

# 算数科における助け合い教育は、いかにあるべきか

足利市立御厨小学校 清水 登

## 1 序 論

「今日の日本の教育において最も必要とされることは、助け合いの精神を児童・生徒に身に着けさせることである。」という意味のことを、永井文部大臣がいつておられました。現代社会を見渡すと、この精神の欠如には、目に余るものがあります。

この助け合いという語源を広辞苑で調べてみると、「たすく」とは、倒れるのをささえる・手を添える・危険を救う・災害をのがれさせる・みちびいて、あやまりがないようにする・いたわる……とあります。また、「助け」とは、仕事をたすけること。また、その者、てつだい。となっていますが、このことばの本当の意味は、やはり、史学的見地に立って考えることが、大切であると思います。

歴史をひもとくまでもなく、採集経済から、農耕が始まり、稲作による生産経済になると、水を治めるためにどうしても大自然の力に立ち向かわなければならなくなります。ここに人々の地縁的な結びつきが発生し、精神面においては、アニミズムの信仰が生じてくるのです。これらは、すべて大自然の力に比べて、人間の力の弱さを悟った結果なのです。（現代の日本人のように人間の力を過信して、自分の足の乗っている大地を、征服という名のもとに破壊して顧みない人々には、助け合いの精神のないもの、うなづける一面があります。）

産業の中に農業の占める割合の多い社会においては、「助け合い」教育は、「田鋤け合い」教育の形をとって、態度で示されていたのです。地域の人々が田植えや取り入れを、汗を流して助け合っている姿で、子どもたちは無言のうちに教育されていたのです。

ところで、現代はどうなっているのでしょうか。父の日にちなんで「お父さん」という作文を4年生に書いてもらいました。その要旨は次のようでした。

「お父さんは、朝ねぼうで、朝飯も食べずに家をとび出して行き、帰ってくると、ねころんで新聞を見るか、テレビを見ていばっている。チャンネルはお父さんの独占である。子ども向けの番組は見せてくれない。お母さんは、『おとうさんは会社でつかれて帰ってくるのだから……。』といて、いつもお父さんの助だちをする。この間、お父さんの工場を見学に行ったら、お父さんは大きな機械のまわりを、ぶらぶら歩き回っているだけだ。ほくが学校であんなことをしていたら先生にしかられると思った。」

この作文を読んで、胸に迫るものを感じました。現代社会においては、子どもの教育にとって害のあるものはすぐに目につきますが、模範となるようなことが、あまり見当たりません。

昨年暮に、足利市民会館で、椋鳩十先生の「子供の教育と読書」という講演を聞かせてもらいました。先生は、子どもが一番身近にいるお母さんまでが、子どもの「非」をとがめて、劣等感

を植えつけようと懸命に努力をしていると皮肉まじりにおっしょっておられました。

学校教育においても、特別教育活動の分野を除くと、競争心をあおる面がクローズアップされて助け合いの方は、姿を消してしまいます。

要するに、現代社会においては、子どもを取りまくすべての場で、助け合いの教育がおろそかにされているので、文部大臣も、せめて学校教育においては、あるべき姿に立ち返って、助け合い教育がなされなければならないと思われたものと拝察した次第です。

では、この助け合いの教育は、どこで、どのように行われたらよいのでしょうか。当然この助け合いの精神は、教育の根幹にすえられるべきものであり、基本的行動様式として、いつ、いかなるときにでも、すぐ行動に移せるようになって、はじめて達成されるものと思います。それ故に、学校教育の全領域にわたって、この精神が一貫して根底を流れていなければ達成されるものではありません。各教科においては、それぞれの目標がありますが、その教科の特性をおさえたりえて、この助け合いの精神をはぐくみ育てなければならないと思います。

## 2 算数教育における現代化

このことについては、「よい算数指導の条件」中島健三・下田迪雄・編著（東洋館）のP18に、次のように書かれています。

「ところで『算数の現代化』という場合には、社会の進歩・数学の進歩に即して算数をもっと数学らしいものに、そして単純化したものにしようということが全体的な方向ですが…（中略）…内容や方法の問題にも改善すべきことがたくさん含まれています。『新しい算数教育』という場合には、こんども、数学的な考え方をいっそう育成しようとすることがその中核になっていますが、この中には創造性をいっそう豊かにしようとかなど、算数科の分担する人間的資質の課題がはいってきます。」

