

いじめ悪化抑止に与える学級風土の影響を理解する授業開発 —ゲーム理論のコンピュータシミュレーションを用いて—

高野 陽平

千葉大学教育学部学生

我が国ではいじめの認知件数は増加傾向にあり、未だ多くのいじめが発生している。現状では発生したいじめが深刻化する前に対応することも重要ないじめ対策である。いじめの悪化が抑止できるかへの傍観者の行動や学級風土の影響が示されており、傍観者の立場に立った教育として、学級風土の影響を理解する教育が必要だと考えられる。そこで、本研究ではゲーム理論で知られている Axelrod のコンピュータシミュレーションをもとにしたコンピュータシミュレーションを用いて、いじめ傍観者の行動をモデル化し、いじめの悪化抑止への学級風土の影響を理解する中学生向けの授業を開発し実践した。その結果、生徒が学級風土の影響を理解できた生徒が多数であった。一方でゲーム理論について生徒に正確に理解させるには不十分であった。

キーワード：いじめ、傍観者、学級風土、ゲーム理論、コンピュータシミュレーション

1. 問題の所在

1.1. いじめ悪化の抑止の必要性

文部科学省（2022）「児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査」によれば、令和4年度のいじめ認知件数は681,948件であり、この数は年々増加傾向にある¹。深刻ないじめを苦にした不登校や自殺も発生しており、いじめ問題の解決は我が国の教育における重要な課題である。一方で、増加傾向にあるいじめの認知件数からも、いじめの発生は簡単には無くならないと考えられる。そのため、いじめの発生を防ぐだけでなく、発生したいじめが深刻なものとなることを抑止することも現状では重要ないじめ対策であると考えられる。

1.1.2. いじめ悪化の抑止に関わる傍観者

森田・清永（1986）によれば、いじめは加害者と被害者だけでなく観衆、傍観者を加えた四層構造の中で起こっている。そして森田・清永はその四層構造の中でいじめがどう進行していくかについて、「観衆」と「傍観者」はいじめを助長したり、抑止する重要な要素²であると述べている。森田・清永は観衆が面白がったり、傍観者が見て見ぬ振りをつづけたらすれば、それらの行動は加害者にとってはいじめの支持とも取ることができ、いじめが助長される可能性があるとしている。逆に冷ややかな反応をとればいじめが止まる可能性があるとしている。特に森田・清永は

傍観者についてその反応によって「否定的な抑止力となる」³と述べており、いじめの悪化を防ぐためには傍観者のいじめを抑止する行動が必要となると言える。そのためいじめへの対策としていじめの被害者や加害者にならないための教育だけでなく、傍観者の立場からいじめの悪化を抑止できるようになるための教育が必要と考えられる。その教育の内容について、より具体的に考えるにあたり、さらに外山・湯（2020）の先行研究をとりあげる。

外山・湯は小学生の学級集団の質といじめ加害行動との関連についての質問紙調査を行っている。その結果、いじめの加害行動に罪悪感を予期するかといった個人要因に加えて、「友達関係雰囲気、学級雰囲気、承認雰囲気、いじめ否定雰囲気といった子どもが所属している学級集団の質の要因が、いじめ加害行動の抑制につながることを示され」⁴としている。学級集団の質は構成する児童・生徒の考えや行動によって作られる雰囲気や空気といった学級風土とも言い換えられる。いじめに対する否定的な学級風土はいじめの抑止のための重要な要素である。

外山・湯（2020）の研究によっていじめを抑止するためには、学級集団の雰囲気や空気などの学級風土が影響することが示唆された。そして、学級風土が学級集団の質であるならば、いじめが発生した際にそれが深刻化するか否かは加害者、被害者のみならず、傍観者や観衆がどのような反応をするかも影響を及ぼすと考えられる。そうであれば、児童・生徒がこの先実際にいじめを目撃した時、学級風土の影響を意識して行動を判断することができるようになることがいじめの悪化抑止には有効だと考えられる。今後児童・生徒が傍観者の立場になった時、いじめ悪化抑止の行動としてどんな行動を取ることができるかより深く考

Yohei TAKANO: Development and Evaluation of a Teaching Program to Understand the Influence of Classroom Climate on the Ease of Preventing Bullying from Worsening: Using Computer Simulation of Game Theory
Student, Faculty of Education, Chiba University

えられるようになるために、学級風土の影響を理解できる教材が必要だと考えられる。

1.1.3. 学級風土の影響の理解を目的とした先行実践

傍観者への教育、また学級の雰囲気や空気といった学級風土の影響を子どもたちに理解させることを目的とした授業には阿部ら (2018) の実践がある。阿部らは「いじめ防止のためには傍観者の立場にあった者の行動が重要であることと、そうした行動を起こせるかどうかはクラスの雰囲気が関係していることを学ばせることを意図し」⁵ 児童・生徒の選択によって結末が変わるドラマ教材を用いた授業プログラムを開発し、実践した。ドラマ教材は、SNS上のグループトークで、ある生徒の悪口が書かれて止まらない様子を見た主人公が、悪口を止めるためにグループトークに書き込みをするかどうかを生徒が選択し、その選択の比率に合わせて確率的に 2 つの展開からどちらかの展開が選ばれる。展開①では主人公が書き込みをすると、他の生徒もそれに続いて書き込みをし、悪口が止まる結末を迎える。対して展開②では主人公は行動を起こさず、悪口はエスカレートし、悪口を言われた生徒は孤立する結末を迎える。生徒が行動を選ぶ時や、2 つの展開を視聴した後にそれぞれ感想や意見を話し合う時間が取られている。阿部らの実践ではいじめと雰囲気の関係について「大多数の子がいじめと雰囲気の関係について理解することができた」⁶ としている。一方で授業後のアンケートにはドラマの結末の一つについて、「「ハッピーエンドがあんなにうまくいかなーと思った」⁷ というように、【展開①】での肯定的な結末に言及するもの」が見られている。大多数の生徒はドラマ教材をリアリティのあるものと感じているが、ドラマ教材に都合の良さを感じた生徒も一部にはいたことが伺える。生徒が教材に都合の良さを感じてしまうと、生徒が実際に傍観者としての立場になったときに、現実がドラマのようにうまくいくのか不安を覚えてしまう可能性がある。ドラマ教材に都合の良さを感じた生徒が今後実際にいじめの場面に直面したときに学級風土の影響をより意識して自身の行動を判断できるようになるには、その生徒が実際の場面にも適用できると感じられるように、より一般化して考えられる教材を作ることが有効と考えられる。

