香川大学教育実践総合研究（*Bull. Educ. Res. Teach. Develop. Kagawa Univ.*），11：39－50，2005

中学校数学における考え方に関する考察

山田　真也・安西　一夫
（香川大学大学院）（香川大学教育学部）

711-0911　岡山県倉敷市児島小川３丁目10－11
760-8522　高松市幸町１－１　香川大学教育学部

On the Mathematical Thinking at the Junior High School Level

Shinya Yamada and Kazuo Anzai

3-10-11, Ogawa, Kozima, Kurashiki 711-0911
Faculty of Education, Kagaa University, 1-1 Saiwai-cho, Takamatsu 760-8522

要　旨　中学校数学における方法に関係した11種類の考え方（帰納的な考え方・演繹的な考え方・類推的な考え方・統合的な考え方・分析的な考え方・発展的な考え方・一般化の考え方・抽象化の考え方・特殊化の考え方・単純化の考え方・記号化の考え方）について考察し，中学校数学教科書における各学年，領域，単元に含まれているこれらの考え方の頻度について調べ分析する。

キーワード　数学的活動　数学的な考え方　算数・数学教育　中学校　科学的思考

１．はじめに

数学の問題解決過程での活動には客観的に観察が可能である外的な活動と，内面的な活動である内的な活動に大きく二分することができる。その内的な活動に用いられる数学的な考え方は，さらに内容に関係した考え方と方法に関係した考え方とに大別することが可能である。片桐[2]（pp. 37－40）は，8種類の内容に関係した考え方(単位の考え･表現の考え･操作の考え･アルゴリズムの考え・概括的把握の考え・基本的性質の考え･関数の考え･式についての考え）について考察している。本稿では，片桐[1]（pp. 128－190）の方法に関係した10種類の数学的な考え方（帰納的な考え方・演繹的な考え方・類推的な考え方・統合的な考え方・発展的な考え方・一般化の考え方・抽象化の考え方・単純化の考え方・特殊化の考え方・記号化の考え方）に「分析的な考え方」の概念を加えた，松岡・安西[4]に基づく11種類の方法に関係した数学的な考え方を取り上げ検討する。本稿では，中学校数学における方法に関係した考え方について，数学教科書に示されている例題を挙げその中で発問の例を示し，中学校数学における方法に関係した11種類の考え方の特徴について考察する。さらに，中学校数学教科書の各学年，領域，単元に含まれている方法に関係したこれらの考え方の頻度について調査し分析する。調査の対象は，*O*社の教科書（中学数学１，中学数学２，中学数学３［平成13年３月10日検定済］）であり，各学年の教科書における「例」（学習内容を理解するための具体例），「例題」（実際

の問題を解くときの参考として，解き方の例を示したもの）に含まれている方法に関係した数学的な考え方である。

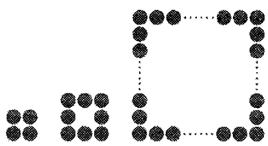
2．中学校数学における方法に関係した考え方について

方法に関係した数学的な考え方は，内容に関係した数学的な考え方と比較したとき，学校種によらない。しかし，内容と全く独立であるわけではない。例えば，松岡・安西[4]で述べられているように，「帰納的な考え方は，得られた個々の事例を順序づけ，順序づけられた順に考察し，事例間に共通に見られる一般的な関係，性質または法則を見出し，そして，その関係，性質，法則が，事例全体で成り立つであろうことを推測し，新しい事例でも成り立つことを確かめ，普遍的な法則を見つけようとする考え方である。ただし，発達段階に応じてこの過程の全てをみたさなくても，帰納的な考え方である」。すなわち，一般的な関係，性質または法則が成り立つことを示す方法の一つである数学的帰納法は高等学校で理解する。中学校においては，いくつかの新しい事例で成り立つことを確かめればよい。このように，この節では中学校数学における方法に関係した11種類の考え方の特徴について考察し，各々の考え方について<発問例と考え方>を示した後に，中学校数学における方法に関係した考え方の特徴を述べる。

