

実習教材3 「席替えのシミュレーション」

情報B：「問題のモデル化とコンピュータを活用した解決」 モデル化とシミュレーション

ア 目標

モデル化とシミュレーションによる問題解決を行うという体験をとおして、モデル化とシミュレーションの考え方や方法を理解させる。

イ 前提条件

Microsoft Excel 2000(以下、Excelとする)を使用するため、生徒が表計算ソフトで文字や数字の入力等の基本操作ができる。

ウ 学習の流れ

「3年生で情報を選択した10人のクラスでくじ引きによる席替えをしたとき、1人も元の席にならない確率はいくらか。」という問題を考えさせる。次に、この問題をトランプを使用してモデル化し、2人ずつペアでシミュレーションをさせる。最後に、Excelを使用してモデル化し、コンピュータによるシミュレーションをさせることにより、問題を解決させる。学習の流れは、以下のとおりである。

学習の流れ

時間数：4時間

	学習活動	指導上の留意点
導入 (10分)	「3年生で情報を選択した10人のクラスでくじ引きによる席替えをしたとき、1人も元の席にならない確率はいくらか。」という問題を考える。	
展開 (185分)	<p>手作業、計算のどちらの方法も多大な時間を要することを確認する。</p> <p>席と人をトランプに置き換える。つまり、モデル化する方法について考える。</p> <p>2人ずつペアでシミュレーションを行い結果を集計する。集計結果を発表する。</p>	<p>「席替え.xls」のシート「手作業(1)」～「手作業(5)」とシート「計算(1)」～「計算(3)」により、どちらの方法も解くのに多大な時間を要することを認識させる。</p> <p>各ペアに、10回以上シミュレーションさせて結果を集計させる。</p> <p>繰り返すことの大変さを体験させ、コンピュータによるモデル化の必要性を感じさせる。</p>
まとめ (5分)	<p>「席替え.xls」のシート「作成(1)」を用い、表を完成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モデル化について理解する。 ・関数、乱数について理解する。 ・表を完成する。 <p>シミュレーションを行う。</p> <p>コンピュータを活用したモデル化とシミュレーションの有効性に</p>	<p>「席替え.xls」のシート「作成(1)」、「作成(2)」を用い、モデル化、関数、乱数について説明する。</p> <p>必要に応じて個別指導を行う。</p> <p>問題解決にコンピュータを活用したモデル化とシミュレーションが有効であることを認識させる。</p>

Ⅰ 実習の手引

実習の手順を以下の(ア)～(エ)に示す。

(ア) 問題を解くのに多大な時間を要することの確認

- ・ 手作業の場合

「3年生で情報を選択した10人のクラスでくじ引きによる席替えをしたとき、1人も元の席にならない確率はいくらか。」
手作業で求めてみる。
 10人の場合

人数	全組合せ	同じ席なし	確率
1	1	0	0%
2	2	1	50%
3	6	2	33%
4	24	9	38%
5	120		
6	720		
7	5,040		
8	40,320		
9	362,880		
10	3,628,800		

席替えのシミュレーション例 (A-Dが元の席, a-dが新しい席):

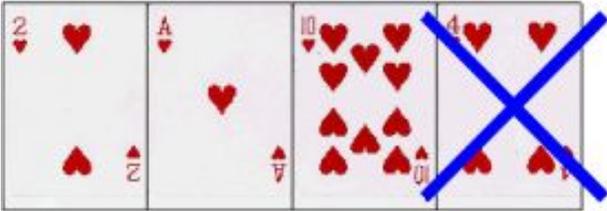
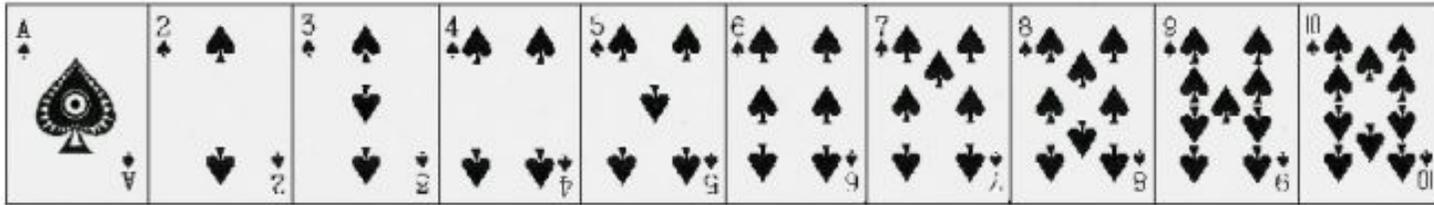
```

A a
A a b
B b a
A a a b b c c
B b c a c a b
C c b c a b a
A a a a a a b b b b b b c c c c c c d d d d d d
B b b c c d d a a c c d d a a b b d d a a b b c c
C c d b d b c c d a d a c b d a d a b b c a c a b
D d c d b c b d c d a c a d b d a b a c b c a b a
    
```

