

1 はじめに

現行の高等学校学習指導要領では「探究」が中心的なキーワードになっており、探究的な学習を中心としたカリキュラム編成がなされている。そして、探究的な学習の充実に欠かせない視点が、情報教育との関連である。学習指導要領によると、共通教科情報科「情報Ⅰ」では、「効果的なコミュニケーションの実現、コンピュータやデータの活用について理解を深め技能を習得するとともに、情報社会と人との関わりについて理解を深めるようにする。」等が目標に示されている。データの活用に関する学習では、データを問題の発見・解決に活用するために、必要なデータの収集について、選択、判断する力、それに応じて適切なデータの整理や変換の方法を判断する力、分析の目的に応じた方法を選択、処理する力、その結果について多面的な可視化を行うことにより、データに含まれる傾向を見いだす力などが養われている^[1]。「情報Ⅰ」で育まれるデータを適切かつ効果的に活用する力は、より深い探究的な学習を展開する上で重要なものである。身に付けたデータの利活用に関する力を他教科・科目等の学習において積極的に活用することで、情報活用能力を高めることができる。また、学習指導要領には共通教科情報科と他教科等の学習を関連付けることの重要性が示されている^[2]。他教科・科目等の学習と関連付けることで、他教科・科目等の学習を深めることが期待できる。

このようなことから、探究的な学習の基礎として、具体的なデータ収集や分析手法、データの信頼性や有用性の評価といった、情報の科学的な理解に基づく情報活用能力の習得を目指し、「数学Ⅰ」におけるデータの分析に関する単元と関連付け、地域経済分析システム「RESAS」を利用したデータの活用に関する授業実践を行う。

2 授業の概要

(1) 単元の目標

データを収集、整理、分析する方法について理解し、技能を身に付けるとともに、データの収集、整理、分析及び結果の表現の方法を適切に選択し、実行し、評価し改善することができる力を身に付ける^[3]。また、情報の実習に対する不安や苦手意識を軽減させ主体的に学ぶ態度を養うとともに、地域社会への関心を高める。

(2) 対象学級

対象学級は第1学年普通科1学級（21名）である。対象学級の生徒は、1年次において「情報Ⅰ」2単位及び「数学Ⅰ」5単位を履修しており、「数学Ⅰ」のデータ分析に関する単元の学習を終えている。

(3) 授業実践

授業は単元「情報通信ネットワークとデータの活用」の「データ分析」において、

2023 年 11 月に 6 単位時間実施した。

ア 表計算ソフトウェアによるデータ活用（2 単位時間）

自分の意見を主張する際、データを根拠にすることの必要性について簡単に説明した後、「(1)都市部より地方の方が高齢化が進んでいる。(2)都市より地方の方が出生率が低い。(3)地方から都市へ人口が流出している」という 3 つの質問を Yes/No 形式で投げかけ考えさせた。次に、データ分析の考え方について理解させるため、RESAS からダウンロードしたデータ（実数値及び推測値）を抽出、加工し、①全国・愛媛県・松山市・西予市の 2020 年・2030 年・2040 年における 5 歳階級別推計人口、②愛媛県における市町村別の合計特殊出生率・人口密度・社会減率及び高齢化率、③愛媛県における市町村別の県内人口移動推移を表計算ソフトウェアのファイル形式で用意したものを配布した。まず、①のデータを使用して、2020 年、

