

<実践例 3>〔島田功(2019). 社会的オープンエンドな問題を通じた批判的思考力育成の可能性—小学生の社会的価値観と数学的モデル批判的思考力の様相—, 日本数学教育学会第7回会春期研究大会論文集より〕

第4学年「注文するバスの数は何台？」



1. 問題のカテゴリー	分配問題
2. 問題を扱う場面	トピック教材 余りのある除法の学習後
3. 関連する数学的価値観や 数学的見方・考え方	数学の答えを現実の場面 と対応させる考え
4. 表出する社会的価値観	思いやり 平等・公平等

学校対抗のサッカー大会があります。選手、コーチ（先生）、応援の子ども達、おうちの方を含めて210人でいきます。バスでグラウンドまで行きますがそれぞれのバスには、40人（座席数が40個）が乗れます。もし、あなたがバスを注文するとしたら、グラウンドに行くために何台のバスを注文しますか。あなたの考えを書いてください。その理由も書いてください。ただし、バスは1台3万円します。また、学校から大会が行われるグラウンドまでは10km離れています。ただし、通路は6席まで使えます。

※10kmのデータを入れたのは、歩いてはいけない範囲を示している。バスの金額は、閑散期と混雑期では料金は違ってくるが、標準として1台3万円を示している。ミニバスなどの情報は最初からは入れておらずに、子ども達から聞かれたら情報を与える。

1. 「注文するバスの数は何台？」の問題について

(1) この問題のおもしろさ ～カテゴリー、どのような場面で生かされるのか～

この問題は、学校のサッカー大会で選手、コーチ（先生方）、応援の子ども達、保護者の方210名でバスに乗って試合会場のグラウンドまでバスで行くという設定である。余りのあるわり算を学習した後で行うようにするとよい。どの子供も自分の力で解決できる面白さがあり、また、1時間で扱うことが可能であるため、トピック教材として時間的に余裕のある時に扱うこともできる。人数を分配するので分配問題のカテゴリーに入れている。従って、ここでの学習は色々な物（人）を分ける場面で生かすことができる。

(2) どのような社会的価値観や数学的モデルが表出するのか

子どもの社会的価値観として、平等・公平の価値観や余った人思いの価値観や経済性の価値観や快適性の価値観や安全性の価値観が表出した。数学的モデルとして、 $210 \div 40 = 5$ あまり10という数学的結果から現実場面に対応し、そこにその人なりの価値観が表れ、更に

色々な解釈が表出した。例えば、余った人思いの価値観では、「 $210 \div 40 = 5$ あまり 10, $5 + 1 = 6$, 40 人は 5 台のバスに、1 台に残った 10 人を乗せ、荷物もそのバスに載せる」が表れ、更に安全性の価値観ではこれと同じ数学的モデルだけれども、「通路には安全のためには座らない」と言った条件を入れたり、平等・公平の価値観では「 $210 \div 40 = 5 \cdots 10$, $5 + 1 = 6$, $210 \div 6 = 35$, どのバスにも 35 人が乗る」という数学的モデルや解釈が表出したりした。また、経済性や平等・公平の複合した価値観では「 $210 \div 40 = 5$ あまり 10, $10 \div 5 = 2$, $40 + 2 = 42$, 通路の座席に 2 人ずつ、各バスには 42 人が乗る」という数学的モデルや解釈が表出した。快適性の価値観では、「 $210 \div 40 = 5$ あまり 10, $210 \div 10 = 21$, 10 台のバスに 21 人ずつ乗せる」という数学的モデルが表出した。なお、この実践授業はコロナ禍以前に行ったものであり、コロナ禍であれば安全性の価値観が働いて、席の間をあけて座るなどの数学的モデルなどが増えてくるかもしれない。その時の社会的な状況に応じて価値観や数学的モデルが変わってくると思われる。

(3) 授業の様子 (一部分)

この授業では、価値観と数学的モデルについて話し合われた。次は授業の一部分である。

T1 : それではどのように考えたのか発表してもらいましょう。O 君お願いします。

O1 : ぼくは、 $210 \div 40 = 5$ あまり 10, $5 + 1 = 6$ 6 台です。10 人乗れないのはかわいそうなので 1 台節約するのではなく、1 台多く注文して 10 人が乗り、みんなの荷物やサッカー大会に必要な荷物もそのバスに載せます。そうすれば、ゆったり乗っていただけます。

T2 : O さんは、10 人の人がかわいそうだと思って、6 台注文すると考えたんですね。(略)

S1 : $210 \div 40 = 5 \cdots 10$, $10 \div 5 = 2$, $40 + 2 = 42$, $210 \div 42 = 5$, 5 台です。まず 210 人を順にバスに入れて余りの 10 人を 5 でわって 2 人ずつ補助席に乗せ、1 台 42 人ずつ乗ります。僕は、節約するのが大好きなので、補助席に載せて、できるだけバス代がかからないようにします。

T4 : そうすると、S さんは、O さんとは違ってどのバスも同じ人数にしたと言うことなんですね。どうして同じ人数にしたんですか。

S2 : どのバスも平等にするため。

T5 : それで、S さんの考えを、「節約」「人数を平等にする」と書いておきます。(略)

このように価値観と数学的モデルについて話し合わせ、自分の考えや友達の考えを批判的に考察した結果、自力解決時と授業の最後(価値選択時)での子供たちの価値観に対する変容は表 1 のようになった。

表 1 : バス問題での多様な価値観とその変容 (N=38)

社会的 価値観	子どもの表現	人数(割合)	人数(割合)
		自力解決時	価値選択時
1) 思いやり	余った人がかわいそう	20(53%)	20(53%)
2) 経済性	お金を節約したい	17(45%)	17(45%)
3) 快適性	ゆったり過ごしたい	6(16%)	20(53%)
4) 平等・公平	人数を同じにする	11(29%)	16(42%)
5) 安全性	通路に座るのは危険	1(3%)	8(21%)