また、

「現代数学の世界—1」サイエンティフィック・アメリカン編・遠山啓監訳（講談社）の解説の中で（P7～8）遠山氏は、次のようにいっておられます。

「これまで数学と縁のある学問といえば、物理学・天文学・化学・工学などのいわゆる理科系の学問に限られていた。ところが、最近では、経済学・社会学・言語学・心理学等の人文社会の諸科学にも数学が大幅にとり入れられるようになった。このことをある人は、『数学化』ということばでよんだほどである。これらの新しい傾向に対して、学校教育も敏感に反応せざるを得なくなった。従来から教えられてきた伝統的な教材でもすでに古くなったものは思い切って切り捨て、その代りこれまで学校教育のなかでは教えられたことのなかった新しい内容を大胆にとり入れる試み——いわゆる数学教育の現代化——が全世界的な規模でまき起こって、この動きはいまなお進行中である。」

そして、また、「現代数学への小道」ソーヤー著・芹沢正三訳（岩波書店）のP13を見ると、次のように述べられています。

「オートメーションの進展に伴って要求される教育の変化を科学的に予測することも極めて有益なことである。オートメーションは、人間のきまり切った繰り返しの仕事に帰着できるような肉体的・精神的活動を機械でおきかえようとする。人間の活動の多くの部分はそのような繰り返しの仕事であり、そのような仕事だけを教える教育も多かった。しかし、そのような教育は減りつつある。オートメーションは、また、真の人間的特性——独創力・洞察力・判断力・指導力・理解力など——を必要とする職業に集中して人を使用していく傾向がある。オートメーション化された社会では、きつとすばらしく高度な独創性が要求されるにちがいない。

以上要するに、人間の自然征服にもとづく公害問題の発生に従って、自然との調和が真剣に考えられているように、多くの情報やオートメーション化された中で、生活を強いられている現代においては、既製の知識を修得するだけでは事足りず、人間だけがもっている特性が必要とされるのであります。即ち能力であります。それは、時には、「生産的思考」といわれ、また、創造力ともいわれるものであります。この能力によって人間は現代社会と調和しようとしているのです。また、「助け合い教育」というのは、人間と人間の調和を目指す教育であります。

このように考えてくると、自然と人間の調和、社会と人間の調和、人間と人間の調和が教育の現代化の礎をなしているのであります。それ故に、学校教育の本質は、個々の児童が、生まれながらにして持っている能力を最高度に発揮して、自然と社会と人間に調和できるようにしてやることであります。

現代数学の傾向を調べてみると、現代数学の研究において二つの反対の傾向がみられることを、「直観幾何学」芹沢正三訳（みすず書房）でヒルベルト・コン・フォッセンは、「まえおき」のところで次のようにいっています。

「その一つは《抽象化》の傾向で、これは幾重にも重なり合った数学的事実から論理的な立場を作り出し、これらの事実をまとまりを持った一つの統一体に仕上げようとするものである。これに対して、もう一つは《具体化》の傾向で、これは対象をむしろそのままの生きた姿でとらえ、その内面的な関係をさぐるようとするものである。」

また、

指導法の現代化のひとつに「発見学習」があげられることを、「算数・数学科における発見学習」埼玉県教育センター・奥山和夫編著（近代新書）で述べています。その中で発見学習がもつ、あるいは、もつべきであると思われる性格について次のことが考えられるとしています。（P29～31）

「一つは、発見学習による期待値の問題である。すなわち、発見学習で期待したいことは、子どもたちに「新しい価値」ならびに「着想のすばらしさ」を気づかせることであって、しかも、人間は何かをつくれる可能性を持って生まれてきているという自覚をさせることでもある。他の一つは発見学習にあたっての学習手続きの問題である。発見学習の基礎研究には、心理的な背景をふまえる必要があることから、その「発見学習」のようすこそ、ちょうど未知のものを発見しようと努めている科学者の研究心と軌道をひとつにしているものと決めることができる。…中略…こうして「洞察—批判—離脱」の三つのステップで組織されたのが、発見学習の指導過程である

