

「社会参加・問題解決型授業」を通じた市民性育成
に関する研究：
2011・2012年度協働実践研究プロジェクトでの取
り組みから

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2014-05-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 小玉, 健太, 吉田, 奈保美, 荒井, 紀子, 伊禮, 三之, 松田, 淑子, 山本, 博文, 橋本, 康弘 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/8256

「社会参加・問題解決型授業」を通じた市民性育成に関する研究 — 2011・2012年度協働実践研究プロジェクトでの取り組みから —

福井大学大学院教育学研究科 小 玉 健 太
福井大学大学院教育学研究科 吉 田 奈保美
福井大学教育地域科学部 荒 井 紀 子
福井大学教育地域科学部 伊 禮 三 之
福井大学教育地域科学部 松 田 淑 子
福井大学教育地域科学部 山 本 博 文
福井大学教育地域科学部 橋 本 康 弘

本研究は、「協働実践研究プロジェクト」の中の「問題解決リテラシー」群による2011・2012年度の授業開発研究を基盤としている。本研究の目的は、社会参加を目標・方法として取り入れた「問題解決型授業」を開発・実践することにより、市民として地域の問題を解決するといった市民性を育成することである。

本稿は、2011・2012年度の社会科・家庭科・数学科・理科の教員と大学院生との協働によって開発した、授業『買い物難民問題』考案への取り組みと本学学部生を対象とした授業実践の省察より、本授業が市民性の育成に資するか検証するものである。

キーワード：問題解決リテラシー，社会参加，市民性，高齢社会

1. はじめに

私たちが実際に生活を営む地域社会において領域横断的な問題は数多く潜んでおり、若者もそれら問題の存在を感じているだろう。その問題に対して一市民として地域に関わることを「よき市民」の一要素として挙げる若者は多数を占める¹。一方で小原（2010）の指摘にあるように自分が大人になった時に直接的な政治参加の意識は高くはなく、「建前中心の市民意識」になっている点が挙げられる²。さらに柵橋（2010）の指摘から「商品の流通や労働市場の拡大に伴う交流範囲の拡大」による地域社会の連帯性・帰属性の曖昧さが現代の地域社会にみられる特質として挙げられ³、地域の一員としての意識が低下していると捉えられている。

すなわち現代社会は地域社会の喪失と相まって、地域の問題を市民として解決する一種の市民性が低下する状況となっている。そこで本研究では、社会参加を目標・方法として取り入れた「問題解決型授業」の開発・実践を行い、市民として地域の問題を解決するといった市民性を育成することを目的とする。

本稿では、専門教科が異なる本群担当の教員らと、2011年度入学の本カリキュラム群を受講する大学院生らとの協働によって開発した授業『買い物難民問題』考案への取り組みと本学学部生を対象とした授業実践の省察より、本授業が市民性の育成に資するか検証するものである。メンバーは、社会科、家庭科、数学科、理科の

教員5名と社会科、家庭科の大学院生2名である。

2. 「問題解決リテラシー」群の取り組み

本プロジェクトはⅣ期に渡って取り組まれるが、本執筆段階では第Ⅲ期を終えたところである。そのため、第Ⅰ期から第Ⅲ期までの取り組みを以下簡単に説明する。

(1) 第Ⅰ期（2011年度前期）

第Ⅰ期では、2010・2011年度同様、「PISA調査」実施の経緯や背景、またPISAの提供する「問題解決リテラシー」の具体について、主に教員のレクチャーをもとに議論などを行うことによって全員で共通理解を深めた。

(2) 第Ⅱ期（2011年度後期）

第Ⅱ期では、まず社会科・家庭科において捉えられている「問題解決」の在り方や論理について、学習指導案等の具体を用いて確認した。

次に大学院生が各々の問題意識に応じて問題解決学習の題材になりうるテーマ（社会科では「高齢者問題」、家庭科では「児童虐待」）を考え、教員らと吟味・検討を行った。具体的にテーマ「高齢者問題」では「所在不明高齢者問題」「高齢者虐待問題」「高齢者ドライバー事故問題」「高齢者買い物難民問題」が、テーマ「児童虐待」では「赤ちゃんポスト論争問題」「不妊治療に関する論争問題」「母性神話に関する問題」が題材として挙げられた。

題材の吟味・検討は2段階で行われた。第1段階では

社会科で「買い物難民問題」、家庭科で「赤ちゃんポスト論争問題」を題材とした先行授業実践を収集し、分析を行い、それを改良する形で授業構想をはかった⁴。第2段階では第1段階で構想した2本の授業を吟味・検討することで、授業案を1つに絞る作業を行った。結果「赤ちゃんポスト論争問題」よりも、「買い物難民問題」の方が生徒にとって切実な問題として捉えることが可能であるという点から、「買い物難民問題」を題材とした授業案の作成を行っていくことに決定した。

(3) 第Ⅲ期 (2012年度前期)

第Ⅱ期を通して作成した授業案をもとに本学学部生を対象として授業実践を行った。授業実践の概要については後で詳述する。

3. 「問題解決リテラシー」と「社会参加」の連関性

本稿は「社会参加・問題解決型授業」の授業開発を目的としているが、そもそも問題解決において「社会参加」というキーワードはどのように位置づけるのか。この点を明らかにすべく「問題解決リテラシー」と「社会参加」の連関性について整理したい。

問題解決リテラシー (Problem solving, 問題解決能力) は、OECDが実施した2003年PISA調査において以下のように定義されている—「問題解決の道筋が瞬時に明白ではなく、応用可能と思われるリテラシー領域あるいはカリキュラム領域が数学、科学、または読解のうちの単一の領域だけに存在していない、現実の領域横断的な状況に直面した場合に、認知プロセスを用いて、問題に対処し、解決することができる能力」。この問題解決リテラシーを育む学習方法として「問題解決学習」が挙げられるが、本研究では荒井 (2012) の作成した「批判科学に基づく問題解決のステップ」に基づいて行っていく。以下はそのステップであり、段階ごとの具体例を綿引伴子の「キズりんごを活用しよう」の授業計画から示す⁵。

①問題に気づく (問題への着目)

近隣農家から多くのキズりんごをもらったことを知る。

②現状を把握し分析する (現状把握・分析)

農家はなぜキズりんごをくれるのか、ふつうはどう対処しているのか、それはなぜか、考える。キズりんごを売れるようにするにはどうしたらよいか考える。

③問題を特定する (問題の特定)

キズりんごを活かす工夫を考える等、解くべき問題をひとつ特定する。

④解決方法を考え選択肢を出す (解決の選択肢を出す)

⑤選択肢を多角的に検討する (解決の選択肢検討)

解決方法の目的は何か (例えば農家へのお礼、地域の高齢者施設・保育所へのプレゼントなど)。その目的に応じて作ってみたいもの、活用してみたいものを出し合う (例えばジャム、ジュースなど)。クラスとして何を作るか検討する。その際に検討する観点を出し合い、作

り方について情報を収集し、試作を重ね結果によっては再検討する。

⑥決定し実行する (決定と行動)

本実習を行い、決めた目的に従って行動する。

⑦結果を振り返る (省察)

関わった人の話や売り上げ状況から成果を確認する。

荒井の問題解決学習は以上の7つのステップにより構成されており、特に③④⑤のステップを「実践的推論プロセス」と称し、問題解決の意思決定の重要性を強調している。また社会が複雑に絡み合う問題を題材とする場合、従来の「行為と決定」を重視する実証科学による問題解決ではなく、「行為と決定」とともに「行為にいたるプロセス」、意思決定のプロセスを重視する批判科学に基づく問題解決が重要であると主張している⁶。

それでは、社会参加の学習プロセスはどのようになっているのか。社会科における社会参加を提唱している社会科教育学者の一人である唐木清志が構想する日本型サービス・ラーニング (Service Learning : 以下SLと略称) の学習プロセスから見ていく。SLとは近年アメリカで注目されている教育方法であり、定義は様々あるが唐木 (2008) によれば「地域社会の課題解決を目指した社会的活動 (サービス活動) に子どもを積極的に関与させ、子どもの市民性 (シティズンシップ) を発達させることをねらいとした一つの教育方法」と捉えることができる。唐木はアメリカで行われているSLを我が国の社会的・教育的文脈を考慮しつつ、日本型SLとして構想している。以下は唐木が構想した日本型SLにおける学習プロセスであり、段階ごとの具体例を唐木が筑波大学で実践した「交通ハザードマップづくり」の授業目標から示す⁷。

