

# LaTeXを使って論文や本を書く

物理学の研究 田中基彦

<http://www1.m4.mediacat.ne.jp/dphysique/>

## LaTeXを使って論文や本を書く

1. Git Bash (Windows) による共同作業
2. 手軽なテキストエディタ “vi editor”
3. 日本語の LuaLaTeX
4. LuaLaTeXで 論文を書く
5. 草稿から出版までの流れ

*Linuxを使い論文を書くとき, WindowsのTeXとTeXworksを使う。切り貼りのWindows数式と異なり, LinuxやWindowsの印刷結果はプロ並みの製版ができる。*

# 1. Git Bash (Windows) による共同作業

- ◆ Gitは、共同で編集作業するための道具を指す (Tag, Release)。複数の人間が本などを共同で書くため、様々な意見を円滑に交換して進める方法。Gitを学ぶには次ページを参照。
- Linuxのコマンド集である bashは、Windows PCのGit で機能する。Bash, Git Bashは強力であり、コマンドプロンプトや PowerShellを必要としない。
- 行編集エディタは、Linux 互換の**軽量な“vi editor”**を使う (1時間で学習できる)。Git\_for\_Windows\_(64bit)\_v2.46.2.exe等をインストールすると、最新版を使える。。



HOME PAGE  
FAQ  
CONTRIBUTE  
BUGS  
QUESTIONS

## Git for Windows v2.46.2 Release Notes

Latest update: September 24th 2024

### Introduction

These release notes describe issues specific to the Git for Windows release. The release notes covering the history of the core git commands can be found [in the Git project](#). See <http://git-scm.com/> for further details about Git including ports to other operating systems. Git for Windows is hosted at <https://gitforwindows.org/>.

### Known issues

Should you encounter other problems, please first search the [bug tracker](#) (also look at the closed issues) and the [mailing list](#), chances are that the problem was reported already. Also make sure that you use an up to date Git for Windows version (or a [current snapshot build](#)). If it has not been reported yet, please follow [our bug reporting guidelines](#) and [report the bug](#).

# Git--distributed-is-the-new-centralized, <https://git-scm.com/book/ja/v2/>には, Git --distributed-is-the-new-centralized の日本語訳



🔍 Type / to search entire site...

## About

### Documentation

Reference

**Book**

Videos

External Links

## Downloads

## Community

This book is available in [English](#).

Full translation available in

[azərbaycan dili](#),

Chapters ▾ 2nd Edition

## 1.1 使い始める - バージョン管理に関して

この章は、Gitを使い始めることについてのものです。まずはバージョン管理システムの背景に触れ、次にGitをあなたのシステムで動かす方法、最後にGitで作業を始めるための設定方法について説明します。この章を読み終えるころには、なぜGitがあるのか、なぜGitを使うべきなのかを理解し、また使い始めるための準備が全て整っていることと思います。

### バージョン管理に関して

## 1.3 使い始める - Gitの基本

### Gitの基本

では、要するにGitとは何なのでしょう。これは、Gitを吸収するには重要な節です。なぜならば、もしGitが何かを理解し、Gitがどうやって稼動しているかの根本を理解できれば、Gitを効果的に使う事が恐らくとても容易になるからです。Gitを学ぶときは、SubversionやPerforceのような他のVCSに関してあなたが恐らく知っていることは、意識しないでください。このツールを使うときに、ちょっとした混乱を回避することに役立ちます。ユーザー・インターフェイスがよく似ているにも関わらず、Gitの情報の格納の仕方や情報についての考え方は、それら他のシステムとは大きく異なっています。これらの相違を理解する事は、Gitを扱っている間の混乱を、防いでくれるでしょう。

## 2. 手軽なテキストエディタ “vi editor”

初め大学院生から研究者になった頃、タイプライターで英文を書いて、ゆっくり印字した。文章修正は面倒だった。その後10数年経ち、PCの発達により、初期のLaTeXで英文を段落ごとに入力して、A4用紙にまとめて印刷した。いまのDo-it-Yourselfの方法（自分で入力）で、今は主流である。