1.1.4. 児童・生徒が一般化して考えるための理論

いじめの悪化抑止のためには学級風土の影響が大きい。そして学級風土が影響を及ぼすのであれば、児童・生徒が傍観者の立場としていじめに直面した際に学級風土を意識して行動を判断できる必要があるだろう。しかし学級風土について扱った阿部らの研究では、ドラマの展開に都合の良さを感じる生徒も一定数いたことが明らかとなった。実際のいじめに直面した児童・生徒が学級風土の影響をよ

り意識して自身の行動を判断できるようになるには、その児童・生徒が実際に適用できると感じられるように、より一般化して考えられる教材を作ることが有効と考えられる。より一般化するためには、学級風土として集団の価値基準を表す要素や傍観者の行動やその行動の結果を表す要素が個別の特殊な状況に依存しない形で示される必要がある。そうした要素を備え、いじめの悪化抑止への学級風土の影響をドラマ教材よりさらに一般化して理解できるように表現できるものとして、本研究ではゲーム理論を使用する。ゲーム理論について、鈴木 (2003) はいくつかの定義ができるとしているが、そのうち一つの定義として「社会現象の数学的表現とその分析、あるいは単に社会認識のための数学的理論」⁸ という定義を挙げている。この定義に従えば、ゲーム理論を用いることで様々な社会現象を数学的に定式化して考察できると考えられる。

鈴木によるとゲーム理論におけるゲームとは様々な問題を一組のルールによって規定したものである。鈴木はゲームを定義づけるルールには基本的な要素が存在するとしている。1 つ目はプレイヤーである。2 つ目に、プレイヤーのとりうる行動、そして戦略である。3 つ目は時間要素と初期状態である。4 つ目が利得である。5 つ目は協力の可能性である⁹。ゲーム理論ではこれらの要素を考え合わせて社会現象を定式化する。

本研究ではいじめの悪化抑止と学級風土の関係について定式化するため、いじめ傍観者をプレイヤーとして表現する。さらに利得の大小によって傍観者の行動がどのように評価されるのか、傍観者が置かれた状況や行動の結果を表現する。傍観者がとった行動が周囲に疎まれるものであれば得られる利得は低くなり、周囲に認められるものであれば得られる利得は高くなる。それぞれのプレイヤーの行動の自身と周囲の評価として利得によって学級風土を表現する。また傍観者としての様々な児童・生徒の性格や行動の方針は戦略として表現する。様々な児童・生徒がいる中でどんな戦略が多く利得を得られるのか、利得の構造を変化させて比較することで学級風土の影響を定式化する。

社会現象をゲーム理論の考え方をを使って数学的に定式化する段階では物事を単純化し、細部は捨象されてしまう。しかしその分、共通性を抜き出して、より一般化することが可能となる。いじめの悪化を抑止することへの学級風土の影響についても、ゲーム理論を使って数学的に定式化することが、一般化した理解を得るために有効だと考えられる。

1.2. ゲーム理論を扱った授業実践の先行研究

いじめの悪化抑止と学級風土の関係をゲーム理論で定式化し、より一般化した形で児童・生徒に理解させる授業を作る参考として、これまでにゲーム理論を扱ってきた先行実践を取り上げる。

小森ら(2014)は数学の有用性や論理的思考力の育成、実際の社会の問題を考える思考力の育成を目的に、ゲーム理論の考え方を学ぶ高校生向けの授業を開発している。この実践ではトランプゲームやコンビニの新規参入時の戦略などを扱い、遊びや実際の社会にありそうな問題を考察するためにゲーム理論が活用されている。授業を受けた学生からはトランプゲームやコンビニなど身近な題材が出てきたことで興味を持ちやすいという感想が出ている¹⁰。一方で小森らは課題として、「トランプゲームの演習やコンビニ問題で確率的に出店する近くの高校を選ぶときの期待値を計算するのに多大な時間を要した」¹¹、「期待値を数学Ⅰ・Aで学習しないということや2つの変数を用いて問題を考えることは経験がないだろう」¹²と述べてもいる。

中学生向けにゲーム理論を扱った実践では武蔵(2009)がある。武蔵はリスクを適切に評価し、意思決定できるリスクマネージメント概念の形成を目指した、中学3年生を対象とした授業を開発し実践している。武蔵の実践では、ゲーム理論は意識をリスクという概念に向けるための導入として用いられている。導入に扱う題材はじゃんけんの勝った手の種類によって得点が変わるグリコゲームである。武蔵はグリコゲームを用いた2時間目について「予想以上に授業時間が不足した」¹³と述べているが、グリコゲームに関して「その単純なゲームの中に、ゲーム理論という数学的な要素、思考するに値する要素が隠れていたことにより、生徒らの活動が活発になった」¹⁴のではないかと述べている。小森ら、武蔵の実践から中学生にゲーム理論への興味を持たせるために、トランプゲームやグリコゲームなど身近な題材を扱うことが有効であると考えられる。

一方で2つの実践からは抽象的で複雑な計算や対戦にかかる時間が課題になることが示唆された。その解決の参考になると考えられる実践として、小池ら(2012)の実践を取り上げる。

小池らの実践は武蔵と同じく、グリコゲームを使ってゲーム理論の考え方について学習する。小池らの実践の特徴は対戦を表計算アプリを使ってシミュレーションすることである。アプリを活用した利点の一つとして、小池らは「試行錯誤が効率的にできたこと」¹⁵を挙げている。ゲーム理論を扱うことで計算や対戦に多くの時間がかかってしまう部分をICT機器の活用によって効率化することができると考えられる。

以上より、生徒がゲーム理論を扱った授業に興味や親しみやすさを持てるよう、生徒にとって身近なゲームを活用することが有効と考えられる。そこで本研究では生徒にとって身近であると考えられるゲームとしてサッカーのPKをモデルにしたゲームを使用することとする。PKゲームではキーパーとキッカー2人のプレイヤー、そして左右どちらを守るかもしくは蹴るかという2つの選択肢がある。

