ISSN 1881–6134

鳥取大学数学教育研究

Tottori Journal for Research in Mathematics Education

http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu

算数・数学教育における問題解決の学習に関する一考察

～「解決の遂行」過程に焦点を当てて～

川畑翔史　*Shoji Kawabata*

vol.15, no.9
Mar. 2012

鳥取大学 数学教育学研究室

目次

第 1 章

研究の目的と課題の設定

本章では、研究の目的と課題設定について述べる。

1.1 では、本研究の動機を述べる。1.2 では、本研究における課題を述べ、1.3 では、研究の枠組みを示し、1.4 では、本研究で用いる用語を定義する。

第 1 章　研究の目的と研究課題の設定

1.1　研究の動機

私は、教育実習や講義、卒業研究における論文を通して、問題解決の授業に初めて触れ、今まで自分が体験してきた授業との違いを実感した。

正木孝昌氏は、問題解決の授業を「問題把握」「自力解決」「練り上げ」「まとめ」という 4 段階で計画されて展開されていると述べている。そして、その過程の中の自力解決の過程において、生徒が主体的に働きかける活動が重要であると指摘している。私は、生徒たちが主体的に取り組むという事は、どのようなことなのか疑問を抱いている。正木孝昌氏は、生徒が主体的に働きかけることを「ロボットから人間へ」と呼び、実際の例を以下のように示している。

「10cm の直線を引き、その一端から 45 度に折れ曲がって、また、10cm の直線を引く、そういう操作を 8 回繰り返すと図 1 のような図が完成します。同様にして 1 つの角を 30 度にすると、図 2 が完成します。

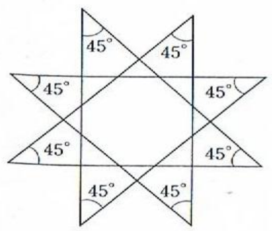


図 1

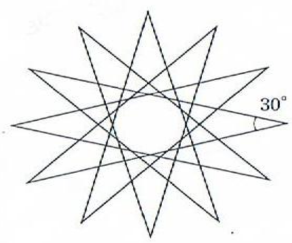


図 2

作図をしてみると面白い図形ができた。これを見て俄然子どもたちはロボットではいられなくなり「先生、他の角でやってみていいですか」と数人の子どもたちが言い、思い思いの角で作図を始めた子どもたちもいた。それがロボットから人間になってしまった瞬間だ。」[1]

私は、多くの星型を作図する活動が自力解決の過程における数学的活動としてふさわしいのか、疑問を持つようになった。なぜならば、45 度で曲げたとき 8 個の角がある星型になり、30 度で曲げたとき 12 個の角がある星型になる。どうしてそのような星型になるのか、その根拠を探求する活動こそが、自力解決の過程における数学的活動としてふさわしいのではないかと考えるからである。果たして、自力解決の過程における数学的活動は、いかにあるべきだろうか。そのことにについて考えていきたい。

1.2　研究課題の設定

課題 1 多様な解決とは

①多様な解決をどのようにとらえるか

②多様な解決の意義や価値とは

課題 2 多様な解決の場の検討

①発見の局面とは

②発見の過程とは

1.3　研究の枠組み

問題解決の学習

問題解決の学習過程への位置づけ

↓

研究課題 1

多様な解決とは

「多様な解決」の捉え

数学的表現が異なり、問題の見方・考え方、

つまり解決の切り込み方が異なっている解決

「多様な解決」の意義や価値

①　解の妥当性が増す。

②　問題の構造（しくみ）が子ども自身にとって明確になる。

③　より手際の良い解決が自分自身で判断できる。

④　……

↓

研究課題 2

多様な解決の場の検討

多様な解決の発見の局面の検討

事例に対して、多様な解決を試みた時に、それぞれの解決のプロセスの中で解決に辿り着くまでにどのような発見や気づきがあるかあらいだす。

多様な解決の発見の過程の検討

多様な解決を試み、それぞれの解決において、解決に辿り着くまでの発見や気づきに至る過程を検討する

↓

調査を実施

多様な解決に関する調査を実施

↓

調査結果の分析・考察

↓

「多様な解決」の様相の考察

・「多様な解決」の必要性　　・「多様な解決」と生徒の主体性との関係

図 1.3－1　研究の枠組み

1.4　用語の定義

1)多様な解決とは

『多様な解決』について定義する。角川国語辞典によると『多様』とは、「多くの様式があって、一定してないさま。変化に富んでいるさま」[2)]と定義されている。また、大辞林によると『多様』とは、「外見の違う物が多いこと。いろいろ異なって見えるものがあること」[3)]と定義されている。

このことを踏まえ、『多様な解決』とは、数学的表現が異なり、問題の見方・考え方や解決の切り込み方が異なっている解決と捉える。さらに本論文においては、問題の見方・考え方が同じであっても、表現が異なっている解決も多様な解決ととらえる。

2)発見の局面とは

多様な解決の『発見の局面』について定義する。角川国語辞典によると『発見』とは、「まだ知られていなかったものを、初めて見つけ出すこと」[4)]と定義されている。また角川国語辞典によると『局面』とは、「物事の成り行きのありさま。当面の形勢」[5)]と定義され、大辞泉によると『局面』とは、「物事の、その時の状況・状態」[6)]と定義されている。

このことを踏まえ『多様な解決の発見の局面』とは、それぞれの解決のプロセスの中で、解決に辿り着くまでの新たな発見や気づきがある状況・状態ととらえる。

3)発見の過程とは

多様な解決の『発見の過程』について定義する。多様な解決の発見の過程とは、多様な解決を試み、それぞれの解決の中で、解決に辿り着くまでの発見や気づきに至る過程ととらえている。

第 2 章

2.問題解決の学習について

本章では、問題解決の学習について述べる。

2.1 では、問題解決の学習の捉えかたについて述べる。2.2 では、問題解決の学習過程について諸氏の諸説を述べる。2.3 では、2.2 で述べた諸氏の諸説を用いて「自力解決」の過程を明確にする。2.4 では、2.3 で明確にした「自力解決」の過程における数学的活動を述べる。

第 2 章　.問題解決の学習について

2.1　問題解決の学習とは

問題解決学習について、教育用語辞典によると、「生活の中で子ども自身が学習課題に気づき、その課題解決をめざして、子ども自身が能動的な学習をする学習方法」[7)]と定義されている。また、「問題解決は、人間がある問題に直面したとき、どのようにその問題をとらえ、どのような見通しのもとに解決を進めていくかという思考過程であり、また、学び方そのものである。そこには、問題解決者の解決に向けた試行錯誤が繰り返される。このような試行錯誤が、問題解決者自らの目的によって行われるとき、問題に対する能動的な働きかけの実現が可能となる。問題解決の根本にある学習方法は、発見的方法（heuristic method）であると言われている。この heuristic は、元来「自学自習」を意味している。学習者である子ども自らが問題を発見し、その問題の解決の糸口を模索し、そして試み、さらに新たな問題を見い出していくという一連の活動を期待しているのである。」[8)]と矢部敏昭氏は述べている、また学習は本来子どもたち自身のものであるけれども、いつの頃か子どもたちにより多くの知識を与えるために、より確かな技能を身につけさせようとして、本来、子どもたちのものであった学習を奪い、教師の活動としてきているのではないであろうか。教師が、授業の多くの部分で主役になり、学習の内容を解説し、さらには、子どもの間違いやつまずきを起こさないように子どもたちを引っ張ってはいないだろうかと指摘している。

このことを踏まえ、問題解決の学習とは、生徒がある問題に直面したとき、どのようにその問題をとらえ、どのように解決を進めていくのか見通しを持ち、振り返り、新たな問題の解決を進めていくという思考過程であり、学習方法であると捉えている。また、問題解決の学習の目的は、数学的な見方・考え方、問題解決の能力を育成することであると考えられる。

2.1.1 なぜ学習過程を分けるか

それぞれの過程において、数学的な見方・考え方や何を指導したらよいかが、異なっているため過程を区分していると考えられる。

また G.Polya 氏は、それぞれの過程における問いや注意をリストとしてまとめている。このリストに含まれる問いや注意は、一般的なものでなければならないと G.Polya 氏は指摘する。なぜならば、どんな種類の問題についてもたずねることができようにするためである。また、リストの問いや注意を示すことは 2 つの目的をもっている。その 1 つ目は、学生が手近な問題を解くのを助けることであり、もう 1 つは学生が将来自分で問題をとく能力を養うためであると指摘する。

さらに正木孝昌氏は授業者の立場から過程を区分することで、授業の輪郭が明確になり、授業をする人が自分のしなければならないことの見通しをもつことができると指摘する。

2.2　問題解決の過程について

2.2.1　G.Polya 氏の問題解決の諸説

G.Polya 氏は『いかにして問題をとくか』の中で、次のように述べている。「教師には、熱意と健全な指導原理とが必要である。教師は手を貸さなければならないが、それは多すぎても少なすぎてもいけない。もしも学生がさほど有能でない場合には、教師は学生に 1 人で仕事をしているかのように思わせるべきである。同じ質問、同じ段階を繰返し繰返し示すことで学生に有効に、しかも目立たぬように自然に助けることになる。学生の心の中に起こっていることを理解しようとしなければならない。また、問題を解こうとするならば他人が問題を解く時はどのようにするかを真似して、それにより学ぶ外はないのである。学生が問題をとく能力をのばしてやろうとする教師は、彼等に問題に対する興味を起させ、彼等に充分まねをしたり練習したりする機会を与えてやらなければならない。」[9)]

G.Polya 氏は問題解決の過程を、1.問題を理解すること 2.計画を立てること 3.計画を実行すること 4.ふり返ってみること（得た解を調べよ）という 4 つの過程に区分している。まず、一つ一つの過程での一般的な考え方を質問の形で示している。ここでの問いや注意は一般的なものでなければならないと G.Polya 氏は述べている。なぜならば、多くの場合に適用できるものでなければならないからである。そうすることで、手近な問題を解く助けになるだけでなく、将来自分で問題を解く能力も養うことができると指摘している。以下では、G.Polya 氏の諸説を述べる。

1)1.問題を理解するということ

・未知のものは何か。与えられているデータは何か。条件は何か。

・条件を満足させうるか。条件は未知のものを決めるのに十分であるか。又は不十分であるか。過剰か。又は矛盾しているか。

・図をかけ。適当な記号を導入せよ。

・条件を分離せよ。それをかき表すことができるか。

問題を理解する過程においては、学生は問題を理解しなければならないが、学生は問題を理解するだけでなく、それを解こうと欲しなければならない。問題はむずかし過ぎもせず、といってもやさしすぎもせず、自然で面白く、時には巧みに表現されていることが望ましい。また、学生は問題の重要な部分について注意深く繰返し、いろいろな角度から検討しなければならない。

2)2.計画を立てるということ

・前にそれを見たことがあるか。又は同じ問題を少し違った形で見たことがあるか。

・似た問題を知っているか。役に立つ定理を知っているか。

・未知のものをよくみよ！　そうして未知のものが同じか又はよく似ているみなれた問題を思い起こせ。

・似た問題ですでに解いたことのある問題がここにある、それを使うことはできないか。その結果を使うことができないか。その方法を使うことはできないか。それを利用するた

めには、何か補助要素を導入すべきではないか。
・問題をいいかえることができるか。それをちがったいい方をすることができないか。定義にかえれ。
・もしも与えられた問題が解けなかったならば、何かこれと関連した問題を解こうとせよ。もっとやさしくてこれと似た問題は考えられないか。もっと一般的な問題は？　もっと特殊な問題は？　類推的な問題は？　問題の一部分を解くことができるか。条件の一部をのこし、他をすてよ。そうすればどの程度まで未知のものが定まり、どの範囲で変わりうるか。データを役立たせうるか。未知のものを定めるのに適当なデータを考えることができるか。未知のもの若しくはデータ、あるいは必要ならば、その両方をかえることができるか。そうして新しい未知のものと、新しいデータとが、もっと互いに近くなるようにできないか。
・データは全て使ったか。条件の全てを使ったか。問題に含まれている本質的な概念は全て考慮したか。
　計画を立てる過程においては、未知のものを求める為にどんな計算や作図をしなければならないかということについて少なくとも輪郭だけでも知っているならば、それで計画はできたことになる。問題を解くことの大部分はどんな計画をたてたらよいかということを考えつくことにあるといってよい。考えは少しずつでき上がっていくものである。しかし時には幾度もやり直したり迷ったりした揚句にたちまち素晴らしい思いつきがうかんでくることもある。よい思いつきはそれ迄の経験と知識とに基づくものである。
3)3.計画を実行すること
・解答の計画を実行するときに、各段階を検討せよ。その段階が正しいことをはっきりとみとめられるか。
　計画を実行する過程においては、立てた計画の詳細を一歩一歩辛抱づよくたしかめて、すべてが完全にはっきりとするまで調べなければならない。計画を実行する過程で一番危険なことは、自分の計画を忘れてしまうことであるとポリヤ氏は指摘する。「われわれは一歩一歩が正しいかどうかを《直感的》にか或いは《形式的》に確かめることができる。すなわち問題になっている点に注意を集中して、それが非常にはっきりと理解できて、もはや何の疑いもないように感じられるか、又は形式的な法則に従ってそれが間違いでないことを推論するかである。」[10] そして大切な点は、学生が各段階を正しいことを正直に納得しなければならないことである。ある場合には教師は、《理解》することと《証明》することの違い強調する必要がある。
4)4.振り返ってみること
・結果をためすことができるか。議論をためすことができるか。
・結果をちがった仕方でみちびくことができるか。それを一目のうちに捉えることができるか。
・他の問題にその結果や方法を応用することはできるか。

振り返ってみる過程においては、解ができ上がった時にこれを振り返り、結果を調べ直してそれまでにたどった道を見直すことは、かれらの知識をいっそうたしかなものにし、問題を解く能力をゆたかにするものである。いつも何かやるべきことは残っているものであり、どんな場合でも解答の理解をさらに深めることは可能である。教師の最大の義務は、学生に数学の問題をお互いに何等の関係がないものであるように思わせたり、又それが他の事柄と無関係であるなどと考えさせないようにすることである。解答を振り返ってみることは問題の間の関連を調べるのに絶好の機会である。学生が解答を振り返ってみて真面目に努力した揚句、成功したと思えばそれに興味を感ずるようになるだろう。そうして何か他のことが同じような努力でできないか、又いつか別のときに上手く成功しないだろうかを熱心に追及するようになるだろう。教師は同じ手続きや結果を再び利用することができるように学生を力づけることが必要である。

2.2.2　A.H.Schoenfeld 氏の問題解決の諸説

以下では、問題解決の過程についての諸氏の諸説を片桐重男氏（1988 年）『数学的な考え方・態度とその指導　問題解決過程と発問分析』から引用して諸氏の主張を述べる。

(1) A.H.Schoenfeld 氏の問題解決の過程の諸説

「シェンフェルドは、問題解決の過程について述べている How to Salve It を「現代的に最も妥当な形で、ヒューリスティックスを提供する試みであった」と位置づけている。」[10)] そしてこの考えに基づいて、問題解決の段階とストラテジーを、1.分析、2.計画、3.探求、4.実行、5.検証の 5 つの過程をあげている。

1)1.分析の過程

文を理解する、問題を簡単にする、問題を言い直すこと。

2)2.計画の過程

考えの進め方を組織だてる、組織的な分析をする（全体から特殊)。

3)3.探求の過程

基本的に同等な問題を考える、やや修正した問題を考える、大きく修正した問題を考える。

4)4.実行の過程

一歩一歩実行する、ローカルな検証、

5)5.検証の過程

特殊なテスト、一般的なテストがあげられます。

(2) A.H.Schoenfeld 氏の問題解決の過程と G.Polya 氏の問題解決の過程についての比較

1)1.分析の過程

1.分析の過程は、G.Polya 氏の学習過程の(1)問題を理解する過程に相当していると考えられる。なぜならば、1.分析の過程は、文を理解する、問題を簡単にする、問題を言い直すことであり、一方 G.Polya 氏の(1)問題を理解する過程は、問題を理解しなければならず、求めるもの、与えられているが何かを考え、さらにいろいろな項目が互いにどんなに関連しているか、またわからないことがわかっていることとどのようにむすびついているかを考える

過程であるからである。また片桐氏は、この段階を問題形成・把握の段階と述べている。
3) 2.計画の過程、3.探求の過程
2.計画の過程、3.探求の過程は、G.Polya 氏の学習過程の(2)計画を立てる過程に相当していると考えられる。なぜならば、2.計画の過程は、考えの進め方を組織だて、組織的な分析をする段階であり、3.探求の過程は、基本的に同等な問題を考える、やや修正した問題を考える、大きく修正した問題を考える段階であり、一方 G.Polya 氏の(2)計画をたてる過程は、似た問題を知っているか、似た問題を既に解いたことがあるならばそれを使うことはできないか、その結果を使うことはできないか、関連がわからなければ補助問題を考えていき、そうして解答の計画をたてていく過程であるからである。片桐氏は、この段階を解決の見通しをたてる段階と述べている。
5)4.実行の過程
4.実行の過程は、G.Polya 氏の学習過程の(3)計画を実行する過程に相当していると考えられる。なぜならば、4.実行の過程は、一歩一歩実行する段階であり、一方 G.Polya 氏の(3)計画を実行することとは、各段階を検討し、その段階が正しいことをはっきりみとめられるか考えながら、計画を実行していく過程であるからである。
7) 5.検証の過程
5.検証の過程は、G.Polya 氏の学習過程の(4)振り返ってみることと相当していると考えられる。5.検証の過程は、特殊なテスト、一般的なテストを行う段階であり、一方 G.Polya 氏の(4)ふり返ってみることとは、結果をためすことができるか、議論をためすことができるかを考える過程であるからである。

＜G.Polya 氏の説＞	＜A.H.Schoenfeld 氏の説＞
問題を理解する	→ 1.分析
計画を立てる	→ 2.計画 3.探求
計画を実行する	→ 4.実行
振り返ってみる	→ 5.検証

2.2.3　J.Dewey 氏の問題解決の諸説
(1) J.Dewey 氏の問題解決の過程の諸説
1)1.暗示
困難を漠然と自覚し、不安や混乱を感ずる段階
2) 2.知性的整理
観察により困難の箇所が明確になる段階
3)3.仮設
明確にされた問題を解決するために、可能と思われるいくつかの仮説を、見通しを立てる段階
4)4.推理作用
第 3 段階で立てた仮設が妥当なものかどうか推理によって検討する段階
5) 5.検証
第 4 段階で妥当となった仮設を、行動によって検証してみる段階

J.Dewey 氏は反省的思考による問題解決の段階を示している。この５つの段階が同じ程度の重みで現れるというわけでもないし、時にはゆきつもどりつすることが多いとしている。

(2) J.Dewey 氏の問題解決の過程と G.Polya 氏の問題解決の過程についての比較

1)1.暗示、2.知性的整理

1.暗示、2.知性的整理は、G.Polya 氏の学習過程の(1)問題を理解する過程に相当していると考えられる。なぜならば、J.Dewey 氏の１．暗示の段階は、困難を漠然と自覚し、不安や混乱を感じる段階であり、2.知性的整理は、観察により困難の箇所が明確になる段階であり、前述したように G.Polya 氏の(1)問題を理解する過程に相当すると考えられるからである。

2)3.仮設の段階は、G.Polya 氏の学習過程の(2)計画を立てる過程に相当していると考えられる。なぜならば、J.Dewey 氏の 3.仮設の段階は、明確された問題を解決するために、可能と思われるいくつかの仮設、見通しを立てる段階でありしたがって、前述したように G.Polya 氏の(2)計画を立てる過程に相当すると考えられるからである。

3) 4.推理作用

4.推理作用の段階は、G.Polya 氏の学習過程の(3)計画を実行する過程に相当していると考えられる。なぜならば、J.Dewey 氏の 4.推理作用の段階は、仮設の段階で立てた仮設が妥当なものかどうか推理によって検討する段階であり、前述したように G.Polya 氏の(3)計画を実行する過程に相当すると考えられるからである。

4) 5.検証

5.検証の段階は、G.Polya 氏の学習過程の(4)振り返ってみる過程に相当していると考えられる。なぜならば、J.Dewey 氏の 5.検証の段階は、推理作用の段階で妥当となった仮設を、行動によって検証してみる段階であり、前述したように G.Polya 氏の(4)振り返ってみる過程に相当すると考えられるからである。

＜G.Polya 氏の説＞		＜J.Dewey 氏の説＞
問題を理解する	→	1.暗示、2.知性的整理
計画を立てる	→	3.仮設
計画を実行する	→	4.推理作用
振り返ってみる	→	5.検証

2.2.4　G.Wallas 氏の問題解決の諸説

(1) G.Wallas 氏の問題解決の過程の諸説

G.Wallas 氏は、準備期(a period of preparation)、孵卵期(a period of　incubation)、解明期(a period of illumination)、検証期(a period of verification)の段階を示している。準備期は、問題を解くために努力を続ける。そして今まで体得した知識、技能を適用してみる。また過去の経験を思い起こしてみる。何度も失敗を繰り返すといったように、問題をあらゆる方面から検討する。没頭の段階であるといわれている。突然のひらめきは、努力の後にしばらく問題を放棄し、他のことをしたり休息したりしている時に無意識の世界で創造的な仕事をしていると考えられる。これが孵卵期である。孵卵期に続いて、無意識のうちに突然解決、発見がやってくる時のことを解明期といい、洞察(insight)、インスピレーション(inspiration)ともいわれている。最後の検証期は、解明期で完全な形で発見創造がなされたとはいえず、そこで、結果を証明することが必要となる。さらに、洞察した結果を探求

の終末とみなさず、その一段階とみなし、それを利用することが必要であるとしている。
(2) G.Wallas 氏の問題解決の過程と G.Polya 氏の問題解決の過程についての比較
1）準備期
準備期は、G.Polya 氏の(1)問題を理解する過程、計画を立てる過程に相当していると考えられる。
2) 孵卵期、解明期
孵卵期、解明期は、G.Polya 氏の(2)計画を実行する過程に相当していると考えられる。
3) 検証期
検証期は、G.Polya 氏の(4)振り返ってみる過程に相当していると考えられる。

＜G.Polya 氏の説＞		＜G.Wallas 氏の説＞
問題を理解する	→	準備期
計画を立てる	↗	
計画を実行する	→	孵卵期、解明期
振り返ってみる	→	検証期

2.2.5　F.Fehr 氏の問題解決の諸説
(1) F.Fehr 氏の問題解決の過程の諸説
1) F.Fehr 氏の 1
個人が混乱の場にあり、ここから必要感、目的探求行動が生ずる。具体的問題の場から学習が始まる。
2) F.Fehr 氏の 2
不安定な場の分析をする。これにより問題を形成する。
3) F.Fehr 氏の 3
暫定的仮設を立て、検討していく。これを繰返しゴールにたどりつく。以前のどんなパターンが助けになるか思い出し、関係付ける。ここでは、生徒自身で解を得るように指導する。
4)4.演繹、精確化
最も重要な段階である。具体的問題の解法から抽象的一般的原理法則を作り、解法の論理的骨組みを作るのである。しかし、ただ一度の洞察からパターン全体が明確になることはないので、特殊な解を一般化すること、多くの類似例から解の同一性を抽象すること、新しい結果へ既知の理論からの論理的鎖を作ること、これらを混合するというような手順が用いられる。
5)5.検証の段階、1 から 4 の段階の新しい経験に応用して、検証する段階である。ここに創造的学習がある。なおこの 5 つ段階は常にこの順で現れるものではない。時にはいくつかを省かれたりまた重複したり順序が逆になることもある。これらが行きつ戻りつして、十分な結果が現れるまで続くのである。
(2) F.Fehr 氏の問題解決の過程と G.Polya 氏の問題解決の過程についての比較
1) F.Fehr 氏の 1,2 の段階
F.Fehr 氏の 1,2 の段階は、G.Polya 氏の(1)問題を理解する過程に相当していると考えられる。
2) 3.暫定的仮設を立て、検討していく段階

3.暫定的仮設を立て、検討していく段階は、G.Polya 氏の学習過程の(2)計画を立てる過程、(3)計画を実行する過程に相当していると考えられる。

3)4.演繹、精確化の段階、5.検証の段階

4.演繹、精確化の段階、5.検証の段階は、G.Polya 氏の(4)振り返ってみる過程に相当していると考えられる。

＜G.Polya 氏の説＞		＜F.Fehr 氏の説＞
問題を理解する	→	1、2.
計画を立てる	→	3. 仮設を立て、検討して
計画を実行する	↗	いく段階
振り返ってみる	→	4. 演繹、精確化、5.検証

2.2.6　F.K.Lester 氏の問題解決の諸説

(1) F.K.Lester 氏の問題解決の過程の諸説

「レスターは、ポリヤの問題解決の過程を修正して、その相互の関係をよりわかりやすくし、認知とメタ認知との関係を示すようにしたとして次の段階を示している。1 方向付け　2 組織化　3 実行　4 検証」[11]

(2) F.K.Lester 氏の問題解決の過程と G.Polya 氏の問題解決の過程についての比較

1 方向付けは、G.Polya 氏の (1)問題を理解する過程、2 組織化は、G.Polya 氏の(2)計画を立てる過程、3 実行は、G.Polya 氏の(3)計画を実行する過程に相当していて、4 検証は、G.Polya 氏の(4)振り返ってみる過程に相当していると考えられる。

＜G.Polya 氏の説＞		＜F.K.Lester 氏の説＞
問題を理解する	→	1 方向付け
計画を立てる	→	2 組織化
計画を実行する	→	3 実行
振り返ってみる	→	4 検証

2.2.7 Leone Burton 氏の問題解決の諸説

(1) Leone Burton 氏の問題解決の過程の諸説

Leone Burton 氏は、1．Entry　問題を理解する段階、2．Attack　解決を見出す主要な段階、3．Review 解を検討する段階、4．Extension 解や問題を拡張する段階の 4 つの段階をあげている。

1)1．Entry の過程

問題を調べよ。推測したり、テストしてみよ。用語や関係を明確にせよ。情報を引き出せ。表現や記録の仕方を考えよ

2)2．Attack の過程

組織的にせよ。関係を求めよ。分析せよ。過程を簡単にせよ。答えの持つ性質を見出せ。特別な場合を試みよ。推測せよ。仮設を作り試せ。関係のある問題を試せ。変数を組織的に変えよ。得た解を、他の解を見出すために使え。逆向きに考えよ。問題の 1 つの面に焦点をあてよ。まずい道を消去せよ。問題をいくつかの場合に分けよ。問題を言い直せ。記録の仕方を工夫せよ。表し方を変えよ。一般化せよ。

3)3．Review や 4．Extension の過程

チェックせよ。振り返ってみよ。伝え方を考えよ。同型の問題を考えよ。問題の範囲を広げよ。異なった問題を作れ。

(2) Leone Burton 氏の問題解決の過程と G.Polya 氏の問題解決の過程についての比較

1)1.　Entry の過程は、G.Polya 氏の(1)問題を理解する過程に相当していると考えられる。

2)2.　Attack の過程は、G.Polya 氏の(2)計画を立てる過程、(3)計画を実行する過程に相当していると考えられる。3)3.　Review の過程、4.　Extension の過程は、G.Polya 氏の(4)振り返ってみる過程に相当していると考えられる。

＜G.Polya 氏の説＞　＜Leone Burton 氏の説＞
問題を理解する →1. Entry
計画を立てる → 2. Attack
計画を実行する
振り返ってみる →3. Review ,4. Extension

2.3「自力解決」の過程の位置づけ

自力解決の過程が、それぞれの諸氏の問題解決の過程のどの過程に当たるのかを考え、自力解決の過程の位置づけをしていく。以下ではそれぞれの諸氏の問題解決の過程の中で自力解決の過程と捉えている過程を挙げることにする。

G.Polya 氏の場合　（2.計画を立てること、3.計画を実行すること）

A.H.Schoenfeld 氏の場合　（2.計画、3.探求、4.実行）

J.Dewey 氏の場合　（3.仮設、4.推理作用）

G.Wallas 氏の場合　（準備期、孵卵期、解明期）

F.Fehr 氏の場合　（仮設を立て、検討していく段階）

F.K.Lester 氏の場合　（2.組織化、3.実行）

Leone Burton 氏の場合　（2.Attack）

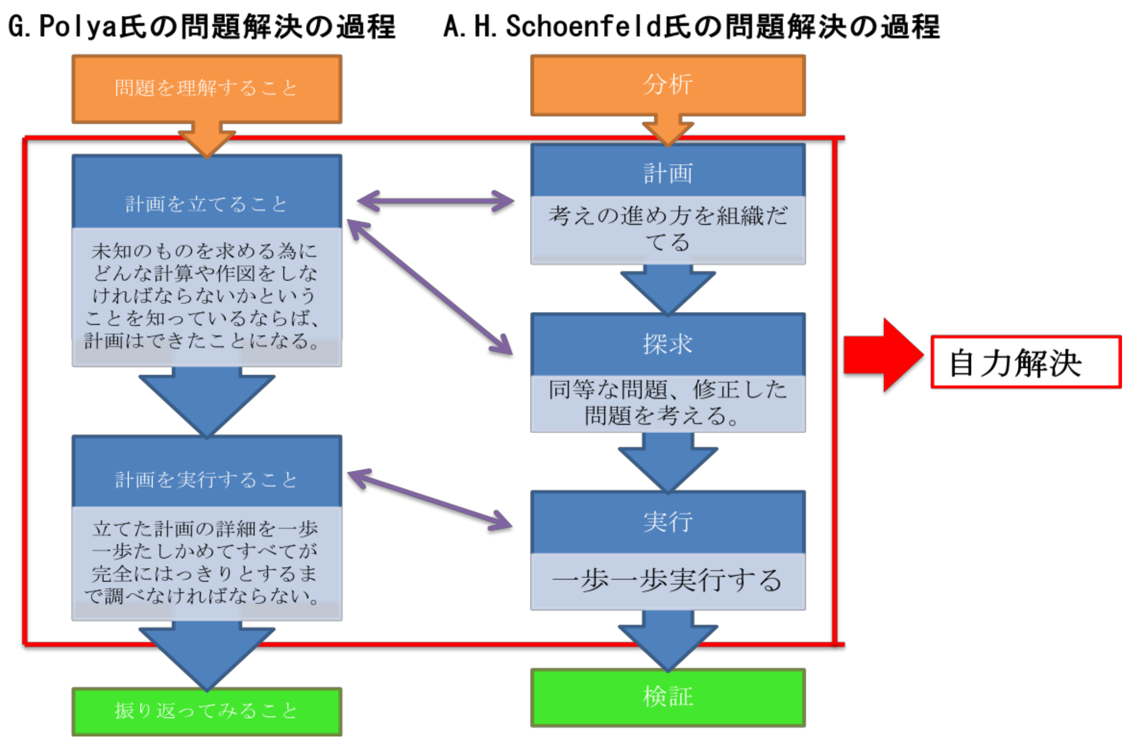


図 2.3－1　G.Polya 氏と A.H.Schoenfeld 氏の問題解決過程

2.4　問題解決の学習過程における「自力解決」の数学的活動

G.Polya 氏の問題解決の過程の中で「自力解決」は 2.計画を立てるということ、3.計画を実行することという過程であるととらえている。2.計画を立てるということ、3.計画を実行することにおける数学的活動を G.Polya 氏は以下のように述べている。

2.計画を立てるということ

・前にそれを見たことがあるか。又は同じ問題を少し違った形で見たことがあるか。

・似た問題を知っているか。役に立つ定理を知っているか。

・未知のものをよくみよ！　そうして未知のものが同じか又はよく似ているみなれた問題を思い起こせ。

・似た問題ですでに解いたことのある問題がここにある、それを使うことはできないか。その結果を使うことができないか。その方法を使うことはできないか。それを利用するためには、何か補助要素を導入すべきではないか。

・問題をいいかえることができるか。それをちがったいい方をすることができないか。定義にかえれ。

・もしも与えられた問題が解けなかったならば、何かこれと関連した問題を解こうとせよ。もっとやさしくてこれと似た問題は考えられないか。もっと一般的な問題は？　もっと特殊な問題は？　類推的な問題は？　問題の一部分を解くことができるか。条件の一部をのこし、他をすてよ。そうすればどの程度まで未知のものが定まり、どの範囲で変わりうるか。データを役立たせうるか。未知のものを定めるのに適当なデータを考えることができるか。未知のもの若しくはデータ、あるいは必要ならば、その両方をかえることができるか。そうして新しい未知のものと、新しいデータとが、もっと互いに近くなるようにできないか。

・データは全て使ったか。条件の全てを使ったか。問題に含まれている本質的な概念は全て考慮したか。

計画を立てる過程においては、未知のものを求める為にどんな計算や作図をしなければならないかということについて少なくとも輪郭だけでも知っているならば、それで計画はできたことになる。問題を解くことの大部分はどんな計画をたてたらよいかということを考えつくことにあるといってよい。考えは少しずつでき上がっていくものである。しかし時には幾度もやり直したり迷ったりした揚句にたちまち素晴らしい思いつきがうかんでくることもある。よい思いつきはそれ迄の経験と知識とに基づくものである。

3.計画を実行すること

・解答の計画を実行するときに、各段階を検討せよ。その段階が正しいことをはっきりとみとめられるか。

計画を実行する過程においては、立てた計画の詳細を一歩一歩辛抱づよくたしかめてすべてが完全にはっきりとするまで調べなければならない。計画を実行する過程で一番危険なことは、自分の計画を忘れてしまうことであるとポリヤ氏は指摘する。そして大切な点は、

学生が各段階を正しいことを正直に納得しなければならないことである。ある場合には教師は、《理解》することと《証明》することの違い強調する必要がある。

A.H.Schoenfeld 氏の問題解決の過程の中で「自力解決」は 2.計画の過程、3.探求の過程、4.実行の過程であるととらえている。2.計画の過程、3.探求の過程、4.実行の過程における数学的活動を A.H.Schoenfeld 氏は以下のように述べている。

2.計画の過程

考えの進め方を組織だてる、組織的な分析をする（全体から特殊)。

3.探求の過程

基本的に同等な問題を考える、やや修正した問題を考える、大きく修正した問題を考える。

4.実行の過程

一歩一歩実行する、ローカルな検証、

J.Dewey 氏の問題解決の過程の中で「自力解決」は 2.知性的整理、3.仮設、4.推理作用であるととらえている。2.知性的整理、3.仮設、4.推理作用における数学的活動を J.Dewey 氏は以下のように述べている。

2.知性的整理

観察により困難の箇所が明確になる段階

3.仮設

明確にされた問題を解決するために、可能と思われるいくつかの仮説を、見通しを立てる段階

4.推理作用

第 3 段階で立てた仮設が妥当なものかどうか推理によって検討する段階

G.Wallas 氏の問題解決の過程の中で「自力解決」は準備期(a period of preparation)、孵卵期(a period of　incubation)、解明期(a period of illumination)であるととらえている。準備期、孵卵期、解明期における数学的活を G.Wallas 氏は以下のように述べている。準備期は、問題を解くために努力を続ける。そして今まで体得した知識、技能を適用してみる。また過去の経験を思い起こしてみる。何度も失敗を繰り返すといったように、問題をあらゆる方面から検討する。没頭の段階であるといわれている。突然のひらめきは、努力の後にしばらく問題を放棄し、他のことをしたり休息したりしている時に無意識の世界で創造的な仕事をしていると考えられる。これが孵卵期である。孵卵期に続いて、無意識のうちに突然解決、発見がやってくる時のことを解明期といい、洞察(insight)、インスピレーション(inspiration)ともいわれている。

F.Fehr 氏の問題解決の過程の中で「自力解決」は 3. 仮設を立て、検討していく段階であるととらえている。3. 仮設を立て、検討していく段階における数学的活動を F.Fehr 氏は以下のように述べている。

暫定的仮設を立て、検討していく。これを繰返しゴールにたどりつく。以前のどんなパターンが助けになるか思い出し、関係付ける。ここでは、生徒自身で解を得るように

指導する。

Leone Burton 氏の問題解決の過程の中で「自力解決」は 2. Attack の過程であるととらえている。2. Attack の過程における数学的活動を Leone Burton 氏は以下のように述べている。

2. Attack の過程

組織的にせよ。関係を求めよ。分析せよ。過程を簡単にせよ。答えの持つ性質を見出せ。特別な場合を試みよ。推測せよ。仮設を作り試せ。関係のある問題を試せ。変数を組織的に変えよ。得た解を、他の解を見出すために使え。逆向きに考えよ。問題の 1 つの面に焦点をあてよ。まずい道を消去せよ。問題をいくつかの場合に分けよ。問題を言い直せ。記録の仕方を工夫せよ。表し方を変えよ。一般化せよ。

第 3 章

「自力解決」の過程について

本章では、「自力解決」の過程における、多様な解決について述べる。

3.1 では、多様な解決の捉えかたについて述べる。3.2 では、多様な解決の場の検討として、3.2.1 で事例をもとに、多様な解決を試み、その多様な解決を試みる中で、解決に向かう発見や気づきをあらいだす。3.2.2 では、発見や気づきに至るまでの過程を述べる。

第3章「自力解決」の過程について

3.1 多様な解決とは

3.1.1 多様な解決をどのようにとらえるか

本論文で取り上げる多様な解決とは、生徒一人ひとりが、それぞれ一通りの解決を試み、集団としてみた時、複数の解決を試みるという意味ではなく、生徒一人ひとりが、ある問題に対して複数の解決を試みるという意味である。なぜならば、生徒一人ひとりが、ある問題に対して複数の解決を試みることで、問題の構造や仕組みがより明確になるのではないかと考えているからである。また、複数の解法を試みることで、図に表現されたり、式に表現されたりして、図や式との対応がしやすくなるのではないかと考えているからである。さらに、複数の解決の中で、より手際がよい解法がどれであるか自分自身で判断できるのではないかと考えているからである。これらの多様な解決を試みることの価値や意義を生徒たちが実感するためには、生徒一人ひとりが、それぞれ一通りの解決を試み、集団としてみた時、複数の解決を試みるという意味ではなく、生徒一人ひとりが、ある問題に対して複数の解決を試みることを通してなされることであると捉えている。

3.1.2 多様な解決の意義や価値とは

矢部敏昭氏は、多様な解決を試みる意義や価値を次のように述べている。「①多様な考えをすることで、子どもの柔軟な思考を育てられる。②多様な解決を試みることで、問題の構造（しくみ）が子ども自身にとって明確になる。③多様な考えをすることで、問題の本質が明確になり、本時の課題がはっきりする。④多様な解決を試みることで、そこで用いられた手続きの意味がわかる。」[12)]

また、山下昭氏は多様な解決の意義や価値を「「多様な考え」は、思考対象の理解を深め、さらに発展的に理解を深めていくためにも有効である。また、多様に考えることの面白さ、楽しさなどの情意面のも肯定的に作用すると考える。」[13)] と述べている。

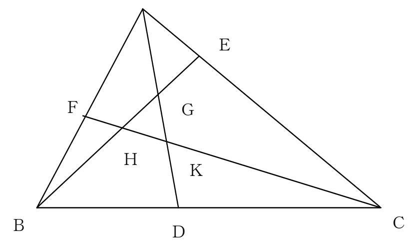
さらに、多様な解決の価値や意義には、多様な解決を試み解が一致したとき、解の妥当性が増すことも考えられる。また、多様な解決を試みると、より良い解決がどれであるか自分自身で判断できることも多様な解決の価値や意義であると捉えている。

3.2 多様な解決の場の検討

3.2.1 発見の局面とは

発見の局面を具体的な事例を用いて示すことにする。

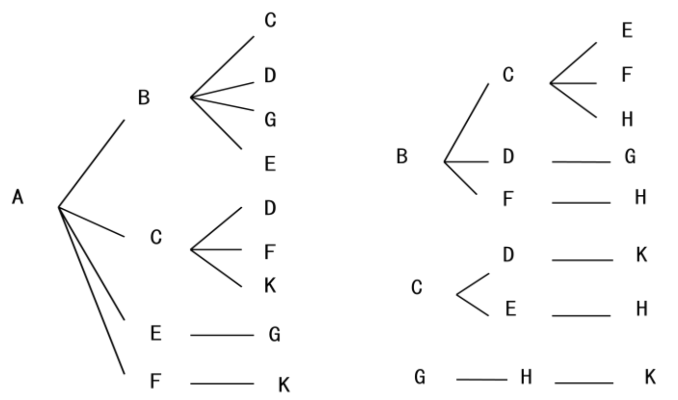
問題　下の図の中に三角形は何個あるだろうか？



上記の事例に対して、S_1、S_2、S_3 の 3 つの解決が予想される。

S_1

△ABC、△GHK、△ABD…のように三角形を地道にあらいだす。その際 3 点を選ぶ組み合わせを考えて樹形図を描き、三角形をあらいだす。



△ABC、△ABD、△ABG、△ABE、△ACD、△ACF、△ACK、△AEG、△AFK、△BCE、△BCF、△BCH、△BDG、△BFH、△CDK、△CEH、△GHK の 17 個の三角形がある。

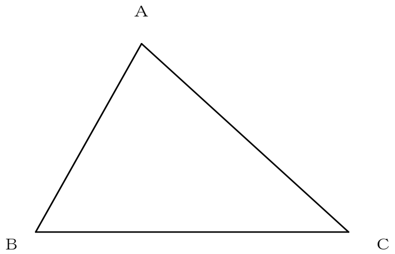
S_1 の解決は、3 点を選ぶ組み合わせを考えて、三角形をあらいだしている。S_1 の解決の過程の中に、以下の 3 つの発見の局面が存在するのではないかと考える。

第一に、三角形は 3 つの頂点から構成されているので、3 つの頂点を選ぶことを通して、三角形をあらいだすことができるのではないかと考えているところであるととらえている。

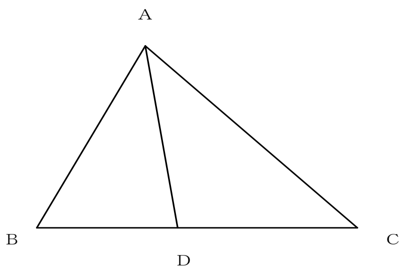
第二に、3 つの頂点を選ぶ際に、ランダムに選ぶのではなく、順序よく 3 つの頂点を選ぶということであるととらえている。始めに、頂点 A を含む 3 つの頂点に着目する。そして同様にして、頂点 B、C について考えていく三角形をあらいだす。

第三に、樹形図を用いて三角形をあらいだすことができるのではないかと考えていることであるととらえている。3 つの頂点を選ぶ際に手際の良い選び方を考え、樹形図を用いて三角形をあらいだしている。

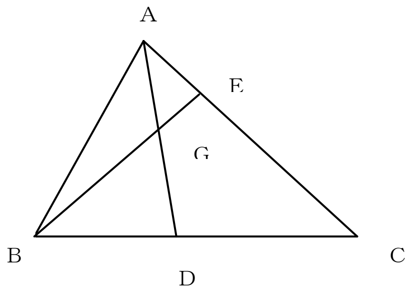
S_2　△ABC に直線 AD、BE、CF を順に引くことで生成される三角形を数え上げる。



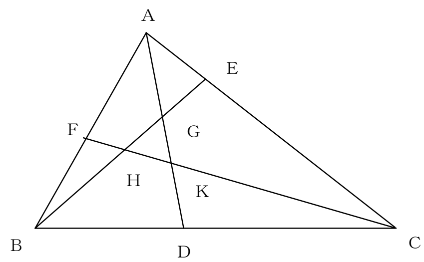
△ABC からはじめる。このとき、三角形は 1 つだけである。



△ABC の内部に直線 AD を引くと、新たに△ABD と△ACD の 2 つが加わる。



次に、　△ABC の内部に直線 BE を引くと、新たに△ABG、△BDG、△AEG、△BCE、△ABE の 5 つが加わる。



さらに、直線 CF を引くことで、
△BFH、△ACF、△BCH、△AFK、
△CDK、△ACK、△BCF、△GHK
△CEH の 9 つの三角形が加わる。

全て合わせて 1+2+5+9=17 となり、図の中には 17 個の三角形がある。

S_2の解法は、△ABC に直線 AD、BE、CF を順に引き、生成される三角形に着目することによって三角形の個数を考える。S_2の解決の過程において、4 つの発見の局面が存在するのではないかと考えている。

第一に、問題の図を既に描かれたものと考えないで、自分自身で問題の図を構成していき三角形の個数をあらいだすことができるのではないかと考えていることであるととらえ

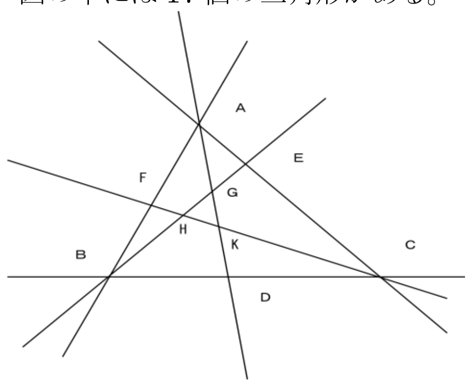
ている。△ABC に直線 AD、BE、CF を順に引き、生成される三角形の個数を考えている。

第二に、△ABC に着目して、その△ABC に直線 AD を引くことで、三角形が新たに 2 個生成されるということであるととらえている。つまり、△ABC に加えて新たに三角形が 2 個生成されたので、三角形の個数が 1+2 となることがわかる。△ABC に直線 AD を引くことで、△ABC の内部の平面が二分され、引いた直線が三角形の頂点の点 A を通ることで、二分された平面は、2 つとも三角形になり、三角形が 2 個新たに生成される。

第三に、△ABC に直線 AD が引かれた図に直線 BE を引くことで、新たに三角形が 5 個生成され、これまでの三角形の個数が 1+2+5 となると考えていることであるととらえている。△ABC に直線 BE を引くことで、△ABC が△ABG と△BCE に二分される。このことは、△ABC に直線 AD を引くことで、△ABC の内部の平面が二分され、引いた直線が三角形の頂点の点 A を通ることで、二分された平面は、2 つとも三角形になり、三角形が 2 個新たに生成されるという第二の発見の局面と同じであることがわかる。また△ABC に直線 AD を引いたことで、△ABC が 2 つに分割されていて、そこに直線 BE を引くことで、△ABC が 4 分割される。しかし、4 分割された領域はすべて三角形にならない。三角形になるのは、△ABG、△AGE、△BDG の 3 つである。よって△ABC に直線 AD が引かれた図に、直線 BE を引くことで、△ABG と△BCE の 2 つの三角形と△ABG、△AGE、△BDG の 3 つの三角形が新たに生成される。合わせて 2+3=5 となり、新たに 5 つの三角形が生成される。よって、これまでに、生成される三角形の個数は 1+2+5 となる。

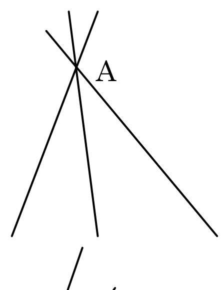
第四に、△ABC に直線 AD、BE が引かれた図に、直線 CF を引くことで新たに三角形が 9 個生成され、三角形の個数が 1+2+5+9 となると考えていることであるととらえている。△ABC に直線 CF を引くことで、第二の発見の局面と同様に考えて、△ABC が△AFC と△BCF に二分される。また、△ABC に直線 AD、BE を順に引いたことで△ABC が 4 分割されていて、その 4 分割された領域に直線 CF を引くことで、△ACK、△AFK、△BCH、△BFH、△CDK、△CEH の 6 つの三角形が新たに生成させる。そして、直線 AD、直線 BE、直線 CF の 3 つの直線によって、△GHK が生成される。つまり、△ABC に直線 AD、BE を引いた図に、直線 CF を引くことで△AFC、△BCF の 2 つの三角形、△ACK、△AFK、△BCH、△BFH、△CDK、△CEH の 6 つの三角形、さらに△GHK の合わせて 9(2+6+1=9) 個の三角形が新たに生成される。したがって、図の中の三角形の個数は 1+2+5+9＝17 となることがわかる。

S_3
図の中には、6 つの直線があると考える。ここで直線 AB を l_1、直線 AC を l_2、直線 AD を l_3、直線 BC を l_4、直線 BE を l_5、直線 CF を l_6 とおく。その 6 つの直線から 3 つの直線を選ぶ組み合わせを考えることで三角形の個数を調べる。6 つの直線から 3 つの直線を選ぶ組み合わせは、6×5×4＝120 となる。しかし直線 l_1、l_2、l_3 の 3 つの直線を選んだ場合、直線 l_1、l_3、l_2 の 3 つの直線、直線 l_2、l_1、l_3 の 3 つの直線、直線 l_2、l_3、l_1 の 3 つの直線、直線 l_3、l_1、l_2 の 3 つの直線、直線 l_3、l_2、l_1 の 3 つの直線の 6 つの場合が重複している。よって重複を避けるため、120 通りを 6 でわり、120÷6＝20 となる。
さらに、直線 l_1、l_2、l_3 の 3 つの直線を選んだ場合、三角形をつくることはできない。同様に直線 l_2、l_5、l_6 の 3 つの直線の場合と直線 l_4、l_1、l_5 の 3 つの直線を選んだ場合、三角形をつくることができない。つまり、1 つの頂点に対して 3 つの直線が交じあっている、その 3 本の直線を選んだ場合、三角形をつくることはできない。したがって、20－3＝17 となり、図の中には 17 個の三角形がある。

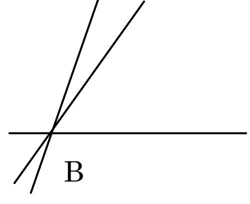


S_3 の解決は、問題の図を 6 つの直線から構成されていると考え、その 6 の直線から 3 つの直線を選ぶ組み合わせを考えることで、三角形の個数を調べる。 S_3 の解決の過程の中に、4 つの発見の局面が存在するのではないかと捉えている。

第一に、問題の図を 6 つの直線から構成されていると考え、その 6 つの直線から 3 つの直線を選ぶ組み合わせから、三角形をあらいだすことができるのではないかと考えていることであるととらえている。

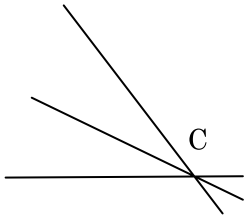


第二に、3 つの直線を選ぶ時、
直線 AB、AD、AC を選んだ場合、
三角形を作ることができないと
考えていることであるととらえている。つまり、
3 本の直線が 1 つの頂点で交わっている
3 本の直線からは三角形はつくることはできない
ことがわかる。



第三に、3 本の直線が交わっている
頂点は A、B、C の 3 つあると考えている

ことであるととらえている。
つまり、直線 AB、AD、AC の 3 つの直線、
直線 BA、BE、BC の 3 つの直線、
直線 CA、CE、CB の 3 つの直線の
ときは三角形をつくることができない。



第四に、6 つの直線から 3 つの直線を選ぶ組み合わせから、三角形を生成することができない AB、AD、AC の 3 つの直線、BA、BE、BC の 3 つの直線、CA、CE、CB の 3 つの直線のときの 3 通りの場合を引かなければならないと考えているところであるととらえている。まず、6 つの直線から 3 つの直線を選ぶ順列が 6×5×4＝120 となり、重複を避けるため 120 通りを 6 でわり、120÷6＝20 となる。
この 20 通りから 3 通りの場合を引いて、20－3=17 となり、図の中には、三角形が 17 個あることがわかる。

また、6 つの直線から 3 つの直線を選ぶ組み合わせを ${}_6C_3=\dfrac{6\times5\times4}{3\times2\times1}$＝20 となり、この 20 通りから、三角形を生成することができない AB、AD、AC の 3 つの直線、BA、BE、BC の 3 つの直線、CA、CE、CB の 3 つの直線のときの 3 通りの場合を引いて、20－3=17 となり、図の中には、三角形が 17 個あることがわかる。
別の事例をもとに発見の局面について考える。

問題 周の長さが 104m、面積が 576 ㎡の四角形の縦と横の長さを求めなさい

上記の事例に対して、S_1、S_2、S_3 の 3 つの解法が予想される。

S_1
縦の長さを xm、横の長さを ym とおくと
x+y=52…①
xy=576…②となる。

①より x=52－y となるので、
②の式に代入すると、(52－y)y=576
$52y-y^2=576$
$y^2-52y+576=0$
(y－36)(y－16)=0
y=36、16

