

## 2009 年度東大理科一類入学生が一年終了時に書いた数学記号まとめ

大学の理系科目で学生が困ることは何か？まず、「記号の意味が分からない」ことでしょう。定数や変数を示す記号なら知らなくても何とかなるものの、意味を知らないといけなものは知らない教科書すらまともに読めず、非常に困ることになります。

ということで、主に使われる表現をまとめてみました。大学入学直後にさらっと読んでおくといいかも。特に、**太字の記号がベクトルを示す**ことや**偏微分**は知らないという意味が分かりません。

(筆者自身頭がよろしくないので、wiki などを見ながら非常に噛み砕いて書いています。数学好きな人からは突っ込みどころ満載ですがご愛嬌。)

ちなみに、Wikipedia の「数学記号の表」の項目にだいたい載っています。

### ・演算子・数の表現

大学には数字の表現にいろいろなものがあります。

#### 関数

関数を例えば  $f$  と書くことで「変数によって左右されるもの」を示す。 $f(x)$  と書けば  $x$  の関数、 $f(t)$  と書けば  $t$  の関数、 $f(x, t)$  と書けば  $x$  と  $t$  両方の影響を受ける関数。

実際には教える側によって  $(x)$  を省略するなど結構適当な扱いを受けている。 $f$ 、 $g$  などとは数学では「写像」という言い方もするが、詳しくは参考書や講義で。

#### 演算子

演算子とは「操作」を示す。 $\sqrt{\quad}$  (ルート) なども演算子。さらにいえば、ある演算子  $H$ 、定数  $E$ 、関数  $\Psi$  があり、 $H\Psi = E\Psi$  という関係が成り立っても  $H=E$  ではない。

$\sqrt{4}=1/2 \times 4$  であっても  $\sqrt{\quad}=1/2$  とは言わないのと同じ。

#### ギリシャ文字

ギリシャ文字は小文字は定数や変数、大文字は関数などによく使われる。

$\alpha$ A	アルファ	$\mu$ M	ミュー
$\beta$ B	ベータ	$\nu$ N	ニュー
$\gamma$ Γ	ガンマ	$\xi$ Ξ	グザイ
$\delta$ Δ	デルタ	$\rho$ P	ロー
$\varepsilon$ ε E	イプシロン	$\sigma$ Σ	シグマ
$\zeta$ Z	ゼータ	$\tau$ T	タウ
$\eta$ H	エータ	$\varphi$ φ Φ	ファイ
$\theta$ Θ	シータ	$\chi$ X	カイ
$\kappa$ K	カッパ	$\psi$ Ψ	お手上げプサイ
$\lambda$ Λ	ラムダ		

## ln A : 自然対数

状況によっては、常用対数である 10 を底とした log と区別するために使う場合がある。

## 線積分・空間積分・面積分

$$\oint_C dl \quad \int_V dV \quad \int_S dS$$

空間積分や面積分は  $\iiint dx dy dz$  のように変数ごとに分けて書くことも。

数学で習うものの、大抵は熱力学や力学での登場が先であり、混乱することも。要するに変数が多いだけの話だけど、実感的に捉えにくく混乱することも多い。特に変数が含まれない場合は、「線積分したらその線分の長さをかける」「空間積分をしたらその閉曲面の体積をかける」「面積分したらその閉曲線の面積をかける」ぐらいに思っておけば良い。詳しくは略

## 偏微分

$$\frac{\partial y}{\partial x}$$

熱力学や力学で唐突に出てくるその2。厳密に言えば違ふときもあるけど、基本的には「他の変数全てを定数とみなして、分母の変数のみで微分する」ということ。むしろまだ例外を知らない。詳しくは略

## 太字の記号

唐突に出てくるその3。 $a$ と書けば「一次元の数」つまり普段用いる普通の数、 $\mathbf{a}$  (太字)と書けばベクトルを示す。何故 $\vec{a}$ と書かずにこんな表現をするのかというと、**大学は4次元以上の空間も扱うから**。別に4次元を扱うといってもドラえもののポケットみたいな不思議空間ではなく単純に同時に扱う情報が増えるだけ。紙に書くとき非常に困る。

## ・等式、集合

### $\mathbb{P}, \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{A}, \mathbb{C}, \mathbb{H}$ : 数の集合

二重線文字という特殊な文字。紙に書くとき非常に困る。意味は左から  
素数 自然数 整数 有理数 実数 代数的数 複素数 四元数

基本的に $\mathbb{R}$ (実数)と $\mathbb{C}$ (複素数)ぐらいしか使わない。念のため、複素数とは虚数そのものではなく $a + bi$ の形で表されるもののことである。 $a \in \mathbb{R}$ と書けば「 $a$ は実数です」ということ。いちいち( $a$ :実数)とか書くのめんどくさいし。

### ≡ : 合同、恒等、定義

算数で教えられたこの合同の記号、実は意味が他にもある。

大学では突然

$$ax + b \equiv 3x + 2$$

とか

$$(\text{速さ}) \equiv (\text{距離}) \div (\text{時間})$$

といったような使い方をされる。上の例ではあえて簡単なものを用いた。熱力学などではもっと複雑なものを扱うこともあるため知っておいたほうが参考書などを読みやすい場合が多い。

