利息計算を題材とした数学の公開講座：H23体験ふむふむ数学クラブ「利息の数学」の実践報告

福井大学教育実践研究　2012，第37号，pp.43－49

実践報告・資料

利息計算を題材とした数学の公開講座
― H23体験ふむふむ数学クラブ「利息の数学」の実践報告 ―

福井大学教育地域科学部　西　村　保　三
元福井県立足羽高等学校教諭　大久保　裕　介
福井大学教育地域科学部　佐分利　　豊
福井県立福井東養護学校月見分校　竹　澤　康　宏
福井工業高等専門学校　坪　川　武　弘
福井県立高志高等学校　福　田　浩　之
福井県立大野高等学校　松　田　立　行
福井大学教育地域科学部　松　本　智恵子
㈱福井村田製作所　山　下　敏　明

本稿は，平成23年度に福井大学で開催された公開講座「体験ふむふむ数学クラブ―利息の数学」（JST機関活動支援事業）の実践報告である。この公開講座の狙いは，数学が苦手だったという一般の社会人や中高校生を対象に，「利息」「積立貯金」「ローンの返済」などの身近な問題を題材にして，グループによる体験的活動を通して，累乗，等比数列の和，指数関数などの数学的な概念を，楽しみながら学んでもらうことである。またそれを実現するカリキュラムを，中学高等学校・高等専門学校・福井大学の数学教員による協働によって開発することも目標としている。

キーワード：数学教育，利息，等比数列，指数関数

1．はじめに

福井大学教育地域科学部数学教室では，H19年度から「体験ふむふむ数学クラブ」という公開講座を実施している。この公開講座の狙いは，「数学が苦手だ。どうして数学を学ぶのだろう？」と感じている社会人や学校の生徒を対象に，体験的なグループ学習によって数学を楽しんで学び，参加者の数学に対する興味・関心を高めるとともに，数学が社会のさまざまな場面において果たす役割を理解してもらうことを目的としている。またそれを実現するカリキュラムを，中学高等学校・高等専門学校の数学教員や企業で働いている方との協働によって，共に学び合いながら開発することも目標としている（過去の実践例については，西村他2011参照）。

本稿では，これまでの「ふむふむ」の活動の中から，H23年度にJST機関活動支援事業として実施した公開講座「利息の数学」（全2回）の実践を紹介していく。

2．授業実践

本講座は，大久保が全体を統括して，テキストの作成から進行までをこなした。講座の2週間前に講師で集まって，講習内容について打合せを行い，配布テキストを作成した。当初は，マルチ商法あるいは自転車操業の数理を解明し，対数関数を導入して地震のマグニチュードや放射能の半減期についても話題を広げることを目標としていたが，内容が多過ぎるので，今回はテーマを利息の数学（累乗，等比数列，指数関数）だけに絞ることにした。

「利息の数学」の配布テキストにおける学習の流れは以下のような構成となっている。

第1回（9月17日）
　（1）単利法と複利法
　（2）積立貯金の仕組み
　（3）等差数列と等比数列の和
第2回（10月22日）
　（4）ローンの計算
　（5）返済金と返済総額の関係
　（6）一括返済の謎
　（7）補足

参加者を4～5人の班に分け，各班に講師が1名ファシリテーターとして付いてグループ活動を支援する形式で講習は行われた。

(1) 単利法と複利法

まず初めに，利息の計算には単利法と複利法の2種類の計算の仕方があることを紹介して，それぞれの計算方法について，100万円を月利2％で6ヶ月借りた時に元利

合計（返済金）が幾らになるかを計算してもらった。この計算は，預金通帳を模した表に，電卓で計算した数値を直接記入してもらった（表1）。

単利法は毎月2万円ずつ利息が増えていく単純なもので，皆すぐに理解することができていた。これは数学では等差数列と呼ばれるもので，元金をA，利率をr，期間をnとすると，元利合計Sは

$$S=A(1+rn)$$

で表されることを説明した。毎月の増加分$d=Ar$を公差と呼ぶ。

表１：単利法による元利合計の増え方

日付	元金	利息	元利合計	増え方
1/1	100	0	100	
1/末		100×0.02	102	+2
2/末		100×0.02	104	+2
3/末		100×0.02	106	+2
4/末				

