

算数的・数学的活動を通して
確かな学力を育む授業を充実させるための実践的研究（第2年次）
-次期学習指導要領に向けての岩手県の
児童・生徒の「算数・数学の力」の向上を目指して-

山崎 浩二*、佐藤 真** ほかに35名

*岩手大学教育学部、**岩手大学教育学部附属小学校

(平成28年3月2日受理)

1. 研究の背景および目的

本研究は、算数的・数学的活動を通じた授業づくりの視点から、県内の児童・生徒の算数・数学の確かな学力の向上について、大学と附属学校および地域が連携しながら考察していくものである。これまで、平成22年度から4年間にわたり、継続的な実践研究を進めてきた。その成果として、県内の子どもたちの算数・数学の確かな学力を伸ばすための方策として、子ども自らが数学的に考え、表現し、伝え合う力をつけていく授業が、算数・数学の学習内容の確かな理解をうながすことを明らかにするとともに、算数的・数学的活動を通じた授業のより一層の充実と普及を図ってきた。

本プロジェクトの目的は、これまでの成果をさらに発展的に考察し、理数教育の充実を図るとともに、今後児童・生徒に求められる算数・数学の力をより向上させるために、広く県内小・中学校にその授業実践のあり方を提案していくことを、3年計画で推進することである。

特に、第2年次（本年度）は、第1年次に実施した授業研究（小学校9事例、中学校7事例）や授業研究会（2回）、および県内の児童・生徒の算数・数学の学力・学習状況に関する調査等をもとに、算数的・数学的活動を通じた授業の枠組みについて考察し、より質の高い授業実践について検討を重ねていく。

2. 研究の方法

(1) 算数的・数学的活動を通じた授業のより一層の充実について、第1年次に引き続き、授業研究をもとに考察し、その指導の共有を図る。

(2) 県内の教員の算数的・数学的活動を通じた授業に対する考え方や実施状況について、調査研究をもとに考察し、その授業の枠組みについて明らかにしていく。

3. 研究の概要

(1) 研究組織

今年度の研究組織は、県内小学校教員14名（国立3名・公立11名）、中学校教員12名（国立2名・公立10名）、教育委員会指導主事9名、校長2名の計36名の研究協力者および研究代表者1名、計37名で構成している。このうち、小・中学校教員26名（以下、授業者とする）が、引き続き授業を計画し、実施とその考察まで担当している。

(2) 授業研究

第1年次の授業研究をふまえ、小学校低学年、高学年、中学校、それぞれの段階での算数的・数学的活動の内容について検討し、より体系的な算数的・数学的活動の実施を試みている。資質・能力の向上を念頭に、より質の高い算数的・数学的活動を通じた授業実践ができるよう、授業者が工夫している。

(3) 授業研究会

今年度の授業研究会は1回（10月10日）開催した。算数的・数学的活動を通じた授業のより一層の充実を主題として、提案授業、研究協議を行い、より質の高い授業づくりを共有した。

日時：平成27年10月10日（土）10：00-17：00

場所：岩手大学教育学部附属小学校

授業内容：

① 「3つの数の計算」（小学校2年）

授業者：佐藤 真 教諭

(岩手大学教育学部附属小学校)

② 「変わり方調べ」(小学校4年)

授業者：盛山 隆雄 教諭

(筑波大学附属小学校)

(4) 研究会合

研究代表者および研究協力者による研究会合をこれまで2回(5月23日, 8月20日)開催した。主として, 算数的・数学的活動の内容についての検討, 実験授業の提案の検討, 実施授業の報告とその検討を行った。

4. 研究の内容

(1) 算数的・数学的活動に対する教員の意識についての調査研究

本研究の2年次にあたり, これまでの研究の成果ならびに評価の一つとして, 授業者の算数的・数学的活動を通した授業についての考え方や実施状況を知るために, 以下の概要で質問紙調査を実施した。

① 調査の目的

本調査の目的は, 算数的・数学的活動を通した授業を実施した授業者, および算数的・数学的活動を通した授業についての見識のある研究協力者をもつ算数的・数学的活動を通した授業に対する考えについて, 質的量的に把握することである。

② 調査の概要

1) 調査および分析対象者

調査対象者は, 本研究の研究協力者36名である。そのうち, 分析対象者は回答のあった30名(回収率83%)である。

分析対象者の内訳は以下のとおりである。

ア 性別

性別	反応数 (%)
男性	24 (80.0)
女性	6 (20.0)
合計	30

イ 年齢

年齢	反応数 (%)
20代	2 (6.7)
30代	13 (43.3)
40代	11 (36.7)
50代	4 (13.3)
合計	30名

ウ 学校種

	公立学校	国立大学法人学校	教育委員会	合計
小学校	10 (33.3)	2 (6.7)	-	12 (40.0)
中学校	9 (30.0)	3 (10.0)	-	12 (40.0)
教育委員会	-	-	6 (20.0)	6 (20.0)
合計	19 (63.3)	5 (16.7)	6 (20.0)	30

