

新訂 新しい数学

1

別記著作者

東京大学名誉教授 学習院大学教授	彌永昌吉	東京大学名誉教授	三村征雄
熊本大学名誉教授	荒木雄喜	東京都新宿区立 西戸山中学校教諭	井出 昭
立教大学教授	岩村 聯	前浦和市長 高砂小学校校長	尾崎馨太郎
東京都中央区立 第四中学校教諭	片山圭二	幾徳工業大学助教授	亀沢 泰
東京都新宿区立 牛込第二中学校教諭	久保寺元雄	岩手大学名誉教授	黒沢 誠
専修大学教授	黒田孝郎	東京大学名誉教授 学習院大学教授	小平邦彦
宮崎大学教授	坂元信吾	成蹊大学教授	坂本行雄
	林 五郎	東京大学教授	藤田 宏
東京教育大学教授	前原昭二	前成蹊大学教授	松田道雄
東京学芸大学名誉教授	松原元一	東京都立 小平高等学校教諭	松宮清治

ほか1名

東京書籍株式会社編集部

表紙／勝井三雄

カット

日科技研 電子計算機センター

新訂新しい数学 1

中学校用教科書
[数学708]

昭和52年1月20日 印刷

発行者 東京書籍株式会社

昭和52年2月10日 発行

代表者 鈴木和夫

[昭和46年4月10日 文部省検定済]
[昭和49年4月10日 改訂検定済]

東京都台東区台東1丁目5番18号

印刷者 東京書籍印刷株式会社

著作者 彌永昌吉

代表者 與賀田辰雄

ほか20名(別記)

東京都北区堀船1丁目23番31号

発行所 東京書籍株式会社

東京都台東区台東1丁目5番18号

電話 東京 (03) 835-6111(代表)

郵便番号 110

定価 文部大臣が認可し官報で告示した定価

(上記の定価は、各教科書取次供給所に表示します)

本書の解説書・ワークブック並びにこれに類するものの無断発行を禁ずる (㊟)

新訂 新しい数学

1

- I 数と集合
- II 正負の数
- III 文字と式
- IV 方程式と不等式
- V 関数
- VI 基本の図形
- VII 移動と作図
- VIII 平面図形の性質
- IX 計量と数値計算
- X 資料の整理

目 次

この本で学ぶ人のために	8
-------------------	---

I 数と集合	9
--------------	---

1 集 合

§1 集合とその表し方	10
§2 部分集合	14
§3 集合の交わりと結び	17
§4 補集合	21

2 整数の性質

§1 約数と倍数	24
§2 素数と素因数	28
§3 公約数, 最大公約数	30
§4 公倍数, 最小公倍数	32
§5 記数法	34
練習問題	39
研究「倍数の見つけ方」	41
数学のあゆみ「数の表し方」	42