複利法でも同様の作業を行った。こちらは利息も元金に加わるので，毎月元利合計が1.02倍ずつ増えていく（表2）。これは数学では等比数列と呼ばれるもので，元利合計を求める公式は

$$S=A(1+r)^n$$

で表されることを説明した。毎月の増加分は$1+r$倍で，公比と呼ばれる。なお複利の計算では，1円未満の数字は丸めることにしたが，その方法を限定しなかったので，人によって1円単位の誤差が出ることは了承してもらった。

表２：複利法による元利合計の増え方

日付	元金	利息	元利合計	増え方
1/1	100	0	100	
1/末		100×0.02	102	1.02倍
2/末		102×0.02	104.04	1.02倍
3/末		104.04×0.02	106.1208	1.02倍
4/末				

次に上記の条件のまま期間を伸ばして60ヶ月（5年）あるいは120ヶ月（10年）借りた場合に，元利合計は幾らになるか？という問いかけを行い，各班で予想して発表してもらった。その後，単利・複利それぞれで計算して，グラフを描く作業を行った（図1）。このとき1.02の60乗といった大きな累乗を計算する必要が生じるので，次の3種類の方法で行うことにした。

① 電卓：ほとんどの電卓で$\boxed{1}\boxed{.}\boxed{0}\boxed{2}\boxed{\times}\boxed{\times}\boxed{1}\boxed{0}\boxed{0}\boxed{=}$ $\boxed{=}$と押すと100×1.02^2の値が出る。以下続けて$\boxed{=}$を押せば，100×1.02の3乗，4乗…が計算できる（大野1992参照）。

② 関数表：1.02^nの表を，Excelで作成したものを配布した。

③ 関数電卓：各班に1つ関数電卓を配布した。

100万円を月利2%で10年間借りた場合，元利合計は単利で340万円，複利で1077万円と参加者の予想を超える大差になった。この結果をグラフに描くことで，指数関数の増え方を視覚的に体験させた。これらの作業では，電卓の使い方など，細かいところは各班についたファシリテーターがそれぞれの班での活動を支援した。

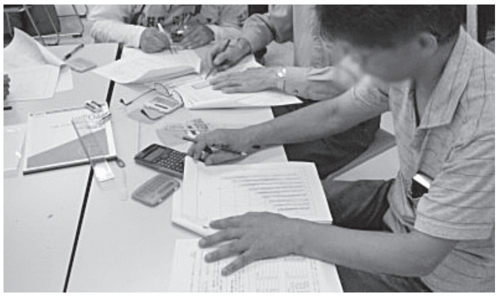

図１：グラフの作成作業

(2) 積立貯金の仕組み

積立貯金をテーマにして，次の問題を課題として設定した。

> **問題**．月利2%で毎月1万円ずつの積立貯金を6ヵ月間した場合，単利・複利の場合でそれぞれ元利合計は幾らになるでしょうか？

単利・複利それぞれの場合の利息計算を，表1・表2と同様の表形式のワークシートで計算させた（表3・表4）。ここで，実際には利息は月毎に現在の元利合計に対して掛かるのだが，毎月貯金していく1万円を分けて考えて，

・最初に預金する1万円は5ヶ月分の利息が掛かる
・２月に預金する1万円は4ヶ月分の利息が掛かる
・３月に預金する1万円は3ヶ月分の利息が掛かる…

と考えても同じであることを詳しく説明した。この要点を理解できれば，利息の計算は (1) で学んだ通りなので，あとは合計を計算すればよい。

表３：単利による積立貯金

日付	金額	期間	元利合計
1/末	1万円	5	1（1+0.02×5）
2/末	1万円	4	1（1+0.02×4）
3/末	1万円	3	1（1+0.02×3）
…	…	…	…

表４：複利による積立貯金

日付	金額	期間	元利合計
1/末	1万円	5	$1(1+0.02)^5$
2/末	1万円	4	$1(1+0.02)^4$
3/末	1万円	3	$1(1+0.02)^3$
…	…	…	…