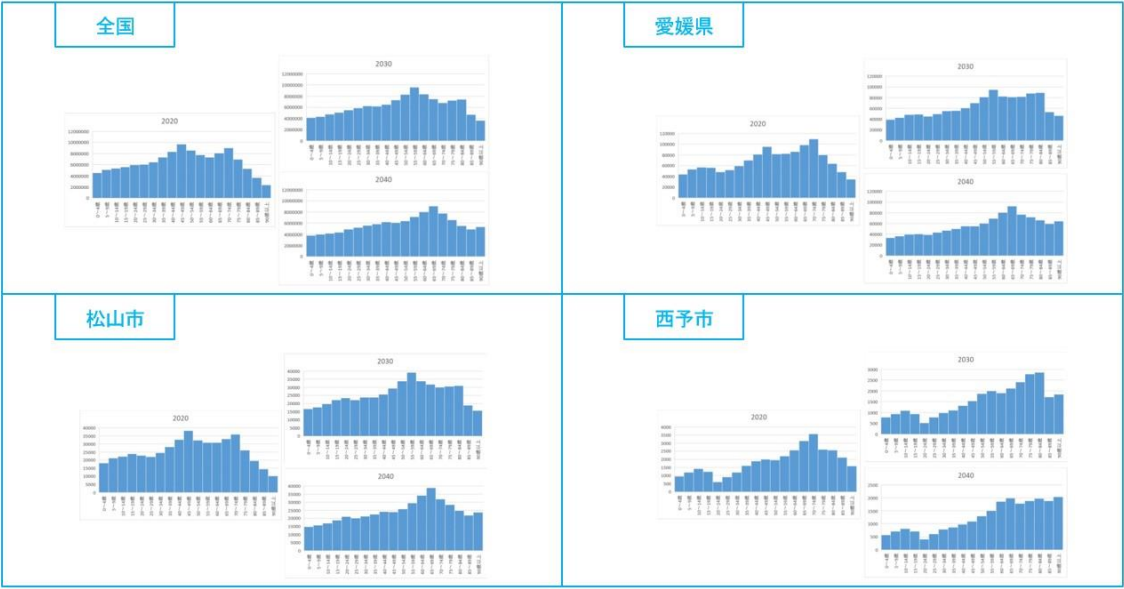


図 1

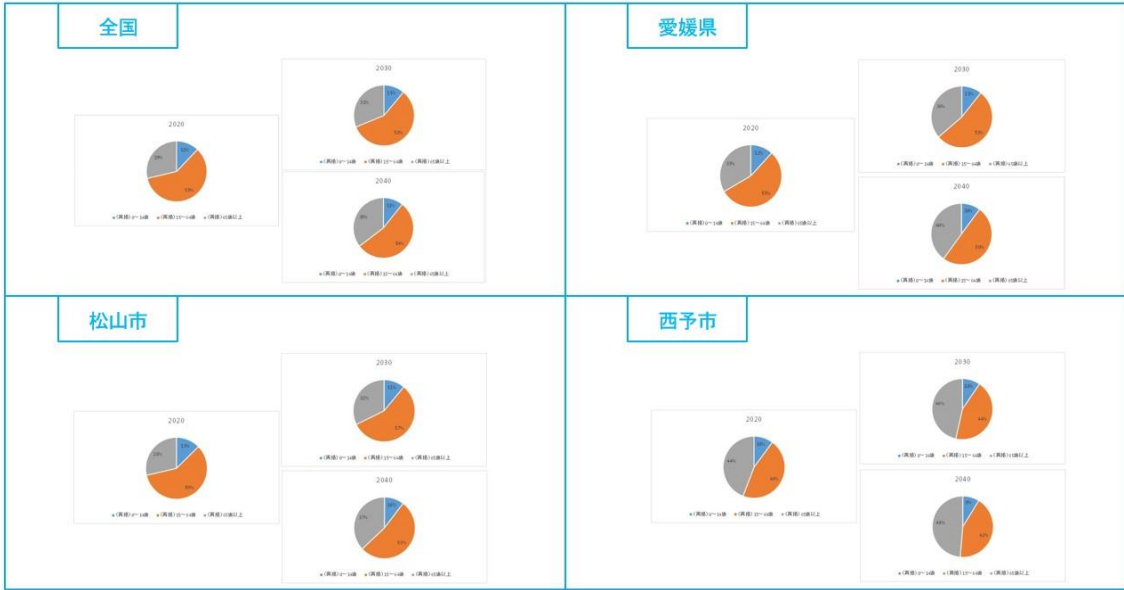


図 2

2030 年、2040 年における、全国、愛媛県、松山市、西予市の 5 階級別人口推計からヒストグラムを（図 1）、年少人口（0～14 歳）、生産年齢人口（15～64 歳）、老年人口（65 歳～）から円グラフを（図 2）それぞれ作成してデータを可視化するとともに、潜在扶養指数及び高齢化率を算出させ（表 1）、それぞれを比較した。