10人になると360万通り以上となり、調べるのは不可能に近い！！

- ・ 計算の場合

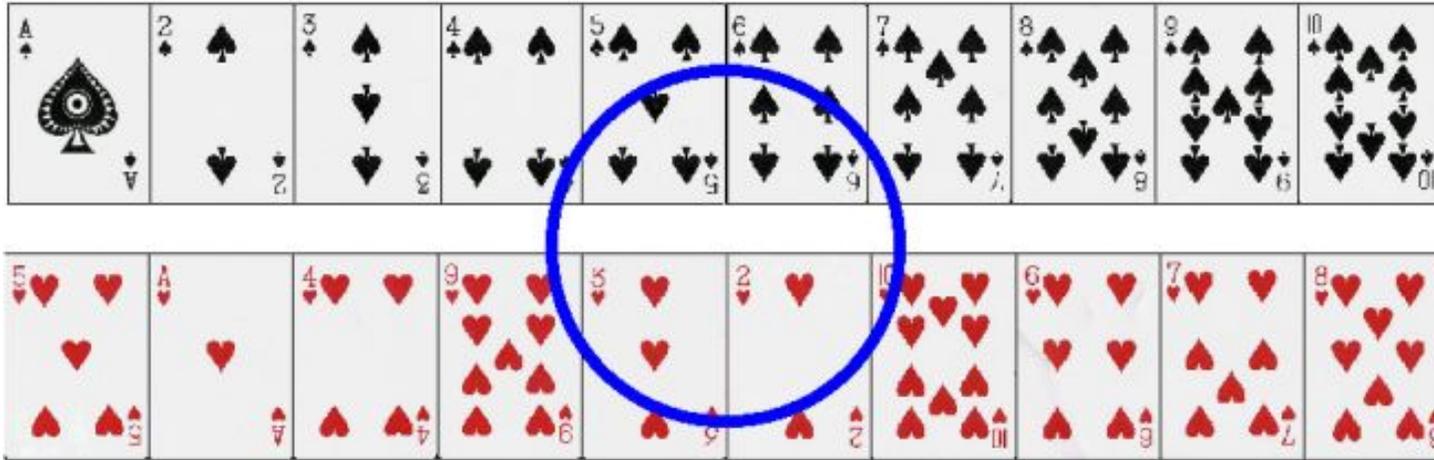
席



人

- ・ 同じ席にならない場合

席



人

(ウ) コンピュータによるモデル化とシミュレーション

- ・モデル化と表の作成

下のシートを準備し、モデル化と表示されている関数、乱数について説明し、表を完成させる。

[ツール]から[オプション]の[計算方法]で[最大反復回数]を1に指定させる。

	A	B	C	D	E	F	G	H
4								
5		<シミュレーション>						
6		乱数	乱数の順位	席の並び方	同じ席1	0でリセットそれ以外で開始→	1	
7		=RAND()	=RANK(B7,\$B\$7:\$B\$16)	1	=IF(C7=D7,1,0)	同じ席有り	=IF(H6=0,0,IF(E17>0,H7+1,H7))	
8		=RAND()	=RANK(B8,\$B\$7:\$B\$16)	2	=IF(C8=D8,1,0)	同じ席無し	=IF(H6=0,0,IF(E17=0,H8+1,H8))	
9		=RAND()	=RANK(B9,\$B\$7:\$B\$16)	3	=IF(C9=D9,1,0)	合計	=H7+H8	
10		=RAND()	=RANK(B10,\$B\$7:\$B\$16)	4	=IF(C10=D10,1,0)	「同じ席無し」の確率	=IF(H9=0,"",H8/(H7+H8))	
11		=RAND()	=RANK(B11,\$B\$7:\$B\$16)	5	=IF(C11=D11,1,0)			
12		=RAND()	=RANK(B12,\$B\$7:\$B\$16)	6	=IF(C12=D12,1,0)	F9で再計算		
13		=RAND()	=RANK(B13,\$B\$7:\$B\$16)	7	=IF(C13=D13,1,0)			
14		=RAND()	=RANK(B14,\$B\$7:\$B\$16)	8	=IF(C14=D14,1,0)			
15		=RAND()	=RANK(B15,\$B\$7:\$B\$16)	9	=IF(C15=D15,1,0)			
16		=RAND()	=RANK(B16,\$B\$7:\$B\$16)	10	=IF(C16=D16,1,0)			
17					=SUM(E7:E16)			
18								
19								
20								



ハート
人



スペード
席

・ シミュレーション

コンピュータによるシミュレーションをさせる。 F 9 を 1 回押すと、1 度計算することができる。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		「3年生で情報を選択した10人のクラスでくじ引きによる席替えをしたとき、							
3		1人も元の席にならない確率はいくらか。」							
4									
5		<シミュレーション>							
6		乱数	乱数の順位	席の並び方	同じ席1		0でリセットそれ以外で開始→	1	
7		0.35314048	5	1	0		同じ席有り	6431	
8		0.40402357	4	2	0		同じ席無し	3636	
9		0.12681074	10	3	0		合計	10067	
10		0.61959857	2	4	0		「同じ席無し」の確率	36.1180%	
11		0.28887411	6	5	0				
12		0.24392144	7	6	0		F9で再計算		
13		0.76377031	1	7	0				
14		0.19949390	8	8	1				
15		0.44088481	3	9	0				
16		0.14104844	9	10	0				
17					1				
18									
19			ハート	スペード					
20			人	席					
21									

・ 演示用

リストから回数を選択し、[スタート]でシミュレーションを開始。[クリア]でリセットされる。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2		「3年生で情報を選択した10人のクラスでくじ引きによる席替えをしたとき、								
3		1人も元の席にならない確率はいくらか。」								
4										
5		<シミュレーション>								
6		乱数	乱数の順位	席の並び方	同じ席1					
7		0.93775854	3	1	0		同じ席有り	6310		
8		0.93799508	2	2	1		同じ席無し	3690		
9		0.26103097	7	3	0		合計	10000		
10		0.79651243	4	4	1		「同じ席無し」の確率	36.9000%		
11		0.75989837	5	5	1					
12		0.17320448	10	6	0					
13		0.25253935	8	7	0		回数をリストから選択しスタート	10000	回	
14		0.40026659	6	8	0					
15		0.22948373	9	9	1					
16		0.97099499	1	10	0					
17					4					
18										
19										
20										
21										
22										



ハート
人



スペード
席

スタート

クリア

(エ) コンピュータを活用したモデル化とシミュレーションの有効性について考えさせる。