

カリキュラムを貫く物語要素の意義と課題

— 中学校選択数学授業の試みから —

荻無里 広造¹⁾ 太田 貴之¹⁾ 高橋 正太郎¹⁾

千葉大学大学院教育学研究科 修士課程¹⁾

千葉大学教育学部授業実践開発研究室では、2011年度より、千葉大学教育学部附属中学校で3年生を対象とした選択数学を担当している。2013年度後期、本授業では中学生にとって馴染みのない、また相互に関連性のない独立した3つの小単元で構成された選択授業が設定された。約半年間にわたる授業において、生徒に継続して関心・意欲をもたせるには、何らかの工夫が必要だと考えられる。そこで、1つの工夫として筆者らが作成した創作物語に沿って授業を展開した。本稿では、2013年度後期において実施した物語を取り入れた選択数学の授業の意義を探り、課題を明らかにした。その結果、物語があることでそれぞれの単元がうまく繋がり、生徒に関心・意欲をもたせることが分かった。一方で、それぞれの授業者が担う教育内容に加えて、整合性のある一貫した物語を限られた期間で制作することに困難さが見られた。

キーワード：数学科、演出、物語、イラスト、ファンタジー

1. はじめに

千葉大学教育学部授業実践開発研究室（以下、授業実践開発研究室）では、2011年度より、千葉大学教育学部附属中学校（以下、附属中学校）での3年生を対象とした選択教科において、数学を担当している。¹⁾

この授業では、授業実践開発研究室の藤川大祐教授、大学院生、学部生がチームとなって授業を開発、実践をしている。筆者らは2013年度からこのチームに所属し、授業の企画、運営に携わっている。

同年度後期における選択数学（以下、本授業）の担当者と学習内容を、以下のようにした（表1）。

表1 2013年度後期授業概要

| | 担当者 | 時間数 | 主な学習内容 |
|-----|-----|-----|------------------------|
| 第1次 | 高橋 | 3 | 架空の感染症の流行を止める |
| 第2次 | 太田 | 3 | 複数の時代の交通ルートをシミュレーションする |
| 第3次 | 荻無里 | 3 | 橋のモデルを作って実験を行う |

それぞれの授業内容について簡単に述べる。

第1次は3時間で1単元とした。第1次では、高橋が表計算ソフトを利用してモデル化したシミュレーション教材を使用して、感染症が伝播していく様子や予防法の効果を数値によって具体的に理解できるような授業を行う²⁾。

第2次は3時間で1単元とした。第2次では、太田が東京と京都・大坂を結ぶ交通網のルートがどのように選定されたかを、シミュレーションゲーム教材を通して、生徒が体感的に理解できるような形で授業を行う。複数の時代において、ルート計画シミュレーション学習を行う。

第3次は、3時間で1単元とした。第3次では、荻無里が曲線の性質を題材とした授業を行う。この単元では放物線と懸垂曲線を取り上げる。中学生にとって発展的な曲線を取り上げる。コンピュータを使ったり、実験したりすることで中学生にとって発展的な曲線の性質を理解することを目標とする³⁾。

上記のように、本授業で扱う教育内容は、中学生にとって馴染みがない。また、それぞれが相互には関連性がなく独立した内容であるといえる。それぞれの教育内容に関連性がない場合、約半年間にわたる選択授業において、生徒に関心・意欲を継続してもたせるには、何らかの工夫が必要だと考えられる。

そこで、筆者らは1つの工夫として、筆者らが作成した創作物語に沿って授業を展開することにした。

Kozo OGINASA¹⁾, Takayuki OHTA¹⁾ and Shotaro TAKAHASHI¹⁾: Significance and Issues in the Study of Story Elements through the Curriculum —In an Optional Class of Mathematics for Junior High School Students—

¹⁾ Graduate School of Education, Chiba University

2. 目的と方法

本稿の目的は、物語要素を取り入れた選択数学のカリキュラムを開発し、2013年度後期の附属中学校における3年生後期選択数学で実施することを通して、物語を取り入れたカリキュラムの意義を探り課題を明らかにすることである。

筆者らの視点から物語を作成した過程を記述する方法をとる。また、生徒によるアンケートの記述を分析する。

3. 物語を取り入れた先行研究

生徒の意欲を高める物語とはなにか。どのような物語を作れば、継続して生徒の関心・意欲を授業にもたせることができるのか。

教材に物語を取り入れた先行研究として、ゴールベースシナリオ (GBS) 理論 (以下、GBS) がある。根本・鈴木 (2005) によると GBS とは R.C.SCHANK によって提唱された、「行動することによって学ぶシナリオ型教材を設計するためのインストラクショナルデザイン理論」と述べられている。日本でも研究が進められている。

GBS は7つの構成要素から成立している。それは学習目標・使命・カバーストーリー・役割・シナリオ操作・情報源そしてフィードバックの7つである (図1)。GBS を用いてシナリオ型教材を設計するには、上記の要素すべてが必要である。

