

## 研究主題 算数を生活に活用する力をはぐくむ授業づくり

### ～活用型授業で数学的な考え方を磨く～

**要約：**生活に算数を活用する力をはぐくむ授業づくりのために、活用型授業を通して、つけたい活用する力を明確にし、単元構成の工夫や支援の在り方を探った。また、活用するために必要な数学的な考え方を明らかにし、生活と算数をつなぐ数学的な考え方を磨きたいと考えた。その結果、活用の場を適用問題や次末・単元末に取り入れることで、習得した知識・技能をすぐに活用しようとする態度がはぐくまれた。活用型授業で生活→算数を類推的に考えることでつなぎ、演繹・発展的等の考え方をを用いて算数的解決を図り、生活の場につなげる一連のサイクルを、問題解決・適用問題で繰り返すことが算数を生活で活用する力となった。

**キーワード：** 活用する力 数学的な考え方 生活 算数 活用型授業

### I 研究主題設定の理由

#### 1. 今求められている算数の力

##### (1) OECD 生徒の学習到達度調査・全国学力調査

2006 年の OECD 生徒の学習到達度調査では、数学について、知識・技能を実際の場で活用する力・読解力の向上が今後の課題とされた。平成 19・20 年度実施の学力調査では、数学的に整理されていない日常事象の場で、算数の知識・技能を活用することに課題があった。

##### (2) 新学習指導要領における改善策

算数科の学習指導要領改訂の基本方針として、算数・数学教育のねらいを以下のように示し、4 つの具体策が示された。

算数科、数学科については、その課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じて、発達の段階に応じ、算数的活動・数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにする。

◇スパイラルによる教育課程の編成

◇数学的な思考力・表現力の育成を図る

◇日常生活や他教科等の学習、より進んだ算数学習への活用

◇算数的活動の一層の充実

これをうけて、新学習指導要領が 2008 年 3 月に告示された。

教科の目標	算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。(下線筆者)
-------	---

現行指導要領と比較して、「見通しを持ち筋道を立てて考え、表現する能力」「進んで生活や学習に活用しようとする態度」が、今、求められている算数の力である。

#### 2. これまでの自分の実践から

生活の中から学習を生み出し、学習したことを生活に活かしてほしいと考えて日々実践を行ってきた。「算数を生活に活用する力をはぐくまれたか」という視点で考えたとき、以下の 4 点の明確化が不十分であると考えた。

- ①「活用する力」の定義
- ②「活用する力」をはぐくむための具体的な手立て
- ③「生活に活用する」ために必要な数学的な考え方の定義
- ④積極的に算数を生活で活用していこうという態度の評価

#### 3. 研究主題・副題の設定

子ども達一人ひとりが算数を身近なものと感じ、自ら生活の中

で進んで活用し問題解決をしていく力を「算数を生活に活用する力」ととらえる。本研究においては、その力をはぐくむための授業をめざしていききたいと考え、「算数を生活に活用する力をはぐくむ授業づくり」を主題として設定した。生活とは、大きくとらえると子ども達を取り巻くすべてのものをさす。本研究では算数を活用する場を、教科外の生活に絞って研究を進めることとする。

また、算数を生活に活用していくためには、活用するための既習の知識・技能が基盤となるが、生活を算数の世界へとつなげるための数学的な考え方ができることも大切である。そこで、活用型授業を通して、算数と生活をつなげるための数学的な考え方を明らかにした授業づくりをめざしていききたいと考え、副題を「活用型授業で数学的な考え方を磨く」と設定した。

### II 研究の目的と方法

#### 1. 研究の目的

生活に算数を活用する力をはぐくむ授業づくりのために、活用型授業を通して、つけたい活用する力を明確にし、単元構成の工夫や支援の在り方を探る。生活と算数をつなぐ数学的な考え方が身に付くよう、活用するために必要な数学的な考え方を明らかにする。

#### 2. 研究の方法・重点

算数を生活で活用する力をはぐくむためには、その力を明らかにし、日常問題において活用する経験を重ねていくことが大切と考え、次の 2 点を主題に迫るための重点とし研究を進める。