・単利による積立貯金の総額：

$$1+(1+0.02\times1)+(1+0.02\times2)+(1+0.02\times3)+(1+0.02\times4)+(1+0.02\times5)=5.3$$

・複利による積立貯金の総額：

$$1+(1+0.02)+(1+0.02)^2+(1+0.02)^3+(1+0.02)^4+(1+0.02)^5=6.3081$$

（3）等差数列と等比数列の和

（2）で述べたように積立貯金の計算は若干複雑だが，電卓があればほとんどの参加者はなんとか計算できていた。しかし，これを60ヶ月あるいは120ヶ月と積立期間を伸ばすと，電卓を使っても素朴に計算することは難しい。そこで少し高度な数学の話になるが，等差数列と等比数列の和の公式について若干の解説を行った。

等差数列の和の公式は，ガウスが幼少の頃に発見した逸話でよく知られている通り，説明を聞けば誰でもすぐに理解できるものである。上記の例で単利の積立貯金総額をSとすると，

$$\begin{aligned} S&=1\quad+1.02+1.04+1.06+1.08+1.10\\ +)\ \ S&=1.10+1.08+1.06+1.04+1.02+1\\ \hline 2S&=2.10+2.10+2.10+2.10+2.10+2.10 \end{aligned}$$

上下に並んだ項の和は全て2.10なので，$2S=2.10\times6$すなわち，$S=2.10\times6/2=5.3$と計算できる。一般に，初項A，末項B，項数n，公差dの等差数列の和Sは，次式で与えられる。

$$S=\frac{(A+B)}{2}n=\frac{(2A+(n-1)d)}{2}n$$

複利の積立貯金総額も同様のうまい方法で求めることができる。上記の例で複利の積立貯金総額をSとすると，

$$\begin{aligned} S&=1+1.02+1.02^2+1.02^3+1.02^4+1.02^5\\ -)\ \ 1.02S&=\quad\ \ 1.02+1.02^2+1.02^3+1.02^4+1.02^5+1.02^6\\ \hline -0.02S&=1\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\quad -1.02^6 \end{aligned}$$

下式から上式を引くと，最初と最後の項以外は全て消えて，$0.02S=1.02^6-1$すなわち$S=(1.02^6-1)/0.02=6.3081$と計算できる。一般に，初項A，公比$r\,(\neq1)$，項数nの等比数列の和Sは，次式で与えられる。

$$S=\frac{A(r^n-1)}{r-1}$$

これらの公式は，高校の数学Bで学ぶもので，中学生～社会人の参加者を対象とする本講座としては，やや程度の高いものである。そのため実際の配布テキストでは，これらの公式は文字式を使わずに，文章式を使って表現した。次に，これらの公式を使って，積立期間を長くした場合の貯金総額を計算した。例えば毎月1万円を月利2％で10年間積立てると，元利合計は単利で$(2+119\times0.02)\times120/2=262.8$万円，複利で$1\times(1.02^{120}-1)/0.02=488.3$万円である。この単元は，数列の和というやや難しい内容を扱ったが，「積立貯金の総額を計算する」という身近で，かつ目的を持った計算だったため，皆興味を持って課題に取り組んでいた。またこの計算で，数列の和の公式の有用性を体験できたようだった。

ここで第1回公開講座の終了時間が来てしまい，当初予定していた「ローンの計算」は第2回に持ち越すことになった。それに伴い，当初はマルチ商法から対数関数まで話題を広げる予定だったが，第2回の講習内容のテーマを，ローン返済に絞ることにした。

（4）ローンの計算

第2回公開講座では，初めに単利・複利の計算法，数列の和の公式などを復習した後，ローン返済に関する次の問題を考えた。

> **問題**．100万円の車を買いました。代金は毎月末均等払いで月利（複利）2％の半年（6回払い）ローンで払います。毎月の支払金額は幾らでしょう？

この問題は，毎月お金を支払う度に，ローン残金（元金＋利息）に2％の利息が掛かるのだが，図2のような仮想銀行を加えたモデルを考えることで，積立貯金の考え方が適用できることを説明した。