①問題把握

筑波大学周辺地域に交通事故危険箇所が数多く存在することを認識するとともに、交通事故を未然に防ぐために自分には何ができるかを考えることができる。

②問題分析

グループに分かれ、詳細な現地調査を行うことにより、交通事故危険箇所に共通に潜む問題性を認識するとともに、自分と自分以外のグループの発表 (調査方法・結果) を比較・検討しながら、効果的な調査方法に対する理解を深めることができる。

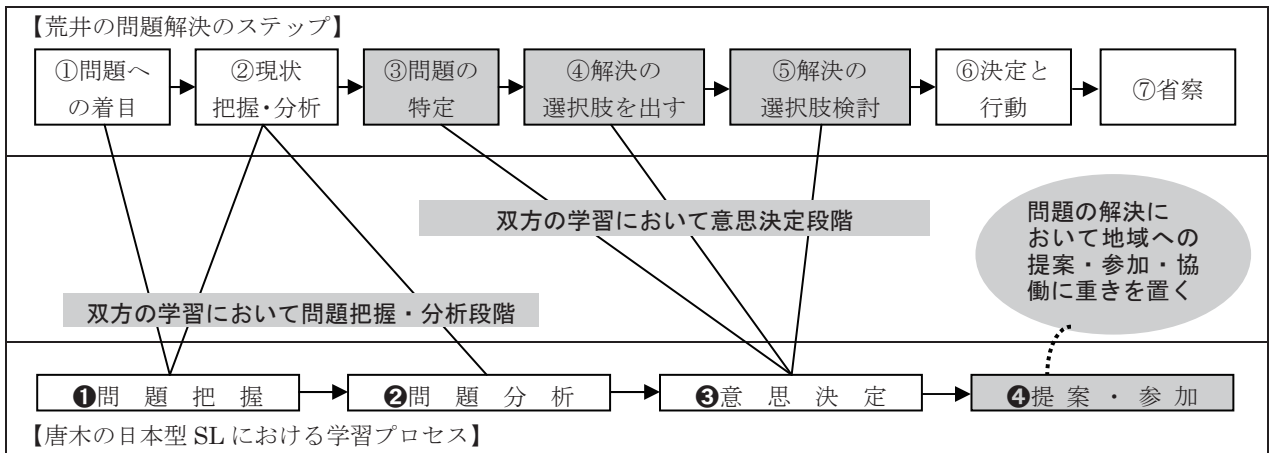
③意思決定

様々なゲストから講和を聞き、「交通事故ハザードマップ」の存在と意義を確認するとともに、効果的なハザードマップの作り方と効果的な活用方法に関して、個性的な意思決定と集団の合意形成を図ることができる。

④提案・参加

現地調査を踏まえて各グループが発表するとともに、それらの発表内容を一つの冊子にまとめ、大学と警察署に提出することで、具体的な提案をすることができる。また、授業の全体的な振り返りを行うことにより、自らの学びの深まりを確認することができる。

表 荒井の問題解決学習と唐木の社会参加学習の連関性



(筆者作成)

唐木の社会参加学習は以上の4つのステップにより構成されている。また唐木は日本型SLの必要条件の一つとして「地域社会の課題を教材化すること」を挙げている⁸。それは前述したSLの定義にもあるように、SLそのものが地域社会の課題を解決することが目指された教育方法であるからである。

以上、荒井の問題解決学習と唐木の社会参加学習をみてきたが、類似する点が2点挙げられる。

1点目として学習プロセスが類似している。荒井の問題解決のステップを簡略化すれば、①のステップは唐木における①の段階、②のステップは唐木における①②の段階となり、③④⑤のステップは意思決定の段階であるため唐木における③の段階と言える。

2点目はどちらの学習も領域横断的な課題を「解決すること」を想定した学習であるという点である。荒井の問題解決学習においては「決定と行動」の段階で、唐木の社会参加学習においては「提案・参加」の段階で解決行動がとられている。

ここまでで荒井の問題解決学習と唐木の社会参加学習に一定の連関性がみられることが分かる。しかし両者には領域横断的な課題を「解決すること」に対する目的の違いがみられる。荒井は社会が複雑に絡み合う問題を学習題材としているが具体的に挙げられているものは、家族、福祉、生活経営、生活設計、消費や環境といった個人や家族が出会う生活課題（地域や社会ともつながる課題）といえるものが多い⁹。これらは家庭科の教科における個人や家族に関する課題である。なかには、個別の生活問題の背景を調べて社会システムの改善を提言したり、フィールドワークをもとにユニバーサルな街づくりを提案するといった、地域の課題解決をテーマとすることもあるが、個人や家庭内で解決される課題も多くある。つまり、荒井の「決定と行動」における解決は、地域の問題解決のみに目的が焦点化されているわけではない。

一方で唐木は前述したとおり「地域社会の課題を教材化すること」を意図している。そのため地域のコミュニ

ティに直接提案し参加し地域社会の課題を解決することが求められている。つまり、唐木の「提案・参加」における解決は地域への提案・参加・協働に重きを置いた、社会参加を目的としている解決なのである。

本研究においては市民として地域の問題を解決するといった市民性の育成を目指しているため、唐木の論じる社会参加を通して地域の課題を解決することを目的とする学習が必要である。また唐木の意思決定段階をステップとして段階的に示した荒井の問題解決学習を取り入れ緻密な問題解決がなされることも重要である。よって本研究では、この2つの学習方法を取り入れ、社会参加を目標・方法として取り入れた「問題解決型授業」（本稿においてはそれを「社会参加・問題解決型授業」と称する）を目指し授業開発を行った。

4. 「高齢社会」をテーマとした「社会参加・問題解決型授業」の意義

はじめに、本授業のテーマ「高齢社会」についてその重要性を示したい。

2011年段階我が国の高齢化率は約23%と先進諸国の中で高水準の高齢社会となっており、高齢社会への移行も急速に進んだ。2012年1月国立社会保障・人口問題研究所が公表した「日本の将来推計人口」によると、2060年に高齢化率約40%の時代を迎えると推測されている。また、75歳以上の後期高齢者の割合が高く、高齢化とともに少子化も進行しているのが我が国の特徴である。

少子高齢社会は我が国の教育界においても対応が求められる喫緊の課題となっている。教育課程審議会答申（1998）では、「各学校段階・各教科等を通じた横断的・総合的な課題」の一つとして「少子高齢社会への対応」を取り上げている。答申によると、少子高齢社会が現実のものになっていることを考え「少子高齢社会についての理解を深め、男女が協力して、子どもを生み育て、高齢者のために主体的に行動し実践する態度や尊敬する

気持ち, 他人を思いやる気持ちやともに生きていくという考え方などを育むことは極めて大切である」としている¹⁰。

また, 2008年告示の中学校社会科学学習指導要領では, 公民的分野の(1)「私たちと現代社会」の「ア 私たちが生きる現代社会と文化」で, 「少子高齢化」の要因や影響, 課題の理解が測られ, (2)「私たちと経済」の「イ 国民生活と政府の役割」で, 「社会保障」と「財源」の問題を取り上げている¹¹。さらに, 2009年告示の高等学校家庭科学学習指導要領では, 「高齢期を人の一生を見通す中でとらえ, 高齢者の自立生活を支えるために個人が家族, 社会が果たす役割や, 高齢者と積極的にかかわり肯定的に理解することなどに関する内容の充実」¹²が図られている。

以上のように, 教育界においても, 「高齢社会」への対応が求められる中で, 高齢社会の背景・原因を探る社会科と「高齢者の主体性」が取り上げられている家庭科で, 人々の社会参加なしでは解決不可能な「高齢社会」という問題をテーマとした授業開発を行うこととした。