縦 36m のとき、横 16m
縦 16m のとき、横 36m

①より y=52－x となるので
②式に代入すると、x(52－x)=576
$x^2-52x+576=0$
(x－36)(x－16)=0
x=36,16
縦 36m のとき、横 16m
縦 16m のとき、横 36m

S_2

縦の長さを xm とすると、横の長さが $\left(\frac{104}{2}-x\right)$m、つまり（52－x）m となる。

面積が 576 ㎡より、x(52－x)＝576 となる。

したがって、52 x－x^2=576

x^2－52x+576=0

(x－36)(x－16)=0

x=36,16

縦 36m のとき、横 16m

縦 16m のとき、横 36m

S_3

縦と横の長さの和が 52、積が 576 になる。縦と横の長さが等しいとすると、積は、和の半分の 26 の 2 乗、676 になるので、面積が 576 ㎡にならないので、縦と横の長さは等しくないことが分かる。つまり、どちらか一方は 26 より大きく、他方は 26 より小さい。

大きい方を 26+x、小さい方を 26－x とすると

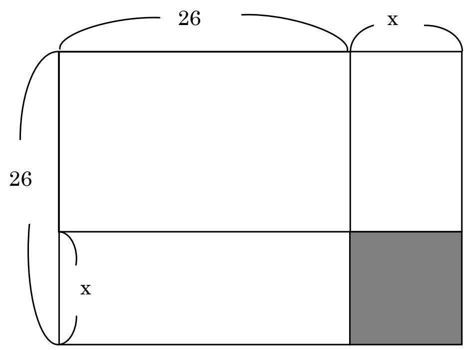
(26+x)(26－x)=576

676－x^2=576

x^2=100

x=±10

x＞0 なので、x=10



したがって縦 36m のとき、横 16m

縦 16m のとき、横 36m

まず S_1 の解決の発見の局面について考える。S_1 の解決の過程の中に、3 つ発見の局面が存在するのではないかと考えている。

第一に、縦と横の長さをそれぞれの文字でおき、連立方程式を立てていることであるととらえている。

第二に、2 変数の方程式から 1 変数の方程式を導き、その方程式の解を導き出していることととらえている。

第三に、1 変数の方程式を解くことで解が、2 つ導き出され、その両方の解が問題の条件

を満たしていることから、2 つが答えになると考えているところにあるととらえている。

次に、S_2 の解法の発見の局面について考える。S_1 の解決の過程の中に、2 つ発見の局面が存在するととらえている。

第一に、縦と横の長さを 1 つの文字でおき、二次方程式を立てていることであるととらえている。

第二に、二次方程式を解くことで解が、2 つ導き出され、その両方の解が問題の条件を満たしていることから、2 つが答えになると考えていることであるととらえている。

S_3 解決の過程の中に、5 つの発見の局面が存在するととらえている。

第一に、問題の周の長さが 104m、面積が 576 ㎡を満たす四角形は、長方形であると考えていることととらえている。周の長さが 104m より、四角形の縦と横の長さの和が 52m であり、面積が 576 ㎡なので、縦と横の積が 576 ㎡となることがわかる。ここでもし、四角形の縦と横の長さがそれぞれ 52m の半分である 26m であるときを考える。縦と横の長さが同じ長さの 26m のとき、周の長さが 104m の四角形の中で、四角形の面積が最大になる。縦 26m、横 26m のとき四角形の面積は 676 ㎡となり面積が 576 ㎡と一致しない。よって縦と横の長さは等しくなく、長方形になるとこがわかる。

第二に、縦と横の長さは、どちらか一方は 26 より大きく、他方は 26 より小さいと考えていることであるととらえている。縦と横の長さの和が 52m となるので、縦と横の長さのどちらか一方が 26m より xm 短い（26－x）m、他方は 26m より xm 長い（26＋x）m となることがわかる。

第三に、縦と横の長さの積が 576 となるので $(26+x)(26-x)=576$ という方程式を導くことであるととらえている。

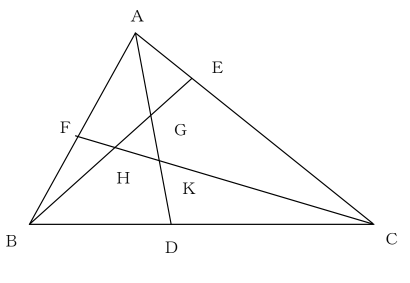
第四に、 $(26+x)(26-x)=576$ という方程式を解き進めると $x^2=100$ となり、$x^2=100$ を図で表現することができると考えていることであるととらえている。

第五に、x の値が 2 つ導く出され、その両方の解が問題の条件を満たしていることから、2 つが答えになると考えていることであるととらえている。

3.2.2 発見の過程とは

発見の過程について「3.2.1 発見の局面とは」の章で述べた三角形の個数を求める問題を用いて考える。

問題　下の図の中に三角形は何個あるだろうか？



始めにS_1の解決における発見の過程について考える。まず、図の中に三角形が何個あるかを求めるので、△ABC、△GHK、△ABD…のように図の中から1つ1つ三角形を地道にあらいだしていくと考えられる。しかし、図から1つ1つ三角形をあらいだすことは、手間がかかり、また正確に三角形をあらいだすことは難しいのではないかと考える。そこで△ABC、△GHK、△ABD…のように図の中から1つ1つ三角形を地道にあらいだしていく際に、より手際の良い三角形のあらいだしかたを考える。仮に△ABCをあらいだした場合、頂点A、B、Cの3つの頂点に着目することで△ABCをあらいだせることに気づくのではないかと考えられる。つまり、三角形は3つの頂点から構成されているので、3つの頂点を決めることで、三角形をあらいだせるという発見ができるのではないかと考えている。3つの頂点を選ぶことで、三角形をあらいだせることに気づき、頂点A、B、CやA、D、C…のように3つの頂点に着目して三角形をあらいだしていくと考えられる。またここで、頂点A、F、Bなどの3つの頂点を選んでも三角形が生成されない場合が存在することがわかる。このような場合を除いて、3つの頂点を選択し三角形が生成される場合をあらいだしていく。頂点A、B、Cから△ABC、頂点A、F、Cから△AFC…のように三角形をあらいだしていくのだが、このあらいだしかたでは三角形を見落としたり同じ三角形が重複したりして、正確に全ての三角形をあらいだすことは難しいのではないかと考える。三角形の見落としや重複を避けて三角形をあらいだす方法を考える。ここで仮に、頂点A、B、Cから△ABC、頂点A、B、Dから△ABD、頂点A、G、Eから△AGEをあらいだしとすると、△ABC、△ABD、△AGEの3つの三角形は3つとも頂点Aを含む三角形であることが分かる。また△ABC、△ABDの2つの三角形は、頂点A、Bを共通に含み、もう1つの頂点が異なっている三角形であることが分かる。頂点に着目して、三角形をあらいだしていく中で、同じ頂点を含む三角形がいくつもあることが分かる。したがって、1つの頂点に着目して、その頂点を含んでいる三角形をあらいだすことで三角形の見落としや重複を避けることができるのではないかと考える。具体的には、まず頂点Aに着目して、頂点Aを含む三角形をあらいだす。その際、頂点A以外の別の頂点であるここでは頂点Bの2つの頂点を含む三角形をあらいだす。頂点A、Bを含む三角形として、△ABC、△ABD、△ABG、△ABEの4つの三角形をあらいだすことができる。次に頂点A、Cを含む三角形をあらいだす。同様にして頂点B、Cについても考えることで正確に三角形をあらいだせるのではないかと考える。さらに、3つの頂点を選ぶ組み合わせを考え、頂点Aを含む三角形、その中でも頂点Bを含む三角形のようにして三角形をあらいだしていくので、樹形図を描くことで、三角形の見落としや重複を避けることができるのではないかと考えている。

次にS_2の解決における発見の過程について考える。S_1の解決と同様にして、まず三角形の個数を求めるので、始めに三角形をあらいだしていくと考えられる。仮に△ABC、△ABD、△ADCの三角形をあらいだしたとすると、△ABDと△ADCは、△ABCに線分ADを引くことで生成させる三角形であることに気づくのではないかと考えている。次に、△ABCに線分ADを引くことで生成された△ABDに着目する。ここで、△ABG、△BDGをあらい

だしたとすると、△ABG、△BDG は、△ABD に線分 BE を引くことで、生成される三角形であるということに気づくのではないかと考える。また、△ABC に線分△AD を引いて生成された△ADC に線分 BE を引くと△AGE が生成される。このようにして、問題の図から三角形をあらいだす際に、始めは三角形を地道にあらいだしていくのだが、△ABC に線分 AD を引くことで、△ABD、△ADC が生成されることがわかり、また△ABC に線分 BE を引くことで△ABE、△BCE が生成される。さらに、△ABC に線分 AD を引くことで、生成された△ABD と△ADC に線分 BE を引くことで△ABG、△BDG、△AGE が新たに生成されることがわかる。

問題の図は、△ABC の中に線分 AD、線分 BE の他に、線分 CF が引かれているので、△ABC に線分 AD、BE、CF を順に引くことで生成される三角形をあらいだせばいいことに気づくのではないかと考えている。つまり、問題の図を既に描かれたものとみないで、自分自身で問題の図を構成していくことで、三角形が手際よくあらいだせることに気づくのではないかと考えている。

S_3の解決における発見の過程について考える。S_1、S_2の解決と同様に三角形の個数を求めるので、始めに三角形をあらいだしていくと考えられる。仮に△ABC、△ABD をあらいだしたとすると、△ABC と△ABD は共に辺 AB から構成されていることがわかる。また、△ABC を構成している辺 BC は、△ABD を構成している辺 BD を延長させた辺であることがわかる。つまり、△ABC と△ABD を構成している辺に注目すると、線分 AB、BC が共通していることがわかる。△ABC は、線分 AB、BC と線分 AC の 3 つの線分から構成されていて、△ABD は線分 AB、BC と線分 AD の 3 つの線分から構成されている。3 つの選ぶ線分によって構成される三角形が異なることがわかる。問題の図を 6 つの直線から構成されていると考え、三角形は 3 つの直線から構成されているので、3 つの直線を選ぶことで、三角形をあらいだせるのではないかと気づくと考えられる。そして、3 つの直線の組み合わせを考え、三角形をあらいだしていく中で、直線 AB、AC、AD の 3 つの直線の組み合わせを選んだ場合、この 3 つの直線からは三角形が生成されないことがわかる。直線 AB、AC、AD の 3 つの直線は頂点 A で 3 つとも交じあっているのでの三角形をつくることができないのと気づくと考えられる。そうすると、直線 AB、AC、AD の 3 つの直線の組み合わせ以外に三角形をつくることができない 3 つの直線の組み合わせとして、頂点 B で交じあっている直線 BA、BC、BE の 3 つの直線の組み合わせ、頂点 C で交じあっている直線 CA、CB、CF の 3 つの直線の組み合わせがあることがわかる。つまり、6 つの直線から 3 つの直線を選ぶ組み合わせから、3 つの直線から三角形をつくることができない場合を引くことで三角形をあらいだせるという発見をすることができるのではないかと考える。

第 4 章

多様な解決に関する調査と分析

本章では、多様な解決について調査を行なった。
4.1 では、調査問題の意図・目的を述べる。4.2 では、調査の実施と方法を述べ、4.3　調査結果を被験者ごと記述する。4.4 では、結果を受けて、クラスごと、学年ごとに分析と考察を行なう。

第 4 章

4.1 調査問題の作成

4.1.1 調査問題の意図・目的

・アンケートの意図・目的

アンケートの意図・目的は、生徒たちが、普段の授業の中で「多様な解決」を試みているのか、また試みようとしているのか調査するためである。さらに、「多様な解決」を試みる価値や意義を生徒たちがどの程度、理解しているのか調査するためである。また、多様な解決を試みようと思わない理由や多様な解決の価値や意義についての質問に答えることで、これから多様な解決を試みようと思うか調査するためである。

・質問の意図

「質問 1、数学（算数）の学習は好きですか」という質問の意図は、数学（算数）の学習がとても好き、好き、どちらでもない、きらい、とてもきらいの 5 つから選択してもらうことで、質問 2 以降の回答とどのような関係があるのか調査するためである。

「質問 2、数学（算数）の学習の中でどういうところが好きですか」という質問の意図は、生徒たちが数学を学習する中で、どういうところに興味をもっているか調査するためである。

「質問 3、普段の数学の学習で 1 つの問題に対して、複数の解決をしていますか」という質問の意図は、普段の数学の学習の中で「多様な解決」を試みているのか調査するためである。

「質問 4、普段の数学の学習で 1 つの問題に対して、複数の解決をしようと思いますか」という質問の意図は、普段の数学の学習の中で「多様な解決」を試みようとしているのか調査するためである。質問 3 では、複数の解決を試みているのかを質問したのに対して、質問 4 では、複数の解決を試みようとしているのか生徒たちの意欲を調査するためである。

「質問 5、質問 4 で①、②を選んだ人は、なぜ複数の解決をしようと思うのですか」という質問の意図は、生徒たちが複数の解決を試みようとする理由を調査するためである。

「質問 6、質問 4 で③、④を選んだ人は、なぜ複数の解決をしようと思わないのですか」という質問の意図は、生徒たちが複数の解決を試みようとしない理由を調査するためである。

「質問 7、1 つの問題に複数の解決を試みることに対して以下のようなよさがあるといわれています。これらの中でそうだと思うものを選んでください。いくつ選んでもかまいません」という質問の意図は、生徒たちが「多様な解決」を試みる価値や意義を生徒たちがどの程度、理解しているのか調査するためである。

「質問 8、これから 1 つの問題に対して、複数の解決を試みようと思いますか」という質問の意図は、「質問 4、普段の数学の学習で 1 つの問題に対して、複数の解決をしようと思いますか」という質問との関係を調査するためである。複数の解決を試みない理由や「多様な解決」を試みる価値や意義などの質問に回答したことで、生徒たちがこれから「多様な解決」を試みよう思うのか調査するためである。

4.1.2 調査問題の用紙

アンケート用紙（小学生用）

アンケート

年　　組　　　名前

このアンケートは、楽しい授業、わかりやすい授業をつくる際、役立てるために行なうものです。普段の算数の学習についての質問に対して、当てはまる番号に丸を付けてください。また、このアンケートはテストではありませんので、最後まで正直に答えてください。

質問 1、算数の学習は好きですか

①とても好き　②好き　③どちらでもない　④きらい　⑤とてもきらい

質問 2、算数の学習の中でどういうところが好きですか

①問題が与えられ、問題を理解すること
②1 人で問題を解くこと
③みんなで話し合いをすること
④今日学習したことを使って新しい問題を解くこと
⑤その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 3、普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしていますか

①いつもする　②ときどきする　③あまりしない　④全くしない

質問 4、普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしようと思いますか

①いつも思う　②ときどき思う　③あまり思わない　④全く思わない

質問 5、質問 4 で①、②を選んだ人は、なぜいくつかの解き方をしようと思うのですか。何個選んでもかまいません。

①先生に言われるから　②いろいろ解くと楽しくなるから
③もっと上手な解き方をさがしたくなるから　④時間が余ってしまうから
⑤その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 6、質問 4 で③、④を選んだ人は、なぜいくつかの解き方をしようと思わないのですか

①算数は正しい答えが 1 つだから　　　　　②いくつもの解き方をするのは面倒だから
③時間がないから　　　　　　　　　　④いろいろ解くのは楽しくないから
⑤自分の答えは正しいから
⑥その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 7、1 つの問題について、いくつもの解き方をすると、下のようなよさがあります。これらの中でそうだと思うものを選んでください。複数選んでもかまいません

①いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる
②いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる
③いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる
④いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる
⑤いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる
⑥よくわからない
⑦その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 8、これから 1 つの問題に対して、いくつもの解き方をしようと思いますか

①いつもしようと思う　　　　　　②ときどきしようと思う
③あまりしようと思わない　　　　④全くしようと思わない

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

アンケート用紙（中学生用）

アンケート

年　　組　　氏名

このアンケートは、普段の数学の学習の状況を把握するためのものであり、楽しい授業、わかりやすい授業をつくる際、役立てるために行なうものです。普段の数学の学習についての質問に対して該当する番号に丸を付けてください。また、このアンケートはテストではありません。最後まで正直に答えてください。

質問 1、数学の学習は好きですか

①とてもすき　②すき　③どちらでもない　④きらい　⑤とてもきらい

質問 2、数学の学習の中でどういうところが好きですか

①問題が与えられ、問題を理解すること
②1 人で問題を解くこと
③みんなで話し合いをすること
④今日学習したことを使って新しい問題を解くこと
⑤その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 3、普段の数学の学習で 1 つの問題に対して、複数の解決を試みていますか

①いつもする　②ときどきする　③あまりしない　④全くしない

質問 4、普段の数学の学習で 1 つの問題に対して複数の解決を試みようと思いますか

①いつも思う　②ときどき思う　③あまり思わない　④全く思わない

質問 5、質問 4 で①、②を選んだ人は、なぜ複数の解決を試みようと思うのですか

①先生に言われるから　②いろいろ解くと楽しくなるから
③もっと上手な解き方をさがしたくなるから　④時間が余ってしまうから
⑤その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 6、質問 4 で③、④を選んだ人は、なぜ複数の解決を試みようと思わないのですか

①数学は正しい答えが 1 つだから　　②複数の解決をするのは面倒だから
③時間がないから　　④いろいろ解くのは楽しくないから
⑤自分の答えは正しいから
⑥その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 7、1 つの問題に複数の解決を試みることに対して以下のようなよさがあるといわれています。これらの中でそうだと思うものを選んでください。いくつ選んでもかまいません

①複数の解決をして、答えが一致したときに答えの正しさが増す
②複数の解決をすると、より良い解決がどれであるか、判断できる
③複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組むがわかる
④複数の解決をすると、自分がどのように解いたかよくわかる
⑤複数の解決をすることで、いろいろ考えられるようになる
⑥よくわからない
⑦その他（　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　）

質問 8、これから 1 つの問題に対して、複数の解決を試みようと思いますか

①いつも試みようと思う　　②ときどき試みようと思う
③あまり試みようと思わない　　④全く試みようと思わない

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

4.2 調査の実施と方法

4.2.1. 調査の実施

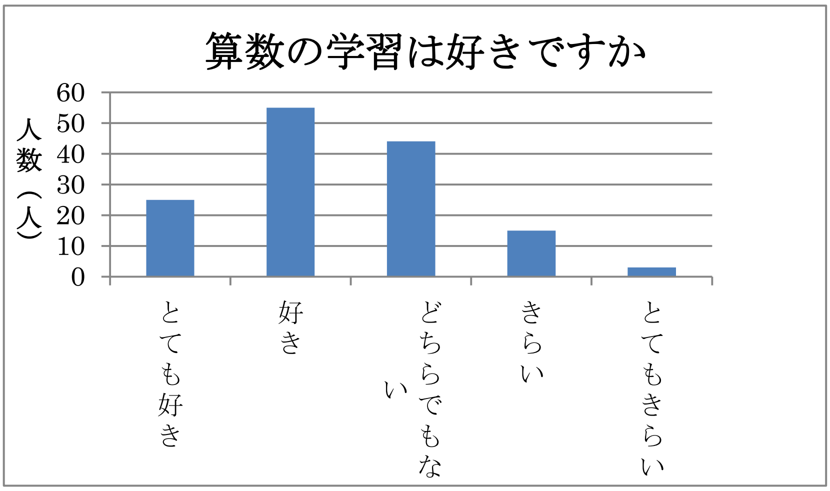
鳥取市内の T 小学校の小学 5 年生、6 年生と T 中学校の第 1 学年を対象にして、2012 年 12 月 4 日（火）から 12 月 8 日（金）の 4 日間の間に調査を実施した。

4.2.2 調査の方法

算数・数学の授業の時間の 10 分から 15 分程度の時間に、教師に調査を依頼し、実施してもらった。「多様な解決」という言葉を、小学生には「いくつかの解き方」、中学生には「複数の解決」いう言葉に置き換え調査を実施した。

4.3 調査結果

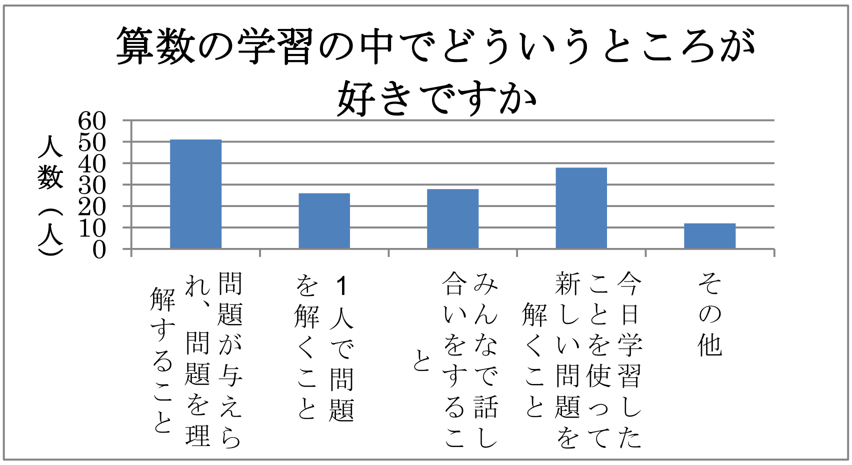
4.3.1　小学 5、6 年生



＜図 4.3.1－1　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－1　小学 5、6 年生の調査結果＞

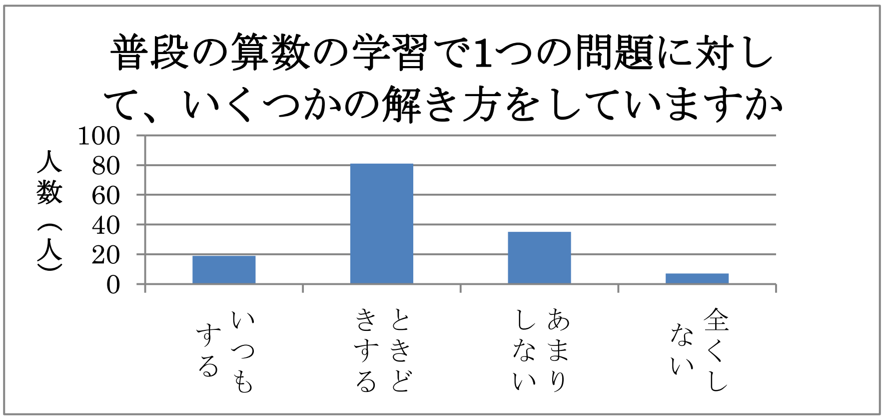
	人数（人）
とても好き	25
好き	55
どちらでもない	44
きらい	15
とてもきらい	3



＜図 4.3.1－2　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－2　小学 5、6 年生の調査結果＞

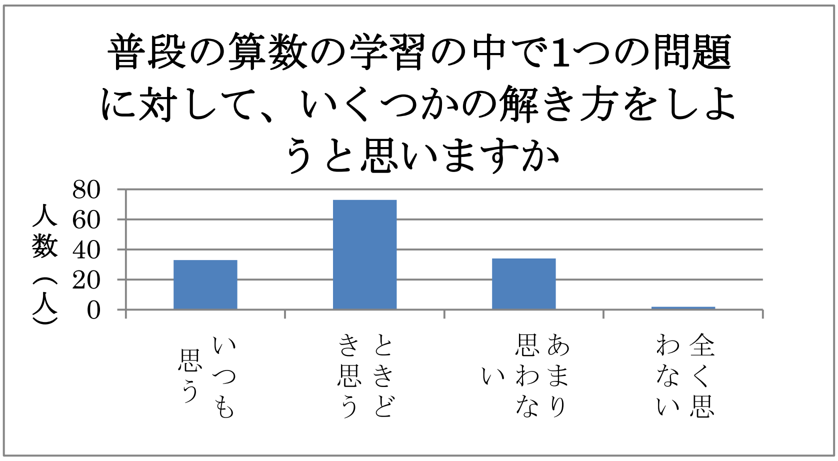
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	51
1 人で問題を解くこと	26
みんなで話し合いをすること	28
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	38
その他	12



＜図 4.3.1－3　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－3　小学 5、6 年生の調査結果＞

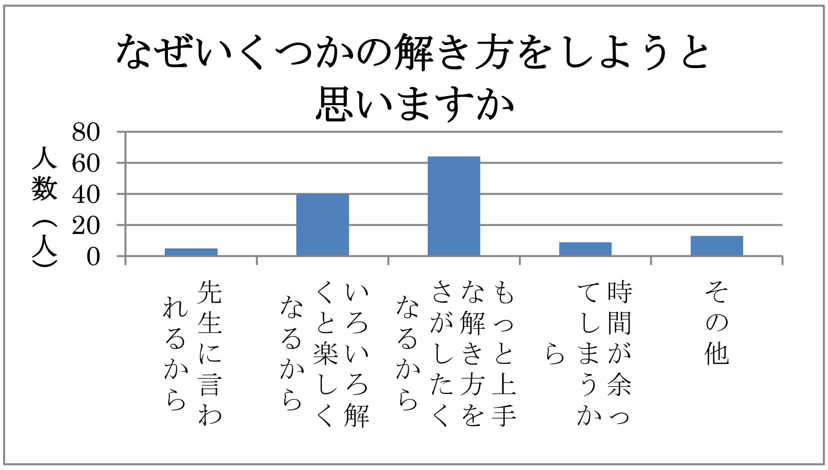
	人数（人）
いつもする	19
ときどきする	81
あまりしない	35
全くしない	7



＜図 4.3.1－4　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－4　小学 5、6 年生の調査結果＞

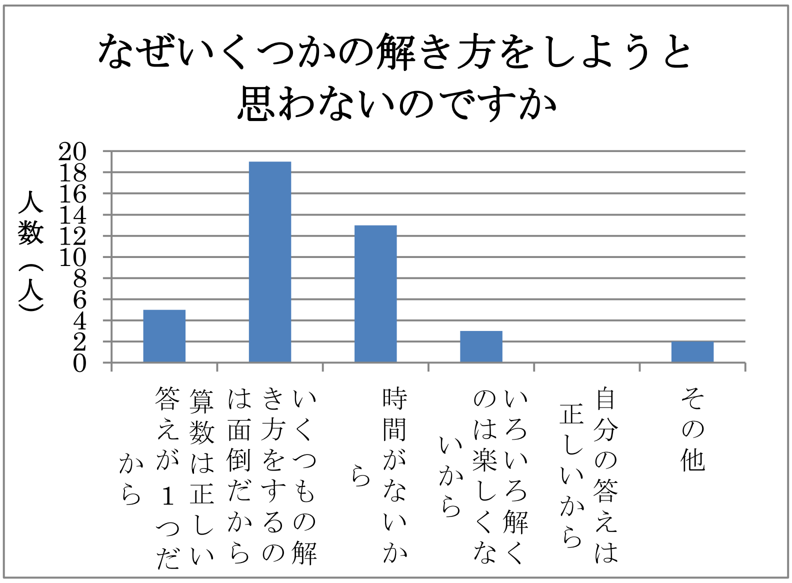
	人数（人）
いつも思う	33
ときどき思う	73
あまり思わない	34
全く思わない	2



＜図 4.3.1－5　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－5　小学 5、6 年生の調査結果＞

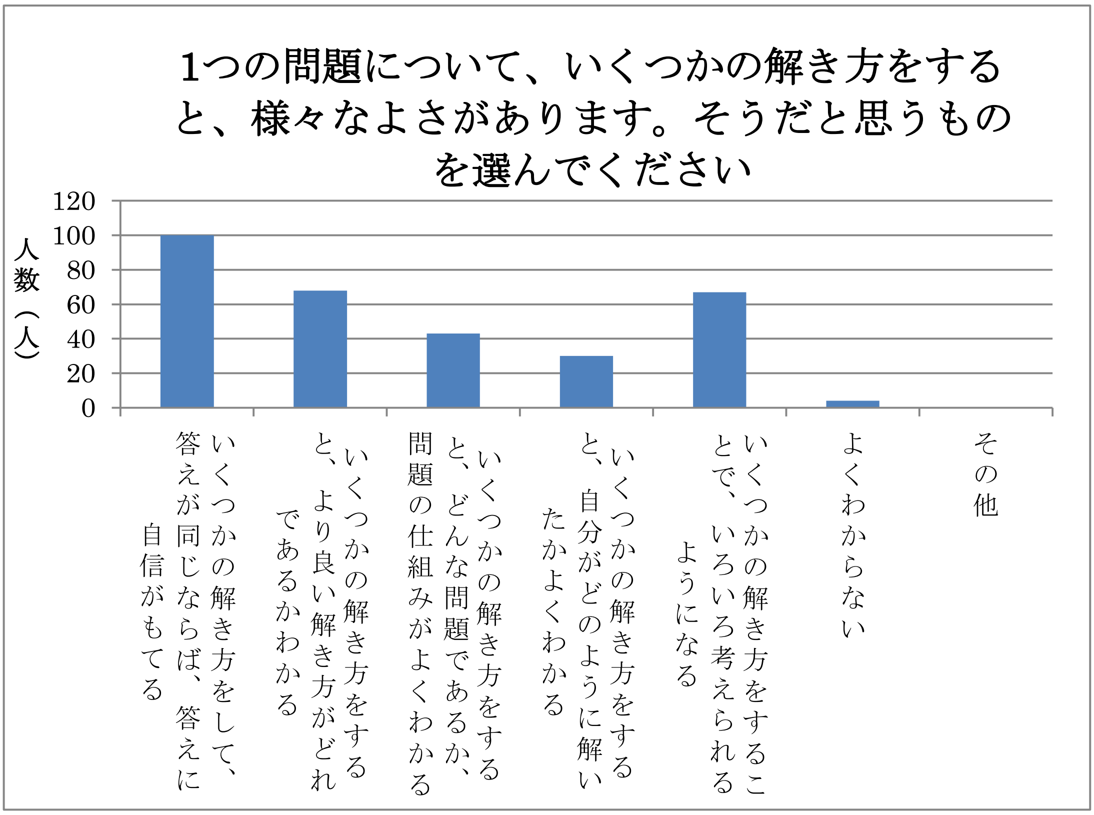
	人数（人）
先生に言われるから	5
いろいろ解くと楽しくなるから	40
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	64
時間が余ってしまうから	9
その他	13



＜図 4.3.1－6　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－6　小学 5、6 年生の調査結果＞

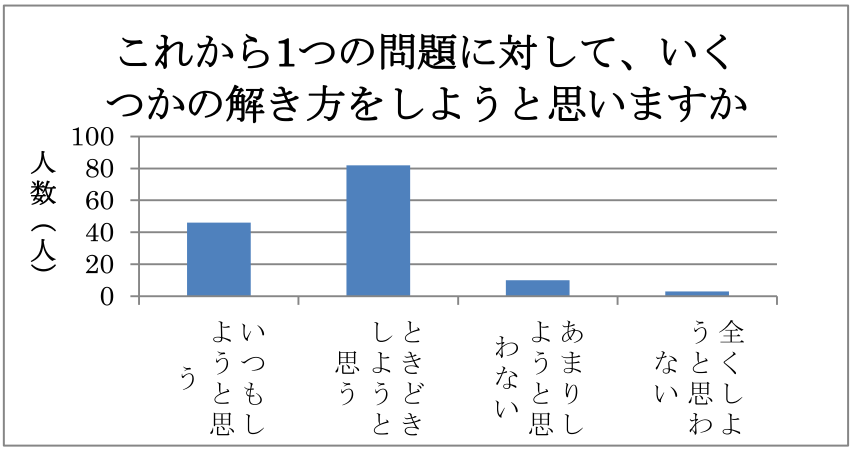
	人数（人）
算数は正しい答えが 1 つだから	5
いくつもの解き方をするのは面倒だから	19
時間がないから	13
いろいろ解くのは楽しくないから	3
自分の答えは正しいから	0
その他	2



＜図 4.3.1－7　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－7　小学 5、6 年生の調査結果＞

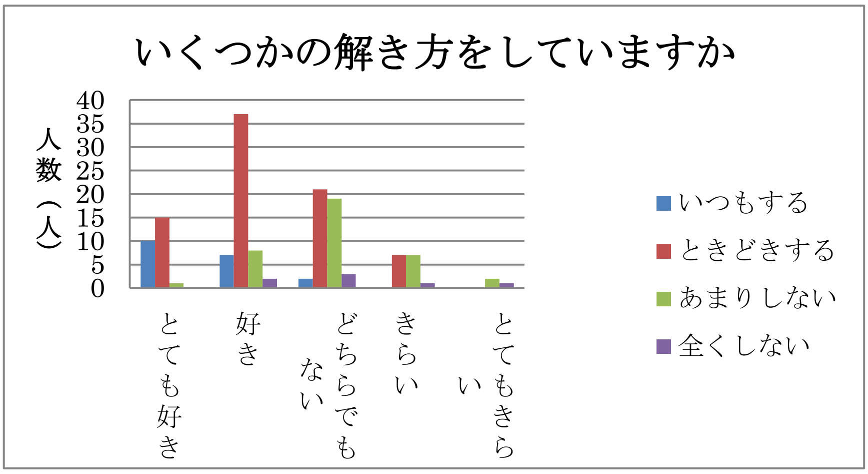
	人数（人）
いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	100
いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる	68
いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる	43
いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	30
いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる	67
よくわからない	4
その他	0



＜図 4.3.1－8　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－8　小学 5、6 年生の調査結果＞

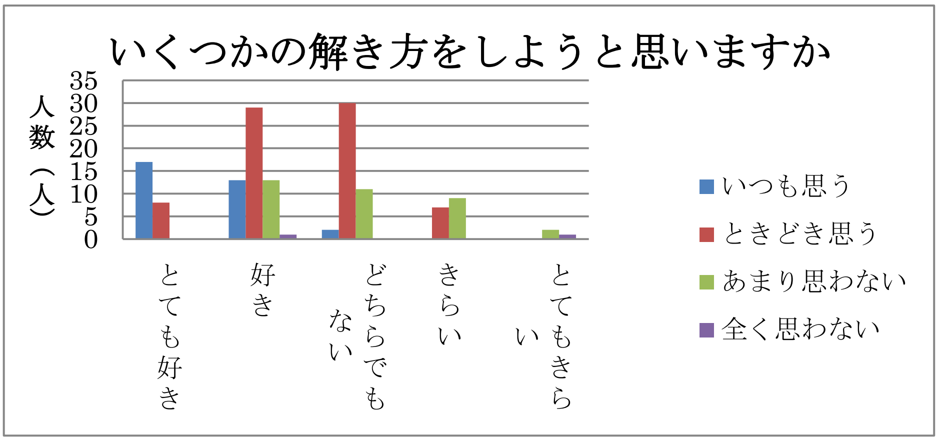
	人数（人）
いつもしようと思う	46
ときどきしようと思う	82
あまりしようと思わない	10
全くしようと思わない	3



＜図 4.3.1－9　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－9　小学 5、6 年生の調査結果＞

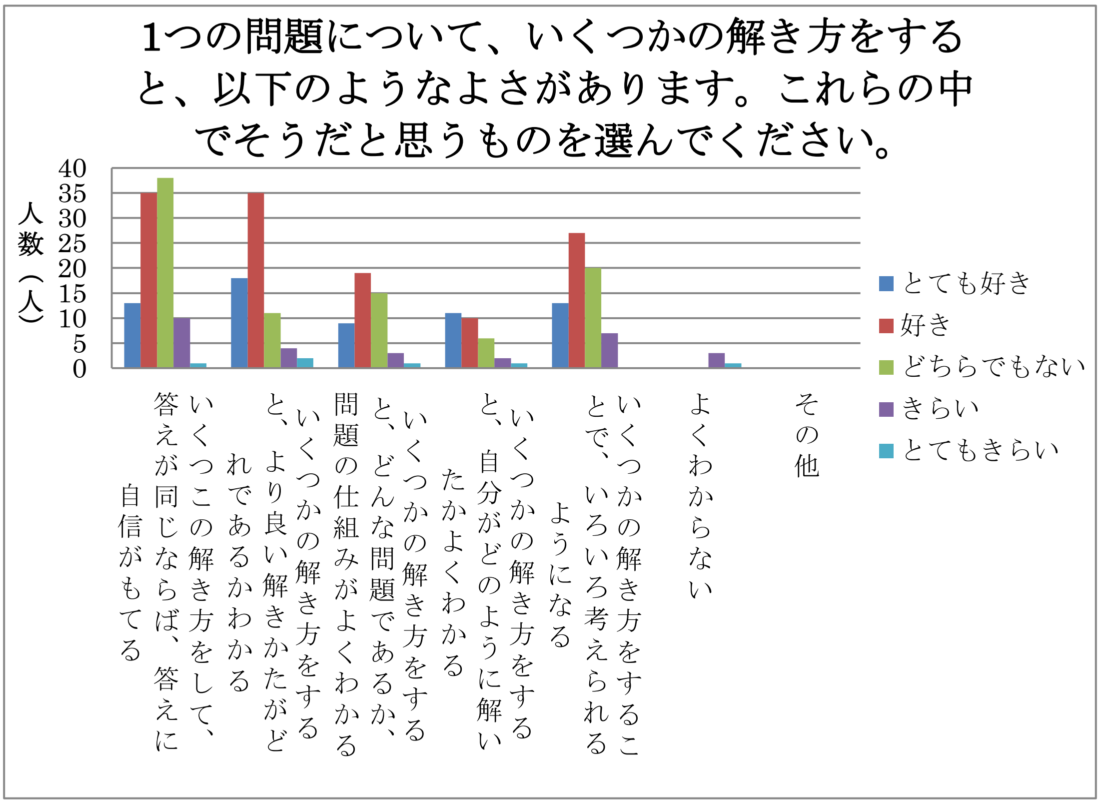
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	10	15	1	0
好き	7	37	8	2
どちらでもない	2	21	19	3
きらい	0	7	7	1
とてもきらい	0	0	2	1



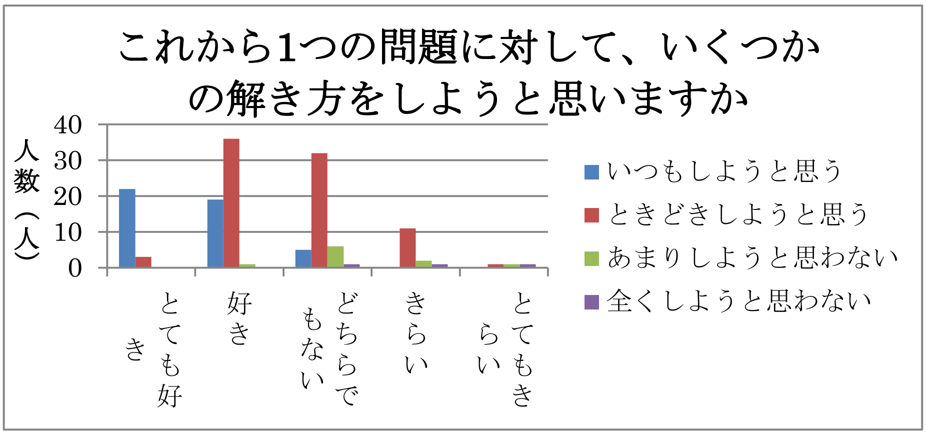
＜図 4.3.1－10　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－10　小学 5、6 年生の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	17	8	0	0
好き	13	29	13	1
どちらでもない	2	30	11	0
きらい	0	7	9	0
とてもきらい	0	0	2	1



＜図 4.3.1－11 小学 5、6 年生の調査結果＞

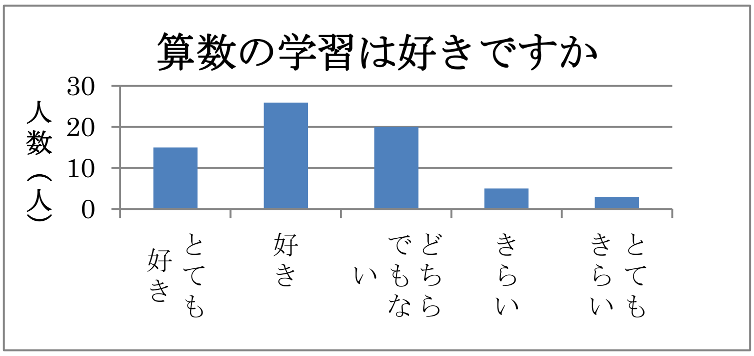


＜図 4.3.1－12　小学 5、6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1－11　小学 5、6 年生の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	22	3	0	0
好き	19	36	1	0
どちらでもない	5	32	6	1
きらい	0	11	2	1
とてもきらい	0	1	1	1

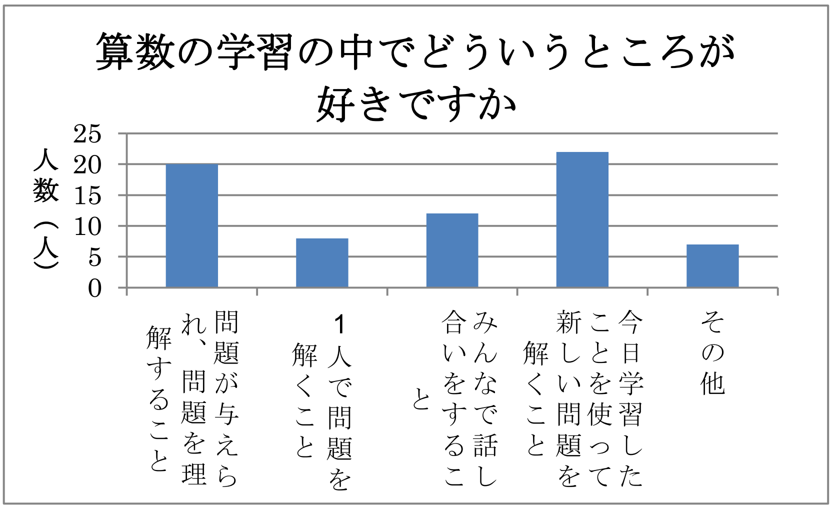
4.3.1.1　小学 5 年生



＜図 4.3.1.1－1　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－1　小学 5 年生の調査結果＞

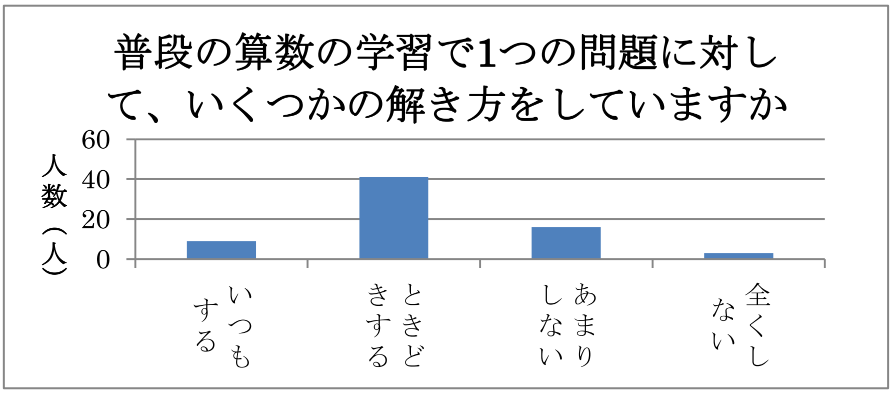
	人数（人）
とても好き	15
好き	26
どちらでもない	20
きらい	5
とてもきらい	3



＜図 4.3.1.1－2　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－2　小学 5 年生の調査結果＞

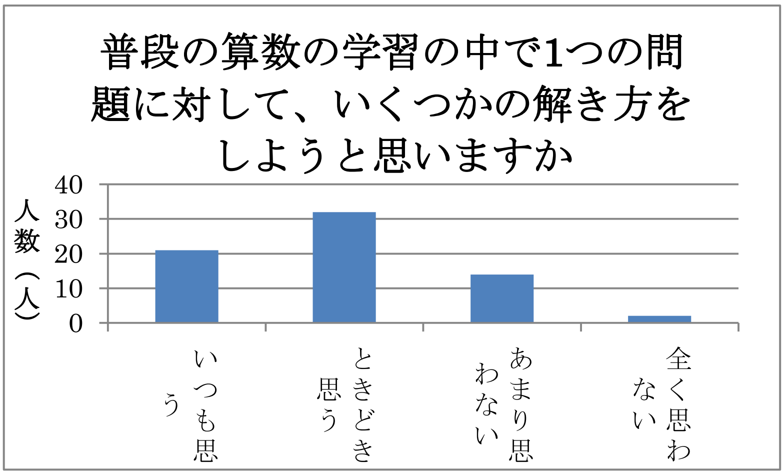
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	20
1 人で問題を解くこと	8
みんなで話し合いをすること	12
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	22
その他	7



＜図 4.3.1.1－3　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－3　小学 5 年生の調査結果＞

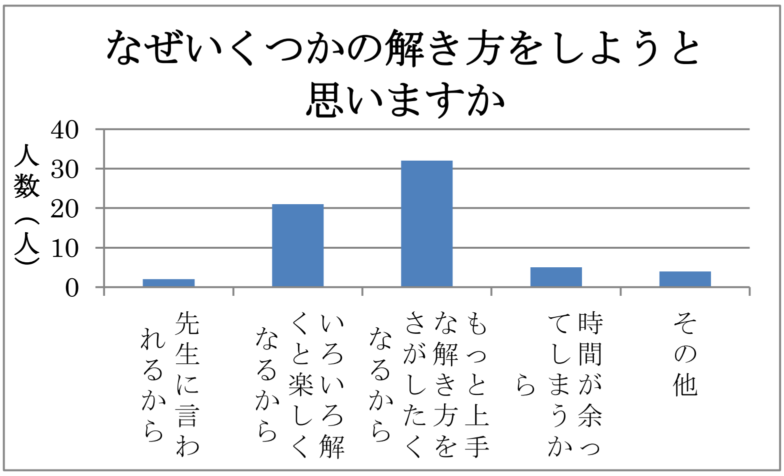
	人数（人）
いつもする	9
ときどきする	41
あまりしない	16
全くしない	3



＜図 4.3.1.1－4　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－4　小学 5 年生の調査結果＞

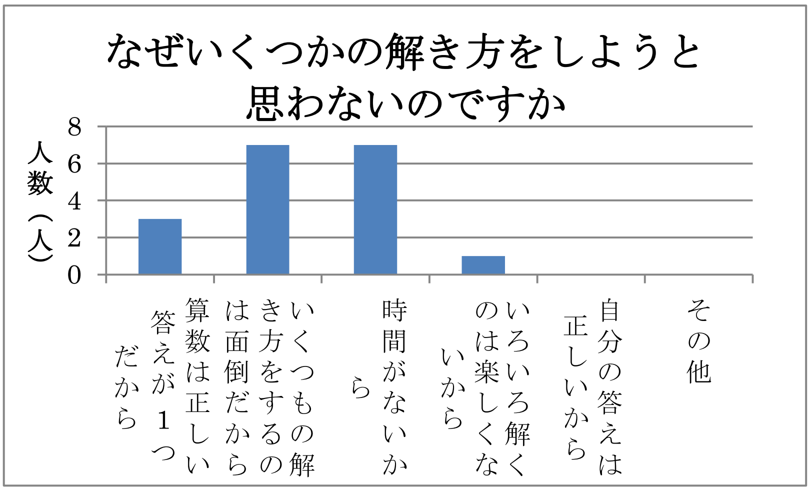
	人数（人）
いつも思う	21
ときどき思う	32
あまり思わない	14
全く思わない	2



＜図 4.3.1.1－5　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－5　小学 5 年生の調査結果＞

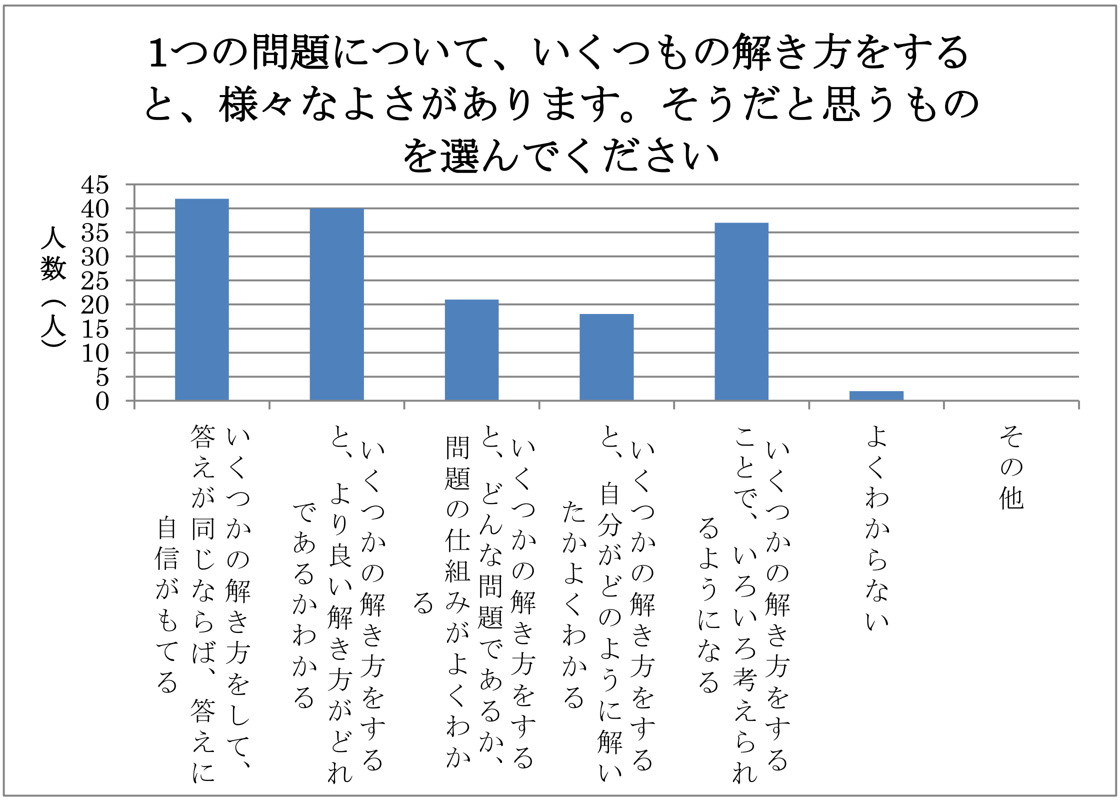
	人数（人）
先生に言われるから	2
いろいろ解くと楽しくなるから	21
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	32
時間が余ってしまうから	5
その他	4



＜図 4.3.1.1－6　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－6　小学 5 年生の調査結果＞

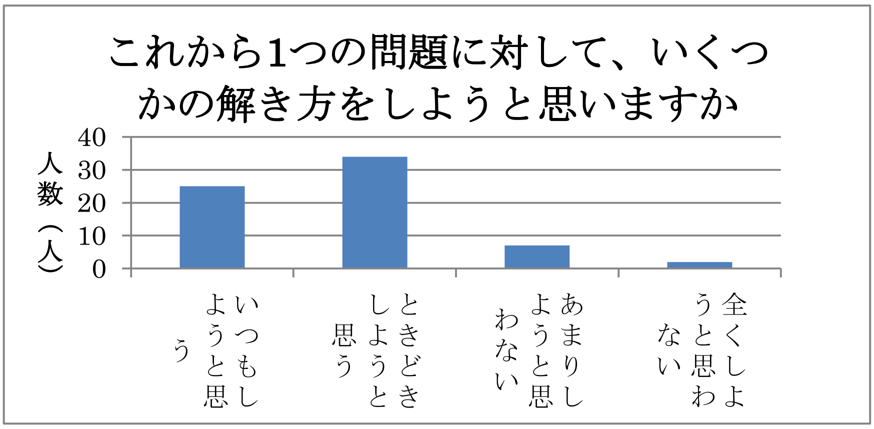
	人数（人）
算数は正しい答えが 1 つだから	3
いくつもの解き方をするのは面倒だから	7
時間がないから	7
いろいろ解くのは楽しくないから	1
自分の答えは正しいから	0
その他	0



＜図 4.3.1.1－7　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－7　小学 5 年生の調査結果＞