PCを使って文章を入力するため、LinuxまたはWindows上で編集できる vi editor (Text Editor) は理にかなった方法である。WinShellや PowerShell (Windows)は似ているが、“vi editor”は1時間でマスターできる。作業場所へ行き、検索、置換、ブロックをバッファに退避して書き込めるため、Linux/Windows の”vi editor”の利用は効率的である。

## コマンドモード (: を書いて命令モードに)

初めは、ファイルを開いて操作するコマンドモードにいる。

```
$ vi abc.tex
```

ファイルが存在しないとき、vi は新規にファイルを開く。

命令 `:w` により、ファイルを書き込む (`:w!` は既存のときに)

違い: `<` キーで戻る(Windows), `x` (取り消しキー, Linux)

■ L1行からL2行を、ファイル xyz.texに書きだす

初めに : をタイプして `: Line行1, Line行2 w! xyz.tex`

■ 既存ファイルxyz.txtを、今の行から後に挿入する

`:r xyz.txt` または `:r! xyz.txt`

## コマンドモード (続き)

### ■ 現在の行を置換する

カーソルを現在の行に合わせて `:s /aaa/bbb/`

すべての行を置換 (%とgで挟む) `:%s /aaa/bbb/ g`

### ■ 1行の消去(delete) カーソルをその行に合わせて `dd`

N行を消去する `N dd`

### ■ 1字の消去 `x`

簡単に1文字 `x` で削除ができる！

- **入力モードを開始してから, 入力できる**  
文字 i をタイプして, 続きに文章を挿入 (連続的に)  
文字 o をタイプすると, 次の行から挿入する

**入力モードは, 意識的にやめない限りは, 無限に入力!**  
**ESCキーを押すことで, コマンドモードへ戻れる。**

- **コマンドモードへ戻るとき**

- :w** 保存する, ただし入力モードは続ける
- :wq** 書き込みを行い, 終了する (quit)
- :q!** 保存せずに終了する  
(**間違いのときに有効!**)

## ■ カーソルが指す位置を移動

コマンドモードで、この文字をタイプすると、

**1G** 先頭行へ移動する

**G** 最後行へ移動する

**b** 上の行へ移動する

**左矢印 上矢印 下矢印 右矢印** にカーソルを移動

便利なコマンド (**Linux OSで、コマンドモードのとき**)