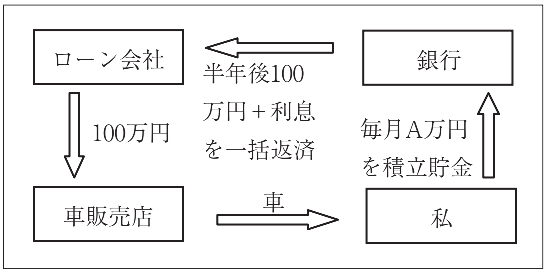

図２：仮想銀行を加えた返済モデル

このモデルでは，ローン会社と同じ利率の仮想銀行を考えて，ローン会社には100万円を半年間借りる。「私」は銀行に半年間積立貯金をしてお金を貯め，半年後に一括払いでローンを返済するものと考える。実際には銀行は存在せず，ローン会社に毎月一定額を返済していくのだが，ローン会社と仮想銀行の利率が同じであるため，このように考えても支払金額は同じであることを丁寧に説明した（図3）。この返済モデルでは，半年後の一括返済金は（1）で計算した通り，$100\times1.02^6=112.6162$万円であり，一方毎月A万円ずつ積立貯金した場合の貯金総額は，（3）で計算した通り

図３：仮想銀行返済モデルの説明

$S=\mathrm{A}(1.02^6-1)/(1.02-1)=6.3081\mathrm{A}$

であるから，6.3081A＝112.6162より，A＝17.8526万円と計算できる。なおこの場合の支払総額は，6A＝107.1156万円である。

数学的にはやや高度な内容だったが，ローンで商品を購入する経験は多くの参加者が身近に体験しているため，皆どの計算も大変興味を持って聞いている様子だった。

（5）返済回数と返済金の関係

これまでは複利の大きさを実感するために月利2％で話をしてきたが，現在の日本では月利2％の金利は違法なので，より現実に近い問題設定として，月利1％で1000万円借りて5年（60回）払いした場合の毎月の返済金額Aおよび支払総額Sを求めるという課題を出した。さらに10年（120回），20年（240回）払い…の場合も同様に計算してもらい，支払回数Nに対する毎月の支払金額Aと支払総額S＝N×Aの表とグラフを各自で作成してもらった（表5・図4・図5）。

表５：返済回数と毎月の返済金，返済総額の関係

返済回数N	毎月の返済金A	返済総額S＝N×A
60回（5年）	22,2444	1334,6669
120回（10年）	14,3471	1721,6514
180回（15年）	12,0017	2160,3060
240回（20年）	11,0109	2642,6067
300回（25年）	10,5322	3159,6600
360回（30年）	10,2861	3702,9960

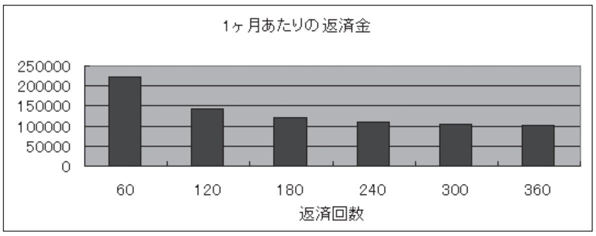

図４：返済回数と毎月の返済金

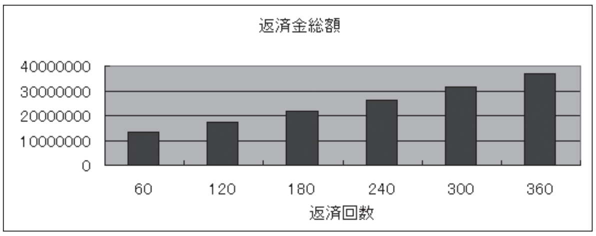

図５：返済回数と返済金総額

できたグラフを観察すると，ある期間以上になると，支払期間を伸ばしても月々の支払金額はほとんど安くならないのに，支払期間だけが増えていくため，返済金総額は線形に増えていくことが視覚的に明らかになった。この事実に参加者の多くから驚きの声が上がった（返済期間を倍にすれば，月々の支払金はほぼ半額になると錯覚するため）。そこで，1000万円のローンを組む場合，何年間での返済が適当でしょうか？という問いかけを行った。これは人によって月々で払える金額が異なるので正解はないが，月々の支払金と総額を考慮して10年～15年という答えが最も多かった。

