数学基礎「社会と数学(利息の数学)」の興味・関心をひきだす指導方法について

―複利計算プログラムの作成を通して―

横山(よこやま)　政道(まさみち)

0. はじめに

「数学基礎」は，数学への興味・関心等を高めるとともに具体的な事象を通して数学的な見方や考え方のよさを認識することをねらいとして設けられた．そこで今回授業では，身近な題材である預金や借金等で用いられる利息(複利)の計算とその数学的な見方や考え方を，新課程では数学Bにあたる「統計とコンピュータ〔流れ図とプログラム〕」を同時並行に学習していく中で認識させていった．身近な題材で比較的簡単なプログラミングを通して，生徒達は積極的に授業に取り組み，将来経験するであろう預金や借金についての理解をより一層深めることができたように思われる．

1. 授業の流れ（指導案より抜粋）

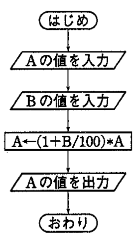
(指示・説明○，発問・活動●)

〔1〕
5年後の借金の総額が求められる．

○金融業の金利の話
●50万を年利20％で5年間借りるとき借金はいくらになるか計算する．

〔2〕
流れ図を作る．

●A万円を，年利B％で1年間借りるときの借金を出力する流れ図を書く．



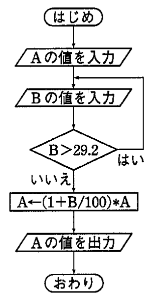
〔3〕
流れ図に基づいてプログラムを作る．

●プログラムを作る．

```
10 REM 複利計算
20 INPUT "元金";A
30 INPUT "利率";B
40   A=(1+B/100)*A
50 PRINT A;"万円"
60 END
```

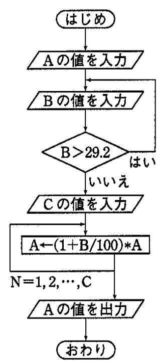
〔4〕
条件判断(分岐)が理解できる．

●年利率の上限29.2％(法定利息)の条件を前の流れ図に組み込む．



〔5〕
繰り返し処理のある流れ図を作る．

●A万円を，年利Bで，C年間借りるときの借金の総額を出力する流れ図を書く．



〔6〕

繰り返し処理のあるプログラムを作る．

〈FOR～NEXT 利用の場合〉

```
10  REM  複利計算
20  INPUT  "元金"；A
30  INPUT  "利率"；B
40  IF  B>29.2  THEN
    GOTO  30
50  INPUT  "期間"；C
60  FOR  N=1  TO  C
70    A=(1+B／100)＊A
80  NEXT  N
90  PRINT  A；"万円"
100  END
```

●プログラムを実行し，50万を年利20％で5年間借りたときの借金総額を求めてみる．Cの値にいろいろな値を代入してみる．

●行番号80と90の行を入れかえると，出力方法はどう変わるか考える．

○横軸に年数，縦軸に借金をとったグラフを見せて増加の様子を説明する．

発展（借金の返還）

○借りたその年から元利を毎年末，等額支払いをする．毎年いくらずつ返済しなければならないか．

〔解答〕 1回の返済金額を x 円とする．

1年後	元利金	$50(1+0.2)$
	返済額	x
	借り入れ残金	$50(1+0.2)-x$
2年後	元利金	$50(1+0.2)^2-(1+0.2)x$
	返済額	x
	借り入れ残金	$50(1+0.2)^2-(1+0.2)x-x$
3年後	元利金	$50(1+0.2)^3-(1+0.2)^2x-(1+0.2)x$
	返済額	x
	借り入れ残金	$50(1+0.2)^3-(1+0.2)^2x-(1+0.2)x-x$
4年後	元利金	$50(1.2)^4-(1.2)^3x-(1.2)^2x-1.2x$
	返済額	x
	借り入れ残金	$50(1.2)^4-(1.2)^3x-(1.2)^2x-1.2x-x$
5年後	元利金	$50(1.2)^5-(1.2)^4x-(1.2)^3x-(1.2)^2x-1.2x$
	返済額	x
	借り入れ残金	$50(1.2)^5-(1.2)^4x-(1.2)^3x-(1.2)^2x-1.2x-x$

5年後には残額が0になるので，

$$50(1.2)^5-(1.2)^4x-(1.2)^3x-(1.2)^2x-1.2x-x=0$$

$$50\times1.2^5=x+1.2x+1.2^2x+1.2^3x+1.2^4x$$

$$(1+1.2+1.2^2+1.2^3+1.2^4)x=50\times1.2^5$$

$$\frac{(1.2)^5-1}{1.2-1}x=50\times1.2^5 \qquad \boxed{1.2^5\fallingdotseq2.49}$$

$$x=\frac{50\times1.2^5\times0.2}{1.2^5-1}=\frac{50\times2.49\times0.2}{1.49}=16.7\ (\text{万円})$$

m 円の借金をする．年利率 p％として，n 年かけて返済するとすれば，毎年の返済額 x は，

$$x=\frac{m\left(1+\frac{p}{100}\right)^n\times\frac{p}{100}}{\left(1+\frac{p}{100}\right)^n-1}$$

○ある銀行のローンの広告から

10万円を年利15％で借り，返済期間3年間で毎月元利均等返済方式である．毎月いくらずつ返済しなければならないか．

〔解答〕月々返済するので，年利を月利に，年数を月数に直すと，月利 $15\times\frac{1}{12}=1.25\%$，

月数 3年×12＝36（ヶ月）

よって，毎月の返済額 x は

$$x=\frac{10\left(1+\frac{1.25}{100}\right)^{36}\times\frac{1.25}{100}}{\left(1+\frac{1.25}{100}\right)^{36}-1}\fallingdotseq0.3466\ (\text{万円})$$

すなわち 3,466円

m 円の借金をする．年利率 p％として，n 年かけて返済するとすれば，毎月の返済額 x は，

$$x=\frac{m\left(1+\frac{p\times\frac{1}{12}}{100}\right)^{12n}\times\frac{p\times\frac{1}{12}}{100}}{\left(1+\frac{p\times\frac{1}{12}}{100}\right)^{12n}-1}$$

2. まとめ

「数学基礎」の内容をコンピュータを活用したねらいは，従来の黒板やチョーク以外の道具を導入することで授業に対する新たな興味を喚起できる点，生徒自らが操作して考える場面を設定できる点，効率よく繰り返し実験を行える点などである．「利息の数学」の他にも身の周りには日常的に数学が多く使われている．このように興味ある身近な題材をいかに生徒の興味関心を引き出し，学習意欲を喚起していくか，その手だてを常に考えていく必要があると改めて感じた．〔この授業実践は平成14年10月，前任校の高千穂高校（剣道部は全国的に有名）で行ったものです．〕

（宮崎県立宮崎南高等学校）