さらに社会科では, 社会参加を学習原理として市民的資質の育成を目指す社会参加学習に関する研究が行われている。一方, 2009年告示の高等学校家庭科学学習指導要領では, 「知識と技術などを活用して, 学習や実際の生活において課題を発見し解決できる能力を育成するために, 自ら課題を見だし解決を図る問題解決的な学習をより一層充実」¹³することが求められている。以上に示したことから, 「高齢社会」をテーマとし, 「社会参加・問題解決型授業」を提案する。

5. 本学学部生を対象とした授業実践の概要

当初, 中学生または高校生への実践を想定していたが, 機会が確保できなかった。しかし本授業プランの学習方法は, 中高生のみならず小学生及び大学生を対象にしても適用可能である一般的な問題解決プロセスを方法としている。そこで本学の一般教養科目「現代社会と私たちの生活」の中で実践をし, 授業プランの内容については大学生対象に一部修正を加え実践を行った。授業実践は, 社会科(小玉), 家庭科(吉田)が担当した。

(1) 授業構想

大型スーパーやコンビニエンスストアの進展, およびネット通販の普及による小売商業形態の変質により, 私たちは豊かで便利な消費生活を送ることが可能となった。しかし一方で, 競争力の弱い商店街は衰退の一途を

たどり, そこで暮らす情報弱者であり交通弱者である高齢者にとっては日常の消費を脅かす切実な問題となっている。私たちは市民として「高齢者の問題だ」と自分から切り離すのではなく, 一地域の一市民として解決すべき問題であるという自覚をもたなければならない。本授業は市民として地域の問題を解決する意識を高めたい, という思いから作成した。

・テーマ: 『買い物難民問題』(全10時間)

・対象学年: 大学1年生~4年生

・授業目標

- ①地域に潜む買い物難民問題について知り, 地域の問題であり自分の問題であることを意識することができる。
- ②買い物に関する地域の人々が抱える問題を調査し, 買い物難民を取り巻く環境を理解することができる。
- ③問題解決のステップを理解するとともに, 一市民として地域の問題に対処する意識を持つことができる。

(2) 授業展開の概要

第1時は問題への着目の段階である。新聞記事から「買い物難民問題」の存在, それが身近な地域でも生じていることを読み解き, 問題に気付かせた。その際どのような問題が生じているのか, 買い物難民とは誰を指すのか, なぜそのような問題が生じているのか, を考えた。

第2・3・4時は現状把握・分析の段階である。第1時では主に新聞記事からの読み取りであったが, この段階では実際に問題が生じているであろう地域の人々からインタビュー調査を行うことにより, 現状を把握した。

第5時は問題の特定の問題の段階である。前段階において買い物難民問題には様々な問題が存在していることを把握するが, 要するに何が問題であったのか, 特に最も問題となっているものは何か, 学生自身の問題として捉えた。

第6・7・8時は解決の選択肢を出す, 解決の選択肢検討の段階である。第5時で特定した問題に対しての解決策の仮説を立て, 実際に行政やNPO, 企業が取り組んでいる対策を調べる中で選択肢を出していった。

第9・10時は決定と行動, 省察の段階である。前段階で出された解決策を発表し学生同士で批判し合う中で, 解決策を考える際に考慮すべき点(例えばコスト, 収益など)を考えた。また10時間の活動を振り返り, 問題解決のステップを踏んで学習していたことを認識した。

(3) 指導過程

以下, 授業『買い物難民問題』の指導過程(全10時間)を示す。

≪1時間目≫問題への着目

学習活動	学習支援	学習内容(実際に出た意見)
○グループに分かれる。	・実家生と一人暮らしの学生が混ざるように配慮する。	
○普段どこに, どうやって買い物に行っているのか, 自分の消費行動	・みつわ周辺に住んでいる学生に, 現在どこに買い物に行っているの	

について振り返る。 ○「みつわ西福井 閉店へ」の新聞記事を読み、みつわ閉店によりどのような問題が生じるかを考える。	かを聞く。 ・資料を配布し、ワークシートにどのような問題が生じているのか記入させる。	・買い物をするときの近所づきあいが減る。 ・雪が降ると、気軽に買い物にも行けない。 ・年金生活の高齢者にとって、交通費は高額。
・お年寄りや足の不自由な人、自動車や自転車に乗れない人、土地をあまり知らない人が困る。 ・自動車をもたない人は、バス、タクシーなどの交通費がかかる。 ・1km離れたスーパーに買い物に行ったとしても、荷物を持って帰るのが大変（特に米など重いもの）。 ・大型店が無くなったことで、各専門店（生鮮食品、薬、衣類、日用品、家電製品など）を探しに行くことになった。 ・みつわが無くなったことで、生活用品などを買う店も無いので、みつわ周辺に住み始める人が減少するかもしれない。 ・買い物ができなくなったことで、コンビニなどの利用が増え、栄養が偏る。等		
○なぜ買い物難民問題が生じているのか予想する。	・ワークシートに記入させる	・大型スーパーは利益がないと、すぐに利益のありそうな場所に移転してしまうから。
・過疎地と都市部で格差が生まれ、店のある場所が偏っているから。 ・商店街などの小さな店がつぶれ、大型スーパーやショッピングセンターなどは郊外にできてしまうから。 ・車社会になったから（移動手段として車が使えないと困る）。 ・高齢者が増加していることで、移動手段の少ない人が増加しているから。 ・買い物に出かけることが難しい一部の人は、ネットを利用していると思うが、高齢者など利用できない人もいるから。 ・公共交通機関が充実しておらず、運賃も高いため。等		

《2・3・4時間目》現状把握・分析

学習活動	学習支援	学習内容（実際に出た意見）
○前時の学習について振り返る。		
みつわが閉店したことによって地域の人たちはどのような問題を抱えているだろうか。		
○インタビュー方法について知る。 ○インタビュー事項を各グループで考え、ワークシートに記入する。	・学生、大学教員に対するアンケート調査を行うことによってインタビューの方法を掴ませる。 ・インタビューの進め方、留意点を配布し、説明する。 ・ワークシートを配布し、インタビュー事項を記入するように促す。 ・机間巡視を行い、出来ていない学生には助言する。	・自炊をしているかどうか。 ・買い物の頻度はどれくらいか。 ・みつわをどういう目的で利用していたか。 ・みつわへの交通手段は何だったか。 ・今どこのスーパーに行っているのか。 ・つぶれた跡地に何ができてほしいか。等
○インタビューをしに行く。 ○インタビューしてきた結果を各グループで確認する。 ○インタビューの目的を確認する。	※調査は課題とした。 ・提出されたインタビュー調査から授業者が参考となるものを選び、配布する。 ・インタビューの目的が「みつわ閉店による買い物難民問題の現状をよりよく知る」ことであり①地域の人々にとって買い物とはどういうものであるのか、②地域の人々が本当にみつわ閉店で困っているのか、ということインタビューすることであると説明する。	
○地域の人々に対するインタビュー事項を考える。 ○考えたインタビュー事項をどのようにして対象者に伝えるのかをシミュレーションを通して考える。 ○インタビューをしに行く。	・ワークシートを配布する。 ・「誰に」「何を」インタビューするかを意識して考えるようにさせる。 ・机間巡視を行い、出来ていない学生には助言する。 ・インタビュー事項をどのように伝えれば相手に伝わるのかを考えさせる。 ・シミュレーションを通すことでインタビュー事項を再度見直させる。 ※調査は課題とした。	・みつわを利用していたか。 ・今はどこに、どういう手段で買い物に行くか。 ・買い物の頻度に変化はあったか。 ・買い物以外にどういう目的で利用していたか。 ・あなたにとって買い物はどのようなものか。等

◆インタビューで得られた主なインタビュー内容と学生の考察（一例）

【70代, 女性, 自動車：使用していない, 健康状態：良い, みつわ：利用していた】

- ・みつわの代わりにどこで買い物をしているか→駅前まで行く。西武では買えないものもあるので、大森の清水町にある大きいスーパーまで行く。
- ・代わりにのところに行くのに、どれくらいかかり、どんな手段で行くか→娘が休みである土日に、車で連れて行ってもらう。（車で20分）みつわに行っていたときも、同じ方法で同じくらいの時間だった。
- ・タクシーやバスなどで代わりの店まで行くことはないのか→バスなどは乗り換えなどをしなくてはいけなくて、大変なので使わないから、娘が休みの土日しか買い物には行かない。