表 1

	潜在扶養指数			高齢化率		
年	2020 年	2030 年	2040 年	2020 年	2030 年	2040 年
全 国	1.450001856	1.364931434	1.168849075	0.286783402	0.311937399	0.353464008
愛媛県	1.210350264	1.128441591	0.996622439	0.334117055	0.362884654	0.399720528
松山市	1.422073599	1.308798790	1.110473960	0.286333834	0.322672681	0.370035951
西予市	0.842184970	0.784992436	0.741774749	0.441603356	0.464962539	0.486159024

ここで、「数学 I」で学習した度数分布、ヒストグラムとデータの散らばりに関する内容と関連付けながら考察した。生徒は、グラフを比較することによって、「全国より愛媛県の方が 65 歳以上人口の割合が高い。西予市は約半数が高齢者である。潜在扶養指数 10 年ごとに 14 歳以下の人口が減少している。愛媛県、松山市、西予市のヒストグラムで 15 歳～29 歳人口あたりが窪んでいて、西予市は顕著である。」などの意見があった。また、表 1 の数値データを読み取った結果から、「全国的に潜在扶養指数が下がっている。愛媛県では 2040 年には大人 1 人で子ども、お年寄り 1 人を支えられなくなる。西予市はすでに潜在扶養指数が 1 を下回っている。全国的に高齢化率が上がっている。愛媛県の 2040 年は 10 人中およそ 4 人が高齢者となる。松山市の高齢化率は愛媛県全体より全国に寄っている。」といった意見があがった。

次に、②のデータを使用して、合計特殊出生率と高齢化率、人口密度と高齢化率、社会減率と高齢化率の散布図を作成するとともに、CORREL 関数を使って相関係数を算出させた。なお、人口密度は市町村の面積（100 ㎡）に対する市町村人口の割合としている。ここでも「数学 I」で学習したデータの相関に関する内容と関連付けながら比較した。さらに、③のデータを使用し、愛媛県の市町村を人口密度を基に都市と地方に分け（都市≧人口密度(10)≧地方）、2012 年から 2020 年までの人口増減を基に、折れ線グラフを作成した。作成したものの例を図 3 及び表 2 に示す。

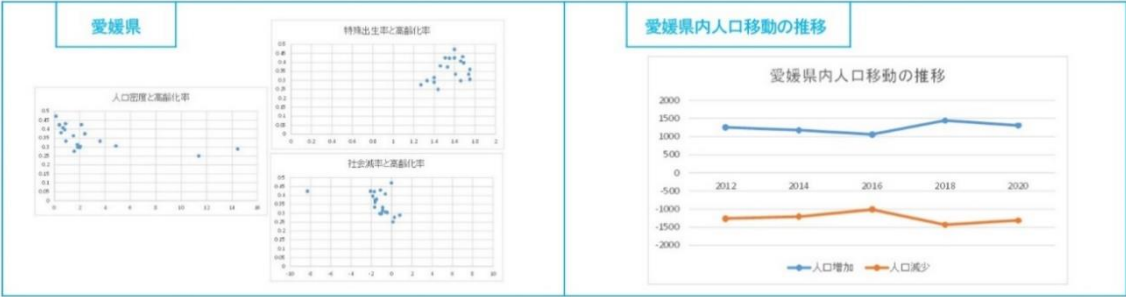


図 3

表 2 相関係数表

	合計特殊出生率	人口密度	社会減率
高齢化率	0.330108744	-0.580542931	-0.432027532

「数学Ⅰ」で学習した内容を確認しながら散布図と相関係数を基に考察すると、「合計特殊出生率と高齢化率には弱い正の相関傾向が見られるが、ほぼ相関がないといえる。人口密度と高齢化率は負の相関がある。社会減率と高齢化率は負の相関がある。」といったことが確認できた。また、愛媛県内人口移動の推移を表した折れ線グラフと数値データからは、地方から特定の都市に集中して移動していることがわかった。

以上を踏まえて、最初の3つの質問を再び投げかけた。「都市部より地方の方が高齢化が進んでいるといえる。都市より地方の方が出生率が低いとはいえない。地方から都市へ人口が流出しているといえる。」という意見があがった。生徒たちはデータ分析の結果から推察し、根拠のある自分の意見を持つことができた。