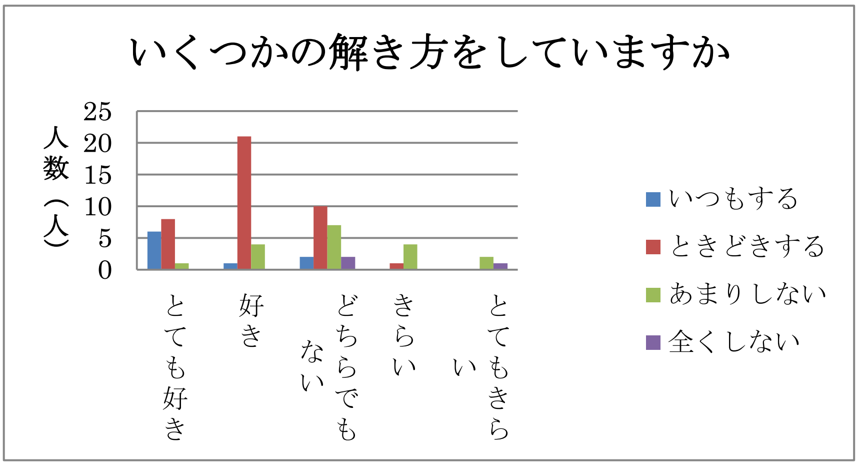
	人数（人）
いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	42
いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる	40
いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる	21
いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	18
いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる	37
よくわからない	2
その他	0



＜図 4.3.1.1－8　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－8　小学 5 年生の調査結果＞

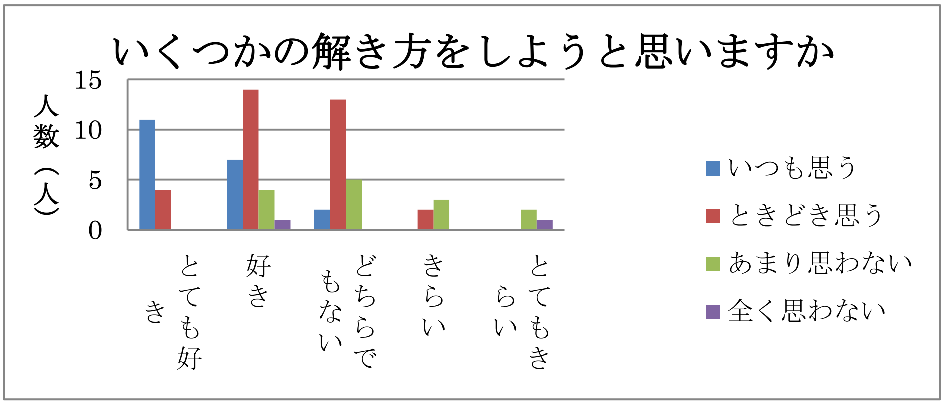
	人数（人）
いつもしようと思う	25
ときどきしようと思う	34
あまりしようと思わない	7
全くしようと思わない	2



＜図 4.3.1.1－9　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－9　小学 5 年生の調査結果＞

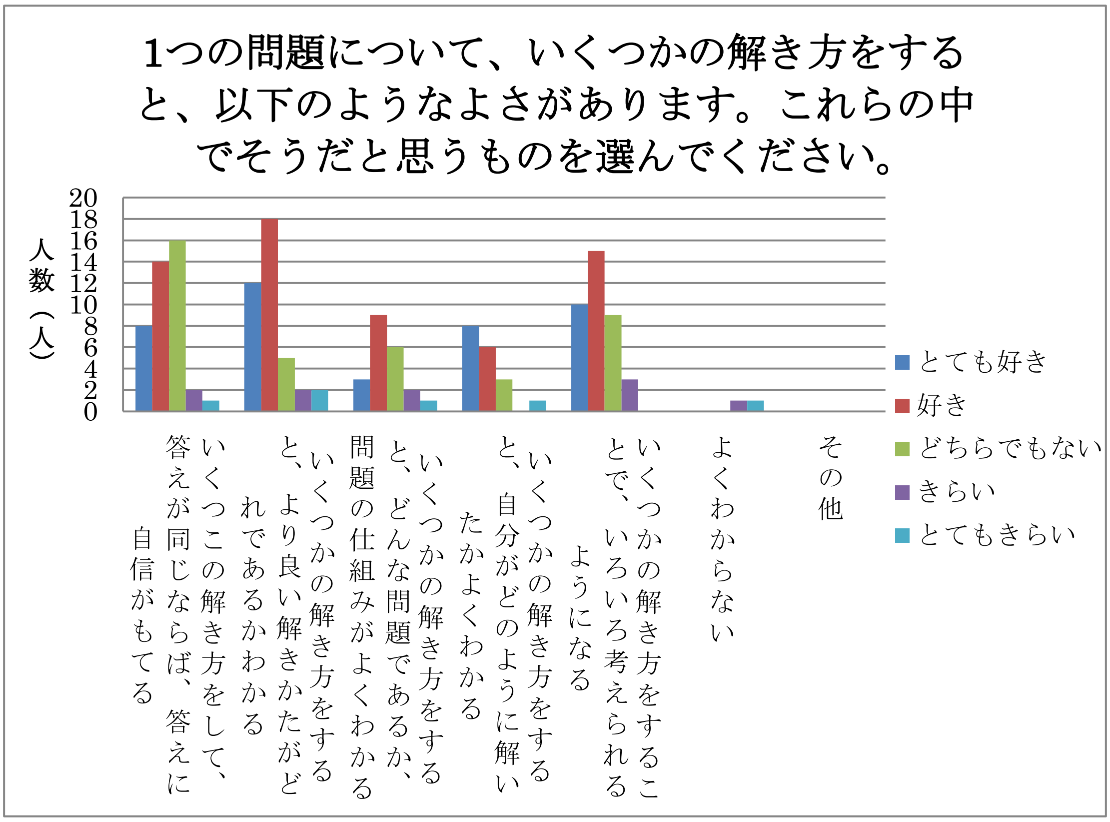
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	6	8	1	0
好き	1	21	4	0
どちらでもない	2	10	7	2
きらい	0	1	4	0
とてもきらい	0	0	2	1



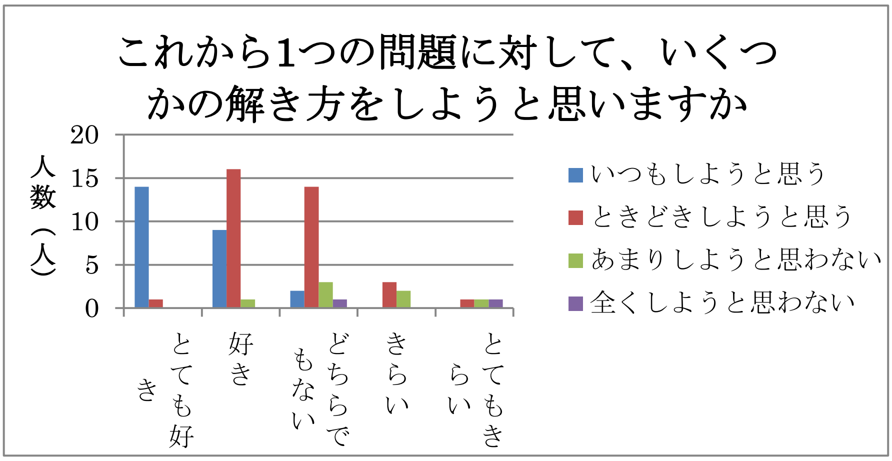
＜図 4.3.1.1－10　小学５年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－10　小学５年生の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	11	4	0	0
好き	7	14	4	1
どちらでもない	2	13	5	0
きらい	0	2	3	0
とてもきらい	0	0	2	1



＜図 4.3.1.1－11 小学５年生の調査結果＞

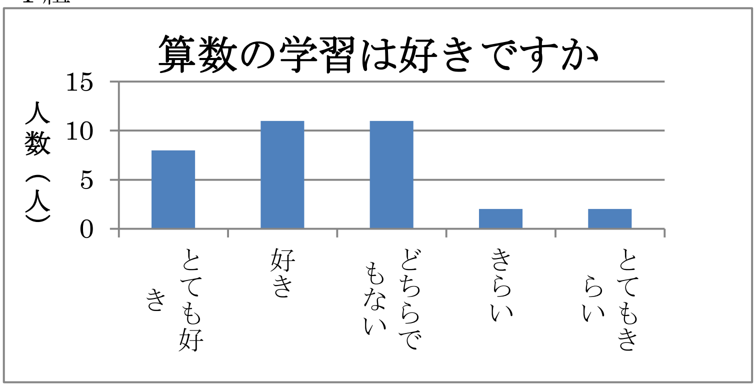


＜図 4.3.1.1－12　小学 5 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.1－11　小学 5 年生の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	14	1	0	0
好き	9	16	1	0
どちらでもない	2	14	3	1
きらい	0	3	2	0
とてもきらい	0	1	1	1

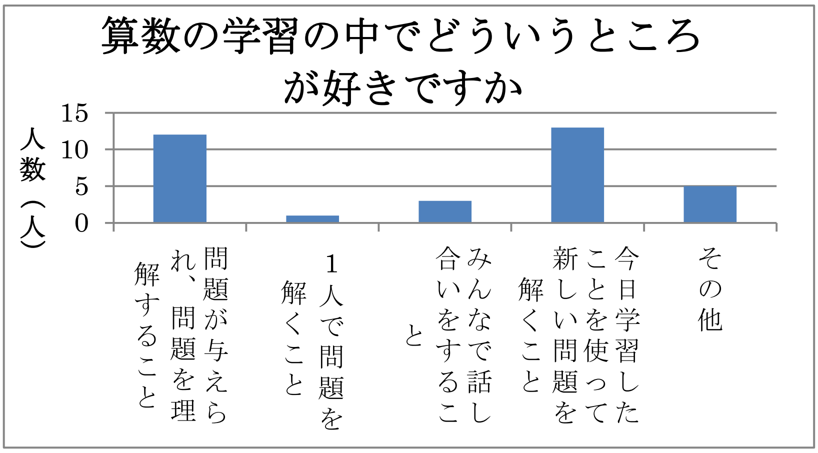
4.3.1.1.1　5 年 1 組



＜図 4.3.1.1.1－1　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－1　5 年 1 組の調査結果＞

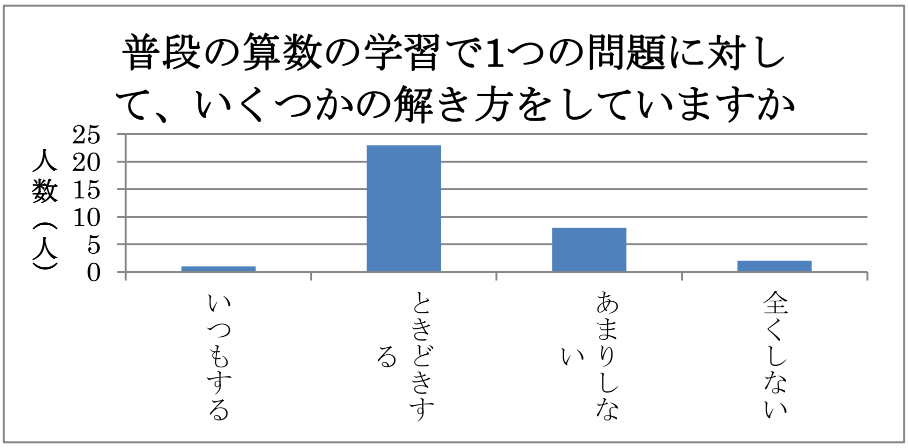
	人数（人）
とても好き	8
好き	11
どちらでもない	11
きらい	2
とてもきらい	2



＜図 4.3.1.1.1－2　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－2　5 年 1 組の調査結果＞

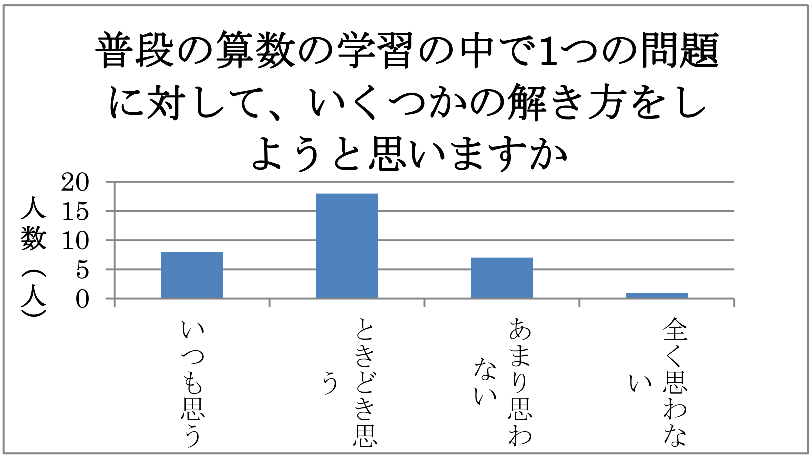
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	12
1 人で問題を解くこと	1
みんなで話し合いをすること	3
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	13
その他	5



＜図 4.3.1.1.1－3　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－3　5 年 1 組の調査結果＞

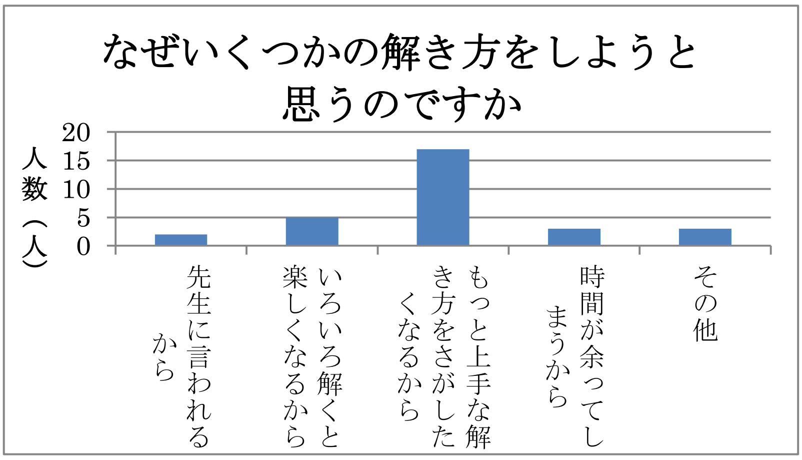
	人数（人）
いつもする	1
ときどきする	23
あまりしない	8
全くしない	2



＜図 4.3.1.1.1－4　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－4　5 年 1 組の調査結果＞

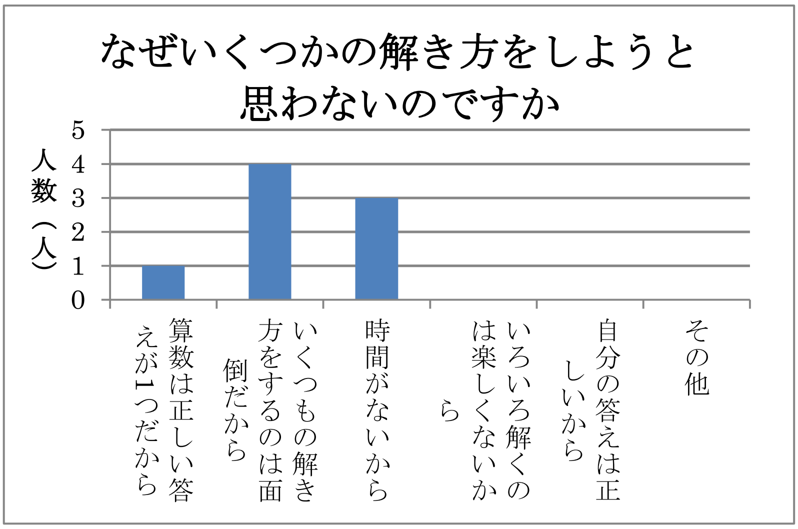
	人数（人）
いつも思う	8
ときどき思う	18
あまり思わない	7
全く思わない	1



＜図 4.3.1.1.1－5　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－5　5 年 1 組の調査結果＞

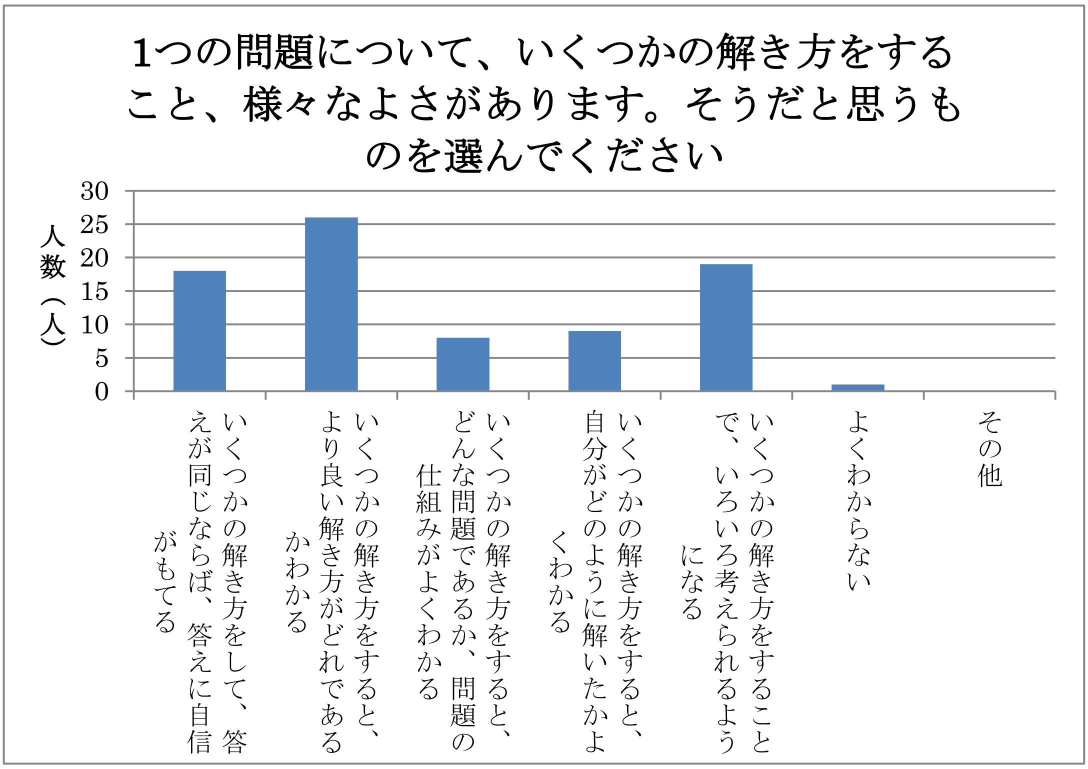
	人数（人）
先生に言われるから	2
いろいろ解くと楽しくなるから	5
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	17
時間が余ってしまうから	3
その他	3



＜図 4.3.1.1.1－6　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－6　5 年 1 組の調査結果＞

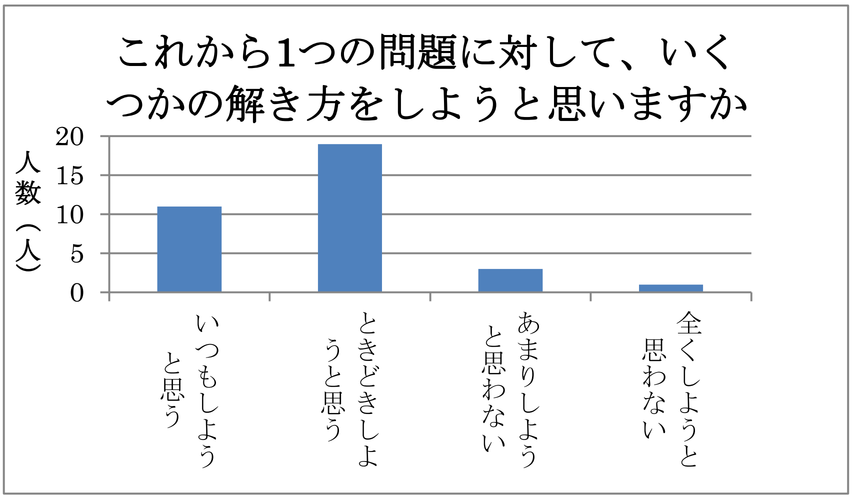
	人数（人）
算数は正しい答えが 1 つだから	1
いくつもの解き方をするのは面倒だから	4
時間がないから	3
いろいろ解くのは楽しくないから	0
自分の答えは正しいから	0
その他	0



＜図 4.3.1.1.1－7　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－7　5 年 1 組の調査結果＞

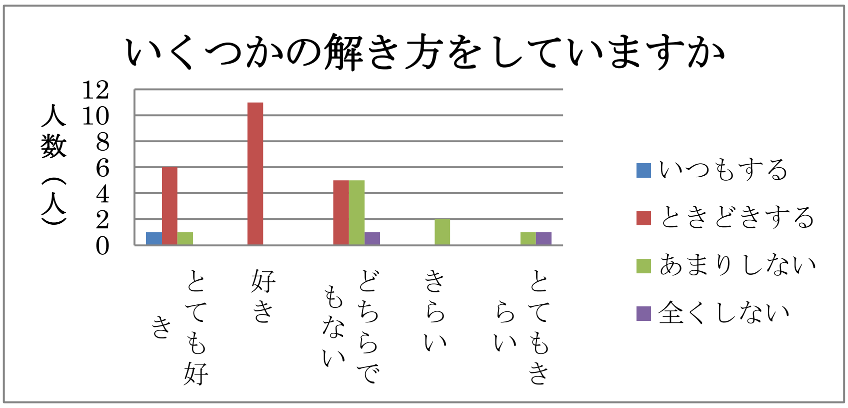
	人数（人）
いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	18
いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる	26
いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる	8
いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	9
いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる	19
よくわからない	1
その他	0



＜図 4.3.1.1.1－8　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－8　5 年 1 組の調査結果＞

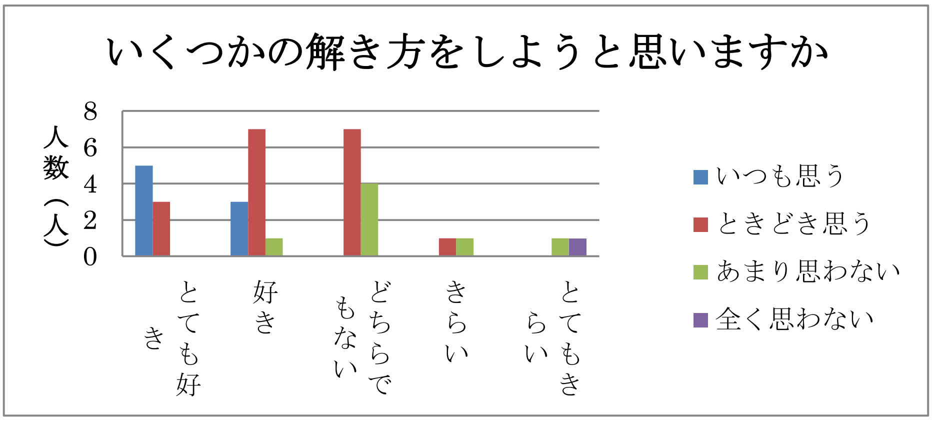
	人数（人）
いつもしようと思う	11
ときどきしようと思う	19
あまりしようと思わない	3
全くしようと思わない	1



＜図 4.3.1.1.1－9　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－9　5 年 1 組の調査結果＞

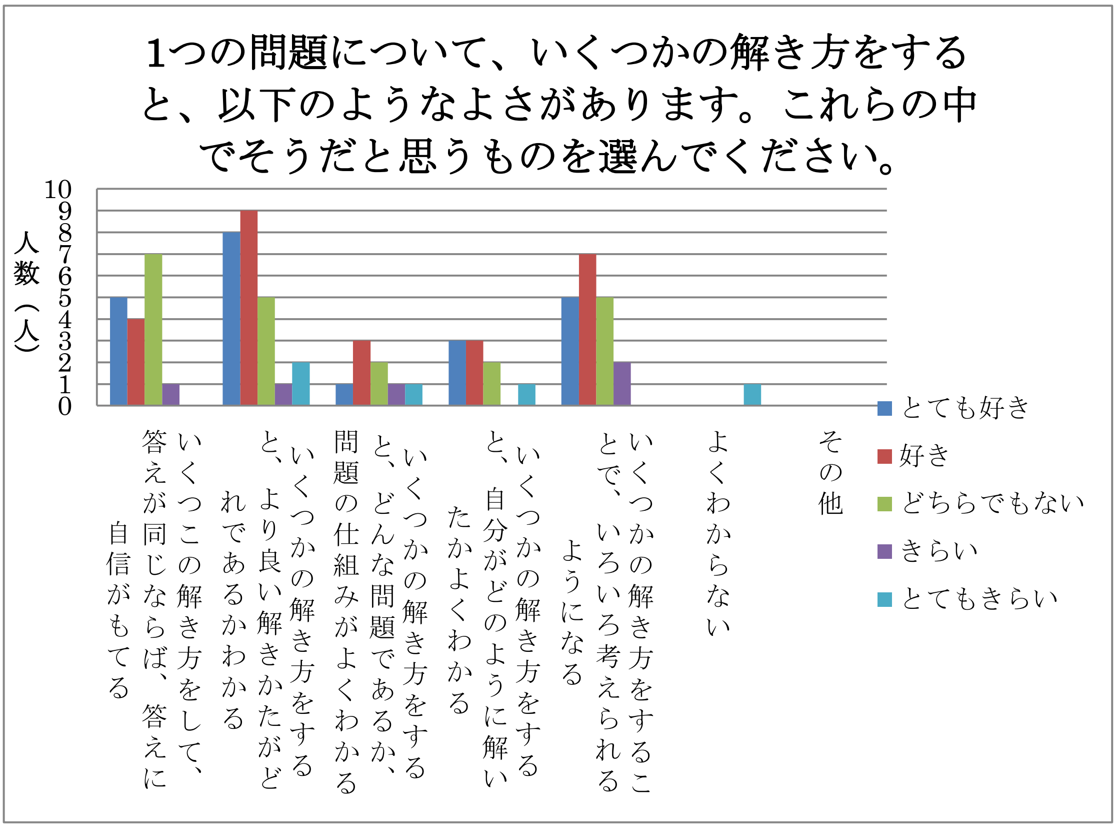
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	1	6	1	0
好き	0	11	0	0
どちらでもない	0	5	5	1
きらい	0	0	2	0
とてもきらい	0	0	1	1



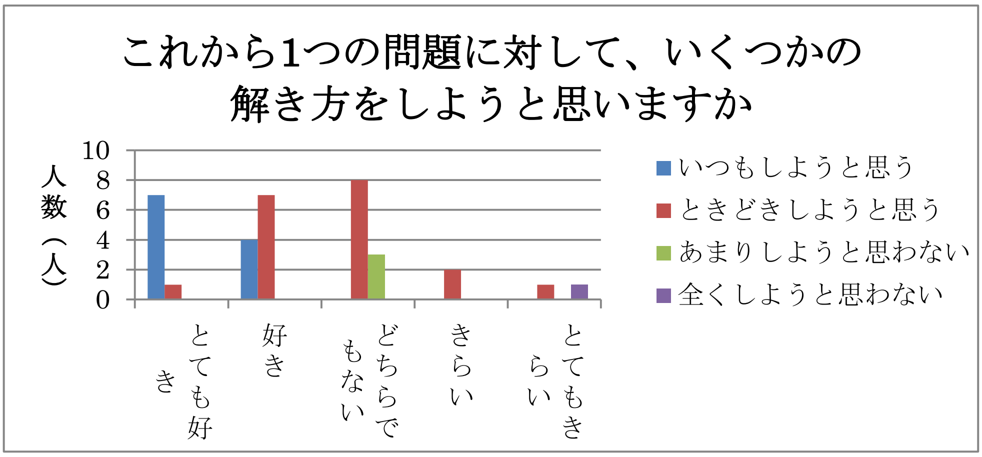
＜図 4.3.1.1.1－10　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－10　5 年 1 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	5	3	0	0
好き	3	7	1	0
どちらでもない	0	7	4	0
きらい	0	1	1	0
とてもきらい	0	0	1	1



＜図 4.3.1.1.1－11　5 年 1 組の調査結果＞

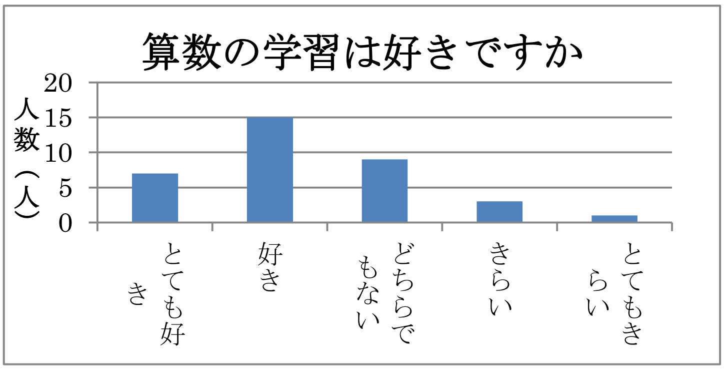


＜図 4.3.1.1.1－12　5 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.1－11　5 年 1 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	7	1	0	0
好き	4	7	0	0
どちらでもない	0	8	3	0
きらい	0	2	0	0
とてもきらい	0	1	0	1

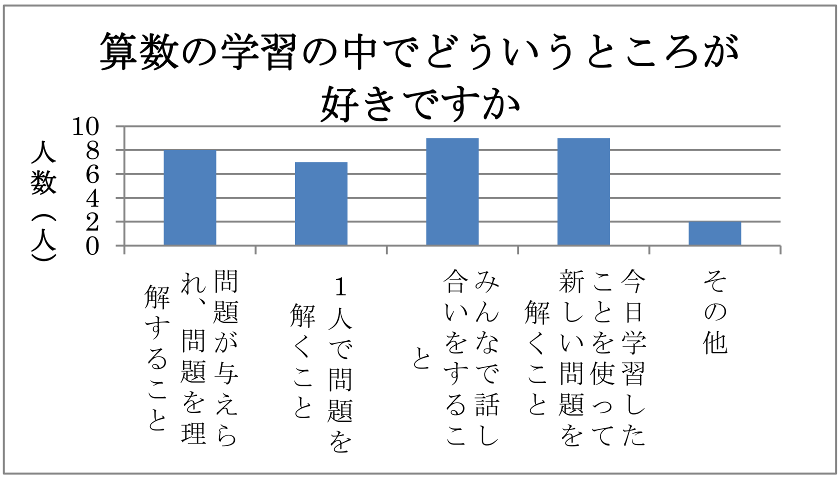
4.3.1.1.2　5 年 2 組



＜図 4.3.1.1.2－1　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－1　5 年 2 組の調査結果＞

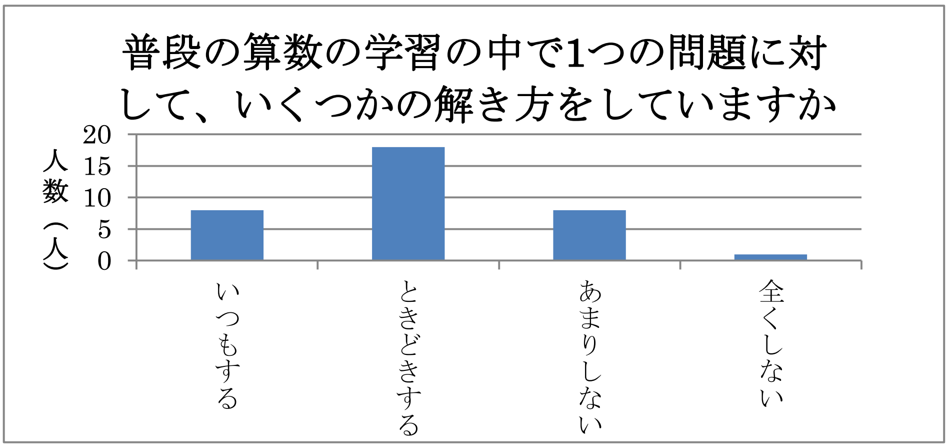
	人数（人）
とても好き	7
好き	15
どちらでもない	9
きらい	3
とてもきらい	1



＜図 4.3.1.1.2－2　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－2　5 年 2 組の調査結果＞

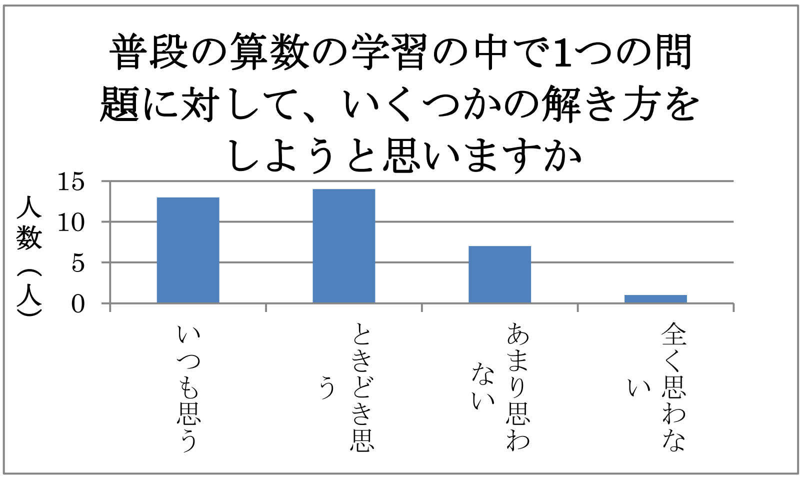
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	8
1 人で問題を解くこと	7
みんなで話し合いをすること	9
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	9
その他	2



＜図 4.3.1.1.2－3　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－3　5 年 2 組の調査結果＞

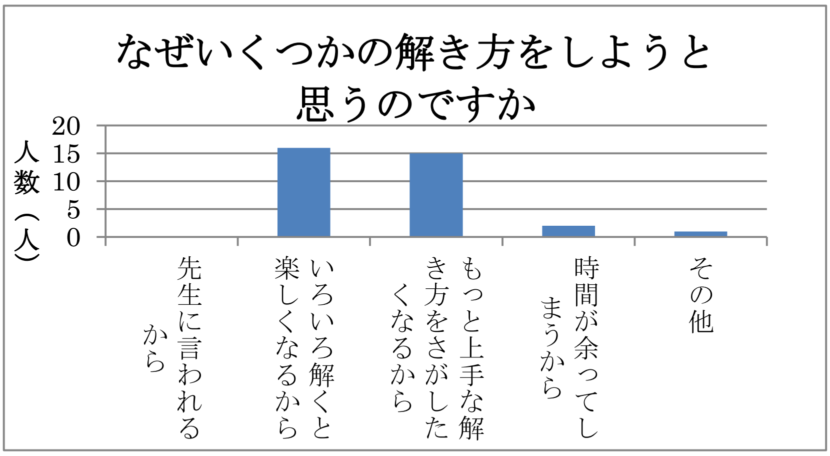
	人数（人）
いつもする	8
ときどきする	18
あまりしない	8
全くしない	1



＜図 4.3.1.1.2－4　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－4　5 年 2 組の調査結果＞

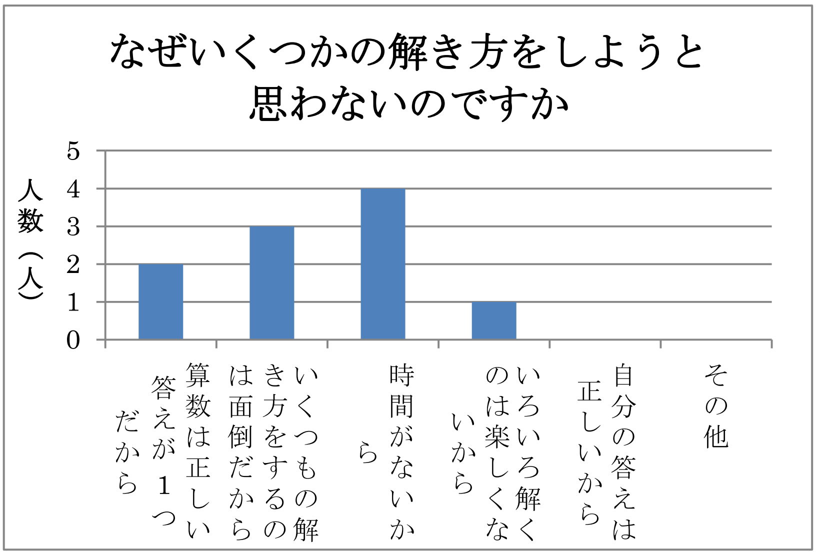
	人数（人）
いつも思う	13
ときどき思う	14
あまり思わない	7
全く思わない	1



＜図 4.3.1.1.2－5　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－5　5 年 2 組の調査結果＞

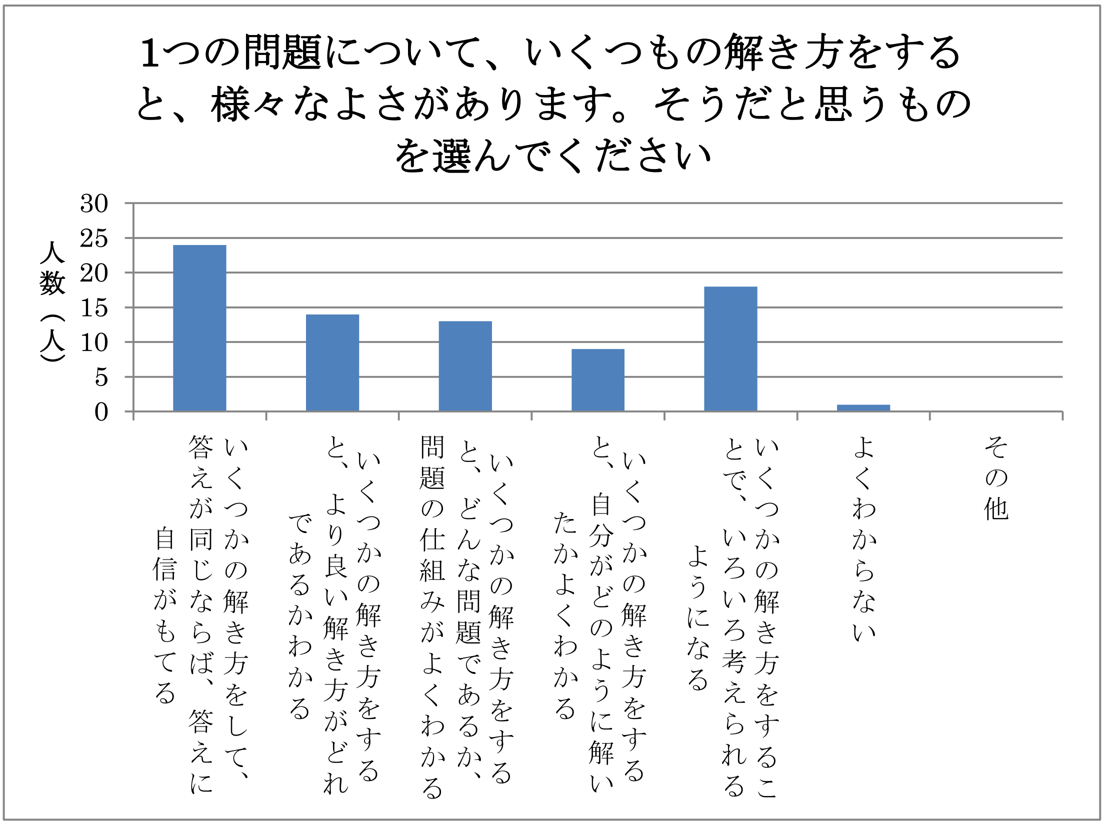
	人数（人）
先生に言われるから	0
いろいろ解くと楽しくなるから	16
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	15
時間が余ってしまうから	2
その他	1



＜図 4.3.1.1.2－6　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－6　5 年 2 組の調査結果＞

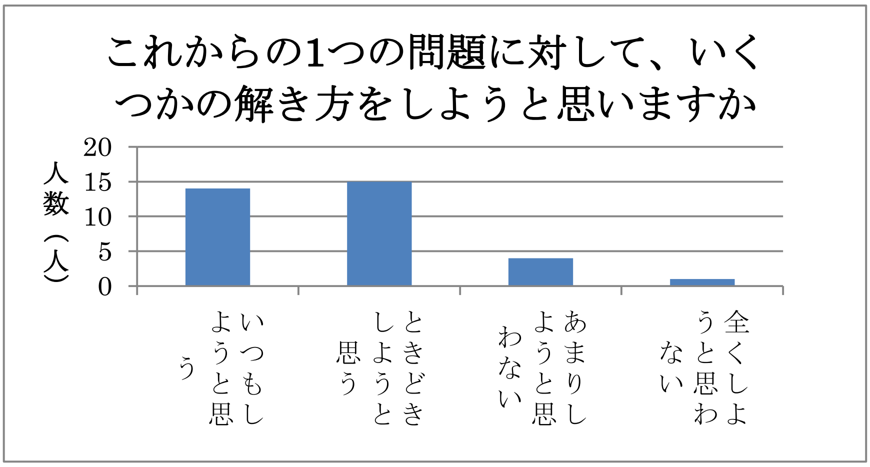
	人数（人）
算数は正しい答えが 1 つだから	2
いくつもの解き方をするのは面倒だから	3
時間がないから	4
いろいろ解くのは楽しくないから	1
自分の答えは正しいから	0
その他	0



＜図 4.3.1.1.2－7　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－7　5 年 2 組の調査結果＞

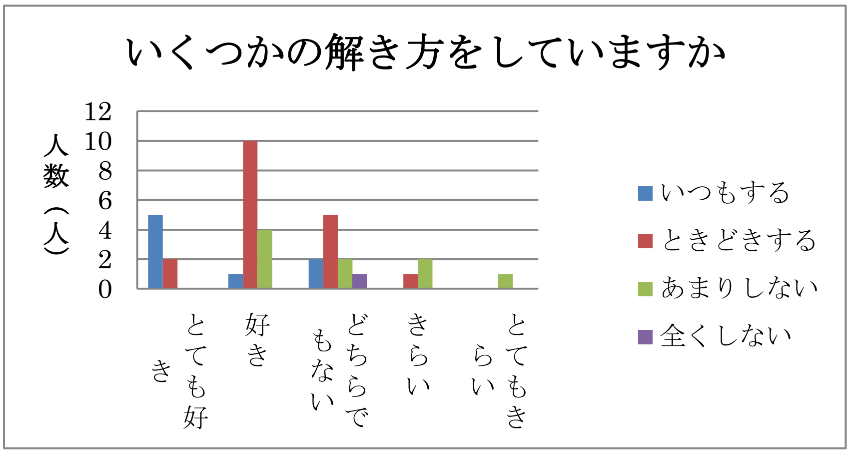
	人数（人）
いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	24
いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる	14
いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる	13
いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	9
いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる	18
よくわからない	1
その他	0



＜図 4.3.1.1.2－8　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－8　5 年 2 組の調査結果＞

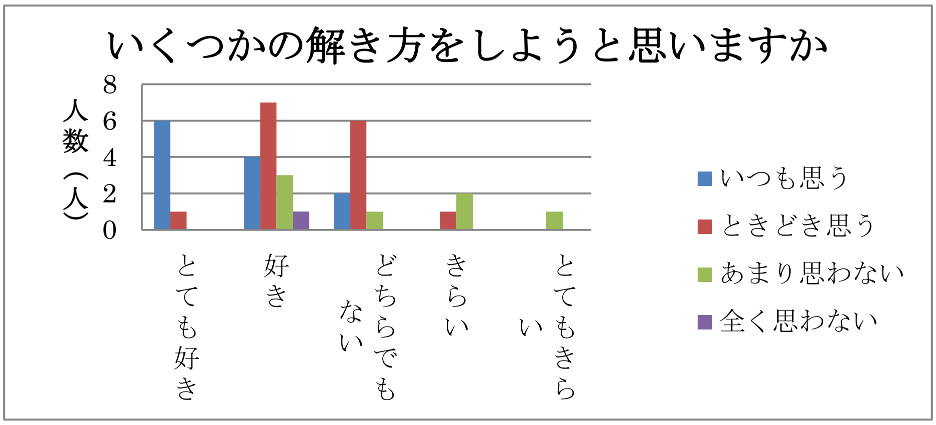
	人数（人）
いつもしようと思う	14
ときどきしようと思う	15
あまりしようと思わない	4
全くしようと思わない	1



＜図 4.3.1.1.2－9　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－9　5 年 2 組の調査結果＞

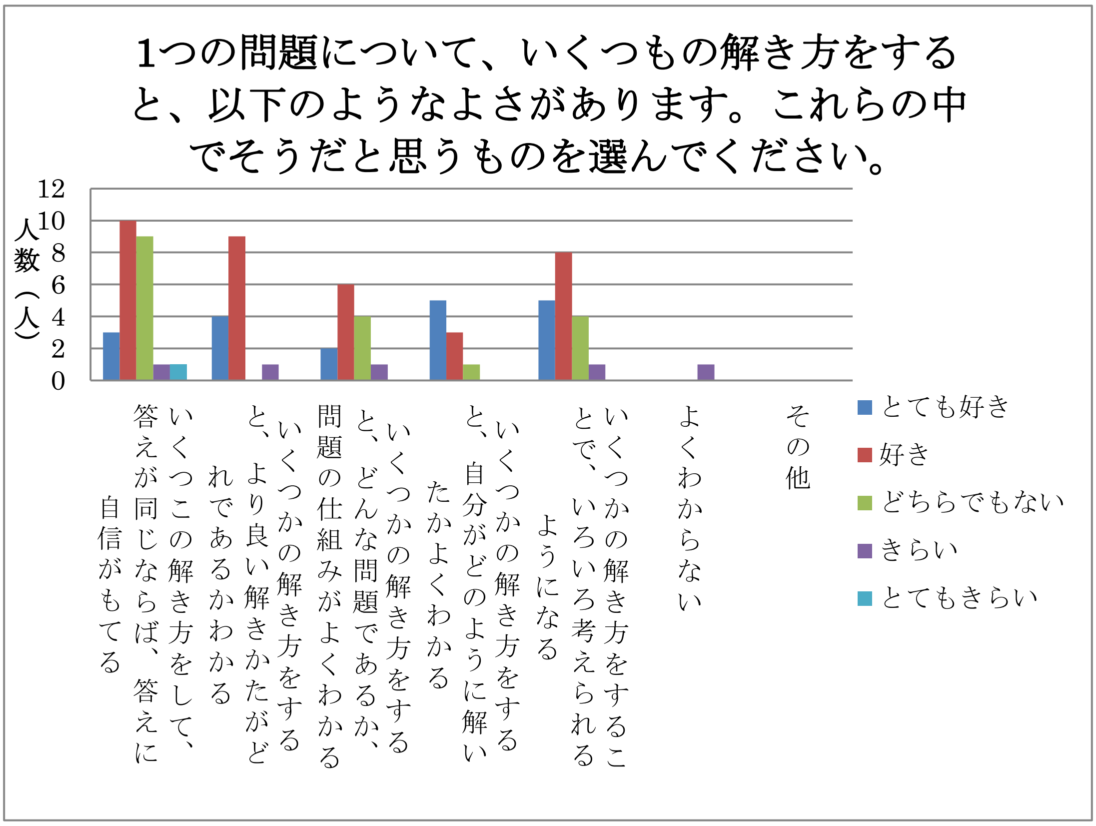
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	5	2	0	0
好き	1	10	4	0
どちらでもない	2	5	2	1
きらい	0	1	2	0
とてもきらい	0	0	1	0



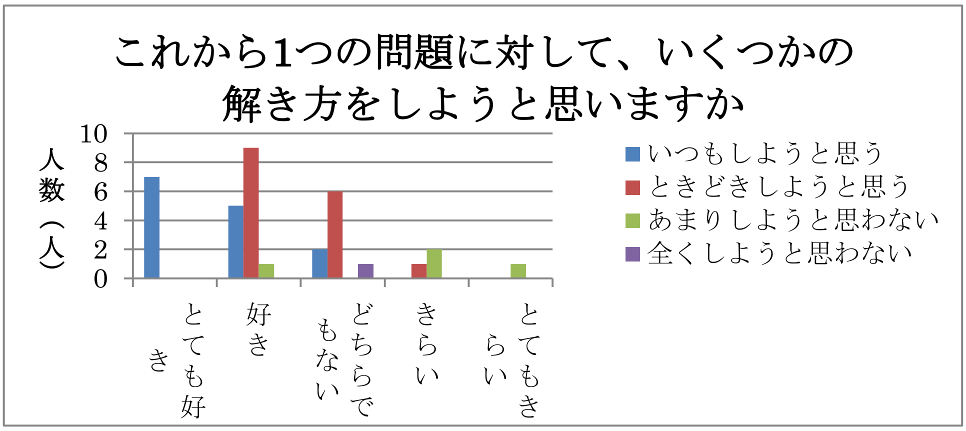
＜図 4.3.1.1.2－10　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－10　5 年 2 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	6	1	0	0
好き	4	7	3	1
どちらでもない	2	6	1	0
きらい	0	1	2	0
とてもきらい	0	0	1	0



＜図 4.3.1.1.2－11　5 年 2 組の調査結果＞

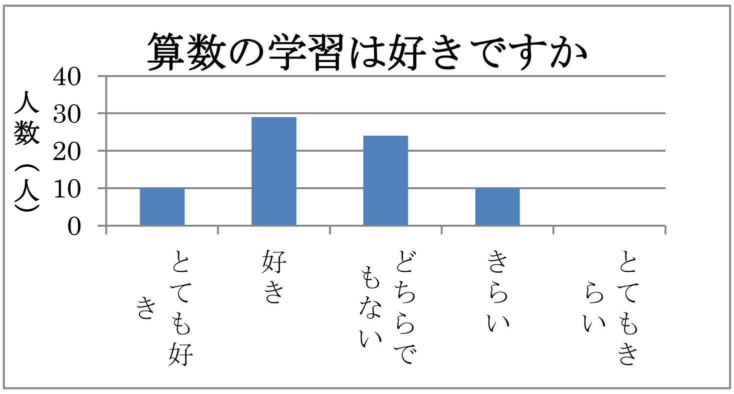


＜図 4.3.1.1.2－12　5 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.1.2－11　5 年 2 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	7	0	0	0
好き	5	9	1	0
どちらでもない	2	6	0	1
きらい	0	1	2	0
とてもきらい	0	0	1	0

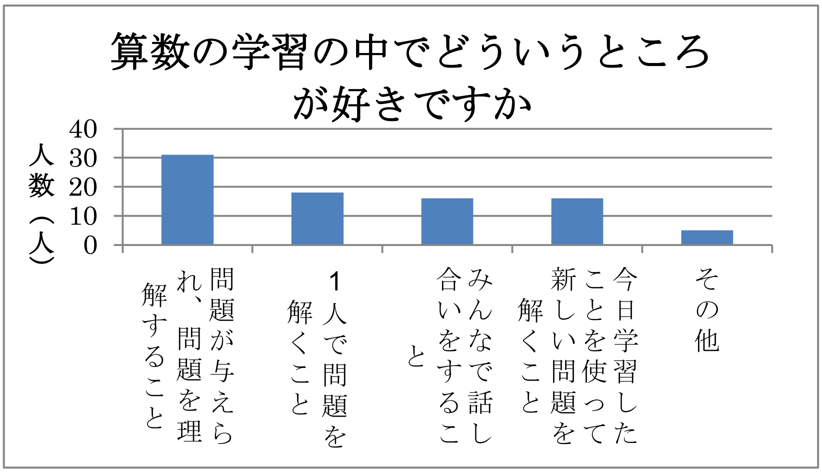
4.3.1.2　小学 6 年生



＜図 4.3.1.2－1　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－1　小学 6 年生の調査結果＞