■ **N yy** でN行をバッファに退避して、**カーソルを目的の行へ移動**、**p** により**貼り付ける** (yank and paste)。

■ **N dd** の後で**p** **N行の移動・コピー**になる

(Windowsでは、切り取りと貼りつけになる)。

4文字のexit か 終了を入力して、“vi editor”を終了する。



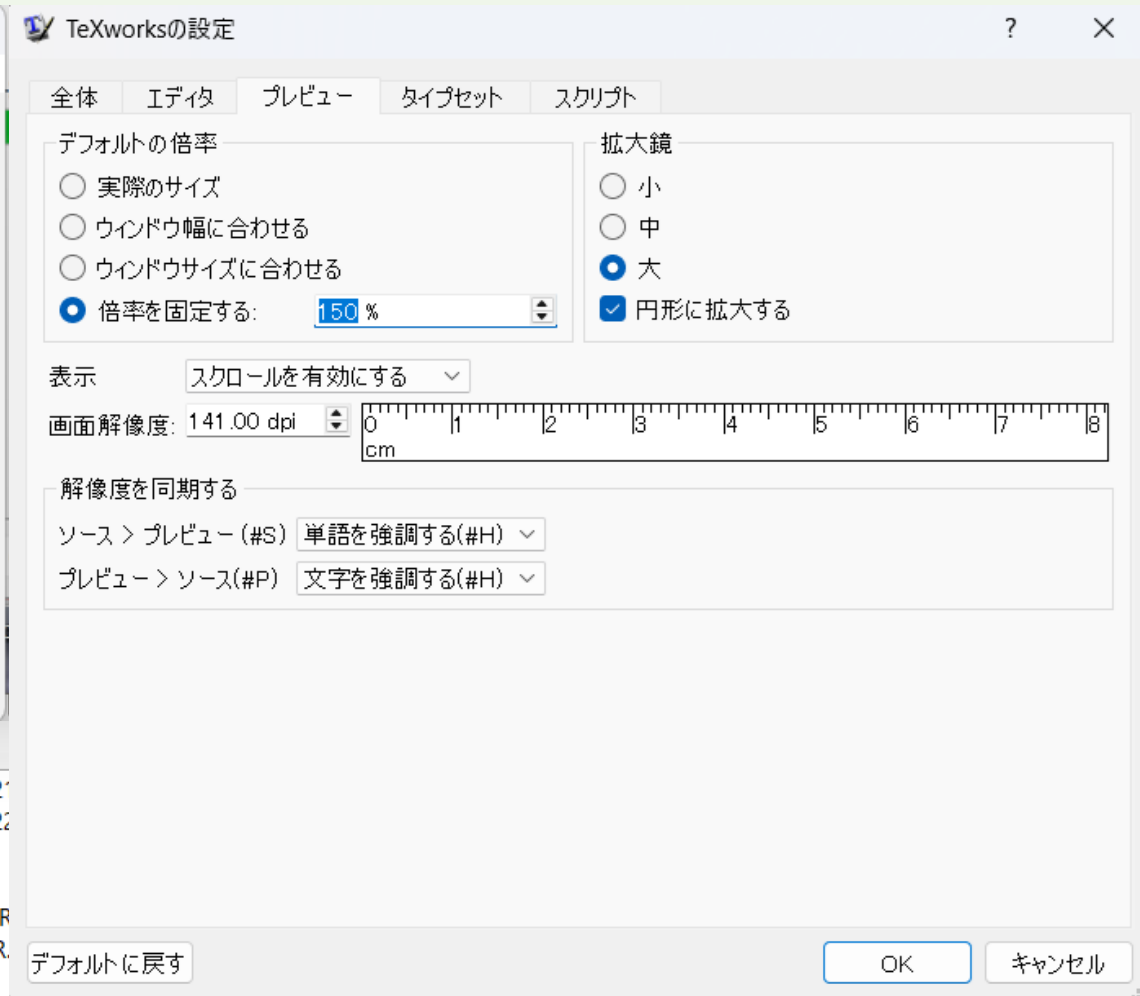
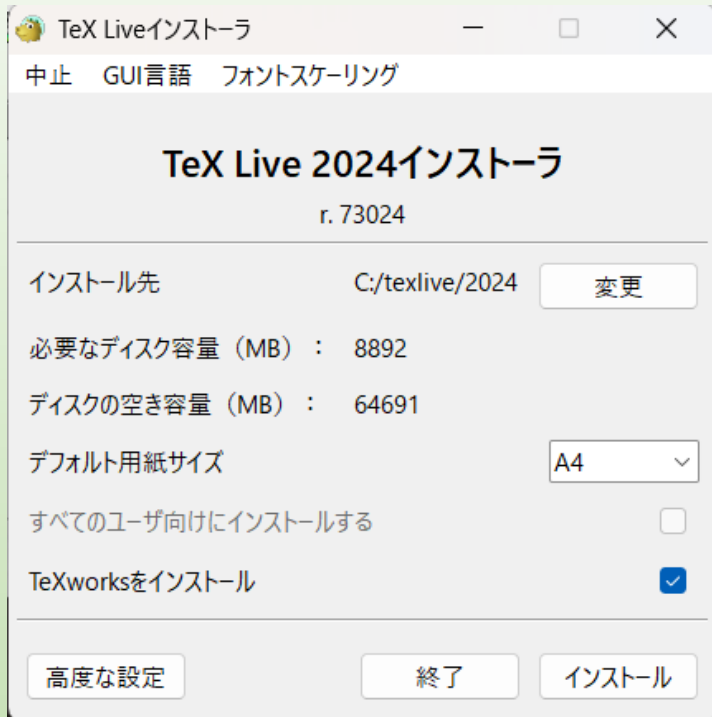
### 3. 日本語の LuaLaTeX