1　帰納的な考え方

例題

図のように，碁石を正方形にならべたときの碁石の数について考えます。1辺の数がn個のとき，碁石は全部で何個になりますか。



<発問例と考え方>

『何か決まりはないかな。』

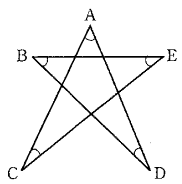
1辺の個数が2個，3個，4個，・・・の場合と順序よく考え，そこから規則性を見つけようと考える。

帰納的な考え方が用いられるとき，次のような過程でその考えを進めていくと考えられる。始めに「ある事象から必要な事象を順序づけて集めようとする」，次に「それらの事象を順序づけた順に考察し，共通に見られる性質や関係を見出そうとする」，そして最後に「見出された性質が事象全体で成り立つことを推測し，普遍的であることを確かめる」という3つの過程があると考えられる。しかし，中学校段階における帰納的な考え方では，第2番目の過程までの考え方である。つまり，ある事象に含まれるいくつかの事象より見出した一般的な性質や関係を認めて用いていくということである。また，問題例にある図のように第1番目の過程についても，一般的な性質や関係を見つけるために必要な事象を集めることを示唆していたり，集める事象の個数をあらかじめ指定していたりする場面も多く見られた。

2　演繹的な考え方

例題1

図のような星形多角形の角の和を求めなさい。



<発問例と考え方>

『何か使えないかな。』

三角形，五角形に注目し，内角や外角の和を利用しようと考える。

例題2

関数$y=2x^2$について，xの値が3から5まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

＜発問例と考え方＞
『変化の割合とは，どういう意味かな。』
変化の割合の定義に戻って考える。

演繹的な考え方とは，すでに分かっている定義や命題を基にし，論理的規則を用いて必然的な結論を導き出そうとする考え方であるが，発問のタイプから考えて，例題１のようなタイプと例題２のようなタイプが考えられる。前者のタイプは『どのようなふうにしたらよかったかな』，『何か使えないかな』というような発問が考えられるタイプで，「定理や命題を基に論理的規則を用いて」結論を導き出している場面と考えられる。後者のタイプは，『定義はどうだったかな』，『○○○とは，どういう意味だったかな』というような発問が考えられ「定義に戻って」結論を導き出している場面と考えられる。

3　類推的な考え方

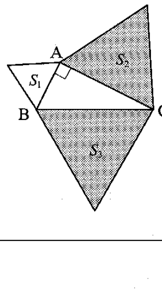
例題１

y が x の２乗に比例し，$x=-2$ のとき $y=-12$ です。y を x の式で表しなさい。

＜発問例と考え方＞
『よく似た問題はないかな。』
比例のときのよく似た問題を思い出し，同じように考えてみようとする。

例題２

図のように，∠Aが直角である直角三角形ABCにおいて，各辺を１辺とする正三角形をかきました。各正三角形の面積を S_1，S_2，S_3 とするとき，S_1，S_2，S_3 にどんな関係があるでしょう。



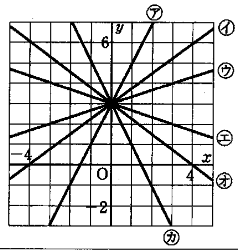
＜発問例と考え方＞
『よく似た場面と同じことがいえないかな。』
正三角形の部分が正方形の場合と，同じことがいえるのではないかと考える。

類推的な考え方とは，よく似た問題や同じような問題場面を思い出そうとする考え方である。例えば，数と式の領域においては，2次方程式の学習内容を考えるときに１次方程式の学習内容から類推し，図形の領域においては，相似な図形の学習内容を考えるときに合同な図形の学習内容から類推するなど，同じ領域内の場面から類推することが多く見られた。また，類推する事柄に関しては，例題１のような方法および解決の過程を類推する場合と，例題２のような結果を類推する場合とが見られた。

4　統合的な考え方

例題

図の㋐～㋕の直線は，１次関数 $y=ax+b$ で，$b=3$ とし，a を変化させたときのグラフです。それぞれの傾きを求めましょう。また，気づいたことをいいましょう。



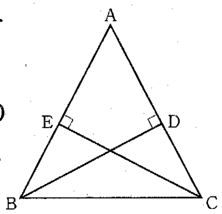
＜発問例と考え方＞
『同じ仲間でまとめることができないかな。』
右上がりの直線と右下がりの直線とで，まとめてみようと考える。