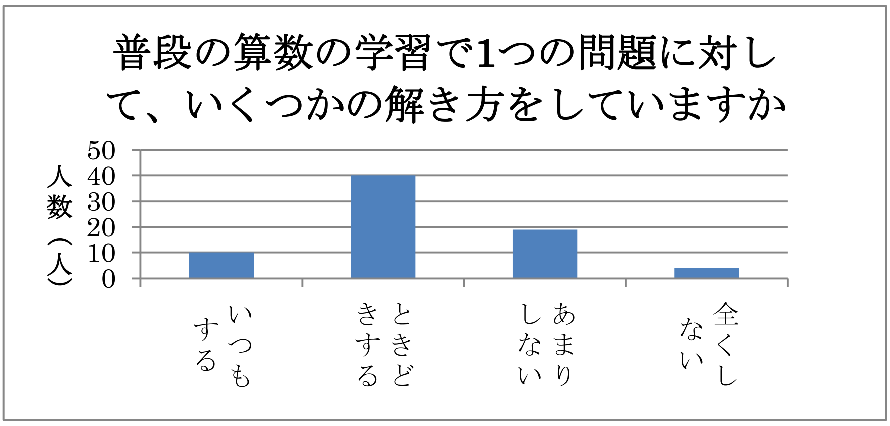
	人数（人）
とても好き	10
好き	29
どちらでもない	24
きらい	10
とてもきらい	0



＜図 4.3.1.2－2　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－2　小学 6 年生の調査結果＞

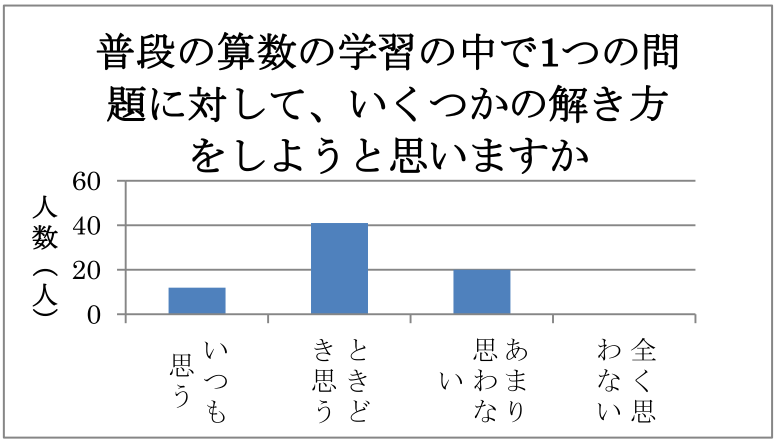
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	31
1 人で問題を解くこと	18
みんなで話し合いをすること	16
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	16
その他	5



＜図 4.3.1.2－3　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－3　小学 6 年生の調査結果＞

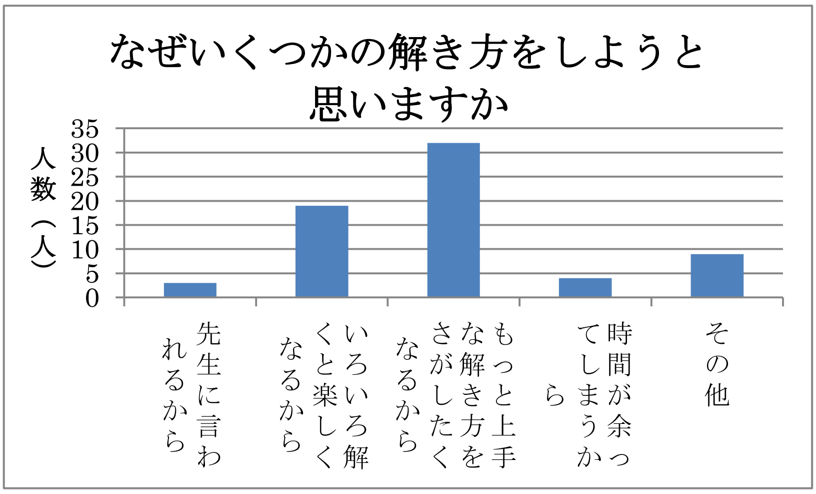
	人数（人）
いつもする	10
ときどきする	40
あまりしない	19
全くしない	4



＜図 4.3.1.2－4　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－4　小学 6 年生の調査結果＞

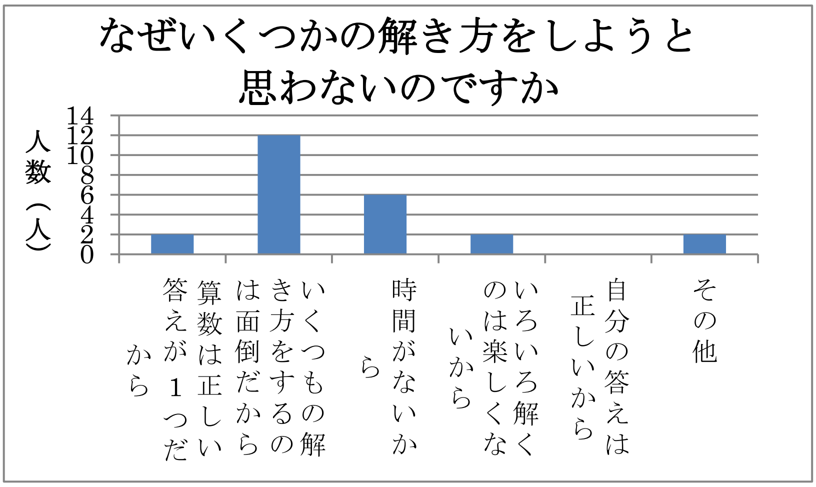
	人数（人）
いつも思う	12
ときどき思う	41
あまり思わない	20
全く思わない	0



＜図 4.3.1.2－5　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－5　小学 6 年生の調査結果＞

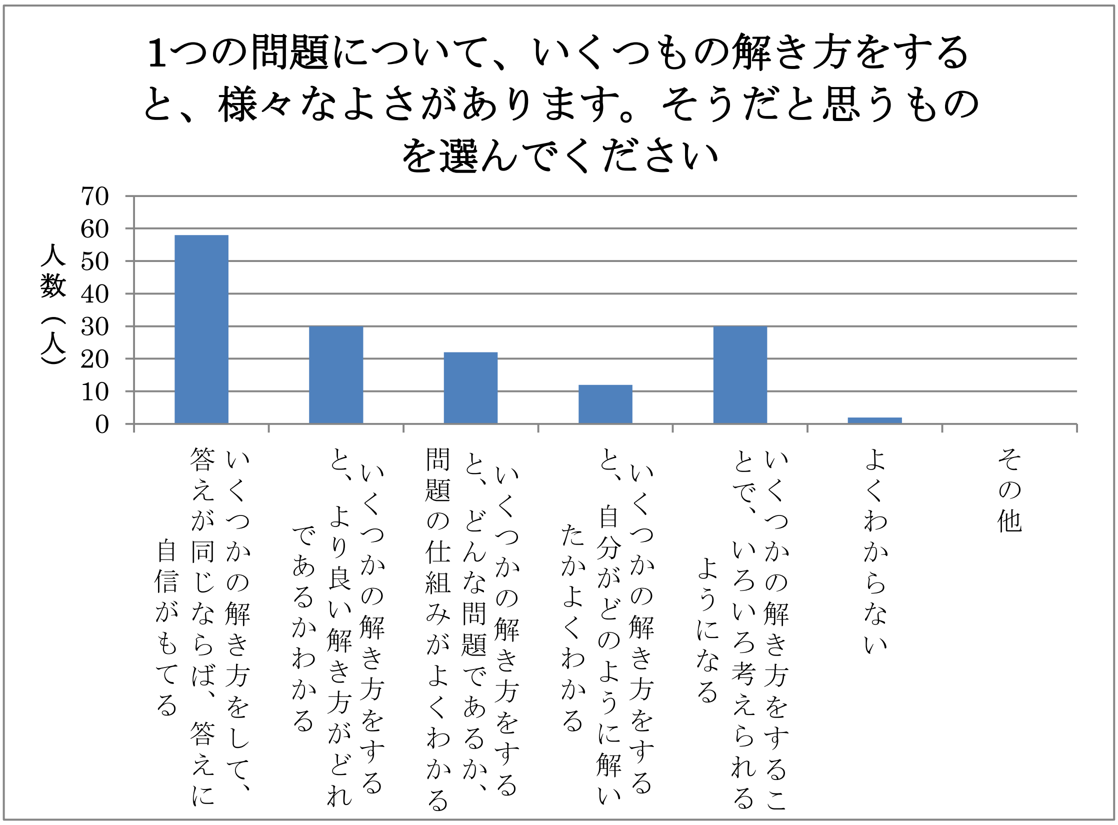
	人数（人）
先生に言われるから	3
いろいろ解くと楽しくなるから	19
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	32
時間が余ってしまうから	4
その他	9



＜図 4.3.1.2－6　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－6　小学 6 年生の調査結果＞

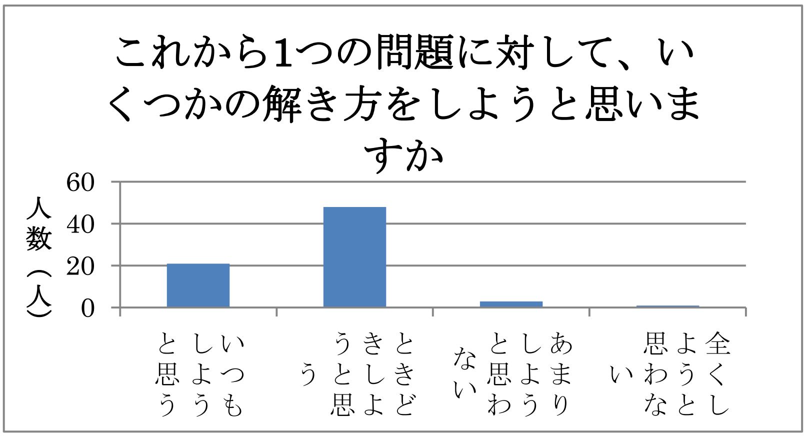
	人数（人）
算数は正しい答えが 1 つだから	2
いくつもの解き方をするのは面倒だから	12
時間がないから	6
いろいろ解くのは楽しくないから	2
自分の答えは正しいから	0
その他	2



＜図 4.3.1.2－7　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－7　小学 6 年生の調査結果＞

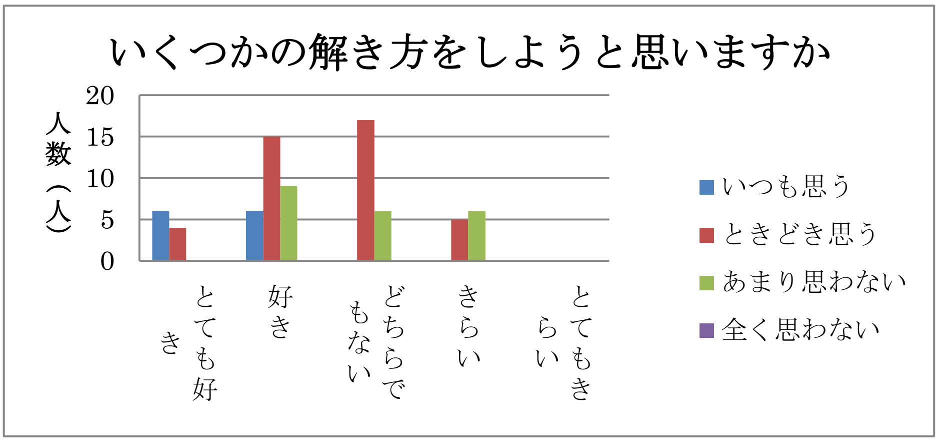
	人数（人）
いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	58
いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる	30
いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる	22
いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	12
いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる	30
よくわからない	2
その他	0



＜図 4.3.1.2－8　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－8　小学 6 年生の調査結果＞

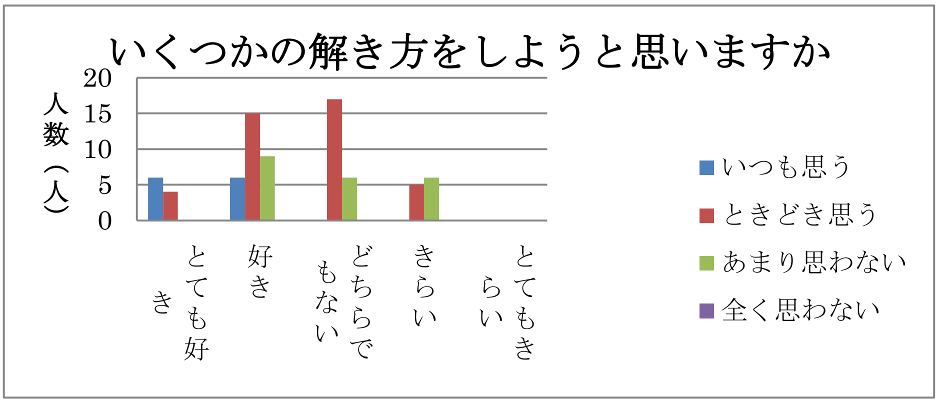
	人数（人）
いつもしようと思う	21
ときどきしようと思う	48
あまりしようと思わない	3
全くしようと思わない	1



＜図 4.3.1.2－9　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－9　小学 6 年生の調査結果＞

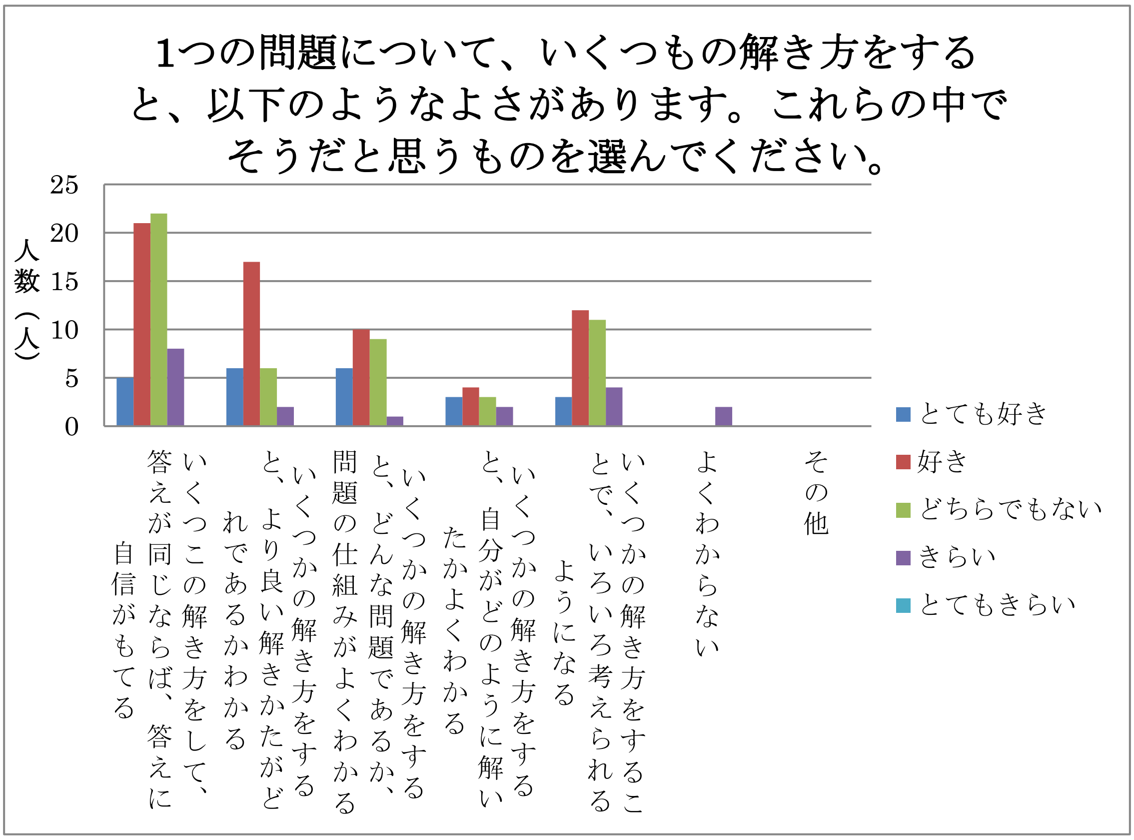
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	4	7	0	0
好き	6	16	4	2
どちらでもない	0	11	12	1
きらい	0	6	3	1
とてもきらい	0	0	0	0



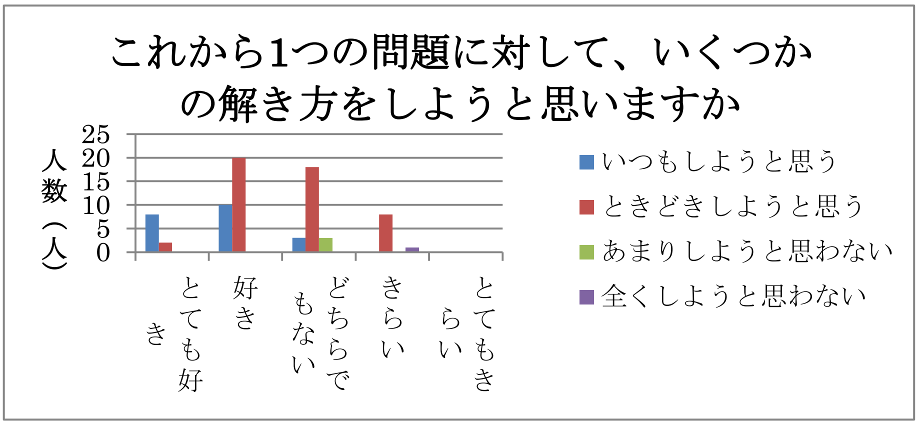
＜図 4.3.1.2－10　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－10　小学 6 年生の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	6	4	0	0
好き	6	15	9	0
どちらでもない	0	17	6	0
きらい	0	5	6	0
とてもきらい	0	0	0	0



＜図 4.3.1.2－11　小学 6 年生の調査結果＞

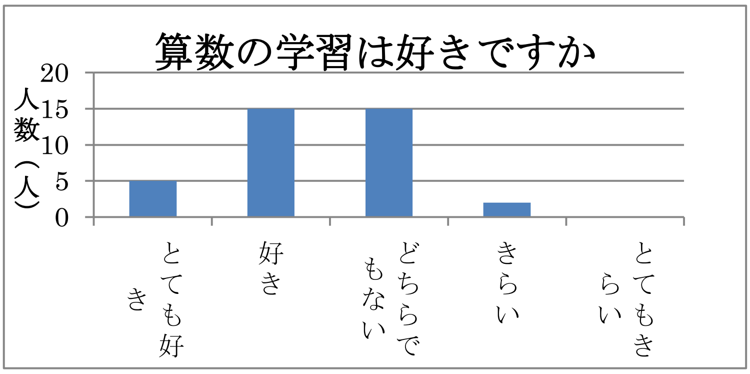


＜図 4.3.1.2－12　小学 6 年生の調査結果＞

＜表 4.3.1.2－11　小学 6 年生の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	8	2	0	0
好き	10	20	0	0
どちらでもない	3	18	3	0
きらい	0	8	0	1
とてもきらい	0	0	0	0

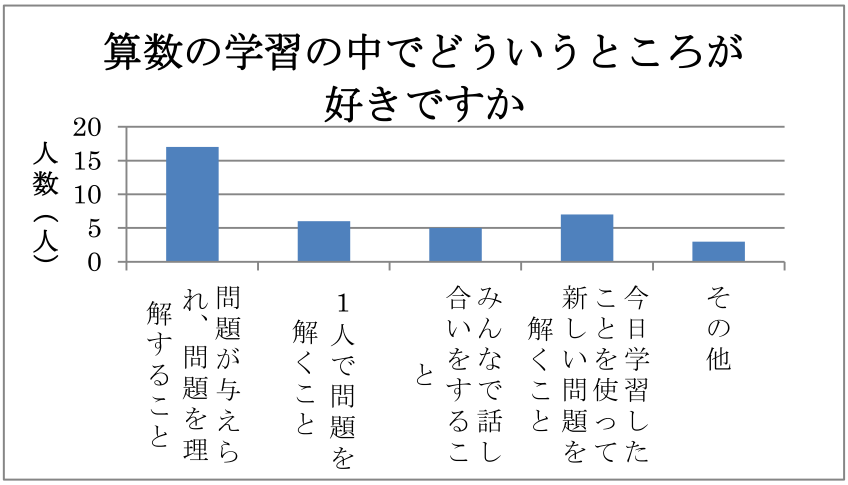
4.3.1.2.1　6 年 1 組



＜図 4.3.1.2.1－1　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－1　6 年 1 組の調査結果＞

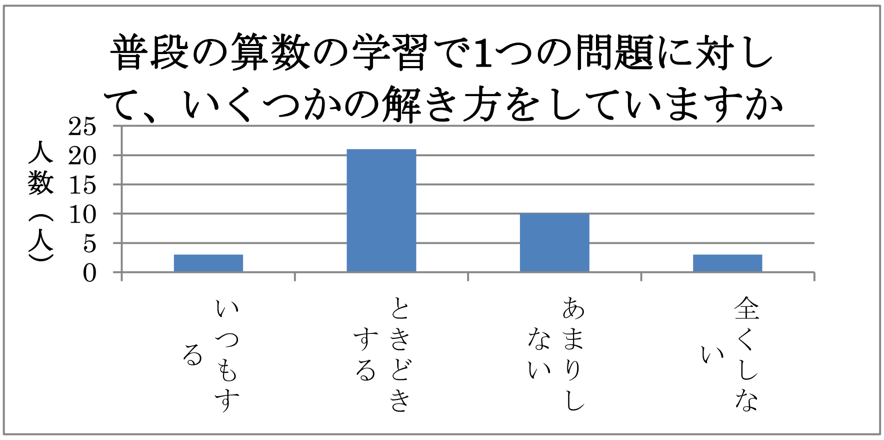
	人数（人）
とても好き	5
好き	15
どちらでもない	15
きらい	2
とてもきらい	0



＜図 4.3.1.2.1－2　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－2　6 年 1 組の調査結果＞

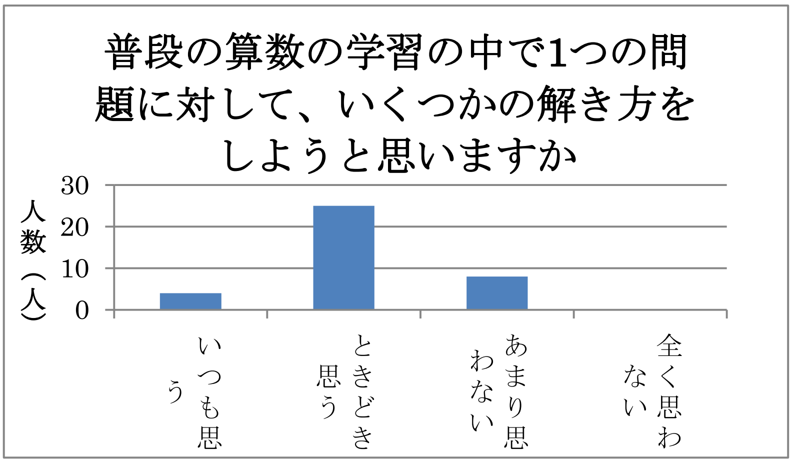
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	17
1 人で問題を解くこと	6
みんなで話し合いをすること	5
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	7
その他	3



＜図 4.3.1.2.1－3　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－3　6 年 1 組の調査結果＞

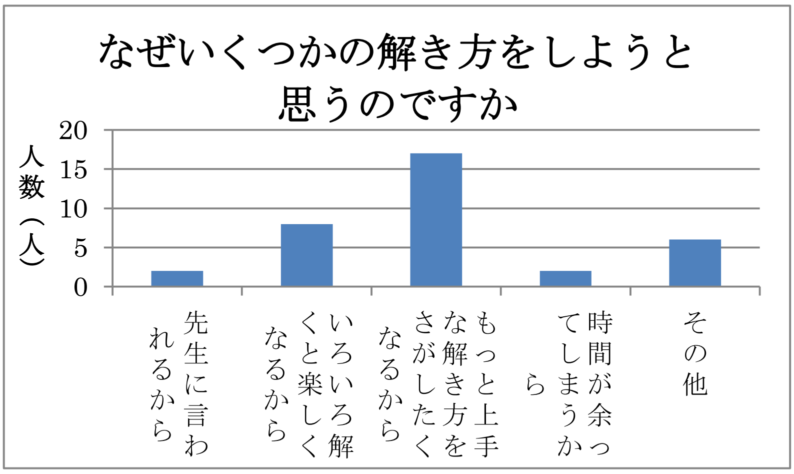
	人数（人）
いつもする	3
ときどきする	21
あまりしない	10
全くしない	3



＜図 4.3.1.2.1－4　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－4　6 年 1 組の調査結果＞

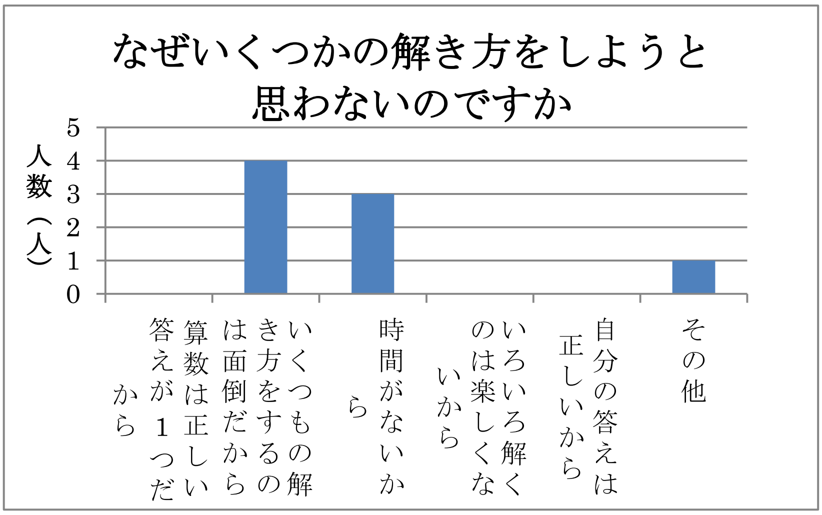
	人数（人）
いつも思う	4
ときどき思う	25
あまり思わない	8
全く思わない	0



＜図 4.3.1.2.1－5　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－5　6 年 1 組の調査結果＞

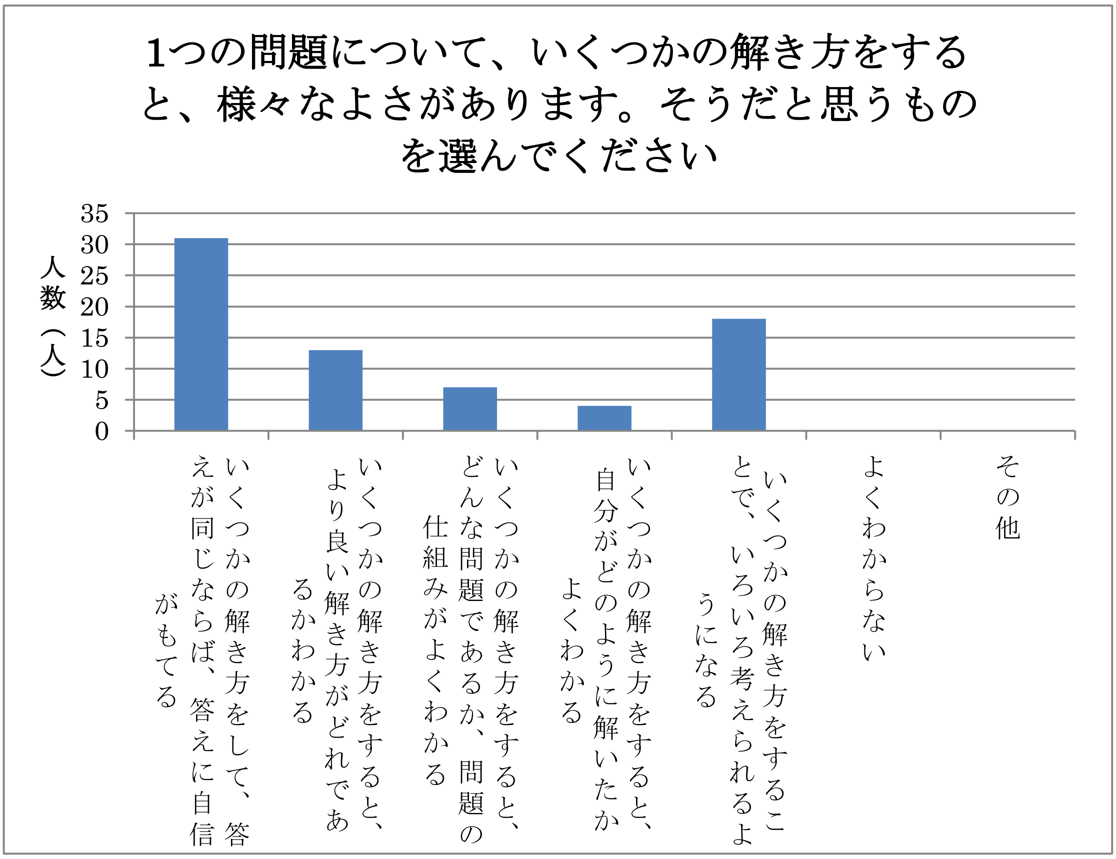
	人数（人）
先生に言われるから	2
いろいろ解くと楽しくなるから	8
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	17
時間が余ってしまうから	2
その他	6



＜図 4.3.1.2.1－6　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－6　6 年 1 組の調査結果＞

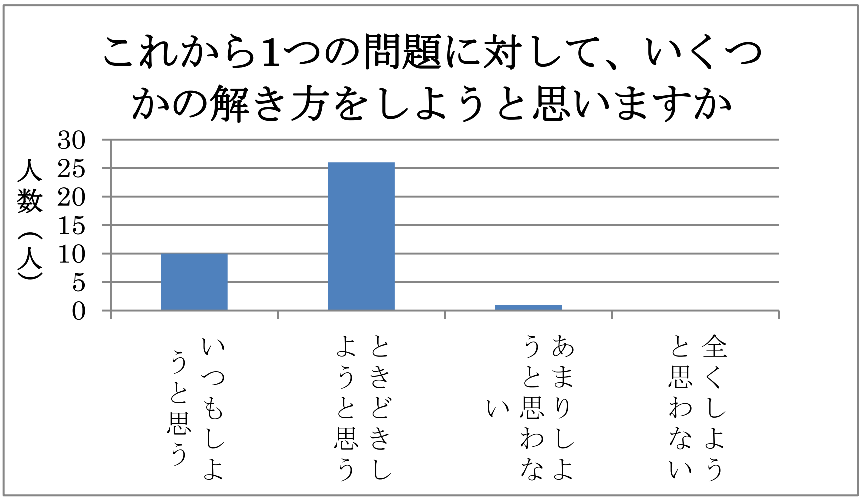
	人数（人）
算数は正しい答えが 1 つだから	0
いくつもの解き方をするのは面倒だから	4
時間がないから	3
いろいろ解くのは楽しくないから	0
自分の答えは正しいから	0
その他	1



＜図 4.3.1.2.1－7　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－7　6 年 1 組の調査結果＞

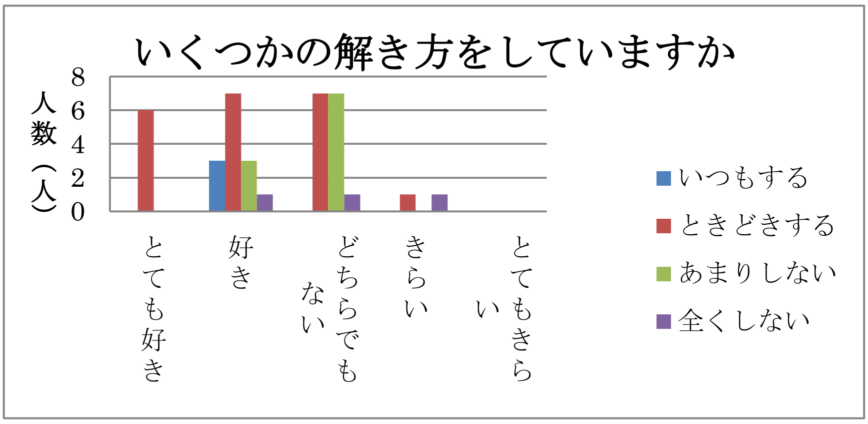
	人数（人）
いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	31
いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる	13
いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる	7
いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	4
いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる	18
よくわからない	0
その他	0



＜図 4.3.1.2.1－8　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－8　6 年 1 組の調査結果＞

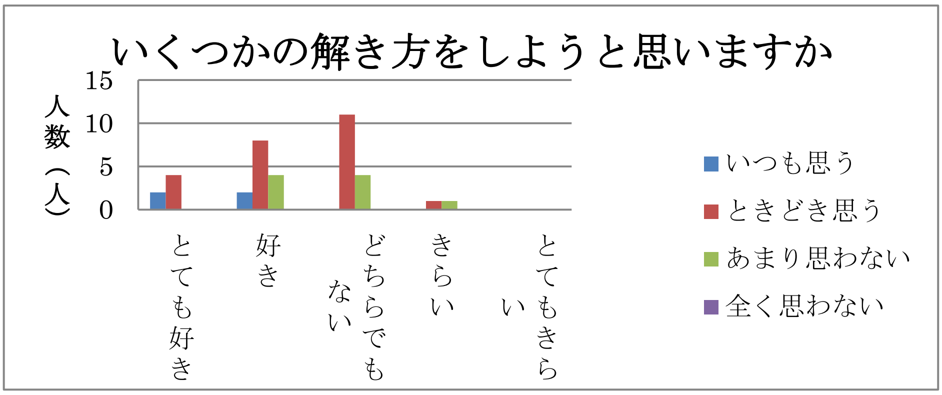
	人数（人）
いつもしようと思う	10
ときどきしようと思う	26
あまりしようと思わない	1
全くしようと思わない	0



＜図 4.3.1.2.1－9　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－9　6 年 1 組の調査結果＞

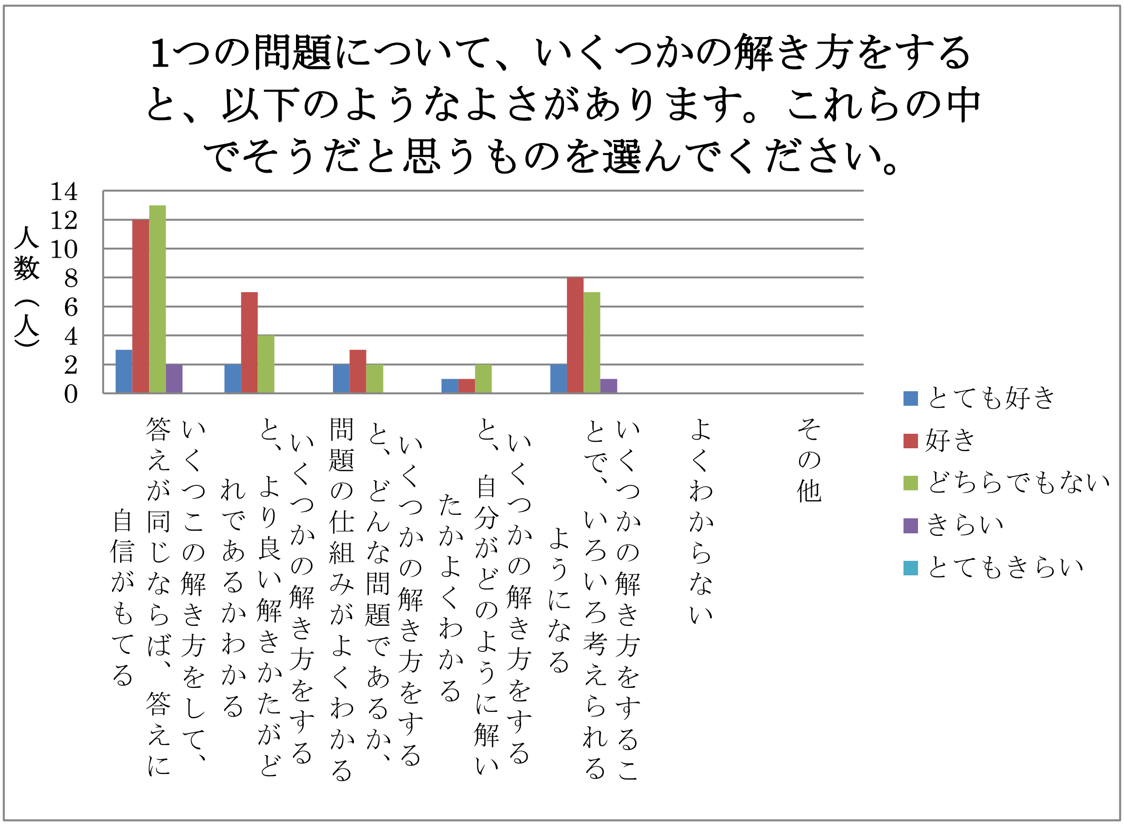
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	0	6	0	0
好き	3	7	3	1
どちらでもない	0	7	7	1
きらい	0	1	0	1
とてもきらい	0	0	0	0



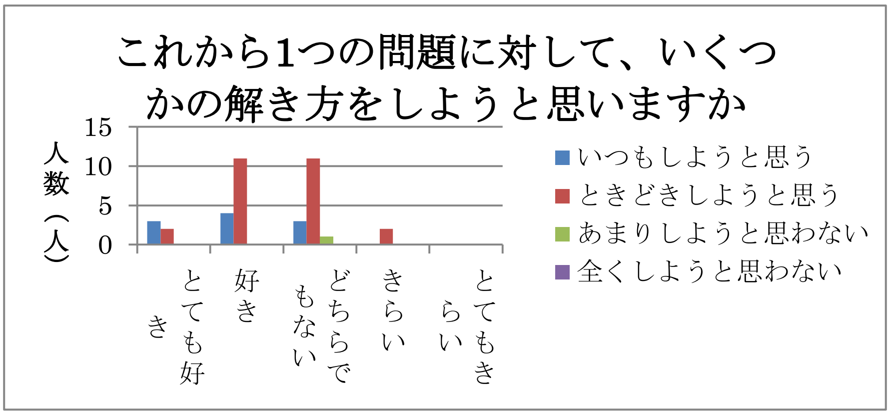
＜図 4.3.1.2.1－10　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－10　6 年 1 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	2	4	0	0
好き	2	8	4	0
どちらでもない	0	11	4	0
きらい	0	1	1	0
とてもきらい	0	0	0	0



＜図 4.3.1.2.1－11　6 年 1 組の調査結果＞

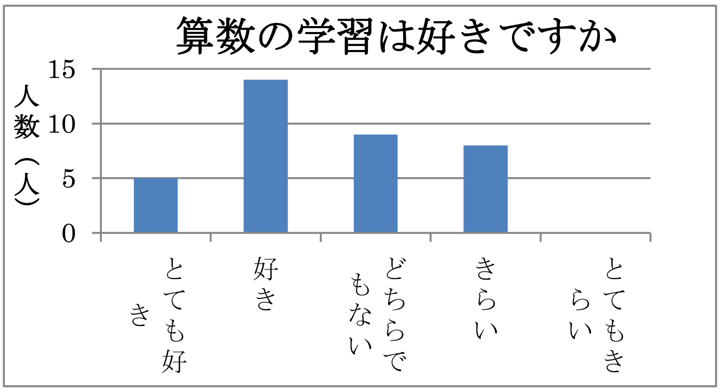


＜図 4.3.1.2.1－12　6 年 1 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.1－11　6 年 1 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	3	2	0	0
好き	4	11	0	0
どちらでもない	3	11	1	0
きらい	0	2	0	0
とてもきらい	0	0	0	0

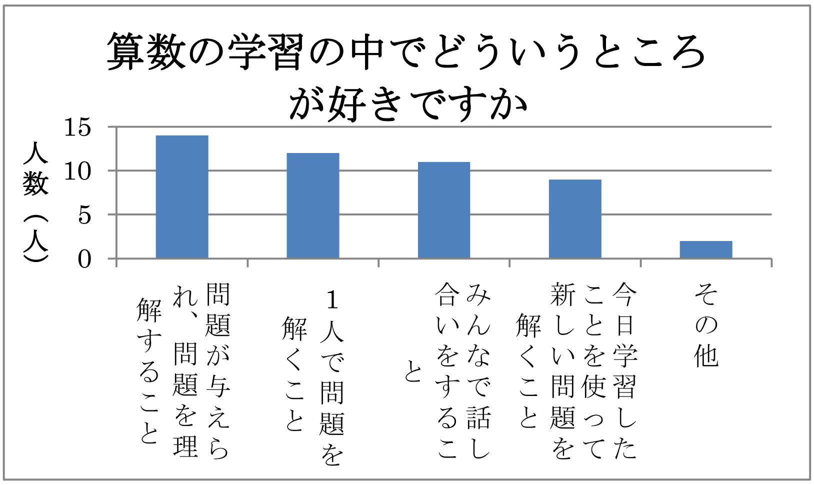
4.3.1.2.2　6 年 2 組



＜図 4.3.1.2.2－1　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－1　6 年 2 組の調査結果＞

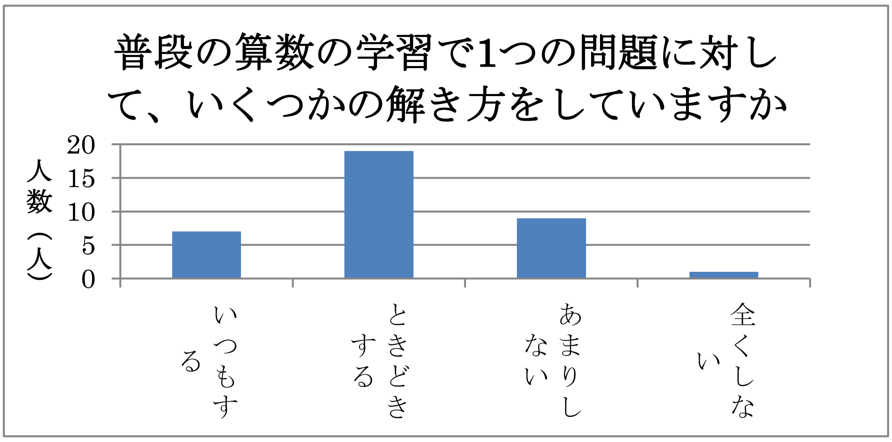
	人数（人）
とても好き	5
好き	14
どちらでもない	9
きらい	8
とてもきらい	0



＜図 4.3.1.2.2－2　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－2　6 年 2 組の調査結果＞

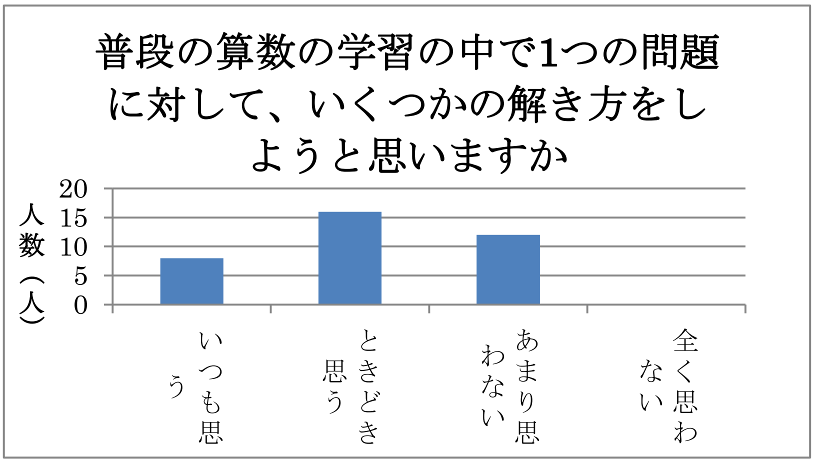
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	14
1 人で問題を解くこと	12
みんなで話し合いをすること	11
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	9
その他	2



＜図 4.3.1.2.2－3　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－3　6 年 2 組の調査結果＞

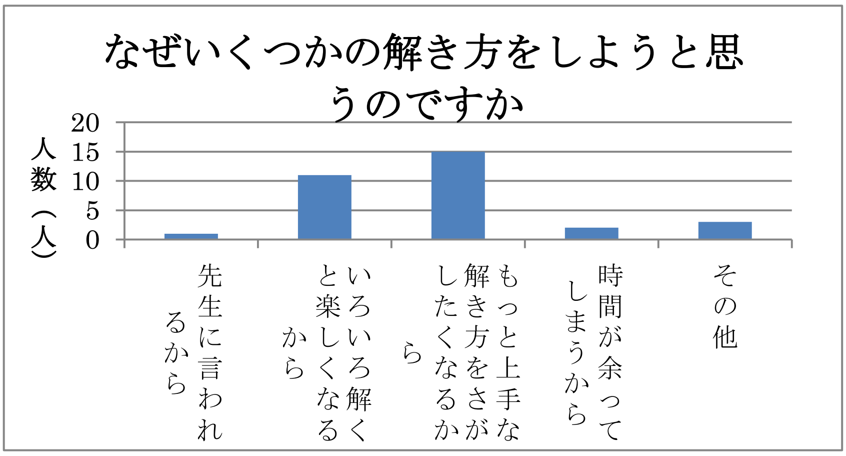
	人数（人）
いつもする	7
ときどきする	19
あまりしない	9
全くしない	1



＜図 4.3.1.2.2－4　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－4　6 年 2 組の調査結果＞

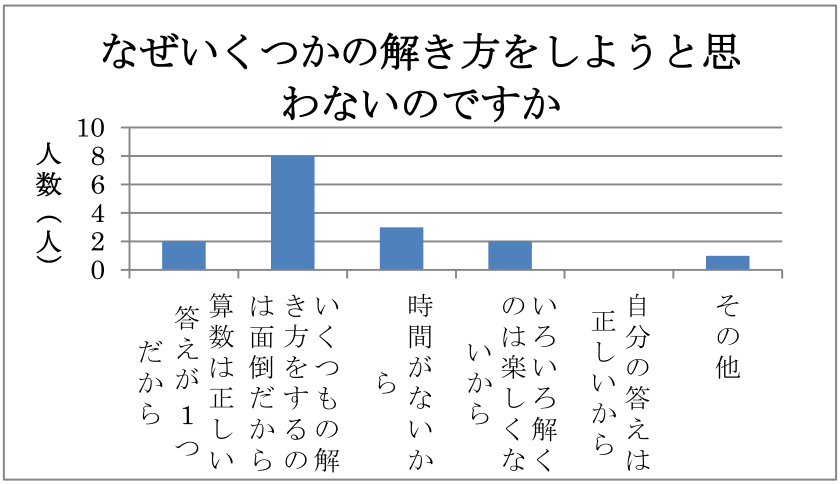
	人数（人）
いつも思う	8
ときどき思う	16
あまり思わない	12
全く思わない	0



＜図 4.3.1.2.2－5　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－5　6 年 2 組の調査結果＞

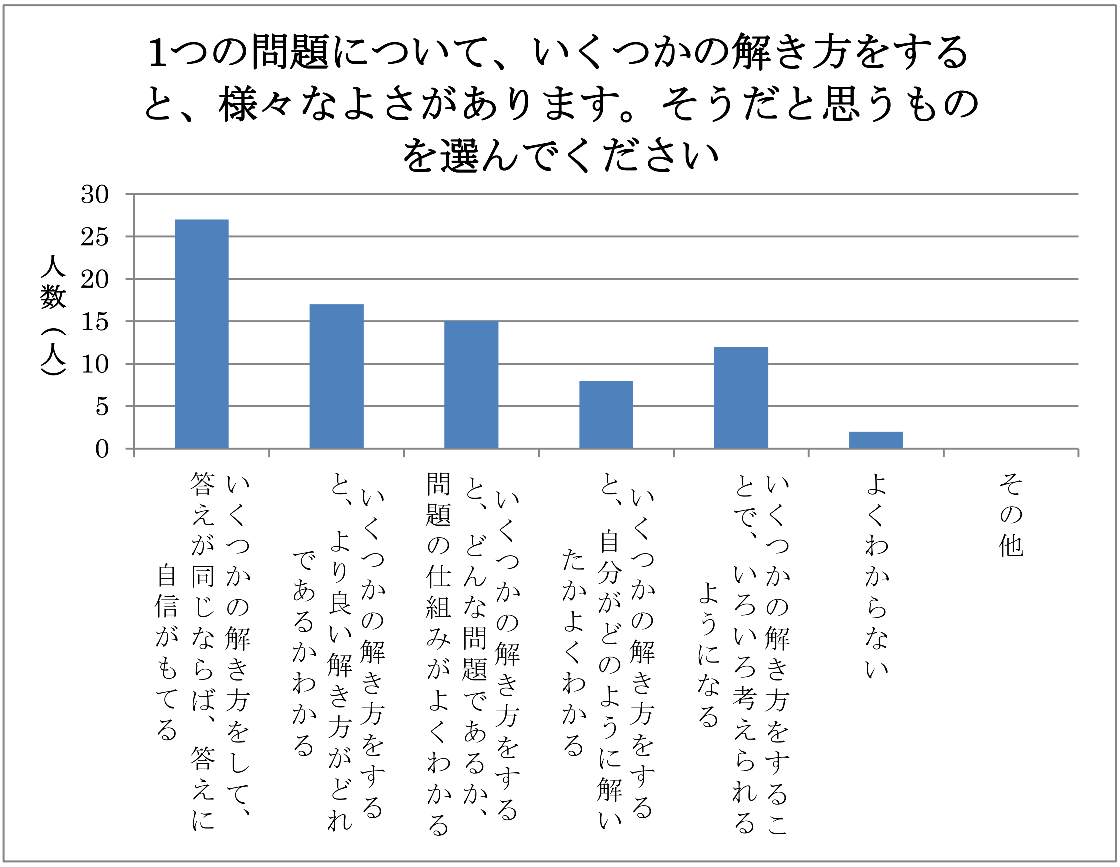
	人数（人）
先生に言われるから	1
いろいろ解くと楽しくなるから	11
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	15
時間が余ってしまうから	2
その他	3



＜図 4.3.1.2.2－6　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－6　6 年 2 組の調査結果＞

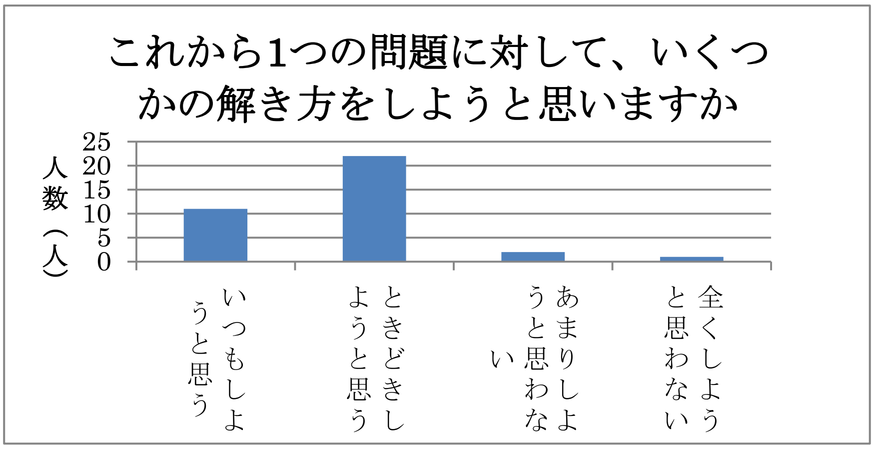
	人数（人）
算数は正しい答えが１つだから	2
いくつもの解き方をするのは面倒だから	8
時間がないから	3
いろいろ解くのは楽しくないから	2
自分の答えは正しいから	0
その他	1



＜図 4.3.1.2.2－7　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－7　6 年 2 組の調査結果＞

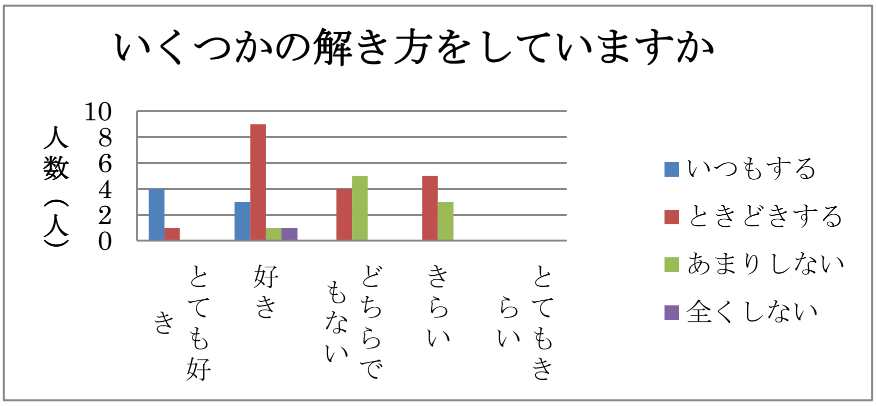
	人数（人）
いくつかの解き方をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	27
いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる	17
いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる	15
いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	8
いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる	12
よくわからない	2
その他	0