$\cong \approx \sim \doteq$  : 近似

高校まででは「ニアイコール」と言えば一番右のものを用いてきただろう。しかし、大学では大抵左の3つのうちのどれかが使われる。厳密に言うと多少の違いはあるようだが、マニアックな方以外は同じと捉えて十分。

$:= \stackrel{\text{def}}{=} \Leftrightarrow$  : 定義

「def」は definition から来ているため分かりやすいはず。 $\Leftrightarrow$  は「必要十分」といった場面でも使われる。

$\Leftrightarrow$  : 同値

数学でキツイ教官に当たるとめちゃくちゃこだわるのがこれ。 $\Rightarrow$  もよく使う。高校で習ったとおり、必要条件や十分条件を示す。

$\{x \in V : P(x)\}$  : 集合・空間  $V$  の元のうち、 $P(x)$  を満たすものを集めた集合

筆者のクラスの数学Ⅱの足助教官で嫌になるほど見た表現。 $\in$  は中学や高校でカスる程度にしかやらず、慣れていない人も多いはず。元いうのは「要素」のこと。 $\in V$  の部分は省略されることもある。 $P(x)$  の部分は  $x$  の等式・恒等式だったり、条件だったりといろいろ。

$+ \oplus$  : 直和

足助教官の夏学期期末において初見殺しを炸裂させた魔法の記号。簡単に説明するならば

$$A \cap B = \phi \text{ である前提での } A \cup B$$

( $\phi$  は空集合で、「0以外の要素を持たない」。高校で習ったはず。)

要するに**共通部分が無いものを足し合わせた集合**。 $W = A \oplus B$  といった具合に用いる。ちなみに**集合論での0は数字の0とは別物**なので注意が必要。ベクトルで言えばゼロベクトルのこと。

$\min A, \max A, \inf A, \sup A$  : 左から、「Aの**最小 最大 下限 上限**」

扱う教官もいる。そういうものがあるよぐらいに知っておくといきなり出ても対応できると思う。

ちなみに  $c$  が複素数であるということはここまで使った表現から

$$c \in \mathbb{C} \stackrel{\text{def}}{=} c = a + bi \quad (a, b \in \mathbb{R} \quad i^2 = -1)$$

と書ける。また、

$a$  を実部 (Real part)、 $b$  を虚部 (Imaginary part) といい、 $\text{Re}c = a$ ,  $\text{Im}c = b$  と書ける。

$f$  の虚部、として  $\text{Im}f$  がよく出てくるがイミフとは読まない。

## ・記号論理

### ∀ : 任意の、全ての

現代っ子には顔文字の材料としてよく目にするこちら。  $\forall x \in V; P(x)$  と書くと、「 $V$  の任意の (全ての) 元に対して  $P(x)$  という条件が成立します」ということ。

テストが分からないからって ~~物~~ (°∀°) ~~!!~~ とか落書きしないこと。

### ∃ : 少なくとも 1 つ存在する

上とセットでよく使われる。同じような書き方をして、「 $P(x)$  という条件が成立するような元  $x$  が  $V$  の中に少なくとも 1 つは存在する」ということを示す。非常に分かりにくい表現。カタカナのヨではない。

### ∃! : ただひとつ存在する

見た記憶は一度ぐらいしかない。

### ∴ : 結論

「だから」「すなわち」「ゆえに」「したがって」「これより」。頭の中で「だ・か・ら」と発音しながら一個ずつ点を打ちましょう。史跡でも天然記念物でも名所でもない。茶畑でもない。

### ∵ : 理由・根拠

「なぜならば」。参考書でたまに見かける表記。問題解答には使う機会はほとんどない。紛らわしい。

## 慣用語(※コピペです)

数学の講義や著作で慣用的に用いられることばがある。任意の (any) はすべての (all) やどれも (every) とほぼ同義であり、どれをとってもというニュアンスがある。各 (each) も同様に用いられるが、それぞれについて (おのおのについて) というニュアンスがある。

well defined は「矛盾なく定義されている」という意味である。

such that (略して, s.t.) は「以下のことが成り立つような」という付帯条件を表している。

with respect to (略して, w.r.t.) は「to 以下のことに関して」という意味で用いられる。

Q.E.D. という略語は Quod erat demonstrandum というラテン語からきている。その意味は「以上が証明すべきことであった」である。

e.g. という略語は「例えば」を意味するラテン語の *exempli gratia* に由来する。  
etc. はラテン語の *et cetera* の略語で「など」意味、列挙を省略する場合に用いる。  
i.e. はラテン語の *id est*（英語の *that is* に相当する）の略語である。「すなわち」という意味である。

他にも記号はたくさんあるけど、一年で使うのはこんなものです。あとは教科書、参考書を読んで学びましょう。

#### 参考

Wikipedia

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A1%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%83%9A%E3%83%BC%E3%82%B8>

酒井 文雄さんのページ

<http://www.rimath.saitama-u.ac.jp/lab.jp/fsakai/language.html>