

## 特別支援学校におけるプログラミング教材活用の実践報告

若部 友希・河野 凜・小名木 壮志

附属特別支援学校

対象：対象：小学部5・6年，中学部3年，高等部1・2年

キーワード：プログラミング的思考，数量感覚，手続き，空間認知，視写，ICT機器操作

活用したツール：Osmo（オズモ）マスターピース（お絵描き），ナンバーズ（算数）

### 1. 実践で使用したプログラミング教材について

今回の実践で使用したプログラミング教材の概要を記述する。Osmo（オズモ）は「iPad」を「Osmo（オズモ）ジーニアス スターターキット」（図1）に付属されている白い「Osmo ベース」に設置し，赤い「反射板」を端末の上部にセッティングして使用する。また，Osmo は作画のスキルを育む「マスターピース（お絵描き）」，空間認識能力を育む「タングラム（パズル）」，計算力を育む「ナンバーズ（算数）」，英単語学習ができる「ワード（英単語）」，物理や創造力を学ぶ「ニュートン（理科）」の5種類の学習をすることができ，「iPad」にそれぞれの専用のアプリケーションをインストールして行う。

また，別売りの「Osmo（オズモ）ピザカンパニー」を使用することで，算数，ビジネス，ライフスキルを学ぶ「ピザカンパニー」の学習もすることができる。



図1 Osmo（オズモ）

### 2. 特別支援教育の視点から見る，Osmo の製品としての特徴

#### 1) 教材の操作の仕方やゲームのルールを視覚的に理解できる

活動の際に使用するパズルやカードなどの教材の動かし方が，文字とイラストで「iPad」の画面に表示される。また，表示されるイラストがアニメーションとなっており，どの方向にどれだけ動かすのか，どの位置にどのパズルやカードを置くのかが理解しやすくなっている。言葉だけで物事を理解することが苦手な子供に有効的であった。

#### 2) 子供の意欲を引き出すようなキャラクターが採用されている

ゲームの中で登場するキャラクターのデザインが可愛らしく，親しみやすい。

また，キャラクターが話したり，動いたりもする。例えば「ピザカンパニー」では，キャラクターの好みに合ったピザを提供すると，キャラクターが笑顔になり，「Thanks!」とお礼を言ってくれる。キャラクターの反応を見たいという気持ちから，学習に意欲的に取り組む生徒が多かった。

### 3. 教材としての優位性

本教材を使用することによって，どのような学びを期待することができるのか述べる。

#### 1) 協働的な学び

「iPad」の画面を複数人の児童生徒で共有することで，児童生徒相互で教え合ったり，意見を述べ合ったりしながら，学習できる。教師の指示や指導がなくても，iPadの画面に表示されている通りに進めればよいから，自然と児童生徒相互による会話が生まれていった。

#### 2) 子供の実態に応じた学び

ゲームを始める際に，目標や難易度を自分で決めることができる。例えば「ナンバーズ」であれば，加減乗除の計算がどれくらいできるのかをあらかじめゲーム内で確認する。また，学習データがアプリケーション内に残るため，少しずつステップアップしながら，取り組むことができる。

# 小学部

## 1. 対象とした児童の実態

小学部5年男児3名，6年男児3名，全員が数字を読み，数えることができる。また，一桁の足し算や引き算が分かる児童から二桁の繰り上がりのある筆算の学習に取り組む児童まで，実態は様々であり，主に学習指導要領の小学部2段階，3段階の内容を学習している児童が多い。日々の算数の学習は，実態に応じた学習プリントを用いて行っている。学習の様子については，意欲的に取り組むが，難しい問題に対しては消極的になる様子も見られる。

## 2. Osmo を使用しての成果や課題，支援について

### 【成果】

Osmoの「ナンバーズ(算数)」を使用することで①学習意欲の向上，②自立的に学習する態度の形成，③計算技能の向上，の三点が成果として考えられる。

#### ①学習意欲の向上

「ナンバーズ(算数)」(図2)では，計算をすることで，魚を捕まえたり，船の外装を変えたり，児童の意欲を引く工夫がされている。それにより，児童にとって少し難しい計算でも諦めず楽しく取り組むことができた。



図2

また，友達が新しい魚を獲るとお互いに見合って盛り上がるなど協働的に楽しく学習に取り組む様子も見られた。(図3)「ナンバーズ(算数)」に取り組むようになってから「今日はナンバーズですか？」



