

算数教育における子どもの興味を引き出す授業設計

—子どもの興味の対象に焦点を当てて—

小林 望
指導教官：矢部敏昭

I. 研究の目的と方法

本研究の目的は子どもの算数学習における興味とは何かを検討することを通して子どもの興味を引き出す算数の授業を構成するものである。

その為に、本研究の方法としては、第1に子どもの学習への興味は何に依存するのかを検討するためにJ. S. ブルーナー氏の文献を基に考察する。第2に第1の方法によって導かれた(1)教材に依存した興味、(2)学習を通して発見される意味、(3)学習の中で展開される算数的活動、について取り上げ、その具体的な意味を検討するものである。第3に算数学習における子どもの興味の対象を明らかにするために、授業観察、及び、子どものノートを基に分析するものである。

II. 本論文の構成

1章 本研究の目的と方法

1-1 目的と方法

2章 子どもの算数学習における興味とは何か

—J. S. ブルーナーの主張を基に—

2-1 J. S. ブルーナーの主張

2-2 教師の教材研究について

3章 子どもの算数学習における興味の対象

3-1 教材に依存した興味とは

3-2 学習を通して発見される意味とは

3-3 学習の中で展開される算数的活動

4章 興味の対象について

4-1 算数学習の目標分類と子どもの興味

4-2 授業観察、子どものノート分析

4-3 授業へのつながり

5章 興味を引き出す授業設計

5-1 授業構成に当たって

5-2 授業構成

5-3 子どもの興味という視点からの考察

6章 本研究のまとめと課題

6-1 まとめ

6-2 課題

III. 研究の内容

2章 興味関心は何に依存するかについてJ. S. ブルーナーは(1)教えられる教材そのものに固有の興味を増すこと、(2)生徒に発見感を与えること、(3)われわれが是非言いたいことを子どもに適した思考形態に翻案すること、の3つを挙げている。

(1)教えられる教材そのものに固有の興味を増すこととは

教材そのものに固有の興味があり、授業でその教材を扱うならば子どもは教材に内在する固有の興味を子どもの興味として持つのである。そのため教師が子どもにより多くの興味を持たせるためには、教師が教材研究を通して、教材に依存する固有の興味をより多く知る必要がある。つまり、教師が所持している教材固有の興味を子どもは授業の中で発見していくのである。そうするならば、教えられる教材そのものに固有の興味を増すことによって子どもの興味が増すということは、教師が教材に依存する興味をいかに教材研究によって知ることが出来るかにかかっているのである。

(2)生徒に発見感を与えることとは

生徒に発見感を与えることとは、教師が教材研究で知った興味を、子どもに対して気づかせることだと考える。また、教師が子どもに興味を気づかせる一方で授業中に教師が子どもから興味を気づかせることもあるものと考え。つまり、子どもが興味を多様を持つようになるということは、教師の支援によって新たな興味に気づくことや、授業の中で教材固有の興味に子ども自らが興味を見つけることであると考える。

(3)われわれが是非言いたいことを子どもに適した思考形態に翻案することとは

子どもに適した思考形態に翻案することとは教師が教材研究を通して見出した教材に内在する興味を活動に転化することである。つまり、子どもの思考形態に適した算数的活動を位置づけることによって子どもにとっての新しい算数的見方・考え方を生み出し、表現処理を引き出す活動に転化する事と言い変えられるのではないだろうか。

3章 前章では教材に興味が存在し、その興味を子どもが見つけ出す、もしくは、教師が子どもに気づかせるということを述べてきた。しかし、実際の学習を見る限り、教師の教材に対する興味も一様ではなく、かつ、子どもの見出す興味も一様ではない。さらに、教師と子どもが学習を進める中で見出す興味を考えるならば興味はいっそう多様であり、一通りでないことは明らかである。このように考えるならば、一つの教材に対して子ども達が多様な興味を自らの内に作り出している、と考えることが出来るのではないだろうか。つまり、「教えられる教材そのものに固有の興味を増すこと」とはきょうざいとおして内在する興味を子どもや教師が見出すということではなく、学習を通して教材から多くの興味を子ども

や教師が見出し、さらに自ら興味を付加していくことではないだろうか。

上述のように考えるならば、「学習を通して発見される意味」とは、一方では既習の内容や学び方、算数的見方・考え方を新しい学習において駆使していくことであり、他方では子どもにとっての新しい学習内容そのものであるのではないだろうか。前者については新しい学習内容を学ぶことを通してかにかに既習の学習内容を始めて使うかを学ぶことであり、後者については、未知な事柄であるから、それを獲得すること自体に興味の対象が向くのではないだろうか。つまり、それらを自ら作り出して、発見していく、ということを行っているのではないだろうか。