《考察》今回話を聞いたおばあさんは、娘さんと大宮に暮らしているようですが、みつわがつぶれる前から、買い物は娘さんが休みの土日にしか行けなかったらしく、理由として、バスだと乗り換えなどしなければならなくて、大変だということでした。だから、みつわがつぶれる前から、お年寄りの方などは買い物難民問題にあっていて、今回の人は娘さんが車を運転できるということだったから、よかったけれど、一人暮らしのお年寄りだったら、もっと深刻な状況だったと思いました。みつわがつぶれた後は、買い物に行くのに娘さんの車で20分と、距離的にはそんなに変わっていないのかもしれないけれど、みつわでは何でも買えたけれど、今はいくつかのお店を回らなければいけないと言っていたので、状況は悪化したといえると思う。

【60代, 女性, 自動車：使用していない, 健康状態：普通, みつわ：利用していた】

- ・今はどこのスーパーに行っているか→車を持っていないため自力では行けず、バスや電車を利用して、福井駅前のスーパーに行っている。バスや電車は、お金がかかるし、時刻に合わせないといけないので、時間に拘束される。

《考察》駅前に行くと、同じように車を運転することができる、タクシーを利用して来ている高齢者をよく見かけるそうだ。そういった人々は、タクシー代がかかるため、頻繁に買い物ができなくて、一度にたくさんの物を買って込む。しかし、1人では持ちきれないため、もっと買いたくても買えないことが多いという愚痴をよく聞く、とその方はおっしゃっていた。また、バスや電車の時間にも拘束されてゆっくり買い物ができないらしい。その方は、みつわがなくなって本当に困っていて、みつわの代わりの店が一刻も早く入ることを望んでいらっしゃって、私にもその方の不満がすごく伝わってきた。

《5時間目》問題の特定

学習活動	学習支援	学習内容（実際に出た意見）
○インタビューしてきた結果を各グループで確認する。	・提出された調査内容を授業者がまとめたものを配布し、それをもとに確認し合わせる。	
みつわ閉店による買い物難民問題の最も解決すべき問題は何か。		
○今までの学習から各自が最も解決すべきだと考える問題を考え、ワークシートに記入する。 ○各自の考えをグループで話し合い、グループで最も解決すべき問題を一つに絞り、ワークシートに記入する。 ○グループで考えた最も解決すべき問題を発表する。	・グループで話し合う前に個人で考えさせる。 ・①最も解決しなければならない問題、②それは誰にとっての問題なのか、③なぜその問題が最も解決しなければならない問題なのか（理由）の3点を考えさせる。	
グループ 1	①生活必需品を買える場所が遠い ②みつわ周辺に住んでいる人 ③自動車、自転車に乗れない人は公共交通機関を使わなければならない、時間、コストの面で苦労する。例えば、足が悪い人とスーパーから駅までの距離や荷物をもって電車に乗ることをストレスに感じる。車を使ってわざわざ遠くの店に行くのも手間がかかる。また、生活必需品は買い物に行く頻度が多く、近くにあった方がいい。	
グループ 2	①交通機関の問題 ②スーパーから遠い人、お年寄り、車を運転できない人 ③スーパーが近くになくて気軽に買い物に行けないため、この問題を解決することにより移動時間が短縮できて、買い物に時間をかけることができるし、買い物への負担も軽減することができるから。また、その移動手段を無料もしくは低価格にすれば、金銭面での負担も減るだろうと考えられるから。	
グループ 3	①商店街が活気づくこと ②近隣に住む人たち ③みつわのところにもまた新しいスーパーが入っても同じことが繰り返されるから。また、車に乗れない人は買い物が大変で、遠くまで買い物をしに行くのに電車やバスなどではお金がかかるから。	
グループ 4	①買い物利用者に配慮した環境づくりに関する問題 ②買い物する人全般 ③みつわが閉店した理由の一つと考えられる公共環境の悪さを改善しなければ、みつわ跡地で新しい店が開業しても採算が取れないかもしれないから。	

グループ 5	①移動手段が限られている人の買い物 ②高齢者 ③遠くのスーパーまで行くのも困難で、店が自宅に来ることもないので物品を入手するのが非常に難しい。
グループ 6	①高い地価で営業しなければならない問題 ②経営者、みつわを利用していた人 ③買い物難民問題が生じたのはみつわが閉店したことが原因なのではないかと考え、みつわの跡地に他のテナントが入れば買い物難民問題が解決されると考えたため。
グループ 7	①交通手段の整備 ②交通手段のないお年寄り ③買い物のたびに疲れ、ストレスを感じると買い物に行くのが嫌になってしまう。そこで、買い物に行くことを楽にするために、交通手段を整え、品ぞろえの良いホームセンター等に行き、大きい荷物も買えるようにする必要があるから。
グループ 8	①移動手段 ②高齢者、学生、体の不自由な人 ③気軽に買い物に行けなくなったことにより、生活リズムにも変化が生じ、また代わりとなるスーパーが近くになく、行くとしても交通費がかかる。移動の問題は多くの人が困ることだと考えられるから。
グループ 9	①交通手段の問題 ②お年寄りなど ③みつわのところに新しいお店を立てても、みつわのときのようにつぶれてしまったら意味が無く永続的な解決策にはならない。また、みつわがあった時から20分かけてみつわに行っていた人もいて、跡地に新しい店が建っても、もともと買い物難民であった人の解決策にはならない。また、若い人は自転車ですぐ買い物に行けるかもしれないけど、お年寄りは体力的な問題で手段が限られてしまうから。

《6・7・8時間目》解決の選択肢を出す、解決の選択肢検討

学習活動	学習支援	学習内容（実際に出た意見）
○前時の学習を振り返る。	・前時で各グループが特定した問題を授業者がまとめたものをグループに配布し、学習を振り返らせる。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> どのような解決策を出せば特定した問題を解決することができるだろうか。 </div>		
○VTRから買い物難民問題に対する行政やNPO、企業の取り組みを知り、見終わった後どういった取り組みがなされていたか答える。 ○各グループで特定した問題に対する解決策の仮説を立て、ワークシートに記入する。	・VTR「かなざわジャーナル 買い物弱者を救え!!～買い物支援ビジネスの挑戦～」(北陸朝日放送：2012年1月22日放送)を流す。 ・ワークシートを配布し、仮説と仮説を立てた理由を記入させる。	・コンビニボックス。 ・御用聞き。 ・移動販売。 ・タクシーによるスーパーへの送迎。等 ※各グループの仮説のみを紹介。
グループ1	買い物難民の人たちに買い物をしやすくするためのサービスや取り組みを紹介する広告をつくる。	
グループ2	各お店の前に停車する無料もしくは低価格のバスを設置する(商品券を提供してお客を呼ぶ)。 買い物用にかごを大きめにした無料自転車(電動自転車)を貸し出す。 歩道にアーケードをつけて雪の日でも歩きやすくする。	
グループ3	商店街の顧客層が半径1km圏内の人が多いため、その層を拡大させる。えちぜん鉄道を無料化する。	
グループ4	交通手段を改善する。バスで宅配できるシステムをつくる。 スーパーのチラシの隅にバスの無料券をつけるなど、バスやタクシーとスーパーの関係を強くする。	
グループ5	販売車が巡回する。市や県がバスを運行させる。買い物利用のタクシーを援助する。 買い物代行サービスを普及させる。置き薬方式(コンビニボックス)を行う。	
グループ6	市が土地を買い上げて建物を安く提供する。隣接する駅が土地を買い取ってその土地を貸す。 階毎に違うテナントを入れて土地代を割り勘にする。	
グループ7	店と店とを直接行き来する専用のバスを走らせる(店の負担で、あるいは有料で、あるいは税金で)。	
グループ8	買い物専用のバス路線を増やす。安くて通る頻度の高い、乗りやすいバスをつくる。 乗合バスをつくる。食料品の移動販売。小さなコンビニをつくる。重いもの(米や水)は宅配する。	
グループ9	週に何回かバスのルートを変更し、老人が乗り降りしやすい場所に停車できるようにする。 車を持った学生が老人の送り迎えをする。	
○仮説を立てたグループから、特定した問題に対して行政やNPO、企業が実際に行っている取り組みをインターネット、電話調査、アンケート調査等で調べる。	・調査する際のポイントとして3点挙げる。 a) 実際に行われている取り組みをそのまま解決策としないこと。 b) 何がその取り組みにおいてうまく取り組まれているポイントなのか、またうまく取	

