社会科学習における数量問題型学習と分析問題型学習

―社会科教育への一つの提案―

田岡文夫・池本淳子・池田恭浩・西田直記

（京都教育大学）・(同附属京都小中学校）・(同附属桃山小学校）・(同附属京都小中学校)

Numerical Studies and Analytical Studies in Social Studies

－A Proposition to Social Studies Education－

Fumio TAOKA, Junko IKEMOTO, Yasuhiro IKEDA, Naoki NISHIDA

(Kyoto University of Education)(Attached Kyoto Primary and Junior High School)

(Attached Momoyama Primary School) (Attached Kyoto Primary and Junior High School)

2010 年 11 月 30 日受理

抄録：社会科学習においては、記憶学習と思考学習のうち、前者にウエイトが片寄る傾向があった。少なくともそうしたイメージが定着している。たとえイメージとしてもそうした傾向の払拭は必要であり、社会科学習における思考学習プランの開発の必要性を感じてきた。こうした考え方に立ち、本稿では、社会科学習における思考学習プランの一環として数量問題型学習と分析問題型学習とを提案する。いずれも算数・数学におけるいわゆる応用問題学習をモデルにしたものであるが、社会科学習における具体的な応用問題とその解答の例示を通して意図や方法、意義を検討する。

キーワード：社会科学習、記憶学習、思考学習、数量問題型学習、分析問題型学習、

Ⅰ．はじめに

「社会科は暗記ものだから嫌い」、あるいは「社会科は暗記で何とかなるから好き」ということがしばしばいわれてきた。同時に「ほんとうの(優れた)社会科学習は暗記ものではない」ということもまた耳にする。同じ社会科にあっても、地理、歴史、公民それぞれの分野によって事情は異なるのかもしれない。しかしわれわれ自身の体験も含めた印象では、社会科では学習の大きなウエイトが暗記や記憶にあるということは否定できない。

暗記や記憶は学習者にあまり好かれないかもしれないが、学習における重要かつ有効な要因であるとわれわれは考えている。ただ、暗記や記憶があまり大きなウエイトを占め過ぎるのは妥当でない。暗記や記憶による学習を記憶学習と呼ぶことにすれば、これら以外の学習は考える学習、思考する学習ということになる。これらを記憶学習と対比する意味で思考学習と呼ぶことにしよう。学習には記憶学習と思考学習の両方とも必要であり、それは社会科においてもむろん例外ではない。両者の適度なバランスが求められるのではないだろうか。

それにしても、社会科学習に「暗記もの」といったイメージが出来上がっていることにはそれなりの理由がある。つまり社会科では、学習内容に関する特徴として、記憶学習として組み立てるのが比較的容易であるのに対し、思考学習として構成しにくいということがある。基礎知識としてそのまま記憶すべき事項が他の教科に比べて多い。また社会科において思考を求める問題に対する答えはふつう文章解答となるが、それは価値観のからむ文章

になり、国語におけるより評価はむずかしい。

そこでわれわれは、各々の教育の現場、研修、研究の過程を通して社会科における思考学習の新しい可能性を検討してみた。地理、歴史、公民の社会科のすべての分野で可能ではないかもしれないが、考える社会科、思考する社会科として授業を構成し、児童、生徒に学ばせ、評価も行えるという方法を工夫してみたのである。われわれは社会科教育研究を専門とするものではなく、小、中学校の社会科教育の現場に立つ者と大学で経済学の教育、研究に携わる者である。社会科教育研究の本来の形式と前提が踏えられていないかもしれない。また先行研究の検討もできていない。これらを不要と考えているのではなく、今後の課題としたいが、ともかく経験と考察、論議を通して得たところを差し当っての成果として論文化しておきたいと考えたのである。

Ⅱ. 問題の所在

暗記、記憶学習の必要性や有効性が認識されるべきことはいうまでもない。基礎知識の蓄積はどのような分野でも必要である。それだけでなく、論理的で体系的な事柄の理解や認識にさえ、丸暗記が有効な方法であると指摘されることがある。しかし記憶学習への片寄りは改善されるべきであり、社会科においても思考学習が必要なことはすでに述べたとおりである。社会現象へのアプローチとして「理由を挙げる」「事例を比べる」「類型に分ける」などわれわれがしばしば行う作業は思考そのものである。こうした思考を経てこそわれわれの社会に関する知識は社会認識になるのではないだろうか。つまり社会の諸事象の一般的な意味の理解を超えて、知ることの意図や目的を視野に入れた本質的な意義を認識できることになる。その意味で思考力の育成は社会科において重要といえよう。

