

数学科

三浦 幸生
北室 好章
戸水 吉信

1. 数学科におけるESDの視点に立った学習指導の目標と内容

本校がESDの研究を進めることになり、数学科においてもどんな題材が考えられるか話し合った。他校の実践から学んだり、ESDの研究会に参加する中で、ESDでよく取りあげられているエネルギーや国際理解、貧困、気候変動、生物多様性などの題材をもとに、身の回りの問題と数学との関連を考えて授業を構築することにした。その際、ESDの視点に立った学習指導の目標「持続可能な社会づくりに関わる課題を見だし、それらを解決するために必要な能力や態度を身に付ける」を実現するために、本校数学科では「持続可能な社会づくりに関わる課題を解決するために必要な数学に関する能力や態度を身に付ける」こと、特に、「数学的な手法をよりよく用いる能力や態度を身に付ける」ことを学習指導の目標とすることにした。

具体的にESDの題材を考えるにあたっては、持続可能な社会づくりの構成概念「Ⅰ 多様性」「Ⅱ 相互性」「Ⅲ 有限性」を次のように意識していくことにした。

「Ⅰ 多様性」に関わって・・・例えば日本や世界のそれぞれの文化には、多様な考え方や問題解決の方法が見られること

「Ⅱ 相互性」に関わって・・・例えば自然・社会・経済などのシステムがお互いに関わり合っていることを認識すること

「Ⅲ 有限性」に関わって・・・例えば自然・文化・社会・経済は有限であることを考え、ものや金銭の計画的な使い方を考えること

2. 数学科におけるESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度

数学科においては、上記1に従って題材を考える中で、ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度のうち、以下のように「①批判的に考える力」「②未来像を予測して計画を立てる力」「③多面的・総合的に考える力」「⑥つながりを尊重する態度」について数学科が担うことができるのではないかと考えた。

①批判的に考える力…多様な考え方を比較し、よりよい問題解決の方法を考えたり、お互いの考え方を対比し、それぞれのよいところを考えたりしながら、建設的、協調的、代替的に、数学的な見地からよりよい方法を見いだすこと

②未来像を予測して…例えば、仮定から数学的な根拠を使って結論を導く課題において、見通しを計画を立てる力 持って議論を進める力など、条件が決まっている中で、どのような根拠を用

いて結論を導くか、最終的なゴールを見据えて計画を立てること

③多面的・総合的に…例えば、図形の問題を関数的にとらえるなど、問題を多面的にとらえ、いろいろな考えの相互の関わりを考え、その関わりを総合的に見ていくことで、お互いの関わりを最大限に生かすこと

⑥つながりを尊重 …数学がいろいろな問題解決の方法の一部として役立っていることを実感し、数学と自分とのつながりを大切にし、様々な問題解決に数学を活用すること

また、今年度は研究部の方針として、E S Dの視点に立った学習指導で重視する能力・態度①～⑦のうち、特に①～④について中心的に扱うことにしている。数学科において育むことができる次の思考力・判断力・表現力は、能力・態度の①～③に含まれるものであり、本校数学科における学習指導で特に重視したい。

①批判的に考える力

- ・解が正しいことを確かめることができる
- ・いろいろな方法を考え説明することができる

②未来像を予測して計画を立てる力

- ・既知のことに帰着して論理的に考察し、説明することができる
- ・見通しをもち、能率的に求めることができる

③多面的・総合的に考える力

- ・関連づけてとらえ考察し、説明することができる
- ・相互に関連付けるなどして見いだすことができる

このように、E S Dの視点に立った学習指導で重視する能力・態度①～③は、数学科の学習指導を通じて、上記のような数学科の思考力・判断力・表現力として育成することができるのではないだろうか。

3. 学習内容と教材の「つながり」

実践例を見ていただいても分かるように、数学科として今年度は、日本の伝統的な文化と世界の伝統的な文化、世界遺産等を題材に、時間的・空間的なつながりや社会科等とのつながりを目指して、実践、検証している。伝統を持続することについて考えたり、持続しなかった伝統についてその理由を考えたり、地域の文化や過去の文化から様々なことを学んだりすることで、持続可能な社会の形成に向け、考える授業を展開したい。ユネスコスクールがE S Dの1つに「世界遺産や地域の文化財等に関する教育」を挙げていることもあり、まずはそこからの実践を試みたい。

