － 8.
・高橋等，（2003），『子どもの算数・数学的活動を大事にする，湧き出させる』，p.16
http://www.juen.ac.jp/math/journal/files/vol18/takahashi-h2003.pdf.（2016 年 1 月アクセス）
・藤村・太田，（2002），『算数授業は児童の方略をどのように変化させるか－数学的概念に関する方略変化のプロセス－』，pp.33 － 34
http://ci.nii.ac.jp/els/110001893285.pdf?id=ART0002072138&type=pdf&lang=jp&host=cinii&order_no=&ppv_type=0&lang_sw=&no=1455200929&cp=.（2016 年 1 月アクセス）