<p>○調査を進めながら解決策をまとめていき、各グループで解決策を考え、PP、Wordを使って解決策を示す。</p> <p>○解決策を示したPP、Word資料を印刷し1部提出する。</p>	<p>り組まれていない場合はなぜなのか、ということ意識して調査する。</p> <p>c) みつわ周辺の買い物難民問題においてその取り組みがうまくいくのか、インタビューしてきた内容やみつわ周辺の実情を踏まえながら考えること。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電話調査を行う場合は授業者が作成した注意点を参考にしインタビューを行わせる。 ・調査をしてわかったことはメモ（インターネットの場合は印刷も可）を取るよう促す。 <p>・調査した内容について授業者が適宜指導を行う。</p> <p>・解決策の作成に取り掛かる進捗は各グループに任せる。</p> <p>・授業者は次の発表の時間までに人数分資料を印刷しておく。</p>	
--	--	--

≪ 9・10時間目 ≫ 決定と行動、省察

学習活動	学習支援	学習内容（実際に出た意見）
<p>○前時までの学習を振り返る。</p> <p>○発表の説明を聞く。</p> <p>○各グループ発表時間（質疑も含む）10分で発表を行う（グループ1～9まで同じ流れ）。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各グループの解決策を示した資料を配布する。 ・発表の手順を説明する。 ・必ず質問をさせるよう工夫する。 ・コメント用紙を配布し、発表に対するコメントを記入させる。 ・発表後、質疑の時間を取り、積極的に意見が出るように促す。 	<p>※各グループが考えた解決策のみ示す。</p>
グループ1	買い物支援サービスを周知するための広告	
グループ2	無料レンタル自転車の導入、無料バスの運行、学生による高齢者宅へのホームステイ	
グループ3	田原町商店街の活性化	
グループ4	現在ある移動販売、路線バス運行のサービスを高齢者に（テレビ、ラジオ、新聞等で）周知する 移動販売車、路線バスに添乗員・説明員を配置しわかりやすいサービスを提供する	
グループ5	買い物代行サービスのみを行う団体を作る	
グループ6	みつわの跡地に違う種類の店を入れる	
グループ7	市で運行している路線バスの経路を増やす	
グループ8	地域密着型のコンビニを設営する	
グループ9	デマンド交通システムを用いた送迎システムの運営	
○コメント用紙に各グループに対するコメントを記入する（グループ1～9まで同じ流れ）。		
グループ1	地域に合わせたサービスを紹介しているが、取り扱うコミュニティが大きすぎるのが残念。複数のプランを提供した場合、利益の面でプラスになるかを考えるべきだと思う。	
グループ2	無料バスのおかげで店の利益が上がるかもしれないが、市や企業の援助なしでは赤字になると思う。	
グループ3	買い物難民となっている人たちのための解決策のはずなのに、若年層の人たちを集めようとしている。これだと、ただ田原町を活性化するだけで買い物難民の人たちの助けには繋がらないと思う。	
グループ4	人件費、広告費を抑える方法を提案できると良かった。広く多く、サービスを広めるのが解決策だったが、広まった後は、機能するかが次の問題になると思う。	
グループ5	買い物代行サービスのみをの団体を作り、ニーズに応えるのは良いと思うが、その分コストがかかったり、他団体との連携が大変だと思う。	
グループ6	アンケート結果は年齢によって変わるので、高齢者や近所の人にも調査すると良いと思う。	
グループ7	バスの経路を増やすのは、メリットとしての収益よりも、デメリットでのコストのほうが大きいので赤字になり、実施しにくいと思う。コストの問題を解決するための案があると良い。	
グループ8	地域の人の声を聞いて、品物を仕入れるので、すごくいいと思った。経営面としては、市や周りの人の協力がすごく必要だと思う。	
グループ9	高効率化が進んでも、運転手やガソリン代が必要であることは変わらず、システム導入による費用などもかかり、採算をとるのは、それほど簡単ではないような気がした。	

○発表を終え、自分たちの発表をコメント用紙を見ながら振り返る。		
自分たちの解決策を実現するためにはどのような点を考えればよいのか。		
○グループごとに発表で受けた質問やコメント用紙の内容などから自分たちの解決策が実現するために現時点で考慮しなければならない点を考える。	・授業者がコメントを資料にまとめて配布する。 ・発表で見えた課題を見直させる。	※各グループの「キーワード」のみを紹介。
○自分たちの解決策を実現させるために考慮すべき「キーワード」を掲げながら発表する。	・グループごとに考えさせ、実現のために考慮しなければならないことを「キーワード」としてワークシートに記入させる。	
グループ1	「クーポン付フリーペーパー」「折り込みチラシによる特集」	
グループ2	「市・企業のサポート」「お金がかかる」	
グループ3	「広告代はかからない」「高齢者重視」	
グループ4	「人件費・広告費を抑える方法」「バスの停留所までが遠い」	
グループ5	「掛かる費用の問題」「他団体との連携」	
グループ6	「地域住民の要望を聞く」	
グループ7	「コスト」「ルート計画」	
グループ8	「コスト」「人手不足」	
グループ9	「買い物時間の計算」「集客方法」	
○解決策を実現するために考慮すべき共通点があることを理解する。 ○学習を振り返る。	・グループが挙げた「キーワード」を用いながら説明する。 ・今までの活動を問題解決のステップに基づいて整理する。	・自治体であれ企業であれNPOであれ、事業維持のために解決策の「コスト」「収益」「ニーズ」といったことを考えなければならない。 ・問題への着目→現状把握→分析→問題の特定→解決の選択肢を出す→選択肢検討→決定と行動→省察というプロセスを踏んできた。 ・問題解決のためにステップを踏む必要がある。

6. アンケート結果から見える市民性の育成

本実践の受講者43名に対してプレ・ポストのアンケートを実施した（アンケート実数は37名）。アンケートの内容は棚橋ら（2010）を参考に、大学院生及び教員で考えたものである。アンケートの内容は以下の通りであるが、大きく（a）よき市民としての行動と（b）自分が

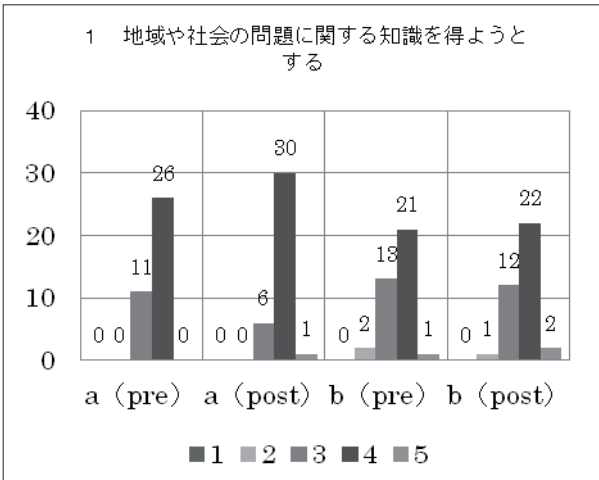
社会人としてとるであろう行動に分かれている。（a）では市民性を理解しているかを、（b）ではよき市民として自分が行動するかを図ることを目的としている。以下アンケート結果の分析から本授業実践が市民性の育成に資するものか検証する。