生徒はPKゲームで2人のプレイヤー、2つの行動である2×2ゲームのモデルを体験する。また、中学生にとって抽象的で複雑な計算を省いてゲーム理論の考え方をわかりやすくするために、ICT機器を使うことが有効と考えられる。さらに授業時間の効率化にもつながる。そこで本研究ではICT機器を使った教材としてAxelrod(1980)のコンピュータシミュレーションをもとにしたコンピュータシミュレーションを用いることとする。Axelrodのシミュレーションは囚人のジレンマと呼ばれるゲーム状況でどんな戦略が平均して利得を多く得られるのか様々な戦略同士を対戦させて解析したシミュレーションである。ある利得の構造の時に利得を多く得られるのがどんな戦略であるか計算で求めるならば、得られる利得を関数として得られる利得の期待値を最大化する行動の選択の確率の範囲を求める必要があるが、その検討は中学生には難易度が高い。また、様々な戦略を実際に何度も繰り返し対戦させてそれぞれの戦略が得られる利得を手で計算することは、計算が増えるばかりで、いじめの悪化抑止への学級風土の影響を理解するという授業の本来の狙いから離れる。そこで、ある利得でどんな戦略が有利であるかコンピュータを用いてシミュレーションする。そうすることで手による計算を省きつつ、利得の構造と有利な戦略の関係を中学生に向けて具体的にわかりやすくすることができると考えられる。Axelrodのコンピュータシミュレーションについては1.3.で詳述する。

1.3. Axelrodのコンピュータシミュレーション

本研究ではAxelrod(1980)のコンピュータシミュレーションの手法を元にしたコンピュータシミュレーションを用いる。この節ではAxelrodのコンピュータシミュレーションに関わる概念を確認していく。

1.3.1. 囚人のジレンマ

ここではAxelrod(1980)が分析の対象とした囚人のジレンマというゲームについて確認する。囚人のジレンマは2人のプレイヤーが関わる2人ゲームで、それぞれのプレイヤーが個々にとって合理的な行動をとった場合でも全体としては最適な結果とはならないジレンマの1つをモデル化したものである。囚人のジレンマのモデルは具体的に次のような話で説明される。以下は川西(2009)からの引用である。

強盗をした2人の囚人(AとB)が逮捕されました。しかし、有罪を確定するには証拠が不十分なので、警察はAとBをそれぞれ別の部屋に入れて、次のようなとり引きを持ちかけます。(A・Bには同じ条件を提示する)

① 君が自白して、相棒が黙秘したら、君は無罪に

- してあげよう。(相棒は懲役 3 年)
- ② 君が黙秘して、相棒が自白したら、君は懲役 3 年とする。(相棒は無罪)
 - ③ 君と相棒の両方が自白したら、2 人とも懲役 2 年とする。
 - ④ 君と相棒の両方が黙秘したら、2 人とも懲役 1 年とする¹⁶。

囚人 A、B はお互いに相談することができない。この時、囚人にはそれぞれ黙秘と自白の 2 つの選択肢があるが、囚人 2 人は相手が黙秘と自白のどちらの選択をしたとしても、自分は自白をする方が刑期が短く済む。そのため刑期を短くしたい囚人 2 人は合理的な選択の結果としてどちらも自白を選ぶと予想される。結果的に互いに自白し、2 人とも黙秘した時よりも刑期が長くなってしまふ。

囚人のジレンマは、黙秘を協調 (Cooperation)、自白を裏切り (Defection) と捉え、それぞれの英語の頭文字から C、D として、一般的に次の表の形で表現できる。縦がプレイヤー 1 の選択、横がプレイヤー 2 の選択を表し、それぞれの選択の結果として考えられる 4 通りの可能性が表になっている。各欄の左側がプレイヤー 1 の利得、右側がプレイヤー 2 の利得である。

表 1 囚人のジレンマの一般的な利得表
(利得の大小関係は $T > R > P > S$ 、 $2R > (S+T)$)

		プレイヤー 2	
		C	D
プレイヤー 1	C	R, R	S, T
	D	T, S	P, P

1.3.2. 繰り返し囚人のジレンマゲーム

プレイヤーが同時に選択をする一度きりの囚人のジレンマゲームであればお互いに裏切る選択が合理的な選択となる。相手が協調と裏切りのどちらの選択をしたとしても、自分は裏切る方が得られる利得が高いからである。しかし現実には一度きりではなく同じプレイヤー同士で同じような状況が繰り返されることがある。友人や職場、学校での関係など、長期に続く関係は一度きりのものではない。同一のゲームが繰り返しプレイされるものを繰り返しゲームと呼ぶ。

1.3.3. 繰り返しゲームの戦略

繰り返しゲームでは、何度も同一の対戦を繰り返すため、それぞれのプレイヤーは現在までの自分と相手の選択とその結果から、次にどの行動を選択するか決めるといった戦略が生まれる。具体的には岡田 (2011) では無限回繰り返し囚人のジレンマゲームにおける代表的な戦略として以下の 4 つが紹介されている。

- (1) all-C : 過去のプレイの結果によらず、常に C をとる。
- (2) all-D : 過去のプレイの結果によらず、常に D をとる
- (3) トリガー (trigger) : 最初は C をとる。以降、双方が C をとる限り C をとる。しかし、1 回でも一方が D をとれば、その後、D をとり続ける。
- (4) しっぺ返し (tit for tat) : 最初は C をとる。以降、相手の前回の行動と同じものをとる¹⁷。

このように繰り返しゲームにおける戦略は、どのような基準で行動を選択するかという決まりであるため、そのゲームにおいて行動選択をする際の現実のプレイヤーの性格や方針を定式化して表現したものと考えることができる。

1.3.4. Axelrod のコンピュータシミュレーション

Axelrod (1980) は有限回の繰り返し囚人のジレンマゲームについてどんな戦略がより高い平均利得を上げることができるか、コンピュータシミュレーションを行っている。このシミュレーションは、囚人のジレンマに関する著作を持つ様々な研究者から繰り返し囚人のジレンマでの戦略を募り、それらを総当たりで対戦させるものである。このシミュレーションではしっぺ返しが最も高い平均点をとり優勝した¹⁸。