エ 職名

職名	反応数 (%)
教諭	22 (73.3)
校長 教頭・副校長	2 (6.7)
指導主事	6 (20.0)
合計	30

オ 教職経験年数

年数	反応数 (%)
1年~5年	2 (6.7)
6年~10年	5 (16.7)
11年~15年	4 (13.3)
16年~20年	12 (40.0)
20年~25年	4 (13.3)
25年~30年	1 (3.3)
30年以上	2 (6.7)
合計	30

カ 週あたりの算数・数学の授業担当時間数(平成26年度のもの)

時間数	反応数 (%)
1時間~5時間	9 (31.0)
6時間~10時間	2 (6.9)
11時間~15時間	3 (10.3)
16時間~20時間	9 (31.0)
20時間以上	1 (3.4)
まったく持っていない	5 (17.2)
合計	29

2) 調査時期

調査期間は, 平成26(2014)年12月から平成27(2015)年までの2ヶ月間である。

3) 調査内容

ア 質問紙による調査

a. 調査方法

4肢選択(1 非常にあてはまる 2 まああてはまる 3 あまりあてはまらない 4 まったくあてはまらない)による意識調査のそれぞれの項目の反応数, 反応率, 平均値, 分散値を分析する。

b. 調査項目別内容・質問数

i) 算数的・数学的活動を通した授業の実施状況に関する質問

算数的・数学的活動の実施状況についての質問項目は3項目である。質問内容は, この1年間に実施した授業回数, およびその中で実施した算数的・数学的活動を通した授業回数, さらには1年間に実施する算数的・数学的活動を通した授業の望ましいと考えられる回数, である。

ii) 算数的・数学的活動を通した授業についての質問

算数的・数学的活動を通した授業についての質問項目は90項目である。そのうち, 「算数的・数学的活動を通した授業をつくる際の留意点」に関するものが20項目, 「算数的・数学的活動を通した授業を実施する際の留意点」に関するものが項目33項目, 「算数的・数学的活動を通した授業の効果」に関するものが18項目, 「算数的・数学的活動を通した授業の評価」に関するものが10項目, 「算数的・数学的活動を通した授業の体系化」に関するものが9項目である。

イ 自由記述による調査

a. 調査方法

自由記述による意識調査

b. 調査項目・内容

質問項目は3項目である。算数的・数学的活動を通して確かな学力を育むための授業のあり方についての意見、算数的・数学的活動を通した授業で育つと考えられる学力についての意見、これまでの本研究についての意見、である。

③ 調査結果の分析・考察

1) 算数的・数学的活動を通した授業の実施状況

ア 1年間に実施した授業回数

表1は、授業者のこの1年間に実施した授業の状況である。

授業者のうち、3割近くが、この1年間、ほぼ毎時間、算数的・数学的活動を通した授業を実施していた。1週間に1回程度（30回以上）まで1ヶ月に2,3回程度（20～30回程度）まで合わせると、授業者の半数以上が数多くの算数的・数学的活動を通した授業を実施している。

授業者の多くが、この1年間、算数的・数学的活動を通した授業を特別な授業とは捉えていないことがわかる。

イ 実施する算数的・数学的活動を通した授業の望ましい回数

授業者のうち、半数近くが、ほぼ毎時間、算数的・数学的活動を通した授業を実施することが望ましいと考えていた。1週間に1回程度まで含めると、授業者の4分の3が数多くの算数的・数学的活動を通した授業を実施することが望ましいと

している。

授業者の多くが、算数的・数学的活動を通した授業を特別な授業とは捉えていないことがわかる。

2) 算数的・数学的活動を通した授業についての反応

ア 全質問項目に対する反応

全質問の中で、他の質問項目と比べて反応率が有意に高かった項目は6項目だった。(p<0.05 表2) 授業者は、算数的・数学的活動を通した授業では、数学的な見方や考え方が育まれること、数学に対する関心・意欲が高まること、に対する効果が期待できると考えている。そのためには、指導において、教材研究が大切であること、授業の目的を明確にもつこと、が大切であることを実感している。さらには、算数的・数学的活動を通した授業を今後とも一層充実させていくこと、その評価方法を工夫すること、などに対しても意識が高いことがうかがえる。