TeXLive2023を, オンラインでインストールする

- ◆ 日本語では, LuaLaTeX を使う。TeXLive2023をサイトより install-tl-windows.exeをダウンロード, その次に install-tl-windows.bat をオフラインでインストールする。(後処理含めて約2時間。platex は非互換性で使えない)
- ◆ TeXファイルを開き, 冒頭数行をLuaLatex用に書き替える。全角高さ, 全角幅は, ¥zw, ¥zh に変更。LuaTeX-ja は欧文フォントは Latin Modern, 和文フォントは原ノ味フォント
- DVI系ソフトウェアは使わないので, 書き換える。
  - × ¥documentclass[twocolumn, english]{jarticle}
  - ○ ¥documentclass[twocolumn, english]{ltsarticle}
  - × ¥usepackage[dvipdfmx]{graphicx}
  - ○ ¥usepackage{graphicx}
  - × ¥setlength{¥textwidth}{48zw} → ○ ¥setlength{¥textwidth}{48¥zw}

C: ¥texlive¥2024¥tlpkg¥texworks

C:¥Users¥motoh¥OneDrive¥デスクトップ¥LuaLatex-1.tex



```
Installing [4773/4774, time/total: 01:47:21/01:47:21]
Installing [4774/4774, time/total: 01:47:22/01:47:22]
Time used for installing the packages: 1:47:23
running mktexlsr C:/texlive/2024/texmf-dist ...
mktexlsr: Updating C:/texlive/2024/texmf-dist/ls-R
mktexlsr: Updated C:/texlive/2024/texmf-dist/ls-R
mktexlsr: Done.
writing fmtutil.cnf to C:/texlive/2024/texmf-dist/web2c/fmtutil.cnf
writing updmap.cfg to C:/texlive/2024/texmf-dist/web2c/updmap.cfg
writing language.dat to C:/texlive/2024/texmf-var/tex/generic/config/language.dat
writing language.def to C:/texlive/2024/texmf-var/tex/generic/config/language.def
writing language.dat.lua to C:/texlive/2024/texmf-var/tex/generic/config/language.dat.lua
running mktexlsr C:/texlive/2024/texmf-var C:/texlive/2024/texmf-config
C:/texlive/2024/texmf-dist ...
mktexlsr: Updating C:/texlive/2024/texmf-var/ls-R...
```

- ◆ bash/Git Bashで原稿を入力して, LuaLaTeXでプリントする。
- ◆ LuaLaTeXが優れているのは,
  - ¥section, ¥subsectionの前後との行間隔は, LuaLaTeXでは調整されるので, 基本的に¥vspaceは削除する。  
(platexでは, ¥vspaceで調整が必要)
  - Figureキャプションで, 図との調整は自動的に行う。
  - Referenceで文献内および文献どうしの行間の調整は, LuaLaTeXが判断して行う。

This is testing only. LuaTeX is used for the first time !

**This is testing only. LuaTeX is used for the first time !**

*This is testing only. LuaTeX is used for the first time !*

This is testing only. LuaTeX is used for the first time !

## 1 計算機実験は魅力的な玉手箱

計算機シミュレーションは, 理論, 実験と並び, 物理, 化学から生物学の第3の研究手法である。この解説ではここに至るまでに歩んできた研究の道筋

ローマン体, 太字, イタリック体, サンセリフ体フォントおよび和文の例

## 4. LuaLaTeXで論文を書く

最低2回でLaTeXのラン (run off)をすると, 印刷ができる。

```
\documentclass[twocolumn, english, a4, 9.5pt]{ltjsarticle}
```

ltjsarticleで2段組, 英語, a4

```
\title{\textgt{\fontsize{13pt}{0cm}\selectfont タイトル行を書く
```

```
計算機シミュレーションで物理学を研究する --- マイクロ波で氷は融解するか? }
```

```
\author{田中 基彦 \Y Physics Research by Computer Simulations – Is the  
ice melted and heated \Y by microwave applications ? \YMMotohiko TANAKA }
```

著者名を書く, 英文もここに

```
\usepackage[english]{babel}
```

パッケージbabelで英語を指定

```
\newcommand{\todayAD}{\large (Received \Y \today\Ymonth \Ynumber\Yday)}
```

```
\date{\todayAD}
```