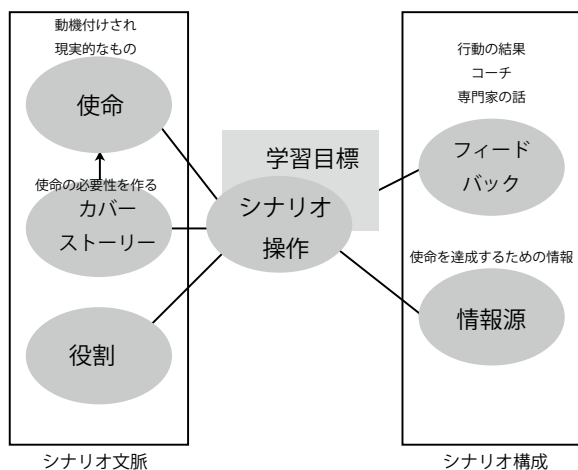


図1 GBS理論構成要素の関連付け

(根本・鈴木 (2005) を参考に筆者らが作成)

GBS は、eラーニングなどの自己学習教材において、シナリオ型教材の開発に有効とされるものである。したがって GBS の要素を教材に持ち込むのは、教育内容を一つの教材で設計するとき効果的だと考えられる。

しかし、本単元のように、それぞれが相互には関連性がなく独立した内容である場合は GBS の要素をアレンジして、教材に持ち込む必要があると考えられる。

4. 授業名「ゲームで学ぶ数学」

4.1. 授業名の検討

まず、筆者らは本授業の授業名を決めた。授業名は、第2次で扱う「交通ルートシミュレーション」が有するゲーム性に注目し、「ゲームで学ぶ数学」にした。この太田が開発したシミュレーション教材は、地図上で都市の規模、標高などが数値化され、ポイント (数値) の合計が最小になるようにルートを選定するためゲーム性を有している (図2)。



図2 ゲーム性を有する教材

また、3つの学習内容について、それぞれを「第〇話」とし、生徒に親しみやすいと考えられるタイトルを付けた。具体的には、3つの学習内容を「第1話パンデミックを止めろ!」「第2話幻のルートの謎」「第3話桜瀬橋を封鎖せよ!」とした (以下、「第〇話」と表記する)。このようにすることで、生徒は本授業で展開する物語を一段と意識できると考えた (表2)。

表2 話数とタイトル

| 話数 | 担当者 | 時間数 | タイトル |
|-----|-----|-----|---------------|
| 第1話 | 高橋 | 3 | 「パンデミックを止めろ!」 |
| 第2話 | 太田 | 3 | 「幻のルートの謎」 |
| 第3話 | 荻無里 | 3 | 「桜瀬橋を封鎖せよ!」 |

4.2. 「ゲームで学ぶ数学」の概要

2013年度後期、附属中学校の選択教科は全9時間設定された⁵⁾。1単位時間は45分である。本授業「ゲームで学ぶ数学」の希望者は18名 (男子8名、女子10名) になった。従来から選択数学の受講生は男子生徒が多いので、筆者らにとって女子生徒が男子生徒の人数を上回

った点は、予想外の結果であった。

筆者らは、授業名を「ゲームで学ぶ数学「時空少年ワタル」—Season1—⁶⁾」とした(時空少年ワタルについては5章で後述する)。2013年度後期、生徒用の授業紹介プリントには以下のように記入した(図3)。

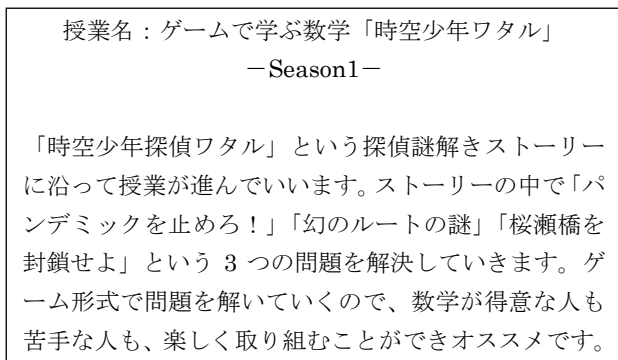


図3 生徒用授業紹介

事前に配布される生徒向け授業紹介では、物語に沿って授業を進めることを明確に記した。また、ゲームという言葉を使い、楽しく数学に取り組んでいく授業であることも明記した。

5. 物語の作成とその実際

本章では、本授業で展開した物語がどのような過程を経て作られたかを記述する。

本授業で展開した物語はGBSのようにストーリーの正確性を重視して作ったわけではない(本授業とGBSとの関係性については6章で述べる)。筆者らにとって物語を作ることは初めてということもあり、藤川教授による指導を受けながら試行錯誤をして作った。物語の細部における描写は、授業の進行や生徒の反応を見ながら作っていった。また、授業を作成していく中で、新たなキャラクターを付け加えたことや、当初考えていたキャラクターを使わないこともあった。

実際の授業で使用したプリントからイラスト⁷⁾を抜粋しつつ、本授業で作成した物語を述べる。

5.1. 登場人物・キースポットの作成

まず、物語の登場人物・キースポットを作っていくことにした。筆者らは以下の順で作成した。

1. 物語を通して登場する主人公を作成する。
2. 主人公以外の登場人物を作成する。
3. キースポットを作成する
4. 第1話、第2話、第3話で展開する詳細な物語を

作成する。その際に、必要があれば新しいキャラクターを作ることもある。

物語の登場人物について記述をする前に、次のことを述べておく。物語を作成する段階において、第1話と第2話の学習内容はおおよそ決まっていた。しかし、第3話の3時間目については、橋の構造を題材とすることのみが決まっていた。したがって、3時間目については、学習内容を明確に決めて授業を開始していない点を述べておく。これは、物語を作成する上で重要な要素になった。これについては5.1.2.で後述する。このことを踏まえた上で、物語の作成について述べていく。