4. 第1学年の実践 単元「方程式」

構成概念 … II 「相互性」

西洋の問題解決方法「方程式」と日本古来の問題解決方法「和算」がお互いにどう関わっているか理解する。

能力・態度 … ①批判的に考える力

問題解決のためのよりよい方法を見だし、そのよさを説明することが出来る
能力・態度の「①批判的に考える力」につながる

教科としてつきたい力（思考力・表現力・判断力） … 数学的な見方や考え方

評価規準より「具体的な事象の中の数量関係をとらえ、問題を解決するのに適切な方程式を作ることができ、その方法を説明することが出来る。」

和算では・・・具体的な事象の中の問題構造と数量関係をとらえ、問題を解決するのに適切な方法を選択し、その方法で問題を解決することが出来る。

<実際の授業の流れ> T：指導者 S○：生徒 SA：生徒全体

T：方程式の授業で、方程式以外の方法でも解いた人いましたよね。あのとき、みんなは何算とかいってましたか？

S1：鶴亀算とか、旅人算とか・・・

T：そういう考え方は何時代に研究されていたか知っていますか？

S2：江戸時代！

T：そうですね。江戸時代に研究されて、当時の寺子屋などで教えられていました。こういうものを全部合わせて何というか知っていますか？

S3：和算！

T：よく知ってますね。和算といいます。そして、それは現代もある場所に残っています。というか、ある場所に掲げられているのですが、どんな場所か、そして何というか知っていますか？

S4：算額かな・・・そして神社とかにあります。

T：そのとおりですね。ちなみに、本校でも以前に算額を見に神社に行ったことがあるんですよ。
(写真1を見せる)

T：ということは、石川県にも算額が保存されている神社があるということですね。

S5：おー。で、どこにあるんですか？

T：現在の野々市市にあります。それと、その見学後に、見に行ったメンバーで算額をつくりました。これがその作品です。

(写真2を見せる)

SA : すごい!