統合的な考え方とは，いくつかの事柄を同じものとしてまとめていこうとする考え方であるが，その統合する方法はいつも同じ形ではない。１つ目のタイプは例題のような，いくつかの事象において，共通した本質でまとめるというタイプである。まとめることによって事象を整理したり，新たな事柄が得られたりする場面が見られる。また，本研究で用いた教科書から考えられることであるが，与えられたいくつかの事柄において，その一部の事柄について統合していく場面が多く見られた。２つ目のタイプは，いくつかの事柄をある事柄の特別な場合としてまとめていくタイプの統合であるが，本研究で用いた教科書において問題解決という場面では見られなかった。

5　分析的な考え方

例題

AB＝ACである△ABCの頂点B，Cから辺AC，ABに垂線をひき，その交点をそれぞれD，Eとする。このとき，BD＝CDとなることを証明しなさい。



＜発問例と考え方＞

『これがいえるには，どんなことが分かればよいかな。』

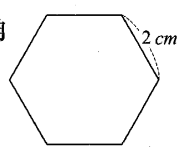
辺BDを含む三角形と辺CEを含む三角形が合同であることを示せばよいと考える。

分析的な考え方とは，問題を小問題に分割し，簡単な問題に帰着しようとする考え方であるが，その小問題と求めたい結果との関係について，2つのタイプがある。結果に対して小問題が「並列的に並ぶタイプ」と「直列的に並ぶタイプ」である。さらに，小問題に分割する方法には，結論から考えて「そのことが言えるためには，何が言えればよいか」というような考え方，つまり逆向きに考えることによって小問題を設定する場合もある。例題は小問題が直列的に並んでいるタイプの場面であり，この場面では逆向きに考えることがなされていると考える。この小問題が結果に対して直列的に並ぶタイプの考え方が用いられる場面では，ほとんどの場面で逆向きに考えることがなされていると考えられる。反対に逆向きに考えることがなされていない場面では，設定されるべき小問題が最初から教科書に与えられている場合が多く見られた。

6　発展的な考え方

例題１

１辺の長さが２cmの正六角形の面積を求めなさい。



＜発問例と考え方＞

『見方を変えて考えてみよう。』

補助線をひくことで，正六角形を別の多角形としてみようと考える。

例題２

55^2-45^2を計算しなさい。

＜発問例と考え方＞

『上手い計算の仕方がないかな。』

$○^2-△^2$という形だから，因数分解の公式が使えないかと考える。

発展的な考え方とは，見方や立場をかえることによって，解法や性質を見出したり，別の上手い解法を見つけたりしようとする考え方である。例題２は見方を変えることによって，着目している図形の構成要素を他の構成要素に変えてみるという前者のタイプ，例題２は公式が使えることに気づくことによって，より上手い解法を見つけようとする後者のタイプである。

7　一般化の考え方

例題１

右の式の□にあてはまる数を入れましょう。また，気づいたことをいいましょう。

$3^2-2^2=5$

$4^2-3^2=7$

$5^2-4^2=\square$

$6^2-5^2=\square$

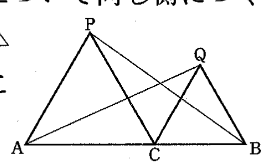
＜発問例と考え方＞

『何か一般的に予想できることはないかな。』

４つの式の数字を変えても成り立つような性質を考える。

例題２

図のように，線分AB上に点Cをとり，AC，BCをそれぞれ１辺とする正三角形PACとQCBを線分ABについて同じ側につくります。このとき，△ACQ≡△PCBとなることを証明しなさい。



△ACQ≡△PCBを証明したあとで
＜発問例と考え方＞
『条件の一部を変えてみよう。』
「３点A，C，Bが一直線上にある」という問題の条件を変えて，問題場面を広げていこうと考える。

一般化の考え方とは，その問題における条件の適用範囲を広げることによって，一般性を見出そうとする考え方であるが，用いられる場面により次のような２つの場合が考えられる。１つ目は，例題１のように問題解決のためにそこにみられる一般性を見出そうとする場合，2つ目は，例題２のように問題解決した後に，その問題を含む集合全体で成り立つ一般性を見出そうとする場合である。本研究で用いた教科書においては，前者の場合の方が多く見られた。また，後者の場合については，多くの場合が発展問題で見られ，どの条件を変えてみるかということは教科書で指示してある場合が多い。