5.1.1. 主人公の検討

筆者らは、物語の主人公から検討した。第1話「パンデミックを止めろ」に着目した。この単元では感染症の流行を止めるにはどうすればいいかという問題解決を行う課題がある。問題解決という手法は、アニメーションの世界では探偵物語や刑事物語といったミステリーなどが該当すると考えられる。しかし、刑事のような職業を扱ったものを主人公にすると大人がターゲットになってしまう。これでは子どもの関心は離れてしまうだろう。そこで、子どもが主人公になっている探偵物語「名探偵コナン⁸⁾」に注目した。これを参考にし、本授業の主人公を中学生探偵という設定にした。

また、第2話「幻のルートの謎」についても問題解決の要素を満たしていると考えられる。このことから中学生探偵という設定は妥当であるといえる。

さらに、第3話「桜瀬橋を封鎖せよ!」でも、ボールを投げる実験をして、ボールの軌道を分析する課題を設定した。これについても、問題解決の要素を満たしているといえる。

次に、主人公に備わる能力の検討である。筆者らは、第2話で取り上げる「交通ルートシミュレーション」に注目し、主人公に備わる能力を作っていくことにした。

この単元は歴史的な内容を扱うものである。したがって、「主人公が時空を超える」といった展開ならば無理なく第2話を展開できると考えた。

また、第1話「パンデミックをとめろ!」では架空の感染症の流行を食い止めるという課題が設定される。現代で起きている感染症を対象に物語を展開するとリアリティーあるものにするのが困難であると考えた。主人公が未来にタイムトラベルをして、未来で流行している感染症の流行を止めるという物語であれば、リアリティーあるものになると考えた。このことから「主人公が時空を超える」という設定ならば無理なく物語を展開することができる考えた。

以上の検討から、主人公は時空を超えることができる

中学生探偵という設定にした。

そして、主人公の性別は男子にした。従来から選択数学の受講生は男子生徒が多いので、主人公が男子という設定は受講生の共感を得やすいと考えた。

最後に、主人公の名前はワタルにした(図4)。これは時空を渡る少年という主人公の設定に由来する。

このように、物語の主人公であるワタルは学習内容を無理なく展開できるように、理由付けて決定していった。

主人公が時空を超えて問題解決をする中学生探偵という設定ならば、3つの学習内容を一貫した物語に仕立てることができると考えた。



図4 ワタル

5.1.2. 主人公以外の検討

次に、主人公以外の登場人物とキースポットを検討した。

まず、ワタルに加えてもう一人物語の中心的な人物を検討した。なぜなら登場キャラクターがワタルのみでは物語が単調となると考えたからである。また、女子生徒が本授業を履修したときにワタル(男子)だけが登場キャラクターであることは、物語に共感しにくいと考えた。

そこで、主人公の幼馴染みという設定で女子の登場人物を設定した(図5)。

名前をハルカとした。ハルカという名前についてもワタルと同様に、主人公が時空を超えることに由来する。



図5 ハルカ

次に、第3話「桜瀬橋を封鎖せよ！」で取り上げる橋に注目した。5.1. 章冒頭でも述べたように、第3話の学習内容は物語の作成当初の時点で未完成であった。しかし、橋を題材として授業をすることは決まっていた。そこで筆者らは、橋を3つの学習内容を貫く伏線とすることができないか検討した。

その結果、橋をワタルがタイムトラベルをするときの

キースポットにすることにした。ワタルが橋に着くと、橋に謎の光る石が登場する設定にした。ワタルは光る石を手にすることによって、タイムトラベルが可能になるという設定にした(図6)。



図6 光る石が橋に現れる場面

また、第3話で橋について扱うことは決定していたので、第1話から橋に伏線を張ることにした。

橋の名前は桜瀬橋とした。この橋にはモデルがある。栃木県足利市に流れる渡良瀬川に架かる渡良瀬橋という橋である。渡良瀬という橋名は、響きが心地よく、名前を聞いただけで生徒に橋を回想させることができると考えた。このように、物語の中で登場する架空の橋にモデルとなる橋が実在するという方法は「あまちゃん⁹⁾」を参考にした。

なお、桜瀬橋は大分県竹田市に実在することが分かっている。しかし、全国的にはそれほど知られていないと考え、物語に登場する架空の橋である桜瀬橋が実在することで、物語の世界観が崩れることはない判断した。また、キースポットが桜瀬橋に決定したことから、物語の舞台を架空の町「桜瀬町」として展開することにした。物語の舞台を設定することは、物語をより魅力的にする一要素であると考えた。

5.2. 第1話「パンデミックを止める！」

5.2.1. 第1話の概要

本項から物語の詳細な内容について述べていく。第1話は、物語を作りながら新たな登場人物を作成した。新たな登場人物として、未来の桜瀬町の養護教諭である柳沢を作成した。柳沢については5.2.2. で後述する。

それでは、第1話の概要を述べる。ある日、ワタルは桜瀬橋にやってきた。ワタルが桜瀬橋に差し掛かると、桜瀬橋に光る石が現れる。ワタルが光る石を拾うと、ワタルは光のボールに包まれて未来にタイムトラベルしてしまう(図7)。