**重点 1** 「算数を生活に活用する力」をはぐくむための支援のあり方を探る

- ①活用型授業の素材の工夫
- ②単元構成の工夫
- ③つけたい「活用する力」の明確化
- ④生活と算数をつなげる手立て
- ⑤活用の場を広げる手立て

**重点 2** 「算数を生活に活用する力」をはぐくむための数学的な考え方を探る

- ①数学的な考え方の位置づけ
- ②活用に必要な数学的な考え方を探る

### III 研究の内容

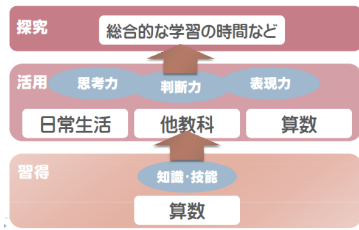
#### 1. 算数における「活用」

##### (1) 習得・活用・探究の関係

新指導要領において、児童が算数の学習を通して身に付けた知識・技能を、生活や学習の様々な場で活用できるようになることをねらっている。

これは、単に使えればいいのではなく、習得した知識・技能を活用し探究できるまでの一連のプロセスとしてとらえている。習

得・活用・探究の関係を図で表したものが【図表-1】である。算数で習得した知識・技能を生活・他教科・算数で活用していくために、思考力・判断力・表現力を身に付ける。さらに、身に付いた知識・技能・思考力・判断力・表現力を自在に使い、総合的な学習の時間等で自ら探究できる児童を目指すのである。



【図表-1】習得・活用・探究関係図

## (2) つけたい力

日常生活での活用をねらったとき、子ども達につけていきたい具体的な力を、①算数発見力②情報選択・整理力③見通し力④数学的表現力⑤多面的検証力として、研究を進めた。

## (3) 活用型授業

知識・技能を身に付けるための習得型の教育と総合的な学習の時間などを利用し、自ら学び考える力を育成する探究型の教育をつなげるものとして、活用型の教育が位置づけられている。活用型の教育とは、知識・技能を実際に活用する力の育成をねらったものである。授業者が児童に活用する力をつけることをねらった授業を活用型授業と位置づけ、算数科の授業を通して活用する力の育成を図っていく。

## 2. 数学的な考え方と活用の関連

片桐は、『数学的な考え方の具体化と指導』明治図書1988年の中で、数学的な考え方の指導について次のように述べている。

数学的な考え方を身に付けることによって、  
 ①知識や技能を用いることの必要がわかる。  
 ②自ら学習する仕方を身に付け、自主的に学ぶ力を獲得することになる。

①②は、生活の中で算数を活用していく時にも、とても重要である。生活の中の問題を算数を活用して解決していくには、どの知識や技能を用いるとよいかに気がつくこと(算数発見力)が必要である。また、自ら学習する仕方(見通し力・多面的検証力)を身に付けていないと、自主的に進んで解決していくことはできない。つまり、数学的な考え方を身に付けることは、「活用する力」をはぐくんでいくことになる。これらのことから、生活の場での「活用」する力をはぐくんでいくためには、数学的な考えを身に付けていくことが必要不可欠である。

## 3. 算数に関する実態調査

在籍校でアンケート用紙による意識調査とレディネス調査を実施した。意識調査の内容は、算数に対する関心・活用に関する意識等である。レディネス調査は、既習の知識・技能を問う問題、活用する力を問う問題に分けて行った。実態調査の結果から次のような実態が見えてきた。

- ・楽しく学習できる内容と生活に活かせる内容は同じではない。
- ・活用を計算や計量など直接利用できる技能ととらえている。
- ・知識・技能が身に付いていないと活用はできない。
- ・知識・技能が身に付いているだけでは活用はできない。

## 4. 活用型授業の実践(実践Ⅰ・実践Ⅱ・実践Ⅲ)

研究の重点にしたがい、3回の実践授業を実施した。(図表-2)

