

アクティブ・ラーニングを踏まえた実践事例

愛媛県立松山西中等教育学校
濱岡 周作

1 はじめに

本校は、中等教育学校であり中学校にあたる前期課程1年生から3年生、高等学校にあたる後期課程4年生から6年生まで在籍しており、各学年4クラス計24クラスの規模の学校である。本校での教科「情報」は、「社会と情報」を4年生で履修しており、3人の教員で指導にあたっている。使用教科書は実教出版「最新 社会と情報 新訂版」、副教材は実教出版「最新 社会と情報 新訂版 学習ノート」、「ポイントでマスター 基礎から始める情報リテラシー Office 2013」を使用している。

2 概要

アクティブ・ラーニングを踏まえた授業を表計算ソフトを用いて2回行った。1回目は人口予測、2回目はおつりの準備というシミュレーションを行い、根拠をはっきりさせることと、関数などをうまく使うことを目標に行った。

3 研究内容

教科書3章表現と伝達、2節表計算ソフトの利用、節末問題3にある5年前と当年の人口データをもとに以下の授業を行った。

テーマ1「5年後の人口を予測する」

表計算ソフトで用いる関数などはこの授業以前にある程度は習得をしており、グラフなども作成できる状態である。これらを用いて5年後の人口予測を行った。まず、5年後の0～4歳の人口を予測させ、次に全人口について考えた。これを考える中で、最も多かったのが下の表にあるような考え方である。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	5年後の人口			5年前	当年	増減												
2	0	～	4	5578087	5296748	281339	5015409		10～4歳	は5年間で281339人減少したので、5年後には同様に減少すると考える。よって、5015409人となる。								
3	5	～	9	5928495	5585661	342834												
4	10	～	14	6014625	5921035	93590			2	全人口は5年間で425213人増加したので、5年後には同様に増加すると考える。よって、128136152人となる。								
5	15	～	19	6568380	6063357	505023												
6	20	～	24	7350598	6426443	924155												
7	25	～	29	8280049	7923701	356348												
8	30	～	34	9754857	8341497	1413360												
9	35	～	39	8735781	9786349	-1050568												
10	40	～	44	8080596	8741865	-661269												
11	45	～	49	7725861	8033116	-307255												
12	50	～	54	8796499	7644499	1152000												
13	55	～	59	10255164	8663734	1591430												
14	60	～	64	8544629	10037249	-1492620												
15	65	～	69	7432610	8210173	-777563												
16	70	～	74	6637497	6963302	-325805												
17	75	～	79	5262801	5941013	-678212												
18	80	～	84	3412393	4336264	-923871												
19	85	～	89	1849260	2432588	-583328												
20	90	～	94	840970	1021707	-180737												
21	95	～	99	211221	296756	-85535												
22	100	～	以上	25353	43882	-18529												
23					127710939	-425213	128136152											
24																		

この資料で指摘した内容は、この計算で行くと5年後の60歳から64歳の人口が1152万人になるが、当年の55歳から59歳の人口が866万人しかいないことを考えるとその