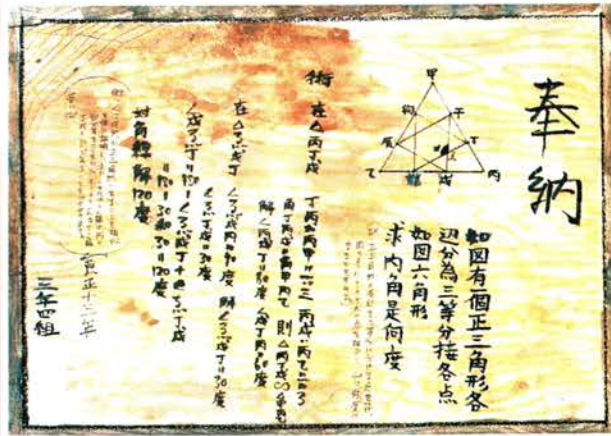


写真1 (左) フィールドワークで算額を見学し、神社の人に説明を受けている様子。

写真2 (右) フィールドワークでの学習後、生徒が作成した算額

T : ということで、現在も算額という形で残されている和算について、具体的には鶴亀算や旅人算などがどのようなものなのかという学習をしていきます。

授業で扱った問題に類似の問題を解く方法として、鶴亀算、旅人算、過不足算を取りあげる。

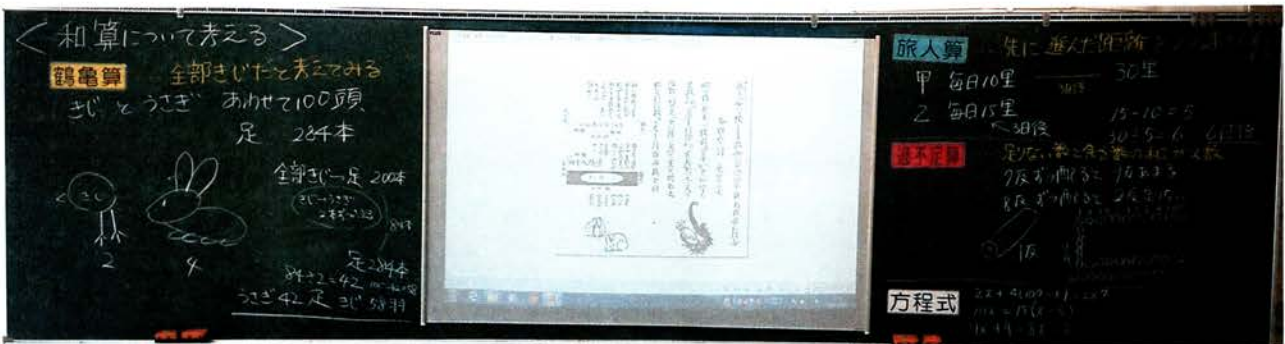


写真3 授業の板書

T : 和算でも簡単に問題を解くことができますよね。

では、なぜわざわざ方程式を学習したのでしょうか。

S1 : 方程式の方が簡単。

S2 : 方程式の方がやりやすい。

T : でも、例えば過不足算は足りない数と余る数を足すだけで人数が出るんですよ。

こっちの方が簡単ではないですか？

S3 : 問題が複雑になったら和算は使いにくい。

T : なるほど、少し条件が加わると使いにくいかもしれませんね。他には？

S4 : 方程式はいろいろな条件を考えなくてよい。

T : それってどういうことですか。

S5 : 和算はそれぞれの問題に応じてやり方を選ばなければならないが、方程式は、文字を決めて、方程式を立てて、解く、という1つのプロセスを覚えればそれでよいから。

T : なるほど。そうですね。問題が変わるたびにやり方を考える方が大変かもしれませんね。
ということで、あれだけ江戸時代に研究されてきた和算ですが、西洋の方程式の考え方に
押されて今はあまり見なくなったということです。
ところで、今日はなぜこういったことをやったのでしょうか？

S6 : えっ？もしかしてこれもESDなんですか？

T : はい。みんなは環境問題とかだけがESDだと思っているかもしれませんが、こういう伝統
文化について考えることもESDの1つなんです。伝統的な文化が持続するように、という
わけです。しかし、今日のは持続しなかった伝統文化の例であり、持続可能な社会について
考えるためには、持続しなかった例も取り上げて、なぜ持続しなかったかという理由を考え
ることも大切なんですね。今回は、よりよい方法を考えて、その方法を採用した結果、和算
が使われなくなっていくのですが、そういうよりよい方法を考えることを、いい意味での批
判的思考といいます。この批判的思考、つまりよりよい方法を考える力はESDにとってと
ても重要な力なんですよ。
最後に、今でも「和算」が残っていたり、こうやって話題にのぼったりするのは、和算のす
ばらしさを後生に伝えたいという人たちもたくさんいるからだ、ということをつけ加えて、
今日の授業を終わることにします。

本授業のコンセプト（本文中 下線部）

- ①過去の附中生の学習の様子やレポートを紹介することによって、卒業生とのつながりを実感
出来るようにした。（本校は、OB・OGとのつながりが強い）・・・人の「つながり」
- ②金沢市近郊の文化財を紹介することによって、地域社会とのつながりを少しでも実感出来る
ようにした。（本校は、地域の学校ではないため、地域とのつながりが弱い）
・・・空間的な「つながり」
- ③持続可能な社会について考えるためには、持続しなかった事例を挙げ、その理由を考える
ことも大切であるという視点を取り入れた。

<授業後の生徒アンケートより>

- ・単純な方程式を解くよりも楽しかった。
- ・昔の数の計算は、今とちがってやりにくい計算をしているんだと感じました。
- ・割り算の筆算なんかは世界でそれぞれ違うので、日本の解き方も伝承すべき。
- ・昔から世界中で共通している公式がたくさんあるので、これからも伝統として伝承していくべきだ
と思った。

5. 第2学年の実践 単元「式の計算」

構成概念 … I 「多様性」

カレンダーの中に数の規則性があることを知り、多様な問題解決の手法があることを理解する。

能力・態度 … ①批判的に考える力

カレンダーの中から規則性を見つけるためには、お互いの考えを対比し、それぞれのよいところを考えたりしながら進めることが必要である。このような力は、ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度の「①批判的に考える力」につながると思われる。