	実践Ⅰ	実践Ⅱ	実践Ⅲ
単元名	C S J へ行こう!	蚊取り線香の長さは何?	比べ方を考えよう
対象学年	5年	6年	5年
活用させる知識・技能	長さ(3年) 時刻・時間(3年)	長さ(2年) 重さ(3年) 円(4年) 円の面積・円周(5年) 単位置当たりの大きさ(6年)	棒グラフ(3年) 割合(5年) 小数のかけ算・わり算(5年)
主な目的	複合的に知識・技能を活用する活用型授業による検証	活用できないと考えている図形領域の活用を含む活用型授業による検証	活用を組み込んだ単元構成を考えた習得型授業・活用型授業による検証

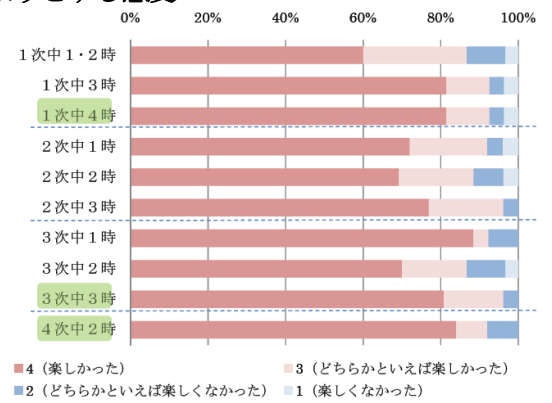
【図表-2】授業実践一覧

## 5. 実践授業の結果と考察

### (1) 活用する力をはぐくむための授業づくり 重点1

#### ① 生活に活用しようとする態度

【図表-3】は、実践Ⅲで「今日の学習は、楽しかったか」という観点で学習を毎時間振り返った結果である。活用型授業では「楽しかった」と感じる割合が多くなっている



【図表-3】関心・意欲ふりかえり

ことがわかった。児童は生活の中で算数を役立てていくことに喜びを見出しているのである。児童は学習したことを使っていきたいと考えている。多様な知識・技能が活用できる素材を活用型授業の中に取り入れていくことは、活用しようという態度をはぐくむことにつながる。

#### ② 活用する力をはぐくむための支援

算数発見力・情報選択整理力・見通し力・数学的表現力・多面的検証力をつけることをねらった支援を行うことで活用する力がつく。実践Ⅰ・Ⅱ・Ⅲで取り組んだ支援は【図表-4】の通りである。

活用する力	支援	授業
算数発見力	身近な言葉への置き換え	比べ方
	身近な素材・実物の利用	線香・比べ方
	既習との比較・関連	比べ方
	身近なものへ拡張	比べ方
	問いの明確化	比べ方
	知識・技能の確認	CSJ・線香
情報選択整理力	情報過多の素材提示	CSJ・比べ方
	情報不足の素材提示	CSJ・比べ方
	分割した読み取り	CSJ
	算数用語への置き換え(式化)	比べ方
見通し力	既習との関連	比べ方
	見積もり	線香・比べ方
	比較	比べ方
	手順の確認	CSJ
数学的表現力	実物での検証	線香
	比較による有用性の意識化	比べ方
	表現内容の明確化	CSJ・比べ方
多面的検証力	関連付け	線香・比べ方
	話し合い後の再検証	比べ方
	複数の問題による比較	線香・比べ方
	数値の簡易化	比べ方
	よりよい方法の模索	CSJ・線香
	多様な検証の仕方の交流	CSJ・比べ方
	表による検証	比べ方

【図表-4】活用する力をつけるための支援一覧

生活と算数をつなげる力として、「生活の中の事象を算数的に解釈し、数・量・図形などに着目して観察し的確にとらえる力」は、算数としての課題を作るまでの過程で、とても大切であった。その際には、具体物の提示や言葉の置き換えにより、整理されていない生活の事象をよりイメージしやすくすることや、見えそうな知識・技能は何かを類推的に考えられるよう、既習の学習との比較や関連に気づかせることが大切であった。

実践Ⅱでは、身近な素材として、実物の蚊取り線香を使い、既習のどの知識・技能を使えば解決できそうかを意識化しながら授業を進めた。活用させたい知識・技能の確認は、習熟が低い場合には有効な支援となった。



