



パズルに潜む数学

準備	資料を配っておく	
導入 (10分)	<p>「みなさんこんにちは 今日はいくつかのパズルをいつもとは違った方法で、数学的に考えて 解いていこうと思います。まずは簡単なパズルをしてみましょう」 資料の1ページを見てください」</p> <p>サポートの人にピースを配ってもらう</p> <p>「チェシャ猫がアリスに問題を出していますね。そこに描いてある 4×5のマスの枠に今配った5つのピースをはめていきます ピースはこのように重なったりはみだしたりしてはいけません 5つすべてを上手くはめることは出来るでしょうか」</p> <p>パズルを試してみる</p> <p>「出来ましたか?」「違う並べ方はあるかやってみましょう」</p> <p>何人かに前に出てやってもらう</p> <p>「では、次に違う形のピースでやってみましょう」</p> <p>サポートの人にピースを交換してもらう</p> <p>「さっきとルールは同じです 重なったりはみ出したりせずに 5つすべてのピースを上手くはめることは出来るでしょうか」</p> <p>パズルを試してみる</p> <p>「どうですか? 出来た人はいますか?」</p> <p>出来ない、等の反応</p> <p>「出来ないと思う人」手をあげてもらう</p> <p>「本当に出来ませんか?」</p> <p>「そうですね、出来なさそうだな、とはわかってても 本当に出来ないのかはわかりませんね。</p> <p>出来るということは最初の問題でみんながやってくれたように 実際解いてみればよいので簡単ですが 出来ない、ということ言うのは全ての方法で試しても出来ない ということを示さないといけないので、難しいですよ?</p> <p>パズルの話に戻しましょう さっきのパズルは実は、皆のいう通り出来ません 全部の方法を試して確かめるのは時間もかかり大変ですが、 ある方法を使えば簡単にわかってしまいます。 では、今からみんなでそのある方法で出来ないことを証明してみましょう。</p>	<p>ピースを配ってもらう</p> <p>実演する</p> <p>見て回る</p> <p>各テーブルの  のピースと (赤色)</p> <p>  のピースを (黄色)</p> <p>交換</p> <p>やってもらったパズルを マス目から外しておく</p>

展開

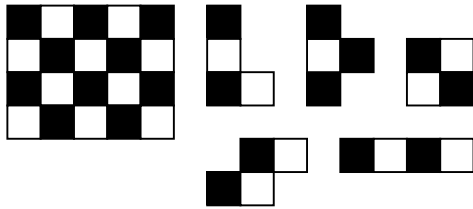
「入り口でお配りしたアンケートの鉛筆を持っていますか？」

サポートの人に持ってない子に鉛筆を配ってもらう

(20分)

「では、今からこのマス目を塗ってもらいます。黒の上下左右は必ず白、白の上下左右は必ず黒になるように塗ってみてください」

「塗れましたか？ それでは、もし
ピースが1番目のパズルみたいにこの枠の中にはまったとしましょう。
こうでしたね
そのピースの収まった枠を、このように黒白に塗り分けた様子を
頭に思い浮かべてみてください
すると、ピースひとつひとつが黒と白を交互に塗った状態になりますね
それではピースもそれぞれ同じように塗ってみましょう」



「塗れましたか？」

何か気づくことはありませんか？」

意見がなければ
「黒のマスと白のマスの数を数えてみましょう」

「枠とピースで数の違いはどうですか？」

枠の方が黒が多い、白が少ない、等の反応

「そうですね枠の中の黒のマスはいくつありますか？」
10、等の反応

「白のマスはいくつありますか？」
10、等の反応

「ピースの方はどうでしょう
黒板の図では黒が3、白が1なので、ピース全体では黒が11個、
白が9個ですから、枠と同じように塗ったのに枠と白と黒の個数が
合わないのだから、きれいに当てはまらないのも納得がいきますね」

(25分)

「それでは、もうひとつゲームをしてみましょう
資料の2ページを開いて下さい
アリスは困っているトランプ兵に出会いました
5×4のマスの枠がありますね
マス目のひとつひとつには白バラが落ちていて、トランプ兵はそれらを
全部拾わなければいけません
好きなマスからスタートして、全てのマスのバラを拾って元に戻ってくる、
というゲームです
ただし、上下左右にしか動けず、
このように斜めに進んだり

市松模様の
模造紙を貼る

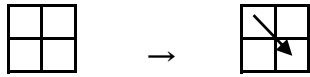
最初の出来るほうの
ピースを貼って
黒板で説明

黒板に見本を貼る

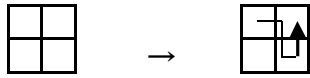
上手く塗れてるか
巡回して見る
(特にピース)

その間に5種類の
ピースの形を
それぞれ2つつ
黒板に書いておく

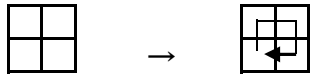
随時黒板に数を
書いていく



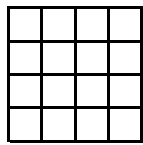
同じマス二度踏んではいけません



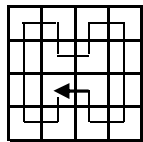
このように上下左右に動いて、全てのマス目を一回ずつ踏んでから元のマスに戻って来て、ゴールです



例えば



だとどうなるでしょう



とすればいいですね

それでは、2ページ目の5x4のマス目を鉛筆で道を辿るなどしてといてみましょう」

挑戦する

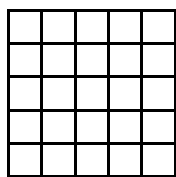
「できた人、手を挙げてください」

誰かに前に出てきてもらい、解いてもらう

「そうですね、この方法ならできます」

黒板に見本を貼る

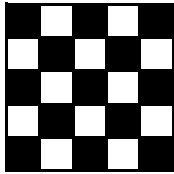
「それでは問題を少し変えてみましょう
資料の3ページを開いてください
今度は5x5のマス目がありますね
前の問題とルールは同じです
この場合だと解けるでしょうか」



「できましたか」

出来ない、等の反応

「実はこのゲームは解くことが出来ません
そのことを同じように証明してみましょう
先ほどと同じように、黒の上下左右は必ず白、白の上下左右は必ず
黒となるように色を塗ってきましょう」



「どうですか、塗れましたか？
何か気づくことはありませんか？」

「黒と白の個数に注目して下さい
黒はいくつありますか？」

13、等の反応

「白はいくつありますか？」

12、等の反応

「ここでもう一度ルールを確認しましょう
上下左右にしか移動出来ないのですから、黒を踏んだら次は白、
白を踏んだら次は黒を踏むことになりますね
つまり、白と黒を交互に踏むことになります
それでは、黒の方が数が多いので黒から始めましょう
黒の次は白、その次は黒、と交互に踏んでいきます」

黒①→白①→黒②→白②→…

「ずっと続けていくと、最後の方はこうなりますね」

…→黒12→白12→黒13

「さて、これで全てのマス目を踏み終わりました
最後に元のマスに戻らなければなりません、今いるところは黒、
はじめに踏んだマスも黒です
確認した通り、上下左右に移動するということは、黒と白を交互に
踏んでいくということですから、黒から黒へは移動できませんね
だからこのゲームは、全てのマス目を踏むことはできても、元に戻って
くることは出来ない、ということになります」

黒板に書いていく

まとめ
(5分)

こういう風にあることができない、ということを示すのが大切な問題の
例として、一筆書きがあります
一筆書きについてはその展示コーナーに展示してあるので、
是非見てみて下さい
他のゲームについてはお配りした資料におまけとして載せてあるので、
是非挑戦してみてください」