日付 (確定日のときは直接書く)

```
\renewcommand{\thesection}{\large{\Roman{section}}}
```

セクション構成をローマン体指定

```
\userpackage{graphicx}
```

graphicx

```
\usepackage{ascmac}
```

ascmac環境を指定

```
\usepackage{bm} % thick vector
```

ベクトル記号を使う

```
\usepackage{autobreak}
```

式を複数行に分ける

```
%\usepackage{tabularx}
```

% はコメント行

```
%\usepackage{wrapfig}
```

**¥makeatletter**

**¥renewcommand**{¥@biblabel}[1]{#1)}

**¥renewcommand**{¥@cite}[2]{¥leavevmode%

¥hbox{\$^{¥mbox{¥the¥scriptfont0 #1)}}}\$}} % cite 1) 書き方は 1) などで

**¥makeatother**

¥makeatletterでは@ が使える  
参考文献形をbibtexで定義  
citeを以下形式で定義  
¥makeatletterを閉じるコマンド

% ¥pagestyle{plain}

**¥pagestyle**{myheadings}

**¥markright**{中部大学工学部紀要・第57巻(2022年3月), LaTeX解説}

一般ページ用のヘッダー  
これが全頁のヘッダー

**¥usepackage**{fancyhdr}

**¥usepackage**{lastpage}

**¥pagestyle**{fancy}

**¥cfoot**{¥thepage}{/}{¥pageref{LastPage}}

装飾されたヘッダーを全頁で使用

**¥begin**{document}

**¥pagestyle**{empty}

usepackageは, documentより上に置く  
本文はこれ以下にタイプする

**¥setlength**{¥topmargin}{-1.5cm}

**¥setlength**{¥oddsidemargin}{0pt}

**¥setlength**{¥evensidemargin}{0pt}

**¥setlength**{¥textheight}{60¥baselineskip}

**¥setlength**{¥textwidth}{48¥zw}

ページ冒頭のマージン幅を指定  
奇数ページのマージン幅  
偶数ページのマージン幅

テキスト高さを60行に指定  
テキスト幅を48文字に指定

% 1 column text above

LuaLaTeXでは行間が詰まるので調節する

**¥twocolumn[**  
**¥maketitle**

[により, 2コラム幅を1行にして入力  
document内で, タイトル, 著者名を書く

**¥thispagestyle{myheadings}** このページ専用にヘッダーを定義  
**¥markright{**中部大学工学部紀要・第57巻(2022年3月), LaTeX解説}

**¥thispagestyle{empty}**  
**%¥vspace{-0.5cm}** ← ¥vspace{}の指定は, TeXLive2023では使わない  
**¥textrm{** ローマン体で入力する{…}

A computer simulation is an indispensable tool for new ideas in physical science and applications. There are three topics in this article. High-temperature plasmas and macromolecules are first reviewed. The second topic is that water and salt-added saline solution are heated in elevated temperatures by microwaves, while the ice is frozen in complete ice structures and cannot be heated. The third topic is that a carbon-gold compound is driven by relativistic electromagnetic radiations and accelerated as a nanotube accelerator.

**¥begin{center}** 中央寄せで文字を入力する

Keywords: frozen ice structure, carbon-gold nanotube accelerator, ¥¥  
high-temperature plasmas and macromolecules, computer simulation ¥¥  
¥vspace{0.50cm} % 0.65cm

**¥end{center}**  
**]** % close 1 column ] で, twocolumnの範囲を終了する



```
¥AtBeginDvi{¥special{pdf:mapfile ptex-ms.map}} ¥special{...} Dviに渡す
¥section{¥large{計算機実験は魅力的な玉手箱}          1番目のセクション}
```

```
%
計算機シミュレーションは、理論や実験と並んで、物理、化学から生物学
における第3の研究手法である¥cite{Refs1}。
```