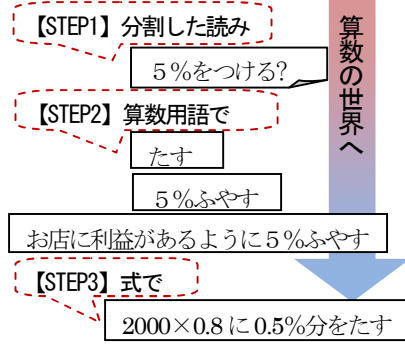
【図表-5】長さで検証する児童

#### 【情報選択整理力】

生活の中の整理されていない情報を分類整理したり必要なものを

適切に選択したりする力もまた、算数としての課題を作るまでの過程で大切であった。

実践Ⅲ「得か損か考えよう」の授業では、日常の情報を分割して取り出し意味理解を行ったり（STEP1）、算数用語（STEP2）や式（STEP3）に置き換えたりすることが、情報選択整理力をつけていく支援となった。



【図表-6】情報整理の流れ

実践Ⅱの授業の素材提示の際においては、情報不足の問題提示はイメージする過程で理解が深まり、学習の知識・理解の習熟度が高い児童に効果的であった。一方、情報過多の問題提示は問題場面をイメージしやすく習熟度の低い児童にも効果的であった。

情報過多の素材提示	情報不足の素材提示
問題場面をイメージしやすい	問題場面をイメージしにくい
情報をうわべで理解してしまう	情報の理解が深まる
学習の理解が低い児童にも有効	学習の理解が高い児童に有効

【見通し力】 【図表-7】素材提示時の情報量の過不足における相違関係

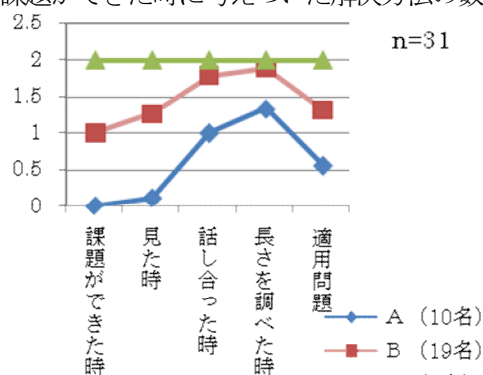
算数の課題解決には、筋道を立てて考えたり振り返って考えたりする力はとても大切であった。知識・技能の習熟が低い場合は特に、実測など具体的な操作を行う活動が、見通しを持つことにつながるものがふりかえりからわかった。

実践Ⅱでは、実際に蚊取り線香の長さを調べる活動は、話し合いで交流した解決方法を、自分なりに見通しを持って解決していく手立てとなった。また、見積もりや比較、具体的に表を見て矛盾に気づかせるなどの支援は、児童が正しい方向へ見通しを持ち解決ができるための手立ての一つとなった。

【数学的表現力】

生活の中の事象を数学的に解釈したり自分の考えを数学的に表現したりする力は、自分の思考を確立するために重要であった。また、数学的な表現活動は、学習の習熟度が低い児童にとっては、その解決の仕方を知るための有効な活動となった。

実践Ⅱでは、蚊取り線香の長さを「これまでの算数を使って、工夫して求めよう」という課題ができた時に考えついた解決方法の数が0をA、1をB、2をCグループとして分け、授業の流れに沿って、解決方法の数の変化を調べた。



（図表-8）結果的に、話し合いによる表現活動が最も効果的であることがわかった。

【図表-8】解決数の変化で見える有効な解決の手立て

実践Ⅲの学習では、単元を通して、比較することでよさに気づいたり、言葉を置き換えたりなど何を表現すればいいのかを明確にした表現活動を取り入れることで、数学的表現力の育成に努めた。そのための学習ツールとしての数直線は一度身に付けてしまえば、その良さが児童にとって実感できるものであった。このような数学的表現力に欠かせない図や数直線をかいて表現する力は、活用型授業で身に付けるのではなく習得型の