<p>a. 次の文は、よき市民とは何か、または市民がとる行動とは何かを書いたものです。各文を読み、よき市民の行動としてどのくらい重要か、最も合う番号に○をつけて下さい。また、そう考えた理由も書いて下さい。</p> <p>項目：1 地域や社会の問題に関する知識を得ようとする 2 地域や社会の問題を自分に関係する問題と捉え考える 3 地域社会で人々のためになる活動をする 4 地域や社会の問題に関する討論をする</p> <p>選択肢：1（重要でない）2（あまり重要でない）3（いくらか重要である）4（重要である）5（わからない）</p> <p>b. 次の文は、社会人がとる行動について書いたものです。あなたが社会人になったらすることと一致する番号に○をつけて下さい。</p> <p>項目：1 地域や社会の問題に関する知識を得ようとする 2 地域や社会の問題を自分に関係する問題と捉え考える 3 地域社会で人々のためになる活動をする 4 地域や社会の問題に関する討論をする</p> <p>選択肢：1（しない）2（たぶんしない）3（たぶんする）4（する）5（わからない）</p>
--

（棚橋ら「世界水準からみる日本の子どもの市民性に関する研究」（2010）を参考に本リテラシー群の大学院生及び教員作成）

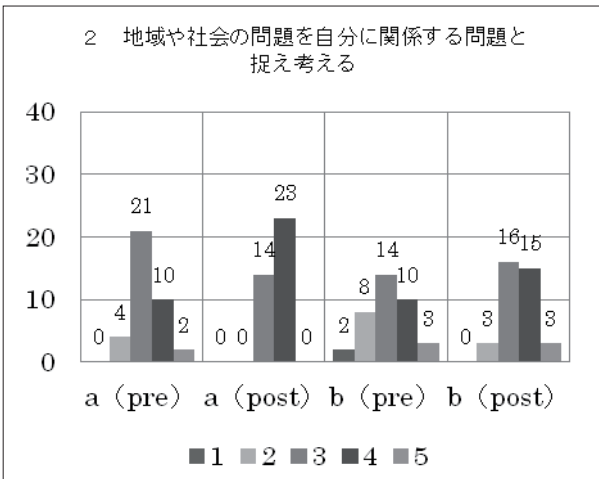
(1) 全体の総数結果から見える項目ごとの傾向

まず全体の総数結果から見える傾向を捉えたい。アンケート全体の傾向を (a) と (b) のプレ・ポストより項目ごとにグラフ化し整理した。それが以下続く4つのグラフである。



この項目に関して (a) においては重要な要素とされていることが分かる。プレ・ポストの結果, 若干「重要である」が増加している。また (b) においては, 学生は概ね重要であるというポジティブ傾向が見られる。プレ・ポストの結果, 大きな変化は見られなかった。

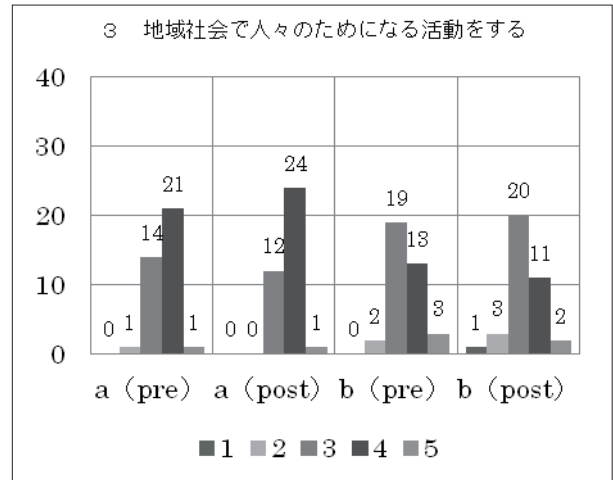
この項目に関する傾向としては, 授業を受ける前から「知識を得ること」が重要であると考えられる傾向があり, 本授業を受けた学生は市民性について理解していると考えられる。また, (a), (b) とともに本授業を受けての変化はあまり見られなかった。



この項目に関して (a) においてはプレでは全体的にポジティブ傾向で「いくらか重要である」と考える学生が最も多かったが, ネガティブ要因も見られた。しかしポストではネガティブ要因はなくなり, 「重要である」と考える学生が最も多くなった。また (b) においては, プレでは全体的にポジティブ傾向であるが, ネガティブ要因が10人見られる。しかしポストでは, ネガティブ要因が3人と減少し, ポジティブ傾向がさらに増加した。

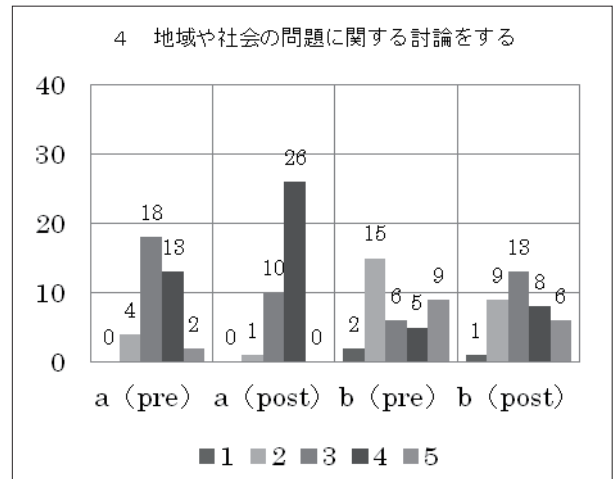
この項目に関する傾向としては, 本授業を通して「地

域社会の問題を自分の問題と捉え考える」ことへのネガティブ傾向が減少しポジティブ傾向が増加しているため, 本授業が学生の意識変化に影響を与えたと推測される。



この項目に関して (a) においては重要な要素とされていることがわかる。プレ・ポストの結果, 大きな変化は見られなかった。また (b) においてはプレ・ポストにおいて全体的にポジティブ傾向が見られたが, ポストにおいてネガティブ要因が若干増加した。

この項目に関する傾向としては, 授業を受ける前から「地域社会における活動」を重要と考えている傾向があり, 本授業を受けた学生は市民性について理解していると考えられる。一方で自分の行動に関して本授業を受けてネガティブ要因が若干増加している。



この項目に関して (a) においてはプレでは全体的にポジティブ傾向で「いくらか重要である」と考える学生が最も多かった。一方ポストでは「重要である」と考える学生が増加, 最も多くなった。また (b) においては, プレでは全体的にネガティブ傾向であった。一方ポストではポジティブ傾向が増加した。

この項目に関する傾向としては, 本授業を通して明らかに市民性を理解し, また自分の行動としてもポジティブ傾向になっており, 本授業が学生の市民性に対して影響を与えたのではないかと推測される。

(2) (1) から見える全体の傾向

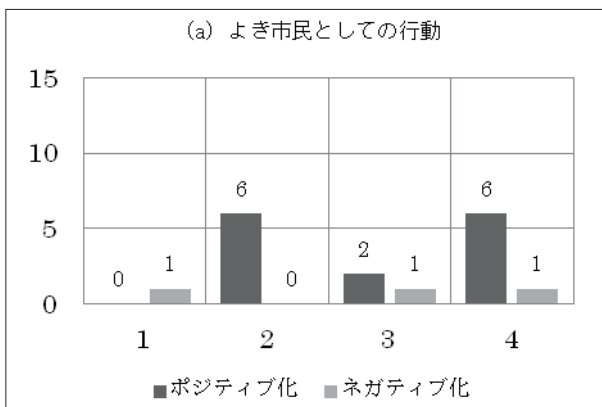
全体の傾向は以下の4点にまとめられる。

- ①市民性の理解として「地域や社会の問題に関する知識を得ようとする」と「地域社会で人々のためになる活動をする」の項目は、本授業に関係なく市民性として重要と考える傾向にある一方で、「地域や社会の問題を自分に関係する問題と捉え考える」と「地域や社会の問題に関する討論をする」の項目は、本授業を通して市民性として重要であると考えられる傾向が見られた。
- ②市民としての自分の行動として「地域や社会の問題に関する知識を得ようとする」の項目は、本授業に関係なく行動すると考える傾向にある。
- ③市民としての自分の行動として「地域や社会の問題を自分に関係する問題と捉え考える」の項目は、本授業を通してネガティブ要因が減少した一方で、「地域社会で人々のためになる活動をする」の項目は、本授業を通してネガティブ要因が若干増加した。
- ④市民としての自分の行動として「地域や社会の問題に関する討論をする」の項目は、本授業を通してネガティブ傾向からポジティブ傾向へと移り変わった。