Axelrod (1984) では協調関係を作るための方策としてプレイヤーの戦略だけでなく、さらに状況自体を変えることを挙げている。状況自体へのアプローチについて Axelrod (1984) は「将来をより大切なものにするようにしむけること、二人の当事者の協調/裏切りの組み合わせによる点数表の四つの数値を変えること、そして、当事者に協調関係を育てることのありがたみと、現実性と、技巧を教えること」¹⁹が有効だと述べている。これは 1 度裏切った時多く得た得点よりも、裏切った後に報復として相手からも裏切られた時の損失の方が大きくなるように状況自体を変えるということである。これには利得表の点数を変えることも含まれており、点数を変えることでもはや囚人のジレンマの構造ではなくなる場合もある。

1.4. いじめ傍観者の行動と Axelrod のシミュレーションについての先行研究

Axelrod (1980) のコンピュータシミュレーションの手法といじめを関連させた先行研究としては矢野ら (2013) の実践をあげることができる。

矢野らはいじめ傍観者をプレイヤーとし、行動の選択を「制止」「傍観」「加担」の 3 つにして、Axelrod のコンピュータシミュレーションの手法を用いて、いじめ傍観者の

行動選択を解析している。ここでの戦略は、傍観者である児童・生徒の様々な性格を表現したものである。矢野らは各戦略のなかでも all-C のように周りに左右されずに自ら制止する、制止中心の戦略について「自発的に制止する生徒の存在は、上述したような様子見する生徒の制止をも促すため、極めて重要である」²⁰としている。そして矢野らの解析の結果、その制止中心の戦略が優位な最適戦略になるかどうかについて、「制止成功時の利得に大きく左右され、大きければ大きいほど最適戦略となりやすくなる」²¹としている。利得の構造は、設定する児童・生徒集団の価値基準によって変わってくるため、制止成功時の利得を上げるには児童・生徒たち自身がいじめはよくないことだと理解することが必要である。児童・生徒集団の価値基準は、そのクラスがいじめについてどう考えているかということであり、それはいじめに対する児童・生徒の行動や考え方からなる学級風土と言い換えることができる。つまり学級風土を改善することで、いじめを積極的に仲裁する all-C のような児童・生徒を優位にさせることが、いじめの解決に重要と言える。この矢野らの研究はいじめ傍観者の行動を Axelrod (1980) のコンピュータシミュレーションを用いて定式化しており、いじめと学級風土の影響を児童・生徒が一般化して考えられる教材を作るためにいじめ傍観者の行動と学級風土の関係を定式化する上で参考になる。

1.5. ゲーム理論を用いていじめの止めやすさへの学級風土の影響を理解する授業

以上より、本研究ではいじめ傍観者のいじめ悪化抑止の行動の一つとしてのいじめ制止行動のとりやすさと学級風土の関係を、ゲーム理論を使って定式化し生徒がより一般化した理解を得ることを目指す授業実践を行う。ゲーム理論を使うにあたって導入として身近なゲームを取り入れ興味を持ちやすくする。また授業で本来扱いたい学級風土の影響から離れて計算するばかりにならないよう、中学生という対象学年や限られた授業時間を考えて、Axelrod (1980) のコンピュータシミュレーションを元としたコンピュータシミュレーションを用いることとする。

2. 研究の目的と方法

2.1. 研究の目的

本研究の目的は Axelrod のコンピュータシミュレーションをもとに、プレイヤーはいじめ傍観者の状況に当てはめ、学級風土によって、いじめの悪化抑止のための行動としていじめの制止行動のとりやすさが変化することを伝える中学生向けの授業を開発、実践し、その考察をすることで作成した授業の有効性と課題を明らかにすることである。

特に以下の点について有効性と課題を明らかにしたい。

1 つ目はいじめの悪化を抑止するために、学級の生徒たちのいじめに対する考え方や行動から作られる学級の雰囲気や空気といった学級風土が重要であることを、この授業を通して生徒が理解できるかどうかである。普段の道徳の授業とは違ったゲーム理論のアプローチを使うことになるため、慣れない方法で理解が深まるのか検討していく。

2 つ目は中学 1 年生にこの授業を通して適切にゲーム理論を伝えることができるかどうかである。ゲーム理論では確率や期待値等の中学 1 年生時点では未履修の概念が多く使われる。その中で概要について誤った伝わり方をせずに興味を持たせることができるのか検討していく。

2.2. 研究の方法

本研究では、ゲーム理論のコンピュータシミュレーションの手法を通して、いじめ傍観者の立場からのいじめの深刻化抑止のために学級風土が重要であることについて理解を深める授業を、中学 1 年生を対象に実践する。授業中・授業後の生徒の様子や生徒の事前・事後アンケートの記述を中心に授業の考察を行い、事前に作成した教材の有効性と課題について明らかにしたい。

3. 授業および教材の開発

3.1. 題材設定

本授業内で扱う場面は明確にいじめとはせず、いじりとして設定する。「いじり」は「いじる」が名詞化したものである。「いじる」について北原(2021)『大きな文字二色刷り明鏡国語辞典』を参照すると、「からかう」という意味がある²²。いじりとからかい、そしていじめに明確な違いを見出すことは難しいであろうが、望月ら(2017)はいじりとその他 2 つの認識のされ方の違いに「いじりが相対的に肯定的なものと捉えられている²³」としている。いじりは相手と親密になるためのコミュニケーションの手段として用いられることもあるが、からかいやいじめと同じような意味である以上、相手が苦痛を感じていることもあるだろう。そのためいじりもいじめと同様に解決すべき場合がある。

明確にいじめとは表現せずいじりとするのは現実に合わせているものである。現実には他人の内面は正確にはわからず、実際の場面が存在するだけであり、これはいじめなのか、止めるべきなのかを考えるのはその場にいる自分である。そのため授業者の立場で、明確にいじめであるとは表現せず、生徒たちにどう考えるか決めてもらう。