数直線はかいていくうちに上手になっていったからよかったです。数直線でかくと、なにがわからないかがわかるから、やりやすくていいと思いました。

【図表-9】児童ふりかえりより一部抜粋

授業でも、系統立ててつけていかなければならない力であった。

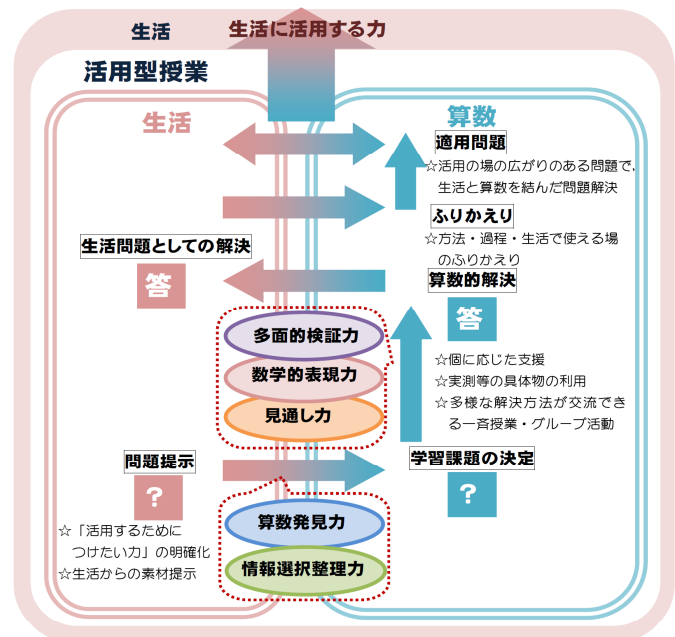
【多面的検証力】

複合的な力を使用したり、多面的な見方でよりよく表現したり考えたりする力をつけていくことは、生活でよりよく算数を活用していくために大切であった。その力をつけていくためにはまず、多様な解決方法を知るための交流が大切であり、また、多様な解決方法が表出されるような授業形態（一斉学習・グループ作り等）や支援が必要であった。さらには、多様な方法がただで授業を終えるのではなく、よりよい方法を模索させたり、方法を比較させたりすることで、よりよく算数を活用させていくことができることがわかった。

実践Ⅲ「得か損か考えよう」の授業のように、「自分たちが理論的に解決したことが、実際に計算したらその通りであった。」と、確かめることや、もう一度生活から取り出した素材に戻り答えを確認することも、多面的に検証していくために必要である。さらには、実践Ⅱの授業のように、多面的に検証することでより正しい答えを導いたという経験が、生活で算数を活用する力をはぐくむために必要だと考える。

③ 活用する力をはぐくむための授業の構想（図表-10 参照）

実践授業をもとに、一時限の授業の流れのなかに活用するためにつけた力や位置づけた。算数発見力・情報選択整理力で、生活の問題を算数の世界につなげ、数学的表現力・見通し力・多面的検証力で算数的・生活的に解決し、その過程や方法を振り返り、さらに適用問題や評価問題で活用の幅を広げていくことで、日常の世界で算数を活用する力が身に付くと考えられる。



【図表-10】授業イメージ図

② 活用する力をはぐくむための単元構成のあり方 **重点1**

（図表-14 参照）

① 知識・技能をすぐに活用できる活用型授業を位置づける

【図表-3】から、活用型授業では「楽しかった」と感じる割合が多くなっていることが明らかになった。この結果から、児童は生活の中で算数を役立てていくことに喜びを見出していることがわかる。児童は学習したことを使っていきたいと考えているのである。だからこそ、身に付いた知識・技能をスパイラルに活用していく単元構成は、児童の思いを実現したものであるといえる。しかしながら、単元計画を立てる際には、時数の制限もある。そこで、習得型授業を行う際にも活用を意識した素材や、提示の仕方の工夫を行うことで、同様の効果を得ることができた。

② 活用を意識した適用問題を行う

適用問題の一つとして「( )をもとにした( )の割合」と

いう、自作の問題を設けた。【図表-11】のような問題が出来上がった。人数や時間など、

- えんぴつの長さをもとにした消しゴムの長さの割合
- 自分の身長をもとにした猫の身長割合
- 学校全体の人数をもとにした5年2組の人数の割合
- 4をもとにした1の割合

【図表-11】 児童作成自作問題

既習の適用問題などを模倣したものが多かったが、数値を自分で調べられる身近な素材を探していた。自作問題作りは、児童の身の回りから問題を取り出す場合が多く、生活で活用していくための大切な力となった。