と考えたい。……中略……直観は「洞察」のことであって観察しようとしている対象にひそんでいる「ことわり(理)を最初に見ぬく働きのことである。」

と、直観の動きの重要性を指摘し、直観を期待する四つの場面(類型)にわけている。彼は、アメリカの心理学者であるワトソン博士の著書「科学と洞察」の中に、次のように書かれているとしょうかいしている。

「数学的才能がいかにすばらしくあっても、問題のすべての理を見ぬくだけの直観がなければ、結果的に問題は解けても、そこには長くして無価値な回り道しか考えられないだろう。」

また、

「算数・数学教材の新しい見方」松原元一著(明治図書)の中(P157)で、次のようにいっています。

「直観が対象の全体、その構造をつかんだとき、思考の大半は終わっているのであるが、思考のことごとくが終わったのではない。直観がつかんだことは、ときによると誤っていることもある。思考は直観がつかんで全体を改めて点検する。この点検が論理によってなされる。直観がつかんでわかったとき、複雑にみえた対称の構造が、きわめて単純な姿でその全体をみせてくれる。しかし、この単純なイメージは、他人にそのままの姿で説明することはできない。これを説明しようとするとは論理となる。論理の段階をふむより方法がない。論理とは、直観がつかんだあとを整理し検証する役目をなす。」

この直観→思考→論理の過程については、「生産的思考」M・ウェルトハイマ著・矢田部達郎訳(岩波書店)の中(P217～245)で、アインシュタインが相対性理論を発見するまでの考えを克明に探究しているので参考になります。

生産的思考については、「知能の心理学」ジャン・ピアジェ著、波多野完治・滝沢武久訳(みすず書房)のP57において、次のように述べられています。

「既知の方法を新しい場合に適用することが必要になり、更に進んでは、古い方法から出発して、新しい方法を抽出してくることさえも必要になってくる。この後の2つの場合には、『生産的思考』があることになる。生産的思考は、既存の全体または複合を完成するところに本質があるのである。」

以上のような考え方と、昨年の夏休みに、足利市の教育研究所で算数科の教材シートを作成した時に、大屋係長や部長の木沢先生から、問題解決の学習についていろいろ教えていただいたことをもとにして、学習の流れの中に創作活動を取り入れ、児童に興味関心を持たせ、集団学習の特性を生かして、相互に批判させることによって、思考を深め、定着度を増し、ひとりひとりの学習の成立をはかろうと考えて、次のような指導形態を考えて、実践してみました。

### 3 指導の実際

第6学年 算数科学習指導案

指導学級 足利市立御厨小学校 第6学年3組

指導者 足利市立御厨小学校 清水 登  
 日 時 昭和50年12月23日(火) 第5校時

1. 題 目 問題の解きかたのまとめ <教育出版 - 6下 - P64~>

2. 目 標

- (1) 表や図を用いて、速さの和や差の関係をみつけ、問題を解く能力をのばす。
- (2) 数量の関係から対応のきまりをみつけだし、式に表わして解く能力をのばす。
- (3) 筋道に従って考える力をつけ、論理的思考力をのばす。
- (4) 問題の解き方、考え方の手順をまとめたり、それを一般化する能力をのばす。

3. 指導計画

問題の解きかたのまとめ<13時間>+考えよう<2時間>+問題<2時間>

小 題 日	指 導 内 容	時 数
(1)表や図を用いて解く 考えかた	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <math>A \cdot B</math> 2人の速さの和に着目して問題を解く。</li> <li>◦ <math>A \cdot B</math> 2人の速さの差に着目して問題を解く。</li> <li>◦ <math>A \cdot B</math> 2人のおかねの初めの差と月ごとの差に着目して問題を解く。</li> </ul>	3
練 習 1	◦ 小題目 (1) の練習	1
(2)きまりをみつけて解く 考え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 角柱の頂点の数と辺の数との対応のきまりをみつけて解く。</li> <li>◦ 円周上の点と点を結んだ直線の数との対応のきまりをみつけて解く。</li> <li>◦ だんごの段の数とだんご全体の数との対応のきまりをみつけて解く。</li> <li>◦ 日数と貯金する金額と合計金額との対応のきまりをみつけて解く。</li> <li>◦ 電報の字数と料金の対応関係をグラフに表わしたりして問題を解く。</li> </ul>	5
練 習 2	◦ 小題目 (2) の練習	1