イ 小学校教員と中学校教員の反応の差異

小学校教員、中学校教員別の反応率を調べた結果、小・中学校の授業者ともおおむね同じような傾向があるといえる。(表は略)

小学校では、他の質問項目と比べて反応率が有意に高かった項目は8項目である。(p<0.05) 小学校での授業者は、算数的・数学的活動を通した授業では、教材研究が大切であること、授業の目的を明確にもつこと、が大切であることを実感するとともに、算数に対する関心・意欲が高まるこ

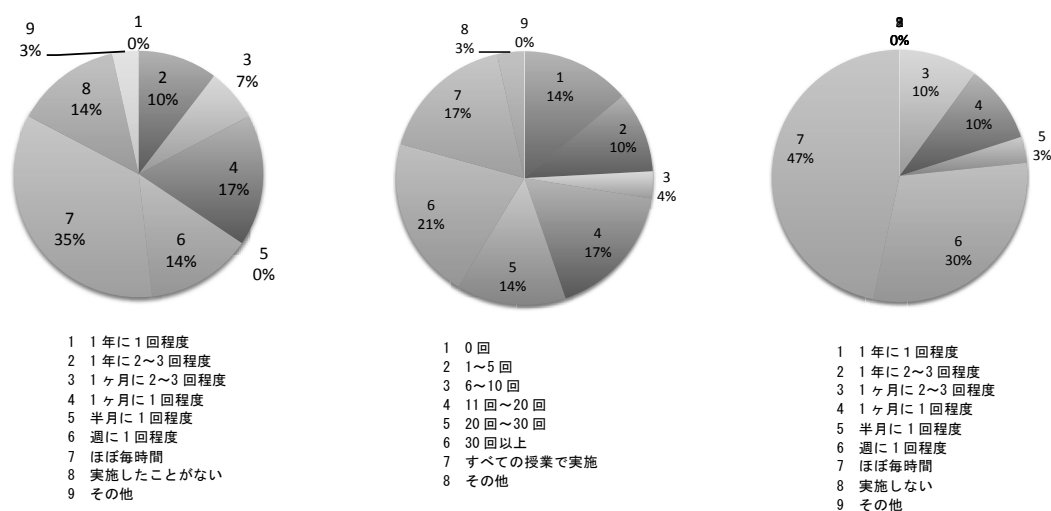


表1 この1年間に実施した授業回数 (左)・算数的・数学的活動を通した授業回数 (中)・望ましい回数 (右)

とに対する効果が期待できると考えている。また、
 平時の授業でも算数的活動を意識することが望ま
 しいと考え、その評価方法の工夫の必要性を感じ
 ている。

中学校では、他の質問項目と比べて反応率が有
 意に高かった項目は5項目である。(p < 0.05) 中
 学校での授業者は、数学的活動を通した授業では、
 数学的な見方や考え方が育まれること、に対する
 効果が期待できると考えている。そのためには、
 教材研究が大切であること、授業の目的を明確に
 もつことが大切であるとともに、やはりその評価
 方法の工夫の必要性を感じている。

小・中学校の授業者の反応率の差が比較的大き
 かった項目は6項目である。小学校教員の方が、
 算数的活動を通した授業は、平時の授業でも可能
 であると感じるとともに、子どもの活動を見とる
 ことに困難性を感じている。また、小学校教員
 の方が、算数的活動を通して、既習を基に子ども
 自身が学習内容をつくり出す、という意識が高い。

本研究を通して、授業者は、算数的・数学的活
 動を通した授業づくりに際しては、授業で取り扱
 う学習内容に対する深い教材研究の必要性と授業
 の目的を明確にすることの大切さを実感している。
 言い換えれば、その成否が算数的・数学的活動を
 通した授業の成否や質の高さにも影響を与え、授
 業者の授業に対する評価にも関わってきている。
 生徒がもつ目的意識とともに、授業者自身も目的
 意識をもち続けていくことが求められているとも

いえる。また、算数的・数学的活動を通した授業
 の効果は、算数・数学科の評価としてあげられて
 いる4観点すべてに対応するものである。つまり、
 算数的・数学的活動を通した授業を実施していく
 ことは、算数・数学科の目標を達成していくもの
 である、と見ることもできる。

④ 自由記述による意見

1) 算数的・数学的活動を通して確かな学力を育むための授 業の枠組みに対する意見

「算数的・数学的活動」を通して確かな学力を
 育むための授業とは、どんな授業だとお考えにな
 りましたか、あるいは、どんな授業が望ましいと
 お考えになっていますか」という質問に対して、
 30名の意見があった。子どもの発見や気づきや子
 どもたちどうしのやり取りを大切にすること、創
 造的な場であること、授業の目的が明確になって
 いること、ふだんの授業でも十分可能であること、
 などの意見が多かった。