（6）一括返済の謎

（5）でローンの支払回数と支払金の関係を学んだところで，同じ問題設定のまま，次の応用問題を考えた。

> **問題**．月利1％（複利）の30年（360回）払いで1000万円借りました。15年間（180回）払ったところで，残りを一括返済することにしました。あと幾らの元金が残っていますか？

（5）で計算した通り，30年払いの場合，月々 10,2861円の返却なので，これまでの15年間で既に，1851,4980円払っていることに注意して，繰り上げ一括返済で幾らぐらい払う必要があるのか，皆に予想してもらった。比較的多かったのは，返済期間の半分を返したので，元金の半分として残りは500万円という予想だった。ここで正解が857万円であることを伝えると，参加者から「酷すぎる！」と悲鳴にも似た声が聞かれた。確かに借りたのは1000万円で，これまで15年掛けて1851万円も払ってきたのに，143万円しか返していないというのは，いささか理不尽な気がする。実はこの問題は，講師の大久保の実体験に基づいており，ローンを繰り上げて一括返済した場合に，予想以上に請求金額が大きくて疑問に思ったことが今回の公開講座のきっかけになっていることを説明し，なぜこんなことになるのかを考えていくことにした。

まずは通帳を模したワークシート（実はExcelの表）を使って，ローン返済をシミュレートしていくことにした（表6）。

表６：元金 I_0＝1000万円，月利1％の30年払い

回 n	毎月の返済金 C	毎月の利息 R_n	元金返済分 G_n	残りの元金 I_n
1	C＝10.2861	R_1＝10.000	G_1＝0.2861	I_1＝999.7139
2	C＝10.2861	R_2＝ 9.9971	G_2＝0.2890	I_2＝999.4249
3	C＝10.2861	R_3＝ 9.9942	G_3＝0.2919	I_3＝999.1330
…	…	…	…	…
180	C＝10.2861	R_{180}＝8.5877	G_{180}＝1.6984	I_{180}＝857.0701
…	…	…	…	…
360	C＝10.2861	R_{360}＝0.1027	G_{360}＝10.1833	I_{360}＝0.0908

表6に示したように，n回目の返済金，利息，元金返済分，残りの元金をそれぞれ，C_n，R_n，G_n，I_nと表すことにする（この場合C_nは一定値C）。元金 I_0＝1000（万円）を月利1％の30年返済した場合の毎月の返済金は，C＝10.2861（万円）であった。まず毎月元金に1％の利

息が付くので，利息は$R_n=0.01\ I_{n-1}$になる。元金返済分は返済金から利息分を除いた，$G_n=C-R_n$であり，その結果元金はG_nだけ減るので，$I_n=I_{n-1}-G_n$である。すなわち，数列R_n，G_n，I_nは次の3元連立漸化式で与えられる。

$$\begin{cases} R_n=0.01\ I_{n-1} \\ G_n=C-R_n \\ I_n=I_{n-1}-G_n \end{cases}$$

問題．上記の連立漸化式を解いて，残金（一括返済金）I_nの一般項を求めよ。

最初の2つの式を3番目の式に代入して，R_n，G_nを消去すると

$$I_n=I_{n-1}-(C-0.01\ I_{n-1})=1.01\ I_{n-1}-C$$

という隣接2項間の漸化式を解くことになる。この問題は大学入試でよく見られる数列の問題であり，参加していた高校生が次のように鮮やかに解いてくれた。

解答.