では、「われわれが是非いいたいことを子どもに適した思考形態に翻案すること」とはどういうことなのだろうか。それは、教材に内在する興味を子どもの思考形態に適した算数的活動に転化するのではなく、学習内容を、子どもの思考形態に適した算数的活動に転化することによって、子ども自らが発見できるように活動に転化することであり、そのような活動を位置づけることで新たな興味を発見させることが出来るようになる。

4章 興味の対象を実際に授業観察や子どものノートを通して調べるに当たって、興味の対象がどのようなものに付与されているのか、その目安を得ることから以下の算数学習の12項目の目標分類を参考にし、それらと子どもの興味を照らし合わせることで子どもの興味をどの目標分類に位置づけられるのかを考えてみることにした。

<12項目>

- 「A.1 数学の知識・技能の理解
- A.2 数学の役割の理解
- A.3 数学の発生とその意義の理解
- A.4 数学の論理性・美しさの理解
- B.1 数学の学習能力
- B.2 数学を応用する力
- B.3 数学を作る能力
- B.4 数学を鑑賞・評価する能力
- C.1 数学への興味, 数学の学習意欲
- C.2 数学を活用する態度・習慣
- C.3 数学を作り出す態度(数理的把握)
- C.4 数学を鑑賞・評価する態度」

しかし、これらの12項目を実際に授業観察や子どものノートを通して見られる子どもの興味と照らし合わせたところ、これらの項目では具体的にどのような興味を子どもが持っているのかを考えることが出来ない事例もあることが分かった。そのため、授業観察や子どものノートを通して具体的に興味の対象となるものはどのようなものか、またどのような場面で興味が付与されるのか等を考察することにした。

<ノート分析例>

「子どもが立てた目標」

- S1: これまでに使った図を使っていく。
- S2: 線分図と数直線をやってみる。
- S3: □を使って隠れた数の問題を解いていく。

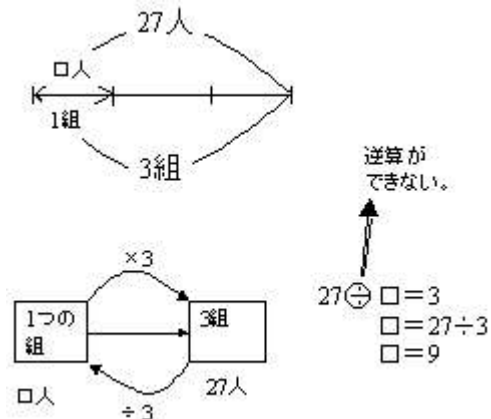
「問題1」

子どもが27人います。
ダンスをするので、同じ人数の組を作っていくと丁度3組出来ました。
1つの組は何人でしょう。(等分除)

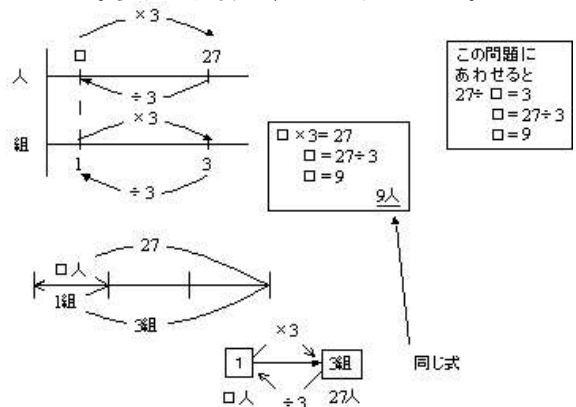
「様相1」

S1: 線分図と計算に必要な図を用いそこから計算式

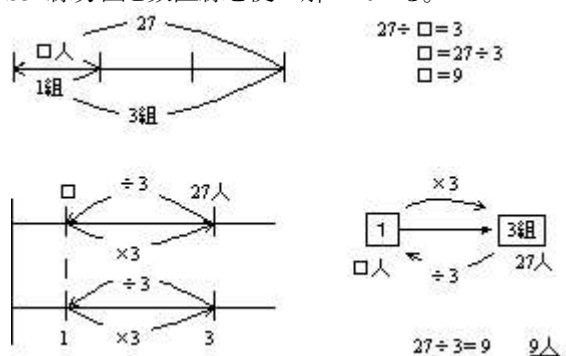
を導き出している。割り算の逆算が出来ないと考えているため、どのようにして□を求めるのかを考えただろう。その結果として、式変形をしながら上手に四角の値を求めている。