図 7 初めてタイムトラベルをするワタル

ワタルは気がつく、そこは2103年の未来であった。ワタルがタイムトラベルをした場所は、桜瀬町の保健室である(図8)。そこで養護教諭である柳沢に出会い、新たな感染症「ジェット熱」が脅威を振るっている事実を知る。ワタルは「ジェット熱」の流行を阻止するため、数理モデルを使って、シミュレーションをする。



図 8 未来の保健室

5.2.2. 柳沢について

第1話では、新たな登場人物として、柳沢を設定した。柳沢は2103年の未来に存在する養護教諭にした。未来では新たな感染症「ジェット熱」が流行している。ワタルは「ジェット熱」の感染を食い止めるためにシミュレーションをする。

柳沢はジェット熱の流行に追いつめられ、養護教諭として打つ手がなく困り果てているという設定である。

そこに、過去からタイムトラベルしてきたワタルが感染症の流行を食い止めるシミュレーションを行う。このことで、感染症の流行は阻止され、未来の桜瀬町に平穏が訪れるという物語である。なお、筆者らの授業準備が間に合わなかったため、柳沢のイラストは作成しなかった。したがって、柳沢は教材中の会話文のみで登場した。

5.2.3. 第2話の次回予告

第1話の最後に、次回予告を行うことにした。第2話の次回予告を以下に示す。

翌日、ワタルは幼馴染のハルカにタイムトラベルをした話をした。しかし、ハルカはワタルの話信じようとはしなかった。

数日後、ハルカは自宅の押し入れから古地図を見つける。ワタルの幼なじみであるハルカは、自宅の押し入れから古地図を見つける。古地図は江戸時代の街道をつくった頃と関係があるものだと分かる(図9)。



図 9 古地図を見つけるハルカ

ハルカが自宅の押し入れから古地図を見つけたところで、第1話は終了する。このように、物語の次回予告をすることで、相互に関係性のない単元に、生徒の興味・関心をもたせるように工夫した。こうした物語の最後に次回予告をして次の物語に繋げるという方法は、すべての物語で使っていくことにした。

ここまでは第1話の実際である。

5.3. 第2話「幻のルートの謎」

5.3.1. 第2話から登場する人物

筆者らは、第2話から新たに2人の登場人物を作成した。

第一に、主人公の協力者である神田博士である。これは、ワタルとハルカの2人で物語を展開することは難しいと考えたからである。なぜならワタルは探偵という設定ではあるが、物語で直面する課題をワタル一人で解決してしまうと物語が単調になると考えたからである。

そこで、物語を一層魅力あるものにするために、ワタルの協力者を設定することにした。協力者は博士という設定にし¹⁰、博士の名前を神田博士とした(図10)。

神田という名前は東京都千代田区に所在する駅「神田駅」から名付けた。これは、架空の博士の名前には、御茶ノ水駅周辺の駅名がよく名付けられるからである¹¹。

神田博士は桜瀬町に所在する時空研究所の所長とした。



図 10 神田博士

第二に、物語の黒幕となる鮎川である。鮎川は神田博士の助手として時空研究所に勤務しているとした。



図 11 鮎川

本授業で展開している物語は、単元が終わるとともに完結させる必要があると考えた。そうすることで、生徒に充実感を持たせることができると考えた。そこで、物語の黒幕を鮎川として、今後の物語を展開することにした。

鮎川の名は「湯川秀樹¹²⁾」に由来する。鮎川については、5.4.1. で詳しく述べる。

5.3.2. 第 2 話の概要

第 2 話は第 1 話が終了したところから始まる。

後日、タイムトラベルの話をつタルから聞いたハルカは、古地図の謎を解くため過去にタイムトラベルすることを考える。ハルカはつタルに、自分を桜瀬橋に連れて行くように頼むのであった。

つタルがハルカを桜瀬橋に連れて行くと、2 人は過去にタイムトラベルをしてしまう。そこは 1601 年某日で、徳川家康らが地図を見ながら、江戸から京都をつなぐルートを決める会議の最中であつた。そこでつタルたちが目にした地図は、ハルカが見つけた古地図と同じ地図であつた。

つタルたちは、江戸から京都を結ぶルートを徳永家康らに提案する。これを解決したつタルたちは、再び出現した光る石によって現代に戻ることに成功した。現代に戻つたつタルたちは探偵事務所の神田博士に 2103 年の未来と江戸時代にタイムトラベルしたことを報告した。

江戸時代でルートを計画した数日後、探偵事務所に謎の人物からの手紙が届く。これは生徒に物語を飽きさせない工夫と、物語を完結させる最終回への伏線である。

謎の人物からの手紙には次のようにある。

「どうやら江戸時代で街道のルートの秘密を解いてしまったようだな。ならば、次の謎を解け。明治の鉄道、昭和の新幹線、未来のリニアの中で「幻のルート」が一つ隠されている。それを、一日以内に解け。解けなければ桜瀬橋を破壊してしまうぞ。」