8　抽象化の考え方

例題

いろいろなAB＝ACである△ABCで，等しい辺が重なるように折ってみましょう。どんなことが分かりますか。

＜発問例と考え方＞
『共通していえることはないかな。』
いろいろな二等辺三角形に，共通していえることを見つける。

抽象化の考え方とは，いくつかの事柄を考察することによって共通している本質を抜き出すという場面で用いられる考え方であり，例題のような場面で用いられていると考えられる。

9　単純化の考え方

例題

次の２次方程式 $(x-1)^2=3$ を解きなさい。

＜発問例と考え方＞
『簡単な場合に直すことはできないかな。』
$x-1$ をMと置き換え単純な形にすることで，平方根の考えが利用できることに気づく。

単純化の考え方とは，複雑な問題を文字で置き換えるなどによって簡単な問題に直したり，必要な部分だけに着目したりと，いくつかの条件を一時的に無視しておくという考え方であるが，その条件を一時的に無視する方法については，教科書の方に示唆されている場合がほとんどであった。そのため，生徒が自分で進んで，単純化してみる考え方をするようになるためには，「なぜ難しいのだろう」，「どうなっていたら分かりやすいかな」というように複雑な部分を意識させ，「簡単な場合に直すことができないかな」というように考えさせる場面を取り入れて指導していくことが大事であると考える。

10　特殊化の考え方

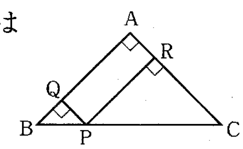
例題１

偶数と奇数の和は，偶数または奇数のどちらになるでしょう。

＜発問例と考え方＞
『具体的な値を考えてみよう。』
具体的な値の場合で考えてみることによって，解の見当をつける。

例題２

直角二等辺三角形ABCにおいて，底辺BC上の点Pから辺AB，ACにそれぞれ垂線PQ，PRをひきます。点Pが辺BC上を動くとき，線分PQとPRの長さの和はどうなるでしょう。



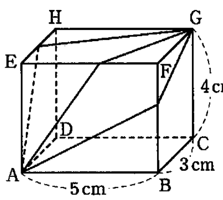
＜発問例と考え方＞
『極端な場合を考えよう。』
点Pが点C（または点B）と重なるときを考え，線分の長さの和を予想する。

特殊化の考え方とは，問題解決の見通しを立てたり，解の見当をつけたりするために，問題の事象においての特別な場合や極端な場合などについて考えてみようとする考え方である。この「特別な場合」と「極端な場合」との違いについては，「特別な場合」とは例題１のように，具体的な値が考えられる部分を考える場合であり，「極端な場合」とは例題２のように，極限的な考えが用いられる部分を考える場合である。

11　記号化の考え方

例題１

縦，横，高さがそれぞれ３*cm*，５*cm*，４*cm*の直方体があります。右の図のように，面に沿って頂点ＡからＧまでぴんと糸を張るとき，糸の長さが最も短くなるのは，糸がどの辺を通るときですか。



＜発問例と考え方＞

『糸の状態を明確にしよう。』

糸の状態を明確にするため，糸の通っている部分の展開図をかく。

例題２

連続する２つの正の整数があります。それぞれを２乗した和が85であるとき，これらの整数を求めなさい。

＜発問例と考え方＞

『数量関係をとらえよう。』

文章中の数量関係を式で表すことによって，解法に気づく。

記号化の考え方とは，問題を明確にとらえ解決を見つけやすくするためには，どうしたらよいかを考える考え方であるが，そのためにはいくつかの場合が考えられる。例題１のように図に表してみようとする考え方，例題２のように式に表してみようとする考え方がある。他にも，事柄を簡単に書き表すために記号で表してみようとする考え方，一般的に表すために文字で表してみようとする考え方，また数量関係の領域においては表やグラフに表してみようとする考え方が多く見られる。