しかしながら社会科=記憶学習のイメージが形成され、出来上がってしまっていることも事実であろう。こうした出来上がったイメージが逆に柔軟に思考するという行為をさまたげることがある。先に挙げた三つの社会現象へのアプローチも、「理由を覚える」「事例を覚える」「類型を覚える」というように思考することから、記憶することへと容易に転じてしまう。このような転換を促しているのは教える側、学ぶ側双方の社会科＝記憶学習というイメージそのものではないだろうか。その意味ではこうしたイメージの払拭は意外に重要である。

ただ、イメージはともかく、様々な教科の学習において記憶型か思考型かは実際は相対的で程度の問題といえそうである。社会科が記憶型の代表ならば、思考型の代表と見なされるのは、いうまでもなく算数、数学であろう。しかし算数、数学においても記憶学習は必ずしも不必要ではない。定義の正確な記憶は必要である。算数、数学=思考学習のイメージの源泉となっている応用問題でさえ記憶学習の部分があることは誰れしも経験があろう。大学入試の数学の練習問題として学習させられたものの中に、一度解いたことがあり、その解き方を覚えていなければ解けないという問題もあった。そうすると教科の学習形態が思考型か記憶型かの区別は案外些細な事柄でついている。つまり算数、数学における応用問題、これを解くという形の学習形態は意外に重要に感じられる。応用問題の存在が、その教科の学習形態のイメージを作り、それがまた実際の学習形態をある程度左右するということがあるように思うのである。

そこでわれわれは、社会科においても応用問題を解くという形の学習形態はありえるのではないかと考える。社会科の中でも地理、歴史、公民の各分野で事情は異なるとは思うが、文章で問題の枠組みを設定し、その設定内で解答を数値で求め、解答導出のプロセスも数式で提示するという学習形態が可能ではないか。本稿ではそのような社会科における応用問題学習の可能性を、具体例の作成と検討を通じて行いたい。このような取り組みはある意味では、数量的な社会認識、その育成を目標とする新しい方向性の開拓につながるとも考えている。これ

までの社会科学習にも数量的側面はあった。しかしそれらはどちらかといえば個々の知識としての数量が提供されることであって、きわめて限られたものである。それら数量間の組み合わせや演算、あるいはそれらの分析を通して新しい知識やメッセージを引き出すというものではなかった。児童、生徒に簡単な分析で社会の異なる側面が見えてくることを経験させる意味は大きい。ただこれらはこれまでの社会科学習の枠を超え、難解すぎるとの見方もあろうかと思う。しかし創意と工夫によってこれは克服できるのではないだろうか。

Ⅲ．社会科の数量問題型学習

われわれが本稿で提案する社会科の思考学習は二つのタイプからなる。いずれも応用問題学習の形態をとるが、一つは数量問題型学習であり、いま一つは分析問題型学習である。区別は便宜的なものであるが、ここでは差し当ってそう呼んでおく。本節ではまず数量問題型学習に関する提案を説明する。これは算数、数学の応用問題とよく似ており、解答を数値で求めるが、同時に解答導出プロセスの数式(含方程式)の提示も求めるという形をとる。いくつか問題例と解答例を以下に示し、各々について若干検討を加えてみたい。[注1)]

1．公民(経済)分野の数量問題

問題例Ⅲ－１．
わが国の年間原油消費量はおよそ何 kl 程度か。自分の知っていることをもとにして求め、その根拠も示しなさい。

解答例Ⅲ－１．
１人１日平均して、ペット・ボトル(２l 入)を３本程度、約６ l を消費すると仮定する。さらに１年を 365 日、日本の人口を 1.2 億人とすると求めるべき数値は次式から得られる。

２l ×3 本×365 日×1.2 億人・・・(式)
＝262,800,000,000 l ＝262,800,000kl
＝2.63 億 kl・・・(答)

この問題の意図は次のようなことである。社会の様々の数値や事柄について知らないことがあるのは当然である。しかし知らないことであっても、すでに知っていることをいくつか組み合せたり、そこから類推することでその知識に到達できることがある。そのような作業の実践を求めているのであり、またその力を評価しようとしている。社会科において、知識として記憶すべき事柄はむろんあり、そうした知識を増やすことが必要な場合もある。しかし既存の知識の活用、援用によって新しい知識を導き出す力も必要である。こうした力は社会科における思考力そのものでもあり、育成されるべき資質の一つと考えている。

