

## 14 集合が数学 I に移動する

単元等 数学 A (旧) 集合の要素の個数

### ◆Contents

- ・ 高校で扱う集合の概念  
(新指導要領を踏まえて)
- ・ ベン図とカルノー図

## 1 授業の内容

- (1) 補集合の要素の個数
- (2) ベン図を利用し集合の要素の個数を求める

## 2 授業を見ての所感

先日は個別訪問におじゃまして、授業を見せていただきありがとうございます。

教科書と併用して補足プリントを用いたり、問題文を音読させるなど、随所に生徒にしっかり理解させたいという先生の思いが見られる授業でした。指名カードも面白かったですね。

また、多忙な中であつたにもかかわらず、指導展開だけでなく、単元目標や本時の目標なども記した丁寧な指導案を作ってくださいありがとうございました。ご苦労をおかけしました。

## 3 補足すること

私は、個別訪問を行った先生に対して、授業内容ではなく、純粋に教材研究ネタなどをお話させていただいております。

今回は、集合に関して少し思うところを述べさせていただきますと思います。

### ■ 高校で扱う集合の概念

集合はこれまで数学 A で扱ってきましたが、来年度からは数学 I の数と式の章に「集合と命題」という形で移動します。なぜ、数学 I で扱うか、そして扱いはどのように変わるのかについて少し触れておきたいと思います。

今回の指導要領改訂の柱として「21 世紀の知識基盤社会における、生きる力をはぐくむ」ということが言われています。そして、生きる力の構成要素として「確かな学力」というものがあるとしているわけです。少し抽象的なので、数学科に関わることについて具体的な例の一つあげると、確かな学力の中で「理数教育の充実」ということが、「言語活動の充実」と並んでピックアップされています。

これは、理数系の道に進む生徒を作ろうという戦略的なものではなく、一般にどんな道にすすもうとも、数学的な視点で日常生活や社会を見る目をもつことということが背景にあるわけです。例えば、その反映として、全員が学ぶ共通必修科目の数学 I の中に集合の考えや統計が入ってきたと考えられます。つまり、すべての国民に社会を読み解く力として集合と統計の素地を教えることがテーマになっているということかと思います。

ですから、「すべての国民に」「社会を読み解く力」として求められる統計の内容は、従来の確率・統計論を目指す内容ではなく、「データの分析」が中心であり、資料を読み解く道具としての統計教材といってもいいのではないかと思います。

集合については、従来は「集合と要素の個数」という単元で、場合の数や確率につながる準備としての「集合」という雰囲気だったのですが、今回は「集合と命題」ということで、論理との関わり合いに重点を置いていることがわかります。

これは、自らの考えを数学的に表現し根拠を明らかにして説明したり議論したりする道具、つまり、論証の基礎として集合が出てくるということではないかと思います。

日常生活において、または、国際社会の中においても、自分が、言語や数学的知識などの「道具」を活用し、他者と関わりあい、自立的に行動できる能力が現在言われる能力概念の一つ (DeSeCo の

キーコンピテンシー)として議論されているところでもあります。

さて、私は、日常生活における集合と論理の一つの例として、次のような問題を授業で取り上げていますので紹介いたします。

問題

リンダは31歳の独身女性。ものをはっきりというタイプで頭が良い。大学で哲学を専攻した。女性や民族の差別問題、社会正義の問題に強い関心を持っている。また、反核デモにも参加していた。

さて、上の文を読んで、次の2つの記述のうち、リンダの現在の状況に関して、どちらの方がより可能性が高い(確率が高い)と判断できるだろうか。その根拠も述べてください。

- a. 彼女はいま、銀行に勤めている。
- b. 彼女はいま、銀行に勤めており、女性解放運動に熱心である。

(「超常現象をなぜ信じるのか」/菊池聡 より)

この問題を出すと、殆どの生徒がbを選択してしまいます。これは「連言錯誤」と呼ばれる思考の錯誤の一つだそうです。私たちが日常の中で思考を行う場合、論理的な筋道に従わないで、確実ではないが効率よく問題を解決しようとする力に頼ることが多いといわれます。このような錯誤を防ぐには、集合と論理といった数学的な思考が必要になるとして、生徒に示すことができるかもしれませんね。

いずれ、従来数学Aで扱った集合も、次年度から数学Iで扱う集合も、いわゆるカントルの集合論の方向ではないということは確かです。

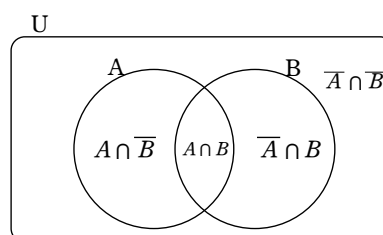
■ ベン図とカルノー図

電磁気学などにおいて、回路の論理演算を視覚的にイメージしやすく簡略化する図法として、カルノー図(またはベイッチ図)と呼ばれるものがあります。

ベン図と比較しながらカルノー図の良さを見てみましょう。

<集合が2つの場合>

● ベン図

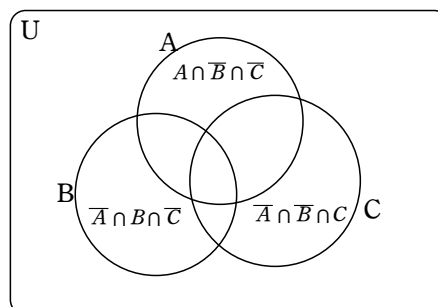


● カルノー図

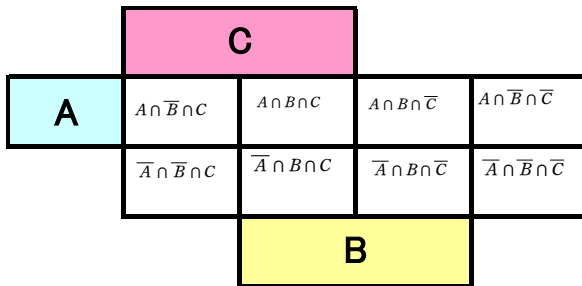
	A	$\bar{A}$
B	$A \cap B$	$\bar{A} \cap B$
$\bar{B}$	$A \cap \bar{B}$	$\bar{A} \cap \bar{B}$