イ RESAS の使用及びその活用方法について（1 単位時間）

導入では、データを根拠に意見を主張するためのデータの選択や表現の重要性、RESAS を使ってできることについて示し、RESAS で愛媛県松山市の 2020 年及び 2045 年における人口ピラミッドを表示して見せた後、実際に RESAS を使って、自身の居住地の人口ピラミッドを表示させた(図 4)。

その他、人口増減

や将来人口推計、人口メッシュ等の機能を使って可視化されたデータを確認したり、他地域と比較したりするよう伝え、自由に RESAS を使用させ、可視化された情報を比較するなどして考察させた。

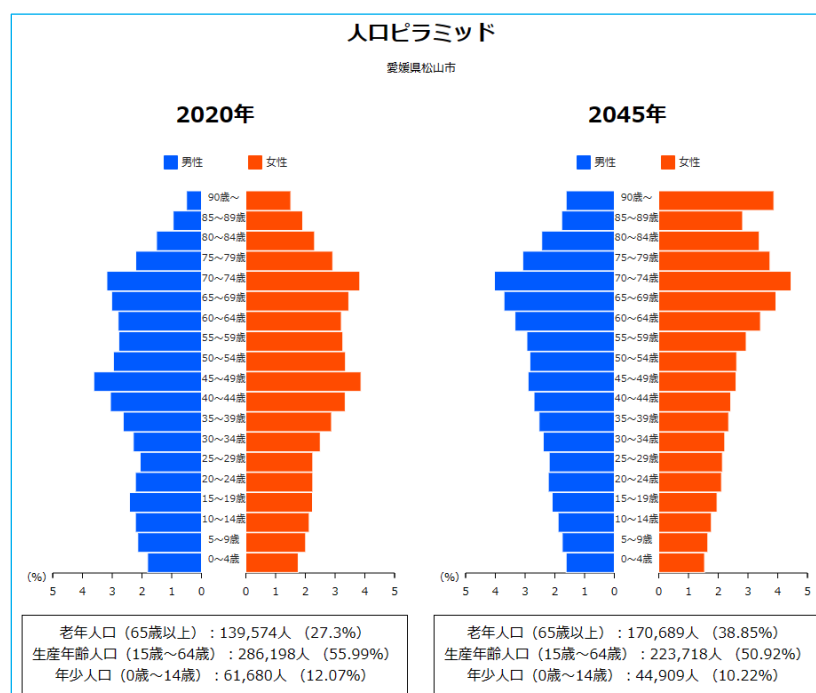


図 4

ウ グループワークによる探究（2 単位時間）

2～5 人にグループ分けを行い、各グループで実際に分析したい地域を設定させた。各グループで RESAS の人口データを基に設定した地域の問題を発見し、データを収集、整理・分析した結果を考察し、解決策を提案させた。活用するデータは人口データに限らず、RESAS にある他のデータや、各自治体 HP にある各種統計データ等、RESAS 以外のデータ等も活用すること、発見した課題について各自治体でどのような取り組みをしているのかについても調べることを伝えた。各グループはプレゼンテーションソフトでスライドを作成し、まとめたものを単元の最後に

発表するよう予告するとともに、ループリックによって発表を相互評価するため、ループリックによる評価の観点について提示した（表 3）。

表 3

		1 点（不十分）	3 点（標準）	5 点（良い）
協働	①チームワーク	あまり協力ができていない。	グループで役割分担してできている	それぞれの個性をいかして役割分担があり、グループで協力して作業が行われている。
データ分析	②分析	個人の思ったことである。データをもとに分析されていない。	RESAS等のデータから分析されている。	現状が複数のデータをもとに論理的に分析されている。
	③結論	発表全体が論理的に展開されていない。説得力がない。	データや資料をもとに仮説や結論が論理的に説明されている。	データだけでなく具体的な例を挙げ論理的で説得力のある発表である。
スライド	④デザイン	スライドが見えづらい。わかりにくい。	スライドが見やすいように工夫がある。	スライドが全体としてまとまりがあり、美しい
	⑤データの加工 出典の明示	何のデータかわからない。グラフや表が見えない。	何のデータかわかる。データをグラフや表として加工している	グラフが見やすく、わかりやすく加工されている。データの出典の明示がされている。
発表	⑥話し方	声が小さい。文章を読んでいるだけ。	スライドに合わせて大きな声で発表できている。	問いかけや声の強弱があり、わかりやすい発表である。
	⑦時間	短すぎる・時間オーバー	時間内前後で発表されている	