３．中学校数学における方法に関係した考え方の使われる頻度について

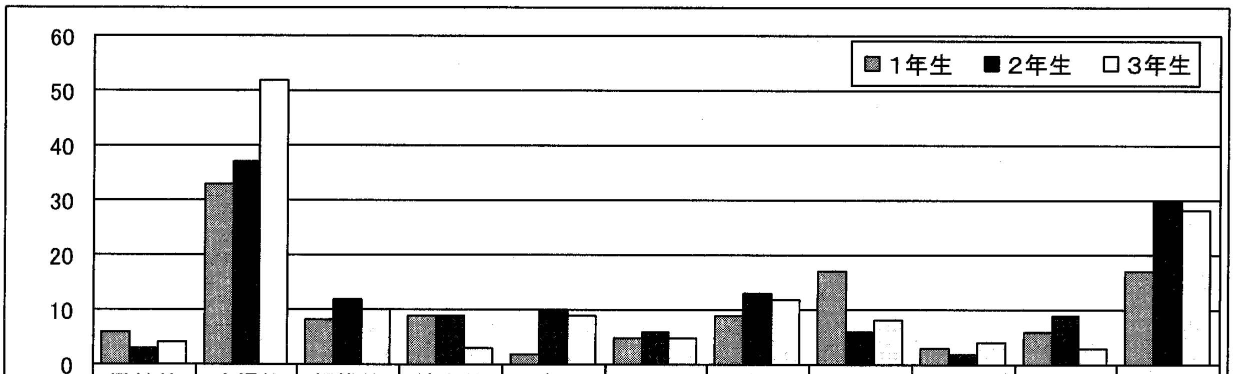
中学校数学の*O*社の教科書の例と例題に含まれている方法に関係した11種類の考え方の頻度について調べ，学年別，領域別，単元別に表した。また，１つの学習内容に方法に関係したいくつかの考え方が含まれている場合があり，その場合はそれぞれの考え方の度数に加算した。

中学校１年生から３年生までの教科書を調査した結果について，学年別，領域別，単元別に表した表が，後の資料である。各学年・領域・単元の学習内容と対応させ考え方の頻度を表している。この資料より生徒達はどの単元の学習内容で，どの考え方にふれることができるのかということを把握することができる。また，数学的な考え方を育成するためのカリキュラムを検討するとき，その構成要素である教育内容，教材，配当時間数，指導形態などの検討において，この一覧表が基礎資料として活用できると考えられる。

この資料を基にして，学年別，領域別にグラフに表したものが，この節の図１，２である。

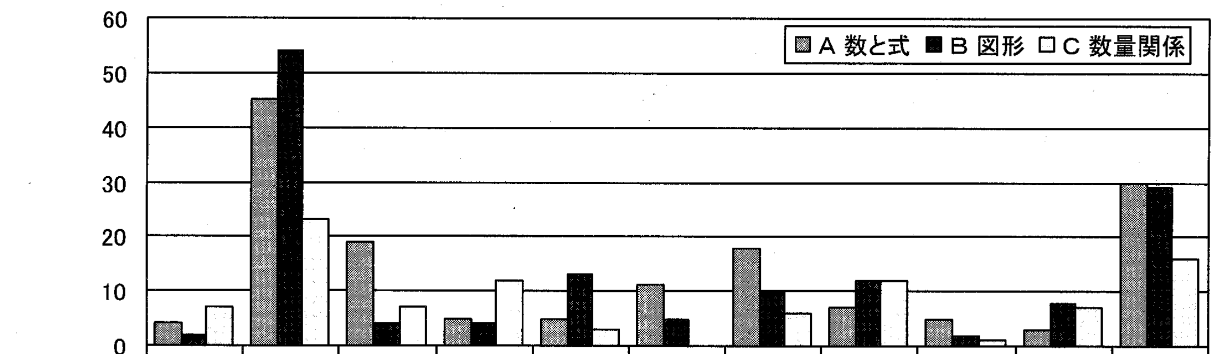
図１，２から演繹的な考え方が使われる場面が圧倒的に多いことが分かる。また，11種類の考え方が使われている場面を学年別に集計したグラフから，各学年の11種類の考え方の分布がよく似ていると考えられ，「１年生の教科書，２年生の教科書，３年生の教科書」と「11種類の方法に関係した数学的な考え方」という２つの属性の関係について，有意水準を５％としてカイ２乗検定を行ったところ，有意差はみられなかった（$x^2(20)=28.918$）。同様に，11種類の考え方が使われている場面を領域別に集計した分布においても，「領域Ａ（数と式），領域