(3) 個人内の意識の変化から見える項目ごとの傾向

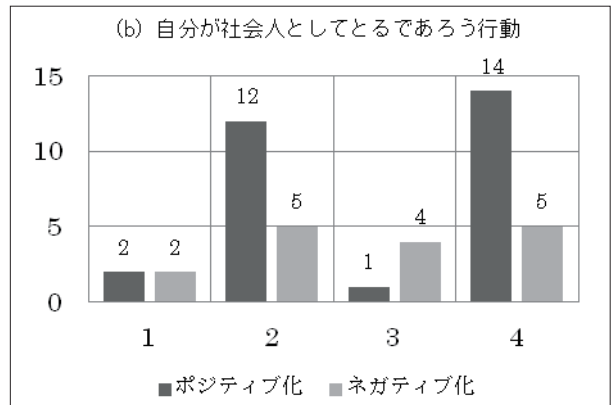
次に個人内の意識の変化（プレ・ポスト間の変容）の傾向を捉えたい。個人内の意識の変化は「ネガティブ要因がポジティブ要因に変化した」或いはその逆「ポジティブ要因がネガティブ要因に変化した」という変化を指標として図りたい。

例えばプレで「重要でない」「あまり重要でない」「わからない」と答えた学生が、ポストで「いくらか重要である」「重要である」と答えた場合「ネガティブ要因がポジティブ要因に変化した」と捉えカウントしていく（その逆も同様である）。またプレで「重要である」と答えた学生が、ポストで「いくらか重要である」と変化した場合には、結果としてポジティブ傾向にあるためカウントしない。以上の観点で (a) と (b) の2点に分けてグラフ化し整理した。それが以下続く2つのグラフである。



まず (a) では、「地域や社会の問題を自分に関係する問題と捉え考える」と「地域や社会の問題に関する討論をする」の項目で、ポジティブ傾向となっている。これらの理由として、「一市民として問題を考えるのは義務

だと思う」、「他の人と話し合うことで新しい考えや見方が生まれる」といった意見が挙げられている。本授業を通して、社会問題を考えることの意義や、討論によって新たな考えが生まれることに気付いたことが伺える。



次に (b) では、(a) と同様、「地域や社会の問題を自分に関係する問題と捉え考える」と「地域や社会の問題に関する討論をする」の項目で、ポジティブ傾向となっている。一方、「地域社会で人々のためになる活動をする」では、ネガティブ傾向が見られる。プレでは、「機会があればしたい」と考えていた学生も、ポストでは、「時間がない」、「人任せになりそう」と記している。本授業を通して、社会参加や問題解決には、多くの時間や能力が必要となることを実感し、社会人となってからは、社会参加への時間をとることができないと考えたのではないかと推測される。

7. 本研究の意義と課題—おわりに代えて—

「はじめに」で記したように、地域社会の喪失と相まって地域の問題を市民として解決する一種の市民性が低下している現状である。そのため、本研究では、市民として地域の問題を解決するといった市民性を育成することを目的とし、社会参加を目標・方法として取り入れた「問題解決型授業」の開発・実践を行った。このような授業を通して、学生は、「地域や社会の問題を自分に関係する問題と捉え考える」、「地域や社会の問題に関する討論をする」という2項目を重要と考える傾向が見られた。また、授業後のレポートでは、「人と協同することで、新たな考えや解決策を生み出すことができることに気付いた」と多くの生徒が記していた。このことから、本授業を通して、地域社会の問題を自分の問題として捉え、討論するという市民性は向上したことが伺える。

一方で、「地域社会で人々のためになる活動をする」という項目では、授業後にネガティブ傾向が見られた。地域社会の問題を自分の問題として捉え、話し合うことには積極的なものの、実際に問題の解決のために行動していくという市民性の向上までには至らなかった。

また、今回の実践では、以下の課題も残った。

①授業構成上の問題

本研究では授業構成をするにあたって、直接的に参加

する(地域社会へ提案する)学習を取り入れなかった。「地域社会で人々のためになる活動をする」ことにおいてネガティブ傾向になった要因を改善するために参加を取り入れる必要があるのか, その意義を確かめるためにも授業構成に「参加」を取り入れる必要がある。

②授業運営上の問題

授業運営において現場の声を丁寧にヒアリングできていなかった。現場の多様な意見をヒアリングするために, インタビュー事項の内容を社会学の先生方の助言を受けつつ作成すべきであった。また, 問題を取り巻く政治的・経済的状況を分析的に理解するためにも, 政治学, 経済学の先生方と協同して授業を運営していく必要があった。

以上の課題を残しながらも, 一定の有用性を得ることができた。さらなる改善を行うことで, 「社会参加・問題解決型授業」は, 行動的な市民性の育成に資するだろう。

最後に, 本研究はPISA型リテラシーの理解から授業プランの開発・実践と1年半に渡り各教科の教員と大学院生の協働により行われた。授業開発においては, 授業の内容・方法とともに, 授業の全体像—教科の枠組みを意識するのか, 或いは総合学習の形態をとるのか—, 教師の役割—社会認識を伴った探究活動へと導く「インストラクター」か, 或いは子どもの学びの筋を重視する「ファシリテーター」か—等, 授業観についても議論を積み重ねていった。このような教科, 授業観, 価値観等の異なる複数の者による授業プランの開発は難しさを伴う一方, 「教育」という大きな枠の中で議論・検討を通して授業を開発するという貴重な経験であった。協働実践研究プロジェクトで得られる経験を, 今後の授業開発に生かしていくことが必要と考えられる。

【註】

¹ 戸田善治がIEA世界調査報告書より, 世界及び日本の若者が「地域社会の中で, 社会運動団体に関する活動(地域社会で人々のためになる活動に参加する)」ことをよき市民の資質として考えている, と報告している。戸田善治「第3節 民主主義・市民性・政府に対する生徒の概念」棚橋健治ら『世界水準からみる日本の子どもの市民性に関する研究』(2010) pp.53-55

² 小原友行「第2節 日本の市民性教育改革への示唆」同上p.102

³ 棚橋健治「第1章 研究の目的・意義・方法」同上p.11

⁴ 先行授業実践として社会科では寺本誠「現代日本の新しい商業形態の変化とその課題—水戸市と東京のフードデザート問題を通して—」より, 家庭科では綿引伴子・大浦美雪・分校淑子「「捨て子ポスト」から見える家族・社会」荒井紀子編著『生活主体を育む 未来を拓く家庭科』ドメス出版(2006) pp.202-210より分析した。

⁵ 問題解決のステップは荒井紀子「家庭科のもつ現代的意味」荒井紀子編著『パワーアップ!家庭科 学び, つながり, 発信する』大修館書店(2012) pp.18-19より。具体は綿引伴子「キズりんごを活用しよう」同書 pp.124-126より。

⁶ 荒井紀子「家庭科のもつ現代的意味」同上pp.18-19

⁷ 学習プロセスは唐木清志著『子どもの社会参加と社会科教育-日本型サービス・ラーニングの構想-』東洋館出版社(2008)pp.64-66より。具体は同書pp.72-87より。

⁸ 同上p.63

⁹ 前掲⁶

¹⁰ 大友秀明「少子高齢化と社会科」日本社会科教育学会編『新版 社会科教育事典』ぎょうせい(2012) p.346

¹¹ 同上

¹² 文部科学省『高等学校学習指導要領解説 家庭編』開隆堂(2010) p.5

¹³ 同上p.4

【参考文献】

棚橋健治ら『世界水準からみる日本の子どもの市民性に関する研究』(2010)

荒井紀子編著『生活主体を育む 未来を拓く家庭科』ドメス出版(2006)

日本社会科教育学会編『新版 社会科教育事典』ぎょうせい(2012)

荒井紀子編著『パワーアップ!家庭科 学び, つながり, 発信する』大修館書店(2012)

唐木清志著『子どもの社会参加と社会科教育-日本型サービス・ラーニングの構想-』東洋館出版社(2008)

文部科学省『高等学校学習指導要領解説 家庭編』開隆堂(2010)