つタルたちは明治時代の中山道沿いの鉄道が幻のルートであることを特定する。こうして、謎の人物による桜瀬橋の破壊は食い止めた。

第 3 話の次回予告において、この物語の黒幕ある鮎川が初めて物語に登場する。この場面の授業プリントの抜粋が図 12 である。

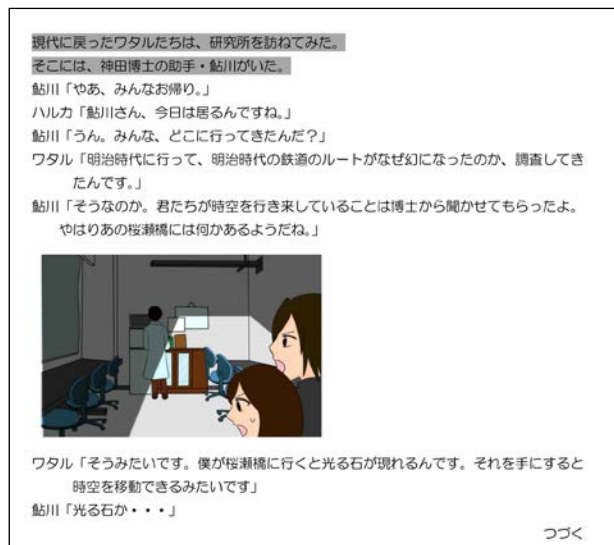


図 12 鮎川が初登場の場面

筆者らは、この場面で鮎川に伏線を張つた。まず、鮎川の「やはりあの桜瀬橋には何かあるようだね」というセリフである。これは、鮎川が桜瀬橋に興味をもっていることを示唆している。桜瀬橋はタイムトラベルへのキースポットであることから、鮎川はタイムトラベルについて何らかの関心があると推測することができる。

物語に鮎川が登場したという伏線を張つて、第 2 話は終了する。この伏線の回収については、5.4.1. で後述する。

5.4. 第 3 話「桜瀬橋を封鎖せよ！」

5.4.1. 物語の終結を検討

筆者らは物語を完結させるため、鮎川を物語の黒幕として登場させることにした。

第 2 話と第 3 話でつタルたちに、橋の爆破予告を送り付けてきた人物は鮎川とした。

鮎川がこのような行動をするためには、何らかの理由が必要である。そこで筆者らは、鮎川はタイムトラベルに特別な執着心をもっているという設定にした。鮎川はタイムトラベルを自分のものにするために、つタルから光る石を奪うことを密かに計画しているという設定にした。

5.4.2. 第 3 話の概要

第 3 話について述べる。第 3 話はつタルが投げたボールの軌道が描く曲線に関心をもつところから物語が始まる。

野球の試合を見ていたつタルは、投げたボールがどんな曲線を描くのか気にする。そこへ、鮎川がやってきてコンピュータを使ってボールの軌跡を分析するように提案する。つタルはボールの軌道は放物線という曲線にな

ることを学習する。

探偵事務書に再び謎の人物から橋の爆破予告が届く。手紙には次のようにある。

「桜瀬橋に爆弾を仕掛けた。爆弾は2カ所仕掛けられている。見やぶれ。」

鮎川は、桜瀬橋の構造を実験して調査することをワタルに提案する。そのためには、桜瀬橋を造るときに工程を知る必要があるという。鮎川は、ワタルにタイムトラベルをして桜瀬橋ができる様子を見に行くように言った。

ワタルが桜瀬橋にいくと、いつものように光る石が現れた。しかし、そこにはワタルを目にする怪しい人影があるのだった (図 13)。

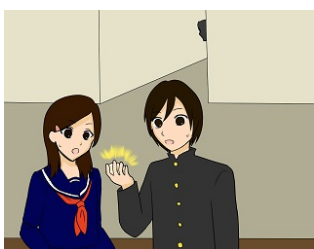


図 13 ワタルを目にする怪しい人影

ワタルは気がつくと 1000 年前の桜瀬町であった。ちょうど桜瀬橋をつくる石工に出会ったのであった。石工から橋を造る工程を聞き出すことに成功し、現代に戻るのであった。

謎の犯罪組織が、桜瀬橋の爆破予告を送ってくる。これを解決しなければ橋がなくなってしまう。ワタルたちは橋の爆破を止めるため、桜瀬橋に向かう。

5.4.3. 物語の終結

桜瀬橋にやってきたワタルたちは、桜瀬橋で鮎川と対面する。授業で使用したプリントから、その場面を引用する。

| | |
|-----|---|
| 鮎川 | 「ワタル君、見事だね。さっき君たちがタイムトラベルをするところをのぞかせてもらったよ。光る石はもう私の手にある。タイムトラベルのカギがこの桜瀬橋にあることは知っていたが、まさか石がそうだったとはね」 |
| ワタル | 「謎の人物は鮎川さんだったんですか!? 本当は爆弾なんかなくて、石を見つけるために僕たちをタイムトラベルさせたんですか!？」 |
| 鮎川 | 「その通りだよ、ワタル君、こんなことしてすまなかった」 |



図 14 石を手にする鮎川

しかし、鮎川が石を手にしても、何も起こらない。ここで博士が登場して真実を述べる。授業で使用したプリントから引用する。

| | |
|-----|--|
| 博士 | 「鮎川君、いくら石を握っても無駄じゃ、その石はワタルでしか反応しないのだ、なぜなら、ワタルが選ばれし者だからじゃ」 |
| ワタル | 「僕が選ばれし者だって・・・」 |
| 博士 | 「そう、君は選ばれたんじゃ。かつて桜瀬町にいたという、伝説の数学者であるガウースも、少年時代に時空を行き来したという物語が残っておる。最近発見されたガウースの手帳には「石が人を選ぶ」と残されておった」 |

