

問いの生成を軸とした探究型学習(1学年)

～世の中の現象(人口推移)について数学を用いて解決しようとする生徒像をめざして～

永原 益穂

鳥取大学附属中学校 数学科

E-mail: nagaharam@tottori-u.ac.jp

NAGAHARA Masuo (Tottori University Junior High School): Inquiry-based learning (1st grade) centering on generating questions. —Aiming for a student image that tries to solve the world phenomenon (population change) using mathematics

要旨 — 授業者は、新たな問いの生成を生み出すための Q_0 を設定し、Q and A を繰り返す探究の経路を図式化した QA マップを作成する。本研究は、世の中の現象(人口推移)について数学を用いて解決しようとする生徒像をめざし、作成した QA マップと実際の授業展開との差異を検証していくことを目的とする。

キーワード — 問いの生成, QA マップ, 思考を続ける生徒像

Abstract — The teacher sets a Q_0 to generate new question generation, and creates a QA map that diagrams the route of inquiry that repeats Q and A. The purpose of this research is to examine the difference between the created QA map and the actual lesson development, aiming at the image of students who try to solve the world phenomenon (population transition) using mathematics.

Key words — Question generation, QA map, student image to keep thinkings

1. はじめに

1.1 全国学力学習状況調査の結果概要と新学習指導要領について

令和4年度の全国学力・学習状況調査の調査結果を踏まえた学習指導の改善・充実において次の内容が掲げられた。「事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実がなされるべきである。様々な問題を数学を活用して解決できるようにするために、問題解決の方法に焦点を当て、表・式・グラフなどの『用いるもの』と、それらを問題解決するためにどう用いたかといった『用い方』を明確にして問題解決の方法を説明する活動を充実することが大切である。その際、問題解決の過程を振り返る場面において、解決の見通しをもつ場面で出された方法の説明として不十分なものを取り上げて吟味し、より洗練された表現に高めていく工夫が考えられる。」このことから、数学的に説明する活動を授業

の中でどのように実践するかという視点が必要であり、問題解決の過程を振り返る場面でもより洗練された表現に高めていく工夫がなされることも必要となる。

また、中学校学習指導要領(平成29年告示)解説の「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力」の項目について、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。」とされている。つまり、授業の中で日常の現象を数学を使って論理的に説明をしたり、課題解決に向けて、他と協働したりして思考錯誤する中でやりくりをしながら問題解決を図っていく授業展開を目指すことが必要となる。

1. 2 本校数学科の取り組みと研究の目的

本校数学科では、問題解決学習等の授業を通して育てたい生徒の姿を次の3点にまとめている。

- ①困難に直面しても、果敢に立ち向かい克服していこうとする生徒。
- ②学んだ数学的な見方・考え方(知識・技能等)を、学んだ以上に使いこなせる(実践できる)生徒。
- ③学んだことを生かしつつ、既存の認識を越えてさらに新しいことを生み出せる生徒。

従来の授業は教師の支援によって期待する活動に導いてきたが、これは教師の望む答えに収束する閉じた探究であり、生徒自身の主体性を育み切れていなかったのではないかと考えられる。与えられた問いのみに答えられる生徒像ではなく、未知の事柄についても生徒自身が問いを見つけ、考え続ける生徒像を目指していきたい。

そこで本研究では、生徒それぞれが問いを生み出し、主体的に学ぶ探究型の授業として、「世界探究パラダイムに基づいたSRP」の視点で課題設定をし、SRP(Study and Research Paths)の実践を行っていくことで、上記に掲げた「育てたい生徒像を達成する」ことを目的の一つとする。

1. 3 本研究の方法

世界探究パラダイムとは、学習者が探究し続ける態度を目指すものであり、学ぶ内容は学習者によって必然的に決まるとされている。また、SRPとは、世界探究パラダイムに基づいた教授・学習の過程を定式化したものであり、課題を解決するために、既存の知識だけでなく、あらゆる道具(インターネットも含む)を使い、探究を深めていく活動のことである。