教科としてつきたい力（思考力・表現力・判断力） … 数学的な見方や考え方

整数の性質や図形に関する問題を、文字式を利用して説明することが出来る。

5月に実施（教科書 p 22）



ゆうとさん

右の図のように囲まれた数の和は

$$1+7+8+9+15 = 40$$

$$= 5 \times 8$$

$$12+18+19+20+26 = 95$$

$$= 5 \times 19$$

となる。したがって、右の図のように

囲まれた数の和は、真ん中の数の5倍になる。

日	月	火	水	木	金	土
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

・授業のねらい

カレンダーや九九表のように何かの構造をもつ数表には、様々な規則性がある。その規則性をグループで考え、発見することで思考力を深め、文字を用いた証明の必要性や有効性を感じさせる。

・授業の流れ

(1) 授業の最初に、今月(5月)のカレンダーを見せ、 $2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 9 \cdot 11 =$ にしむくさむらい(31日にならない日)の話をし、上記の関係が成り立っていることを確認した。そして、その関係を文字を使ってどうやって説明するかを考えさせ、下記のように黒板で説明した。

(前時で、5つの続いた整数の和は5の倍数になることを、文字を使って説明することを学んでいる。)

図のように囲まれた数の真ん中の数を n とすると、
 囲まれた数は $n-7$ 、 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ 、 $n+7$ と表される。
 したがって、それらの和は
 $(n-7)+(n-1)+n+(n+1)+(n+7)=5n$
 n は整数だから、囲まれた数の和は、真ん中の数の5倍になる。

(2) 4人グループになり、カレンダーを各班に配付した。カレンダーに、数を囲んだ図や文字式等をペンで書かせ、黒板で各班の代表が発表した。

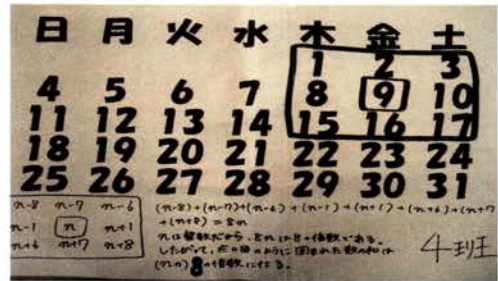
(3) 最後に、カレンダーには様々な規則性があることを確認した。

ほとんどの班は、工夫した例を挙げていた。1つだけではなく、複数の例を挙げている班もあった。以下に班で発表した例をいくつか挙げる。

<例1>

写真<例1>

(説明) 真ん中の数を n とすると、
 $(n-8) + (n-7) + (n-6) + (n-1) +$
 $(n+1) + (n+6) + (n+7) + (n+8) = 8n$
 n は整数だから、 $8n$ は8の倍数である。したがって、
 図のように囲まれた数の和は、8の倍数になる。
 (工夫した点) くり抜いた数を n としたところ



<例2>

写真<例2>

(説明) 真ん中の数を n とすると、
 $n + (n-15) + (n-14) + (n-13) + (n-8) +$
 $(n-1) + (n+1) + (n+8) + (n+13) +$
 $(n+14) + (n+15) = 11n$
 n は整数だから、 $11n$ は11の倍数である。したがって、
 図のように囲まれた数の和は、11の倍数になる。
 (工夫した点) 数の囲み方(数字の5)



<例3>

写真<例3>

- ① $(n-8) + (n-6) + n + (n+6) + (n+8) = 5n$ 5の倍数
 - ② $(n-6) + n + (n+6) = 3n$ 3の倍数
 - ③ $n + (n+1) + (n+7) + (n+8) = 4n + 16 = 4(n+4)$ 4の倍数
 - ④ $n + (n+7) + (n+8) = 3n + 15 = 3(n+5)$ 3の倍数
 - ⑤ $n + (n+1) + (n+8) + (n+9) = 4n + 18 = 2(2n+9)$ 2の倍数
- (工夫した点) いろいろな考え方を出しているところ



・ESDに関連して

カレンダーを題材にしたことで、日本と世界のカレンダーの違いについて学ぶことが伝統の持続という観点からESDにつながるのではと考えた。

日本は明治6(1873)年から、現在ほとんどの国で使われているグレゴリオ太陽暦を使っているが、国によって違う。例えば、イランは春分の日に1年が始まる独自の太陽暦を使っている。また、イスラエルでは、9月の新月の頃に始まるユダヤ暦を使っている。