$$I_n-100C=1.01(I_{n-1}-100C)$$

より，I_n-100Cは，公比1.01の等比数列。従って，

$$I_n-100C=1.01^n(I_0-100C)=1.01^n(1000-100C)$$

$$\therefore I_n=100\{C-1.01^n(C-10)\}$$

ここで$C=10.2861$より，$I_n=1028.61-28.61\cdot1.01^n$である。

グラフで表すと図6のようになる（実際には表6をExcelで表計算した結果をグラフに表したもの）。

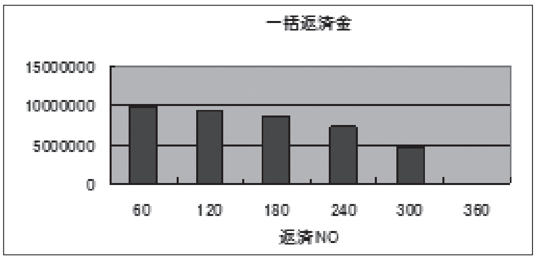

図６：ローン残金（一括返済金）の推移

グラフから，元金が半分に減るまでに25年も掛かり，残り半分をわずか5年で返していることがわかる。つまり，この返済方法では，ローン返済の前半は支払のほとんどが利息分として消えていき，元金はなかなか減らないのである。また上式を使って次のような問題を設定して対数関数を導入することもできる。

問題．同じ条件で1000万円借りて，毎月20万円ずつ払うと何回払いで完済できますか？

$C=20$の支払で残金I_nが0になるnを求めたいので，

$$0=100\{20-1.01^n(20-10)\}$$

$$1.01^n=2$$

$$\therefore n=\log_{1.01}2=\log2/\log1.01=69.65$$

つまり70回（5年10ヶ月）で払い終える。毎月10.2861万円で30年掛かったので，約倍の20万円なら半分の15年ぐらい？と考えた人にとっては意外な答であろう。なお今回の講習では，対数関数を扱わなかったので，この問題はクイズとして出すに留めた。

繰上げ一括返済の話は，漸化式などややレベルが高い数学を使うので，「お話」として述べたところだが，参加者の中には実際に住宅ローンを抱えている人もいたためか，関心は非常に高かった。

（7）補足

これまでローン返済は，毎月同じ額を支払う「元利均等払い方式」を扱ってきたが，これとは違う「元金均等払い方式」というものもあることを補足した。こちらは，元金返済分G_nが毎月一定額Gになるような返済方法であるが，毎月の支払額C_nが一定ではないため，あまり採用されていないようだ。1000万円を月利1％で360回の元金均等払いによる返済をシミュレートする（表7）。

表７：元金均等払い方式によるローン返済

回数 n	返済金 C_n	利息分 R_n	元金返済分 G	残りの元金 I_n
1	C_1=12.7778	R_1=10.0000	G=2.7778	I_1=997.2222
2	C_2=12.7700	R_2=9.9922	G=2.7778	I_2=994.4444
…	…	…	…	…
180	C_{180}=7.8055	R_{180}=5.0277	G=2.7778	I_{180}=499.9960
…	…	…	…	…
360	C_{360}=2.8055	R_{360}=0.0277	G=2.7778	I_{360}=−0.0080

この返済方法では，毎月の元金返済分G_nは$G=I_0/360=2.7778$（万円）に固定され，毎月の返済金C_nは，それに毎月の利息分$R_n=0.01\ I_{n-1}$を加えた額となる。すなわち，漸化式は次式で与えられる。

$$\begin{cases} R_n=0.01\ I_{n-1} \\ C_n=G+R_n \\ I_n=I_{n-1}-G \end{cases}$$

この場合の残金I_nは等差数列になり，$I_n=I_0-Gn=1000-2.7778n$と線形に減っていく（図7）。従ってこの場合は，例えば15年で残りを一括返済した場合，半分の期間なので残りは半分の500万円という計算が成立し，元利均等払いの時の様にここで857万円も請求されてびっくりするようなことは起こらない。