3.2. 授業内でのコンピュータシミュレーションの手法

授業内のコンピュータシミュレーションは Axelrod のコンピュータシミュレーションを元に行う。それぞれ違っ

た戦略で行動するプレイヤーが、1対1で繰り返し対戦を行い、全ての戦略が総当たりしたのち獲得した利得の平均点で比較し戦略ごとの優位性をみる。総当たりの対戦には自分自身と同じ戦略との対戦も含んでいる。対戦は200回ずつ行う。ここでの各プレイヤーの戦略はいじりの周囲にいる傍観者の生徒それぞれの性格を表すと考える。また、利得の大小関係は生徒集団の価値基準を表すものと考え。シミュレーションの結果を見るときには、優位であった戦略は今後増え、劣位であった戦略は淘汰されていくと解釈する。授業では集団の価値基準である利得の大小関係を変更することで、優位になる戦略が変わっていくことをシミュレーションによって示す。シミュレーションにはPythonライブラリのAxelrod²⁴を使う。

3.2.1. いじり場面での傍観者の置かれている状況

今回の授業で行うコンピュータシミュレーションではいじり場面について以下のように考える。

プレイヤーとして傍観者が2人おり、それぞれに選択肢が2つある。今回の場面での傍観者の置かれている状況は表2のように表すことができる。縦が傍観者1の行動、横が傍観者2の行動である。

表2 傍観者の置かれている状況

	止める	止めない
止める	いじりが止まる	いじりが止まらない
止めない	いじりが止まらない	いじりが止まらない

場面を目撃した傍観者には、いじりを「止める」と「止めない」の2つの選択肢がある。傍観者が2人とも「止める」を選択すれば、いじりを止めることができる。どちらか一方でも「止めない」を選択した場合にはいじりを止めることはできない。これは問題とする場面でいじりに参加している者が2人いるため1人では止めることができないという設定である。

3.2.2. シミュレーションでのプレイヤー

今回の授業でプレイヤーとなるのはそれぞれ違った戦略を持つキャラクター5人で、その戦略は以下の5つである。1.3.3.で紹介した戦略と同じ戦略で名前が異なるものがあるが、これはシミュレーションに使うプログラム内で使われている名称に合わせているためである。

Cooperator (all-C) : 常に止める。

Defector (all-D) : 常に止めない。

Tit for Tat (しっぺ返し) : 初めは止める。2回目以降は前回の相手プレイヤーの選択と同じ選択をする。

Grudger (トリガー) : 初めは止める。2回目以降は相手プレイヤーが止める限り自分も止める。相手プレイヤーが一度でも止めないを選んだ場合、その次の回以降は常に止め

ない。一度裏切られると二度と協力しなくなることから恨みを意味する **grudge** の語が使われている。

Random0.5 : 止めるか止めないか毎回ランダムに選択する。

これらの戦略は代表的な戦略であることに加えて、比較的理解がしやすく、学校生活の中での生徒たちにもみられるような性格に近いと選んでいる。

シミュレーションでは **Cooperator** の順位が重要になる。他の選択に左右されない制止中心の戦略は、相手の選択に合わせて行動する **Tit for Tat** や **Grudger** にも影響を与えてそれらの戦略にも止めることを促すためである。

3.2.3. いじめ傍観者の利得

利得の組み合わせは生徒集団の価値基準によって3種類用意する。設定する価値基準に合わせて、必ずしも囚人のジレンマ構造にはなっていない。

今回使用する利得の組み合わせ3種類は①「いじりを面白がっている」という考えが多数派の場合、②「面白くはないが、止めるほどではない」と考える生徒が多数派の場合、③「このいじりはよくない」と考える生徒が多数派の場合の3つである。利得は20点を基準とし、「いじりが中止される」「いじりが継続する」「自分だけが止めに入るリスク」の3つの要素から10点刻みで加点または減点して決定する。

①の場合ではいじりを面白いと感じているので、止めることができた時の利得は、基準から-10点し10点とする。逆にいじりが継続された時の利得は基準の20点に+10点し、30点とする。ただし、1人だけが止めに入った時には、止めに入ったプレイヤーはいじりに巻き込まれたり集団から浮いたりしてしまうため、止めに入ったプレイヤーが得られる利得は、その分いじりが継続された時の利得30点から減点し20点に設定する。

表3 ①「いじりを面白がってもいい」と考える生徒が多い場合の利得表

	止める	止めない
止める	(10, 10)	(20, 30)
止めない	(30, 20)	(30, 30)

②の場合では、生徒は止めるほどでもないと考えているため、止めることができた時も止めることができなかった時も利得は変わらず基準の20点に設定する。ここでも1人だけが止めに入った時には、そのリスク分減点し、止めに入ったプレイヤーの利得を10点とする。

表4 ②「面白くはないが止めるほどではない」と考える生徒が多い場合の利得表

	止める	止めない
止める	(20, 20)	(10, 20)
止めない	(20, 10)	(20, 20)

③の場合には今回のいじりをよくないと考えているので、止めることができた時の利得を基準から加点し、30点に設定する。逆にいじりが継続された時の利得を基準から減点し、10点に設定する。③の場合にも1人だけが止めに入った時には、そのリスク分いじりが継続された時の利得からさらに減点し0点とする。

表5 ③「このいじりはよくない」と考える生徒が多い場合の利得表

	止める	止めない
止める	(30, 30)	(0, 20)
止めない	(20, 0)	(10, 10)

3.2.4. シミュレーションの結果

シミュレーションは自分と同じ戦略を含めた全ての戦略と総当たりで行う。対戦はそれぞれの戦略と200回ずつ繰り返され、獲得した利得の平均によって順位をつける。

まず①の場合では、各戦略の順位は上から Defector、Random 0.5、Grudger、Tit for Tat、Cooperator、の順である。Cooperator の順位は最下位で、いじりに肯定的な集団ではいじりを止める戦略は増えないと言える。逆に Defector が圧倒的な首位で、傍観し続ける戦略が増えることになる。

次に②の場合では、各戦略の順位は上から Defector、Grudger、Tit for Tat、Random 0.5、Cooperator、の順である。ここでも Cooperator は最下位となり、いじりに対して肯定的でも否定的でもないような集団でもいじりを止める人物は増えない。また首位は Defector であり、傍観し続ける人物が増える。

③の場合の各戦略の順位は上から Grudger、Tit for Tat、Cooperator、Defector、Random 0.5、の順である。この時 Cooperator は最下位を脱出し Defector より上位の3位につける。そのためいじりに否定的な集団では Cooperator がある程度優位にたち、Tit for Tat、Grudger のような様子を見て行動する人物にも止めることを促すため、結果的にいじりを止める人物が増えると言える。