この問題では、児童、生徒の年齢、学年等にもよるが、1 年の日数 365 日、日本の人口約 1.2 億人、1,000 l ＝1kl は知識としてすでにあると想定している。これらは必要に応じて設問において提供しておいてもよい。ただ１人１日の原油平均消費量を６ l、すなわち２l 入りペットボトル 3 本程度は推測させている。この推測の幅が、この考え方の枠組みではそのまま解答数値の幅となる。ある意味ではこの推測がこの問題の一番むずかしい点かもしれない。日本の年間原油消費量の実際の数値はおよそ 2.50 億 kl(2008 年)程度である。[注2)] したがって１人１日平均消費量を６l 、２l 入りペトボトル３本と推測でき、かつこの枠組みを作ることができれば、ほぼ実

際に近い数値が得られるのである。ここで既存の知識をもとに求めるべき数値にいたる枠組み(式)を作って考えることを学習の意図とすれば、解答が実際の値から多少はずれたとしても問題はない。正しい数値の 2 倍よりも小さく、2 分の 1 よりも大きければまず問題ない。[注3)] 5.0 億 kl から 1.2 億 kl の範囲にあれば正解としてよいのではなかろうか。この問題をこのような枠組みを作らずいきなり解答したとすれば、誰れしも桁違いの見当はずれの数値を解答してしまうことを考えれば明らかであろう。こうした問題に当らずといえども遠からずの解答を導き出すことのできる力の必要性、重要性を感じるのである。

ところで、この問題に対し、「1 人 1 日平均原油消費量×365 日×1.2 億人」という考え方の枠組みはかならずしも唯一のものではない。全く違った知識をもとに、それに応じた全く別の枠組みで考えることは可能である。ユニークな枠組みを考えることこそこうした学習の意図にかなうが、これについては他例でさらに検討する。なお参考のためにほぼ同意図の別な問題を提示しておこう。

問題例Ⅲ－２.

わが国の米の年間消費量はおよそ何ｔ程度か。自分の知っていることをもとにして求め、その根拠も示しなさい。

解答例Ⅲ－２.

１人１日平均 200ｇ消費すると想定する。さらに１年を 365 日、日本の人口を 1.2 億人とすると、求めるべき数値は次式から得られる。

200ｇ×365 日×1.2 億人・・・(式)

＝0.2kg×365 日×1.2 億人

＝8,760,000,000kg

＝8,760,000ｔ

＝876 万ｔ・・・(答)

ちなみにわが国の米の実際の年間消費量はおよそ 890 万ｔ(2008 年)である。[注4)]米の 1 人 1 日平均消費量として 200ｇは食用としては少し多すぎるが、米は食用以外の用途もあるのでこの程度に見積もることにする。1 人 1 日 200ｇと見積もりがつけられれば、ほぼ実際に近い数値が得られる。この問題についても実際の数値の 2 倍から 2 分の 1 の範囲内にあれば正解としてよいであろう。問題Ⅲ－１、２のいずれも 1 人 1 日当たり平均値から、1 年の日数、人口を積み上げるというきわめて常識的な接近法を解答として示したが、問題によっては驚く程ユニークな枠組み、接近法を思いつく児童、生徒はいるかもしれない。先にも述べたが、そうしたユニークな発想を促すことがこの学習プロセスでは重要であり、それを評価に反映させる工夫も授業担当者のサイドでは必要である。

2. 地理分野の数量問題

社会科の分野によってこのような問題の作りやすさに違いはあるかもしれない。経済領域は作りやすいのかもしれない。そこで少し違った分野での同様の問題を考案してみよう。

問題Ⅲ－３.

東京・ニューヨーク間の距離はおよそ何 km か。自分の知っていることをもとにしてこれを求め、その根拠も示しなさい。

答例Ⅲ－３(1).

東京・大阪間は約 500km。飛行機で所要時間 1 時間といわれるが、実質的な飛行時間は、伊丹・羽田間で 30 分程度。つまり飛行機は時速 1,000km 程度と見なせる。一方、飛行機でニューヨークまで行く際の所要時間は 12 時間。そこでニューヨークまでの距離は次式で得られる。

500km÷（1/2）×12 時間・・・(式)

＝12,000km・・・(答)

解答例Ⅲ－３(2).