1/3本時

(3)問題の考えかた	◦問題を解く手順を知ったり、それを手がかりとして、一般化する能力をのばす。	1
まとめの問題	◦論理的な思考力をのばす練習	2
考えよう	◦数量の関係を表やグラフからとらえる。	2
問 題	◦組み合わせ、関数関係などの練習	2

#### 4 本時の指導

- (1) 題 材 表や図を用いて解く考えかた
- (2) ね ら い 与えられた条件をもとにして、要素間の関係を考えて作問し、線分図などを用いて関係を表わすことができるようにする。
- (3) 学習展開

順 序	予想される児童の活動	指 導 と 留 意 点	備 考
1.学習の動機づけ	①		◦話し合いをとおして、左の2つの条件は児童の日常生活にかかわりありことがらであるという親近感をもたせる。
2.場の提示	①山田さんと中川さんとは、 $520m$ はなれています。 ②山田さんは、分速 $70m$ 、中川さんは、分速 $60m$ で歩くことができます。 (作業用紙 (1))		
3.課題提示 (つかむ)	①と②の条件を使って、友だちに問題を作ってやり、解きやすいように、図に表わしてやりましょう。		
4.創作活動 (つくる) (あらわす)	①各自問題を作る。 ②図に表わす。	◦自由に問題を作らせ、図についても、各自の思いのままのものでやらせる。	◦児童全員に創造の喜びを味わわせる。
5.解決活動 (しらべる) (たしかめる)	③友だちと問題をとりかえて友だちの考えた図をもとにして問題を立式して解く。 ④グループごとに問題とそ	◦あらかじめ予想される問	◦別紙のような作業用紙を与えてやらせる。

	の解き方について話し合 う。	題については、カードに 書いておく。	
(まとめる)	㊦各グループごとに発表問 題をT・Pに書いて、そ の問題の意味など説明で きるようにする。	・机間巡視して、どのグル ープでどんな問題が作ら れたかチェックして、発 表問題を指示する。	・発表問題は重複 しないように注 意し、あらかじめ 予想をたてて おく。
	㊧OHPを見ながら、発表 を聞きともに考える。	・あらかじめ予想される問 題はカードに書き黒板に はって整理できるように まとめておく。	
6.類題提示	作業用紙 (2) をやる。	・図に表わし、立式・求答 させる。	① 2つの速さの差 になる場合
7.類題解決活 動		・できない児童は教科書の P66～67を参照させ る。	2つの速さの和 になる場合
8.整 理	きより+速さ=時間 にまとめる。	・速さの和と差の部分は、 相変わらず「速さ」とお きかえられること。	② $(240+200) \div (18+14)$ ③ $80 \div (86-70)$
9.発 表	P68 練習1の間1, 2 をやる。		
10.次時の予告			

作 業 用 紙 (1)

問題 山田さんと中川さんとは、520mはなれています。山田さんは、分速70m、中川さんは、分速60mで歩きます。

①この2つの条件を使って、友だちに問題を作ってやりましょう。

問題文 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

②問題ができたら、友だちがときやすいように、図に表わしてやりましょう。

③友だちの考えた図を参考にして、問題を立式して解く。

④グループの他の友だちの作った問題を解く。

⑤グループ全員で話し合っ、グループの中で考えられた問題について話し合う。

#### 作業用紙(2)

① 水の流れる速さが秒速 $3m$ の川があります。この川を秒速 $7m$ で走るボートで上ると、川岸の人は、秒速何 $m$ で走るとボートと同じに行けますか。また、このボートで川を下るときには川岸の人は秒速何 $m$ で走らなければ同じに行けないことになりませんか。