II 正負の数	43
---------------	----

1 正負の数

§1 符号のついた数	44
§2 数の大小	46

2 加法と減法

§1 加 法	49
§2 減 法	54
§3 加法と減法のまじった計算	56

3 乗法と除法

§1 乗 法	59
§2 除 法	64
§3 四則のまじった計算	67
練習問題	69

Ⅲ 文字と式 71

1 文字の使用

§1 数と文字	72
§2 文字使用のきまり	74
§3 いろいろな数量の表し方	78

2 文字式とその計算

§1 代入と式の値	80
§2 1次式の加減	82
練習問題	87

Ⅳ 方程式と不等式 89

1 方程式と不等式

§1 数量の間の関係を表す式	90
§2 方程式と不等式	93

2 方程式の解法

§1 等式の性質	97
§2 等式の性質と方程式の解き方	99
§3 1次方程式の解き方	101

§4 1次方程式の応用	105
練習問題	109

V 関 数 ————— 111

1 対応と関数

§1 集合から集合への対応	112
§2 関 数	117
§3 比例と反比例	120

2 座標とグラフ

§1 座 標	125
§2 関数のグラフ	128
練習問題	133

VI 基本の図形 ————— 135

1 基本の図形

§1 面・線・点	136
§2 直線と角	137
§3 円	143
§4 多面体	146

2 図形の位置関係

§1 直線と平面	148
§2 円と直線・球と平面	155
練習問題	158

VII 移動と作図 ————— 159

1 図形の移動

§1 移 動	160
--------------	-----

§ 2 移動と立体図形	167
-------------------	-----

2 平面図形のかき方

§ 1 三角形	170
---------------	-----

§ 2 対称と基本の作図	173
--------------------	-----

練習問題	179
------------	-----

VIII 平面図形の性質 181

1 平行線と角

§ 1 平行線の性質	182
------------------	-----

§ 2 三角形の内角と外角	186
---------------------	-----

§ 3 多角形の内角と外角	188
---------------------	-----

2 三角形の合同

§ 1 合同な図形	193
-----------------	-----

§ 2 三角形の合同条件	195
--------------------	-----

§ 3 図形の性質の調べ方	199
---------------------	-----

§ 4 二等辺三角形	203
------------------	-----

§ 5 作図とその確かめ	207
--------------------	-----

練習問題	210
------------	-----

研究「多角形の対角線の数」	212
---------------------	-----

IX 計量と数値計算 213

1 面積と体積

§ 1 平面図形の面積	214
-------------------	-----

§ 2 立体図形の体積と表面積	218
-----------------------	-----

2 近似値

§ 1 誤差と有効数字	222
-------------------	-----

§ 2 近似値の計算	225
------------------	-----

3 計算尺

§1 計算尺	228
§2 計算尺による計算のしかた	230
練習問題	232
数学のあゆみ「円周率を求めて」	234

X 資料の整理 ————— 235

1 資料の整理

§1 度数の分布	236
§2 ヒストグラム	239
§3 相対度数とその分布	241
§4 累積度数とその分布	242

2 代表値

§1 平均値とその計算	243
§2 いろいろな代表値	246
練習問題	248

計算練習	249
作図練習	251
補充問題	252
1年で学んだおもな用語・記号・性質	263
さくいん	265

この本で学ぶ人のために

この本では、1年で学習することがらを10の章に分けてあります。この本で、

- 例は、学習内容の理解を深め、学習を進める手がかりとなる具体例です。

例題は、問題を解くときの参考になる代表的な問題例で、[解答]や[考え方]が示されています。とくに、わくで囲んである[解答]は、解答の書き方の1つの手本を示したものです。

- 問は、学んだことの理解を確かにするために解いてみる問題で、★は、それを考えることが次の学習に進むための手がかりになるような問です。とくに練習を積む必要のあるところには練習が設けてあります。

- 節の終わりにある問題は、その節で学んだことがらをまとめて復習するための問題です。その節の学習のとちゅうでも、ときどき考えてみて、それまでに学んだ知識で解けるかどうかためしてみるのもよいでしょう。

- 章の終わりには練習問題があります。これは、その章で学んだことの復習と応用をかねています。このうち、Aには基本になる問題が、Bにはそれよりやや程度の高い問題がのせてあります。Bの問題は、そのなかから自分の力に合ったものを選んで解いてください。

章末の研究は、発展的な内容で、余力のある場合に学習するものです。

- 巻末には計算練習、作図練習があります。どちらも、学習の合間^{ひま}にすこしずつでも、くりかえし練習してください。また、まとめのための1年で学んだおもな用語・記号・性質と、補充問題があります。補充問題には、やや程度の高い応用問題もかなりはいっています。時間がかかっても、自分で考えて解いてみるのが、数学の力をつけるのに役だつのです。

I * 数と集合



★

いろいろなものの集合を考えたり、それらの集合の間の関係を調べたりすることは、小学校でも学んできた。これらのことは、これから学んでいく数学の基礎としてたいせつなことがらである。それで、ここではまず、集合や、集合の間の基本的な関係を、記号を使って表すことを学びながら、調べることにする。次に、集合の考えを用いて、約数や倍数など、整数の性質をいろいろと調べていくことにしよう。

1 集合

§1 集合とその表し方

下の図に示したのは、山田君の家族全員である。



1 図

この7人の人をひとまとめにして考えれば、それは“山田君の家族である”という条件にあてはまる人々の集まりである。

山田君の家族の全体、ある中学校の1年生の全体、整数(0, 1, 2, 3, ……)の全体 などのように、ある条件をみたすいくつかのものをひとまとめにして考えたとき、これを**集合**という。

例 1 10より小さい偶数全体の集合とは、

$$0, 2, 4, 6, 8$$

という5つの数の集まりである。

数学では、その範囲がはっきりしているものだけを集合と考える。たとえば、“大きな数の集合”とはいわない。“大きな数”というのがいくつより大きい数なのか、範囲がはっきりしないからである。

