

2009年度情報リテラシ

L^AT_EXで数式を書いてみよう

大野仁嗣

平成21年6月9日

今日は、L^AT_EXで数式を扱う方法を紹介します。
前回も少し紹介しましたが、L^AT_EXを作ったクヌース先生は数学者で、数式関係におけるL^AT_EXの機能は抜群に優れています。今日は、沢山ある機能のうちいくつかを紹介します。

1 2つの数式入力モード

まずはじめに、文章中に $a + b = c$ のように入力する方法と、

$$1 + 2 - 3 \times 4 \div 5 = 0$$

とする方法を紹介します。

文章中に数式を含めるには、該当部分を\$ (ドル記号)で囲みます。先ほどの文章では、

```
$a+b=c$
```

としていました。この方法は、文章中に数式を含めたいときなどに有効です。

次に別行立ての数式はどう入力していたのでしょうか。ソースコードを見てみましょう。

```
\begin{eqnarray*}
1+2-3 \times 4 \div 5 = 0
\end{eqnarray*}
```

数式の前後になにやら命令が書いてありますね。これはeqnarray環境を呼び出す命令で、簡単に言えば数式を入力するという宣言と、終了の宣言です。*をはずすと、数式に自動で式番号が振られます。

皆さんにお配りしたサンプルには、すでに `eqnarray` 環境を呼び出すコマンドが書かれていると思います。数式を入力することに、コピーして使ってください。今日の講義では、特に指示をしない限り `eqnarray` 環境を使って書いてもらいます。ちなみに、四則演算の記号、 \times は `\times`、 \div は `\div` です。

2 累乗・添え字

累乗と添え字の書き方です。累乗 x^2 は、`x^2` と入力します。

添え字 x_k は、`x_k` と入力します。

もちろん、組み合わせることも出来ます。次のように入力してみましょう。

```
x^{k_{ij}}
```

3 和・積分

次に、和の記号と積分記号を表示させて見ましょう。和の記号 \sum を出力するには `\sum` と入力します。

では、次のとおりに入力するとどうなるでしょうか。

```
\sum_{k=1}^5 a_k = a_1 + a_2 + \dots + a_5
```

ちゃんと表示されましたか？上下限は先ほどの累乗・添え字の書き方と同じです。

積分記号の表示も雰囲気は同じです。積分記号 \int は、`\int` と入力します。では、ここでも例題です。次の命令を入力して数式にしてみてください。

```
\int_{0}^{\pi/2} \sin x dx = \int_{0}^{\pi/2} \cos x dx = 1
```

4 分数

分数を入力してみましょう。入力の形式は`\frac{分子}{分母}`です。次の命令を入力して、何が表示されるか、試してみましょう。

```
x=\frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}
```

見慣れた式が表示されましたね。ちなみに、`\sqrt{\dots}`は根号です。

L^AT_EX では、複雑な分数もきれいに表示してくれます。次のような連分数も、バランスよく表示してくれます。

$$a + \frac{c_1}{b_1 + \frac{c_2}{b_2 + \frac{c_3}{b_3 + \dots}}} \quad (1)$$

`\frac` でバランスが悪いときは、`\cfrac` としてみてください。

5 ベクトル

ベクトルの表示に挑戦してみましょう。ベクトル表記は \vec{a} のように記号の上に矢印が出てくるものと、 \mathbf{b} のように太字で表記するものと 2 種類説明します。

まず、矢印タイプ。矢印ベクトルは次のように入力します。

```
\vec{a}
```

もちろん、括弧の中には複数文字を入れても大丈夫です。

次は、太文字ベクトルです。これには、太文字ベクトルを使う宣言が必要です。ファイルの先頭に、初期設定が書いてあったと思います。その中に

```
\usepackage{bm}
```

というのがあると思います。太文字ベクトルの利用には、まずこの宣言が必要です。

本文では

```
\bm{r}
```

とすれば、太文字ベクトルで表記されます。実際に入力して、矢印付きや太文字になるか、確かめてください。

6 行列

最後に、行列の表記です。括弧の種類でいくつかパターンがありますが、基本的な構造は同じです。

入力	出力
<code>\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}</code>	$\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$
<code>\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}</code>	$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$
<code>\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}</code>	$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$
<code>\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}</code>	$\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$

では、次の命令を入力して、行列が表示されるか確認しましょう。

```
\bm{I} = \begin{bmatrix}
1 & 0 & 0 \\
0 & 1 & 0 \\
0 & 0 & 1 \end{bmatrix}
```

3行3列の単位行列になりましたか？表示が崩れる人は、入力ミスがないかチェックしましょう。

7 ギリシャ文字・記号

ギリシャ文字を出力するには、数式モードで`\alpha`のように入力しないといけません。次に示すのは、ギリシャ文字と、よく使う記号の一覧表です。

入力	出力	入力	出力	入力	出力	入力	出力
<code>\alpha</code>	α	<code>\eta</code>	η	<code>\nu</code>	ν	<code>\tau</code>	τ
<code>\beta</code>	β	<code>\theta</code>	θ	<code>\xi</code>	ξ	<code>\upsilon</code>	υ
<code>\gamma</code>	γ	<code>\iota</code>	ι	<code>\omicron</code>	\omicron	<code>\phi</code>	ϕ
<code>\delta</code>	δ	<code>\kappa</code>	κ	<code>\pi</code>	π	<code>\chi</code>	χ
<code>\epsilon</code>	ϵ	<code>\lambda</code>	λ	<code>\rho</code>	ρ	<code>\psi</code>	ψ
<code>\zeta</code>	ζ	<code>\mu</code>	μ	<code>\sigma</code>	σ	<code>\omega</code>	ω
<code>\infty</code>	∞	<code>\cdot</code>	\cdot	<code>\equiv</code>	\equiv	<code>\neq</code>	\neq

なお、大文字は先頭の文字を大文字にする（たとえば、`\Psi`）のようにすればよいです。

問題

次の式を \LaTeX を使って出力せよ。

1. $y_k = \alpha x_k^4 + \beta x_k^2 + \rho$

2. $\sum_{n=1}^{\infty} ar^{n-1} = \frac{a}{1-r}$

3. $S = \int_0^1 (\sqrt{x} - x) dx = \int_0^1 (x^{\frac{1}{2}} - x) dx = \frac{1}{6}$

4. $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$

5. $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} a_{22} & -a_{12} \\ -a_{21} & a_{11} \end{pmatrix}$