図１　学年別に表した11種類の考え方の度数



	帰納的	演繹的	類推的	統合的	分析的	発展的	一般化	抽象化	単純化	特殊化	記号化
1年生	6	33	8	9	2	5	9	17	3	6	17
2年生	3	37	12	9	10	6	13	6	2	9	30
3年生	4	52	10	3	9	5	12	8	4	3	28

図２　領域別に表した11種類の考え方の度数



	帰納的	演繹的	類推的	統合的	分析的	発展的	一般化	抽象化	単純化	特殊化	記号化
A 数と式	4	45	19	5	5	11	18	7	5	3	30
B 図形	2	54	4	4	13	5	10	12	2	8	29
C 数量関係	7	23	7	12	3	0	6	12	1	7	16

B（図形），領域C（数量関係）」と「11種類の方法に関係した数学的な考え方」という２つの属性の関係について，前述と同じ有意水準でカイ２乗検定を行ったところ，有意差がみられた($x^2(20)=58.951$)。これらの結果から「中学校３年間を通して培われる11種類の考え方の中で，考え方の定着のしかたに差が出る」ということが考えられる。つまり，演繹的な考え方や記号化の考え方は学習する場面が多く定着しやすいが，単純化の考え方，帰納的な考え方，発展的な考え方などは学習する場面が少ないため定着されにくいのではないかということである。ただし，これは使われる場面が多ければ多いほど，その考え方が定着しやすいと考えた結論である。実際は，考え方の使われる場面が少なくても指導のあり方によれば，その考え方を育み定着できるとも考えられる。

４．おわりに

平成元年の学習指導要領の中学校数学科の目標に「数学的な見方や考え方のよさを知る」とあり，平成10年の改訂においても用いられている言葉である。それは問題解決能力を一層高めることであり，そのために，数学的な考え方を育てることをねらいとした指導が行われなければならない。本研究は，そのための基礎資料となるであろう。資料として掲載した一覧表よ

り，各単元の学習内容において生徒達がふれることができる考え方の頻度を把握することができる。また，数学的な考え方を育成するためのカリキュラムを検討するとき，この一覧表が基礎資料として活用できると考えられる。具体的には，第3節における分析結果より，頻度の少ない考え方については，その考え方を育むような指導計画を考える必要があることがわかる。そのためには，その考え方が使われる場面の指導の在り方や，頻度の少ない考え方を育てるための補助教材を活用する時期などを考える必要がある。このように指導計画を考える際にも，問題解決能力を漸次高めるために，この一覧表が活用できる。

今後はこの研究結果をもとに，考え方を身に付けさせるためには，どのような発問をするべきであるか，どのような教材が考えられるか，また，問題解決能力に関わる数学的な見方や考え方の評価をどうすればよいかなどについて検討を行う予定である。

参考文献

1）片桐重男$_1$：「数学的な考え方の具体化」，明治図書，1988

2）片桐重男$_2$：「問題解決過程と発問分析」，明治図書，1988

3）根元　博：「新中学校教育課程講座数学」，ぎょうせい，2000

4）松岡　沙知，安西　一夫：「数学的見方・考え方に関する研究」，香川大学教育実践総合研究　第9号，2004

5）文部科学省：「中学校学習指導要領」，1998

6）山田真也：「中学校数学における数学的な見方考え方に関する研究」，香川大学大学院教育学研究科修士学位論文，2005

7）L．C．Larson：「Problem － Solving Through Problems」，Springer － Verlag New York Inc，1983

8）G.Polya$_1$：「How to Solve It」，Princeton University Press，1945

9）G.Polya$_2$：「Mathematics and Plausible Reasoning」，Princeton University Press，1954

資　料

中学校の*O*社の数学教科書の例と例題に，方法に関係した11の数学的な考え方が含まれている数を学年別，領域別，単元別に表した表である。　ただし，Aは数と式，Bは図形，Cは数量関係の領域である。