問 1 あなたの組の生徒について、生まれた月など、いろいろな見方で集合を作ってみよ。

集合の要素

1 図には7人の人がいるが、そのひとりひとりを、「山田君の家族」という集合の要素(または元)という。一般に、集合を作っている1つ1つのものを、その集合の要素という。

問2 いま、偶数全体の集合を A と名づけ、3で割ると1余る整数全体の集合を B と名づける。次の数のうち、集合 A の要素であるものはどれか。また、集合 B の要素であるものはどれか。

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

集合の表し方

問2でも用いたように、集合を A , B , ……のような文字で表すことがある。また、例1の“10より小さい偶数全体の集合”を

$$\{0, 2, 4, 6, 8\}$$

と書く。このように、集合の要素をならべたものを、かっこ $\{ \}$ でくくって、その集合を表すこともある。

例2 山田君の家族全体の集合を A で表せば、

$$A = \{ \text{金助, うめ, 太郎, 良子, 一郎, ゆみ, 次郎} \}$$

要素がまったく同じである集合は、等しい集合(または同じ集合)であると考ええる。たとえば、

$$\{0, 2, 4, 6, 8\} = \{2, 8, 0, 6, 4\}$$

である。したがって、集合を表すときには、要素をどんな順序にならべてもよい。

問3 次の集合のうちで、 $\{1, 2, 3, 4\}$ と等しい集合をいえ。

① $\{4, 3, 2, 1\}$ ② $\{4, 3, 1, 5\}$ ③ $\{4, 1, 3, 2\}$

10より小さい偶数全体の集合 $\{0, 2, 4, 6, 8\}$ を

$$\{x \mid x \text{ は } 10 \text{ より小さい偶数}\}$$

のように、たとえば x という文字を用いて、要素についての条件で示す表し方がある。

例 3 ① $\{x \mid x \text{ は } 5 \text{ より小さい整数}\} = \{0, 1, 2, 3, 4\}$

② $\{x \mid x \text{ は } 60 \text{ 才以上の山田君の家族}\} = \{\text{金助}\}$

【注意】 例 3 の ② のように、要素をただ 1 つしかもたない集合もある。

例 4 $\{x \mid x \text{ は奇数}\} = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, \dots\}$

【注意】 上の $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, \dots\}$ のように、 $\dots$ の意味がはっきりしているときは、要素を書きならべるのに $\dots$ を用いてもよい。

問 4 次の集合を、要素を書きならべる方法で表せ。

① $\{x \mid x \text{ は } 10 \text{ 才以下の山田君の家族}\}$

② $\{x \mid x \text{ は } 7 \text{ 未満の奇数}\}$

③ $\{x \mid x \text{ は } 10 \text{ 以上の } 3 \text{ の倍数}\}$

要素であることを表す記号

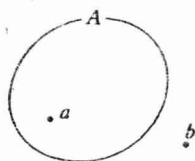
a が集合 A の要素であることを、 a は集合 A に属するといい、

$$a \in A \quad (\text{あるいは } A \ni a)$$

と表す。 b が集合 A の要素でないことは、

$$b \notin A \quad (\text{あるいは } A \not\ni b)$$

と表す。



2図

例 5 $A = \{x \mid x \text{ は } 1 \text{ けたの奇数}\}$ とすれば、

$$5 \in A, \quad 6 \notin A, \quad 11 \notin A$$

問 5 次の数と例 5 の集合 A の関係を、記号 $\in, \notin$ を用いて表せ。

$$1, \quad 2, \quad 7, \quad 8, \quad 10, \quad 13$$

問 6 例 2 のように、山田君の家族全体の集合を A とする。このとき、次の集合を、要素を書きならべる方法で表せ。

$$B = \{x | x \in A, x \text{ は女性}\}$$

$$C = \{x | x \in A, x \text{ はめがねをかけている}\}$$

$$D = \{x | x \in A, x \text{ の年齢は偶数}\}$$

【注意】 問 6 の集合 B の条件は、「 $x \in A$ 」と「 x は女性」という 2 つの条件の両方ともみたすということである。 C, D についても同様である。