上り 図

式

答

下り 図

式

答

② 長さ $240m$ で秒速 $18m$ の上り列車と、長さ $200m$ で秒速 $14m$ の下り列車が、出会ってからすれちがってはなれるまでに何秒かかるでしょう。

図

式

答

③  $80km$ 前方を時速 $70km$ で走っているトラックを、時速 $86km$ の乗用車で追いかけました。乗用車は出発後何時間でトラックに追いつくでしょうか。

図

式

答

## 4 授業の記録

作業用紙1の創作活動では、次の5つの型の問題が作られました。

①山田さんと中川さんが同時に同じむきに歩きだすと何分後においつくか。

②山田さんと中川さんが同時に向かいあって出発すると何分後にすれちがるか。

③山田さんと中川さんが同時に背を向けて出発すると $a$ 分後には何 $m$ はなれたところにいるか。

( $a$ =定数)

④山田さんと中川さんは、それぞれ相手の所へ行くのに何分かかかるか。そして、どちらが何分早くつくか。

⑤山田さんと中川さんでは、どちらがどれだけ速いか。

知能(4年生の時の知能段階)と作問との関係を「表」に表わすと次のようになります。



知能段階と作問との関係(人数)

5	1	1			
4	1	5	2		
3		2		5	1
2		2		9	5
1				1	
知能段階 \ 作問番号	①	②	③	④	⑤

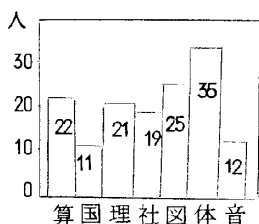
この表によってわかりますように、この創作活動によって、児童全員が学習に参加出来たということであり、さらに、そのことが、この問題解決の一翼を担っているという成功感を味あわすことができたことであります。⑤の  $70 - 60$  という式は、①の  $520 \div (70 - 60)$  のところで役立ち、③の  $520 + (70 + 60) \times a$  は、 $520 + (70 + 60) \times a$  で役に立ちます。④の  $520 + 70$  または  $520 \div 60$  は、

時にならったことの復習として大変役に立ちます。

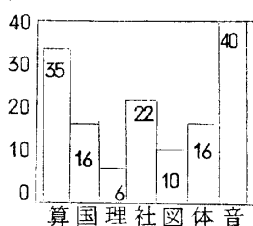
こういう活動を通して、児童は自信をもち、興味をもってくるのではないのでしょうか。発達心理学によると、児童の発達はいち才～一二才位までは、操作の段階であるといわれています。(ジャンピアジェの「知能の心理学」, 「思考の心理学」)・Sブルーナの「教育革命」, 「教育の過程」等参照)

それ故に小学生は特に、手足を動かして自由に創作する活動を豊富に取り入れられている教科を好みます。次のグラフは、本校の4年生(145名)にアンケートをとり、その結果をまとめたものです。

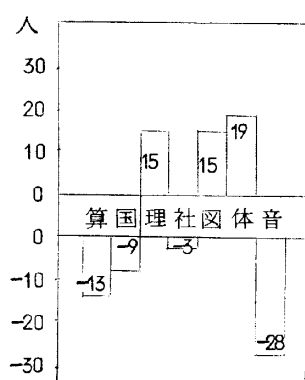
A(すきな教科)



B(きらいな教科)



A-B



このグラフからも、体育や図工、理科などのように、体を動かしたり、自由に創作したり実験をしたりする教科を児童が好んでいることがわかります。

「好きこそ物の上手なれ。」と言われますように、興味・関心を持たせることが学習の動機づけになります。そういう意味においても、算数という教科が、とかく抽象化され、理想化されている教材を使用するために、きらいな教科として児童に敬遠されがちです。それを少しでも減らすためには学習の展開の過程に創作活動を入れることが大変意義があると思います。

作業用紙(1)で、あらゆる場合が研究されているので、作業用紙(2)へも意欲的に取り組み、問①においては、35名中27人が通過しました。通過率は77%でありよくはありませんでしたが、