【出典】
内閣官房デジタル田園都市国家構想実現会議事務局 内閣府地方創生推進室 ビッグデータチーム RESAS 副教材作成委員会，授業用資料

エ 発表及び相互評価（1 単位時間）

各グループでまとめたものを発表した。発表の概約を表 4 に示す。発表は 1 グループにつき 5 分以内とし、1 グループの発表後に質疑応答の時間を 2 分設けた。その後、質疑応答の内容を踏まえて各班でリフレクションした。

表 4

愛媛県の少子高齢化問題
愛媛と広島の地域比較
都市と私たちの故郷 （東京と愛媛の比較）
愛媛県と青森県の人口と経済比較
東京都と沖縄県の人口推移

3 学習に関する調査及び結果とその考察

授業後の感想を計量テキスト分析ソフト KH Coder を用いてテキストマイニングを行った。共起ネットワーク（Modularity）を出力すると 5 のサブグラフが出現し、内容を KWIC コンコーダンス機能で確認してラベリングを行った（図 5）。その結果、「パソコンを使って表やグラフを作ったり、計算したりできるようになった。表計算ソフトや RESAS を使うと簡単にデータを活用することができることがわかった。RESAS はデータを使う上で便利なツールだと思う。」といったデータ活用に関する内容の他、「今回の授業で出来るようになったことを、今後の学習に活かしたいと思う。」といった、今後の学習に対する積極的な姿勢に関する内容、「自分が住む地域の現状を知ることができた。」という地域社会に目を向けた内容の感想が示された。