それぞれの代表的な意見は、内容の多い順に、
 以下の通りである。

- ① 授業の目的が明確になっている授業である
- ② 特別な授業ではなく、ふだんの授業で実施で
 きるものである
- ③ 子ども自らが発見の場や創造的な活動がある
 授業である
- ④ 数学的に考える場がある授業、算数・数学の
 よさを実感できる授業である
- ⑤ 算数・数学の学習に対する興味・関心が高ま

番号	質問項目	(n=30)			
		1 強く思う (%)	2 まあ思う (%)	平均値	分散値
2	算数的・数学的活動を通した授業は、教材研究が大切である。	29 (100.0)	0 (0.0)	1.0	0
27	算数的・数学的活動を通した授業は、授業の目的(ねらい)が大切となる。	27 (93.1)	2 (6.9)	1.07	0.06
53	算数的・数学的活動を通した授業は、今後も一層充実を図る必要がある。	27 (93.1)	2 (6.9)	1.07	0.06
82	算数的・数学的活動を通した授業の評価方法は、今後さらに工夫していく必要がある。	27 (90.0)	3 (10.0)	1.10	0.09
63	算数的・数学的活動を通した授業は、数学的な見方や考え方を育てることができる。	25 (86.2)	4 (13.8)	1.14	0.12
10	算数的・数学的活動を通した授業は、子どもたちの学習意欲を高める。	24 (82.6)	5 (17.2)	1.17	0.14

表2 反応率の高かった項目(全体)

る授業である

⑥ 教師の教材研究や指導力が求められる授業である

⑦ お互いの考えを共有する場や伝え合う場がある授業である

2) 算数的・数学的活動を通じた授業の効果に対する意見

「算数的・数学的活動」を通してどのような学力が育つとお考えですか、あるいは、どのような学力が身についたと思われましたか」という質問に対して、30名の意見があった。

数学的な見方や考え方、数学的に考える力が身につく、算数・数学の学習に対する興味・関心が高まる、という意見が多かった。それぞれの代表的な意見は、内容の多い順に、次の通りである。

① 数学的に考える力が身につく

② 算数・数学の学習に対する興味・関心が高まる

③ 算数・数学の確かな理解を図ることができる

④ 数学的に伝える力が身につく

⑤ 主体的に考える力や態度が身につく

⑥ 多様な見方や考え方が身につく

(2) 算数的・数学的活動の内容の体系化についての考察

2回の会合および1回の授業研究会をもとに、より質の高い算数的・数学的活動の内容について検討を進め、その活動内容の体系化についても試みた。主として、以下の通りである。

① 算数的・数学的活動の内容の体系化

1) 低学年における算数的活動

低学年においては、具体物を用いた活動、学習内容や概念の理解を促す活動、算数に対する興味・関心を高める活動、高学年との系統性を意識した活動などが大切である。算数の授業の目的意識を明確にすることも必要である。

2) 高学年における算数的活動

高学年においては、学習内容や概念の理解を促す活動、算数に対する興味・関心を高める活動、演繹的な考えを育む活動、発展的に考える活動、伝え合うことを意図した活動などが大切である。児童が苦手とする学習内容に関する活動などにつ

いても検討する必要がある。

3) 中学校における数学的活動

中学校においては、学習内容や概念の理解を促す活動、数学と日常とのつながりを意識できる活動、根拠をもって数学的に判断・説明・記述する活動、発展的に考える活動、などが大切である。授業を工夫するための十分な時間の確保が難しいとの声も少なくなく、その改善についても検討していく必要がある。

② より質の高い算数的・数学的活動の内容の検討

1) 学習内容の概念理解や能力習得を図る算数的・数学的活動

例えば、「計算の仕方をつくり出し、伝え合う活動」、「面積の求め方を多様に考え、伝え合う活動」、「割合の意味を理解し、活用する活動」、「図形の性質を見いだし、伝え合う活動」などが考えられる。

2) 数学的に考える力を伸ばす算数的・数学的活動

例えば、「数量や図形の関係や性質を帰納的・類推的に見いだし、一般化する活動」、「数量や図形の関係や性質を発展的に考え、統合する活動」、「事象を統計的に捉え、数学的に考察・判断・表現する活動」、「多様な考えを生かして、数学的に考察・表現する活動」、「事象を数学化し、数学的に考察・判断する活動」などが考えられる。