S2: 目標にあったように、数直線と線分図を使い計算している。27人の子どもで□人の組を作った時何組出来るか。という考え方をした時の計算方法が「この問題にあわせると」とかいてあるところだろう。それとは別に数直線や線分図から考えた別の計算式もある。多様な計算の仕方を持っている。



S3: 線分図と数直線を使い解いている。



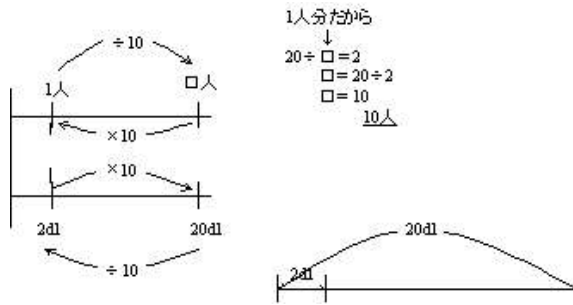
「問題2」

20dlのジュースがあります。
これを何人かで同じように分けます。
1人分が2dlになりました。
何人で分けたでしょう。(包含除)

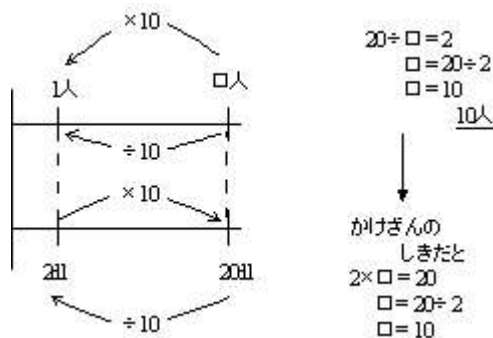
「様相2」

S1: 数直線と線分図を使い問題を解こうとしている。

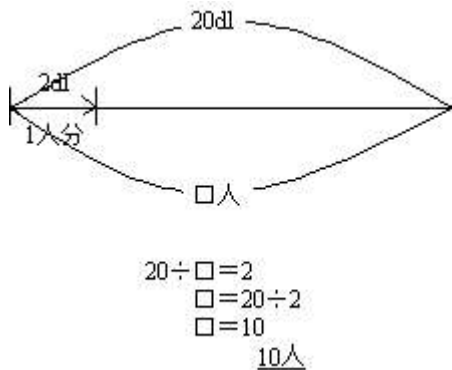
数直線では上の数直線に付け加えられている $\div 10$ と $\times 10$ の矢印が逆向きになっている。計算の仕方は様相1と同じ方法でしている。



S2: S1と同様に $\times 10$ と $\div 10$ の矢印の向きが反対である。また様相1でもしたように割り算を使った立式と掛け算を使った立式の2通りの方法で解いている。



S3: 線分図を書き、後は計算式と答えだけを書いている。20dlを□人で分けたら1人2dlになったことをそのまま式に表して計算したのだろう。2行目の式は20dlを2dlで分割したら何個に分けられるか、という考え方だろう。



「自己評価」

S1: 今日はちょっと違う問題をやりました。始めの問題は、やり方を使っても分かるけれど、でも最後に作った問題はよくわかりませんでした。算数が終わる前に自作問題をしました。私は、何にしようかなとずっと困っていたけど折り紙が思いついて、折り紙にしました。問題はほとんど思いつきませんでした。
 S2: 今日は目標が全部出来ました。今日で隠れた数は終わりだった。とても楽しい隠れた数の勉強だった。また次の勉強も楽しく頑張る。
 S3: 最後の自作問題がとくときが楽しかったです。□を使った式が出来るようになってよかったです。目標で□を使って書いたので使えて良かったです。□を使った式が出来るようになりました。

「考察」

この授業は単元の終りのものと思われる。そのため、しつかりと解くことが出来るか、□を使って解くことが出来るか、をねらいにして授業を進めているのだと思う。よって既習の方法でS1~S3は問題を解くように心がけているのだろう。よって解法やそれに使う数直線などはほとんど同じである。

つまり、考え方が確立されていない状態に置いてはどのような考え方があるのかに興味の対象はあるが、考え方が確立された状態だと、どうやってそれを使えばよいのかということに興味の対象は移っていくのではないだろうか。それに加え、自分の考えをどのように取り入れるのかにも興味の対象は向くのではないだろうか。

様相3(今回は記載していない)では問題作りを行っていたが問題1, 問題2のどちらかをもとにして作られていた。つまり、等分除, 包含除両方の問題が作られることが予想されるが、1つの方法でしか作ることが出来ない子どももいる。