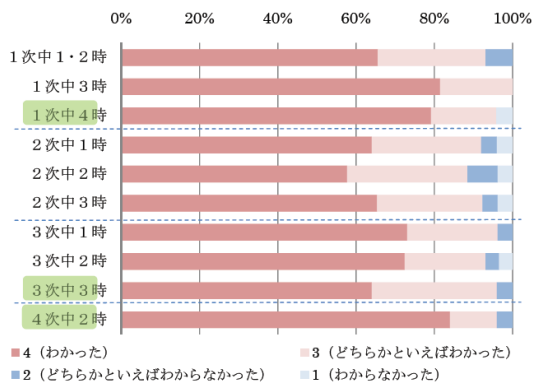
適用問題を行うことで、児童がその授業で身に付いた力をすぐさま分析し、次時からの指導に生かしていきける。適用問題の中に、

【図表-12】 適用問題例

【図表-12】のように、生活への活用を意識した問題を組み込んでいくことで、児童に活用しようという意識が育つとともに、今後生活に活かすためには何が必要かを、教師が知る手がかりとなった。

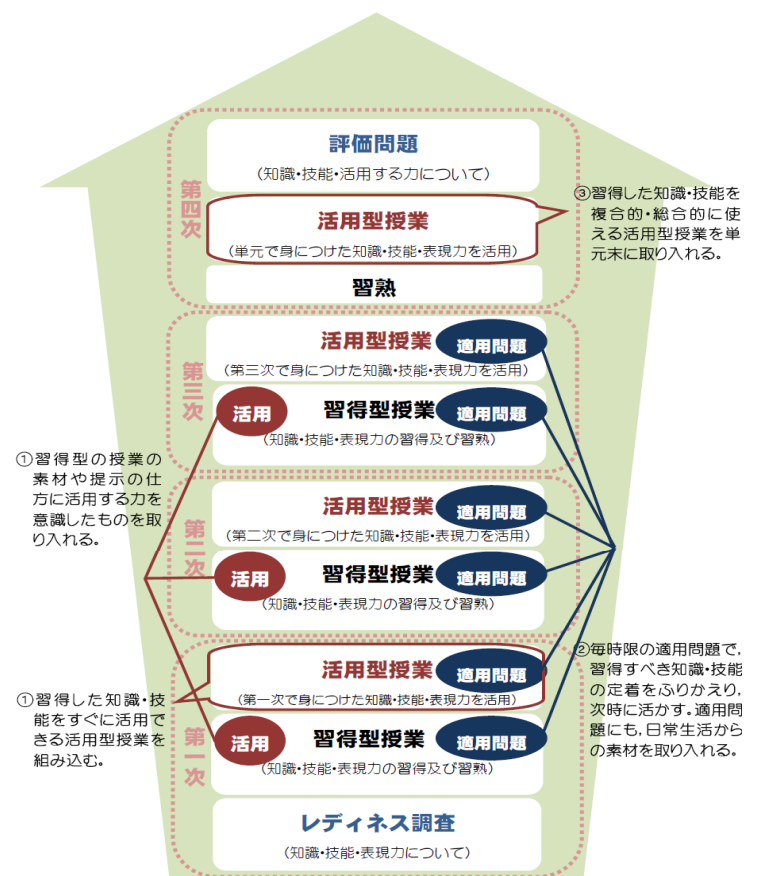
### ③ 習得した知識・技能を総合的に使える活用型授業を単元末に取り入れる

実践Ⅲでは、次末ごとに活用型授業を組み込もうと予定した。しかし、知識・技能の習熟が不十分な段階では効果が得られない



※ は活用型授業 【図表-13】 知識・理解ふりかえり

末に予定していた「得か損か考えよう」(東京書籍5年)の活用型授業を単元末に実施した。内容的には発展を含み、難しい課題であったが、【図表-13】のように、単元を通した中で一番「わかった」と感じた児童が多い結果となった。ひと通り、授業や家庭学習で習熟を行ったあと、活用型授業を組むことで、活用