しかし、このことを授業で扱うことができなかったが、今後、日本の伝統的な文化と世界の伝統的な文化等を題材に、社会科等とのつながりを目指して、実践、検証したいと考えている。


5月のカレンダー

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
					2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

6. 第2年生の実践 単元「平行と合同」

- (1) 題材名 円周の長さをいろいろな方法で求め、円周率を求めよう。
- (2) ねらい 身の回りにある円の周の長さをいろいろな方法で求めることができる。【見方・考え方】
- (3) 本時の取り組みのポイント
 「I. 多様性」を意識して、円周の長さをいろいろな方法で求める授業を構築した。
 その中で、既知の性質を用いて、どうしたらうまくいくかを考えることが、「②未来像を予測して計画を立てる力」につながるのではないかと考えた。
- (4) 本時の展開

学習活動・内容と「ESD関連」	教師の指導・支援および留意点 評価と方法	時間
1. 本時の課題をつかむ。		5
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>円周率をどうやって求めるか</p> </div>		
<ul style="list-style-type: none"> ・家から持ってきた円に関するものを見せる。 ・(円周率)=(円周の長さ)÷(直径) <p>2. 円周率の求め方(方法1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・家から持ってきた円の円周率を求めることを確認する。 ・円周率は3.1415926・・・であることを生徒に発言させる。 ・ひもを使って実測をし、円周の長さを求めてから円周率を求める方法でやってみる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・誤差がでないか。 ・直径を求めることができるのか。 ・ひも以外の方法はないか。 </div> <p style="text-align: center;">↓</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <ul style="list-style-type: none"> ・3.14にならない。どうしたらよいか。 </div>	10
<p>3. 円周率の求め方(方法2)</p> <p>以下の手順で数学的な思考を深めていく。</p> <p>個人で考えさせる。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>4人グループで考えさせる。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>提示装置で発表し、全体で共有する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・江戸時代にタイムスリップしたと仮定し、江戸時代の数学者である関孝和の方法を見せる。 ・これを参考に多角形を使って、解くことができないか考えさせる。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p><支援></p> <ul style="list-style-type: none"> ・多角形の角数を増やすとどうなるのかを考えさせる。 ・コンパスや定規を使って作図することを促す。 ・正多角形の一辺の長さを求めることで、周の長さを求めることができないか考えさせる。 	30

↓ 角数を増やしていくと 3.14 に近づいていく。	<ul style="list-style-type: none"> ・内接する正多角形以外の方法がないか考えさせる。 →未来像を予測して計画を立てる力につなげる 《評価》いろいろな方法で求めることができる。 	5
4. 本時のまとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・どんな円でも、円周率は3.14であることを確認する。 ・円周率について、アルキメデスや関孝和の話をする。 ・身近なものとして、将棋の駒をつなげた多角形を紹介する。 	

(5) ESDについての生徒アンケートより

- ・数学の授業の中で、ESDとの関連をあまり感じないという生徒が多かった。
- ・ESDとの関連を感じた授業内容として、研究授業で扱った「和算」や「1次関数」、「証明」などがあった。「和算」を選んだ理由としては、江戸時代の人々がどんなことをして求めていたのかという時代をこえての学習だったからや、日本の伝統的な数学を守らなければと思ったからなどがあった。
- ・他教科とのつながりでは、理科の計算という記述が多かった。

7. 第3学年の実践 単元「2次方程式」

構成概念 … III 「有限性」

資源には限りがあることを牛乳パックの形状や展開図から考えていく。

能力・態度 … ②未来像を予測して計画を立てる力

牛乳パックを作る際、見通しをもって作業を進めていく必要がある。このような力は、ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度の「②未来を予測して計画を立てる力」につながると思われる。