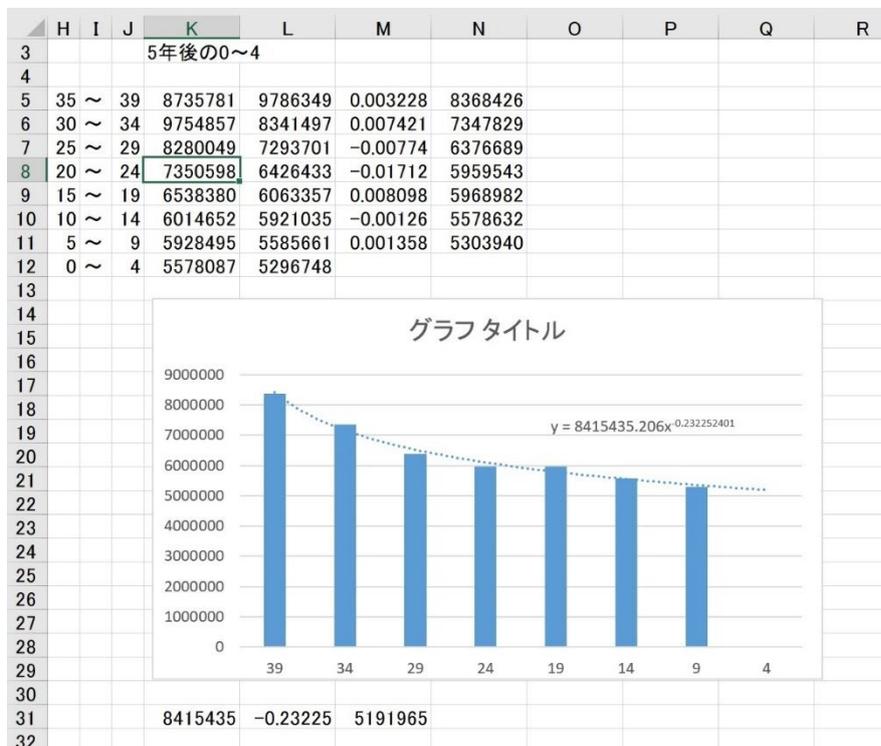
ような状況は考えにくいことに気づくことを指摘した。

別の班では以下のような表を用いて、0～4歳を予測した。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1				5年前	当年				
2	20	～	24	7350598	6426433	5296748			
3	25	～	29	8280049	7293701	4943856			
4	30	～	34	9754857	8341497				
5	35	～	39	8735781	9786349				
6				34121285	31847980			五年後の0～4	
7				0.933376				4943856	
8									

この予測方法は、20～39歳の人口の5年前と当年との比を求め、その比が5年後も継続すると考えたうえで、当年の0～4歳の人口にその比をかけて5年後を予測したものである。出生にかかわる年齢層から0～4歳の人口を出してきたという点で他の班と比較して画期的であった。

私も、同じようにこの2回分のデータを基にシミュレーションを行った。



ここでは、5年前と当年とで年齢構成が5歳ずれることに着目し、2回分のデータから増減比を出し、その比をかけることで5年後の人口予測を行った。それをグラフ化し累乗近似で0～4歳を出したところ上のグラフのようになりその人口が519万人と推測された。このように近似する方法も、生徒に知らせることができた。

この2回のデータは平成17年と平成22年の国勢調査からのデータであるため平成27年度の国勢調査を見ることで正解を確認することができる。0～4歳は499万人であり、5年ごと出生数が減っていることがわかった。また、総人口も年齢不詳数を除くと、1億2500万人と全人口も減少を始めていることを伝え、人口が減ることによって起こる問題等についても考えることができた。

テーマ2 「おつりを用意する」(情報の科学の内容)

設定は、文化祭でクラスの模擬店をすることとなり、300 円の焼きそばを売ることとなった。この際、おつりとして 100 円玉何枚用意しておくべきか考えようというテーマで行った。シミュレーションの前にクラスの生徒に今持っているお金で調査し 300 円ちょうど出す人 18 人、500 円出す人 10 人、1000 円出す 4 人という結果を得た。そのデータを用いて、おつりの 100 円玉の必要枚数を考えた。関数として乱数を返すものを教え、それを用いて確率的モデルで考えた。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1						必要なおつり	100円玉(枚)	500円玉(枚)
2	0.824564	26.38605	500		500	200	-2	1
3	0.583174	18.66156	500		500	200	-4	2
4	0.706646	22.61267	500		500	200	-6	3
5	0.21277	6.80865	300		500	200	-8	4
6	0.238978	7.647302	300		1000	700	-10	3
7	0.393101	12.57924	300		500	200	-12	4
8	0.156601	5.011243	300		300	0	-9	4
9	0.988549	31.63355	1000		300	0	-6	4
10	0.7086	22.6752	500		300	0	-3	4
11	0.666744	21.33581	500		300	0	0	4
12	0.081171	2.597482	300		500	200	-2	5
13	0.70104	22.43329	500		1000	700	-4	4
14	0.067033	2.145058	300		1000	700	-6	3
15	0.792472	25.3591	500		300	0	-3	3
16	0.870279	27.84894	500		300	0	0	3
17	0.181151	5.796848	300		500	200	-2	4
18	0.762786	24.40916	500		500	200	-4	5
19	0.934155	29.89297	1000		1000	700	-6	4
20	0.559336	17.89874	300		500	200	-8	5
21	0.068431	2.189797	300		500	200	-10	6
22	0.789199	25.25437	500		500	200	-12	7
23	0.445371	14.25187	300		500	200	-14	8
24	0.56684	18.13888	500		300	0	-11	8
25	0.749762	23.99238	500		300	0	-8	8
26	0.150239	4.80764	300		300	0	-5	8
27	0.455184	14.56589	300		300	0	-2	8
28	0.952948	30.49434	1000		300	0	1	8
29	0.152618	4.883767	300		300	0	4	8
30	0.851766	27.2565	500		1000	700	2	7
31	0.896428	28.68571	1000		300	0	5	7
32	0.226819	7.258219	300		300	0	8	7
33	0.611128	19.55609	500		300	0	11	7