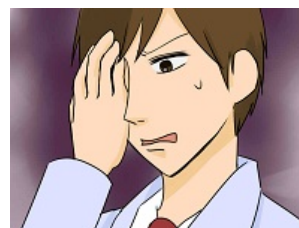


図 15 計画が失敗した鮎川

その後、突然光る石は姿を消し、物語は終結を向かえるとした。鮎川の陰謀は失敗に終わり、光る石も消えてなくなってしまう。

本授業で展開した物語は以上のように終結させた。

6. GBS と本授業における物語との違い

GBS におけるシナリオ型教材は e ラーニングなどの自己学習教材で有効とされている。一方、本授業では教師による一斉授業に物語を取り入れた。したがって、学習形態については自己学習と一斉授業という点で異なっているが、シナリオを教材に取り入れたという点では一致している。

本節では、GBS と本授業における物語との違いを述べる。根本・鈴木を引用しつつ、GBS と本授業における物語との違いについて、それぞれ述べる。

まず、GBS の構成要素となる「シナリオ操作」「使命」

「カバーストーリー」「役割」について述べる。

「シナリオ操作」は学習目標達成のための対象スキルの応用練習を繰り返させるようにデザインする。しかし、GBSでは、習得対象となっているスキルやその集合体としての学習目標を学習者に明示しない(図1中央)。その代わりに学習者に示されるのは、現場などで現実的に起こりえるような課題としての「使命」である(図1左上)。

GBS教材はシナリオ文脈を提示することから開始される(図1左)。そこでは、学習者が「使命」を達成したいと思わせるような導入的文脈設定が「カバーストーリー」として与えられる。また、その中で成否の鍵を握る重要な「役割」が指定される。¹³

「シナリオ操作」については、「学習目標達成のための対象スキルの応用練習を繰り返させるようにデザインする」とある。しかし、本授業ではスキルの習得を目指したシナリオデザインに意図的にしていない。GBSに基づいた教材であれば、数学のスキルの習得に繋がるはずであるが、本授業ではカリキュラムをとおして別の目標を用意している。

たとえば、第1話では、高橋が作り出した仮定の感染症「ジェット熱」の流行を阻止する。シミュレーションをして感染症の流行を阻止する行動パターンを発見することが学習目標である。

「使命」については、「現場などで現実的に起こりえるような課題」とある。ここで根本・鈴木が述べる「現実的に起こりえる課題」とは、学習者にとって身近な課題ということではなく、カバーストーリーという物語の中において起こり得る課題であると推察される。本授業においては、たとえば、第1話では、「ワタルがジェット熱の流行を阻止する行動パターンを発見すること」がGBSでいう「使命」に該当すると考えられる。

「カバーストーリー」については、「学習者が「使命」を達成したいと思わせるような導入的文脈設定」とある。本授業においては、桜瀬町という架空都市で、主人公ワタルを中心に繰り広げられる一連の物語が、GBSでいう「カバーストーリー」に該当すると考えられる。

「役割」については、「その(カバーストーリー)中で成否の鍵を握る」とある。本授業においては、学習者は、カバーストーリーの中でワタルを応援する(物語の中でワタルが直面した課題を解決する)ことがGBSでいう「役割」に該当すると考えられる¹⁴。

次に、「フィードバック」「情報源」について述べる。

決断の良否に応じて異なる結果が「フィードバッ

ク」として用意されている。「フィードバック」は失敗から学ぶための要になる情報を提供する。さらに学習者は決断に必要な情報にアクセス可能であり、GBSではそれを「情報源」と呼ぶ。¹⁵

「フィードバック」については「決断の良否に応じて異なる結果が「フィードバック」として用意されている」とある。本授業においては「シナリオ操作」と同様に、カリキュラムを通して意図的に「フィードバック」を作っていない。

「情報源」については「学習者は決断に必要な情報にアクセスすることが可能」とある。「情報源」についても「シナリオ操作」「フィードバック」同様、カリキュラムをとおして、学習者に用意されていない。

ここまで検討したGBSと本授業における物語との違いを以下のようにまとめる。

GBSに基づいた教材であれば、適切な「フィードバック」があり「情報源」にアクセス可能な学習環境の中で、学習目標を達成する「シナリオ操作」があるものになる。しかし、本授業においては、カリキュラムを貫く物語(シナリオ)はあるがGBS的な「シナリオ操作」はなく「フィードバック」「情報源」も学習者に与えられていない。これは、本授業で取り入れた物語がGBS教材のように、スキルの習得を意識して作成されたものではなく、あくまでも授業の取り組みやすさや生徒の関心・意欲のために作成したものであるからだと考える。

したがって、本授業においてGBSに一致する構成要素は、「使命」「カバーストーリー」「役割」「学習目標」という4要素のみが該当すると考える。残りの構成要素である「シナリオ操作」「フィードバック」「情報源」は、本授業に当てはまらないと考える。

7. 考察と課題

7.1. アンケートの考察

本授業における最後の単元「桜瀬橋を封鎖せよ」にて授業アンケートを実施した。アンケート結果を以下に示す。

Q. 今回の授業はストーリーに沿って進められました¹⁶。ストーリーがある数学の授業は楽しかったですか?

- | | |
|------------|----|
| ①楽しかった | 9票 |
| ②どちらともいえない | 3票 |
| ③つまらなかった | 0票 |