帰納的な考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・1 文字と式・・・・・・1 方程式・・・・・・・0	式の計算・・・・・・0 連立方程式・・・・・0	式の計算・・・・・・2 平方根・・・・・・・0 2次方程式・・・・・0	
	小計　2	小計　0	小計　2	4
B	平面図形・・・・・・0 空間図形・・・・・・0	図形の性質と合同・・2 三角形と四角形・・・0	図形の相似・・・・・0 三平方の定理・・・・0	
	小計　0	小計　2	小計　0	2
C	比例と反比例・・・・4	1次関数・・・・・・1 場合の数と確率・・・0	関数$y = ax^2$・・・・2	
	小計　4	小計　1	小計　3	7
計	6	3	4	13

演繹的な考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・8	式の計算・・・・・・4	式の計算・・・・・・9	
	文字と式・・・・・・7	連立方程式・・・・・2	平方根・・・・・・・8	
	方程式・・・・・・・2		２次方程式・・・・・5	
	小計 17	小計 6	小計 22	45
B	平面図形・・・・・・4	図形の性質と合同・・8	図形の相似・・・・・14	
	空間図形・・・・・・5	三角形と四角形・・・14	三平方の定理・・・・9	
	小計 9	小計 22	小計 23	54
C	比例と反比例・・・・7	１次関数・・・・・・8	関数 $y=ax^2$・・・・7	
		場合の数と確率・・・1		
	小計 7	小計 9	小計 7	23
計	33	37	52	122

類推的な考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・3	式の計算・・・・・・4	式の計算・・・・・・2	
	文字と式・・・・・・0	連立方程式・・・・・4	平方根・・・・・・・5	
	方程式・・・・・・・0		２次方程式・・・・・1	
	小計 3	小計 8	小計 8	19
B	平面図形・・・・・・2	図形の性質と合同・・0	図形の相似・・・・・1	
	空間図形・・・・・・1	三角形と四角形・・・0	三平方の定理・・・・0	
	小計 3	小計 0	小計 1	4
C	比例と反比例・・・・2	１次関数・・・・・・4	関数 $y=ax^2$・・・・1	
		場合の数と確率・・・0		
	小計 2	小計 4	小計 1	7
計	8	12	10	30

統合的な考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・4	式の計算・・・・・・0	式の計算・・・・・・0	
	文字と式・・・・・・1	連立方程式・・・・・0	平方根・・・・・・・0	
	方程式・・・・・・・0		２次方程式・・・・・0	
	小計 5	小計 0	小計 0	5
B	平面図形・・・・・・0	図形の性質と合同・・1	図形の相似・・・・・2	
	空間図形・・・・・・0	三角形と四角形・・・1	三平方の定理・・・・0	
	小計 0	小計 2	小計 2	4
C	比例と反比例・・・・4	１次関数・・・・・・7	関数 $y=ax^2$・・・・1	
		場合の数と確率・・・0		
	小計 4	小計 7	小計 1	12
計	9	9	3	21

分析的な考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・1 文字と式・・・・・・0 方程式・・・・・・・0	式の計算・・・・・・1 連立方程式・・・・・1	式の計算・・・・・・1 平方根・・・・・・・0 ２次方程式・・・・・1	
	小計 1	小計 2	小計 2	5
B	平面図形・・・・・・0 空間図形・・・・・・0	図形の性質と合同・・1 三角形と四角形・・・6	図形の相似・・・・・4 三平方の定理・・・・2	
	小計 0	小計 7	小計 6	13
C	比例と反比例・・・・1	１次関数・・・・・・1 場合の数と確率・・・0	関数 $y = ax^2$・・・・1	
	小計 1	小計 1	小計 1	3
計	2	10	9	21

発展的な考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・3 文字と式・・・・・・1 方程式・・・・・・・0	式の計算・・・・・・0 連立方程式・・・・・2	式の計算・・・・・・2 平方根・・・・・・・1 ２次方程式・・・・・2	
	小計 4	小計 2	小計 5	11
B	平面図形・・・・・・0 空間図形・・・・・・1	図形の性質と合同・・4 三角形と四角形・・・0	図形の相似・・・・・0 三平方の定理・・・・0	
	小計 1	小計 4	小計 0	5
C	比例と反比例・・・・0	１次関数・・・・・・0 場合の数と確率・・・0	関数 $y = ax^2$・・・・0	
	小計 0	小計 0	小計 0	0
計	5	6	5	16

