通信

教科書の内容に関するQ&A

常日頃，先生方から教科書につきましていろいろなご質問をいただいております。このコーナーでは，お寄せいただきましたご質問の中から，主なものにつきまして，編集部からの回答をQ&A形式で掲載させていただきました。今回は，

事象の排反と独立
接線の長さ
三角形の重心・内心・外心の扱う順序
「$p \Rightarrow q$」，「$p \Leftrightarrow q$」の表記の意味

について，取り扱いました。

■事象の排反と独立

Q. 1

排反事象と独立事象の違いは，生徒にはわかりづらいようです。具体例を通じて，何かよい説明方法があれば，教えて欲しい。

Ans. 1 排反事象と独立事象の違いは，生徒にとってわかりづらい内容かと思います。例えば，次のような例を提示して説明する方法もあるかと思います。

1から10までの番号をつけた10枚のカードから1枚を取り出すとき，その番号が奇数であるという事象をA，5の倍数であるという事象をBとします。

このような場合

$$A=\{1,\ 3,\ 5,\ 7,\ 9\},\ B=\{5,\ 10\}$$

ですから

$$P(B)=\frac{2}{10}=\frac{1}{5},\ P_A(B)=\frac{1}{5}$$

で，$P_A(B)=P(B)$ が成り立ちますので，事象Aの起こることが事象Bの起こる確率に影響を与えていないことになります。したがって，2つの事象A，Bは互いに独立です。

しかし，$A\cap B=\phi$ ではありませんので，2つの事象A，Bは排反ではありません。

このように，2つの事象A，Bが互いに独立であっても排反であるとは限りません。

■接線の長さ

Q. 2

教科書に「円の外部の点から円に接線を引いたとき，その円の外部の点と接点の間の距離を接線の長さという」とあるが，「接線の長さ」という表記より「線分の長さ」という表記の方が適切と思う。「接線」とすると果てしなく続く直線を表すことになるため。しかし，他のいろいろな教科書や一般の公式集を調べたところ，いずれも「接線の長さ」で一致していた。学術的に用語が定義されているのか，指導要領上の問題なのか教えて欲しい。

Ans. 2 「接線の長さ」につきましては，旧学習指導要領では，中学校で扱われていた内容ですが，旧課程の中学校の教科書でも，「接線の長さ」という用語を用いておりました。しかし，この用語が学習指導要領で示されていたわけではありません。

ご指摘いただきましたように，接線は直線ですので，「接線の長さ」というと奇妙な感じを受けますが，その意味するところがわかる簡潔な表現ということで用いられるようになったのではないかと思います。そのため，弊社では，この用語はきちんと定義した上で用いるようにしております。

尚，昭和44年に財団法人，日本教育科学研究所より発行されました

「高等学校　数学用語用例辞典」

にこの用語が載っております。それによりますと，8社の教科書で扱われており，そのうち3社は説明した上で用いているが，5社は説明なしで用いていることが記されております。

このことから考えますと，この用語は昔から習慣的に用いられていたのではないかと思われます。

教科書で用いております数学用語は，学術用語集，学習指導要領を基準にしておりますが，それに載っていない用語も多々あります。生徒さんの理解を助けるために，独自の用語を定義し，使うことがあります。

■三角形の重心・内心・外心の扱う順序

Q.3

三角形の重心・内心・外心の扱いについて，重心を後回しにしているのはなぜか。その意図をお聞かせ願いたい。私が授業で教えるときは，重心から入っている。線分の内分点を扱った後，重心を先に指導する方が，流れが自然と思うのだが。

Ans.3 三角形の重心・内心・外心を扱う順序ですが，概念のわかりやすさから考えますと，ご指摘いただきましたように，重心を最初に取り上げたいところです。実際これまで重心だけは中学校で取り上げられておりました。

しかし，高校でこれらの内容を取り扱う以上，3つの直線が1点で交わることの厳密な証明を載せる必要があります。中学校で重心が取り上げられていたときもその証明は厳密にはしておりません。

重心の場合のその証明は意外と面倒で，弊社では「同一法」を用いております。これは生徒さんにとってあまり馴染みのない方法かと思います。

そこで，証明のわかりやすさという観点で，証明の易しい外心・内心を先に扱い，重心は最後に扱うようにしました。

証明の厳密さよりも，概念のわかりやすさを優先した方がよい場合は，重心から学習した方がわかりやすいかと存じます。実際にご指導される先生方が，生徒の理解度に応じて臨機応変に対応して頂けたら幸いでございます。

■「$p \Rightarrow q$」，「$p \Leftrightarrow q$」の表記の意味

Q.4

教科書で扱われている「$p \Rightarrow q$」の表現は，真偽に関係なく命題として使用しているのか，真であることを前提として使用しているのかお聞きしたい。また，「$p \Leftrightarrow q$」についても同様。

Ans.4 弊社では，「$p \Rightarrow q$」の表現は，真偽に関係なく命題として使用しております。真であることを前提としてはおりません。したがって，真である場合は「$p \Rightarrow q$ が真であるとき〜」と表現しております。

このことは，「$p \Leftrightarrow q$」についても同様です。

「$p \Leftrightarrow q$」の表現は，「$p \Rightarrow q$ かつ $q \Rightarrow p$」を表しておりますが，「$p \Rightarrow q$ が真であり，かつ $q \Rightarrow p$ が真である」ことを表しているわけではありません。「$p \Rightarrow q$ が真であり，かつ $q \Rightarrow p$ が真である」とき「$p \Leftrightarrow q$ が成り立つ」と表現し，このとき p と q は同値と定義しております。

以前弊社では，

「$p \Rightarrow q$ が真であり，かつ $q \Rightarrow p$ が真である」とき，つまり p と q が同値な場合に限り

「$p \Leftrightarrow q$」

と表記しておりましたが，「$p \Rightarrow q$」の場合は成り立つことを含めず，「$p \Leftrightarrow q$」の場合は成り立つことを含めるのは，不自然というご指摘があり，上記のように統一させていただいた次第です。