この解説では、そこに至るまでに歩んできた研究の道筋を、私自身が関わってきたテーマとともに示す。

```
具体的には以下3つのトピックス、すなわち          ¥以外は改行しても無視する
高温プラズマと高分子の研究、氷(ice)がマイクロ波の印加で融けないこと、
最後に小さなナノチューブ系での炭素・金イオンの電磁波加速シミュレー
ションについて、方法論とその結果の概要を述べる。¥footnote{著者所属：
工学部，大学院工学研究科創造エネルギー理工学専攻 (College of
Engineering; Innovative Energy Science and Engineering, Graduate School of
Engineering)}
```

¥footnoteは欄外に書かれる

電子計算機は速く答えを出すための道具であるが、非線形過程を研究する上では、新しい道を示すために非常に重要である。それを実現するため、計算機シミュレーションは、研究の手法として運動方程式を立て、一緒に電磁場と結合させて、数10,000から10,000,000ステップの繰り返しにより系の時間発展を調べていく。このような多数の繰り返し計算のため、高い精度の確保が必須である。私に関与している物理系の計算機シミュレーションでは、2つの方法が使われる。¥¥ ..以下略..

# ◆ Figure環境で図を挿入

左側が書いている原稿, 右側が表示された図。`\includegraphics`が図で, 表示場所は, h この場所, t ページの上部, b ページの下部に。

`\begin{figure} [t]`

`%\centering` %普通は自動調節にする

`\includegraphics[width=7.17cm]{FFIG.1A.eps}`

`\includegraphics[width=7.17cm]{FFIG.1B.eps}`

`\caption{高温プラズマとイオン性ソフトマター。高温プラズマは星間プラズマや太陽風, 実験室・核融合プラズマに見られ, 粒子間距離が離れた弱結合系であり, 電離した気体である。イオン性ソフトマターは荷電高分子, 生体DNAやタンパク質, コロイドなどであり, 粒子どうしは近い距離にある強結合系で, 液体か固体である。}`

`\label{FFig1}`

`\end{figure}`

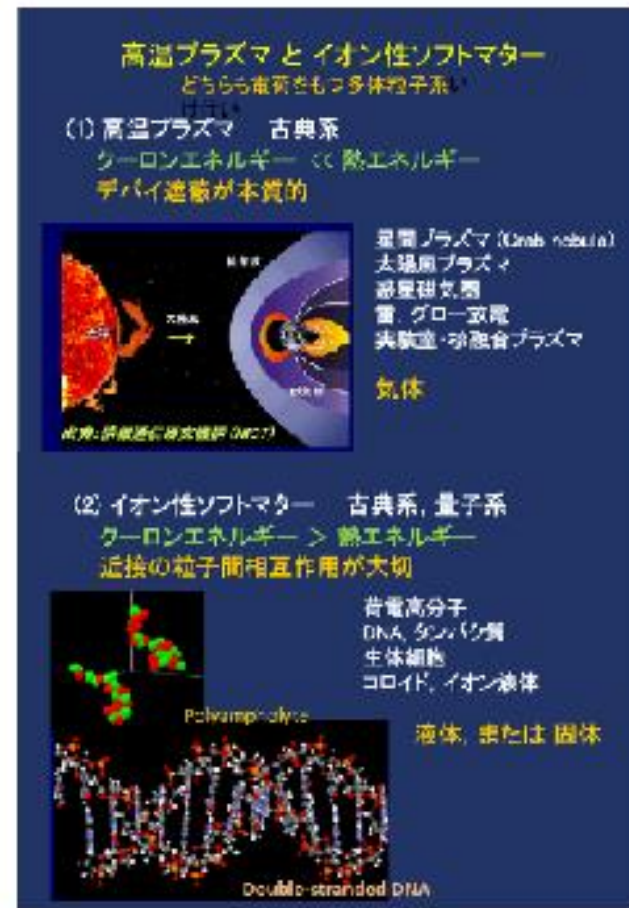


Figure 1: 高温プラズマとイオン性ソフトマター。高温プラズマは星間プラズマや太陽風, 実験室・核融合プラズマに見られ, 粒子間距離が離れた弱結合系であり, 電離した気体である。イオン性ソフトマターは荷電高分子, 生体DNAやタンパク質, コロイドなどであり, 粒子どうしは近い距離にある強結合系で, 液体か固体である。