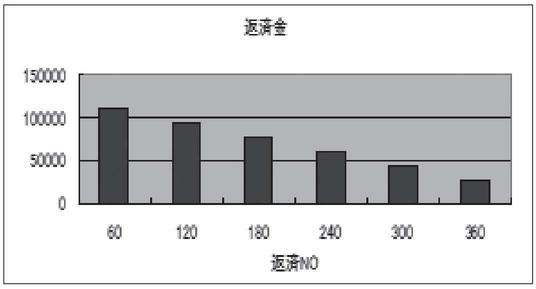

図７：元金均等払いのローン残高の推移

元金均等払いでは，毎月の返済金C_nも等差数列となり，

$C_n = 0.01\ I_0 + 1.01\ G - 0.01\ Gn = 12.8056 - 0.02778n$

で表される。つまりこの場合の支払金額は始めは12.7778万円と元利均等払いよりも高いが，毎月278円ずつ減っていき，最後の月は2.8055万円で済む。支払総額Sは，等差数列の和なので

$S = (12.7778 + 2.8055) \times 360/2 = 2804.994$

すなわち2805万円と計算できる。元利均等払いの場合の返済総額は3703万円だったから，元金均等払いの方が900万円も安い…といったことを説明した。またこの2つの返済方法を比較して，どちらがどういう点で得かを各班で議論してもらった。元利均等払いは，前半，大半が利息の支払いとなって元金が減らない理不尽さがあり，支払総額も多くなるので，元金均等払いが多くの点で得だと大方の意見は一致したが，後者は前半の支払い金額が多いので，払えなければ元利均等払いにするしか仕方ないという意見もあった。

次に，講師による事前の打合せで議論になった問題を「一括返済の謎2」として参加者にも紹介した。Excelで計算した表6で，最後残金 I_{360} は本来0になるはずだが，908円残っていることに気づく。これは四捨五入の誤差にしては大きすぎるように思えたので，事前の打合せで疑問が出たのである。実はこれも，直観が外れたのは複利が原因だった。1000万円の360回払いは，1回の支払金額は正確には10,2861円26銭となるが，端数の26銭を切り捨てて毎月10,2861円払うとして計算している。そこで毎月26銭を月利1％で30年間積み立てると，$0.26 \times (1.01^{360} - 1)/0.01 = 908$円累積するので，生じた残金と一致して謎は解けた。なお実際のローン返済では，毎回の切り捨てによる不足分を積立てた残金908円をどうしているのか調べたところ，「端数調整金」といってローンの最後にしっかり加算されることもわかった。

3．アンケート結果

今回の参加者に対して福井大学地域貢献推進センターが実施したアンケートの結果（第1回）を以下に示す。

図8は，参加者の性別・年齢・職業を問うアンケートの質問のうち，年代についての集計結果である。参加者は，学生・会社員・主婦他・無職（定年退職者）がそれぞれほぼ1/4という構成であった。

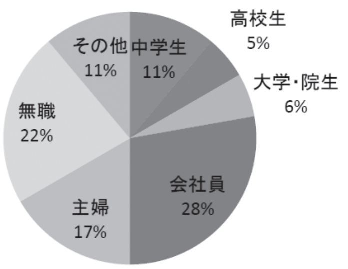

図８：アンケート質問１

アンケート設問2の「今日の感想」の結果を図9に示す。参加者の80％が「とても楽しかった」または「まあまあ楽しかった」と答えている。さらに第2回のアンケートでは参加者全員が，「とても楽しかった」または「まあまあ楽しかった」と答えており，たいへんに好評だった。

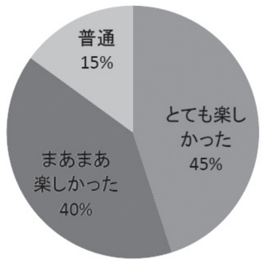

図９：アンケート質問２

図10はアンケート質問3の「わかりやすかったか？」の答えである。今回は等比数列の和などやや高度な内容を扱ったため，難しかったという意見も若干あったが，合わせて75％が「とてもわかりやすかった」または「まあまあわかりやすかった」と答えており，難しい内容をわかりやすく伝えるという目的は概ね達成できたと考えている。