問 7 上の B, C, D のうち、同じ集合になるのはどれとどれか。

空集合

★ $P = \{x | x \text{ は 5 才未満の山田君の家族}\}$ という集合を考え、その要素をさがしてみよ。

上の集合 P のように、要素をもたないものも一種の集合と考え、これを $\emptyset$ という記号で表して**空集合**とよぶ。すなわち、

$$P = \emptyset$$

例 6 $\{x | x \text{ は 4 で割ると 1 余る偶数}\} = \emptyset$

例 7 あるタクシーの乗客の集合を考えると、乗客が 1 人の場合は要素が 1 つだけの集合であり、空車の場合は空集合である。

問 8 $A = \{x | x \text{ は 1 けたの奇数}\}$ とするとき、次の集合のうち、空集合となるもの、要素を 1 つだけもつものをいえ。

$$B = \{x | x \in A, x > 2\}$$

$$C = \{x | x \in A, x > 9\}$$

$$D = \{x | x \in A, x \text{ は 3 で割ると 2 余る整数}\}$$

§2 部分集合

1図の山田君の家族全体の集合を A とし、

$$B = \{x | x \in A, x \text{ は女性}\}$$

とすれば、集合 B は A の7人の要素のうち

うめ、良子、ゆみ

の3人の要素からなる集合である。すなわち、

集合 B は集合 A の一部分である。このことを

$$B \subset A \quad (\text{あるいは } A \supset B)$$

と表す。

例 1 $A = \{x | x \text{ は奇数}\}$, $B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ とすれば、

$$B \subset A$$

問 1 次の①～④で、 $B \subset A$ という関係が成り立つものをいえ。

また、 $B = A$ という関係が成り立つものをいえ。

- | | |
|--|--|
| ① $A = \{1, 3, 5, 7\}$, | $B = \{3, 5, 7\}$ |
| ② $A = \{1, 2, 4, 8\}$, | $B = \{x x \text{ は } 8 \text{ の約数}\}$ |
| ③ $A = \{2, 3, 5, 7, 11\}$, | $B = \{2, 4\}$ |
| ④ $A = \{x x \text{ は } 1 \text{ 週間の曜日}\}$, | $B = \{\text{月曜, 木曜}\}$ |

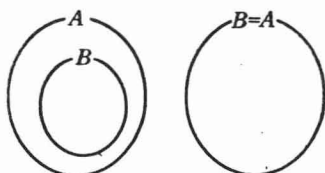
山田君の家族全体の集合を A とし、山田君の家族で在宅^{ざいたく}している人全体の集合を B とすると、 B の要素はすべて A の要素になっている。このとき、

- | | |
|------------------|---------------|
| ① 外出している人がいれば、 | $B \subset A$ |
| ② 外出している人がいなければ、 | $B = A$ |

であり、 A と B の関係は $B \subset A$ か $B = A$ のどちらかである。



一般に、2つの集合 A, B があって、 B の要素がすべて A の要素になっているとき、集合 B を集合 A の部分集合という。 B が A の部分集合であれば、



$$B \subset A, \quad B = A$$

4図

のどちらかの関係が成り立つ。このことを

$$B \subseteq A \quad (\text{あるいは } A \supseteq B)$$

と表し、 B は A にふくまれる (あるいは、 A は B をふくむ) という。

【注意】 集合 A そのものも A の部分集合である。

例2 $A = \{x | x \text{ は } 12 \text{ の約数}\}, B = \{1, 2, 3, 4\},$

$C = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$ とすると、

① $B \subset A$ であるから、 $B \subseteq A$ である。しかし、 $B = A$ ではない。

② $C = A$ であるから、 $C \subseteq A$ であり、また、 $C \supseteq A$ でもある。しかし、 $C \subset A$ ではなく、 $C \supset A$ でもない。

問2 次の①～③で、 $B \subseteq A$ の関係が成り立つものをいえ。

① $A = \{x | x \text{ は } 5 \text{ より小さい整数}\}, \quad B = \{0, 2, 4\}$

② $A = \{\text{青森県, 秋田県, 山形県}\},$
 $B = \{x | x \text{ は東北地方の県}\}$

③ $A = \{x | x \text{ は } 10 \text{ より小さい奇数}\}, \quad B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$

$B \subset A$ は “ $B \subseteq A$ であって、しかも $B = A$ でない” ということであり、このとき、集合 B を集合 A の真部分集合しんぶふんしゅうごうという。

問3 問2の①～③のうちで、 B が A の真部分集合になっているも

のはどれか。また、 A が B の真部分集合であるものはどれか。