## ◆ インライン数式モードや積分記号など

インラインの数式は,  $\$ \cdots \$$  か  $\yen (\cdots \yen)$  や  $\yen begin{math} \cdots \yen end{math}$  のいずれかで対にしてTeXで用いる。ただし,  $\$ \cdots \$$  は範囲が明確でなく間違いやすい。

例:  $\$ x = a \$$  や  $\yen (x = b \yen)$  により数式を書く

和を求める  $\yen sum$  例:  $\yen sum_{k=0}^N k^2$

積分記号  $\yen int$  例:  $\yen int_a^b x^2 dx$

中央に書き大きく表示

$\yen begin{displaymath}$  と  $\yen end{displaymath}$  で被積分関数を囲む

$\sum_{k=1}^N k^2$  や  $\int_a^b x^2 dx$  のインライン数式モード

$$\sum_{k=1}^N 1/(k^2 + 1)$$

# ◆ 数式と数式番号 (ディスプレイ数式モード)

**`\begin{equation}`**

equationモードで挿入する

**`\begin{split}`**

この式はsplit & で数行に分割する

`m_{i} \frac{d\mathbf{v}_{i}}{dt} = \sum_{j=1}^N`  
`\frac{q_{i}q_{j}}{r_{ij}^2} \frac{\mathbf{r}_{i}-\mathbf{r}_{j}}{r_{ij}}`

**`\&`**

`& \hspace{-0.1cm} + \frac{4 \epsilon_{ij}}{r_{ij}}`

2行目以降は & で始める

**`\nabla \left[`**

`\left( \frac{\sigma}{r_{ij}} \right)^{12}`  
`- \left( \frac{\sigma}{r_{ij}} \right)^6 \right]` **`\right]`**  
`+ q_{i} \mathbf{E}`,

**`\label{eq:direct}`**

**`\end{split}`**

**`\end{equation}`**

`%`

`\begin{equation}`

`\hspace{-5.3cm}`  
`\frac{d \mathbf{r}_{i}}{dt}`  
`\mathbf{v}_{i}`.

`\end{equation}`

数式の表示

$$m_i \frac{dv_i}{dt} = \sum_{j=1}^N \frac{q_i q_j}{r_{ij}^2} \frac{\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j}{r_{ij}} + \frac{4\epsilon_{ij}}{r_{ij}} \nabla \left[ \left( \frac{\sigma}{r_{ij}} \right)^{12} - \left( \frac{\sigma}{r_{ij}} \right)^6 \right] + q_i \mathbf{E}, \quad (7)$$

$$\frac{dr_i}{dt} = v_i. \quad (8)$$

Maxwell equation and position and momentum space equations are shown with charge and current densities of relativistic particles, where  $p$ ,  $r$  and  $v$  are momentum, position and velocity, respectively. The CGS units are used, where the MKSA units are shown in Appendix B. (Tanaka and Murakami, Relativistic and electromagnetic molecular dynamics simulations..., Comput. Phys. Commun., 2019)

$$(1/c)\partial\vec{B}/\partial t = -\nabla \times \vec{E} \quad (3)$$

$$(1/c)\partial\vec{E}/\partial t = \nabla \times \vec{B} - (4\pi/c) \sum_{i=1}^N q_i \vec{v}_i S(\vec{r} - \vec{r}_i), \quad (4)$$

$$\nabla \cdot \vec{B} = 0, \quad (5)$$

$$d\vec{p}_i/dt = -\nabla \sum_{j=1}^N [q_i q_j / r_{ij} + \Phi(r_i, r_j)] + q_i [\vec{E}_T(\vec{r}_i, t) + (1/c) \vec{v}_i \times \vec{B}(\vec{r}_i, t)], \quad (11)$$

$$d\vec{r}_i/dt = \vec{v}_i, \quad \vec{p}_i = m_i \vec{v}_i / \sqrt{1 - (\vec{v}_i/c)^2}. \quad (12)$$