今回のシミュレーションからはいじりに対して学級が無関心であったり許容していたりする学級であればたとえ止めようとする人物がいたとしても止めることが難しくなっていく、逆に良くないものだと思えるような学級であれば、止める行動が連鎖していくことがわかる。授業内

ではこのシミュレーションの結果を使い、学級風土が、いじりやいじめの悪化を抑止できるかどうかに関わることを伝えていく。

3.3. 授業内資料

授業では PowerPoint スライドと紙のキャラクターシートを1枚、そして2種類のワークシートを使用する。スライドではいじめの研究者という設定のキャラクターが登場し、そのキャラクターの研究に協力するという形で授業が進行していく。キャラクターを生徒に親しみやすくするためにアニメ調のビジュアルと音声を付ける。

キャラクターシートではシミュレーションで扱う5つの戦略を紹介する。戦略はいじり場面の周囲にいた5人のキャラクターとして1枚のキャラクターシートにまとめて生徒に配る。今回対象とする中学1年生にとって、英語の戦略名だけでは理解しづらいと考えられるため、各戦略にキャラクターとしてのビジュアルと番号を付ける。

1つ目のワークシートは今回の授業内で行うシミュレーションが具体的に何をしているものなのか生徒が理解するために、授業の前半でシミュレーションの手順を実際に生徒が体験する際に使うものである。このワークシートには生徒が2人1組になって行うサッカーのPKを元にした対戦ゲームの記録をつける。もともと多くの生徒が知っているサッカーのPKを元にする事でゲーム理論に親しみやすくする狙いがある。

2つ目のワークシートは授業の初めに提示されるいじりの場面についてどう考えるかを生徒が書き込むものである。問題のいじり場面はワークシートの上部に記載して、場面を振り返りながら考えることができるようにする。生徒は初めに「いじりを面白がっている」「面白くはないが、止めるほどではない」「このいじりはよくない」の3つから自分の考えに近いものを選び、次にその選択肢を選んだ理由を書き込む。この時のそれぞれの選択肢を選んだ人数によって、初めに実行するシミュレーションの利得のパターンを変える。

3.4. 授業のねらいと展開

授業は45分×1時間である。授業のねらいは以下の2つとした。

[A] PK ゲームや傍観者の行動を、ゲーム理論を使って考えることを通して、ゲーム理論について基本的なことを知ることができる。

[B] ゲーム理論のコンピュータシミュレーションを通して、いじめ制止行動を取りやすくなるために学級の生徒のいじめに対する考えや行によって作られる雰囲気や空気といった学級風土が重要であることを理解することができる。

また、以下に作成した学習指導案の一部を掲載する。

時間	主な学習活動
導入 4分	○スライドのキャラクターを紹介 ○シミュレーションで使う、いじりを目撃する場面を提示する。
展開 39分	○ゲーム理論についてサッカーの PK を例に説明する。 ○PK ゲームを実際にやってもらう。 ○シミュレーションでの生徒役のキャラクターを紹介する。 ○利得表の形でいじり場面の対戦の流れを説明する。 ○いじりの場面についてどう思うか意見を以下の3択から選んでもらう。 ・この「いじり」は面白がっても問題ない ・面白くはないが止めるほどではない ・このいじりはよくない ○2、3人に意見を聞く。 ○各選択肢を選んだ人が何人いるか数える。 ○誰が一位になるか予想してもらう。 ○選択肢の人数に応じてシミュレーションを実行する。 ○Cooperator に注目して結果を説明する。 ○そのほかの選択肢の結果も確認する。 ○結果からわかることを考える。
まとめ 2分	○ゲーム理論をおさらいする ○一人ひとりがいじめをよくないことだと思っていれば、止めやすい空気を作ることができるかもしれないことを伝える。

4. 授業実践とその考察

4.1. 実践の概要

本授業は筆者が昨年度から障がいがある生徒の支援をするボランティアとして入っている A 中学校 1 年 A 組の生徒 33 名を対象に行った。道徳科の 45 分×1 時間で筆者が授業者を担当した。

4.2. 授業の実践と考察

4.2.1 授業の様子からの考察

授業記録から本授業の考察を行っていく。導入から生徒はスライド等のキャラクターの言葉をよく聞き、笑顔も多く、親しみやすい印象を与えることができたと思われる。しかし、ゲーム理論の解説に入っていくと、生徒の反応は減った。シミュレーションの仕組みを知るために PK ゲームを実際にプレイする場面では大きく盛り上がり、すぐにやり方を理解して楽しんでいった。生徒たちの PK

ゲームへの食いつきは良かった。いじりの場面のシミュレーションについて説明する時には、PK ゲームで体験したことを対応させながら話すことでわかりやすくなったようであった。戦略の説明は、キャラクターの性格として理解しやすかったと思われる。自分がどの戦略に近い性格か生徒に聞いてみたところ、どの生徒もいずれかの戦略に手を挙げていたため、5つの戦略は学級に存在する人物像として外れていなかったと考えられる。次に集団の価値基準によって変わる3種類の利得表を説明したが、理解が難しそうにしている様子が見られたため、ここはもっと時間をかけて丁寧に説明する必要がある。このクラスでは「このいじりはよくない」と考える生徒が多かったので、3.3.3. で説明した③の利得構造でシミュレーションを行ない、次に①の利得構造でシミュレーションを行なった。授業時間が不足してしまい、生徒が内容を十分に理解できるよう説明しきれなかったが、2つの結果を比較して Cooperator の順位が上下していることは理解できたようであった。最後にまとめとして授業者から学級の雰囲気といじめの止めやすさの関係をシミュレーションの結果を交えて話した。生徒は聞きながら聞いており、雰囲気といじめの止めやすさの関係は生徒にわかりやすかったと考えられる。