子午線に沿った地球一周は 4 万 km。これは子午線の長さの 4,000 万分の 1 を 1mとしたメートル法の定義そのものである。これより少し長いが赤道の長さもほぼ同じ 4 万 km と考えると、ニューヨークまではおよそその 4 分の 1 程度として、

40,000km÷4・・・(式)

＝10,000km・・・(答)

問題例Ⅲ－１，２の公民(経済)分野の問題に対し、ここでは地理分野に取材した問題を考えてみた。東京・ニューヨーク間の距離は約 11,000km といわれているが、何らかの根拠にもとづいた枠組みを作って考えることにより、このようにおおよ正しい数値に達することができる。その枠組みがかならずしも一通りでないことを本解答例では示したつもりである。

解答例(1)では、東京・大阪間 500km を知っている必要があった。しかし知らなければこれもまた他の知識から導くことができる。場合によってはこれ自身が独立した一つの問題になりうる。新幹線は東京・大阪間を時速 250km で 2 時間半で走る。停車、減速などこの間のロス 30 分を差し引いて 2 時間とし、250km/時間×2 時間=500km が得られる。飛行機の時速約 1,000km/時間は、飛行機に搭乗中、しばしば提示される。新幹線の時速についても同様である。旅行中、このような数値に接する機会における注意深い態度の必要性、重要性は常々児童、生徒に伝えておく必要はある。社会の様々の事象に対する興味と関心は、知識と思考のいずれにとっても不可欠の源泉であることはいうまでもない。

Ⅳ. 社会科の分析問題型学習

われわれが本稿で提案する社会科の応用問題学習の今一つのタイプは、分析問題型学習である。先に示した数量問題型学習と趣向、意図を異にするものであるが、まずその具体例を示しておこう。

問題例Ⅳ－１.

次表はわが国の第 1 次産業、第 2 次産業、第 3 次産業からなる産業構造を生産構造と就業構造によって示すものである。これら三つの産業の生産性を比較し、順位づけを行いなさい。またその根拠を述べなさい。

表Ⅳ－１．わが国の産業構造(2007)[注 5)]

	第 1 次産業	第 2 次産業	第 3 次産業
生産構造	1.4%	26.5%	72.0%
就業構造	4.3%	27.2%	68.5%

なお生産構造とは、各産業がわが国の総生産額(ＧＤＰ)のうち何%をそれぞれ生産しているかを示す。また就業構造はわが国の全就業者数のうち何%がそれぞれの産業で働いているかを示すものである。

解答例Ⅳ－１(1).

各産業の生産構造のパーセンテージを就業構造のパーセンテージで割った数値は、第 1 次産業 0.33(1.4÷4.3)、第 2 次産業 0.97(26.5÷27.2)、第 3 次産業 1.05(72.0÷68.5)である。この数値は、もしかりに全就業者の 10%の就業者が総生産額の 10%を生産しているならば、1(10.0÷10.0)となる。すなわち平均的な生産性を達成していることになる。1 以上であれば大きい程平均を大きく上回り、1 以下であれば小さい程平均を大きく下回ると考えられる。よって高生産性 1 位第 3 次産業、2 位第 2 次産業、3 位第 1 次産業となる。

解答例Ⅳ－１(2).

一国全体の総生産額をＹ、各産業の生産額をそれぞれY_1、Y_2、Y_3とするとき、各産業の生産構造のパーセンテージy_1、y_2、y_3は、$y_1=Y_1/Y$、$y_2=Y_2/Y$、$y_3=Y_3/Y$で表わされる。同様に、総就業者数をＬ、各産業の就業者数をL_1、L_2、L_3とするとき、各産業の就業構造のパーセンテージl_1、l_2、l_3は、$l_1=L_1/L$、$l_2=L_2/L$、$l_3=L_3/L$で表わされる。したがって各産業の生産構造のパーセンテージを就業構造のパーセンテージで割った数値はそれぞれ次のとおりである。

$l_1/y_1=(Y_1/L_1)\cdot(Y/L)$，$l_2/y_2=(Y_2/L_2)\cdot(Y/L)$，$l_3/y_3=(Y_3/L_3)\cdot(Y/L)$

$Y/L=y$はこの経済全体の 1 人当たり産出額であって平均生産性を表わす。したがって各産業の生産性Y_1/L_1，Y_2/L_2，Y_3/L_3は次のように表わすことができる。

$Y_1/L_1=(l_1/y_1)\ /\ y$，$Y_2/L_2=(l_2/y_2)\ /\ y$，$Y_3/L_3=(l_3/y_3)\ /\ y$

ここでｙは共通であり、l_1/y_1，l_2/y_2，l_3/y_3はそれぞれの産業の生産性の違いを示し、それぞれの産業の生産性の高さはこれによって決まる。したがって高生産性の順位は第３次産業１位、第２次産業２位、第１次産業３位となる。