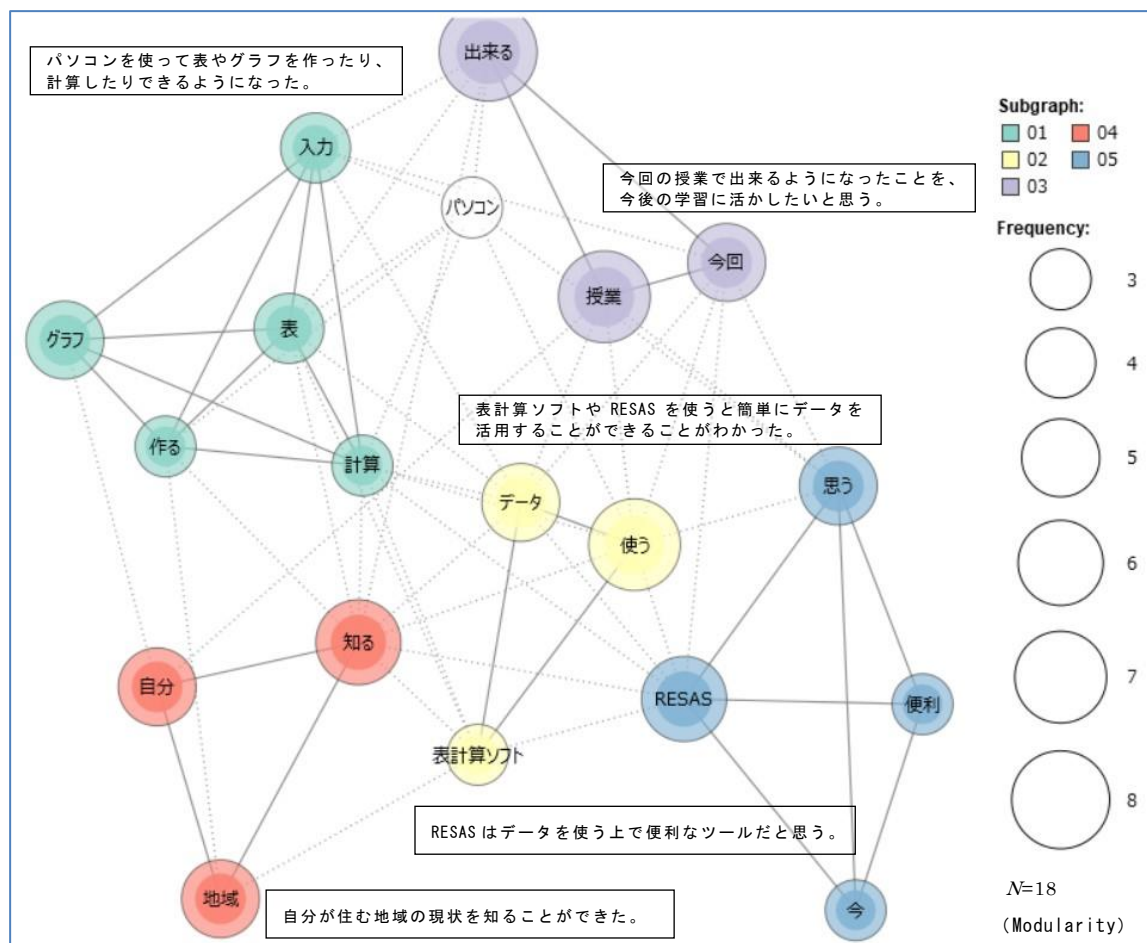


図 5

また、学習者の授業前後の変容を測るため、授業前と授業後に同じ質問項目による調査をオンラインによるアンケートで実施した。本授業が、情報の実習に対する不安や苦手意識の軽減、学習効果を高めるための主体性向上の手立てとして、本授業の題材が適切であるかどうかを判断するため、測定尺度として森山ら（2010）が開発した『『情報とコンピュータ』における生徒の自己効力尺度』36 項目^[4]及び竹内（2021）が作成した「主体的な学び態度尺度」10 項目を用いた^[5]。それぞれ 4 件法（4…とてもあてはまる，3…あてはまる，2…あてはまらない，1…まったくあてはまらない）により調査し、得られたデータを t 検定で統計処理したところ、自己効力尺度のうち、「課題に取り組むときは、だいたい自分の思い通りに失敗せずに解決できる自信がある。」の項目において 5%水準で有意差が確認された。また、主体的な学び態度尺度のうち「何かを自発的に学ぶことは楽しいことだ。」という項目においても 5%水準で有意差が確認された。このことから、本授業における学習活動が、提示された課題や探究的な学習において自ら設定した課題を解決することに対して自信を持たせ、自発的に学ぶことが楽しいと感じるきっかけになったのではないかと考えられる。ただし、今回の調査はサンプルサイズが $N=17$ と小さいため、参考程度に留める。今後の課題として、サンプル数を増やし精度を高めることが必要である。

4 おわりに

実データを活用する学習を通して、探究的な学習の基礎となる情報の科学的な理解に基づくデータ活用をはじめとした情報活用能力を習得させるとともに、主体的に学ぶ態度を養いながら地域社会への関心を高めることを目指した。RESASは必要なデータを探して、収集したデータを目的に応じて表計算ソフトウェア等で整理したり、加工したりする作業を経て可視化するという手順によらず、誰でも簡単にデータ活用ができるという点で学習に導入しやすい。また、地域社会の実数値や推測値を実際に活用するという体験は、データ活用の経験を積ませて情報活用能力を高めるとともに地域社会に目を向けるきっかけとなると考えられる。この学習を、総合的な探究の時間をはじめ他教科・科目等の学習と関連付けることで、さらなる学習の深化が期待できる。

参考文献

- [1] 文部科学省(2018)高等学校学習指導要領（平成30年告示）
- [2] 文部科学省(2018)高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 情報編
- [3] 内閣府 地方創生推進室 ビッグデータチーム・経済産業省 地域経済産業調査室，
RESAS-地域経済分析システム，<https://resas.go.jp/#/13/13101>
- [4] 森山潤，加藤靖志，宮川洋一，上之園哲也（2010）中学校技術科「情報とコンピュータ」における生徒の自己効力の構造と形成要因，兵庫教育大学研究紀要第37巻，pp103-111
- [5] 竹内謙彰（2021），主体的学び態度尺度の作成，立命館産業社会論集，第57巻，第1号，pp.79-92