①②を合わせると、すべての生徒がストーリーについて肯定的な意見を述べていることが分かる。

Q. どんなどころが楽しかったですか？また、どんなどころがつまらなかったですか？

この設問ではストーリーが「①楽しかった」または「②つまらなかった」理由を自由記述させた。

①「楽しかった」の意見

「謎を一つ一つ解き明かしていくところ」(女子)
 「鮎川さんのミステリアスなところがステキでした。ワタルの頭の良さに感動しました」(女子)
 「ワタルの率直さとストーリーの意外さがマッチしていて、話の展開もよかったです」(女子)
 「ストーリーがちょっと現実味がない…。そんなに推理してない」(男子)
 「次回予告がほしかった。先生たちが演じてほしかった」(男子),

上は、物語が楽しかったという記述である。これについて2点述べる。第一に、男子生徒に比べ女子生徒がストーリーに対して肯定的な意見を述べていることが分かる。筆者らにとって予想外の結果であった。

第二に、物語の演出に対する指摘である。「先生たちが演じてほしかった」という記述に注目した。筆者らは、物語を実際に演じて演出するという考えに至らなかった。実際に物語を演じることは、たとえ毎時間、演じることができなくても、生徒に授業を飽きさせない工夫になるのではと考えられる。このこと以外にも、子どもの関心をひくメディア(ドラマ教材、アニメ教材、PPTによる演出)の活用は検討する必要がある。

②:「つまらなかった」の意見

「ストーリーがあまり面白くなかった」(男子)
 「伏線を回収しないところがつまらなかった」(男子)

上は、ストーリーがつまらなかったという記述である。「伏線を回収しないところ」という点について述べる。これは、鋭い指摘である。確かに、本授業における物語の登場人物には伏線を張る役割をもたせてあり、実際の授業において伏線を回収できないものがあつた。

伏線が回収できなかった例をあげる。Season1「パンデミックを止めろ!」において、2103年にタイムトラベルしたワタルは、保健室で養護教諭である柳沢と出会う。ここで登場した柳沢は、何らかの伏線となっていると考えることができる。しかし、柳沢はその後の物語で登場することはなく、本授業は終結する。

物語を開発した当初、筆者らは柳沢を後々の物語の伏線にしようと考えていた。しかし、物語を進めるにつれ、

柳沢の使いどころを見いだすことができなかった。

これには、次の理由がある。筆者らにとって、教育内容を充実させることに加えて、推理小説のような整合性の取れた物語を展開することは困難なことであった。「伏線を回収しないところ」と記述した生徒には、主人公は探偵であるという物語によって、授業に授業者が意図した学習者の反応を越える期待感を抱かせてしまったのではと思われる。

後々の物語の展開のために、明確な意図をもたない伏線を張るということは、あり得ることだと考えられる。こうした不明確な伏線であっても、後の物語における展開で、興味深い伏線に変えてしまうような物語の展開を考えることができれば、よりよい物語になるだろう。

Q. 物語があることで、前と比べて数学の授業に親しみが持てましたか？

- | | |
|-----------|----|
| ①非常に持てた | 4票 |
| ②やや持てた | 7票 |
| ③変わらない | 2票 |
| ④あまり持てない | 0票 |
| ⑤まったく持てない | 0票 |

Q. 物語がある事で以前より親しみが持てたのはなぜですか？また持てなかったのはなぜですか？

①:「非常に持てた」の意見

「ストーリー性があると楽しみながら学べました」(女子)
 「楽しみながら学習できた!」(女子)
 「なじみやすいから」(男子)

②:「やや持てた」の意見

「なにもないよりはおもしろいから」(男子)
 「次が楽しみになったから」(男子)
 「おもしろさがプラスされてた」(男子)

③:「変わらない」の意見

(いずれも無回答)

「①非常に持てた」「②やや持てた」を合わせると、13人中11名の生徒が、授業に物語を取り入れることについて肯定的な意見を述べていることが分かる。

以上のアンケート結果から、本授業のように、相互に関連性のない独立した単元において、物語を取り入れた授業を行うことで、生徒に親しみと意欲・関心をもたせることに一定程度寄与したといえる。

7.2. 今後の課題

筆者らが作成した創作物語は、生徒らに数学の授業に親しみと意欲・関心をもたせることに寄与した。一方で課題も見いだされた。以下の2点を述べる。

第一に、物語が物足りないという生徒の指摘である。

筆者らが考えていた以上に、生徒たちは伏線の回収に意識が向いていた。物語の作成で不十分な点があったとするならば、より精度の高い物語を設計する必要がある。しかし、これについては授業者にとって教育内容を充実させることに加えて、整合性の取れた物語を作成することに困難さがあると考えられる。

これを解決するには、たとえば、より大がかりなチームを結成し、それぞれの仕事を明確に分けることで、困難さを解消することができる考えられる。また、カリキュラムの途中で物語を変更することがあっても、容易に物語を修正することができるようになると考える。これについては今後の課題である。

第二に、物語の演出に対する生徒の指摘である。授業アンケートに、「先生たちが演じてほしかった」という記述に注目した。筆者らにとって、物語を実際に演じて演出するという考えは持ち合わせていなかった。