教科としてつけたい力(思考力・表現力・判断力) … 数学に関する関心・意欲・態度

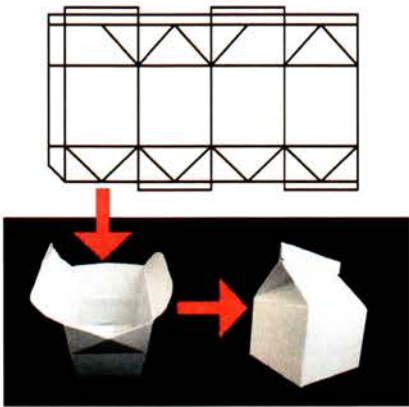

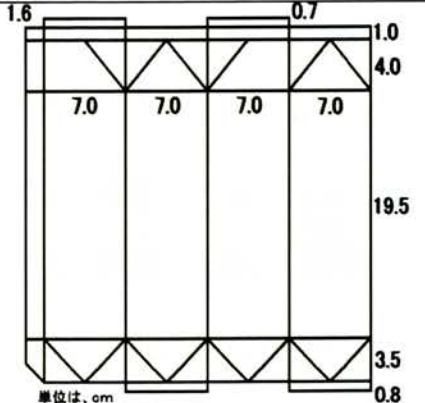
- ・具体的な事象を通して、2次方程式やその解に関心を持ち、既習事項を利用して解くことができることに気づき解こうとする。

(1) 実際に行った授業の指導案

学習活動・内容と「ESD関連」	教師の指導・支援(●)および留意点(○)《評価》と(方法)	時間
1. 本時の課題を知る。		3
2. 牛乳パックの展開図をかく。 「牛乳パックの展開図から資源の有限性について考える。」	○略式の展開図でよいことを伝える。 ●市販の牛乳パックで展開図を確認する。	7

<p>3. 牛乳パックを作る。</p> <p>「見通しをもって、作業を進める。」</p> <p>(1)底面の縦と横の長さを求める。</p> <p>(2)画用紙で作る。</p> <p>(3)条件を変えた牛乳パックを作る。</p>	<p>○略式の牛乳パックでよいことを伝える。</p> <p>●条件を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体積は200mL ・高さは10cm ・底面の周囲の長さは18cm ・側面ののりしろは1cm <p>●ヒントを出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1L=1000mL ・(体積)=(縦)×(横)×(高さ) 	<p>30</p> <p>5</p>
<p>4. 2次方程式とその解の意味を確認する。</p> <p>200=10x(9-x)</p> <p>20=x(9-x)</p> <p>$x^2-9x+20=0$</p> <p>5. 牛乳パックにまつわる話をきく。</p>	<p>●一旦、作業を止めるよう促す。</p> <p>《評価》牛乳パックの展開図の縦と横を求める式が2次方程式で表せることがわかる。【見方・考え方】(行動観察)</p>	<p>5</p>

(2) 授業で用いた資料

 <p>実際の展開図はほぼ長方形になっている。資源を有効活用しようとする姿勢が展開図からも見えてくる。</p>	 <p>アメリカの統治時代の影響で、946mLしか入っていない沖縄県の牛乳パック。社会科とのつながりが見えてくる。</p>	 <p>実際には(7×7×19.5)=955.5mLしかない牛乳パック。容器の膨張まで考えられた人間(数学)の知の結晶であることが見えてくる。</p>
--	---	--

(3) 授業整理会より

- ・展開図で企業は無駄を省いている、という下りを生かして、周の長さ18cmの必然性を全面に押し出せばよかった。画用紙を縦長に使うと、横の長さが19cmで、のりしろをつくるとちょうど18cmになる。無駄を省く使い方、という「必然性」が、問題解決授業の構築には必要だと思う。
- ・2種類目の展開図を2次方程式を立てさせてから作らせるのであれば、1種類目の2次方程式の左辺が因数分

解できることにふれてもよいと思った。因数分解による解き方をやってしまうのではなく、数値のあたりをつけるという考え方だけでも良いのでは。

- ・本時の課題が“牛乳パックを作ろう”なのか“2次方程式とその解の意味を知る”なのかわかりにくかった。
- ・最後に話題にした牛乳パックの体積が955.5ml（ふくらむことを考えて）であるということが、ESDの有限性（無駄を省く）につながるから、話をしてよかった。
- ・数学を使ってもものづくりをするのはよい。将来工学系に進む生徒にとって有意義な授業である。
- ・無駄を省くのは、（エコのためというよりは）、企業がもうかるから、という視点もある。
- ・ $9-x$ がパッと出ない生徒は、図を思い浮かべられないからではないか。
- ・牛乳パックと有限性のつながりが弱い。授業で表面積と体積の関係にふれたが、有限性ということで、表面積を調べることで、どれが一番無駄がないか、ここを授業の中心にしたらよかった。これこそが、数学を使つてのESDという教材ではないか。
- ・どこまで無駄のないものができるか、有限性ということで「無駄を省く」ことを課題解決授業の中心に据え、1～3年それぞれで取り組んだらよいのではないか。
- ・しきつめの問題も視野に入れて、無駄のない形を追求するのも1つ。