＜図 4.3.1.2.2－8　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－8　6 年 2 組の調査結果＞

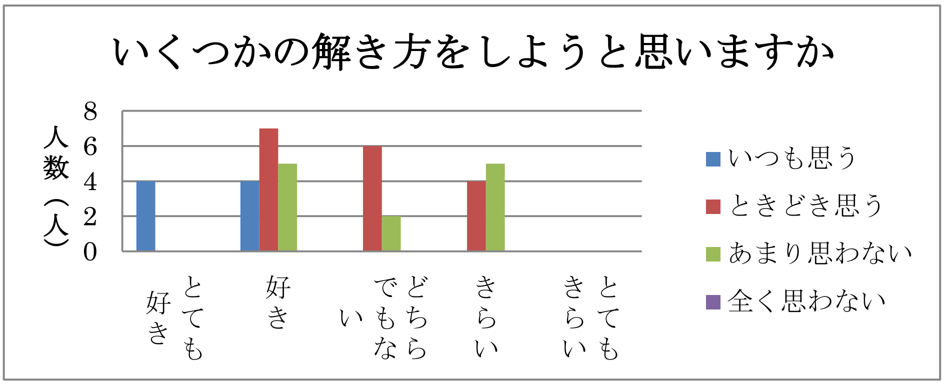
	人数（人）
いつもしようと思う	11
ときどきしようと思う	22
あまりしようと思わない	2
全くしようと思わない	1



＜図 4.3.1.2.2－9　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－9　6 年 2 組の調査結果＞

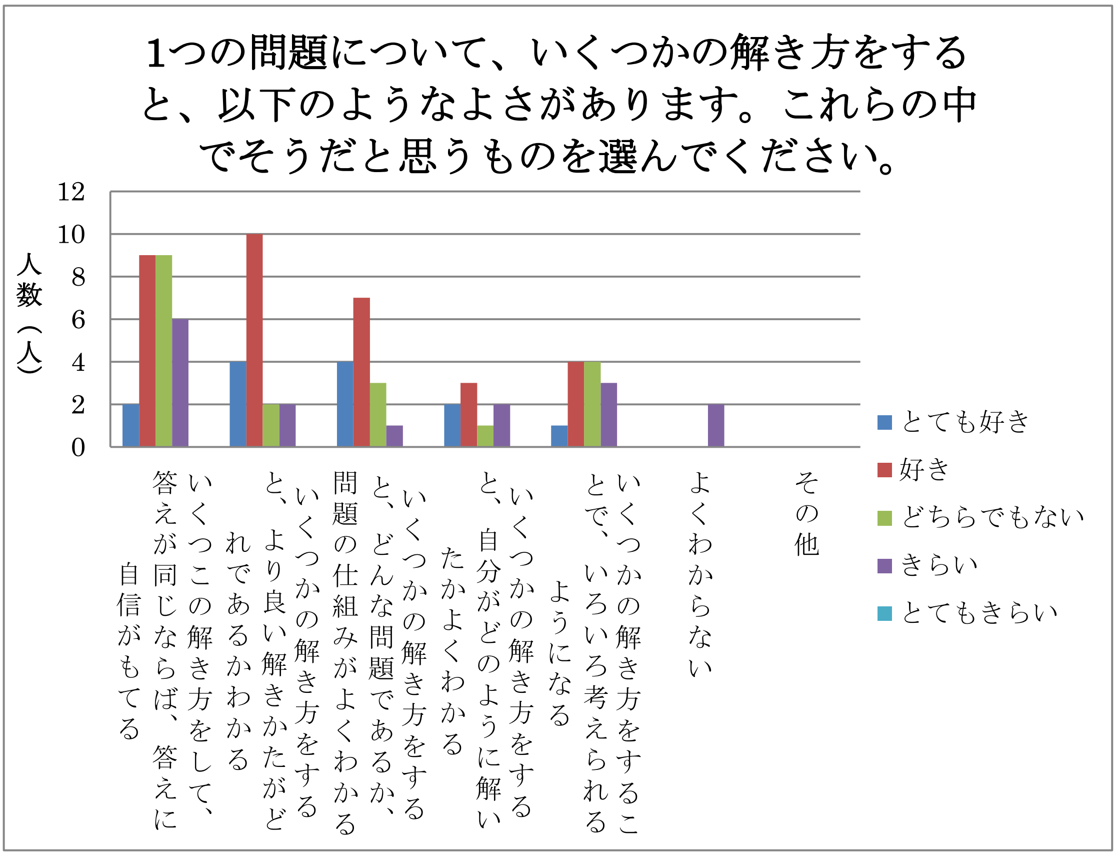
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	4	1	0	0
好き	3	9	1	1
どちらでもない	0	4	5	0
きらい	0	5	3	0
とてもきらい	0	0	0	0



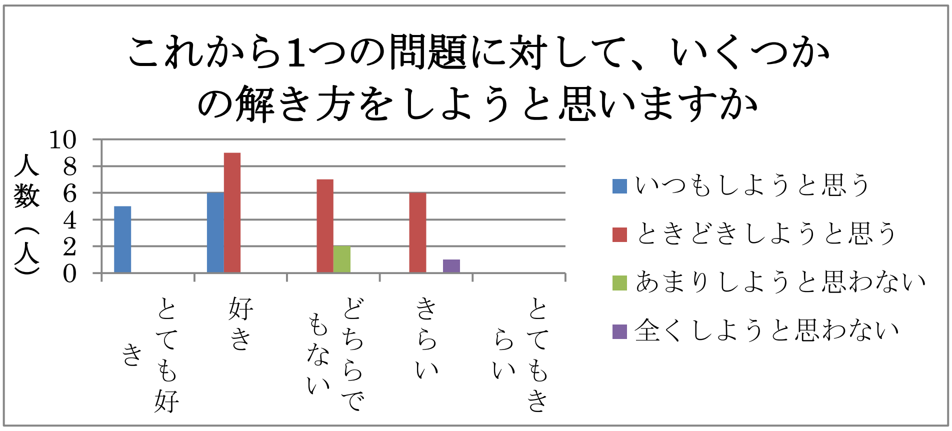
＜図 4.3.1.2.2－10　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－10　6 年 2 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	4	0	0	0
好き	4	7	5	0
どちらでもない	0	6	2	0
きらい	0	4	5	0
とてもきらい	0	0	0	0



＜図 4.3.1.2.2－11　6 年 2 組の調査結果＞

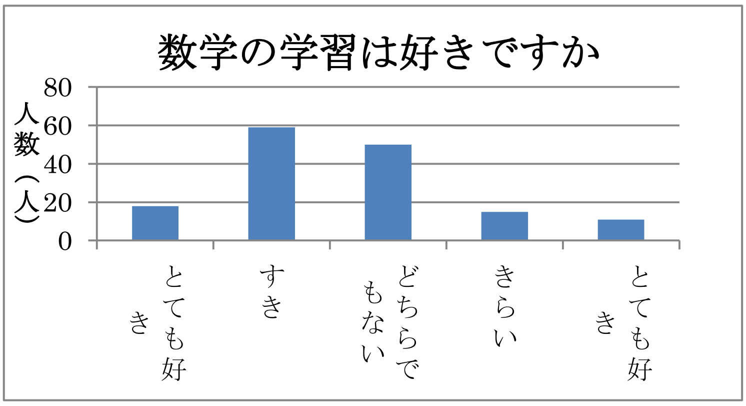


＜図 4.3.1.2.2－12　6 年 2 組の調査結果＞

＜表 4.3.1.2.2－11　6 年 2 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	5	0	0	0
好き	6	9	0	0
どちらでもない	0	7	2	0
きらい	0	6	0	1
とてもきらい	0	0	0	0

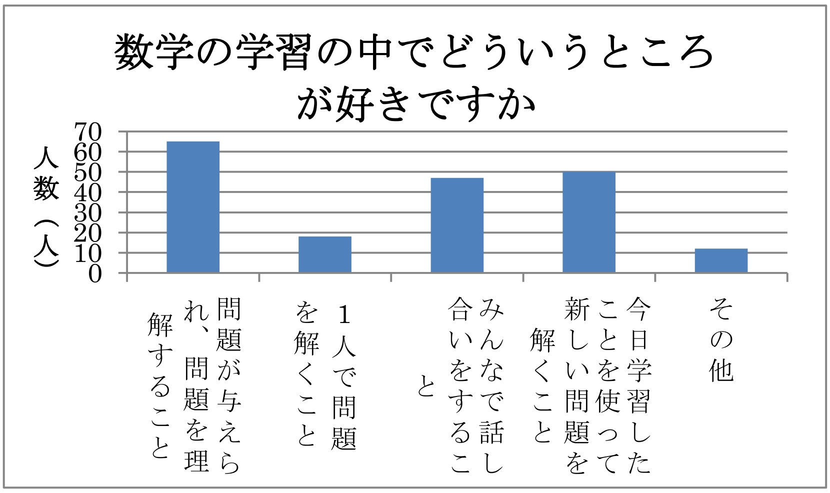
4.3.2　中学 1 年生



＜図 4.3.2－1　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－1　中学 1 年生の調査結果＞

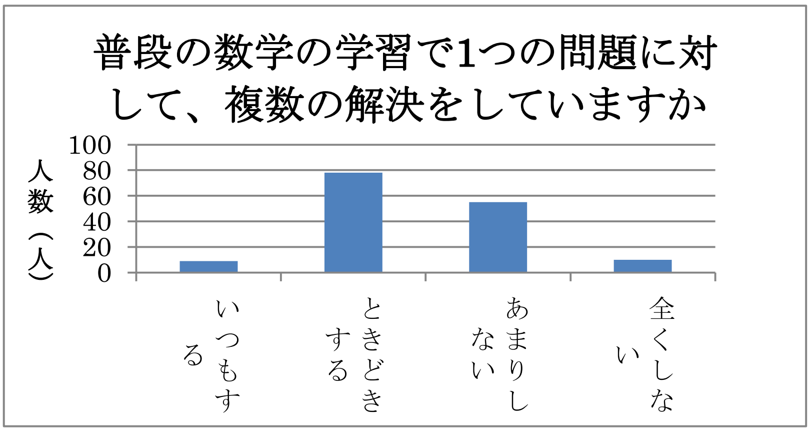
	人数（人）
とても好き	18
すき	59
どちらでもない	50
きらい	15
とても好き	11



＜図 4.3.2－2　中学１年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－2　中学１年生の調査結果＞

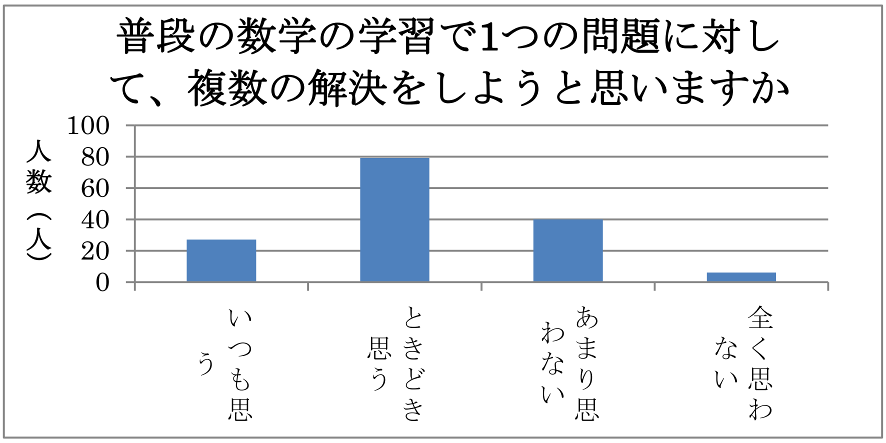
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	65
1 人で問題を解くこと	18
みんなで話し合いをすること	47
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	50
その他	12



＜図 4.3.2－3　中学１年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－3　中学１年生の調査結果＞

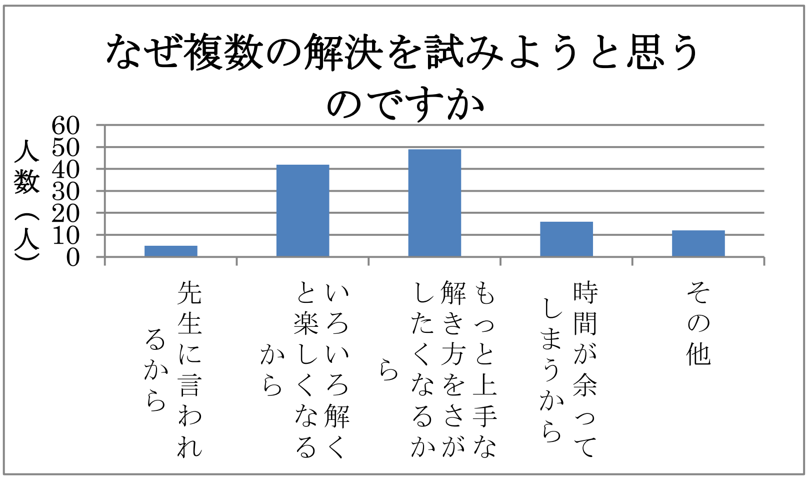
	人数（人）
いつもする	9
ときどきする	78
あまりしない	55
全くしない	10



＜図 4.3.2−4　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2−4　中学 1 年生の調査結果＞

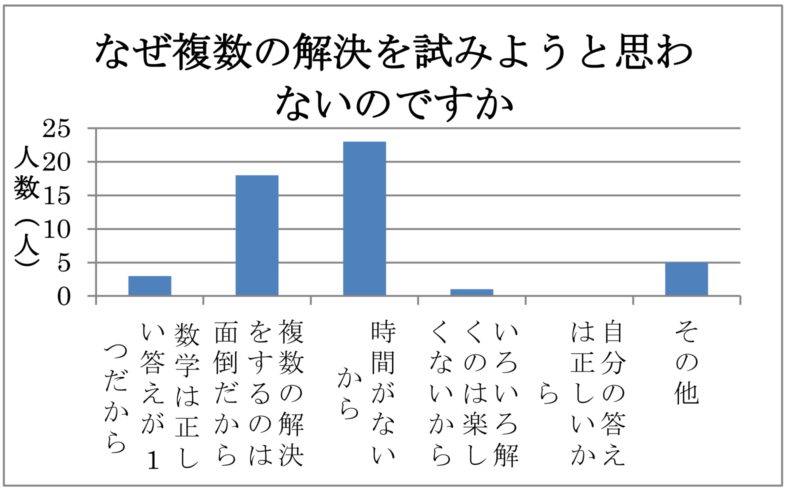
	人数（人）
いつも思う	27
ときどき思う	79
あまり思わない	40
全く思わない	6



＜図 4.3.2−5　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2−5　中学 1 年生の調査結果＞

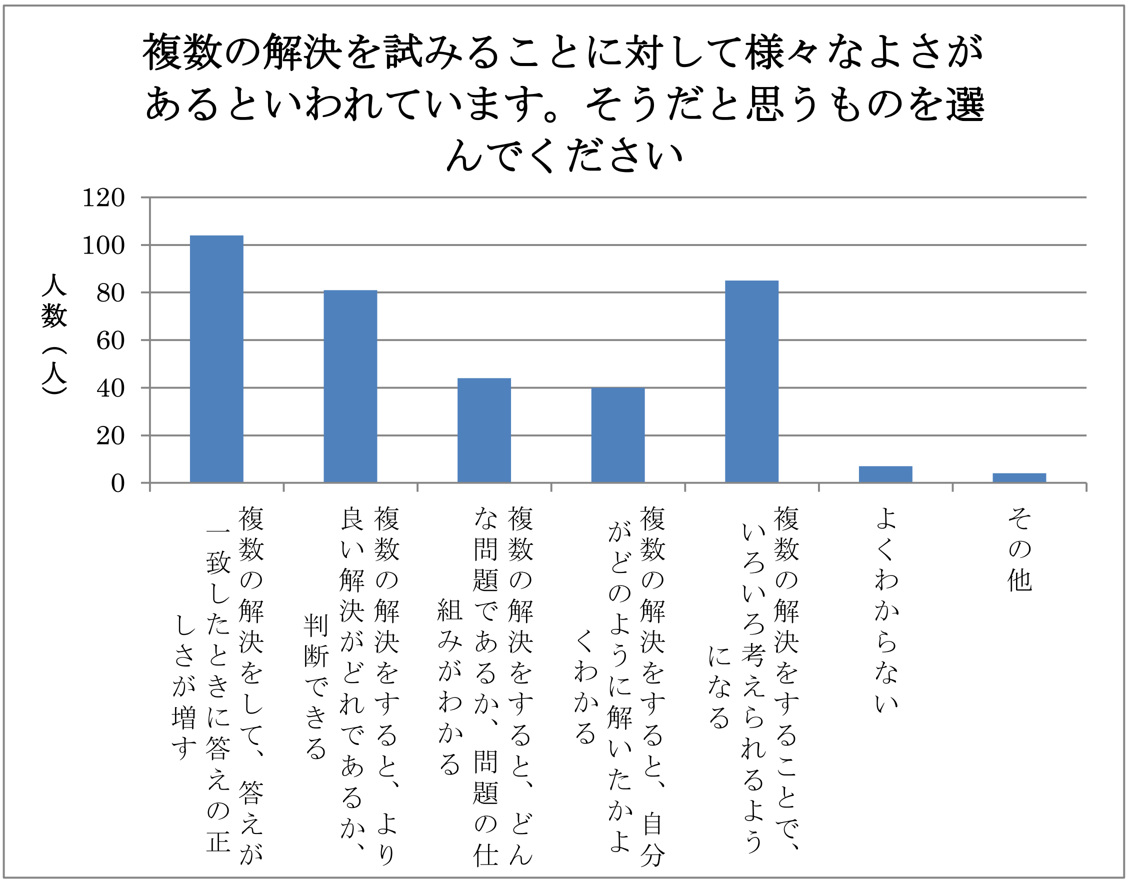
	人数（人）
先生に言われるから	5
いろいろ解くと楽しくなるから	42
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	49
時間が余ってしまうから	16
その他	12



＜図 4.3.2－6　中学１年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－6　中学１年生の調査結果＞

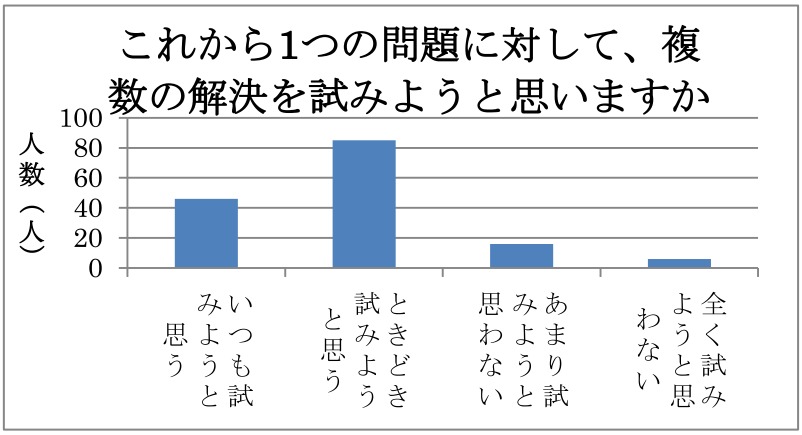
	人数（人）
数学は正しい答えが１つだから	3
複数の解決をするのは面倒だから	18
時間がないから	23
いろいろ解くのは楽しくないから	1
自分の答えは正しいから	0
その他	5



＜図 4.3.2－7　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－7　中学 1 年生の調査結果＞

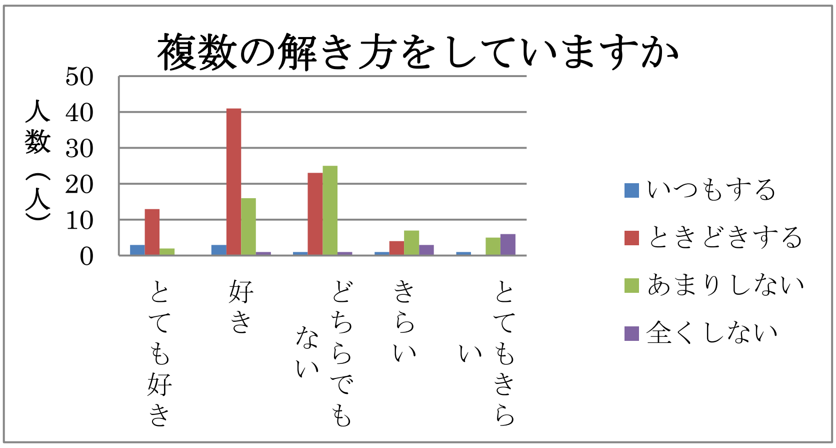
	人数（人）
複数の解決をして、答えが一致したときに答えの正しさが増す	104
複数の解決をすると、より良い解決がどれであるか、判断できる	81
複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがわかる	44
複数の解決をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	40
複数の解決をすることで、いろいろ考えられるようになる	85
よくわからない	7
その他	4



＜図 4.3.2－8　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－8　中学 1 年生の調査結果＞

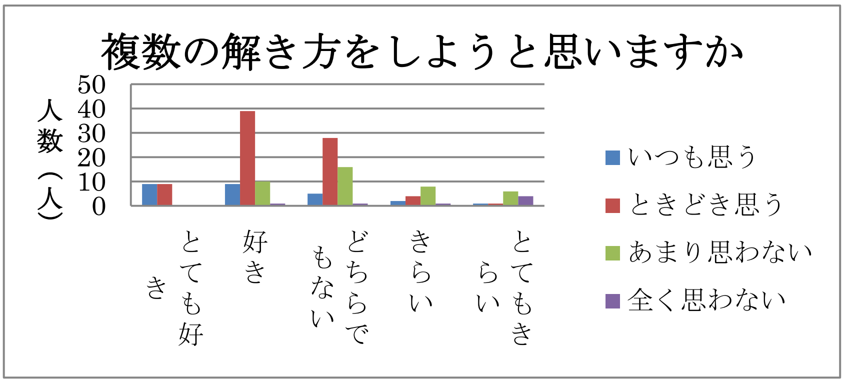
	人数（人）
いつも試みようと思う	46
ときどき試みようと思う	85
あまり試みようと思わない	16
全く試みようと思わない	6



＜図 4.3.2－9　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－9　中学 1 年生の調査結果＞

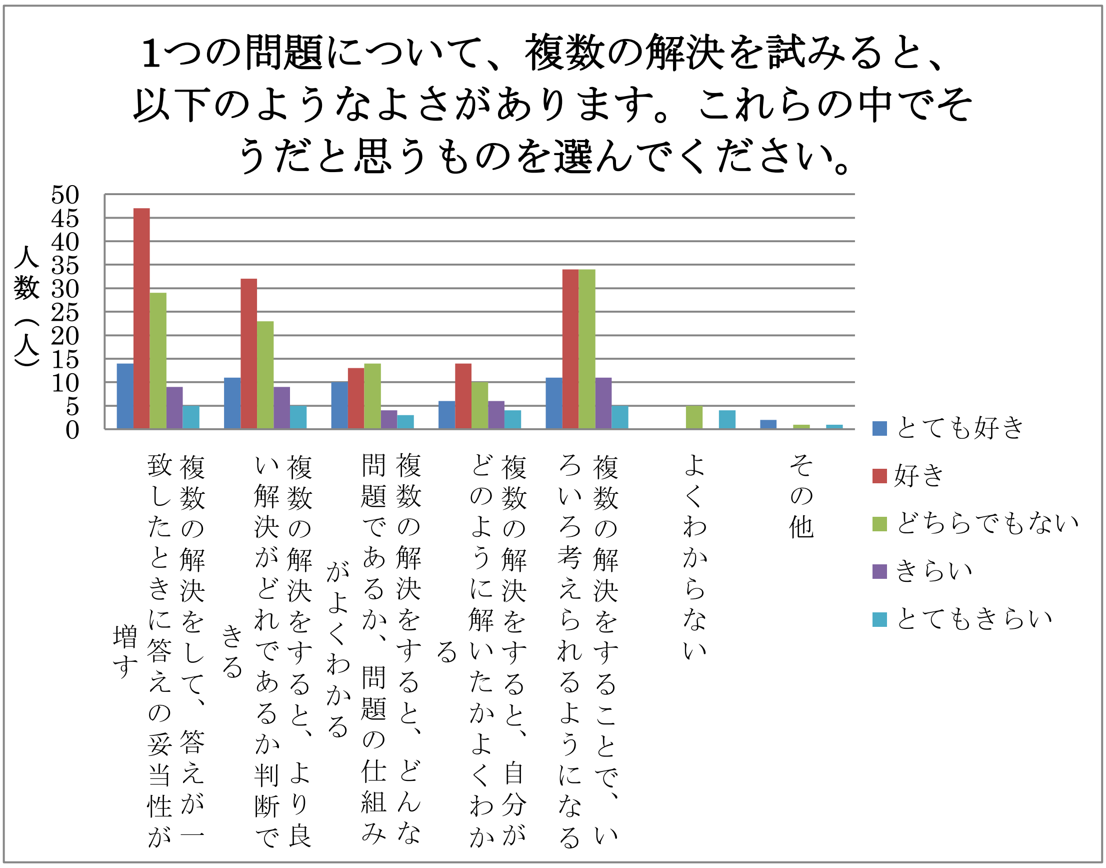
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	3	13	2	0
好き	3	41	16	1
どちらでもない	1	23	25	1
きらい	1	4	7	3
とてもきらい	1	0	5	6



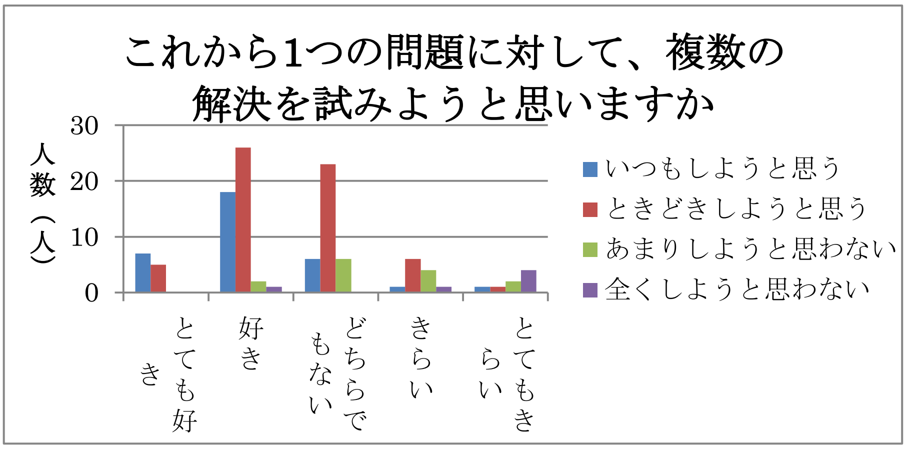
＜図 4.3.2－10　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－10　中学 1 年生の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	9	9	0	0
好き	9	39	10	1
どちらでもない	5	28	16	1
きらい	2	4	8	1
とてもきらい	1	1	6	4



＜図 4.3.2－11　中学 1 年生の調査結果＞

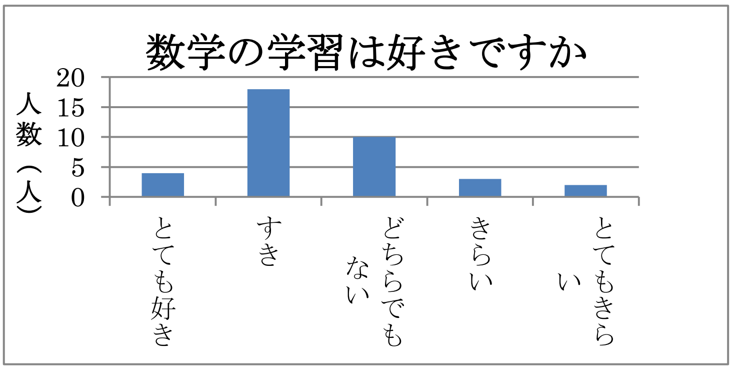


＜図 4.3.2－12　中学 1 年生の調査結果＞

＜表 4.3.2－11　中学 1 年生の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	7	5	0	0
好き	18	26	2	1
どちらでもない	6	23	6	0
きらい	1	6	4	1
とてもきらい	1	1	2	4

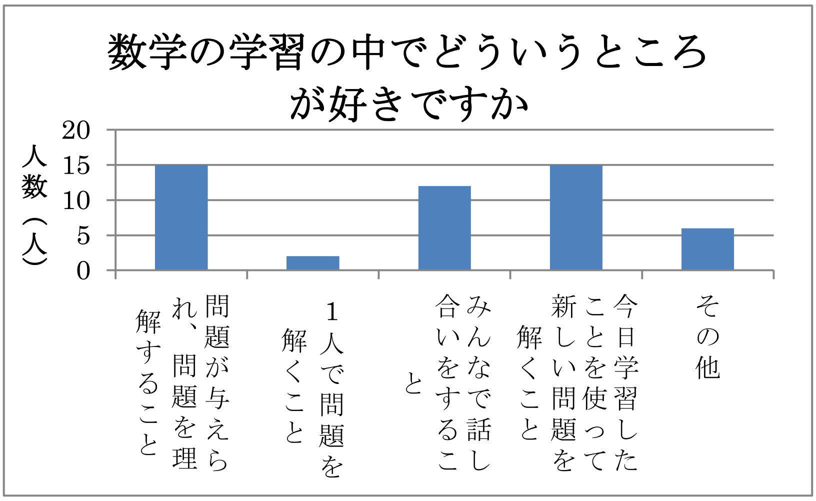
4.3.2.1　1 年 A 組



＜図 4.3.2.1－1　1 年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－1　1 年 A 組の調査結果＞

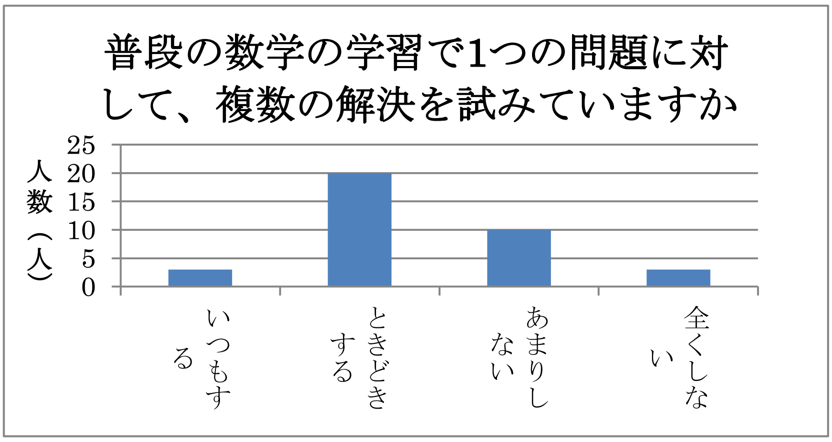
	人数（人）
とても好き	4
すき	18
どちらでもない	10
きらい	3
とてもきらい	2



＜図 4.3.2.1－2　１年Ａ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－2　１年Ａ組の調査結果＞

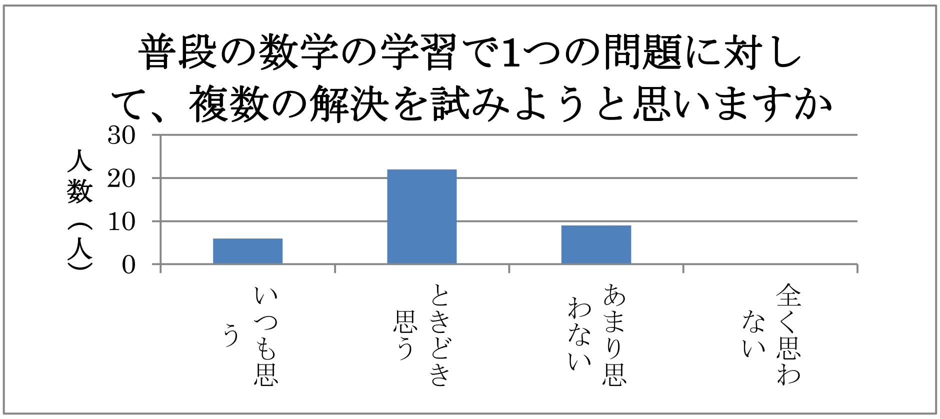
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	15
1 人で問題を解くこと	2
みんなで話し合いをすること	12
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	15
その他	6



＜図 4.3.2.1－3　１年Ａ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－3　１年Ａ組の調査結果＞

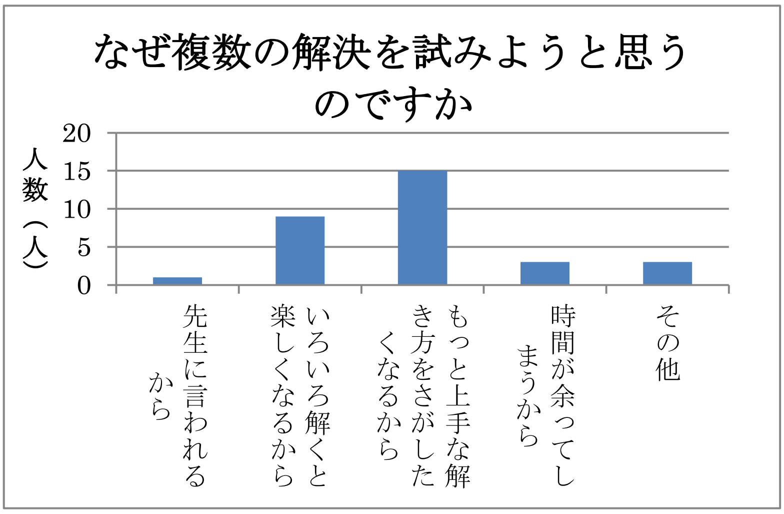
	人数（人）
いつもする	3
ときどきする	20
あまりしない	10
全くしない	3



＜図 4.3.2.1－4　1 年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－4　1 年 A 組の調査結果＞

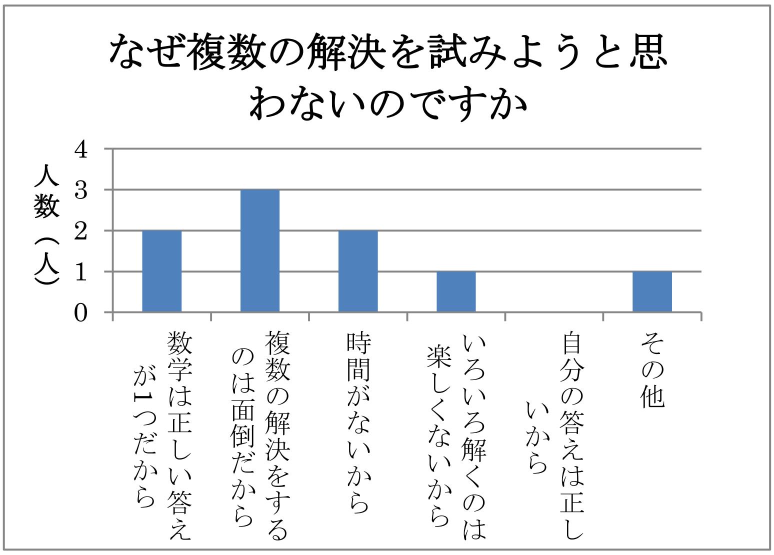
	人数（人）
いつも思う	6
ときどき思う	22
あまり思わない	9
全く思わない	0



＜図 4.3.2.1－5　1 年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－5　1 年 A 組の調査結果＞

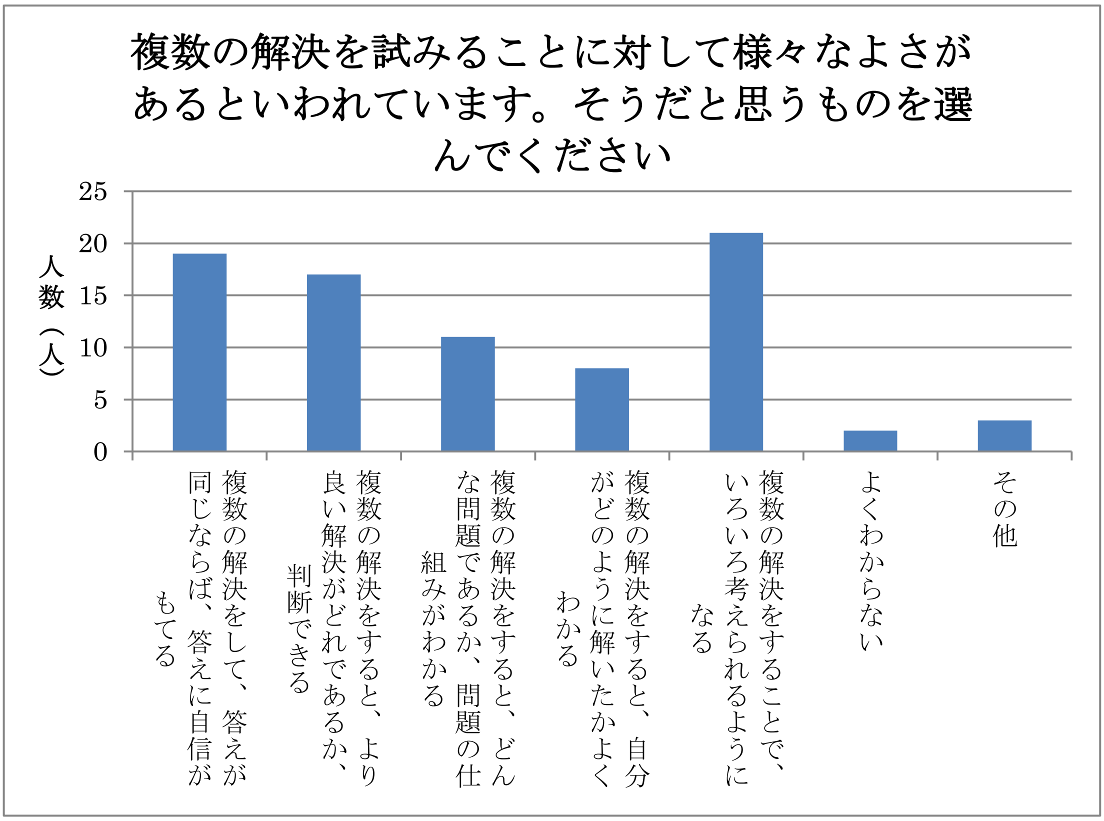
	人数（人）
先生に言われるから	1
いろいろ解くと楽しくなるから	9
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	15
時間が余ってしまうから	3
その他	3



＜図 4.3.2.1－6　1 年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－6　1 年 A 組の調査結果＞

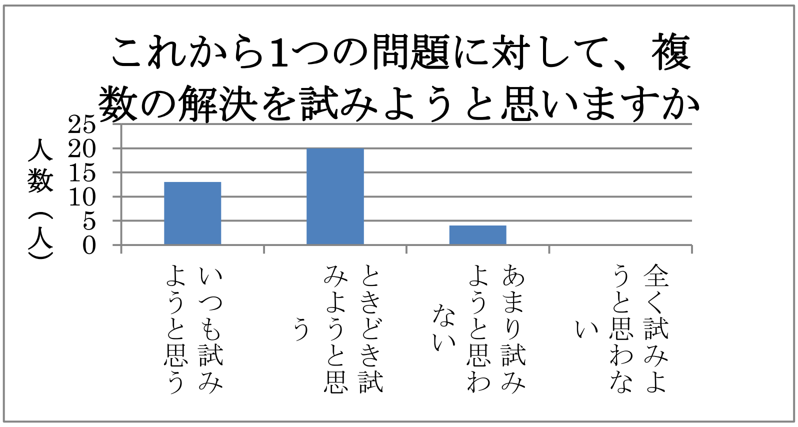
	人数（人）
数学は正しい答えが 1 つだから	2
複数の解決をするのは面倒だから	3
時間がないから	2
いろいろ解くのは楽しくないから	1
自分の答えは正しいから	0
その他	1



＜図 4.3.2.1－7　１年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－7　１年 A 組の調査結果＞

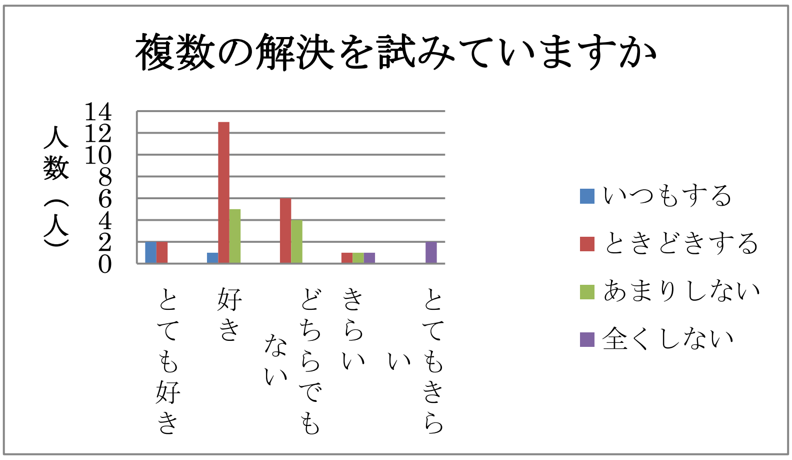
	人数（人）
複数の解決をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる	19
複数の解決をすると、より良い解決がどれであるか、判断できる	17
複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがわかる	11
複数の解決をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	8
複数の解決をすることで、いろいろ考えられるようになる	21
よくわからない	2
その他	3



＜図 4.3.2.1－8　1 年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－8　1 年 A 組の調査結果＞

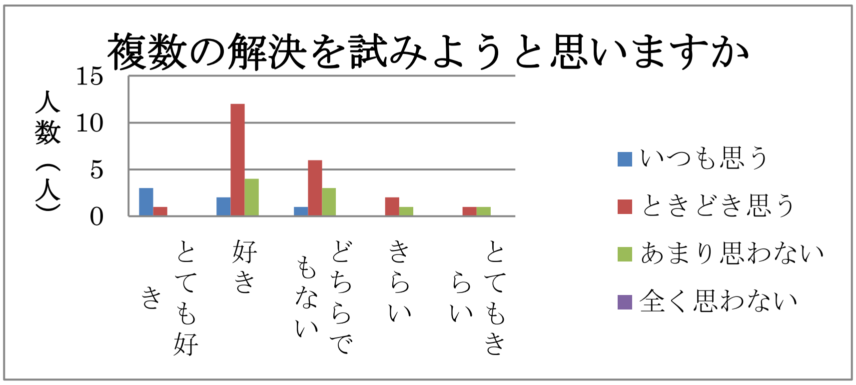
	人数（人）
いつも試みようと思う	13
ときどき試みようと思う	20
あまり試みようと思わない	4
全く試みようと思わない	0



＜図 4.3.2.1－9　1 年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－9　1 年 A 組の調査結果＞

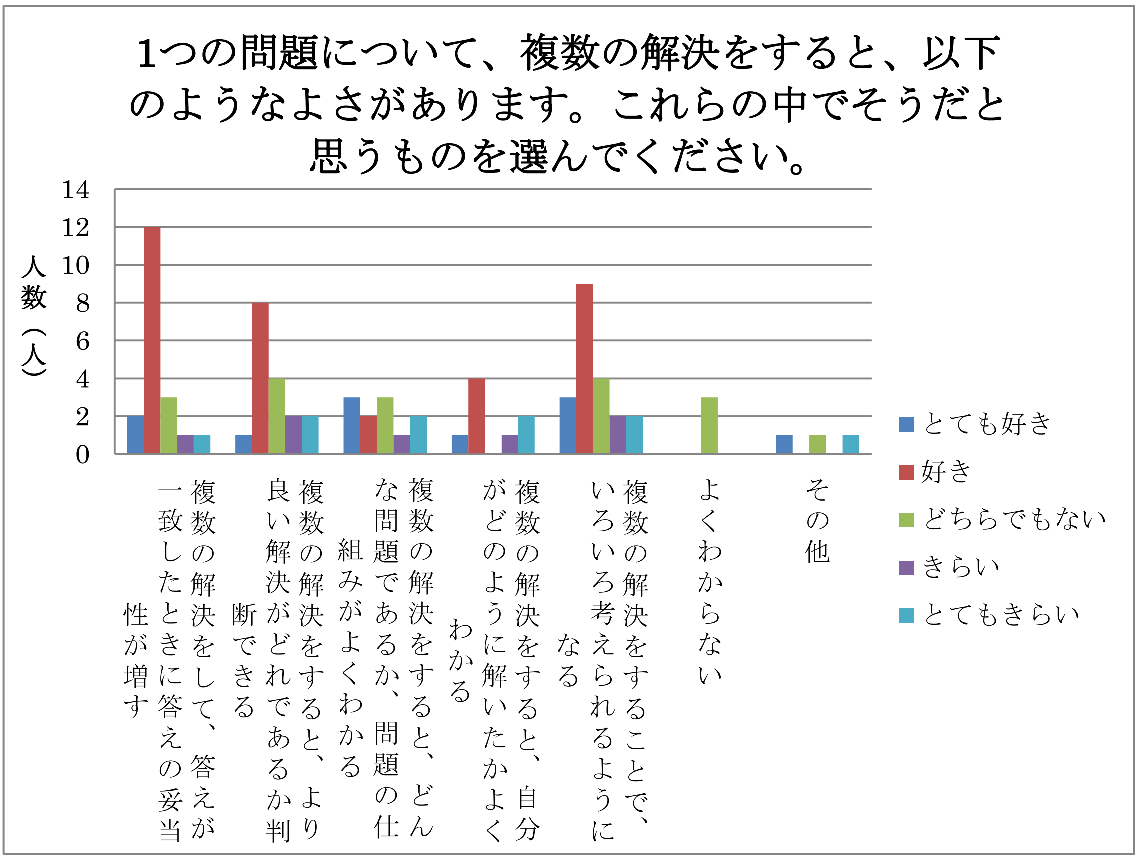
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	2	2	0	0
好き	1	13	5	0
どちらでもない	0	6	4	0
きらい	0	1	1	1
とてもきらい	0	0	0	2



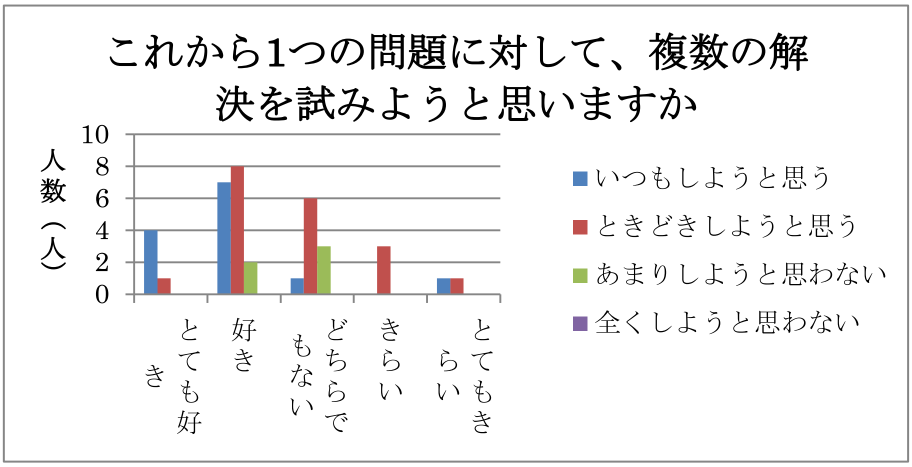
＜図 4.3.2.1－10　１年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－10　１年 A 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	3	1	0	0
好き	2	12	4	0
どちらでもない	1	6	3	0
きらい	0	2	1	0
とてもきらい	0	1	1	0



＜図 4.3.2.1－11　１年 A 組の調査結果＞

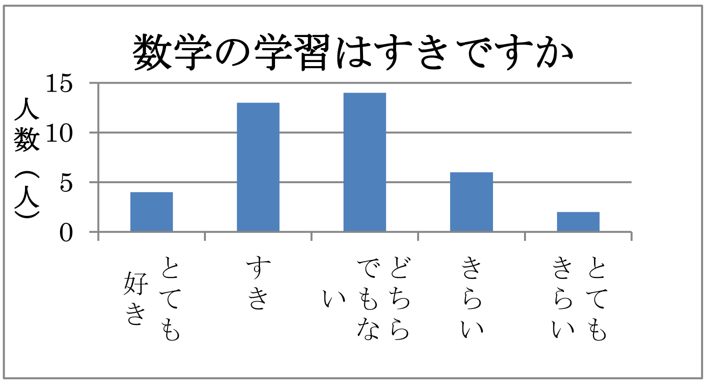


＜図 4.3.2.1－12　1 年 A 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.1－11　1 年 A 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	4	1	0	0
好き	7	8	2	0
どちらでもない	1	6	3	0
きらい	0	3	0	0
とてもきらい	1	1	0	0

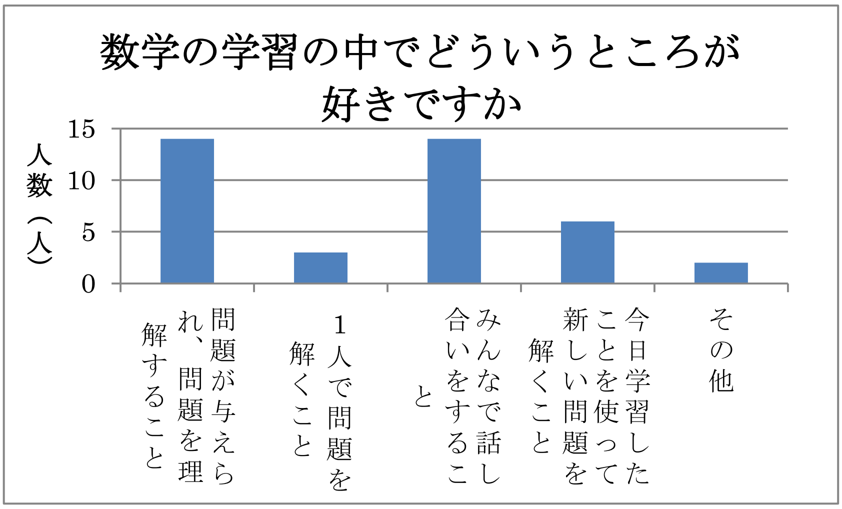
4.3.2.2　1 年 B 組



＜図 4.3.2.2－1　1 年 B 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－1　1 年 B 組の調査結果＞

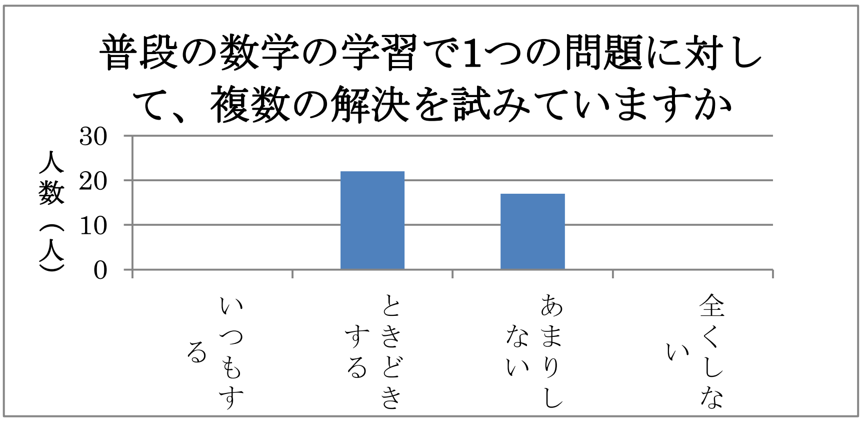
	人数（人）
とても好き	4
すき	13
どちらでもない	14
きらい	6
とてもきらい	2



＜図 4.3.2.2－2　１年Ｂ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－2　１年Ｂ組の調査結果＞