4.2.2. 事前アンケートのみの設問の回答からの考察

事前アンケートではゲーム理論の事前知識や、いじめへの考え方を問う設問を用意した。31名から回答があった。まず「「ゲーム理論」という理論を聞いたことがありますか」という設問では聞いたことがない生徒が26人で最多であった。意味まで知っていると答えた生徒は1人もおらず、中学1年生でゲーム理論の知識を持っている生徒はほとんどいないと考えられる。次に「いじめをなくすために必要なことはなんだと思いますか」に対する回答では、「クラスで「いじめをしていい」という雰囲気を作らない」や「誰かに相談できる環境を作る」などの集団の雰囲気や空気に言及している回答が16人いた。個人の行動に加えて集団の問題としていじめ問題を俯瞰して考えている生徒とそうでない生徒が別れる結果となった。

4.2.3. 事後アンケートのみの設問の回答からの考察

事後アンケートは30名から回答があった。「ゲーム理論についてわかったことはなんですか」という設問には、サッカーの PK に例えるとわかりやすいという内容の回答が12件あり、最多であった。そのほかにも PK ゲームのことだけを回答したものが多かった。PK ゲームのような遊びを実際にプレイすることはゲーム理論に興味を持つことには有効であると考えられる一方で、そのゲームばかりが印象に残ってしまい、生徒がゲーム理論について一般的な理解を得るには説明が不十分だったと考えられる。ゲーム理論について間違っていない認識をしていると考え

られる回答は 7 件しかなくこの授業ではゲーム理論について十分に伝えることはできなかった。

「今回の授業を受けて大切だと思ったことはなんですか」という設問では、「クラスで「いじめはダメ」という雰囲気をつくること」のような学級の雰囲気や空気が重要だという回答が 12 件で最多であった。雰囲気や空気だけでなく具体的な行動や意識に関する記述も 11 件あった。特にいじめを見たときには自分が進んで止めに入るといふ記述が多くある。これはシミュレーションで用いた戦略の 1 つである Cooperator が周囲に合わせる他の戦略にも止める選択を促すという説明から、自らが Cooperator のようになることを意識させたと考えられる。

4.2.4. 事前・事後アンケートの回答を比較した考察

ここでは事前・事後アンケートの同一の設問について事前事後の回答を比較して考察する。欠席状況等の関係が片方だけに回答した生徒の回答を抜き、両方に回答した生徒の回答のみを対象とした。

「周囲の人がいじめを止められるかどうかにかクラスの雰囲気や空気感が影響すると思いますか」という設問について考察する。この設問では事前と事後で、「そう思う」と答えた生徒が 16 人から 25 人に増加、「どちらかといえばそう思う」と答えた生徒が 10 人から 2 人に減少、「どちらかといえばそう思わない」と答えた生徒は 2 人から 1 人に減少、「そう思わない」と答えた生徒は 1 人で変化なしであった。「そう思う」と回答した生徒の増加は、もともと「どちらかといえばそう思う」と答えていた生徒からの移動が多く、雰囲気や空気の影響に、授業後により確信を持つようになったと思われる。

次に「あなたはいじめを目撃したときにそれを止めるために行動を起こそうと思いますか」の設問について考察する。この設問では事前と事後で「そう思う」と答えた生徒が 12 人から 15 人に増加、「どちらかといえばそう思う」と答えた生徒が 16 人から 12 人に減少、「どちらかといえばそう思わない」と答えた生徒は 1 人から 2 人に減少、「そう思わない」と答えた生徒はどちらも 0 人であった。この項目ではもともと「そう思う」「どちらかといえばそう思う」を選んだ肯定的な回答が多かったが、さらに強く行動を起こそうと考える生徒が増加した。授業前には「どちらかといえばそう思う」を選んでいていた生徒のうちの 3 人が授業後には「そう思う」と回答していた。また、授業前には「どちらかといえばそう思わない」を選んでいていた生徒 1 人が授業後には「どちらかといえばそう思う」と回答していた。今回の授業を通して、より強く自分自身が行動を起こすことを意識するようになったと考えられる。一方で授業前には「どちらかといえばそう思う」を選んでいていた生徒 2 人が、授業後には「どちらかといえばそう思わない」と回答していた。今回の授業では生徒自身は学級風土とし

ての利得を決定する役であり、実際にプレイヤーとなるのはコンピュータによって再現された戦略であった。このことから必ずしも自分が直接的な行動をするわけではなく、間接的に学級の雰囲気や空気感をよくすることでいじめを無くすことに貢献すればよいと考えたのかもしれない。

4.2.5. 授業の様子とアンケートの結果からみた全体の考察

ここでは授業の様子とアンケートの結果を合わせた全体の考察をまとめる。

授業の様子とアンケートの結果から、いじめの止めやすさに対するクラスの雰囲気や空気などの学級風土の影響を生徒が理解することには概ね成功していると考えられる。シミュレーションの結果で Cooperator の順位が変化していることや、それに学級風土が影響していることは理解しやすかったようである。一方でゲーム理論についての理解で、誤った伝わり方をしていて考えられるアンケートの記述が多くあったり、理解に苦労している生徒の様子が見られたりなど課題が残る結果となった。

また、授業中の様子や事後アンケートによって、今回の授業で行った PK ゲームについての反応は良好であることがわかったため、生徒にとって楽しい体験的な活動を取り入れることにはゲーム理論に興味を持つ上で一定の効果があったと考えられる。

5. 研究のまとめ

5.1. 研究の成果と課題

2.1. 研究の目的で述べたように、本研究の目的は Axelrod のコンピュータシミュレーションをもとに、プレイヤーをいじめ傍観者の状況に当てはめ、クラスの雰囲気や空気感によって、いじめの悪化抑止のための行動としていじめの制止行動のとりやすさが変化することを伝える中学生向けの授業を開発、実践し、その考察をすることで作成した授業の有効性と課題を明らかにすることであった。ここでは授業の様子からの考察、アンケートからの考察をもとに、2.1 で述べた以下の 2 つの観点に対応する形で成果と課題を述べる。

(1) いじめを止めるためにクラスの雰囲気や空気といった学級風土が重要であることを、この授業を通して生徒が理解できるかどうか

(2) 中学 1 年生にこの授業を通して適切にゲーム理論を伝えることができるかどうか

(1) については、アンケートの結果から読み取れるように、学級風土の重要性について生徒は概ね理解できていたと考えられる。

(2) については、一部ゲーム理論に興味を持ってもらうことができた生徒もいたものの、ゲーム理論について誤って伝わってしまった生徒も多く、生徒がゲーム理論の概念を理解するには今回の授業では充分でなかったと言える。このことを達成するにはゲーム理論についてより丁寧な説明をすることが必要だと考えられる。また、PK ゲームの反応はよく、印象にも残っていたようなので、PK ゲームのような親しみやすいモデルを他にも提示しながら説明していくことが有効であると考えられる。