8. 第3学年の実践 単元「相似な図形」

(1) 題材名 「ナスカの地上絵(世界遺産)」

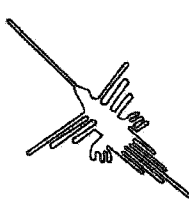
(2) ねらい 「ナスカの地上絵」の写真から実際の長さを求める方法を考える。【見方や考え方】

(3) ポイント 「ナスカの地上絵」から「I. 多様性」について考える。

「ナスカの地上絵」の実際の長さを求める際、複数の写真から情報を得て考えることで

「③多面的、総合的に考える力」につなげる。本時の題材では、1つの情報だけでは、長さを求めることはできない。どのような情報があれば、既習事項である相似の考えを用いて長さを求めることができるのか考える。また、写真からの情報は数値が正確ではないため、「～とみなす」といった数学的な考えも必要になってくる。

(4) 展開

学習活動・内容と「ESD関連」	教師の指導・支援(●)および留意点(○) 《評価》と(方法)	時間
1. 本時の課題を知る。 ・世界遺産から「I. 多様性」について考える。	●世界遺産について紹介する。 ・過去から未来へと伝えなければならぬ。 ・遺跡保全のため、地上に降りることはできない。	10
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">ハチドリ(ナスカの地上絵)の全長を求めよう!!</div> 		
2. 地上絵の長さを予想する。 ・50m ・100m ・500m ・1000m	●プリントを配布する。 ○予想を書きとめておくよう指示する。	5

<p>3. 地上絵の長さを求める。</p> <p>①個人で求める方法を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 身長 ↓ ・ 飛行機の全長 ↓ ・ 飛行機の影の長さ ↓ ・ 地上絵の長さ <p>②グループで実際に求める。</p> <p>③求め方を確認する。</p> <p>4. 地上絵と相似にまつわる話をきく。</p>	<p>●どのような情報があれば、地上絵の実際の長さを求めることができそうか考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パイロットの身長 ・飛行機の全長 ・飛行機の高度 ・カメラの倍率 <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>相似の考えを用いると、写真の中の1つの物体の実際の長さが判明していれば、写真の中にある他の物体の長さも求めることができる。</p> </div> <p>《既習の学習内容を用いて、地上絵の長さを求める方法を考えることができる。『③多面的, 総合的に考える力』》</p> <p>【見方や考え方】(行動・観察)</p> <p>○およその大きさが分かればよいことを伝える。</p> <p>●写真を配布する。</p> <p>○班ごとに、求めた長さのみ掲示する。</p>	<p>30</p> <p style="text-align: right;">5</p>
---	--	---