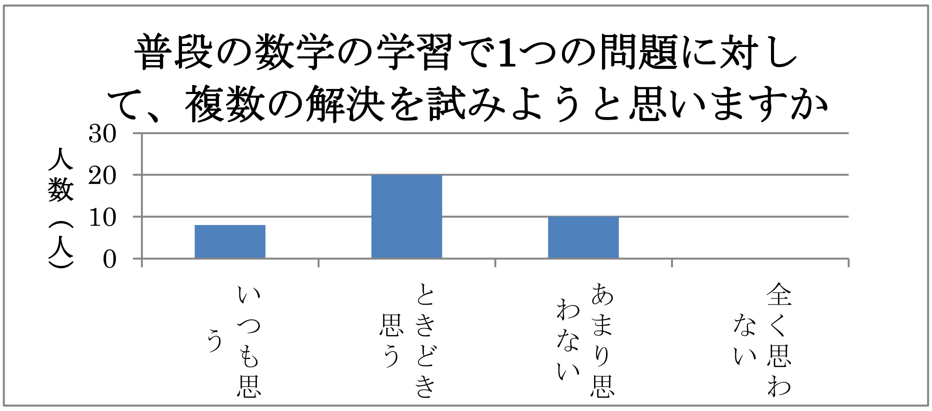
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	14
1 人で問題を解くこと	3
みんなで話し合いをすること	14
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	6
その他	2



＜図 4.3.2.2－3　１年Ｂ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－3　１年Ｂ組の調査結果＞

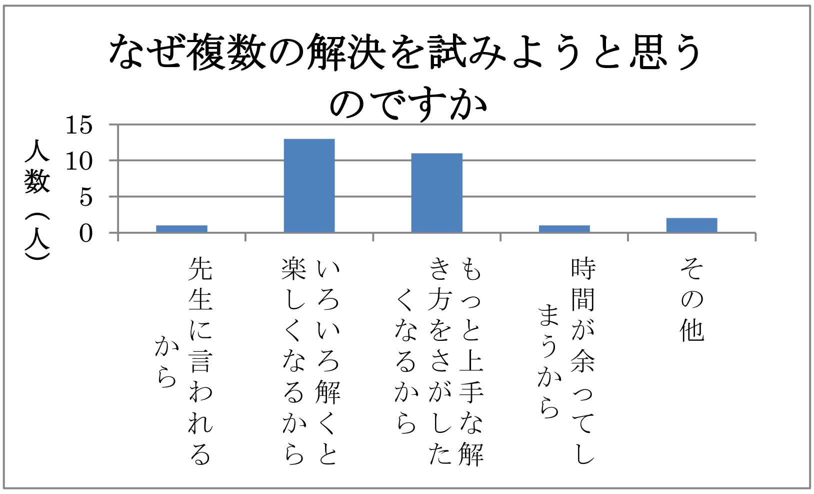
	人数（人）
いつもする	0
ときどきする	22
あまりしない	17
全くしない	0



＜図 4.3.2.2－4　1 年 B 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－4　1 年 B 組の調査結果＞

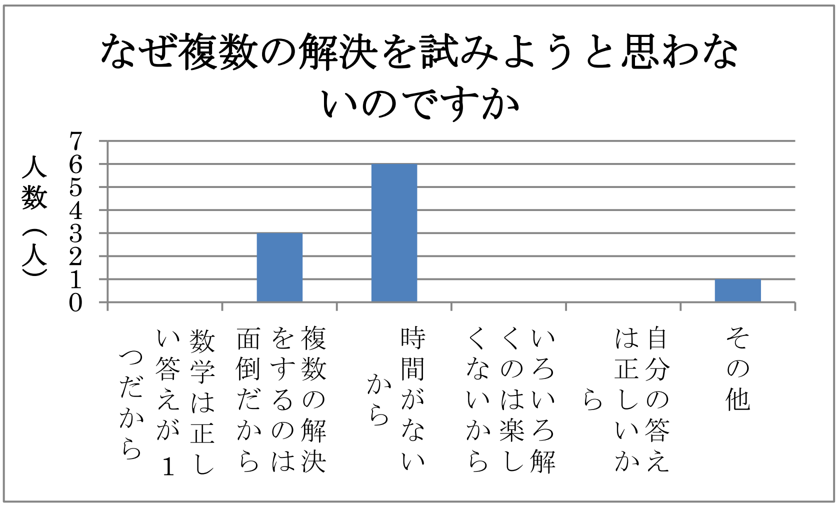
	人数（人）
いつも思う	8
ときどき思う	20
あまり思わない	10
全く思わない	0



＜図 4.3.2.2－5　1 年 B 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－5　1 年 B 組の調査結果＞

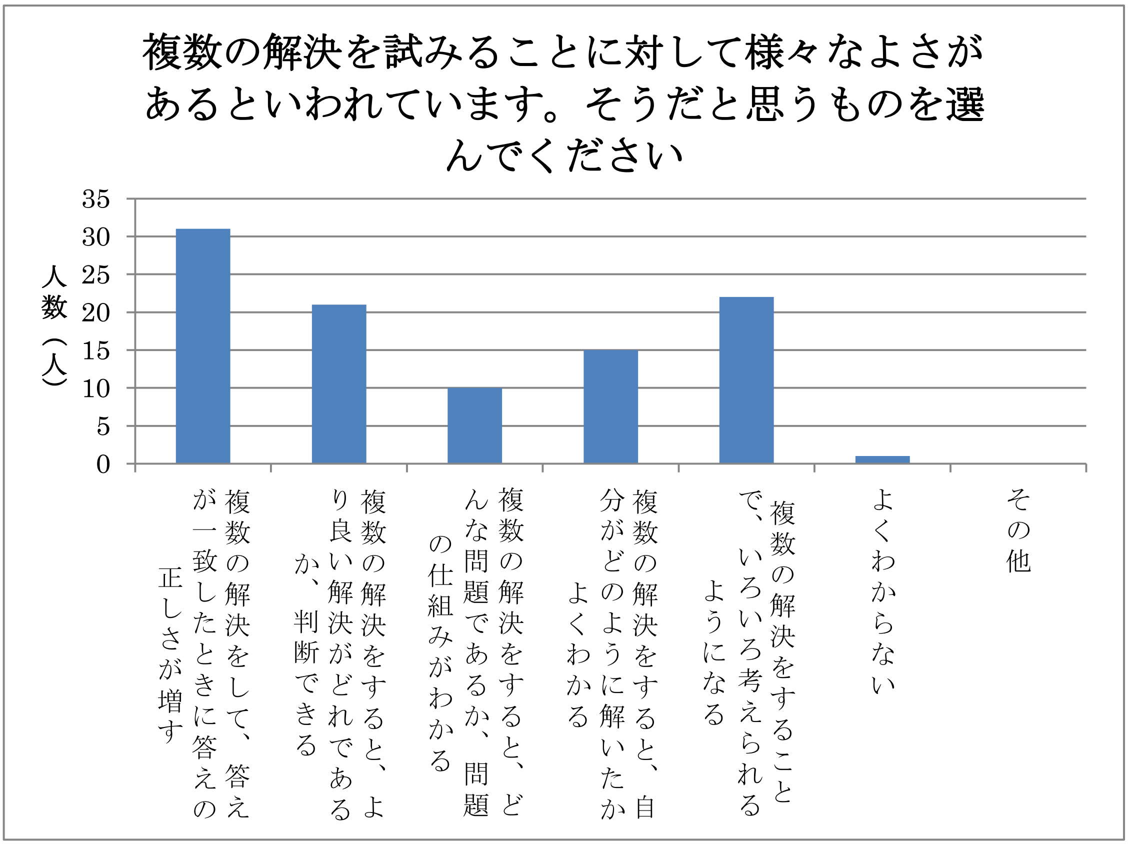
	人数（人）
先生に言われるから	1
いろいろ解くと楽しくなるから	13
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	11
時間が余ってしまうから	1
その他	2



＜図 4.3.2.2－6　1年B組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－6　1年B組の調査結果＞

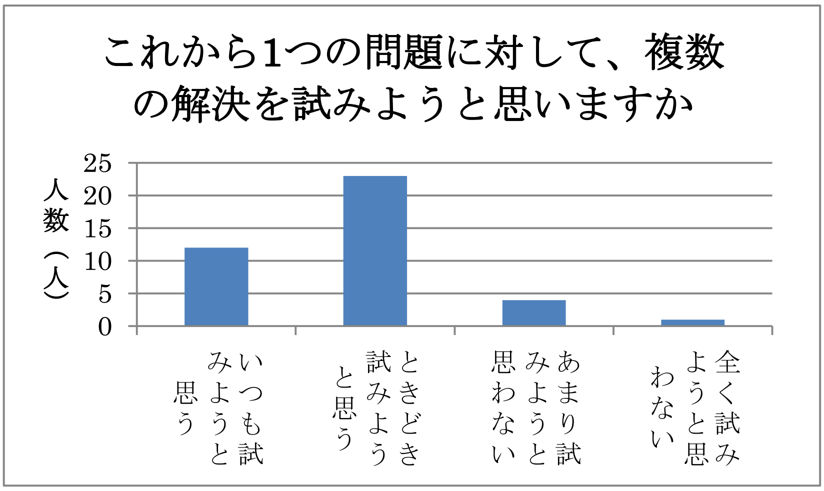
	人数（人）
数学は正しい答えが１つだから	0
複数の解決をするのは面倒だから	3
時間がないから	6
いろいろ解くのは楽しくないから	0
自分の答えは正しいから	0
その他	1



＜図 4.3.2.2－7　１年Ｂ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－7　１年Ｂ組の調査結果＞

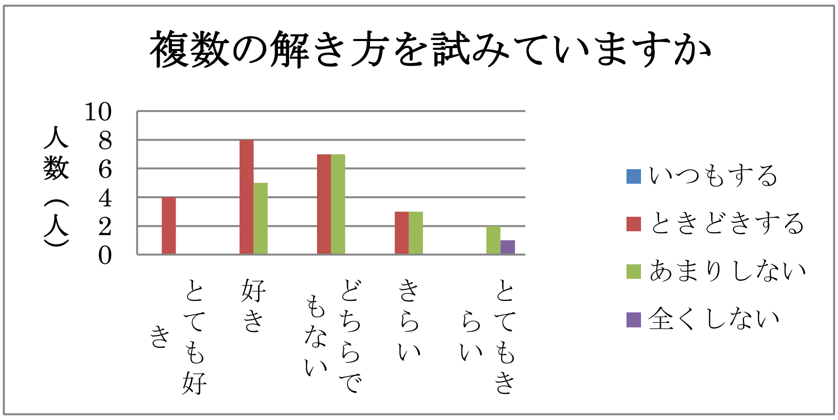
	人数（人）
複数の解決をして、答えが一致したときに答えの正しさが増す	31
複数の解決をすると、より良い解決がどれであるか、判断できる	21
複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがわかる	10
複数の解決をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	15
複数の解決をすることで、いろいろ考えられるようになる	22
よくわからない	1
その他	0



＜図 4.3.2.2－8　1 年 B 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－8　1 年 B 組の調査結果＞

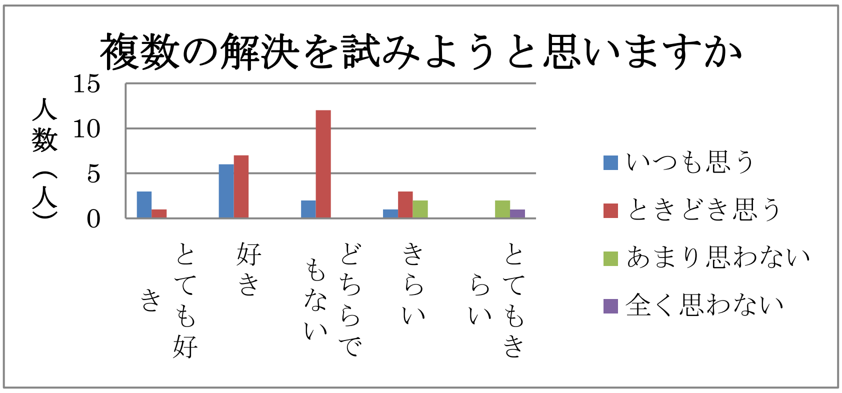
	人数（人）
いつも試みようと思う	12
ときどき試みようと思う	23
あまり試みようと思わない	4
全く試みようと思わない	1



＜図 4.3.2.2－9　1 年 B 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－9　1 年 B 組の調査結果＞

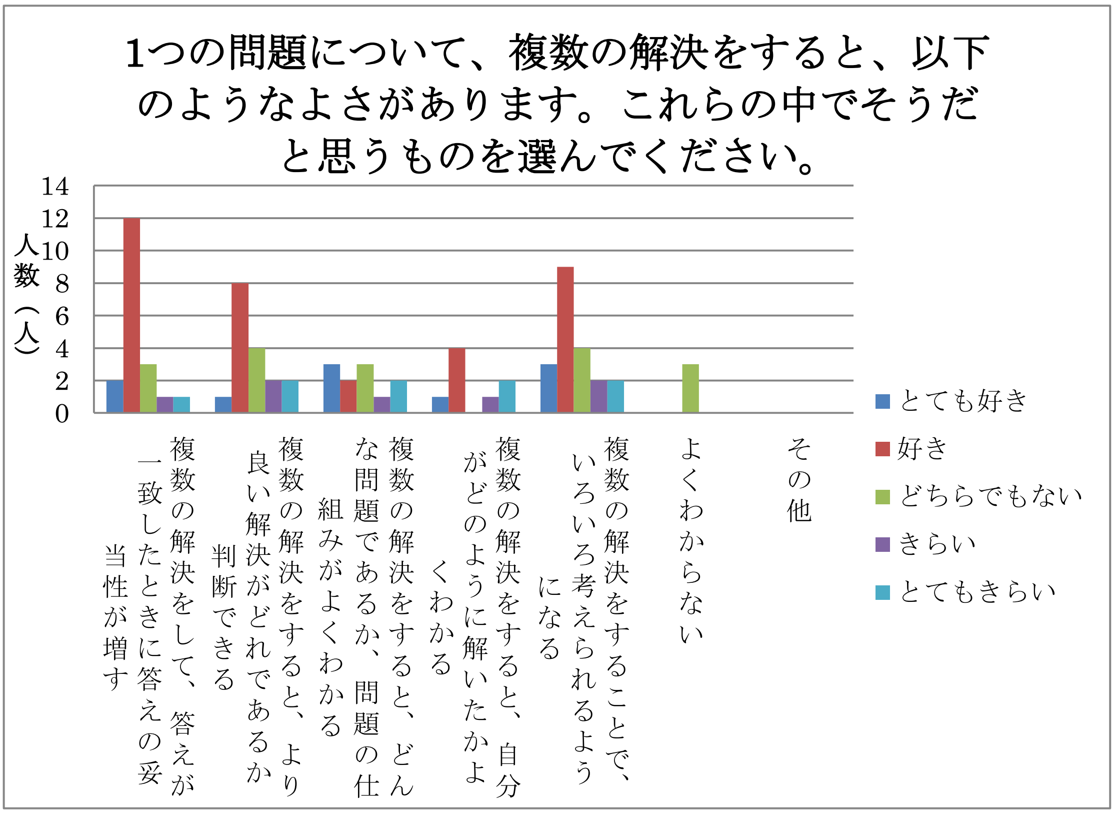
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	0	4	0	0
好き	0	8	5	0
どちらでもない	0	7	7	0
きらい	0	3	3	0
とてもきらい	0	0	2	1



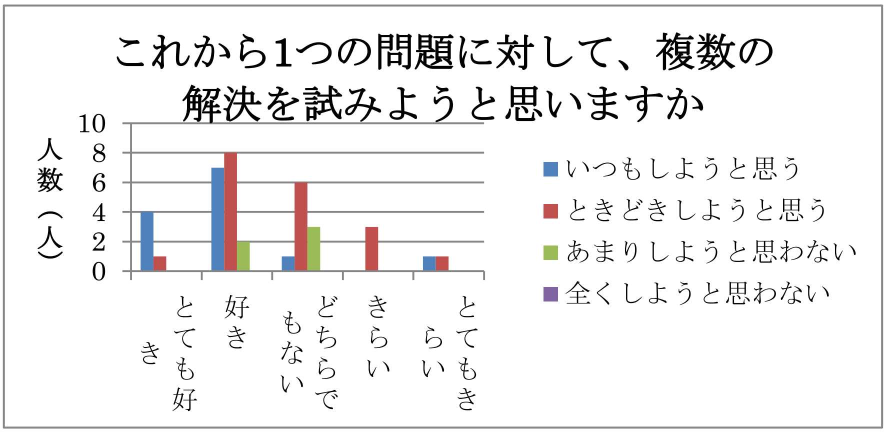
＜図 4.3.2.2－10　１年 B 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－10　１年 B 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	3	1	0	0
好き	6	7	0	0
どちらでもない	2	12	0	0
きらい	1	3	2	0
とてもきらい	0	0	2	1



＜図 4.3.2.2－11　１年 B 組の調査結果＞

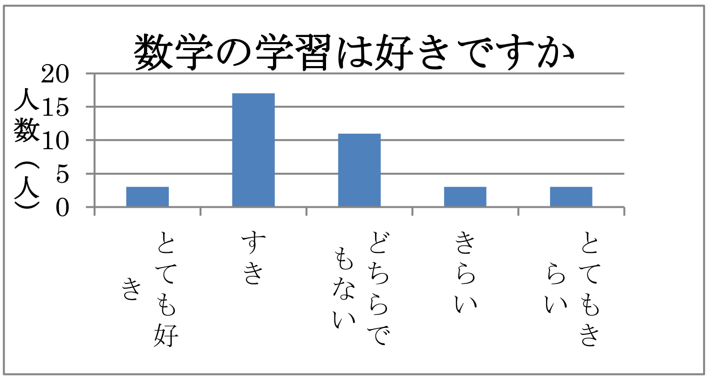


＜図 4.3.2.2－12　1 年 B 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.2－11　1 年 B 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	4	1	0	0
好き	7	8	2	0
どちらでもない	1	6	3	0
きらい	0	3	0	0
とてもきらい	1	1	0	0

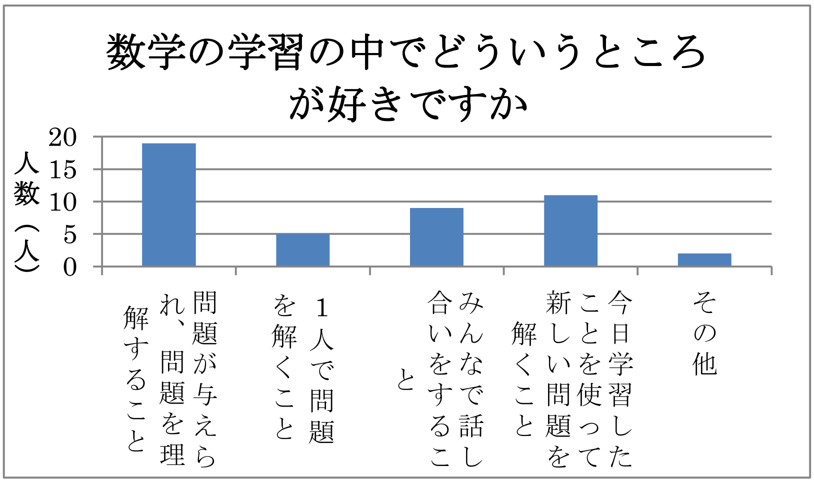
4.3.2.3　1 年 C 組



＜図 4.3.2.3－1　1 年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－1　1 年 C 組の調査結果＞

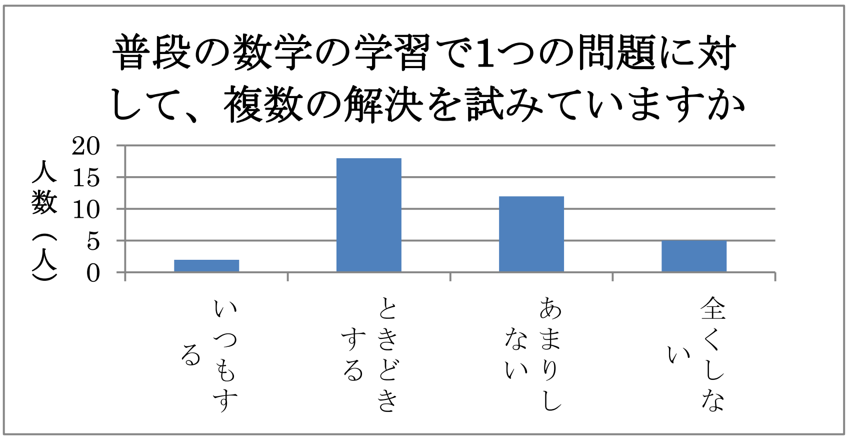
	人数（人）
とても好き	3
すき	17
どちらでもない	11
きらい	3
とてもきらい	3



＜図 4.3.2.3－2　1 年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－2　1 年 C 組の調査結果＞

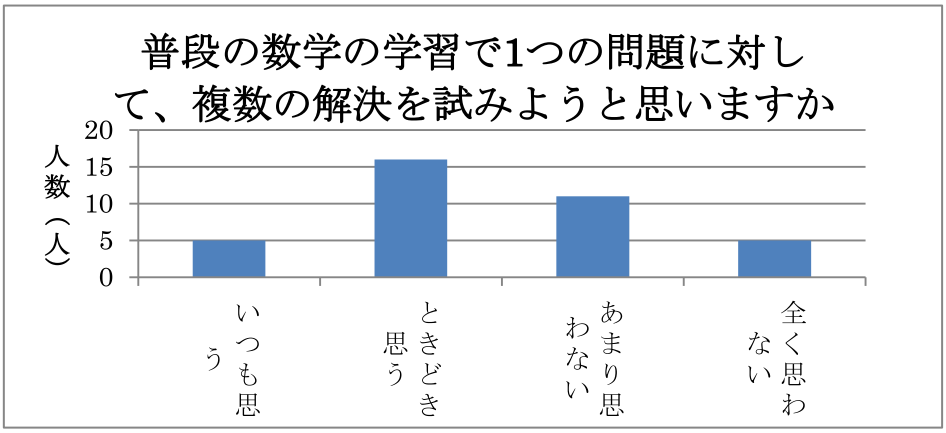
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	19
1 人で問題を解くこと	5
みんなで話し合いをすること	9
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	11
その他	2



＜図 4.3.2.3－3　1 年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－3　1 年 C 組の調査結果＞

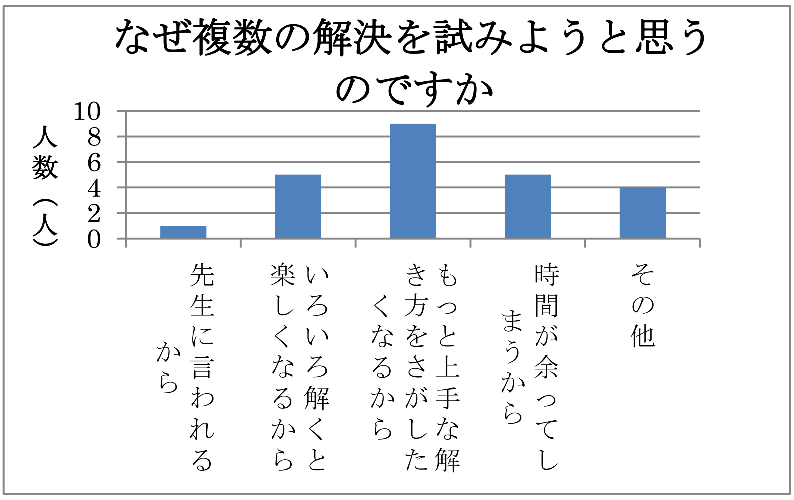
	人数（人）
いつもする	2
ときどきする	18
あまりしない	12
全くしない	5



＜図 4.3.2.3－4　1 年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－4　1 年 C 組の調査結果＞

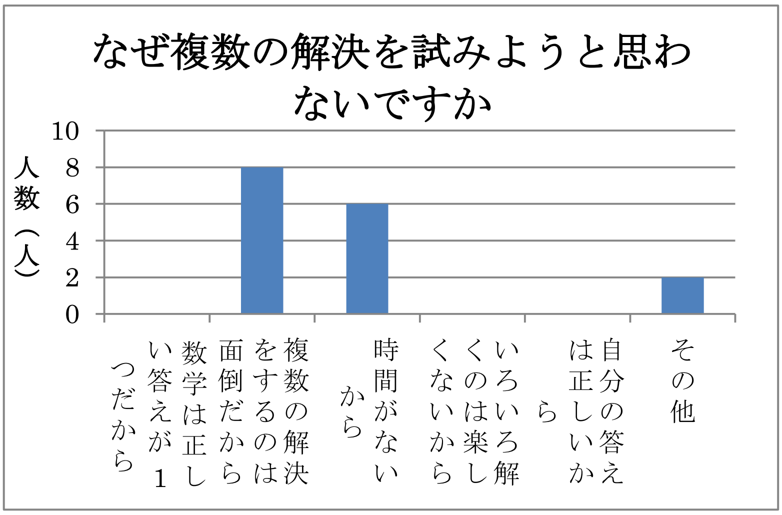
	人数（人）
いつも思う	5
ときどき思う	16
あまり思わない	11
全く思わない	5



＜図 4.3.2.3－5　1 年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－5　1 年 C 組の調査結果＞

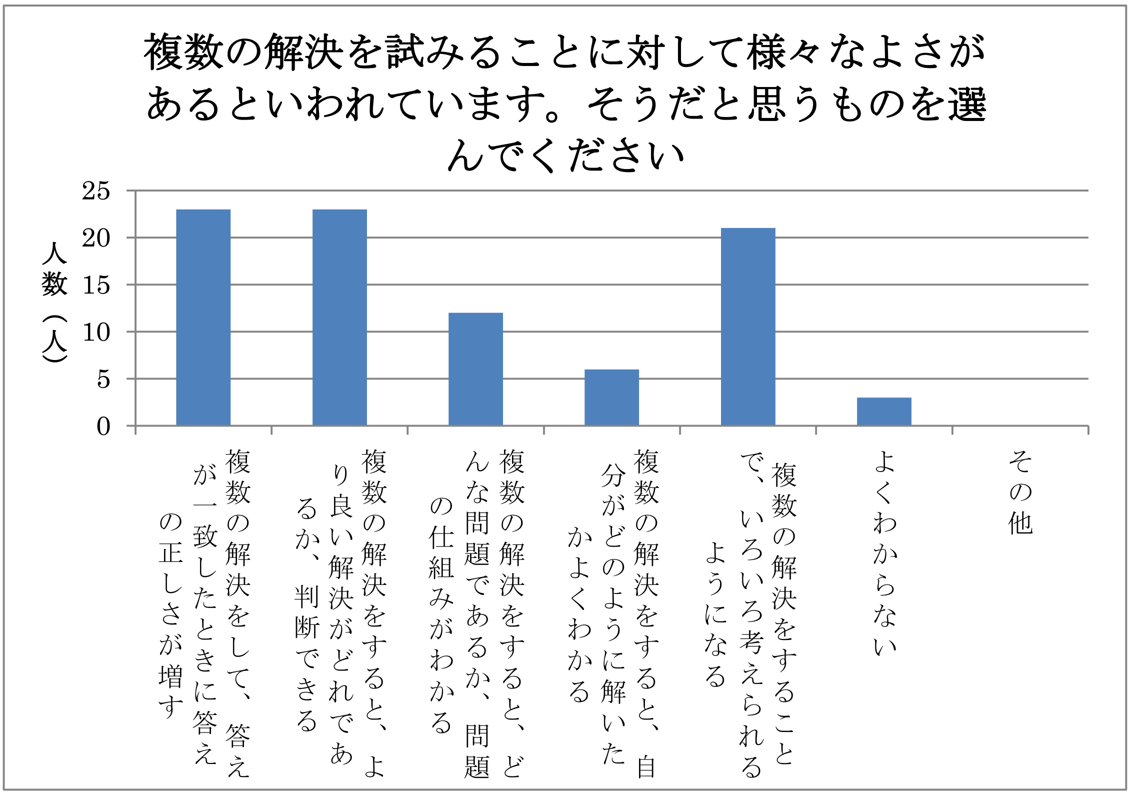
	人数（人）
先生に言われるから	1
いろいろ解くと楽しくなるから	5
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	9
時間が余ってしまうから	5
その他	4



＜図 4.3.2.3－6　１年Ｃ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－6　１年Ｃ組の調査結果＞

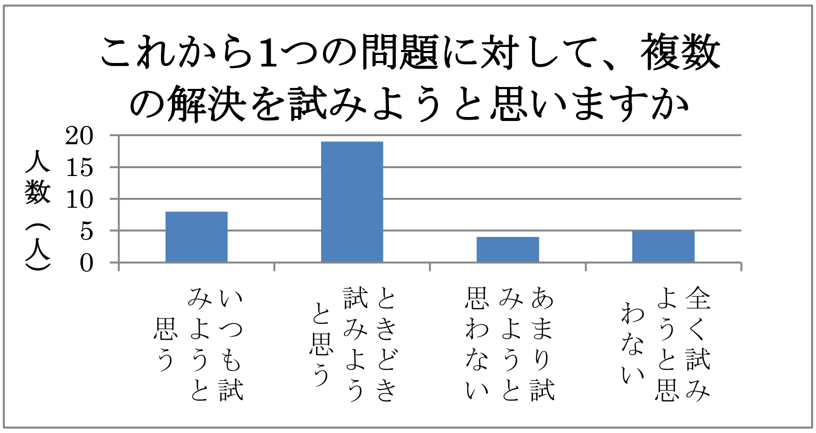
	人数（人）
数学は正しい答えが１つだから	0
複数の解決をするのは面倒だから	8
時間がないから	6
いろいろ解くのは楽しくないから	0
自分の答えは正しいから	0
その他	2



＜図 4.3.2.3－7　1 年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－7　1 年 C 組の調査結果＞

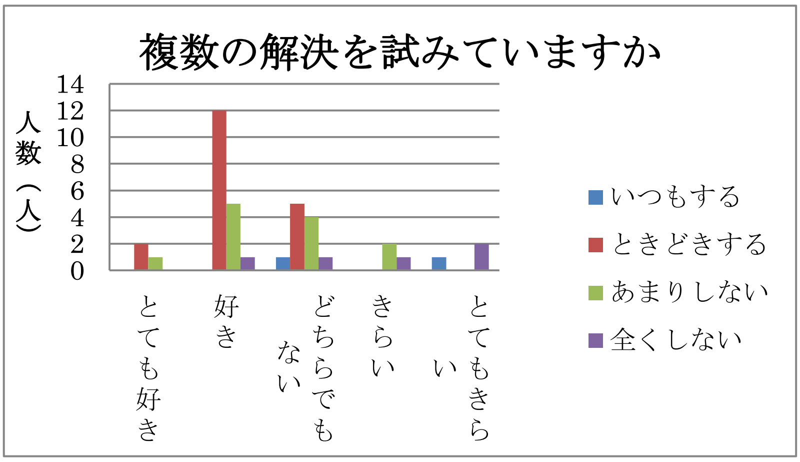
	人数（人）
複数の解決をして、答えが一致したときに答えの正しさが増す	23
複数の解決をすると、より良い解決がどれであるか、判断できる	23
複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがわかる	12
複数の解決をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	6
複数の解決をすることで、いろいろ考えられるようになる	21
よくわからない	3
その他	0



＜図 4.3.2.3－8　１年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－8　１年 C 組の調査結果＞

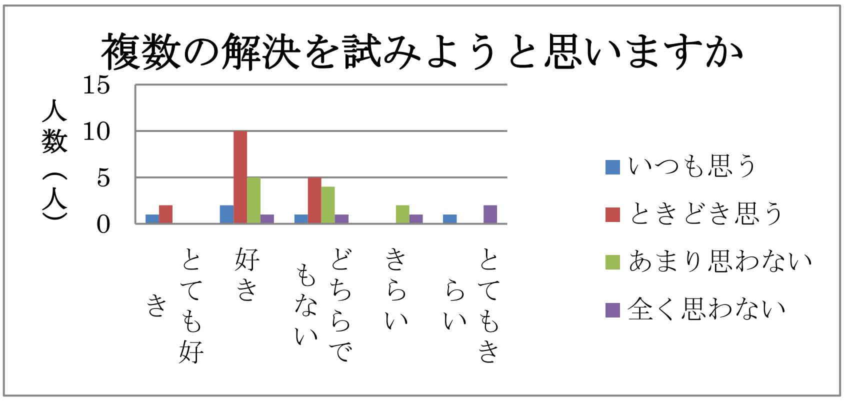
	人数（人）
いつも試みようと思う	8
ときどき試みようと思う	19
あまり試みようと思わない	4
全く試みようと思わない	5



＜図 4.3.2.3－9　１年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－9　１年 C 組の調査結果＞

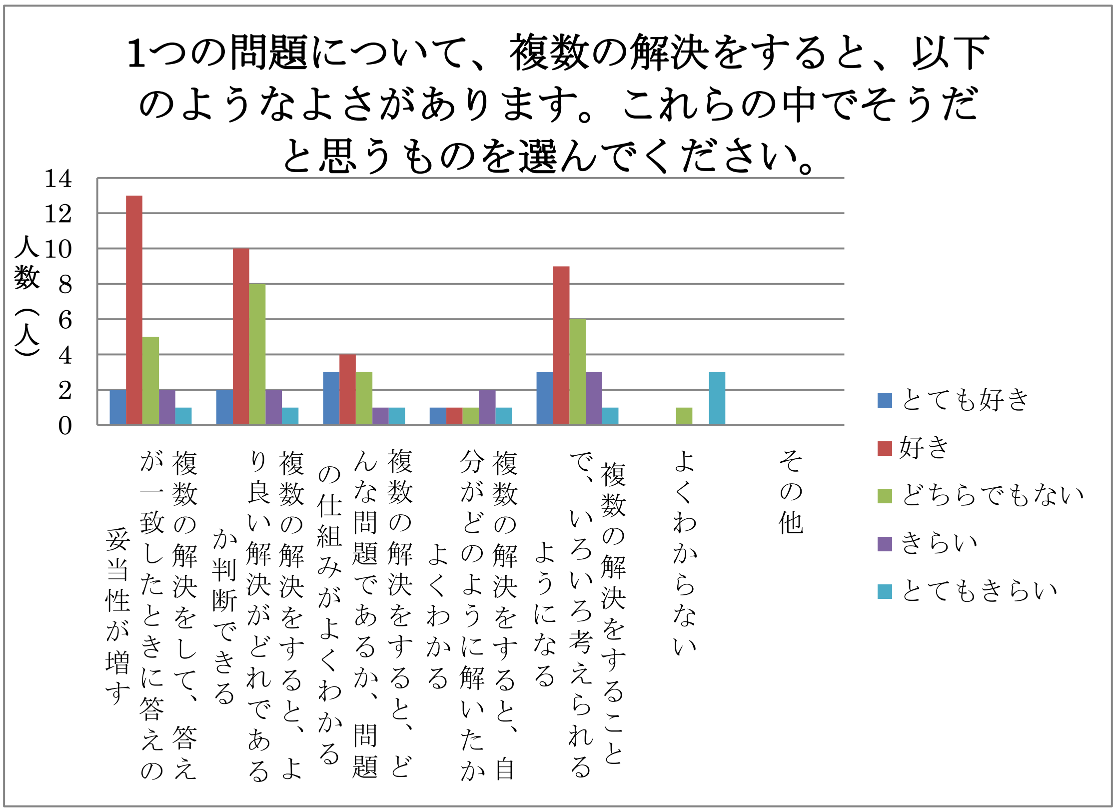
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	0	2	1	0
好き	0	12	5	1
どちらでもない	1	5	4	1
きらい	0	0	2	1
とてもきらい	1	0	0	2



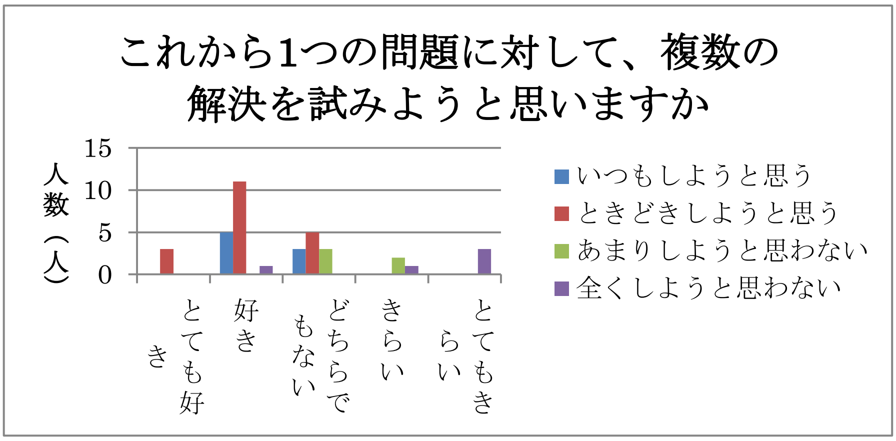
＜図 4.3.2.3－10　１年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－10　１年 C 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	1	2	0	0
好き	2	10	5	1
どちらでもない	1	5	4	1
きらい	0	0	2	1
とてもきらい	1	0	0	2



＜図 4.3.2.3－11　１年 C 組の調査結果＞

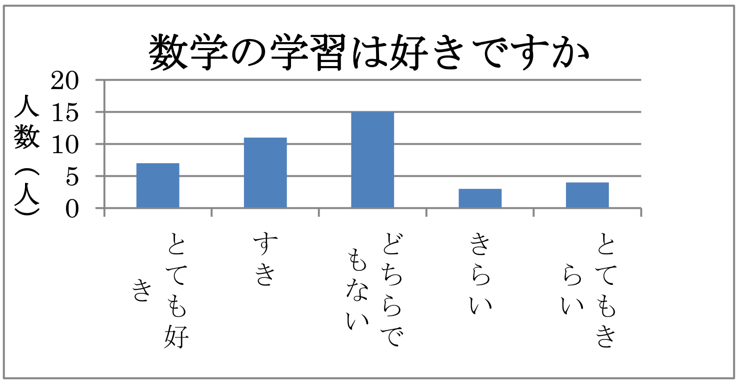


＜図 4.3.2.3－12　1 年 C 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.3－11　1 年 C 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	0	3	0	0
好き	5	11	0	1
どちらでもない	3	5	3	0
きらい	0	0	2	1
とてもきらい	0	0	0	3

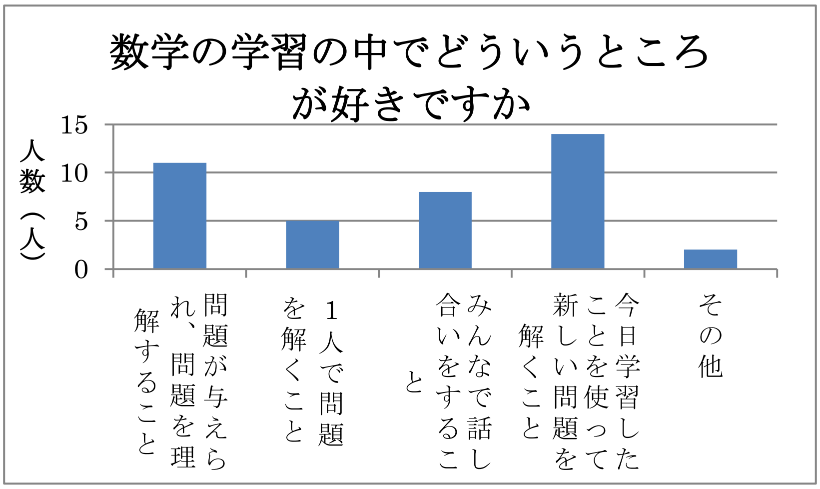
4.3.2.4　1 年 D 組



＜図 4.3.2.4－1　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－1　1 年 D 組の調査結果＞

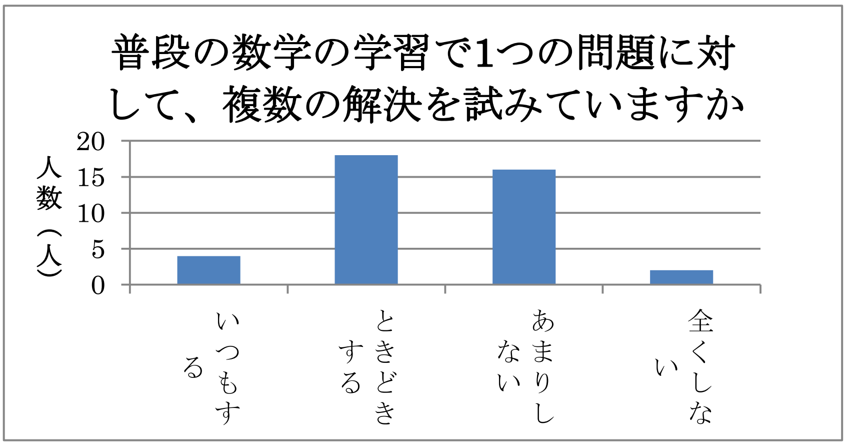
	人数（人）
とても好き	7
すき	11
どちらでもない	15
きらい	3
とてもきらい	4



＜図 4.3.2.4－2　１年Ｄ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－2　１年Ｄ組の調査結果＞

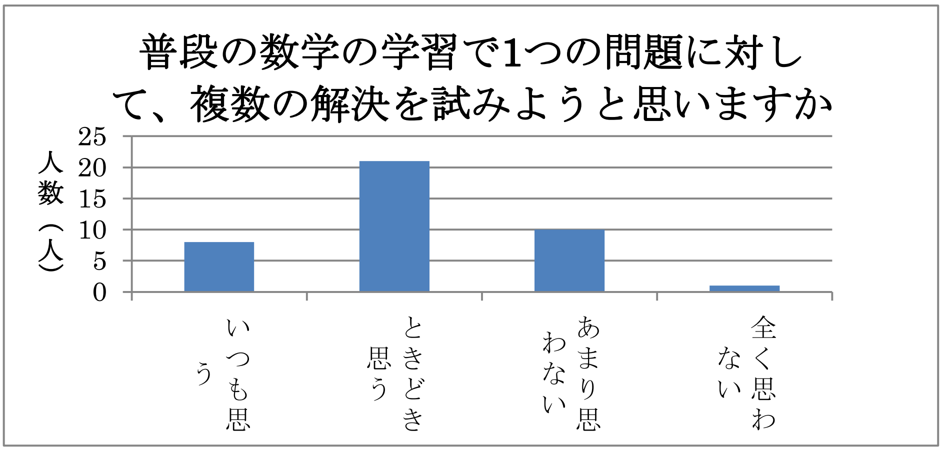
	人数（人）
問題が与えられ、問題を理解すること	17
1 人で問題を解くこと	8
みんなで話し合いをすること	12
今日学習したことを使って新しい問題を解くこと	18
その他	2



＜図 4.3.2.4－3　１年Ｄ組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－3　１年Ｄ組の調査結果＞

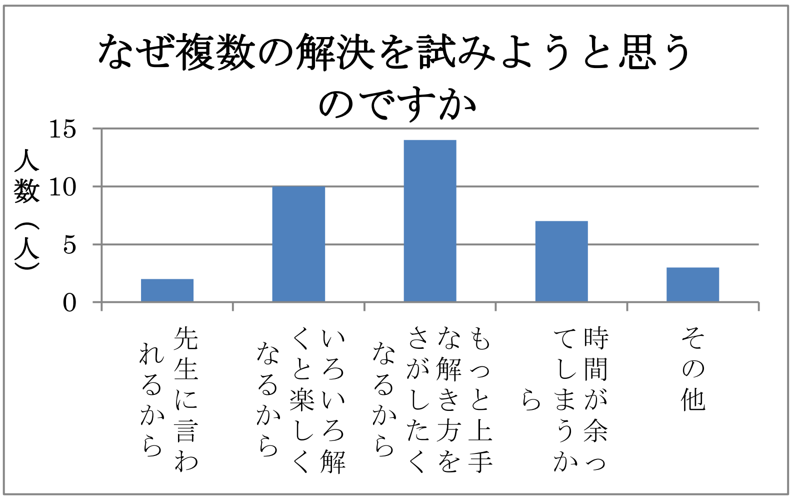
	人数（人）
いつもする	4
ときどきする	18
あまりしない	16
全くしない	2



＜図 4.3.2.4－4　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－4　1 年 D 組の調査結果＞

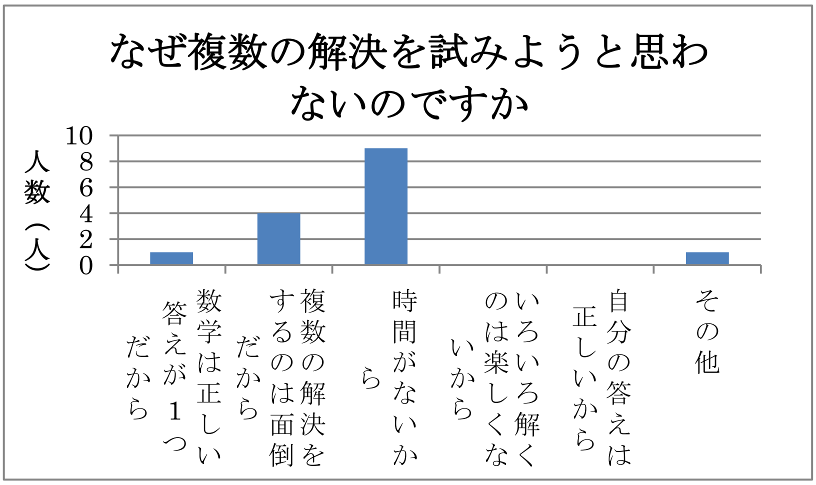
	人数（人）
いつも思う	8
ときどき思う	21
あまり思わない	10
全く思わない	1



＜図 4.3.2.4－5　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－5　1 年 D 組の調査結果＞

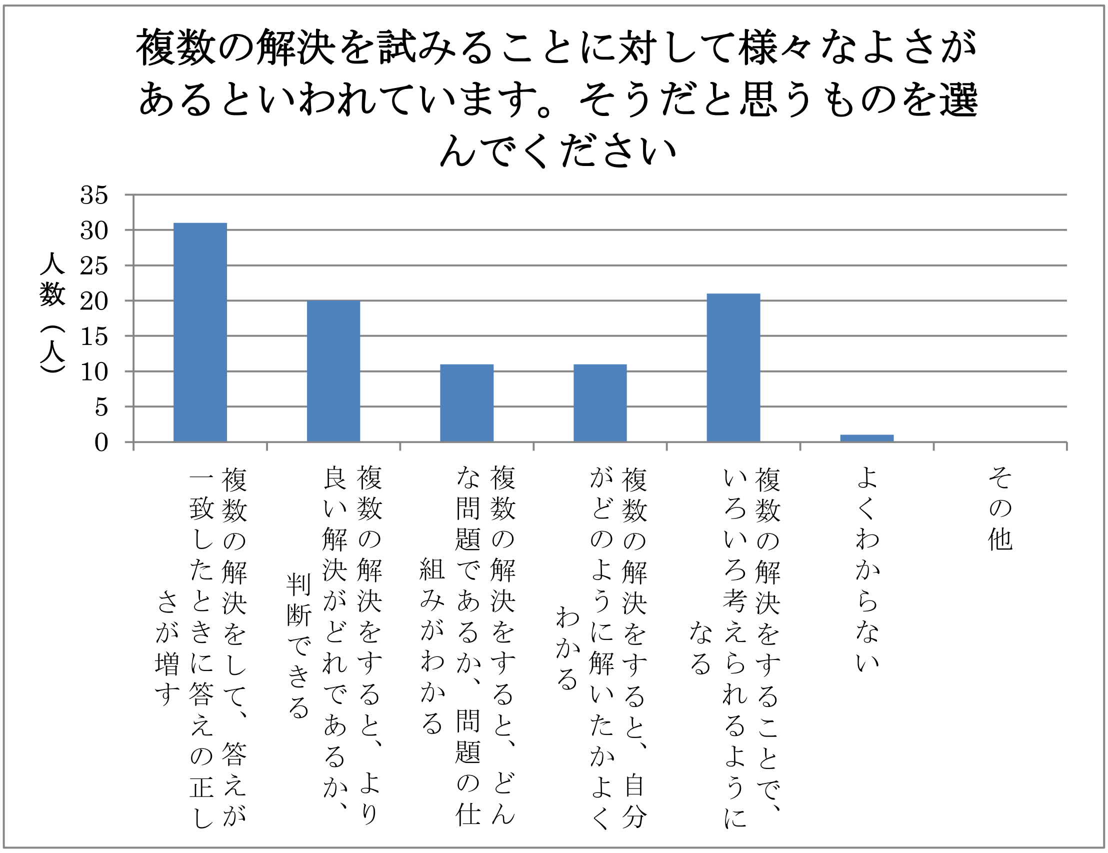
	人数（人）
先生に言われるから	2
いろいろ解くと楽しくなるから	10
もっと上手な解き方をさがしたくなるから	14
時間が余ってしまうから	7
その他	3



＜図 4.3.2.4－6　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－6　1 年 D 組の調査結果＞

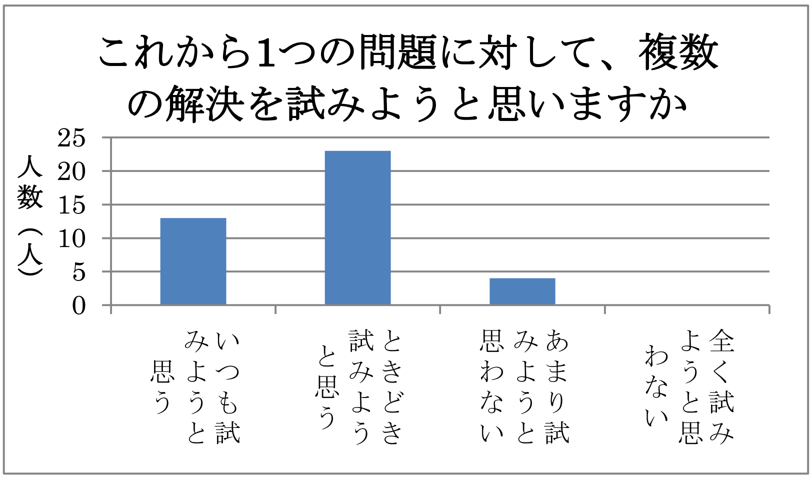
	人数（人）
数学は正しい答えが１つだから	1
複数の解決をするのは面倒だから	4
時間がないから	9
いろいろ解くのは楽しくないから	0
自分の答えは正しいから	0
その他	1



＜図 4.3.2.4－7　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－7　1 年 D 組の調査結果＞

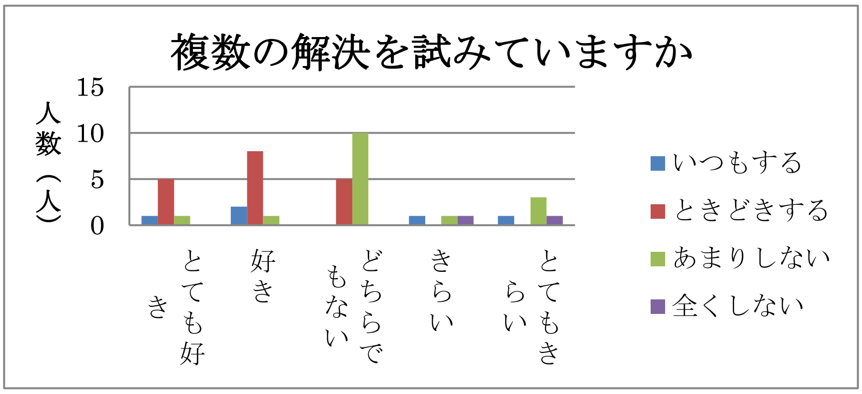
	人数（人）
複数の解決をして、答えが一致したときに答えの正しさが増す	31
複数の解決をすると、より良い解決がどれであるか、判断できる	20
複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがわかる	11
複数の解決をすると、自分がどのように解いたかよくわかる	11
複数の解決をすることで、いろいろ考えられるようになる	21
よくわからない	1
その他	0



＜図 4.3.2.4－8　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－8　1 年 D 組の調査結果＞