指導においては、問題1, 問題2のような両方の考え方を使った問題を作ってみようとするように働きかける必要がある。また、問題を提示する方法も、多様な考え方が出来るようにするのがよいのではないだろうか。そのように考えるならばこの授業の場合S2は問題1の考え方で解く問題作りをしていなかったため、支援の中で問題1(等分除)の考え方で解く問題作りを支援の中で促して上げることも重要だといえる。

興味を引き出す授業を展開しようとするためには、子ども達の発達段階に応じて広めていく指導が重要なのではないだろうか。その側面を言うならば、外発的動機付けから内発的動機づけに興味の対象が向くようにすることであるといえる。つまり、問題の仕組み, 多様な解決, 算数の本質的なものに興味に向くようにすることではないだろうか。

授業観察, ノート分析を通して、興味について以下のようなことが見出された。

- ・興味には多様性がある
- ・具体的な活動を言い付けていくことが興味を引き出す
- ・問題提示の方法は多様な考え方が出来るようにするのがよい
- ・外発的動機付けから内発的動機づけに
- ・算数の本質的なことに目が向く
- ・問題の解き方
- ・早く計算する方法
- ・分かりやすく図を書く
- ・表現の方法

これらの中で、授業構成にあたり特に重要にしたのが「外発的動機付けから内発的動機づけに」という部分である。すなわち、問題の仕組み, 多様な解決などに目が向くようにすることに重点を置きながら考察していく。

5章 授業構成は2003年12月16日に鳥取大学附属小学校で行われた算数の研究授業(以下研究授業)の指導案を基に行った。研究授業では、分数の掛け算の応用という場面設定で授業が設計されていた。また、研究授業での活動の評価は「1より大きい小さいかに基づいて考える」であった。しかし、課題設定, 及び授業内容では、活動の評価にも上げられている「1より大きい小さいかに基づいて考える」が出来ていないように思えた。そこで、どのような課題設定をすることで「1より大きい小さいか

いかに基づいて考える」ことができ、問題の仕組み、多様な解決などに目が向く授業が設計できるのか、課題設定から見直し授業構成することにした。

課題設定に当り「1よりも大きいか小さいかに基づいて考える」ことが出来るために基準となるものを変化させることにした。そこで作った問題が以下のようなものである。

<問題>

長方形 A があります。縦横の変の長さを次のように変えます。

長方形 B: 縦の長さは A の $\frac{3}{4}$, 横の長さは $\frac{4}{5}$

長方形 C: 縦の長さは B の $\frac{4}{3}$, 横の長さは $\frac{9}{8}$

長方形 D: 縦の長さは C の $\frac{3}{4}$, 横の長さは $\frac{2}{3}$

長方形 E: 縦の長さは D の $\frac{4}{3}$, 横の長さは $\frac{3}{2}$

長方形 A ~ 長方形 E を大きい順に並べなさい。

この問題に対し、子どもがするであろう様相を考え、それに対する教師の支援はどのようにあるべきなのかを考えてきた。この問題に対する子ども達の様相は、大きさ比べということなので、A と B を比べ、B と C を比べ、C と D を比べ、D と E を比べるだろう。また、それだけでは長方形 A ~ 長方形 E までの大きさは比べることが出来ないで、A を絶対基準として長方形 B ~ 長方形 E を長方形 A を基準として大きさを表し、大小を比べる方法や、長方形 A と長方形 C を比べるために長方形 B を基準とし、長方

形 B と長方形 D を比べるために長方形 C を基準とするという方法、また、B を絶対基準とする方法など様々な解決を期待することが出来る。では、それぞれの様相に対しどのような支援を行えばよいのであろうか。支援を行う場合は授業の中で一貫した見解を持ち支援を行う必要がある。また、もく徳湯を達成するための過程を踏まえた上で子ども個人個人に対して適切に行うことが望まれる。

6章 今後の課題として、本研究では1つの授業しか構成することが出来なかったため今後、多くの授業を構成していきたい。また、構成した授業を実践することが出来なかったため、構成した授業を実践することをしていきたい。

興味の対象について、子どもの発達段階に応じて興味の対象が変わることが望ましいが、それに対する支援の方法について本研究では深く考察することが出来なかったため具体的に考察していきたい。

IV. 研究の結果

主要引用・参考文献

教育の過程 J. S. ブルーナー著 鈴木祥蔵 佐藤三郎訳 岩波書店

The Process of Education Jerome S. Bruner Harvard University Press 1960

1) 現代教育評価 澤田利夫 杉山吉茂編 第一法規