The Study of Fostering Citizenship through the Lesson Based on “Social Participation”: The Case of Curriculum Development for Competency and Literacy in 2011 and 2012

Kenta KODAMA, Nahomi YOSHIDA, Noriko ARAI, Mitsuyuki IREI, Toshiko MATSUDA, Hirobumi YAMAMOTO, Yasuhiro HASHIMOTO

Key words : Literacy of Solving the Problem, Social Participation, Citizenship, Aging Society

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
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
(株)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週間前に講師が集まって、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ため、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）借りの場合に、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 1.02×60 と入力すると 100×1.02^2 の値が出る。以下続けて \square 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てのファシリテーターがそれぞれの班での活動を支援した。

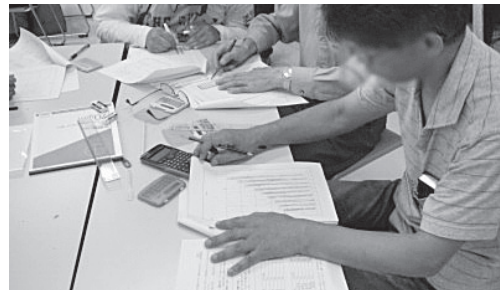


図1：グラフの作成作業

(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	$1 (1+0.02 \times 5)$
2/末	1万円	4	$1 (1+0.02 \times 4)$
3/末	1万円	3	$1 (1+0.02 \times 3)$
...

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：

$$1+(1+0.02 \times 1)+(1+0.02 \times 2)+(1+0.02 \times 3) \\ + (1+0.02 \times 4)+(1+0.02 \times 5)=5.3$$

・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、

$$S=1+1.02+1.04+1.06+1.08+1.10 \\ +) S=1.10+1.08+1.06+1.04+1.02+1 \\ \hline 2S=2.10+2.10+2.10+2.10+2.10+2.10$$

上下に並んだ項の和は全て2.10なので、 $2S=2.10 \times 6$ すなわち、 $S=2.10 \times 6 / 2 = 5.3$ 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、

$$S=1+1.02+1.02^2+1.02^3+1.02^4+1.02^5 \\ -) 1.02S=1.02+1.02^2+1.02^3+1.02^4+1.02^5+1.02^6 \\ \hline -0.02S=1 \quad \quad \quad -1.02^6$$

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 $r (\neq 1)$ 、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 $(2+119 \times 0.02) \times 120 / 2 = 262.8$ 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。

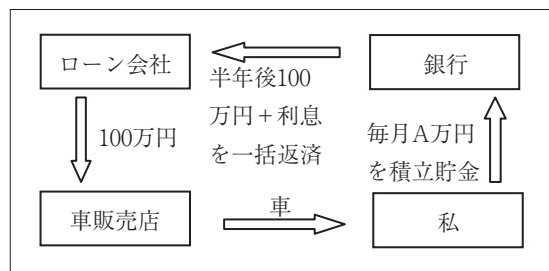


図2：仮想銀行を加えた返済モデル

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ている。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、 $100 \times 1.02^6 = 112.6162$ 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

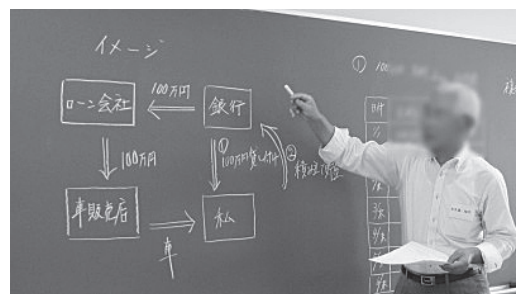


図3：仮想銀行返済モデルの説明

$$S=A(1.02^6-1)/(1.02-1)=6.3081A$$

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を求めるといった課題を出した。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 $S=N \times A$ 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 $S=N \times A$
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

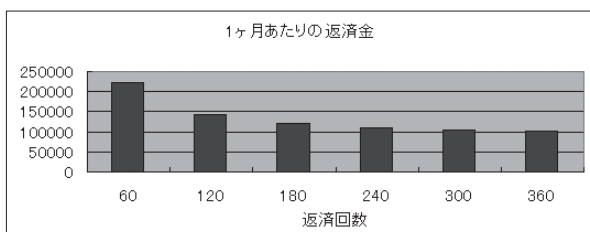


図4：返済回数と毎月の返済金

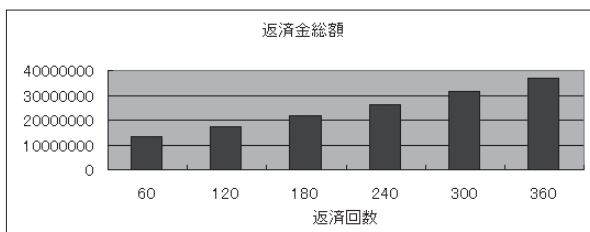


図5：返済回数と返済金総額

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円の返済なので、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、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

回数 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、 $I_n=1028.61-28.61 \cdot 1.01^n$ 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）。

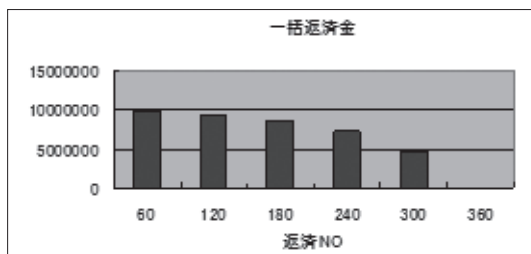


図6：ローン残金（一括返済金）の推移

グラフから、元金が半分になるまでに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済みますか？

$C=20$ の支払で残金 I_n が0になる n を求めたいので、

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

$$1.01^n=2$$

$$\therefore n=\log_{1.01} 2=\log 2/\log 1.01=69.65$$

つまり70回（5年10ヶ月）で払い終える。毎月10.2861万円を30年掛かったの、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、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。

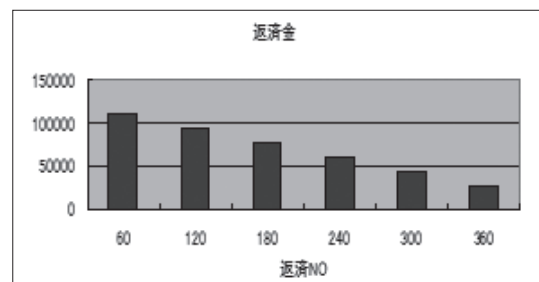


図7：元金均等払いのローン残高の推移

元金均等払いでは、毎月の返済金 C_n も等差数列となり、

$C_n = 0.01 I_0 + 1.01 G - 0.01 G_n = 12.8056 - 0.02778n$ 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。

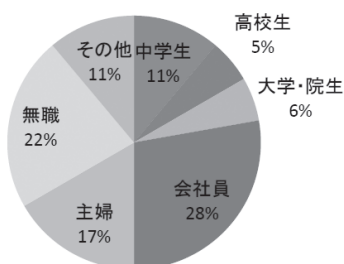


図8：アンケート質問1

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。

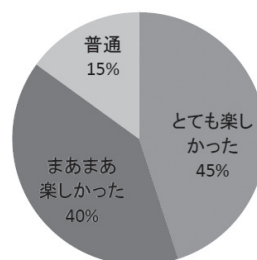


図9：アンケート質問2

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。

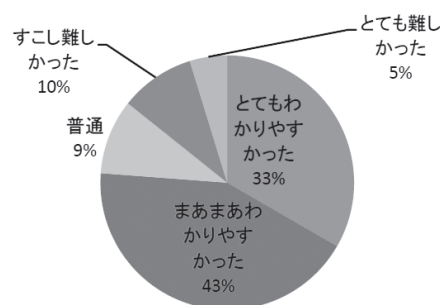


図10：アンケート質問3

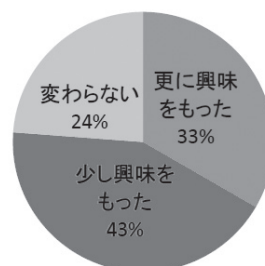


図11：アンケート質問7

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, 小川東, 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