

多面的に学び、考える力を育成する授業の研究

—教科等横断型授業を通して—

愛媛県立松山南高等学校 相原直人

1 はじめに

AI 戦略 2019 における教育改革では、膨大なデータが産出される時代において、我が国が国際競争力を強化し、成長・発展し続けていくためには、数理・データサイエンス等を、文理を超えて全学部の学生が共通に身に付ける必要性が示されている。

本校では、平成 14 年に文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール (SSH) の指定を受けて以来、現在に至るまで 5 期連続の指定を受けている。「新しい価値を創生する国際競争力を持った科学技術人材の育成— Society 5.0 の実現に向けた STEAM 教育—」のテーマの下、教科等横断型授業に力を入れている。教科等横断型授業とは、一つの課題を異なる複数の教科から捉え、考察する学びであり、各教科での学習を実社会での課題発見・解決に生かしていくテーマ (SDGs の目標等) を設定し、異なる教科の教員が協働して授業を展開する。本校では、全教員が年間 1 人 1 回以上取り組むことを目標としている。

本研究では、「多面的に学び、考える力の育成」を目指して実践した教科等横断型授業を紹介する。

2 研究の目的

「高等学校学習指導要領 (平成 30 年告示)」において、「資質・能力の育成を目指す主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善」「カリキュラム・マネジメントの充実」「生徒の発達の支援、家庭や地域との連携・協働等を重視する」といった基本的な考えに基づいた構成及び内容の改善が図られた。その中で、「言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等の学習の基盤となる資質・能力や、現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力が教科等横断的な視点に基づき育成されるよう改善した」とある。つまり、今回の学習指導要領改訂では、周知のとおり、「知識及び技能」、「思考力・判断力・表現力」、「学びに向かう力、人間

性」の育成が求められているところであるが、これは、教科固有の資質・能力として求める「知識及び技能」の習得を基盤としながら、教科等横断的で汎用的な資質・能力としての「思考力、判断力、表現力」「学びに向かう力、人間性」の育成が求められていると理解することができる。これらの方向性は、Society 5.0 において求められる人材像として挙げられる「技術革新や価値創造の源となる飛躍知を発見・創造する人材」「それらの成果と社会課題をつなげ、プラットフォームをはじめとした新たなビジネスを創造する人材」とも一致する。

今後、教科等横断型授業のニーズは高まっていくことが予想される。特に数学科においては、数字やデータを用いて考察を行うという教科の特性上、教科等横断型授業を率先して取り組んでいく「司令塔」としての役割が求められるであろう。数学科における教科等横断型授業の実践に取り組み、有効性を検証したい。

3 研究の内容「ゲーム理論で学ぶ国際協調」

本授業は、3 年生文型を対象に実施し、「数学探究 A」と「政治・経済」の教科等横断型授業である。交渉ゲームを通して、現代の国際政治における国際協調の重要性について理解し、日本の役割について多面的・多角的に考察させることを試みた。

(1) 導入

まず、公民科教員より、ロシアのウクライナ侵攻について、背景や影響について説明を行った。また、安全保障理事会において、ロシア軍のウクライナ侵攻を非難する決議案にロシアが拒否権を行使したことや総会で決議に関しても各国の外交的・国際立場が浮き彫りになるなど、世界平和維持を目指す国際連合の役割について問われていることも併せて説明した。その後、アニメ「ルパン三世」を題材に、ルパンと次元が捕まったケースを想定し、銭形警部が提

示した条件について、ルパンと次元は黙秘（協調）するか、自白（裏切り）するかを考えた。このケースは、まさに「四人のジレンマ」の典型的な例であり、生徒たちは各プレイヤーが常に利得の大きい選択肢を選ぶ場合、協力した場合よりも悪い結果を招いてしまうことを体感できたようである。

(2) 展開

次に、数学科教員（筆者）より、交渉ゲームについての説明を行った。交渉ゲームとは、平和のカード（1～6）と戦争のカード（7～12）の合計12枚のトランプを使用し、得点を競い合うゲームである。各生徒にトランプを1セット配布し、1試合につき6ゲームとし、交渉ゲームを行った。この授業の前に、数学の時間を活用し、3試合18ゲームを行った。本授業では、核のカード（13）をランダムでクラス内に12枚配布し、「平和」「戦争」「核攻撃」の3パターンで、3試合18ゲームを行った。授業の様子（図1）、得点表（図2）は次の通りである。