この班は、A列に「=rand()」、B列に「=A2*32」、C列に「=IF(B2<18, 300, IF(B2<28, 500, 1000))」を入れ、お客が何円だすかを考えた。それをE列にコピーし、F列では「=E2-300」でおつりをだし、その後G列、H列は手入力で枚数をカウントした。どの班もこのようにおつりを手入力で求めており、作業の効率が悪く、繰り返してシミュレーションすることが難しかった。G列、H列が手作業になった原因は、店側の 500 円玉の有無によって、1000 円に対するおつりの出し方が変わることによって生徒が関数での対応ができなかったことである。今までに習った関数で対処できたのではあるが、考えつかなかったようである。そこを関数化することでより多くの実験ができるため、関数化する重要性を伝えた。

なお、わたくしが行ったシミュレーションは以下の表である。基本的な関数は生徒の表と同じであるが、セルE 3には「=IF(C3=1000, IF(F2>=1, 2, 7), IF(C3=500, 2, 0))」、セルF 3には「=IF(C3=500, 1, IF(C3=1000, IF(F2>=1, -1, 0)))+F2」、セルG 3には「=G2+D3-E3」を入れることで、手持ちに 500 円がある場合も、ない場合も必要な 100 円玉の枚数が計算できるようにした。このことで、下の表ではL列にあるように 19 回目まで実行しているが、短時間により多くの実験を行うことができることを伝えた。手作業になると、1 回にかなりの時間を要していたので式の考察については大事な部

	A	B	C	D	E	F	G	I	J	L	M	N
1				得られる100円	出す100円玉	500円玉の枚数	100円玉枚数	不足100円玉最高		回目	不足枚数	
2	0.423038	13.5372	300	3	0	0	3	3		1	-2	
3	0.137651	4.404834	300	3	0	0	6			2	-5	
4	0.146651	4.692842	300	3	0	0	9			3	3	
5	0.730616	23.3797	500	0	2	1	7			4	3	
6	0.422535	13.52112	300	3	0	1	10			5	-3	
7	0.088195	2.822244	300	3	0	1	13			6	1	
8	0.202188	6.470018	300	3	0	1	16			7	-15	
9	0.938469	30.03101	1000	0	2	0	14			8	-23	
10	0.624074	19.97037	500	0	2	1	12			9	-10	
11	0.956797	30.61751	1000	0	2	0	10			10	0	
12	0.874648	27.98875	500	0	2	1	8			11	-7	
13	0.434494	13.90379	300	3	0	1	11			12	-2	
14	0.2016	6.451207	300	3	0	1	14			13	2	
15	0.513926	16.44562	300	3	0	1	17			14	1	
16	0.425047	13.60152	300	3	0	1	20			15	-19	
17	0.072002	2.304067	300	3	0	1	23			16	-8	
18	0.558615	17.87568	300	3	0	1	26			17	-8	
19	0.266874	8.539977	300	3	0	1	29			18	3	
20	0.415764	13.30445	300	3	0	1	32			19	1	
21	0.070216	21.0661	1000	0	2	0	20			20		

分であることを伝えた。

4 まとめ

主体的・対話的で深い学びを実現するために、知っていること・できることをどう使うかを、考え方の中心としてテーマの策定を行った。また、班の人数、評価方法においても昨年の反省を踏まえることで改善することができた。具体的に、班の人数について5名前後で行った。また、評価方法についても話し合いの様子なども評価表を常に持ち記入することで、進捗度合いなども評価することができた。なお、本校の履修科目である「社会と情報」のなかで、「情報の科学」で取り扱う確率的モデルとシミュレーションの内容を取り入れることの難しさも感じた。

今後においても、研究委員会として、更に研究を進めていくとともに、成功例だけでなく失敗例なども報告させていただくなど、様々な提示を行うことで先生方のより良い授業構築の一助になれば幸いである。