一般化の考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・4 文字と式・・・・・・3 方程式・・・・・・・1	式の計算・・・・・・2 連立方程式・・・・・1	式の計算・・・・・・4 平方根・・・・・・・1 ２次方程式・・・・・2	
	小計 8	小計 3	小計 7	18
B	平面図形・・・・・・0 空間図形・・・・・・0	図形の性質と合同・・2 三角形と四角形・・・4	図形の相似・・・・・3 三平方の定理・・・・1	
	小計 0	小計 6	小計 4	10
C	比例と反比例・・・・1	１次関数・・・・・・4 場合の数と確率・・・0	関数 $y = ax^2$・・・・1	
	小計 1	小計 4	小計 1	6
計	9	13	12	34

抽象化の考え方

	１学年	２学年	３学年	計
A	正の数と負の数・・・4 文字と式・・・・・・1 方程式・・・・・・・1	式の計算・・・・・・1 連立方程式・・・・・0	式の計算・・・・・・0 平方根・・・・・・・0 ２次方程式・・・・・0	
	小計　6	小計　1	小計　0	7
B	平面図形・・・・・・2 空間図形・・・・・・4	図形の性質と合同・・0 三角形と四角形・・・2	図形の相似・・・・・3 三平方の定理・・・・1	
	小計　6	小計　2	小計　4	12
C	比例と反比例・・・・5	１次関数・・・・・・2 場合の数と確率・・・1	関数 $y=ax^2$・・・・4	
	小計　5	小計　3	小計　4	12
計	17	6	8	31

単純化の考え方

	１学年	２学年	３学年	計
A	正の数と負の数・・・0 文字と式・・・・・・0 方程式・・・・・・・1	式の計算・・・・・・0 連立方程式・・・・・2	式の計算・・・・・・1 平方根・・・・・・・0 ２次方程式・・・・・1	
	小計　1	小計　2	小計　2	5
B	平面図形・・・・・・0 空間図形・・・・・・0	図形の性質と合同・・0 三角形と四角形・・・0	図形の相似・・・・・0 三平方の定理・・・・2	
	小計　0	小計　0	小計　2	2
C	比例と反比例・・・・1	１次関数・・・・・・0 場合の数と確率・・・0	関数 $y=ax^2$・・・・0	
	小計　1	小計　0	小計　0	1
計	2	2	4	8

特殊化の考え方

	１学年	２学年	３学年	計
A	正の数と負の数・・・0 文字と式・・・・・・0 方程式・・・・・・・0	式の計算・・・・・・1 連立方程式・・・・・0	式の計算・・・・・・2 平方根・・・・・・・0 ２次方程式・・・・・0	
	小計　0	小計　1	小計　2	3
B	平面図形・・・・・・1 空間図形・・・・・・1	図形の性質と合同・・5 三角形と四角形・・・1	図形の相似・・・・・0 三平方の定理・・・・0	
	小計　2	小計　6	小計　0	8
C	比例と反比例・・・・4	１次関数・・・・・・2 場合の数と確率・・・0	関数 $y=ax^2$・・・・1	
	小計　4	小計　2	小計　1	7
計	6	9	3	18

記号化の考え方

	1学年	2学年	3学年	計
A	正の数と負の数・・・2	式の計算・・・・・・4	式の計算・・・・・・6	
	文字と式・・・・・・4	連立方程式・・・・・4	平方根・・・・・・・3	
	方程式・・・・・・・5		2次方程式・・・・・2	
	小計 11	小計 8	小計 11	30
B	平面図形・・・・・・0	図形の性質と合同・・4	図形の相似・・・・・8	
	空間図形・・・・・・3	三角形と四角形・・・9	三平方の定理・・・・5	
	小計 3	小計 13	小計 13	29
C	比例と反比例・・・・3	1次関数・・・・・・4	関数$y = ax^2$・・・・4	
		場合の数と確率・・・5		
	小計 3	小計 9	小計 4	16
計	17	30	28	75