この問題を通じて学ばせることの意図は次のような点にある。事象に関する定義的知識とともに、それに関する統

計数値自身多くのことを伝えてくれる。しかしそれらの示すところを理解するだけでなく、そうした数値に何らかの操作を加えることで、別の新たな情報を引き出すことを学ばせるということである。上に示したものは簡単な操作ではあるが、与えられた数値をデータとして行う分析といえるものかもしれない。われわれはこれを社会科教育における思考学習の今一つのタイプと考えている。

この問題Ⅳ－1 に沿っていえば、解答例を二つ示したが解答例(2)は操作の意味を説明することが主なねらいで示したのであり、児童、生徒に求める解答は解答例(1)で十分である。生産構造、就業構造を示すそれぞれの数値、パーセンテージはしばしば見かけるものであるが、就業構造を示す数値で、生産構造の数値を割るという簡単な作業が意外に有効な情報を作り出すことに気づかせることをねらっている。

第 1 次産業、第 2 次産業、第 3 次産業の意味や生産構造、就業構造を示す数値、パーセンテージは学校の教育現場に限らず、メディアやジャーナリズムを通じて伝えられることも多い。むろんこうした知識そのものは、日本経済の基礎知識として重要な内容を含む。しかしこれらはしばしば見過ごされ、知って驚かれることが少なくない。わが国でも第 3 次産業がすでに拡大していることは知られてはいても、これ程とは認識されていないことが多い。工業生産、物造りの日本経済のイメージからかけ離れて小さい第 2 次産業の規模は驚きの目で見られるに違いない。経済統計の数値にはこのようなことが少なくない。日本経済に関しては、実際を示す統計数値がわれわれの日本経済のイメージから程遠いということは多い。そうしたイメージのゆがみをこうした統計数値に当たることを通して正すことは必要である。ただここでいいたいことは、そこからさらに一歩踏み込むことの意義である。与えられた統計数値の直接的な意味を理解した上でそれらに分析を加え、そこから派生する別の知識を得るということである。

あえてこれを分析と呼べば、児童、生徒にはいささかむずかしすぎるとの印象を与えるかもしれない。しかし示した問題Ⅳ－１はあくまでも例示である。何を取材し、どう問題づくりをするか、そこは創意、工夫でもっとやさしい問題を考案することは必要であり、可能でもある。このような分析的視点は社会現象の理解や認識にとって重要であるからである。

Ⅴ．おわりに

本稿では、従来の社会科学習で、意図は別として、記憶学習と思考学習のバランスが前者に片寄る傾向があるとの認識に立って、社会科学習における思考学習の可能性を具体的に検討したものである。思考学習のパターンとして、数量問題型学習と分析問題型学習の二つのタイプを具体的にあげ、各々の学習の方法と意図を検討した。数量問題型学習は、いわば学習する児童、生徒がすでに持っている数値、数量に関する知識を寄せ集め、組み立てることで別の新たな知識を得るものであり、いわば知識の総合の実践といえるかもしれない。これに対し、分析問題型学習は、データとして与えられた数値、数量を解体し、変形することで別の数値、数量を得るものであり、あえていえば知識の分析の実践ということになろう。こうした学習形態は思考学習の可能性を拡げるだけでなく、社会認識のうち数量的認識の拡大にも寄与しうるのではないかとの期待も持っている。

具体的な問題を掲げることから議論を開始したが、われわれの意図からすれば、もっと適切な問題も作り得るかと思う。われわれははじめにも述べたとおり、社会科教育研究を専門とする者ではないが、その周辺にあってこれについて考えざるを得ない立場にある。本稿はわれわれ 4 人の着想を自ら検討、考察し、さらにそれを持ち寄って議論したところをともかくもまとめたものである。多くの欠陥と不備があるとは承知しているが、これを出発点としてさらに考案と検討を進めたいと考えている。

１．注

(1) 本稿で示す学習形態を考える着想を得たものとして立花隆(2004)、畑村洋太郎（2007）がある。

(2) (財)矢野恒太記念会(編・刊)(2010)より。

(3) この幅は畑村(2007)が提供するものであるが、情況に応じて弾力的に考えてよい。

(4) (財)矢野恒太記念会(編・刊)(2010)より。

(5) (財)矢野恒太記念会(編・刊)(2010)から算出。

２．参考文献

(1) 立花隆（2004)『東大生はバカになったか』文春文庫

(2) 畑村洋太郎（2007)『数に強くなる』岩波新書

(3) (財)矢野恒太記念会(編・刊)(2010)『日本国勢図会 2010/11 年版』