研究の方法として次の項目を考えた。

- ①Q₀の設定とQAマップを作成し、授業を行う。
- ②生徒の探究が主体的に進んだかどうかを検証する(作成したQAマップと実際の探究の過程を検証する)。

2. 問の生成を軸とした探究型学習の具体例

2. 1 持続的な問が生まれるための最初の問 Q₀ (イニシャルクエスチョン) の生成

今回の探究型学習では、Q₀を「令和5年1月1日現在、鳥取県の人口は何人と予想できるだろうか」とした。鳥取県の人口は少ないという内容は聞いたことのある情報であり、題材としても身近で親しみやすく考えやすい内容といえる。配布するワークシートには、Q₀の提示に加えて「根拠のある説明をしてください」という条件を付記した。今回の題材は、自分達で必要なデータを使って計算し、ペア活動を通してオリジナルの多様な解A^oを導くことができると考える。また、各自が予想した後に、鳥取県の統計課が毎月の人口数を発表するので、その結果の返しもすることができる。今回の探究学習の結果として各自が人口数値を予想するが、当てることが目的ではない。その数値を予想するのに、どのような過程で、どのような根拠に基づいて計算したのかが重要となる。

2. 2 本題材の目標の設定

本題材の目標設定を次のようにした。

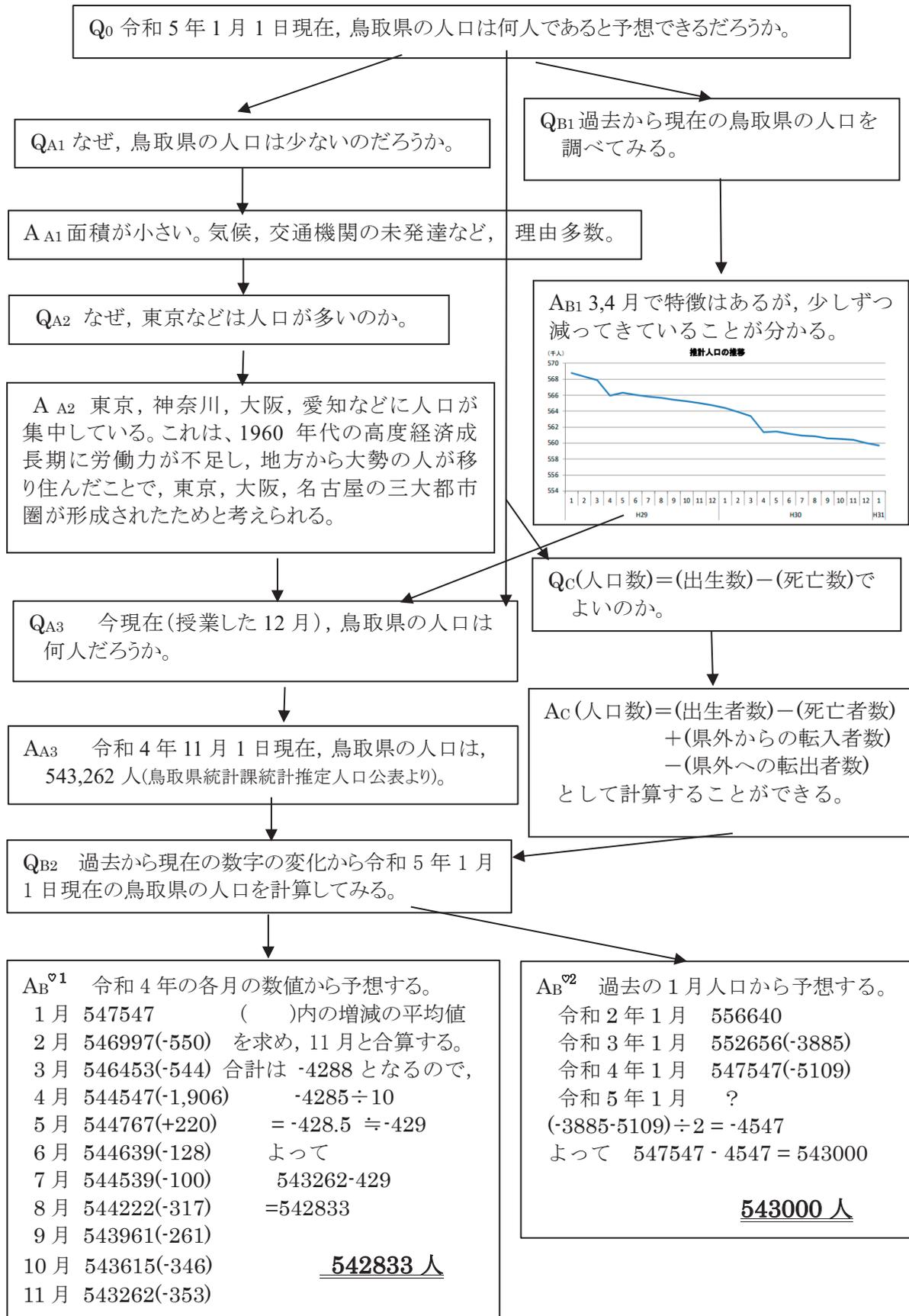
- ①最初の問い Q₀ に対して、新たな問い Q₁ を考えたり、その新たな問いに対する答えである A₁ を示したり、Q and A を繰り返し、探究し続けることができる。
- ②解A^oを導くために個人思考やペアでの意見や考えを交流させることを通して、お互いに学びを深め、批判的考察を含めた議論がなされ、他者に対して説得力のある説明をしようと試みる。