図1 授業の様子

「交渉ゲーム（核投入バージョン）」を体験しよう！

平和と戦争 peace or war		B国（相手）		
		平和 (1~6)	戦争 (7~12)	核攻撃 (13)
（自 A 分 国 ）	平和 (1~6)	3.3	0.5	R,5
	戦争 (7~12)	5.0	1.1	R,1
	核攻撃 (13)	5.R	1.R	R,R

図2 得点表（授業スライド①）

ゲーム後、数学科教員よりケース1、ケース2で

集まったデータを基に、分析・解説を行った。まず、先に「戦争」を出すタイミングに着目し、最終的に獲得できる得点の期待値（理論値）と実際の値の比較を行った。概ね期待値と一致した形となった。（図3）数学科教員より、期待値と実際の値がずれる理由として、理論値では、「戦争」のカードが出された後にお互いが50%の確率で「平和」「戦争」を出すことを想定していたが、実際は「戦争」のカードを出されたことによって、お互いが「戦争」のカードを出しやすくなるという心理的な部分が影響したと考えられる、という補足を行った。また、ケース1とケース2の獲得得点割合を表にまとめ、分析を行った。（図4）このゲームの一つのポイントである「18点」に届いている割合や圧倒的に核攻撃を行ったタイミングは6ゲームである理由について考えさせた。

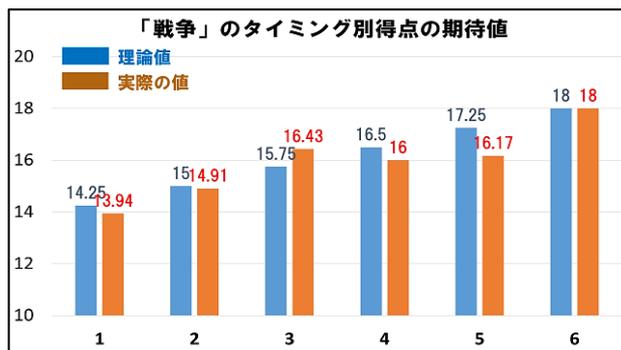


図3 期待値（理論値）と実際の値のずれ（授業スライド②）

「ケース1（核無）」と「ケース2（核有）」を比較しよう！

%	ケース1のとき						%	ケース2のとき					
	①	②	③	④	⑤	⑥		①	②	③	④	⑤	⑥
5点	14%	18%	26%	18%	17%	23%	5点	13%	16%	20%	16%	25%	23%
3点	65%	55%	40%	32%	28%	16%	3点	68%	59%	49%	41%	26%	8%
1点	6%	9%	11%	32%	39%	38%	1点	6%	8%	11%	26%	25%	39%
0点	15%	18%	23%	18%	16%	22%	0点	12%	17%	20%	17%	21%	11%
							R	1%	0%	0%	0%	3%	20%

図4 獲得得点比較（授業スライド③）

(3) 整理

最後に、公民科教員から、交渉ゲームと現実の国際社会において共通している点、異なる点について

話し合わせた。生徒からは、「平和を出し続ければお互いにとってwin-winだと分かっているけど、1度裏切られると信頼できなくなったことは外交交渉にも共通しているのではないか」「6ゲーム目で終わりなので核を使ってリセットを狙ったが、外交交渉は終わりが無いので、難しい」といった回答があった。

また、国際協調に向けて、日本の役割について班で話し合わせた。まとめとして、「他者と自分の「正しさ」が違うことを知る」「正しい」「正しくない」で争わない」「勝利」ではなく「満足」を追求する」「AかBかの二者択一で考えない」といった国際協調に向けた、助言を与えた。

4 授業後のアンケートより

授業後、教科等横断型授業についてのアンケートを行った。「授業の内容を理解することができましたか（問1）」「授業で学んだことは今後役に立つと思えましたか（問2）」「授業を通して、今後の数学や政治・経済への学習意欲は高まりましたか（問3）」について、4件法で回答を求めた。（図5）どの項目においても、肯定率は高く出ており、教科等横断型授業が学習内容の理解の深化や学習意欲への向上につながっていることが示唆された。また、自由記述での感想も提出させた。その一部を抜粋する（図6）。