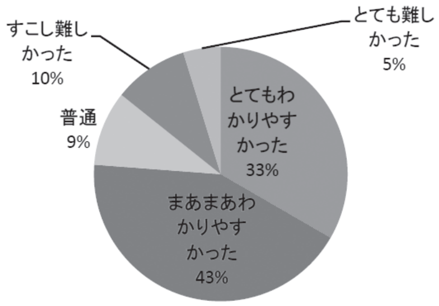

図10：アンケート質問３

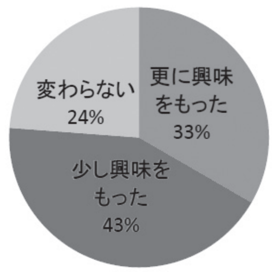

図11：アンケート質問７

図11はアンケート質問7「今日参加して、自然や科学・技術への興味が高まりましたか」の結果である。この質問でも参加者の3/4以上が，今回の公開講座で自然や科学・技術に更にまたは少し興味を持ったと答えている。一般の人に，数学が社会生活に果たす役割を理解してもらい，自然や科学・技術に興味をもってもらうという本講座の目的も達成できたと考えてよいと思う。

自由記述欄

・貯金の金利は複利がいいと分かった。(10代・中学生)
・子供にとって，少し難しい内容だったが，少しでも興味を持ってもらえたと思う。(40代)

中学生の参加者は，複利による指数関数の増え方のすごさが，印象に残ったのであろう。今回は自由記述欄への記入は，上記の2つしかなかった。

4．まとめ

今回の授業は，身近な利息計算を題材として，累乗，等差・等比数列とその和，指数関数などの数学概念をわかりやすく伝え，数学と社会生活との関わりを学んで，数学の面白さや便利さを体験してもらうことを意図している。利息の数学を扱った課題学習は，従来からよくあるもので，現行の高校数学「数学基礎」の教科書（岡部他2002）でも扱われている。特に今回の公開講座の第1回の講習内容は，単利と複利の違い，電卓による累乗の計算，積立貯金による等比数列の和など，従来からある「利息の数学」の内容を踏襲している（大野1992, 4.1～4.6節も参照)。

今回の講習で新たに教材として取り上げた内容を3つ挙げる。

・ローン返済を，仮想銀行モデルで説明して，積立貯金と同じ計算方法で考察したこと
・ローン返済を繰り上げ一括返済した場合の，ローン残金の考察
・ローン返済の残高を数列の漸化式を使って説明して，隣接2項間漸化式の実生活への応用例を示したこと

今回の公開講座のテーマである等比数列，指数・対数関数などは，高校数学で数学Ⅱと数学Bという選択科目で扱われており，専門的で社会生活に無縁の分野だと誤解している人が多いように思われる。今回の公開講座は，ローン返済や利息という皆が興味を持つ身近なお金の計算をテーマにしたことで，数列に関するかなり高度な内容を，中学生や数学に縁のない社会人を対象に，楽しんで学べるよい教育実践になったと思う。

引用文献

西村保三，佐分利豊，松本智恵子，大久保裕介，坪川武弘，福田浩之，松田立行，竹澤康宏，稲田俊彦，山下敏明（2011），体験的な学びを促す数学の公開講座の取り組み－H22体験ふむふむ数学クラブ「変わりゴマを回そう」の実践報告－，福井大学教育実践研究36号 pp.55-59.

岡部恒治，早苗雅史，有田八洲穂，中村文則，伊藤和行，林晋，牛場正則，深川英俊，小川束，柳井久江，加藤渾一，数研出版編集部（2002），楽しく学ぶ数学基礎，数研出版，pp.60-67.

大野栄一（1992），電卓で遊ぶ数学，講談社ブルーバックス，pp.147-168.

An open lecture of mathematics based on interest calculation, the report of "Mathematics of interest" Fumufumu H23

Yasuzo NISHIMURA, Yusuke OKUBO, Yutaka SABURI, Yasuhiro TAKEZAWA, Takehiro TSUBOKAWA, Hiroyuki FUKUDA, Tatsuyuki MATSUDA, Chieko MATSUMOTO, Toshiaki YAMASHITA

Key words：mathematical education, interest, geometric progression, exponential function