5.2. 今後の展望

本研究の課題とさらなる検討すべき点を踏まえ、今後の展望を2点述べる。

1 点目は、本授業における授業及び教材の改善である。4.2.や 5.1.で述べた通り、生徒のゲーム理論についての理解に課題が残った。生徒がゲーム理論の考え方を理解できるように授業内容について再検討が必要である。

2 点目は、教科横断的な授業作りの検討である。ゲーム理論は数学の1分野であり数学の授業と関連づけることができるだろう。数学の授業として関連づけることで道徳科だけでは確保しづらい授業時間も確保しやすくなり授業内容の幅も広げやすくなると思われる。

¹ 文部科学省 (2022)、p.22

² 森田・清永 (1986)、p.50

³ 森田・清永 (1986)、p.49

⁴ 外山・湯 (2020)、p.307

⁵ 阿部ら (2018)、p.71

⁶ 阿部ら (2018)、p.70

⁷ 阿部ら (2018)、p.70

⁸ 鈴木 (2003)、p.6

⁹ 鈴木 (2003)、pp.1-5

¹⁰ 小森ら (2014)、pp.108-109

¹¹ 小森ら (2014)、p.109

¹² 小森ら (2014)、p.109

¹³ 武蔵 (2009)、p.31

¹⁴ 武蔵 (2009)、p.33

¹⁵ 小池ら (2012)、p.19

¹⁶ 川西 (2009)、p.46

¹⁷ 岡田 (2011)、p.232

¹⁸ Axelrod (1980)、p.7

¹⁹ Axelrod (1984)、p.133

²⁰ 矢野ら (2013)、p.7

²¹ 池田 (2015)、p.36

²² 北原(2021)、p.92

²³ 望月ら(2017)、p.10

²⁴ <https://axelrod.readthedocs.io>

引用文献

Axelrod, R. (1980) Effective choice in the prisoner's dilemma. *The Journal of Conflict Resolution*, 24, 3-25.

Axelrod, R. (1984) *The evolution of cooperation*. Basic Books. (R.アクセルロッド 松田裕之 (訳) (1998) つきあひ方の科学—バクテリアから国際関係まで— ミネルヴァ書房)

阿部学・藤川大祐・山本恭輔・谷山大三郎・青山郁子・五十嵐哲也 (2018) 「脱・傍観者の視点を取り入れたいじめ防止授業プログラムの開発—選択と分岐を取り入れた動画教材を用いて—」、『コンピュータ&エデュケーション』、VOL.45、pp.67-72

池田大徳 (2015) 「道徳教育との関連を意識した算数科の授業づくりに関する実践研究—「公正・公平」に着目したチーム分け問題を通して—」、『数学教育学研究』、第21巻第2号、pp.29-38

川西論 (2009) 『ゲーム理論の思考法』、中経出版

北原保雄 (編) (2021) 『大きな文字二色刷り 明鏡国語辞典』、第3版、大修館書店

小池翔太・阿部学・根岸千悠・猪狩裕・藤川大祐 (2012) 「タブレット端末の表計算アプリ活用から見直す中学校数学科—

「ミニマックス戦略」を扱う授業開発を通して—」、『日本デジタル教科書学会年次大会発表原稿集』、日本デジタル教科書学会 設立記念全国大会、pp.18-19

小森啓司・柘植直樹・河崎哲嗣 (2014)、「ゲーム理論を用いた高等学校の授業開発と実践」『岐阜数学教育研究』、vol.13、pp.101-127

望月正哉・澤海崇文・瀧澤純・吉澤英里(2017)「「からかい」や「いじめ」と比較した「いじり」の特徴」、『対人社会心理学研究』、第17号、pp.7-13

文部科学省 (2016) 「いじめに正面から向き合う「考え、議論する道徳」への転換に向けて」

https://www.mext.go.jp/content/20200305-mxt_kyoiku02-100002180_1.pdf (2023年12月26日最終確認)

文部科学省 (2017) 「小学校学習指導要領 (平成29年告示)」

https://www.mext.go.jp/content/20230120-mxt_kyoiku02-100002604_01.pdf (2023年12月29日最終確認)

文部科学省 (2018) 「高等学校学習指導要領 (平成30年告示) 解説 公民編」

https://www.mext.go.jp/content/20211102-mxt_kyoiku02-100002620_04.pdf (2024年1月20日最終確認)

文部科学省 (2022) 「令和4年度 児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査結果について」

https://www.mext.go.jp/content/20231004-mxt_jidou01-100002753_1.pdf (2024年2月5日最終確認)

森田洋司・清永賢二 (1986) 『いじめ—教室の病い—』、金子書房

武蔵振一郎 (2009) 「リスクマネージメントの概念形成を目指した授業の開発—ゲーム理論からギャンブルまで—」、『授業実践開発研究』、第2巻、pp.27-34

岡田章 (2011) 『ゲーム理論 [新版]』、有斐閣

埼玉県教育委員会 (2015) 「道徳教育指導資料集「匠の技」—ここから始めよう!道徳教育(中学校)—」

<https://www.pref.saitama.lg.jp/documents/26969/takumi-tyuugakkou4-3.pdf> (2023年12月25日最終確認)

鈴木光男 (2003) 『新装版ゲーム理論入門』、共立出版株式会社
外山美樹・湯立 (2020) 「小学生のいじめ加害行動を低減する要因の検討—個人要因と学級要因に着目して—」、『教育心理学研究』、68巻3号、pp.295-310

矢野翔大・近匠・小柳文字 (2013) 「囚人のジレンマを用いたいじめ発生メカニズムの解析と対策」、『成蹊大学理工学研究報告』、Vol.50、No.1、pp.1-8

謝辞

本研究に関してご指導いただきました藤川大祐先生をはじめ、授業実践にご協力いただきました中学校の皆様、そして関わってくださった全ての皆様へ心より感謝申し上げます。