【図表-14】 単元構想図

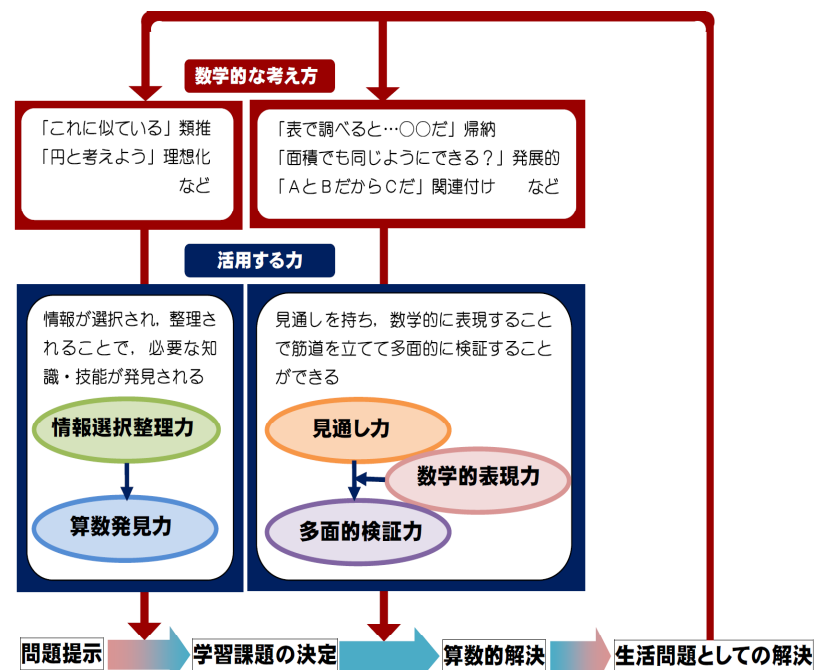
する力の一層の定着につながった。その際には、単元を通して習得した知識・技能を総合的な活用や、領域の異なる知識・技能を複合的に活用する授業が考えられる。

### (3) 活用型授業で数学的な考え方を磨く【重点2】 (図表-15 参照)

活用型授業の実践でねらった数学的な考え方を、問題解決に必要な活用する力で分類した。その結果、日常事象を類推・理想化して考える数学的な考え方をすることで、日常から算数を発見する力となった。また、帰納的・演繹的に考えたり、発展的に考えたりすることが多面的に検証する力となった。

今回の実践授業では、数学的な考え方は算数発見力、多面的検証力が発揮される場を中心に位置づけられていた。これは、「算数発見力と情報選択整理力」、「多面的検証力と見通し力・数学的表現力」が表裏一体の関係にあることに起因すると考える。学習課題の決定の過程で情報選択整理力により、情報が選択され整理されることで、算数が発見され、課題解決の過程の中で見通しを持ち、数学的に表現されることで多面的に検証されるのである。つまり、算数を発見し、多面的に検証するための数学的な考え方を支えるものとして、情報選択整理力・見通し力・数学的表現力が存在するのである。

これらのことから、活用型授業においては活用するために必要な数学的な考え方が存在し、問題解決の過程の中で数学的な考え方が磨かれていくと考えられる。ただし、数学的な考え方は算数・数学を貫く考え方として、算数科全体で身に付けていくべきものであることは言うまでもない。



【図表-15】 活用する力と数学的な考え方の関連

## IV 研究のまとめ

### 1. 結論

- (1) 活用の場を適用問題や次末の活用型授業として取り入れることで、習得した知識・技能をすぐに活用できる。単元末の活用型授業では、複合・総合的に取り入れることが望ましい。
- (2) 活用型授業で生活→算数→生活→算数→生活のサイクルを算数発見力・情報選択整理力・見通し力・数学的表現力・多面的検証力をつなぐことで活用する力がはぐくまれる。
- (3) 数学的な考え方の位置づけとして、日常事象を類推・理想化して考えることが算数発見力となる。演繹・帰納的に考えたり、発展的に考えたりすることが見通し力・多面的検証力となる。

### 2. 今後の課題

- (1) 領域のバランスのとれた活用型授業のカリキュラム開発
- (2) 数学的な考え方を児童が意識して使える授業づくり