<集合が3つの場合>

● ベン図



●カルノー図



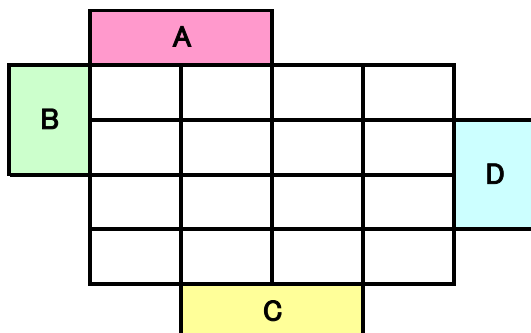
私は、担任のとき、この図を応用して、下図のような、課題の提出状況を示す表をよく作っていました。

	<b>読書感想文</b>			提出した者は 氏名の場所を移すこと
<b>数学 課題</b>	C介	A男・B男 C子・D美	G男	
	E香	F之介		H朗・I子
	<b>英語課題</b>			

生徒の氏名をマグネット付のカードに書いたものを、全員分作っているのを、それをカルノー図に入れていきます。提出した生徒はそのカードを適する場所に移動します。これで、集合と論理の学習になる(?)のです。

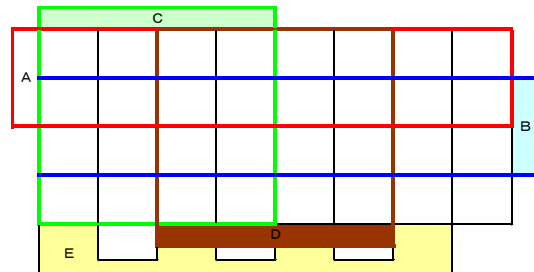
<集合が4つの場合>

ベン図で示すのは大変です。しかし、カルノー図では次のよう簡単にかけますね。



<集合が5つの場合>

少し無理がありますが、次のように「飛び地」を作れば作成可能です。



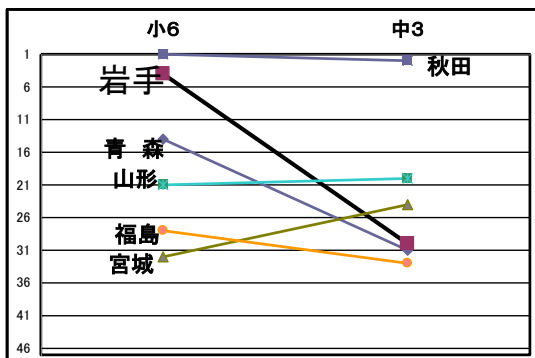
## COFFEE BREAK 8



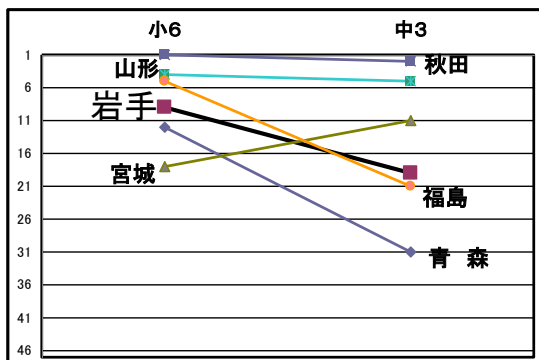
### 高校数学における言語活動 すうがく通信8号より

全国学力調査の結果から、小学校から中学校における接続について言語活動に関する部分をみてみましょう。

#### 普段の授業で自分の考えを発表する機会が与えられていると思いますか



#### 普段の授業では、生徒の間で話し合う活動をよく行っていると思いますか



(22年度全国学力調査 YES と答えている割合の全国順位) 表に見られるように、2つの質問とも秋田県が全国1位になっています。雑誌「教育ジャーナル」の8月号に「秋田県の子どもたちが高い学力を維持している秘密」と題した特集記事がありましたが、その中で、発表の機会をよく与え、話し合う

活動が活発に行われていることが、高い学力を維持している「秘訣」の一つであると紹介されています。

さて、新学習指導要領では、全教科にわたって「言語活動の充実」が謳われています。指導要領総則には次のように記されています。

各教科・科目等の指導に当たっては、生徒の思考力、判断力、表現力等をはぐくむ観点から、基礎的・基本的な知識及び技能の活用を図る学習活動を重視するとともに、言語に対する関心や理解を深め、言語に関する能力の育成を図る上で必要な言語環境を整え、生徒の言語活動を充実すること。(総則第5款の5の(1))

また、数学科に関しては、中央教育審議会より「互いの知的なコミュニケーションを図るために、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互関係を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する」という答申がなされています。

では、このような流れの中で、高校での「言語活動」とは授業の中でどのように行われるべきでしょうか。

「何回も定義を口に出して唱える」とか「ノートに定義を10回書いて音読する」といった活動だけを想定するのはあまりにも安直ですね。大切なのは言語による説明の前提は「人に説明ができるほど、その概念が身についている」ということでもあると思います。そして答申にもあるように「言語活動」とは「言語」だけを使った「活動」ではないということにも注意を払う必要があります。