3) 算数・数学の学習に対する興味・関心を高める算数的・数学的活動

例えば、「日常や社会生活などに数学を利用する活動」、「算数・数学の学習に対する興味・関心を高める活動」、「ICTを活用して、数学的に考察・判断・表現する活動」、「協働的に考え、数学的に考察・判断・表現する活動」などが考えられる。

4) これからの時代を見据えた算数的・数学的活動

例えば、「数学的リテラシーを育む算数的・数学的活動」、「インクルーシブ教育の視点から捉える算数的・数学的活動」、「複式学級における算数的・数学的活動」、「高度な論理的思考を育む算数的・数学的活動」などが考えられる。

5. 主な知見と今後の課題

(1) 主な知見

① 算数的・数学的活動に対する授業者の意識と算数的・数学的活動を通じた授業の枠組み

授業者は、算数的・数学的活動を通じた授業について、主として、算数・数学の学習に対する子どもの主体的な取り組みを促すための授業、算数・数学の学習内容の意味や必要性を理解し、実感するための授業、数学的に考える力をつけていくための授業、数学的に表現すること、考え合うことも大切にする授業、などの目的（ねらい）をもっている。

授業者は、算数的・数学的活動は、平時の授業でも取り入れることができると感じている。また、授業では、「子ども自らが、数学的な性質や関係・方法などを見だし、伝え合う」といった算数的・数学的活動が多く取り入れられている。ただし、そのための指導や評価の工夫が必要であるとも感じている。さらに、授業者は、算数的・数学的活動を通じた授業で、算数・数学の学習内容の意味や必要性を理解し、実感した子どもが多かったと感じている。

今後は、これらの枠組みをもとに、授業実践を考察していく必要がある。

② 算数的・数学的活動の内容の体系化

算数的・数学的活動の内容について、小学校低学年、高学年、中学校におけるそれぞれの活動について体系的に捉えようと試みた。

9年間の義務教育における算数・数学の学習において、学習内容の概念の理解とともに数学的方法などの能力（スキル）を同時に獲得することを促していくこと、活動そのものに対する興味・関心を高めること、などは大切にしたいものである。加えて、具体的な活動から抽象的な活動への内容、学年間の系統性を見通した活動、授業における協働的な活動、数学的な表現を基に判断する活動、なども体系立てて指導していくことが指摘されている。特に、「論点整理」などから、次期指導要領においては、小学校高学年から中学校にかけて、日常事象を数学的に捉えて問題解決をすること、

数や図形などの性質や関係などを発展的に考え、統合すること、事象を統計的に考察・判断すること、多様な考えを生かして数学的に考察・表現すること、などが一層必要とされる。これらについては、事例数も少なく、今後さらに授業実践を試みる必要がある。

(2) 今後の課題

算数的・数学的活動を通して、学習内容の概念理解や能力習得を図ること、数学的に考える力を伸ばすことができること、算数・数学の学習に対する興味・関心を高めること、などが期待できることが明らかになってきている。最終年度に向け、一つひとつの授業実践とその授業設計のあり方について再確認し、確かな学力を育む事例を精選していきたい。

本研究の推進にあたっては、今年度も県内の多くの先生がたにご協力をいただいている。今年度の本研究の推進にご協力いただいている方々は、表記の2名に加え、以下の35名である。

伊東晃（矢沢小）、稲垣道子（厨川中）、荻野梢（長内小）、川邊智津瑠（上野中）、菊池信夫、山本一美（以上、附属小）、小岩惟子、金野友彦（以上、鉾ヶ崎小）、小林龍、外館和雅（以上、緑が丘小）、佐々木敏之（南城中）、佐々木愛香、及川晃弘（以上、小山中）、藤井雅文（附属中）、佐藤宏行（一関一高附属中）、竹場恵美（黒石野中）、谷藤光明（金ヶ崎小）、千葉淳（大船渡一中）、沼川卓也（手代森小）、畠山圭、横沢大（以上、仁王小）、藤原英文（北上中）、松本晴彦（遠野北小）、山本克哉（久慈中）、石亀健、佃拓生（以上、県教委）、大越千晶（笹間第二小）、小森篤（久慈市教委）、佐々木秀一（一関東中）、佐藤寿仁（葛巻町教委）、高橋長兵、村松雅彦（以上、盛岡市教委）、高橋司（宮古市教委）、田代英樹（陸前高田市教委）、渡邊剛（北上市教委）

引用・参考文献

山崎浩二他 73名（2015）；算数的・数学的活動の指導の体系化およびその評価方法の開発研究 最終報告書