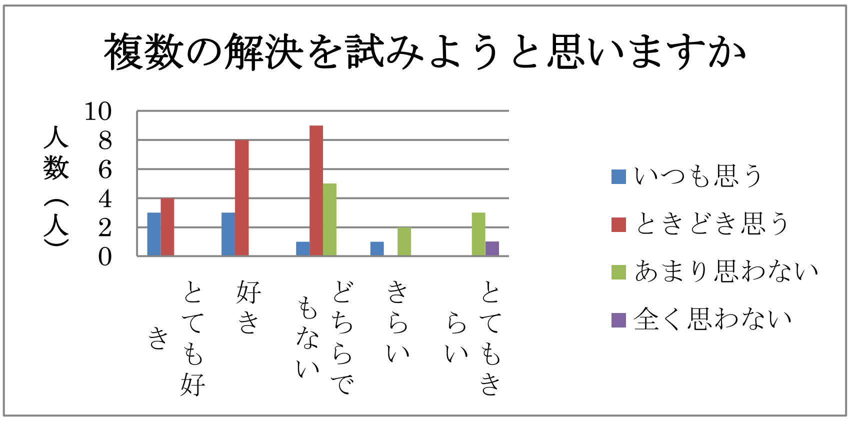
	人数（人）
いつも試みようと思う	13
ときどき試みようと思う	23
あまり試みようと思わない	4
全く試みようと思わない	0



＜図 4.3.2.4－9　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－9　1 年 D 組の調査結果＞

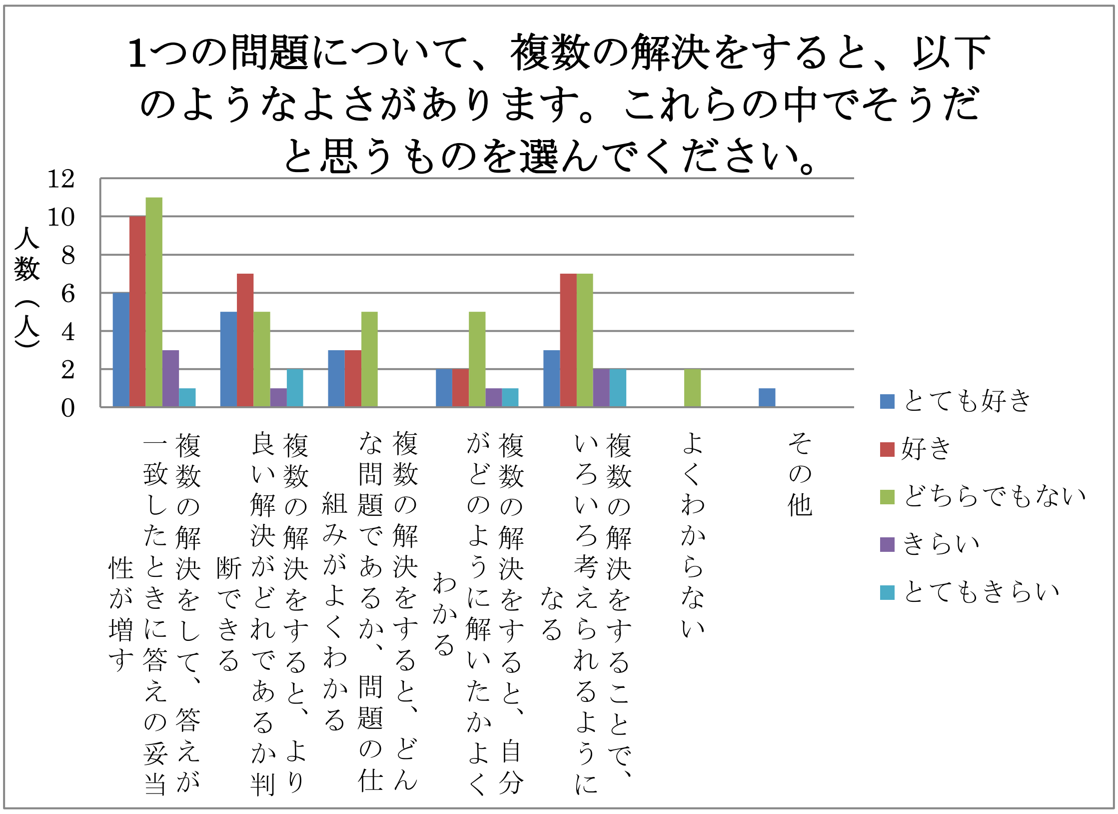
	いつもする	ときどきする	あまりしない	全くしない
とても好き	1	5	1	0
好き	2	8	1	0
どちらでもない	0	5	10	0
きらい	1	0	1	1
とてもきらい	1	0	3	1



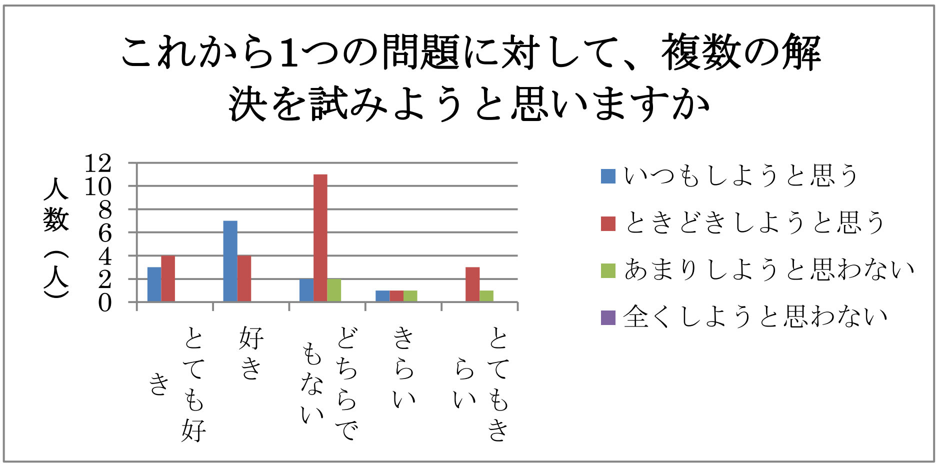
＜図 4.3.2.4－10　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－10　1 年 D 組の調査結果＞

	いつも思う	ときどき思う	あまり思わない	全く思わない
とても好き	3	4	0	0
好き	3	8	0	0
どちらでもない	1	9	5	0
きらい	1	0	2	0
とてもきらい	0	0	3	1



＜図 4.3.2.4－11　1 年 D 組の調査結果＞



＜図 4.3.2.4－12　1 年 D 組の調査結果＞

＜表 4.3.2.4－11　1 年 D 組の調査結果＞

	いつもしようと思う	ときどきしようと思う	あまりしようと思わない	全くしようと思わない
とても好き	3	4	0	0
好き	7	4	0	0
どちらでもない	2	11	2	0
きらい	1	1	1	0
とてもきらい	0	3	1	0

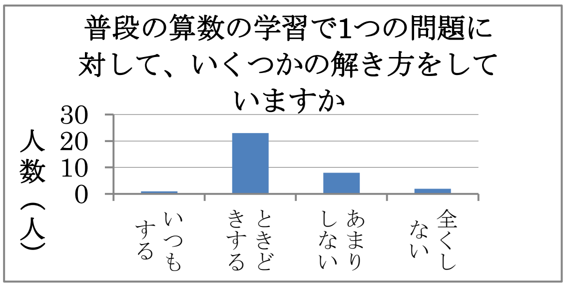
4.4　調査結果の分析と考察

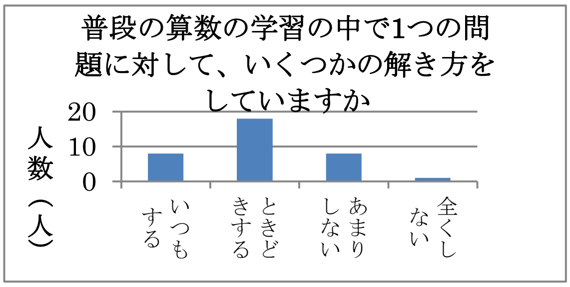
4.4. 1 小学 5 年生の分析と考察

5 年 1 組と 5 年 2 組の小学 5 年生のクラスで調査結果を分析、考察する。

算数の学習の中で、どういうところが好きですかという質問に対して、5 年 1 組の児童は、「問題が与えられ、問題を理解すること」、「今日学習したことを使って新しい問題を解くこと」と回答した児童が多く、それに対して 5 年 2 組の児童は、「今日学習したことを使って新しい問題を解くこと」、「みんなで話し合いをすること」と回答した児童が 1 番多い。5 年 2 組の児童は「問題が与えられ、問題を理解すること」、「1 人で問題を解くこと」、「みんなで話し合いをすること」、「今日学習したことを使って新しい問題を解くこと」の 1 つ 1 つの選択肢の間にほとんど差がないことがわかる。

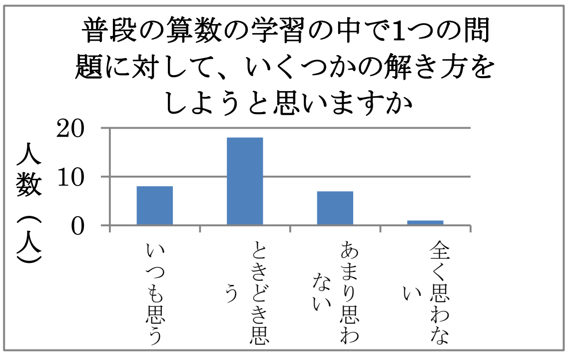
普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしていますかという質問に、5 年 1 組は、「いつもする」と回答した児童は 1 人であったが、「ときどきする」とクラスの 6 割の 23 人の児童が回答している。それに対して、5 年 2 組は、「いつもする」とクラスの 2 割の 8 人の児童が回答し、「ときどきする」とクラスの 5 割の 18 人の児童が回答している。5 年 1 組、5 年 2 組共に、クラスの 5 割の児童が、いくつかの解き方をときどきすると回答している。しかし、いつもすると回答した児童は、5 年 1 組は 1 人で、5 年 2 組は 8 人であり、いつもいくつかの解き方をしている児童は少ないことがわかる。

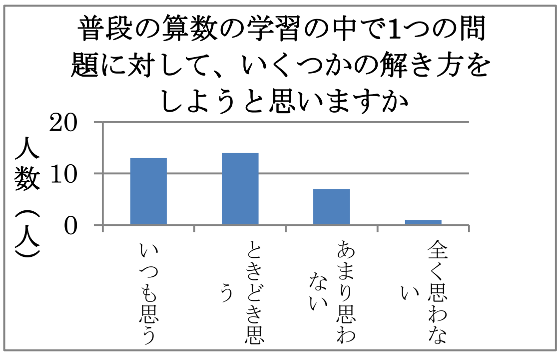




＜図 4.3.1.1.1－3　5 年 1 組の調査結果＞　＜図 4.3.1.1.2－3　5 年 2 組の調査結果＞

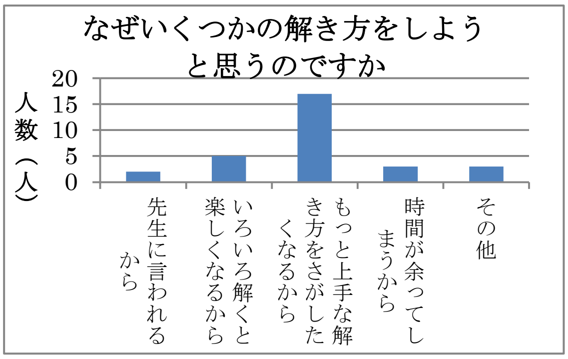
普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしようと思いますかという質問に、「いつもしようと思う」と 5 年 1 組は 8 人の児童が回答している。それに対して 5 年 2 組は「いつもしようと思う」と 13 人の児童が回答している。普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方を「いつもしようと思う」と回答した児童が、普段の算数の学習の中で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方を「いつもしている」と回答した児童を上回っていることがわかる。5 年 1 組の場合、クラスの約 2 割の 7 人上回り、5 年 2 組の場合、クラスの約 1 割の 5 人上回っている。いくつかの解き方をいつもしようと思っているが、いつもいくつかの解き方をすることができない児童がいることがわかる。その一方で、普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方を「あまり思わない」、「全く思わない」と回答した児童数と、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「あまりしない」、「全くしない」と回答した児童数は、5 年 1 組、5 年 2 組共に、回答した児童数がほとんど変わっていないことがわかる。いくつかの解き方をあまりしていない、全くしていない児童は、いくつかの解き方をしようとあまり思っていない、全く思っていないととらえることができる。



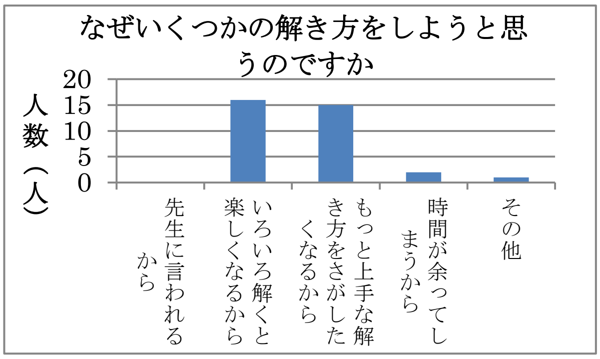


＜図 4.3.1.1.1－4　5 年 1 組の調査結果＞　＜図 4.3.1.1.2－4　5 年 2 組の調査結果＞

いくつかの解き方をしようと思う理由として、5 年 1 組の児童は、「もっと上手な解き方をさがしたくなるから」と回答した児童が 1 番多く、17 人の児童が回答している。それに対して 5 年 2 組の児童は、「いろいろ解くのが楽しくなるから」、と回答した児童が 1 番多く、16 人の児童が回答している。次に 5 年 1 組は「いろいろ解くのが楽しくなるから」と回答した児童が 2 番目に多く 5 人の児童が回答している。5 年 2 組は「もっと上手な解き方をさがしたくなるから」と回答した児童が 2 番目に多く、15 人の児童が回答している。

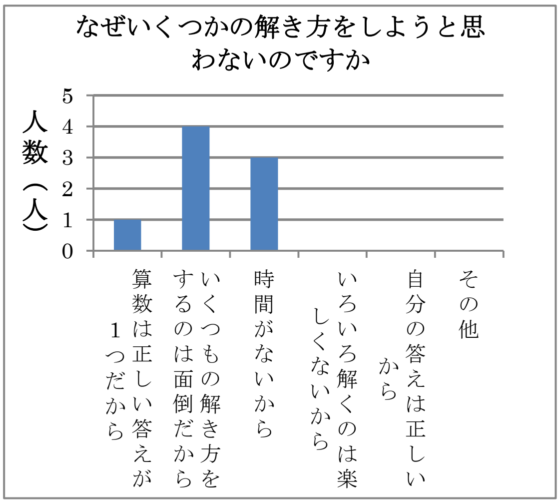


＜図 4.3.1.1.1－5　5 年 1 組の調査結果＞

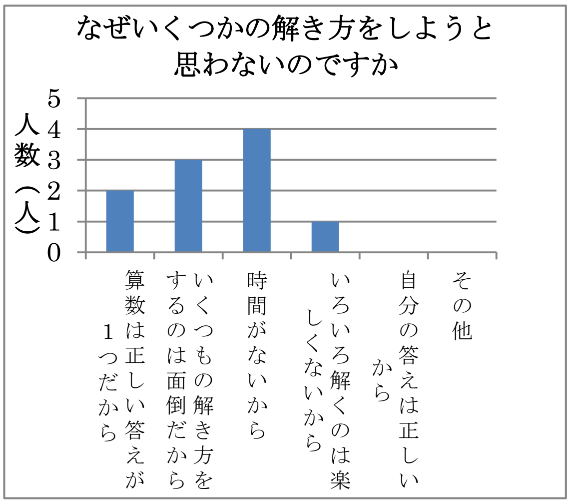


＜図 4.3.1.1.2－5　5 年 2 組の調査結果＞

いくつかの解き方をしようと思わない理由として 5 年 1 組の児童は、「いくつかの解き方をするのは面倒だから」と回答した児童が 1 番多く、次に「時間がないから」と回答した児童が多い。5 年 2 組の児童は、「時間がないから」と回答とした児童が 1 番多く、次に「いくつかの解き方をするのは面倒だから」と回答した児童が多いことがわかる。



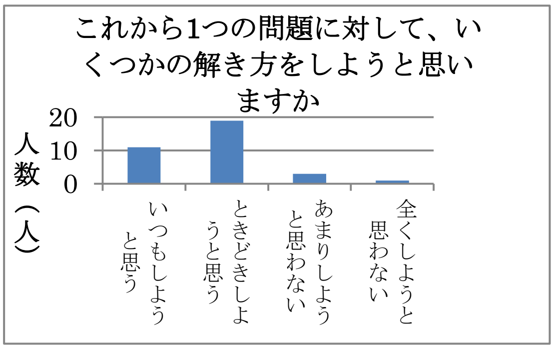
＜図 4.3.1.1.1－6　5 年 1 組の調査結果＞



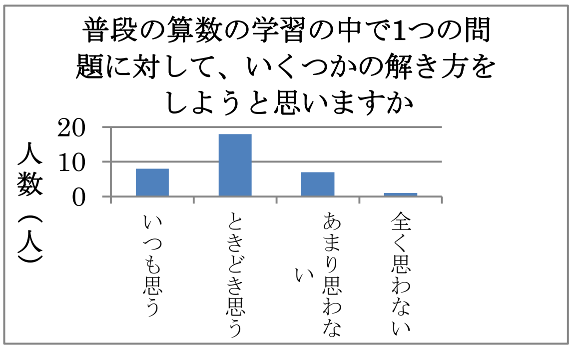
＜図 4.3.1.1.2－6　5 年 2 組の調査結果＞

1 つの問題に対して、いくつかの解き方をすることのよさについての質問で、5 年 1 組は、「いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる」と回答した児童が 1 番多く、5 年 1 組の 7 割以上の児童が回答している。それに対して、5 年 2 組の児童は、「いくつかの解き方をして答えが同じならば、答えに自信がもてる」と回答した児童が 1 番多く、5 年 2 組の 6 割以上の児童が回答している。5 年 1 組、5 年 2 組共に 2 番目に多かったのが、「いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる」と回答した児童であることがわかる。また、回答した児童が少なかった項目は、5 年 1 組の場合「いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる」、「いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる」と回答した児童であり、5 年 2 組の場合、「いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる」と回答した児童であった。

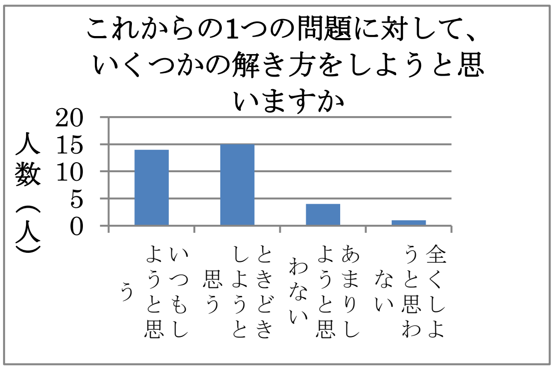
これからいくつかの解き方をしようと思いますかという質問に対して、5 年 1 組は「いつもしようと思う」と 11 人の児童が回答し、5 年 2 組は 14 人の児童が回答している。これからいくつかの解決を「いつもしようと思う」と回答した児童数が、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「いつも思う」と回答した児童数を上回っていることがわかる。5 年 1 組の場合 3 人、5 年 2 組の場合 1 人上回っていることがわかる。また、5 年 1 組、5 年 2 組共に、これからいくつかの解き方を「あまりしようと思わない」と回答した児童数が、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「あまりしようと思わない」と回答した児童数を下回っていることがわかる。5 年 1 組の場合 4 人、5 年 2 組の場合 3 人下回っている。よって 5 年 1 組、5 年 2 組共に、いくつかの解き方をしようと思わない理由やいくつかの解き方をすることのよさについての質問に答えることで、数人ではあるが、いくつかの解き方をいつもしようと思う児童が増え、あまりしようと思わない児童は減ったととらえることができる。



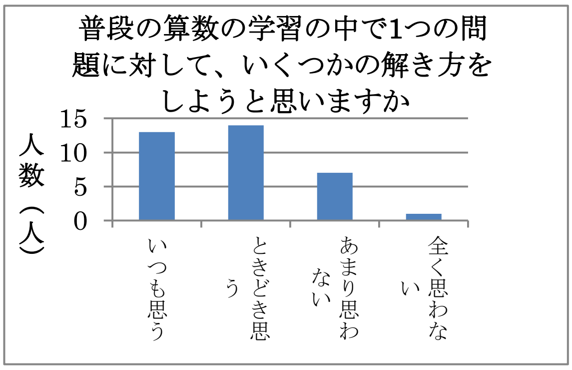
＜図 4.3.1.1.1－8　5 年 1 組の調査結果＞



＜図 4.3.1.1.1－3　5 年 1 組の調査結果＞

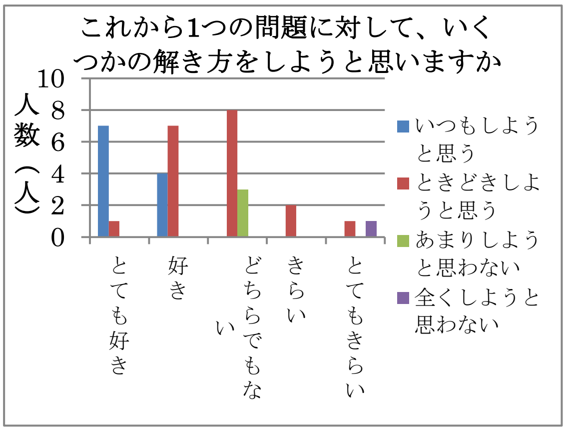


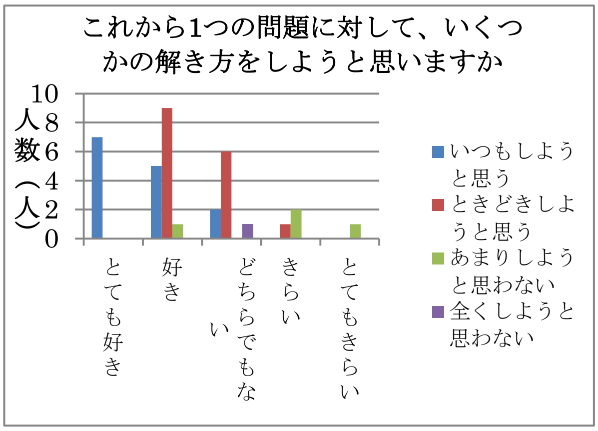
＜図 4.3.1.1.2－8　5 年 2 組の調査結果＞



＜図 4.3.1.1.2－3　5 年 2 組の調査結果＞

算数が好き・きらいと他の質問との関係を分析する。算数が好きですかという質問に対して「とても好き」、「好き」と回答した 5 年 1 組、5 年 2 組の児童の多くは、普段の算数の学習の中で、いくつかの解き方をいつもしようと思うと回答している。また、これからいくつかの解き方をいつもしようと思うと回答しているととらえることができる。





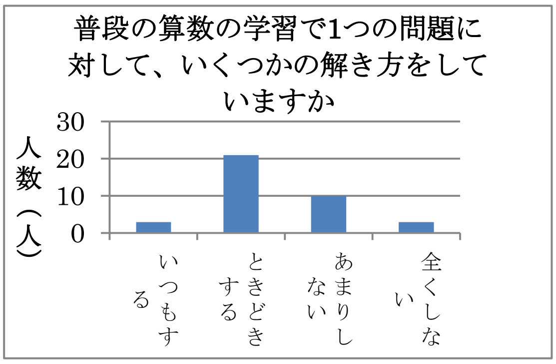
＜図 4.3.1.1.1－12　5 年 1 組の調査結果＞　　＜図 4.3.1.1.2－12　5 年 2 組の調査結果＞

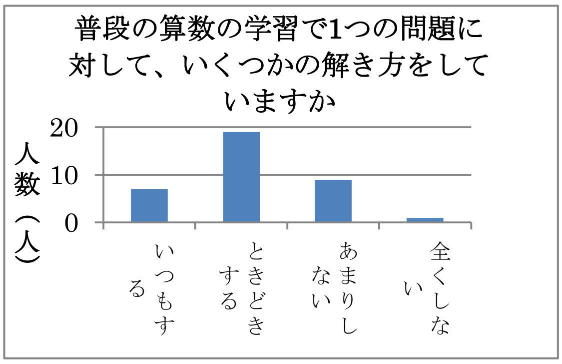
4.4.2 小学 6 年生の分析

6 年 1 組と 6 年 2 組の小学 6 年生のクラスで分析、考察する。

算数の学習の中でどういうところが好きですかという質問に対して、6 年 1 組は、「問題が与えられ、問題を理解すること」と回答した児童が多く、それに対して、6 年 2 組は、「問題が与えられ、問題を理解すること」と回答した児童が 1 番多いことがわかる。

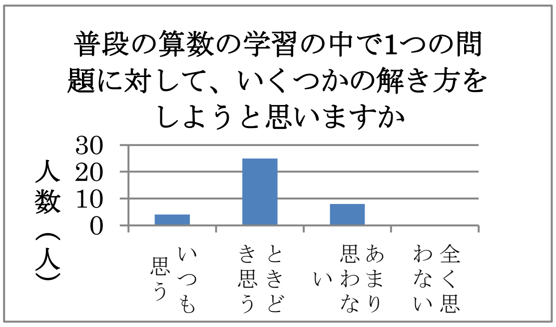
普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしていますかという質問に対して、6 年 1 組の児童は、「いつもする」とクラスの約 1 割の 3 人が回答し、「ときどきする」とクラスの 5 割以上の 21 人が回答している。それに対して、6 年 2 組の児童は、「いつもする」とクラスの約 2 割の 7 人が回答し、「ときどきする」とクラスの 5 割以上の 19 人が回答している。6 年 1 組、6 年 2 組共に、5 割以上の児童が、いくつかの解き方をときどきすると回答している。しかし、いつもすると回答した児童は、6 年 2 組はクラスの約 2 割の 7 人の児童が回答しているのに対して、6 年 1 組はクラスの約 1 割の 3 人の児童が回答している。6 年 2 組はクラスの約 2 割の児童、6 年 1 組はクラスの約 1 割の児童が、いつもいくつかの解き方をしていると回答しているが、いくつかの解き方をいつもすると回答した児童は少ないことがわかる。

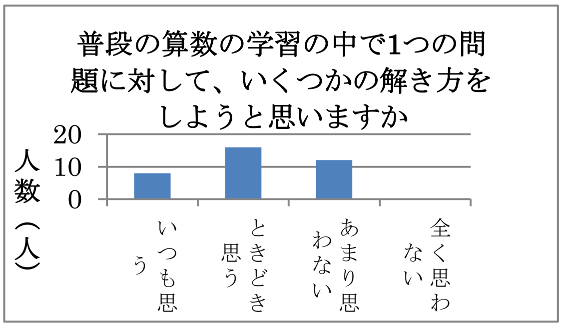




＜図 4.3.1.2.1－3　6 年 1 組の調査結果＞　　＜図 4.3.1.2.2－3　6 年 2 組の調査結果＞

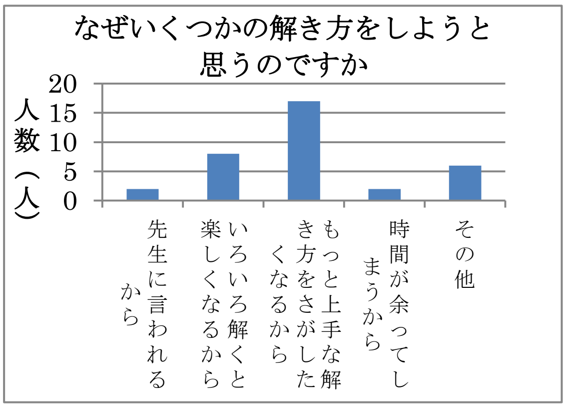
普段の算数の学習の中で、いくつかの解き方をしようと思いますかという質問に対して、「いつもしようと思う」と6年1組の場合4人、6年2組の場合8人の児童が回答している。6年1組、6年2組共に、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「いつもしようと思う」と回答した児童数と、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「いつもしている」と回答した児童数は、ほとんど変化がないことがわかる。いつもいくつかの解き方をしようと思っている児童は、いつもいくつかの解き方をしているととらえることができる。また、6年1組、6年2組は共に、いくつかの解き方を全くしようと思わないと回答した児童は1人もいないが､いくつかの解き方をあまりしようと思わないと回答した児童は、6年1組はクラスの2割の8人、6年2組はクラスの3割の12人であることがわかる。

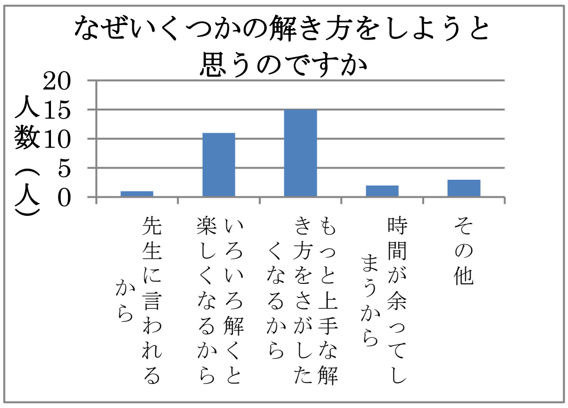




＜図 4.3.1.2.1－4　6年1組の調査結果＞　＜図 4.3.1.2.2－4　6年2組の調査結果＞

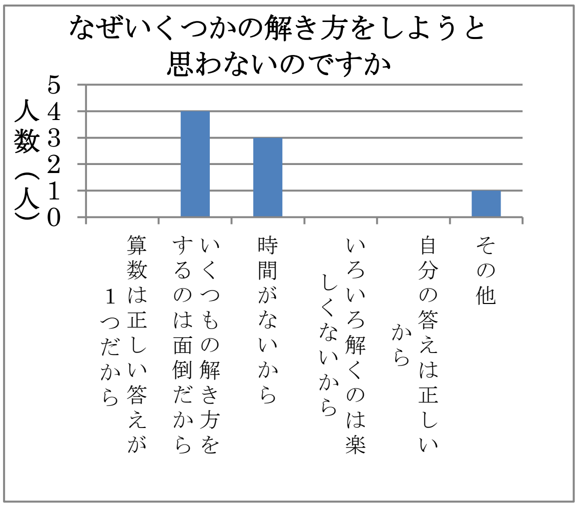
いくつかの解き方をしようと思う理由として6年1組、6年2組の児童は共に、「もっと上手な解き方をさがしたくなるから」と回答した児童が 1 番多く、次に「いろいろ解くと楽しくなるから」と回答した児童が多いことがわかる。

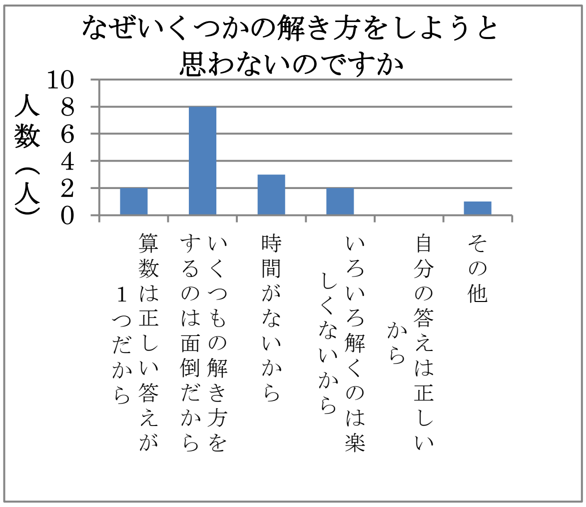




＜図 4.3.1.2.1－5　6年1組の調査結果＞　＜図 4.3.1.2.2－5　6年2組の調査結果＞

いくつかの解き方をしようと思わない理由として、6年1組、6年2組共に「いくつもの解き方をするのは面倒だから」と回答した児童が1番多い。6年1組、6年2組共に「時間がないから」と回答した児童が2番目に多いことがわかる。

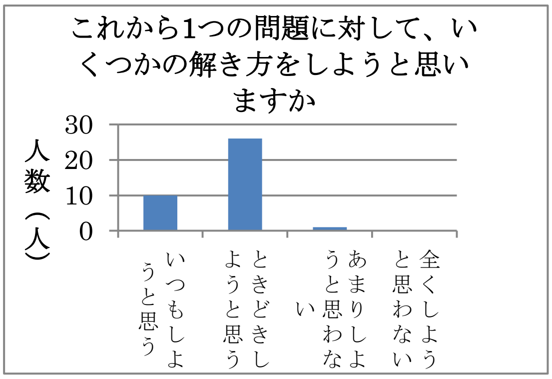


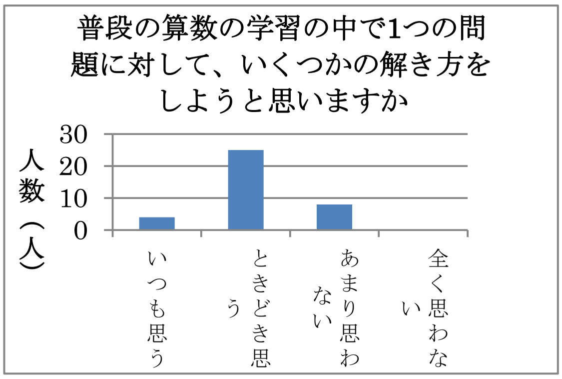


＜図 4.3.1.2.1－6　6 年 1 組の調査結果＞　＜図 4.3.1.2.2－6　6 年 2 組の調査結果＞

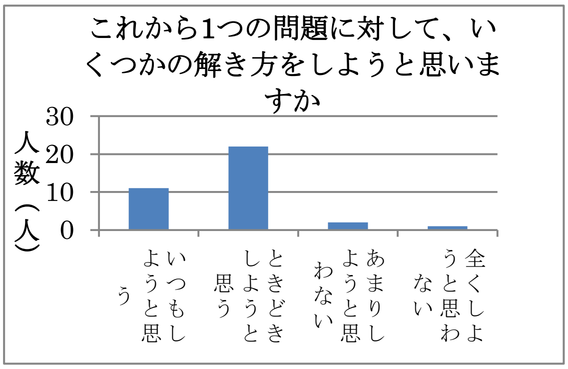
1 つの問題に対して、いくつかの解き方をすることのよさについての質問で、6 年 1 組、6 年 2 組の児童は共に「いくつかの解き方をして答えが同じならば、答えに自信がもてる」と回答した児童が 1 番多い。6 年 1 組はクラスの 8 割以上の児童、6 年 2 組はクラスの 7 割以上の児童が回答している。また 2 番目に多いのは 6 年 1 組の場合、「いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる」と回答した児童で、6 年 2 組の場合、「いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる」と回答した児童であることがわかる。また、6 年 1 組、6 年 2 組共に「いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる」と回答した児童が少ないことがわかる。

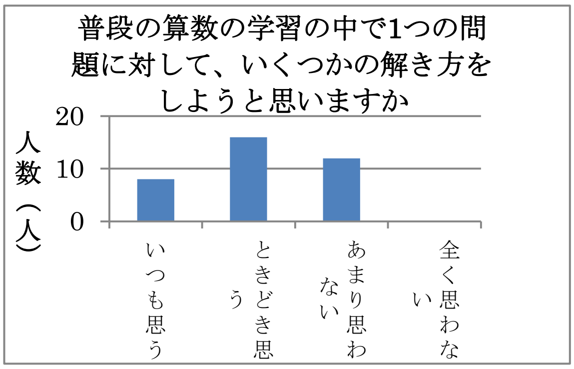
これからいくつかの解き方をしようと思いますかという質問に対して、「いつもしようと思う」と 6 年 1 組は 10 人の児童、6 年 2 組は 11 人の児童が回答している。、6 年 1 組、6 年 2 組共に、これからいくつかの解き方を「いつもしようと思う」と回答した児童数が、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「いつも思う」と回答した児童数を上回っていることがわかる。6 年 1 組の場合 6 人上回り、6 年 2 組の場合 3 人上回っていることがわかる。また、6 年 1 組、6 年 2 組共に、これからいくつかの解き方を「あまりしようと思わない」と回答した児童数が、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「あまりしようと思わない」と回答した児童数を下回っていることがわかる。6 年 1 組の場合 7 人、6 年 2 組の場合 10 人下回っていることがわかる。6 年 1 組、6 年 2 組共に、いくつかの解き方をしようと思わない理由やいくつかの解き方をすることのよさについての質問に答えることで、数人ではあるが、いくつかの解き方をいつもしようと思う児童が増え、あまりしようと思わない児童は減ったととらえている。





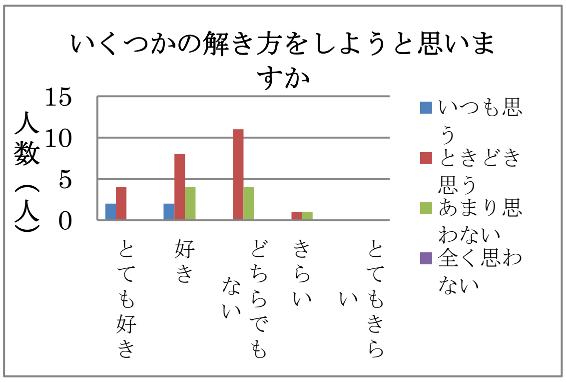
＜図 4.3.1.2.1－8　6 年 1 組の調査結果＞　＜図 4.3.1.2.1－4　6 年 1 組の調査結果＞

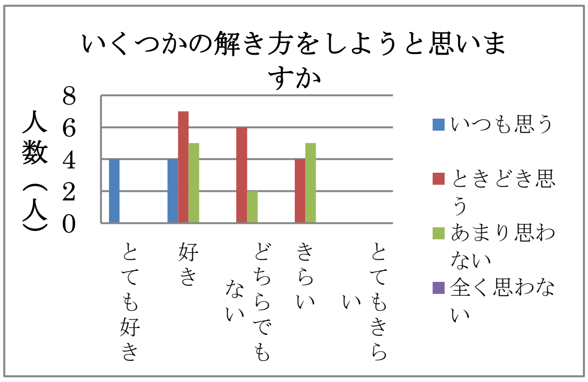




＜図 4.3.1.2.2－8　6 年 2 組の調査結果＞　＜図 4.3.1.2.2－4　6 年 2 組の調査結果＞

算数が好き・きらいと他の質問との関係を分析する。6 年 1 組、6 年 2 組共に、算数が「とても好き」、「好き」と回答した児童の多くは、1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしようと思うかという質問に対して、「いつもしようと思う」と回答しているととらえることができる。





＜図 4.3.1.2.1－10　6 年 1 組の調査結果＞　＜図 4.3.1.2.2－10　6 年 2 組の調査結果＞

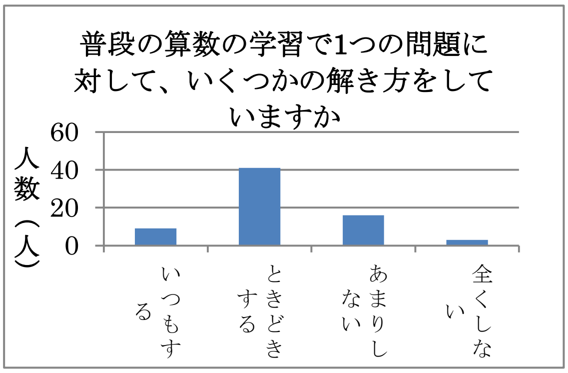
4.4.3　小学 5 年生と 6 年生の分析と考察

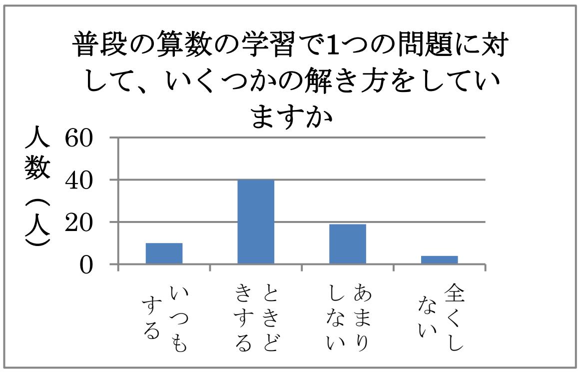
小学 5 年生と 6 年生の学年で調査結果を分析、考察する。

算数の学習の中でどういうところが好きですかという質問に対して、小学 5 年生の児童は、「今日学習したことを使って新しい問題を解くこと」と回答した児童が 1 番多い、それ

に対して、小学6年生の児童は、「問題が与えられ、問題を理解すること」と回答した児童が1番多いことがわかる。

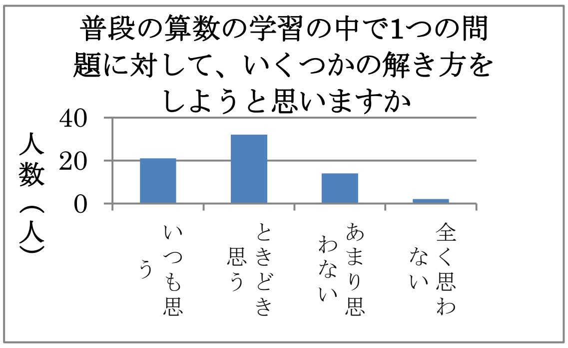
普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしていますかという質問に、5年生の児童は、「いつもする」と5年生の1割の9人の児童が回答し、「ときどきする」と5年生の6割の41人の児童が回答していることがわかる。それに対して、6年生は、「いつもする」と6年生の1割以上の10人の児童が回答し、「ときどきする」と6年生の5割以上の 40 人の児童が回答している。5年生、6年生共に、5割以上の児童が、いくつかの解き方をときどきすると回答している。しかし、いつもすると回答した児童は、5年生は9人で、6年生は10人であり、いつもいくつかの解き方をしている児童は少ないことがわかる。

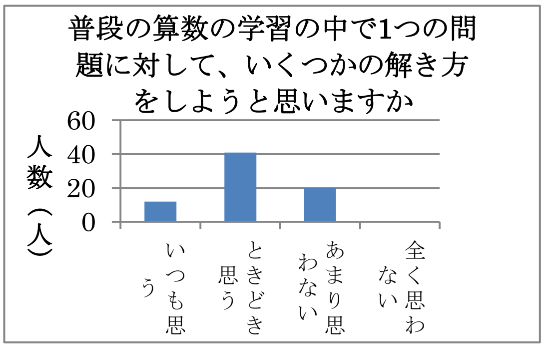




＜図 4.3.1.1－3　小学5年生の調査結果＞　＜図 4.3.1.2－3　小学6年生の調査結果＞

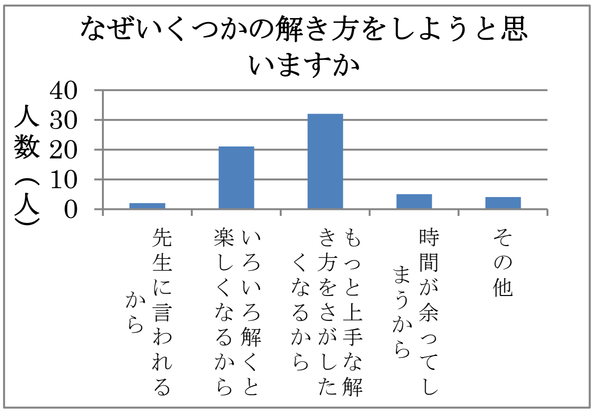
普段の算数の学習の中でいくつかの解き方をしようと思いますかという質問に対して、小学5年生は、「いつもしようと思う」と 21 人の児童が回答し、小学6年生は 12 人の児童が回答している。小学 5 年生、小学 6 年生共に、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「いつもしようと思う」と回答した児童数が、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「いつもしている」と回答した児童数を上回っていることがわかる。小学 5 年生の場合 12 人上回っていて、小学6年生の場合2人上回っていることがわかる。また、小学6年生はいくつかの解き方をしようと思いますかという質問に対して、「全く思わない」と回答した児童がいないことがわかる。

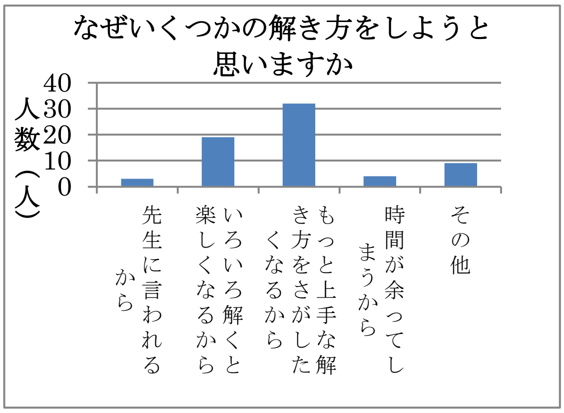




＜図 4.3.1.1－4　小学5年生の調査結果＞　＜図 4.3.1.2－4　小学6年生の調査結果＞

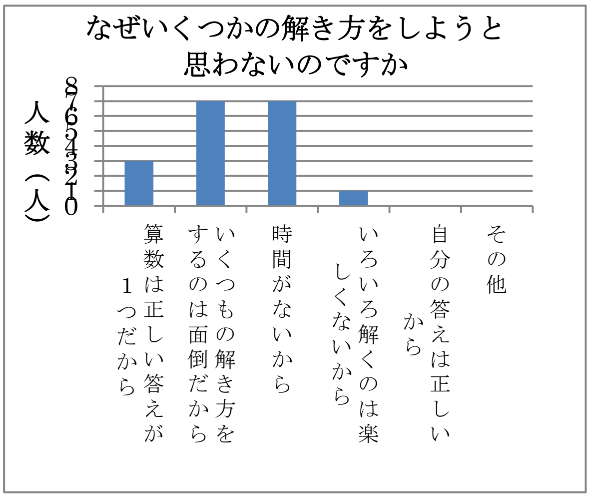
小学５年生と小学６年生は共にいくつかの解き方をしようと思う理由として、「もっと上手な解き方をさがしたくなるから」と回答した児童が １ 番の多く、次に「いろいろ解くと楽しくなるから」と回答した児童が多いことがわかる。

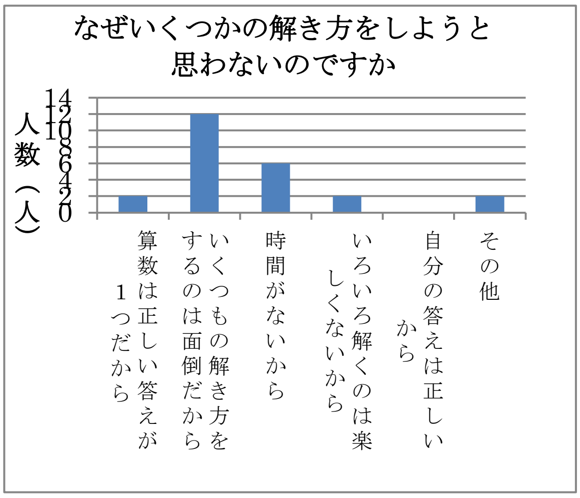




＜図 4.3.1.1－5　小学５年生の調査結果＞　　＜図 4.3.1.2－5　小学６年生の調査結果＞

いくつかの解き方をしようと思わない理由として、小学５年生の児童は、「いくつも解き方をするのは面倒だから」、「時間がないから」と回答した児童が１番多く、小学６年生は、「いくつも解き方をするのは面倒だから」と回答した児童が１番多いことがわかる。



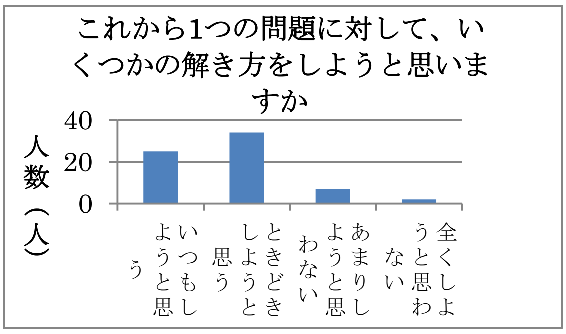


＜図 4.3.1.1－6　小学５年生の調査結果＞　　＜図 4.3.1.2－6　小学６年生の調査結果＞

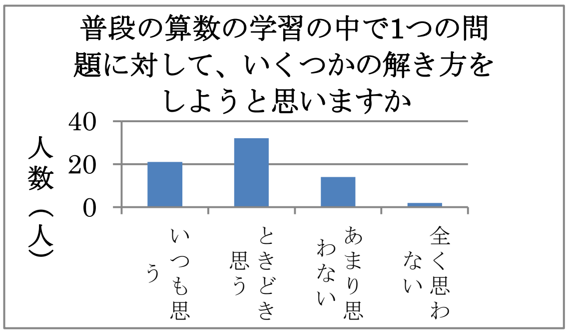
１つの問題に対して、いくつかの解き方をすることのよさについての質問で、小学５年生は、「いくつかの解き方をして答えが同じならば、答えに自信がもてる」と回答した児童が１番多く、５年生の６割以上の児童が回答している。次に「いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる」と回答した児童が多く、５年生の５割以上の児童が回答している。小学６年生は、「いくつかの解き方をして答えが同じならば、答えに自信がもてる」と回答した児童が１番多く、小学６年生の約８割の児童が回答している。次に「いくつかの解き方をすることで、いろいろ考えられるようになる」、「いくつかの解き方をすると、より良い解き方がどれであるかわかる」と回答した児童が多く、それぞれ ４ 割以上

の児童が回答している。また小学５年生は、「いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる」、「いくつかの解き方をするとどんな問題であるか、問題の仕組みがわかる」と回答した児童が少なく、小学 6 年生は「いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる」と回答した児童が少ないことがわかる。

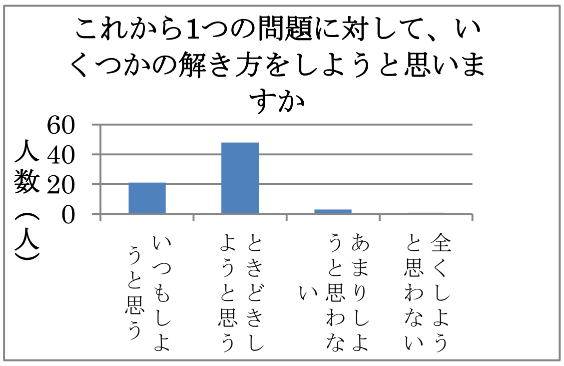
これからいくつかの解き方をしようと思いますかという質問に対して、小学５年生は、「いつもしようと思う」と 25 人の児童が回答し、小学６年生は 21 人の児童が回答している。小学 5 年生、小学 6 年生共に、これからいくつかの解き方を「いつもしようと思う」と回答した児童数が、普段の算数・数学の学習の中でいくつかの解き方を「いつも思う」と回答した児童数を上回っていることがわかる。小学５年生は 4 人上回り、小学 6 年生は 9 人上回っていることがわかる。また、小学 5 年生、小学 6 年生共に、これからいくつかの解き方をあまりしようと思わない」と回答した児童数が、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「あまりしようと思わない」と回答した児童数を下回っていることがわかる。小学５年生の場合７人、小学６年生の場合 17 人下回っていることがわかる。小学５年生、小学 6 年生共に、いくつかの解き方をしようと思わない理由やいくつかの解き方をすることのよさについての質問に答えることで、数人ではあるが、いくつかの解き方をいつもしようと思う児童が増え、あまりしようと思わない児童は減ったととらえている。