2. 3 本題材の授業設計

昨年度の授業は、3時間扱いで展開したが、今年度は1時間とした。1時間の授業の中で、最初は個人思考により、それぞれが独自のA^oにたどりつく。また、たどりつけない場合も想定しておく。その後、ペア活動等を通してお互いの考えや意見を交流させる。この時に、相手を納得させるような根拠のある説明がなされるとよい。

その後もう一度、自分自身の考えを振り返り、より深めていく展開とした。

～QA マップ～



QA マップの中にも示したが、計算式で多かった考え方が次のような内容となる。

図 4: 令和 4 年度の各月間のデータを分析して予想する。

図 5: 過去の 1 月時を考慮して予想する。過去のデータに差異はないものの計算の考え方が若干違うために予想した数値にも違いが出た。

図 4 より、542317 人。542712 人。

図 5 より、540068 人。540741 人。

また、QA マップでは予想しなかった解答も見られた。図 6 のように、割合 (%) を使って求める考え方により、504990 人、図 7 のように 1 年間を考えながら、1 月 1 日までの日数を踏まえて計算し、542469 人である。

$R1, 557,961$
 $R2, 554,106$
 $R3, 549,501$
 $R4, 544,539$

$\left. \begin{array}{l} -3,845 \\ -4,605 \\ -4,962 \end{array} \right\} 13,412 \text{ 増}$
 $\% \text{ } 4471 \text{ 人 減}$

$544539 - 4471 = 540068$
 $540068 \times 1.33... = 540741$

平成 31 年 (1 月) 56万1066人
 令和 2 年 (1 月) 55万6640人
 3 年 (1 月) 55万2878人
 4 年 (1 月) 54万7547人
 (1 月) 54万3262人

(問題のある説明をしてください!!)
 平均 2521.33... 人 減少
 $54万3262 - 2521 = 540741$
A. 54万741人

図 5 過去の 1 月時を考慮して予想する

1 54,7547
 2 54,6997
 3 54,6453
 4 54,4547
 5 54,4787
 6 54,4639
 7 54,539
 8 54,222
 9 54,3961
 10 54,3615
 11 54,3262

-550
 -544
 -1906
 +220
 -128
 -100
 -317
 -261
 -346
 -353

542317

今年 (A)
 6→7 ... 100人
 7→8 ... 319人
 8→9 ... 261人
 9→10 ... 346人
 10→11 ... 253人

1 月当たり 276.4人
 約 275人

7月
 11→12 ... 542987人
 ↓ 275
 12→1 ... 542712人

Answer: 542712人

図 4 令和 4 年度の各月間のデータを分析して予想する

-0.7%
 $543262 \times 0.97 = 504990$
 約 543000

下いた 5 年で 35% 減少している
 1 年で 0.7% 減少

(約)
 令和 4 年の人口は 543000 人
 0.7% 減少させると、504990 人となる

504,990人

図 6 割合 (%) を使って求める考え方

$543262 - 793 = 542469$

50日 - 45日
 $50000 \div 10 = 5000$
 1年 5000人減
 $5000 \div 12 = \text{約 } 416$
 $416 \div 30 = 13$
 1月 13日
 $13 \times 61 = 793$
 $543262 - 793 = 542469$

542469

図 7 1 年間を考えながら、1 月 1 日までの日数を踏まえて計算した