確かに毎時間、演じることは時間的な制約があるので難しいだろう。しかし、毎時間、演じることができなくても、単元の冒頭といった少ない機会であれば、授業者への負担も少ないと考えられる。これは、生徒の意欲・関心を高める更なる工夫になると考えられる。

これに加えて、「実際に演じる」ということ以外にも、生徒の関心を引くメディア（ドラマ教材、アニメ教材、PPTによる演出）の活用は検討する必要がある。これについても、今後の課題である。

8. おわりに

本稿では、中学生にとって馴染みのない、また相互に関連性のない独立した3つの小単元を貫く物語を取り入れたことによる意義を探り、課題について述べた。

本カリキュラムでは、GBSの一部分に該当する物語を取り入れたことによって、相互に関連性のない独立した単元がうまく繋がり、生徒にとって取り組みやすくなり、興味・関心をもたせた。このように、GBSでいえば一部の要素しか取り入れていないような、従来の教師が一斉に授業を進めるタイプの授業と、GBSを取り入れたタイプの授業との今後の研究が期待される。

ウェブサイト内「社会とつながる数学」<http://ace-npo.org/fujikawa-lab/other/math.html> (2015年2月23日観覧)に概要が掲載されている。

² 授業の詳細な内容を記述することは本稿の目的ではないため省略する。詳しくは、高橋(2014)「数理モデルによるシミュレーションを題材とした中学校数学の授業開発」、『社会とつながる学校教育に関する研究(2) 藤川大祐編』、pp.75-80を参照されたい。

³ 放物線は中学3年生の内容であるが、実践時において未習のため、発展的な曲線と表記した。

⁴ ゲーム要素について明確な定義をしているわけではないが、たとえば「シミュレーション」「実験」などは、本授業におけるゲーム要素に該当するものである。

⁵ 1単位時間は45分である。

⁶ 「Season1」としたのは、翌年度以降、「Season2」から先の物語を作成するためである。なお、2014年度後期までにSeason3が展開された。

⁷ イラストの制作は、萩無里の知人に依頼した。

⁸ 「名探偵コナン」とは、青山剛昌原作の漫画『名探偵コナン』を原作としたアニメ作品である。小さな名探偵コナンの活躍を描いた探偵物語である。高校生探偵である工藤新一は難事件を解決する頭脳の持ち主である。ある日、幼馴染の毛利蘭と遊園地に遊びに行ったとき、黒ずくめの男たちによる怪しげな取引を目撃した工藤新一は、口封じのために謎の毒薬を飲まされてしまう。薬の作用で新一は体が縮んで、小学1年生になってしまう。困り果てた工藤新一は、隣に住む発明家・阿笠博士の助けを得て、黒ずくめの男たちの行方を追うために自らの正体を隠し「江戸川コナン」と名乗り探偵事務所を営む毛利蘭の家に潜り込むことにした。

⁹ 「あまちゃん」とは、2013年度(平成25年度)上半期にNHKで制作され、総合テレビとBSプレミアムで放送された連続テレビ小説である。架空の町、北三陸市を舞台に、東京の女子高生アキが夏休みに母の故郷である北三陸に行き、祖母の後を追って海女となるが、思いがけないことから人気を得て地元のアイドルとなる姿が描かれた。なお、モデルは岩手県久慈市とその周辺である。筆者らが検討した「あまちゃん」の手法とは、物語に登場する架空の街には、モデルが存在するという伏線を持たせるとはどうか、という意味である。

¹⁰ 主人公の協力者を博士という設定にすることは、アニメーションの世界では一般的なことである。たとえば、「名探偵コナン」ではコナンの協力者として阿笠博士が登場する。阿笠博士は天才科学者であり、少年探偵コナンが事件解決のための道具を製作している人物という設定である。

¹¹ 御茶ノ水駅周辺の駅名が名付けられた博士としては、「鉄腕アトム」に登場するお茶ノ水博士がいる。本授業では、御茶ノ水駅周辺の駅名で博士の名前としてまだ付けられていないであろう「神田」という駅名を博士の名前に名付けた。

¹² 湯川秀樹は理論物理学者である。1949年ノーベル物理学賞を受賞。

¹³ 根本淳子・鈴木克明(2005)「ゴールベースシナリオ(GBS)理論の適応度チェックリストの開発」、日本教育工学会論文誌29(3)、p.310より引用した。なお、引用文中における図1の指示は根本・鈴木(2005)における図1である。

¹⁴ ワタルを応援する(ワタルが直面した課題を解決する)ことについては「役割」として明示してあるわけではない。たとえば、Season1の冒頭では、未来にタイムスリップしたワタルは柳沢教諭から聞いた話を、自分の探偵手帳にメモをとる。このことは、学習者をワタルの世界観に没入させ、主人公のワタルと同じ役割を授業で担うことを暗に示している。

¹⁵ 根本淳子・鈴木克明(2005)「ゴールベースシナリオ(GBS)理論の適応度チェックリストの開発」、日本教育工学会論文誌29(3)、p.310より引用した。

¹⁶ 実際の授業においては、物語を「ストーリー」といって授業を進めた。

¹ これまで「完全数」「複素数」「最適化問題」など中学校の教育課程を越えた題材を扱っている。2011年度前期の取り組みについては、「千葉大学教育学部藤川研究室論文等掲載ページ」ウ