その原因は、児童がきれいな小川で笹舟などを作って競争した経験が全然ないため、川の水の流れがどういう作用をするか理解出来なかったことによるものです。問②については、32名が通過しました。通過率は91%でした。3名の誤りをみると、2名は式ができていて、計算でまちがっています。 $(240 + 200) \div (18 + 14) = 12 \frac{2}{9} = \frac{440}{32} = \frac{220}{18}$  となっていて、 $32 \div 2 = 18$  となっていました。もう1人は、 $440 \div 32$  の計算の途中で、 $44 - 32 = 1$  となっていました。これらの誤答は、6年生としては考えられないような計算の基本的な事項の誤りでした。

この計算力については、「現代数学教育講座1 数と量」遠山啓編（明治図書）P21において、銀林浩氏は、計算について次のように言っておられます。

「遠山啓氏の言うように行動のパターンとしてのアルゴリズムとして、とらえるべきものである。氏は、計算力・分析力・構想力という三つのレベルを考え、分析力とは、いくつかのアルゴリズムの中から最適のものを選び出して適用できる能力であるとし、構想力とは、さらに新しいアルゴリズムを発見する能力であると規定している。このように考えれば、数の計算がもつ意義は明白である。それは、より高度な分析力や構想力をつくり上げるための土台となるからである。」

問③については、同じく32名が通過して、通過率は91%です。誤答のうち2名は、 $(70 + 86) \div 80 = 1.95$  となっています。これらについては、速さという概念が内包量であり、大変つかみにくいものと思われまので、5年（教出5年下巻P76～86）で単位時間にすむ距離を教えるときにしっかり身につけさせなければならないと思います。

この教材は、小学校の教材の中では難解な教材の一つであります。児童とたのしく時間を過ごすことができました。授業のおわりに感想を聞くと大変おもしろかったという答えに満足して帰ったときの記録です。

今後の課題としては、具体的に、どのような教材を、どう使って創作活動をさせたらよいか、どんな作業用紙を作ったらよいか、それらを単元計画をたてるときに考えて、計画的に実践を積み重ねることです。

## 5 まとめ

算数科における助け合い教育という題のもとにいろいろ述べてきましたが、現在の学校教育は、あくまでも集団学習としての場が用意され、その中で、それぞれ個人個人において学習が成立しているのですから、集団学習における個別化と、単なる個別学習とは、はっきり区別されなければなりません。単なる個別学習ならば、テレビと電話があれば学習が成立するはずですが、しかし、そこで達成出来ないものは何かを考えてみるにはじめて集団学習のありがたさがわかってきます。個人と個人、個人とグループ、個人と全体、グループとグループ、グループと全体等のコミュニケーション及びその間の人間的な触れ合いです。ここに学校教育でなければできないよさがあるのです。そのよさを授業の中に取り入れて、相手の人に問題を作ってあげます。そして、それを解きやすいように図に表わしてあげます。この行為が「思いやり」であり、「助け合い」であります。人間と人間の調和という学習は、この個人と個人、個人とグループ、個人と全体等の触れ合い

の中で学ばれるのです。そこには、ライバルという意識は生まれてきません。相手に教えることによって学ぶ、相互に磨きあうことのできる学習、これ以上に定着度の高い学習があるでしょうか。

## 評

算数科における助け合い学習をテーマにとり上げ、熱心にご研究くださいましたことに対し、心からお礼を申し上げます。このことについて、現代化の理論と実践の両面から論述されたわけですが、助け合いの精神を育成するには、学校教育の全領域にわたって、この構えが一貫して根底に流れていなければならないということ、その中において、それぞれの教科においては、教科の目標と特性をおさえ助け合いの精神をはぐくみ育てるという基本的な考え方が示されている。教育が望ましい人間形成を目ざしているものであり、素晴らしいことでもあります。

また、学習過程に問題づくりや図式化をとり入れ、友達どうして考えたり、解決し合ったりする中で、学習のしかたを身につけ、助け合いの精神も育てていくということ、これによって児童が興味を増し、自信をつけ、よりよい学習成立に結びついたということは素晴らしいことです。この貴重な実践の資料を私たちのこれからの指導に生かしていきたいものがあります。