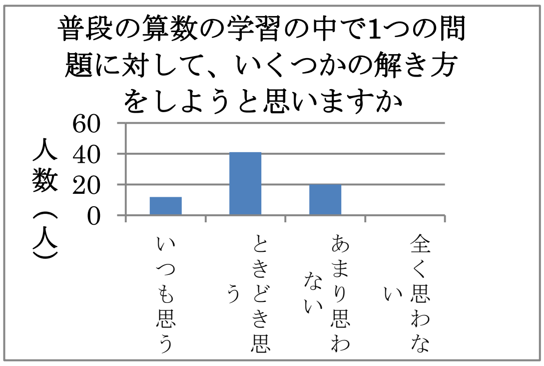
＜図 4.3.1.1－8　小学５年生の調査結果＞



＜図 4.3.1.1－4 小学５年生の調査結果＞



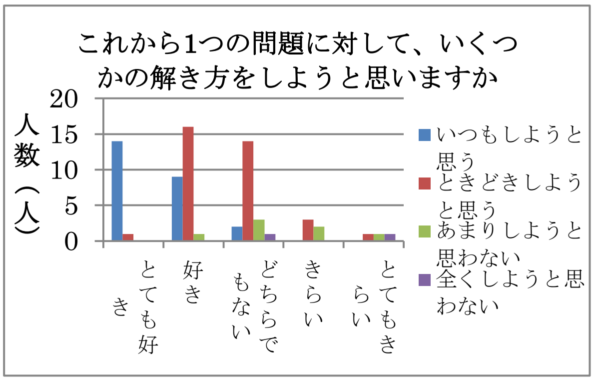
＜図 4.3.1.2－6　小学６年生の調査結果＞

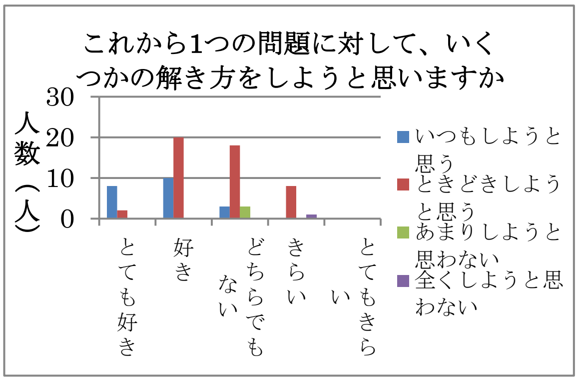


＜図 4.3.1.2－4　小学６年生の調査結果＞

算数が好き・きらいと他の質問との関係を分析する。小学 5 年生と 6 年生は共に、算数の学習は好きですかという質問に対して、「とても好き」、「好き」と回答した児童の多くは、

これから 1 つの問題に対して、いくつもの解き方をしようと思いますかという質問に「いつもしようと思う」と回答しているととらえている。また小学 5 年生の児童の中で、数学の学習は好きですかという質問に「とても好き」、「好き」と回答した児童の多くは、いくつかの解き方をしようと思いますかという質問に対して「いつもする」と回答しているととらえている。





＜図 4.3.1.1－12　小学 5 年生の調査結果＞　＜図 4.3.1.2－12　小学 6 年生の調査結果＞

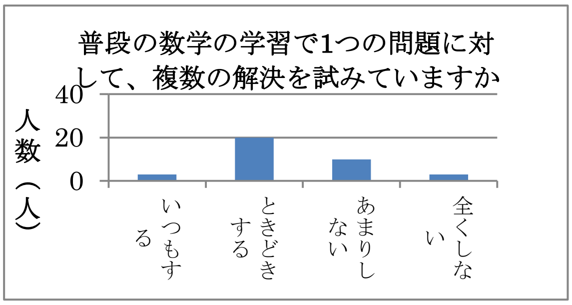
4.4.4 中学 1 年生の分析と考察

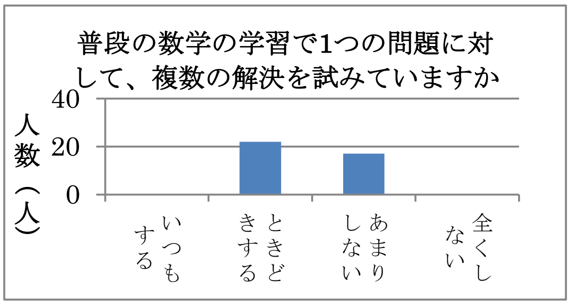
4.4.4　中学 1 年生の分析と考察

中学 1 年生のクラスで分析、考察する。

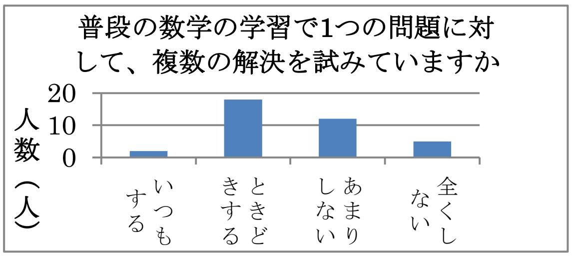
数学の学習の中でどういうところが好きですかという質問に対して、1 年 A 組の生徒は、「問題が与えられ、問題を理解すること」、「今日学習したことを使って新しい問題を解くこと」と回答した生徒が 1 番多い。1 年 B 組の生徒は、「問題が与えられ、問題を理解すること」、「みんなで話し合いをすること」と回答した生徒が 1 番多い。1 年 C 組の生徒は、「問題が与えられ、問題を理解すること」と回答した生徒が 1 番多く、1 年 D 組の生徒は、「今日学習したことを使って新しい問題を解くこと」と回答した生徒が 1 番多い。

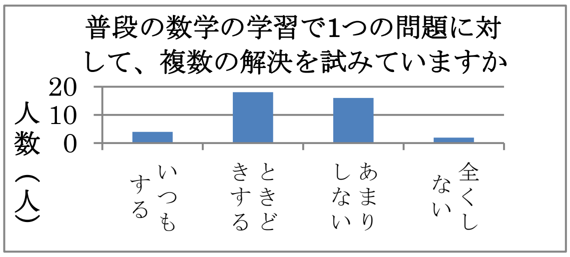
普段の数学の学習で 1 つの問題に対して、複数の解決を試みていますかという質問に 1 年 A 組は、「いつもする」と 3 人の生徒が回答し、「ときどきする」とクラスの 5 割以上の 20 人の生徒が回答している。1 年 B 組は、「いつもする」と回答した生徒はいなかったが、「ときどきする」とクラスの 5 割以上の 22 人の生徒が回答している。1 年 C 組は、「いつもする」と 2 人の生徒が回答し、「ときどきする」とクラスの 5 割の 18 人の生徒が回答している。1 年 D 組は、「いつもする」と 4 人の生徒が回答し、「ときどきする」とクラスの約 5 割の 18 人の生徒が回答している。1 年 A 組、B 組、C 組、D 組の全てのクラスで、クラスの約 5 割の生徒が、普段の数学の学習で 1 つの問題に対して、ときどき複数の解決を試みると回答している。しかし、いつもすると回答した児童は、1 年 A 組は 3 人、1 年 B 組は 0 人、1 年 C 組は 2 人、1 年 D 組は 4 人と少ないことがわかる。





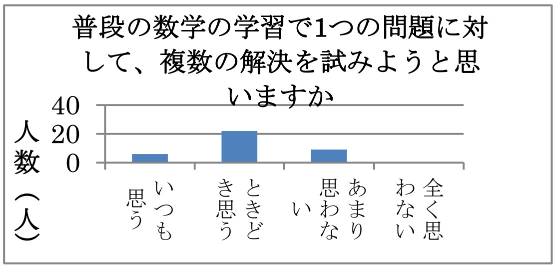
＜図 4.3.2.1－3　1 年 A 組の調査結果＞　＜図 4.3.2.2－3　1 年 B 組の調査結果＞

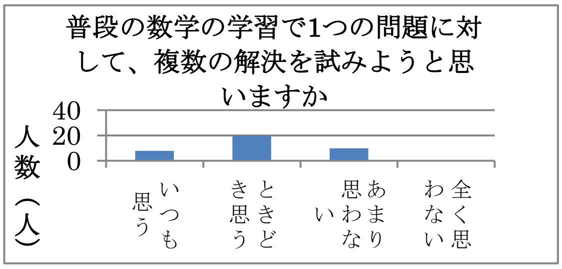




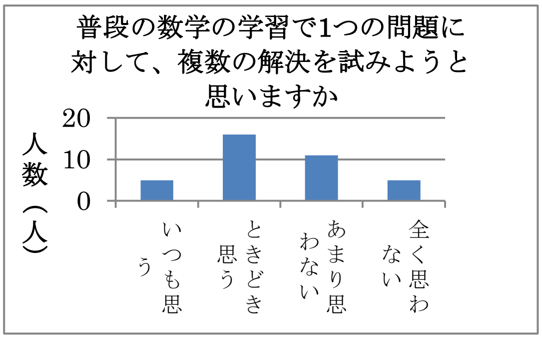
＜図 4.3.2.3－3　1 年 C 組の調査結果＞　＜図 4.3.2.4－3　1 年 D 組の調査結果＞

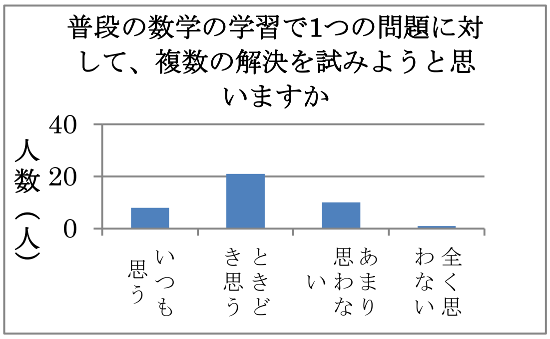
普段の数学の学習の中で複数の解決をしようと思いますかという質問に対して、「いつもしようと思う」と回答した児童が、1 年 A 組は 7 人、B 組は 8 人、C 組は 5 人、D 組は 8 人である。1 年 A 組、B 組、C 組、D 組の生徒は、普段の数学の学習の中で複数の解決を「いつもしようと思う」と回答した児童が、普段の数学の学習の中で複数の解決を「いつもしている」と回答した児童を上回っていることがわかる。1 年 A 組は 6 人、B 組は 4 人、C 組は 3 人、D 組は 5 人上回っている。このことから複数の解決をいつもしようと思っているが、いつも複数の解決をすることができない生徒がいることがわかる。また、A 組、B 組、D 組は、普段の数学の学習の中で複数の解決を「あまり思わない」、「全く思わない」と回答した児童数が、普段の数学の学習の中で複数の解決を「あまりしない」、「全くしない」と回答した児童数を下回っていることがわかる。C 組は、普段の算数の学習の中で複数の解決を「あまり思わない」、「全く思わない」と回答した児童数と普段の算数の学習の中で複数の解決を「あまりしない」、「全くしない」と回答した児童数を比較すると、ほとんど変わっていないことがわかる。つまり、A 組、B 組、D 組の生徒の中には、複数の解決を試みようと思っているが、複数の解決を試みることができない生徒がいるということがわかる。





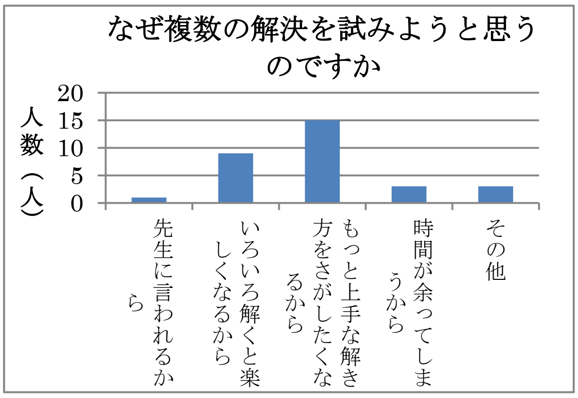
＜図 4.3.2.1－4　1 年 A 組の調査結果＞　＜図 4.3.2.2－4　1 年 B 組の調査結果＞

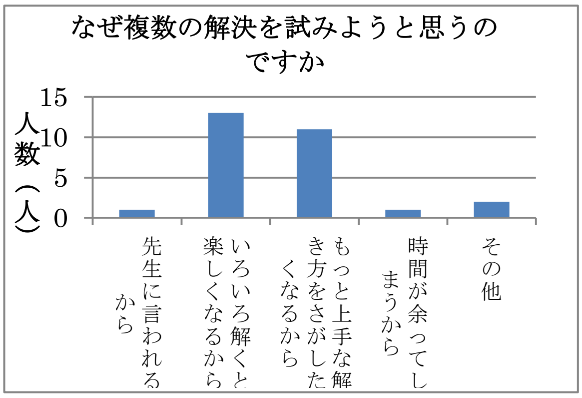




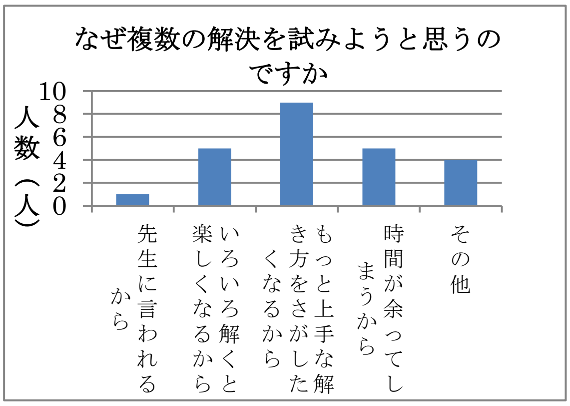
＜図 4.3.2.3－4　1 年 C 組の調査結果＞　＜図 4.3.2.4－4　1 年 D 組の調査結果＞

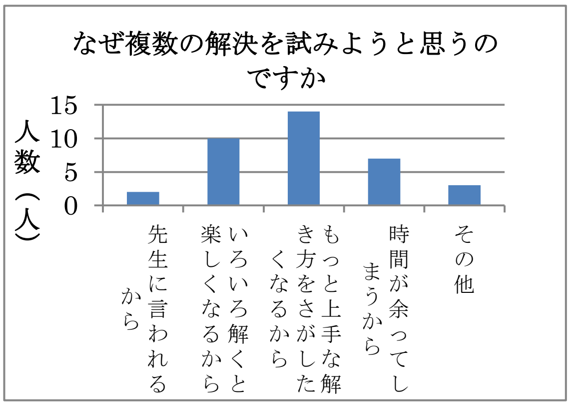
A 組、C 組、D 組は、複数の解決をしようと思う理由として、「もっと上手な解き方をさがしたくなるから」と回答した児童が 1 番多く、B 組の生徒は、「いろいろ解くと楽しくなるから」と回答した生徒が 1 番多い。A 組、D 組は、次に「いろいろ解くと楽しくなるから」と回答した児童が多く、B 組の生徒は、「もっと上手な解き方をさがしたくなるから」と回答した児童が 2 番目に多い。C 組の生徒は「いろいろ解くと楽しくなるから」、「時間が余ってしまうから」と回答した生徒が 2 番目に多いことがわかる。





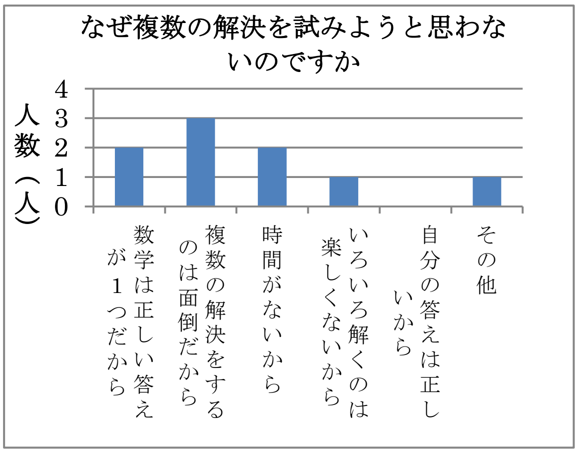
＜図 4.3.2.1－5　1 年 A 組の調査結果＞　＜図 4.3.2.2－5　1 年 B 組の調査結果＞



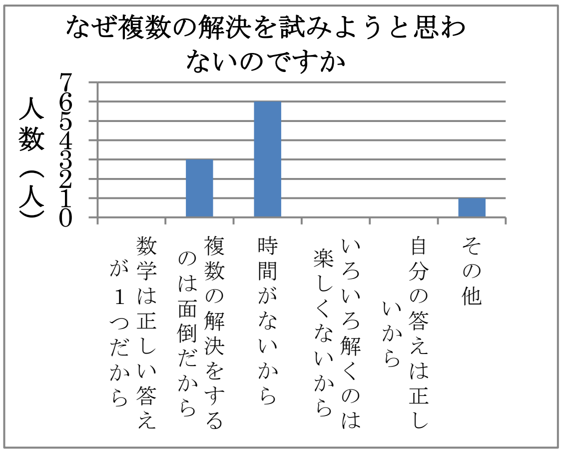


＜図 4.3.2.3－5　1 年 C 組の調査結果＞　＜図 4.3.2.4－5　1 年 D 組の調査結果＞

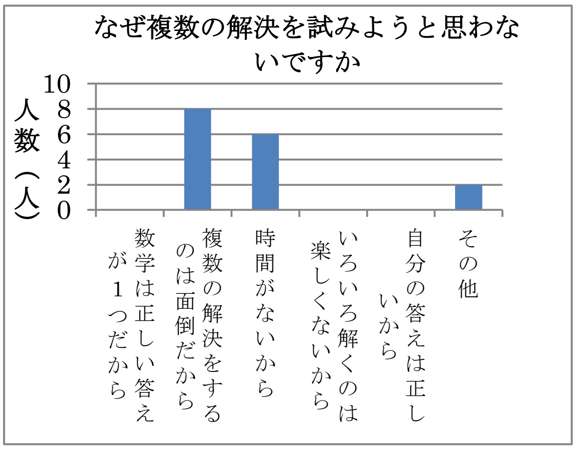
A 組、C 組は、複数の解決をしようと思わない理由として「複数の解決をするのは面倒だから」と回答した児童が 1 番多く、B 組、D 組は、「時間がないから」と回答した生徒が多いことがわかる。



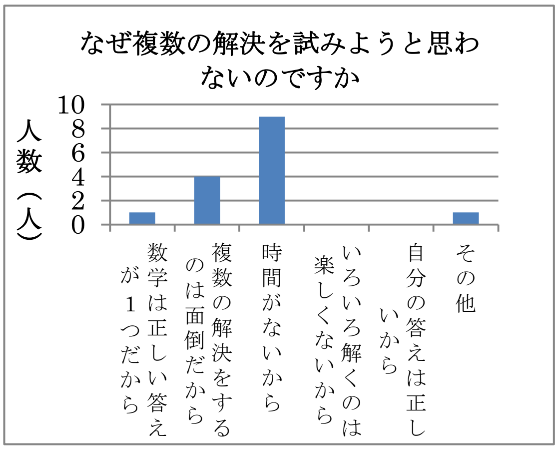
＜図 4.3.2.1－6　1 年 A 組の調査結果＞



＜図 4.3.2.2－6　1 年 B 組の調査結果＞



＜図 4.3.2.3－6　1 年 C 組の調査結果＞

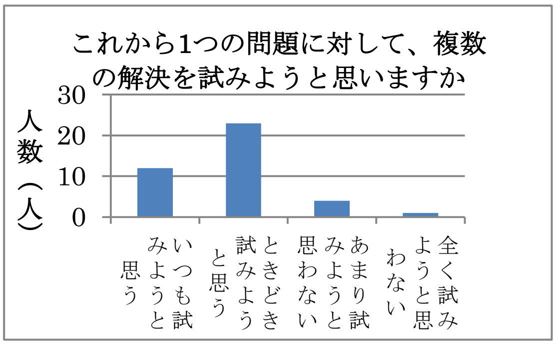


＜図 4.3.2.4－6　1 年 D 組の調査結果＞

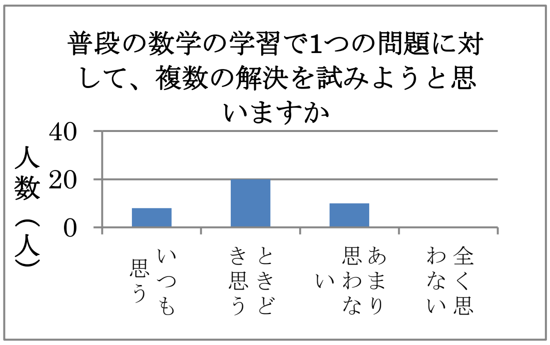
1 つの問題について、複数の解決をすることのよさについての質問で、A 組は「複数の解決をすることで、いろいろ考えられるようになる」と回答した生徒が 1 番多く、A 組の 5 割以上の生徒が回答していることがわかる。B 組、D 組の生徒は、「複数の解決をして、答えが同じならば、答えに自信がもてる」と回答した生徒数が 1 番多く、B 組はクラスの約 8 割の生徒、D 組はクラスの 7 割以上の生徒が回答している。C 組の生徒は「答えが同じならば、答えに自信がもてる」、「複数の解決をするとより良い解決がどれであるか、判断できる」と回答した生徒が 1 番多く、C 組の 6 割以上の生徒が回答している。また A 組、C 組は、「複数の解決をすると自分がどのように解いたかよくわかる」と回答した生徒が少ないことがわかる。B 組は、「複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがわかる」と回答した生徒が少なく、D 組は、「複数の解決をすると自分がどのように解いたかよくわかる」、「複数の解決をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがわかる」と回

答した生徒が少ないことがわかる。

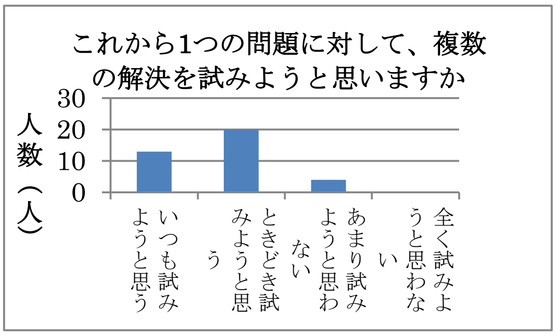
これから複数の解決をしようと思いますかという質問に対して、「いつもしようと思う」と回答した生徒数が、A 組の場合 13 人、B 組の場合 12 人、C 組の場合 8 人、D 組の場合 13 人であることがわかる。A 組、B 組、C 組、D 組の生徒は、これから複数の解決を「いつもしようと思う」と回答した生徒数が、普段の算数・数学の学習の中で複数の解決を「いつも思う」と回答した生徒数を上回っていることがわかる。A 組の場合 7 人、B 組の場合 4 人、C 組の場合 3 人、D 組の場合 5 人上回っている。また、B 組、C 組、の生徒は、これから複数の解決を「ときどきしようと思う」と回答した生徒数が、普段の算数・数学の学習の中で複数の解決を「ときどきしようと思う」と回答した生徒数を上回っている。B 組の場合 3 人、C 組の場合 3 人上回っていることがわかる。



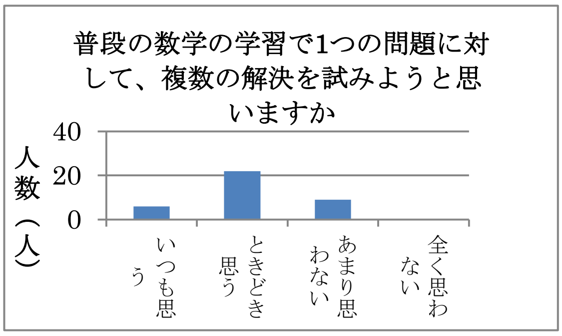
＜図 4.3.2.1－8　1 年 A 組の調査結果＞



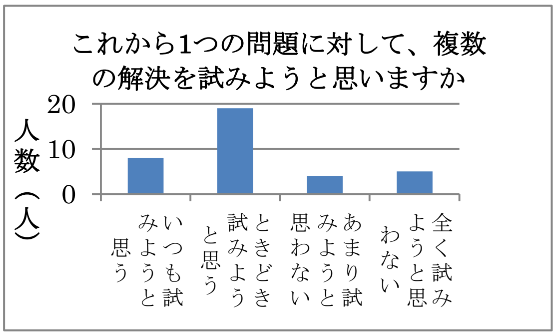
＜図 4.3.2.1－4　1 年 A 組の調査結果＞



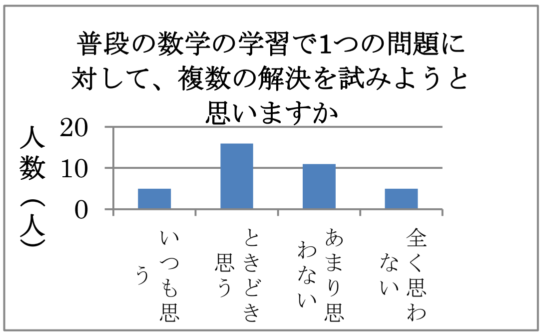
＜図 4.3.2.2－8　1 年 B 組の調査結果＞



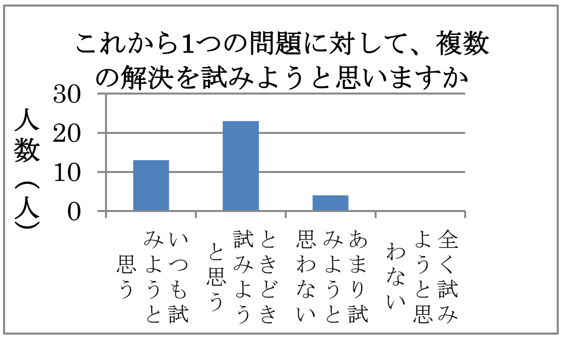
＜図 4.3.2.2－4　1 年 B 組の調査結果＞

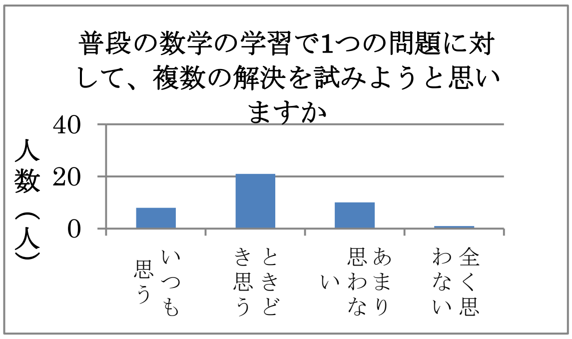


＜図 4.3.2.3－8　1 年 C 組の調査結果＞



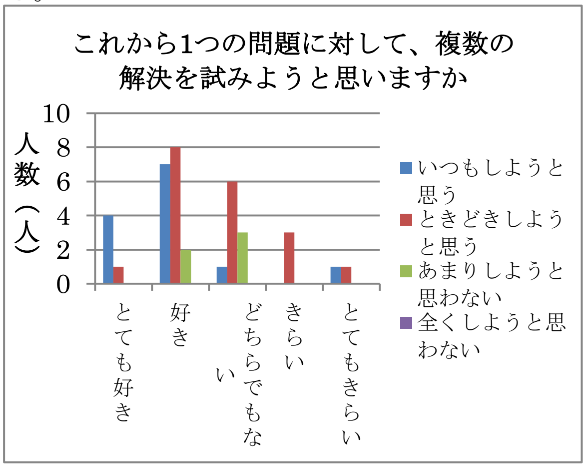
＜図 4.3.2.3－4　1 年 C 組の調査結果＞

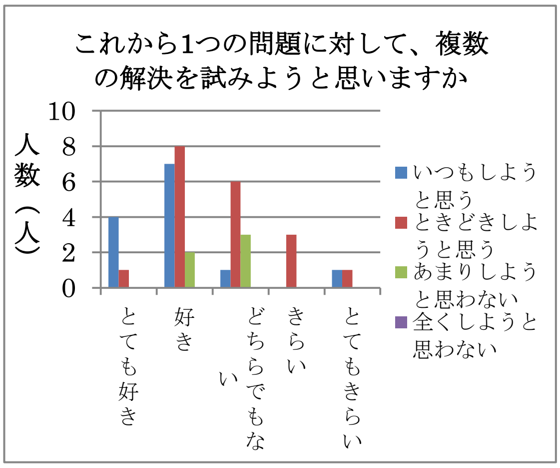




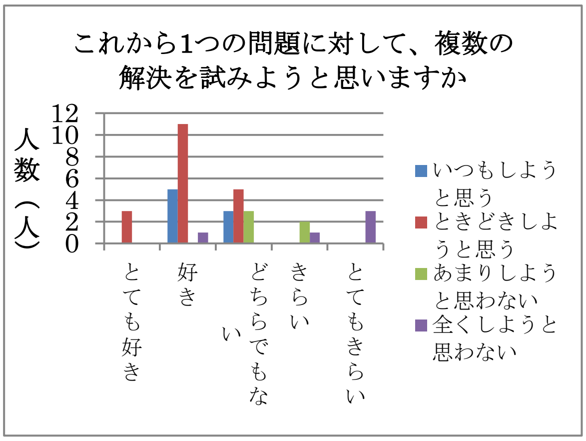
＜図 4.3.2.4－8　1 年 D 組の調査結果＞　　＜図 4.3.2.4－4　1 年 D 組の調査結果＞

数学が好き・きらいと他の質問との関係を分析する。A 組の生徒は、、数学が好きですかという質問に対して「とても好き」「好き」と回答した生徒の多くは、複数の解決をしていますかという質問に対して「いつもしている」と回答しているとらえている。A 組、D 組の生徒の中で、数学が好きですかという質問に対して「とても好き」、「好き」と回答した多くの生徒は、複数の解決をしようと思いますかという質問に対して「いつもしようと思う」と回答しているととらえている。A 組、B 組の生徒の中で、数学が好きですかという質問に対して「とても好き」、「好き」と回答した多くの生徒は、これから複数の解決をしようと思いますかという質問に対して「いつもしようと思う」と回答しているととらえている。

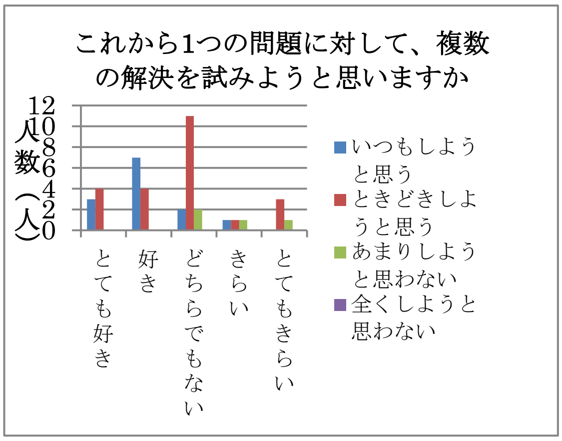




＜図 4.3.2.1－12　1 年 A 組の調査結果＞　　＜図 4.3.2.2－12　1 年 B 組の調査結果＞



＜図 4.3.2.3－12　1 年 C 組の調査結果＞



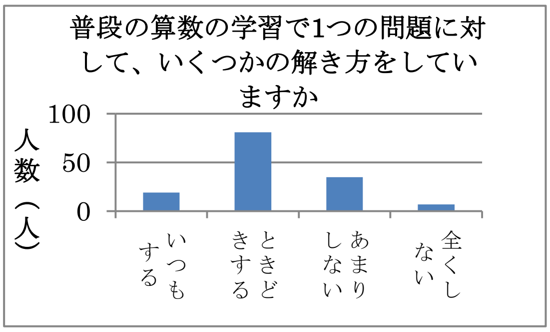
＜図 4.3.2.4－12　1 年 D 組の調査結果＞

4.4.5 小学 5、6 年生と中学 1 年生の分析と考察

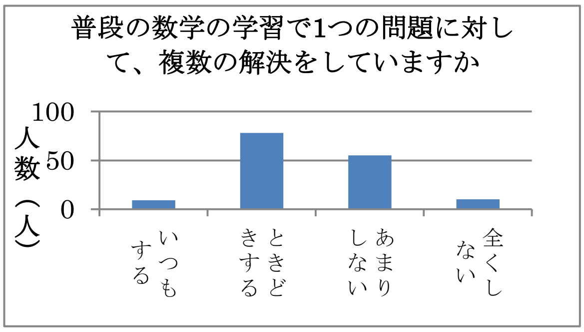
小学 5、6 年生と中学 1 年生の小学生と中学生で分析、考察する。

算数の学習の中でどういうところが好きですかという質問に対して、小学 5、6 年生と中学 1 年生は共に、「問題が与えられ、問題を理解すること」と回答した児童・生徒が 1 番多いことがわかる。

普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしていますかという質問に、小学 5、6 年生は「いつもする」と小学 5、6 年生の 1 割以上の 19 人の児童が回答している。それに対して、中学 1 年生は、「いつもする」と 9 人の生徒が回答している。また普段の算数の学習で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしていますかという質問に対して、小学 5、6 年生は、「ときどきする」と小学 5、6 年生の 5 割以上の 81 人の児童が回答している。中学 1 年生は、「ときどきする」と中学 1 年生の 5 割以上の 78 人の生徒が回答している。小学 5、6 年生と中学 1 年生共に、5 割以上の児童・生徒が、いくつかの解き方をときどきすると回答している。しかし、いつもすると回答した児童・生徒は、小学 5、6 年生の場合、小学 5、6 年生の 1 割以上の 19 人が回答し、中学 1 年生の場合、中学 1 年生の 1 割にも満たない 9 人が回答している。いつも複数の解決をしている児童・生徒は少ないことがわかる。

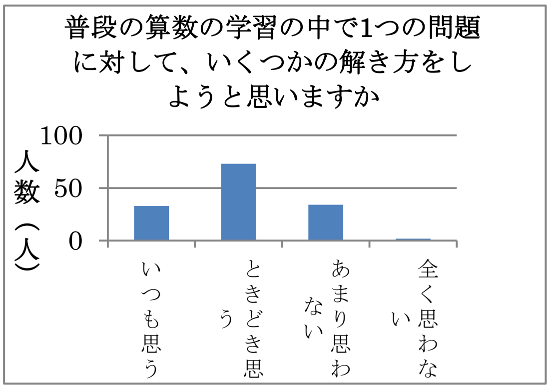


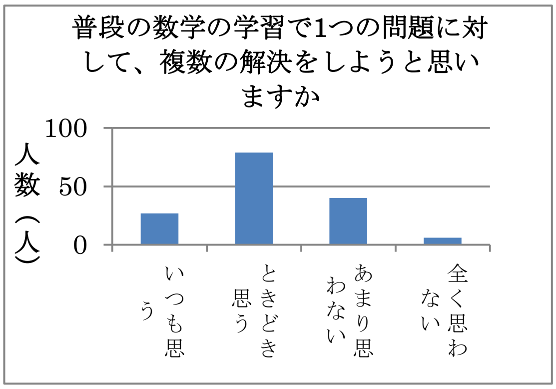
＜図 4.3.1－3　小学 5、6 年生の調査結果＞



＜図 4.3.2－3　中学 1 年生の調査結果＞

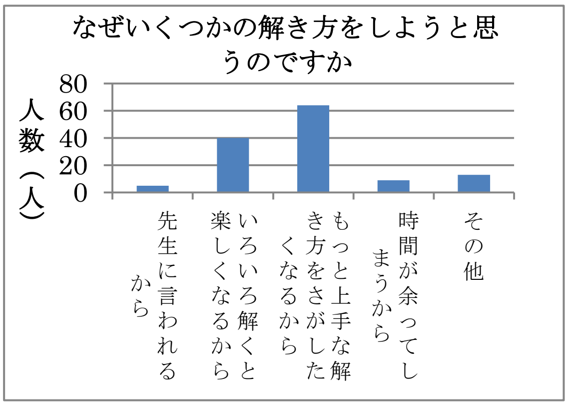
、小学5、6年生と中学1年生は共に、普段の算数の学習で1つの問題に対して、いくつかの解き方を「いつもしようと思っている」と回答した児童・生徒が、普段の算数の学習の中で 1 つの問題に対して、いくつかの解き方を「いつもしている」と回答した児童・生徒を上回っていることがわかる。小学5、6年生は約1割の 18 人上回り、中学1年生は1割の 14 人上回っていることがわかる。よって、いつも複数の解決を試みよう思うが、複数の解決を試みることができない児童・生徒もいるととらえている。

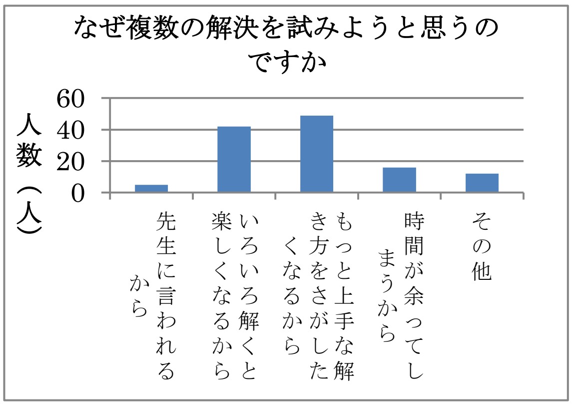




＜図 4.3.1－4　小学 5、6 年生の調査結果＞　＜図 4.3.2－4　中学 1 年生の調査結果＞

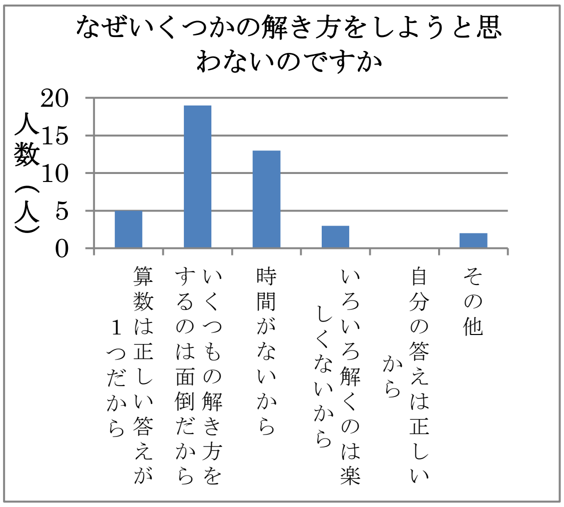
複数の解決を試みようと思う理由として、小学5、6年生と中学1年生は共に「もっと上手な解き方をさがしたくなるから」と回答した児童・生徒が1番多いことがわかる。小学5、6年生と中学 1 年生は共に、「いろいろ解くと楽しくなるから」と回答した児童・生徒が 2 番目に多いことがわかる。

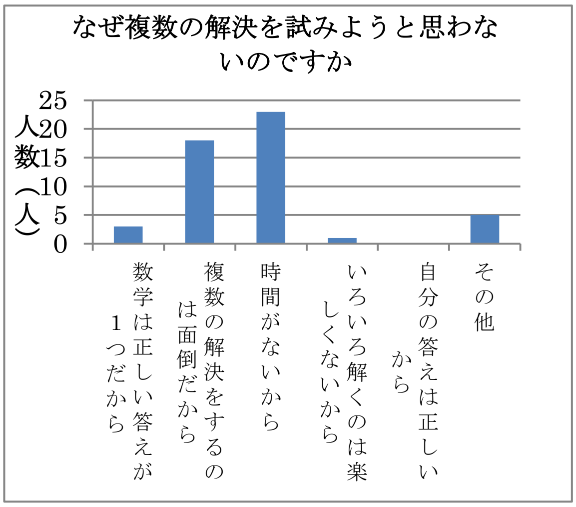




＜図 4.3.1－5　小学 5、6 年生の調査結果＞　＜図 4.3.2－5　中学 1 年生の調査結果＞

複数の解決を試みようと思わない理由として、小学5、6年生の児童は「いくつもの解き方をするのは面倒だから」と回答した児童が 1 番多いのに対して、中学 1 年生は「時間がないから」と回答した生徒が1番多いことがわかる。小学5、6年生の児童は「時間がないから」と回答した児童が 2 番目に多いのに対して、中学 1 年生は「複数の解決をするのは面倒だから」と回答した生徒が 2 番目に多いことがわかる。



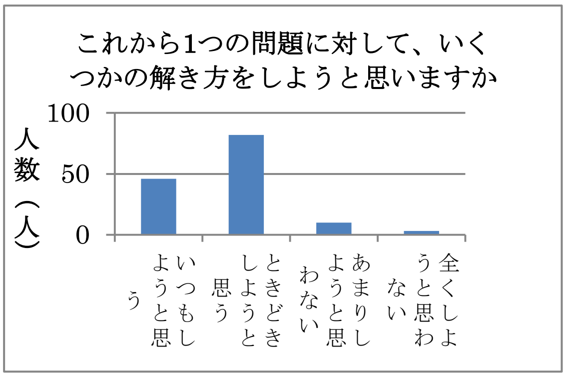


＜図 4.3.1－6　小学 5､6 年生の調査結果＞　　＜図 4.3.2－6　中学 1 年生の調査結果＞

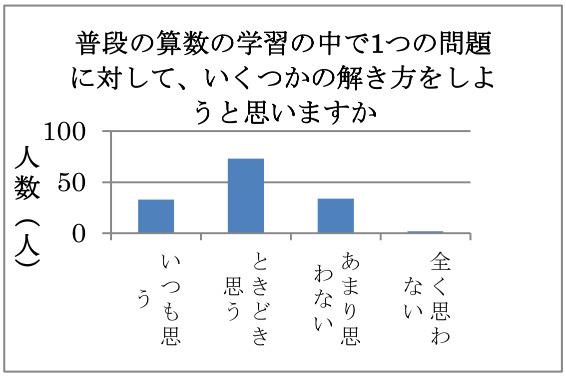
複数の解決を試みることの良さについての質問で、小学 5、6 年生と中学 1 年生は共に、「複数の解決をして、答えが一致したとき答えの妥当性が増す」と回答した児童・生徒が 1 番多いことがわかる。小学 5、6 年生は、小学 5、6 年生の 7 割の 100 人の児童が回答していて、中学 1 年生は 6 割以上の 104 人の生徒が回答している。小学 5、6 年生と中学 1 年生は共に、「複数の解決をすることでいろいろ考えられるようになる」を回答した児童・生徒が 2 番目に多く、3 番目に「複数の解決をすることで、より良い解決がどれであるか判断できる」と回答した児童・生徒が多いことがわかる。また小学 5、6 年生、中学 1 年生共に、「いくつかの解き方をすると、自分がどのように解いたかよくわかる」、「いくつかの解き方をすると、どんな問題であるか、問題の仕組みがよくわかる」と回答した児童数が少ないことがわかる。

これから 1 つの問題に対して、いくつかの解き方をしようと思いますかという質問に、小学 5、6 年生は「いつもしようと思う」と小学 5、6 年生の 3 割以上の 46 人が回答している。それに対して、これから 1 つの問題に対して、複数の解決を試みようと思いますかという質問に中学 1 年生は「いつも試みようと思う」と中学 1 年生の 3 割の 46 人の生徒が回答している。小学 5、6 年生、中学 1 年生は共に、これから複数の解決を「いつもしようと思う」と回答した児童数・生徒数が、普段の算数・数学の学習の中で複数の解決を「いつも思う」と回答した児童数・生徒数を上回っていることがわかる。小学 5、6 年生は、小学 5、6 年生の約 1 割の 13 人上回り、中学 1 年生は、中学 1 年生の約 1 割の 19 人上回っている。小学 5、6 年生、中学 1 年生共に、これからいくつかの解き方を「あまりしようと思わない」と回答した児童数が、普段の算数の学習の中でいくつかの解き方を「あまりしようと思わない」と回答した児童数下回っていることがわかる。小学 5、6 年生の場合 24 人、中学 1 年生の場合 24 人下回っていることがわかる。小学 5、6 年生と中学 1 年生共に、複数の解決をしようと思わない理由や複数の解決をすることのよさについての質問に答えることで、数人ではあるが、いくつかの解き方をいつもしようと思う児童・生徒が増え、あ

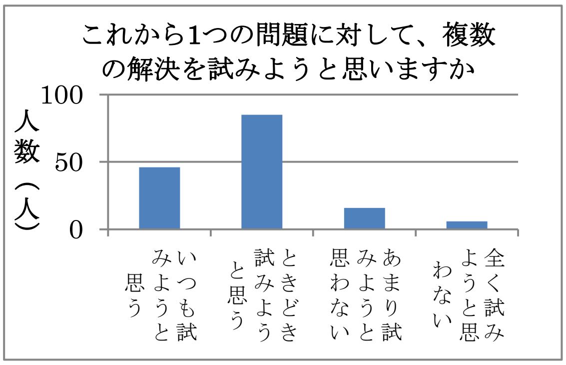
まりしようと思わない児童・生徒は減ったととらえている。



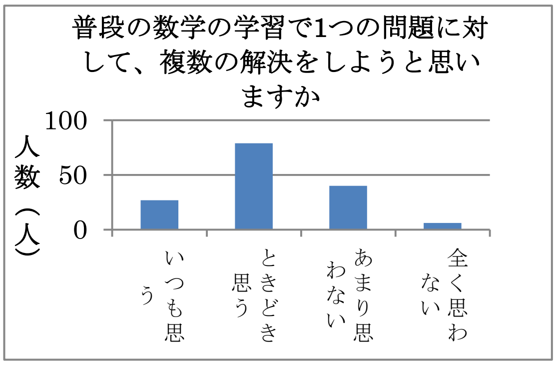
＜図 4.3.1－8　小学 5、6 年生の調査結果＞



＜図 4.3.1－4　小学 5、6 年生の調査結果＞



＜図 4.3.2－8　中学 1 年生の調査結果＞



＜図 4.3.2－4　中学 1 年生の調査結果＞

第 5 章

本研究のまとめと今後の課題

本章では、本研究のまとめと今後の課題を述べる。

5.1 では、研究によって得られた成果を述べ、5.2 では、本研究の今後の課題を明らかにする。

第 5 章　本研究のまとめと今後の課題

5.1 本研究のまとめ

多様な解決を試みる価値や意義を「3.1.2　多様な解決の意義や価値とは」の章で述べた。これらの価値や意義からも多様な解決を試みることが、算数・数学の学習の中で重要な役割を果たしていることがわかる。

また山下昭氏は、「児童自らが問題解決に当たって解法などを多様に考え出すことができるようになるためには、その基礎となる柔軟な考え方や自由なものの見方・考え方が大切な働きをする。つまり、問題解決の場で多様な考え方を働かせていろいろなとき方を見いだすためには、それまでの算数学習を通して獲得された柔軟なものの見方が基礎にあってはじめて可能になると考える。しかし、物事を多様にとらえるような柔軟な考えや柔軟なものの見方は、日常の算数学習の中で自然に育成され、創造的なものの見方や考え方の素地となるように十分に育てることができるようなものではない。やはり意図的に計画的にそのような見方・考え方を必要とする学習場面を設定し学習させることが必要である。(略)児童自らが多様な考え方をするためには、なぜ、何のためにこのような考え方をするのか、その意義や価値がわかるようにしていくことが大切である。問題の解決においても、なぜ、解法をいく通りも考えるのか、その必要性やよさは何なのかを子どもなりに理解できるようにすることが、児童が学習活動に主体的に取り組むための鍵となる」[15]と述べているように、教師が単に多様の解決をするように促すだけでなく、子どもたちが多様な解決を試みることの価値や意義を実感していることが重要であると考えている。

「3.2 多様な解決の場の検討」の「3.2.2　発見の過程とは」の章で、解決に辿り着くまでの発見や気づきに至る過程を、「図の中に三角形が何個あるか」という事例を扱って検討した。その際、解決に辿り着くまでに、どうしたら発見や気づきができるのか考えると、始めに三角形を地道にあらいだすことを通して、発見や気づきができるのではないかと考えている。つまり、手際が悪くても、地道に問題を解くことで発見や気づきができるのではないかと捉えている。

多様な解決に関する調査を行なった。小学 5、6 年生、中学 1 年生共に、クラスの 5 割以上の児童・生徒が、多様な解決をいつもする、ときどきしていることを知ることができた。

また多様な解決をしようと思わない理由や多様な解決の価値やよさについての質問に答えることで多様な解決をいつもしようと思う児童・生徒が増え、あまりしようと思わない児童・生徒は減った。この結果をうけて、多様な解決を引き出すためには、多様な解決の価値や意義を知ることが重要であると考える。

5.2 今後の課題

今後の課題としては、第一に、多様な解決を試みる価値や意義の中の「多様な解決を試みることで、問題の構造（しくみ）が子ども自身にとって明確になる」ということについて事例をもとに検討していくことである。アンケートの調査を実施して、多様な解決を試みる価値や意義を子どもたちに選択してもらったが、「いくつかの解き方をするとどんな問

題であるか、問題の仕組みがよくわかる」と回答した子どもは、他の価値や意義に比べると少ないことがわかった。多様な解決を試みることで、問題の構造（しくみ）が子ども自身にとって明確になることを多様な解決を試みることの価値や意義の 1 つとしてとらえられるように検討していきたい。

第二に、アンケート調査は実施したが、実際の授業を観察して、子どもたちが多様な解決を試みているのか調査することである。多様な解決が授業の中で生かされているのかということについても調査したい。

第三に、多様な解決を引き出す方法としても特殊化、一般化について検討していくことである。特殊化や一般化することは有効なのか、また子どもたち自身で特殊化や一般化することが可能なのか検討していきたい。

＜引用・参考文献＞
・[1] 日本数学教育学会編　日本の算数・数学教育　1997 年　学校数学の授業構成を問い直す初等数学の授業構成とその改革　正木孝昌著　p 159
・[2][4][5] 角川書店　時枝誠記　吉田精一　『角川国語辞典』
・[3] 株式会社三省堂　松村明　『大辞林』
・[6] 株式会社小学館　小学館「大辞泉」編集部　『大辞泉』
・[7] ミネルヴァ書店　山崎英則　片上宗一　『教育用語辞典』
・[8][12] 矢部敏昭著　明治図書　1992 年　新しい学力観と問題解決
・[9] G.Polya 著　柿内賢信訳　1954 年　丸善株式会社　いかにして問題をとくか
・[10][11] 片桐重男著　明治図書出版株式会社　1988 年　数学的な考え方・態度とその指導　問題解決過程と発問分析
・アルフレッド･Ｓ.ポザマンティエ／イングマール･レーマン著　坂井公訳　岩波書店　偏愛的数学　魅惑の図形　p91-93
・[13] 山下昭著　新しい算数研究　2011　№485　6 月号　論説 1　「多様な考えを結びつける」授業について　p4-7

謝辞

本研究を進めるに当たり、非常に多くの方々からご指導頂きましたことを深く感謝しております。

矢部敏昭先生には、本当にお世話になり、言葉では言い尽くせない程感謝しております。矢部敏昭先生から多くのことを学ばせてもらいました。何も知らない私にとても親切に対応して頂き、時には厳しく指導して頂きました。アンケート調査を実施する際、小学校・中学校に依頼をお願いして頂き、アンケート調査を実施することができました。

溝口達也先生にもまた、大変お世話になり、言葉では言い尽くせない程感謝しております。中間発表の時には、溝口達也先生にご指導頂き、これからの研究にさらに真剣に取り組まないといけないと実感しました。

藤村薫先生にも言葉では言い尽くせない程感謝しております。工学部所属であるのに、地域学部で研究をすることができたのも、藤村薫先生が矢部敏昭先生にお願いしてくださったおかげです。また大信田先生、加藤先生にも深く感謝しております。

そして同期である研究室のメンバーにも恵まれました。佐々木翔平さん、藤田綾さん、山根敬大さん、渡会亮介さんには、多くの場面で助けて頂きました。私の研究が滞っているときには、共に考えてくれ、研究を進めることができました。

日野治樹さんにも大変お世話になり、言葉では言い尽くせない程感謝しております。日野治樹さんが、工学部から地域学部の研究室で研究をする道を切開いて下さいました。また日南町のウィンタースクールでは、私たち学部生を引っ張って頂いたことなど感謝しています。

アンケート調査の依頼を受けてくださった小学校、中学校の先生方にも大変感謝しております。

最後に、大学に通うことができたのも両親のおかげです、両親に対しても言葉では言い尽くせない程感謝しております。

鳥取大学数学教育研究　　**ISSN 1881–6134**

Site URL：http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu

投稿規定

❖ 本誌は，次の稿を対象とします。

- 鳥取大学数学教育学研究室において作成された卒業論文・修士論文，またはその抜粋・要約・抄録
- 算数・数学教育に係わる，理論的，実践的研究論文／報告
- 鳥取大学，および鳥取県内で行われた算数・数学教育に係わる各種講演の記録
- その他，算数・数学教育に係わる各種の情報提供

❖ 投稿は，どなたでもできます。投稿された原稿は，編集委員による審査を経て，採択が決定された後，随時オンライン上に公開されます。

❖ 投稿は，編集委員まで，e-mailの添付書類として下さい。その際，ファイル形式は，PDFとします。

❖ 投稿書式は，バックナンバー（vol.9 以降）を参照して下さい。

鳥取大学数学教育学研究室

〒 680-8551　鳥取市湖山町南 4-101

TEI & FAX 0857-31-5101（溝口）

http://www.rs.tottori-u.ac.jp/mathedu/