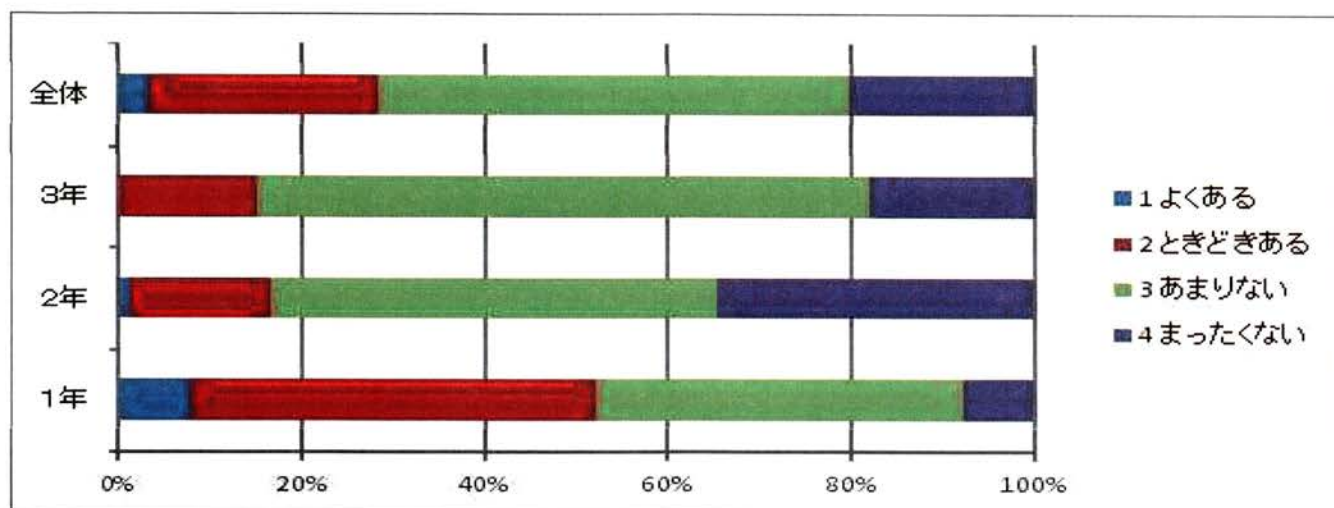
(5) 生徒の感想

- ・相似を使うことによって、大きな物を実際に測らずにその大きさを調べられることに感動した。相似は効率のよい生活を実現できると思った。
- ・(前略) 数学を通して、世界のいろいろなことが具体的に知ることができると感じた。
- ・写真と少ない情報からナスカの地上絵を求めることができた。だから、それを応用して地図も正確に読み取ったりできる気がします。
- ・世界遺産としてただ見るのではなく、数学的な対象とすれば、より面白いいろいろな見方ができ、世界遺産を守っていかなければならないという気持ちになりました。
- ・既習の数学の知識で古代のミステリーを解明しようという挑戦にロマンを感じた。
- ・ガイドブックや他からの情報がなくても、自分で知りたいことを、持っているデータからだけで知ることができるというのはすごいと思った。世界遺産をそういった視点で見るとまたおもしろかった。
- ・あんな大きなモノの大きさまで測れると知って、とても驚きました。このような一見できなさそうなことも実現させてしまうので、改めて数学の力に感心しました。数学を使いこなすことができれば、何でもできそうです。
- ・(前略) 普段、気になったことを数学的に考えていってみようと思いました。

9. 成果と課題

(1) アンケート結果

各学年で、数学科の中でE S Dとの関連を感じるかどうかアンケートをとった。以下はその結果である。



この結果からも分かるように、数学科は授業でE S Dに関連した教材を扱うことが少ない教科であると生徒も認識しているようである。1年生は、夏季休業中のレポート課題「E S D単位換算」など、直接「E S D」という言葉を全面に出しているから少し数値が高いだけだと思われる。事実、アンケートで具体的にE S Dとの関連を聞いた記述の部分では、E S D単位換算レポートをあげた生徒が多かった。しかし、これは本来のカリキュラムにある内容ではなく、課題学習的に単独で取りあげた内容である。本来の数学のカリキュラムの中で、その題材や、問題解決に必要な力をE S Dの視点で生徒自身が捉えなおすことができると考えている。

(2) 成果

それぞれの実践例の感想にあるように、少しずつではあるが、本来の数学の学習の中でE S Dとの関連を感じている生徒もいるようである。特に、「外国の文化に触れることができた」「石川の伝統を見直すことができた」という記述が見られ、数学が様々な文化とつながっていることを生徒は感じているようである。また、アンケートに、作図の授業で最短距離を求める学習が、無駄を省くことにつながり、E S Dと関連しているのではないかという記述があった。この授業では、特にE S Dということを教員も意識していなかったことであるが、生徒がE S Dの視点で捉え直していることが分かる。数学が担えるE S Dで求められる能力や資質につながればよいと思う。

(3) 課題

様々な文化が数学とつながっていることを、どう数学という教科の目標につなげていくかなど、数学科における思考力・判断力・表現力等との関連がまだ完全に見えてこないことが課題である。来年度は、E S Pの視点に立った学習指導で重視する能力・態度の育成に重点を置いて、他の教科等と話し合いながら、数学科としての授業のあり方を考え、実践していきたい。