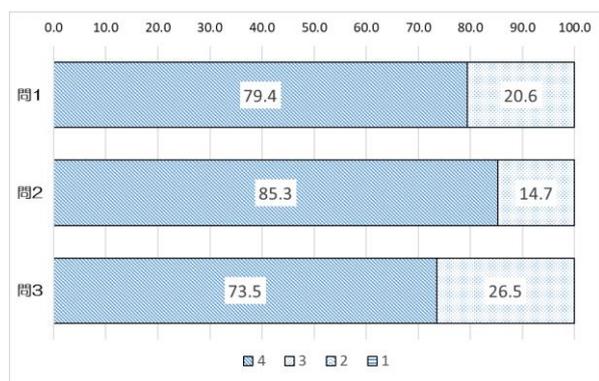


図5 アンケート結果

問 今回の教科等横断型授業を受けての感想を記入してください。

ゲームを通して、相手と駆け引きすることや自分の思い通りにすることの難しさを感じ、世界平和の実現はなかなか簡単にはいかないことを改めて知りました。国際協調について楽しみながら学習することが出来て良かったです！

政経と数学は全く関わりがないと思っていたが、実は関わりがあって驚いた。

国際平和の難しさを身をもって感じました。全統模試の過去問に同じようなゲームが出ていて早速役立ちました。

初めはみんな戦争を仕掛けていたけど、回数を重ねるごとに平和が続きやすくなった。平和が維持されている方が利益が大きいと気づいたからだと分かった。政経の分野を数学を通してみることでより理解を深めることができたと思う。

ゲーム形式で世界情勢について理解を深められたので良い経験になりました。ゲームの趣旨はあくまでも目の前の人に勝つことではなく、互いに戦争を起こさないで最終的に二人で高得点を出すことが目的でしたが、私は負けず嫌いな性格もあってかなり初手から戦争をしすぎてしまったので反省します。平和に過ごしたいとは思っているものの、相手との信頼関係は、長く一緒に過ごしたり何度か本気で喧嘩し合ったりしていない限りそれほど深くないと感じ、どこか相手を疑ってしまう気持ちがありました。スケールは全く違いますが、現在の世界情勢において争いあっている上層部の大人たちもこんな気持ちを少なからず抱いているんだなと感じることができました。

問 授業の改善点があれば記入してください。

期待値の計算方法や、もっと詳しいデータの内訳が知りたかったです。現在の世界情勢に照らし合わせて国になりきってやるのも楽しそうだなと思いました。

カードゲームで体験したことで現代の問題とのつながる部分をもう少し説明してほしいかった。

図6 アンケート結果（感想と改善点）

5 研究の成果

授業後のアンケートや様子から、異なる視点から現代の諸課題にアプローチする教科等横断型授業が、普段の授業とは違う「非日常感」を生み出し、興味・関心の高まりにつながり、学習意欲の向上に結び付く取組であることを強く感じた。また、多面的な見方・考え方を身に付けさせる手段としても有効であると感じた。本実践は、日々の業務の隙間時間をぬって、打合せを行ったため、十分な授業準備ができたとは言いがたい。教科担任による個業を重視する高等学校において、各教科の専門性が高く、教科間不干涉という意識も根強い。しかし、教科の枠にとらわれない教科等横断型授業は、こうした教員文化に一石を投じるものではないかと感じた。筆者もこうした機会がなければ、政治経済の内容に触れることはなく、「見方・考え方」を身に付けることはなかった。教科等横断型授業は、通常の授業と比較し、授業準備が大変であるが、教員自身も得られるものは大きく、普段の授業改善にもつながることを実感した。

6 研究の課題

最も大きな課題として感じたのは、授業時間の問題である。本実践では、1時間の授業で完結することを前提として、授業を行った。しかし、説明や活動に時間がかかりすぎて、重要な考えを深めたり広げたりするための時間を確保できなかった。一過性の授業ではなく、単元を見据えて授業を構築するという視点が求められるのではないかと感じた。高等学校の場合、教科ごとに組まれた時間割編成といった教育課程上の課題がある。1人あたりの授業時間数の増加も想定される。場当たりの教科等横断型授業ではなく、系統立てた教科等横断的な授業をどのように導入するかが今後の課題である。今回の授業実践では、その後の課題追及的な学習について、十分に時間を確保することができなかった。今後は課題追及的な学習を通して、「教科等横断的な学び」の質を高めていく指導をどう組み入れていくかが課題である。

7 参考文献・資料

- ・文部科学省「STEAM教育等の各教科等横断的な学習の推進」
- ・文部科学省「Society 5.0に向けた人材育成～ 社会が変わる、学びが変わる～」
- ・教育図書「核を持つと戦争のリスクが高まる?!ゲームで学ぶ安全保障の授業」