図3

と授業前に教師に尋ねる姿が多く見られ，意欲の高まりが見られた。

#### ②自立的に学習する態度の形成

「ナンバーズ(算数)」はシンプルなルールで児童にとっても分かりやすい構造になっているため，これまで教師と一緒に学習することが多かった児童も，一人で学習することができた。また，一人でどンドンと学習を進めていった児童もあり，学習プリントを用いた場

合に比べ，学ぶ楽しさを実感しながら自立的に学習する姿が多く見られた。

#### ③計算技能の向上

「ナンバーズ(算数)」は，複数の回答パターンがある問題が出題され，複数の数を足したり，引いたりすることで，どの数を足すと指定された数になるかを考えるようになった。また，時間制限がないため，何度もパターンを変え，様々な組み合わせで取り組むことができた。



図4

### 【課題】

・児童によっては，ゲームを進めることが目的になってしまい，誤答の理由を考えず，単に数字を入れ替えるだけで正答するなど，計算技能の向上に必ずしもつながらない場面が見られた。



図5

・数字のカードをカメラが認識する範囲が児童にとって分かりにくい。

### 【支援について】

- ・「1」のカードのみを用いて答えようとする児童  
→使える「1」のカードの枚数を制限した。
- ・カードの読み込み範囲が分からない児童(図4)  
→カメラが認識する範囲にホワイトボードを置くことで範囲を示し，カードを置く位置が分かりやすくした。
- ・Osmoを落とす危険性がある児童(図5)  
→機器をテープで固定し，落として破損しないようにした。

## 3. 児童の変容

学習プリントを用いた時は「難しそう」と発言をしていた児童が，Osmoを用いたことで「やります！」と前向きな発言するようになった。これらの変化は，難しいと感じる問題に挑戦し，自分の力で答えにたどりついた経験をしたことで，自信が付いたものと考えられる。継続してOsmoを活用することで，学力や学習の意欲の向上が期待できる。

## 中学部

### 1. 対象とした子供像

中学部第3学年、生徒1名(生徒A)に対して、「ピザカンパニー」を使用した。

生徒Aは小学校低学年までの読み書き、割り算までの簡単な計算に取り組むことができる。一人でできることは多いが、自分に自信がもてず、教師への確認が多いことが課題として挙げられる。

### 2. 実践での成果

作業製品販売会を見据えた処理能力の向上と暗算能力の向上、落ち着いて物事を処理する能力を身に付けることをねらいとした。ふだんから一人でできることは多いが、自信がもてず、自分の能力を100%発揮することが難しい様子が見られた。そこで接客体験を行いながら計算もでき、処理能力も向上するであろう「ピザカンパニー」を学習活動に取り入れた。初めは、教師が取り組んでいる様子を見せ、意欲の向上や操作感を理解できるようにした。実際に取り組んでみると、すぐにゲームに熱中し、楽しく取り組む様子が見られた。

最初は、ピザづくりとレジの会計の計算の両立に処理スピードがついていかず、苦戦する様子が見られた。特に計算を暗算でしなければいけないことに難しさを感じたよ



図6

うで、「筆算ができれば、もう少し早く計算できるのに」と悔しさをにじませていた。そのような状況でも、ゲームが楽しいということもあり、諦めることなく、本教材を活用し、学習に取り組み続けることができた。繰り返し取り組み、操作感にも慣れてきたある日「ピザカンパニー」で会計操作をしている際に、生徒Aが繰り下がりのある引き算の計算の仕方に気付いた。ここでは $15 - 7$ を例に説明していく。①15を10と5に分ける、② $10 - 7$ をする、③ $3 + 5$ をして答えを出すというものである。

この方法だと、今までの方法よりも速かつ正確に計算をすることができる。生徒Aも「10から7を引き、その後残りを足すことで簡単に繰り下がり計算がで

きる」と驚いていた。今回の発見の要因としては、ふだんの学習プリントを用いた学習と本教材を活用した目的意識の違いであると考えられる。学習プリントを用いた学習では、難しい計算は時間を掛けて筆算を行うことができた。しかし本教材では、レジでの会計という場面設定があるため、お客さんを待たせないように早く計算を行わなくてはならない。ふだんゆっくり正確に行っていた計算を、より早く正確に行わなくてはならないという点が今回の気づきにつながったのだろう。「ピザカンパニー」で試行錯誤をしながら自分なりの方法を見つけることができるのも本教材の有効な点であったと考える。

### 3. 子供の変容

「ピザカンパニー」での取組を通して、自分に自信がなかった生徒Aも少しずつ自信をもち始め、計算等の学習にも意欲的に取り組むことが多くなった。教わるという形ではなく、自分から学びに向かうというこの教材のスタイルが生徒のやる気を向上させるとともに達成感も味わうことができるからだと考える。今回の計算方法の発見は教科の学習の場以外でも発揮された。それは中学部で行っている作業学習でのことである。毎年行われている作業製品販売会では、昨年度もレジ係として取り組んだ。

昨年度は計算に自信がなく、教師に確認を求めたり、処理に時間が掛かったりすることが多かった。しかし、今回の発見により、今年度は自分なりのやり方で自信をもつとともに、計算力も向上したことで、教師への確認はほぼなくなった。さらに、自信にもつながり、たくさんのお客さんに対しても最後まで堂々と接客に臨むことができた。販売会での振り返りでは、「今回は計算のスピードが上がり、上手にレジを行うことができた」と感想を述べていた。

現在も「ピザカンパニー」を活用した学習を取り入れているので、今後も計算力はもちろん、情報処理能力等の向上を補う教材として活用を継続していきたい。

## 高等部

### 1. 対象とした子供像

高等部第2学年の生徒1名(生徒B)が「マスターピース(お絵描き)」を使用した実践と高等部第1学年の生徒2名(生徒Cと生徒D)が「ピザカンパニー」を使用した二つの実践について記述する。

生徒Bは、絵を描くことが好きで、教師や友達の似顔絵や好きなアニメのキャラクターを休み時間に描いている。似顔絵を描くときは、人の顔をほとんど見ないで描いているため、誰の似顔絵を描いても似たような絵になっている。

生徒Cは、数学が好きで、計算が得意である。また、家庭でゲームをして余暇を過ごすことが多く、ゲームの操作に慣れている。

生徒Dは、自分の考えを伝えることが得意で、話し合い活動ではグループの話合いの中心になることが多いが、数学は苦手意識をもっており、特に計算が苦手である。

### 2. 実践での成果

#### 1)「マスターピース(お絵描き)」の活用(生徒B)(図7)

見本となるものを見ながら、絵を描くことで、視写の力を身に付けることをねらいに本教材を活用した。初めは、教師と一緒に教材を操作し、描きたい絵を教師が聞き取りながら取り組むことにした。取り組み始めると、「iPad」の画面に映っているイラストの線を注視して、絵を描くことができた。また、教師の顔のイラストを描く活動に取り組むと、教師の顔の特徴を捉えた似顔絵を描くことができた。操作に慣れてくると、教師の支援を受けずに一人で取り組むことができるようになった。



図7



図8

#### 2)「ピザカンパニー」の活用(生徒Cと生徒D)(図8)

生徒相互の話合い活動を通して、問題解決することをねらいに本教材を活用した。教材を生徒に渡す前に「教材の使い方は教師が教えず、自分たちで話し合い

ながら、使い方を知っていくこと」を伝えた。生徒Cと生徒Dがペアで教材を使用することとなった。取り組み始めると、本教材の使い方をすぐに理解することができ、より多くのピザを作って、販売しよう自分たちで目標を決めた。

二人の初めの取り組み方は、一人でピザ作りと会計の両方を行い、終わったら交代するという形だった。取組を重ねていくと、ピザ作りと会計で役割分担をしたほうがたくさん販売できるということ自分たちで考え、「自分は計算が得意だから会計をする」と生徒Cが提案し、生徒Cが会計を担当、生徒Dがピザ作りを担当することとなった。その結果、初めよりも多くのピザを販売することができるようになり、充実した表情で活動していた。生徒Dは授業の振り返りで「自分は計算が苦手なので、話し合って役割分担をし、それがうまく行ってよかった」と話していた。

### 3. 子供の変容

#### 1)「マスターピース(お絵描き)」の活用を通して(生徒B)

人の顔や見本のイラストをより注視して絵を描くようになったとともに、作業学習において、以前よりも見本を見ながら製作活動に取り組むことができるようになった。また、「iPad」の操作に自信が付き、「iPad」を使った学習に意欲的に取り組むようになった。

#### 2)「ピザカンパニー」の活用を通して(生徒Cと生徒D)

生徒C、生徒Dともに、話し合い活動に意欲的に取り組むようになった。また、話し合い活動において、自分や他人のよいところに目を向け、それを生かそうとする建設的な意見を述べる姿が見られるようになった。