相対論的エネルギーをもつ粒子の分子動力学シミュレーション  
電磁波動のもとで電子は光に近い速さで運動する様子は、  
下に挙げた論文の第3節に示されている。

参照 <http://www1.m4.mediakat.ne.jp/dphysique/CPC-Arxiv2019.04.pdf>

## ◆ $\backslash$ begin{equation} について (1)

$\backslash$ begin{equation} 数式の開始を宣言する  
 $\backslash$ frac{d}{dt} 分数を分子, 分母に分けて書く  
もちろん, 数式を1行で書いてもよい

$\backslash$ bm{v\_{i}} ベクトル記号で書く  
 $\backslash$ left[ \dots ]\backslashright 大カッコで括る  
カッコには, 大きさにより ( ) {} [] などの順がある

$\backslash$ begin{split} 数式を複数行に分割して書く  
 $\backslash$ hspace{-0.3cm} 行内の位置を考え, 広く/ 狭くする

$\backslash$ label{eq.7} 式番号を書く (defaultでは順番につける)  
式番号はsplitのとき, 文末で $\backslash$ \backslash を書かない  
 $\backslash$ nonumber 意識的に式番号を書かない(普通は書く)  
 $\backslash$ end{equation} 数式の終わりを宣言する

• カッコやsplitが対になっていないと, エラーになる!

## ◆ `\begin{equation}` について (2)

3x3行列で pmatrix 括弧 cf. vmatrix 行列式(縦棒)

`\begin{equation}`

`\begin{pmatrix}`

`e_{0}^{2}+e_{1}^{2}-e_{2}^{2}-e_{3}^{2}`

`& 2(e_{1}e_{2}+e_{0}e_{3}))`

& ¥¥ の順序に注意

`& 2(e_{1}e_{3}-e_{0}e_{2}))`

`%`

`2(e_{1}e_{2}-e_{0}e_{3}))`

`& e_{0}^{2}-e_{1}^{2}+e_{2}^{2}-`

`e_{3}^{2}`

`& 2(e_{2}e_{3}+e_{0}e_{1}))`

`%`

`2(e_{1}e_{3}+e_{0}e_{2}))`

`& 2(e_{2}e_{3}-e_{0}e_{1}))`

`& e_{0}^{2}-e_{1}^{2}-`

`e_{2}^{2}+e_{3}^{2}` `\nonumber`

式番号を書かない指定

`\end{pmatrix}`

`\end{equation}`

pmatrixの各項と  
カッコの位置

$$\begin{pmatrix} e_0^2 + e_1^2 - e_2^2 - e_3^2 & 2(e_1e_2 + e_0e_3) & 2(e_1e_3 - e_0e_2) \\ 2(e_1e_2 - e_0e_3) & e_0^2 - e_1^2 + e_2^2 - e_3^2 & 2(e_2e_3 + e_0e_1) \\ 2(e_1e_3 + e_0e_2) & 2(e_2e_3 - e_0e_1) & e_0^2 - e_1^2 - e_2^2 + e_3^2 \end{pmatrix}$$

# アメリカ数学会パッケージ (amsmath)

パッケージ `\usepackage{amssymb, amsmath}` TeXLiveで使用  
`\begin{eqnarray}`は重なり等のため使わない  
`\begin{pmatrix}` (...) の行列  
`\begin{equation}` 式番号あり, `\begin{equation*}` 式番号なし

表2: `\usepackage{amssymb, amsmath}`のギリシャ文字(大文字)

コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\varGamma</code>	$\Gamma$	<code>\varDelta</code>	$\Delta$	<code>\varTheta</code>	$\Theta$	<code>\varLambda</code>	$\Lambda$
<code>\varXi</code>	$\Xi$	<code>\varPi</code>	$\Pi$	<code>\varSigma</code>	$\Sigma$	<code>\varUpsilon</code>	$\Upsilon$

表3: `\usepackage{amssymb, amsmath}`の変形ギリシャ文字

コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\varepsilon</code>	$\varepsilon$	<code>\varkappa</code>	$\varkappa$	<code>\varphi</code>	$\varphi$	<code>\varpi</code>	$\varpi$
<code>\varrho</code>	$\varrho$	<code>\varsigma</code>	$\varsigma$	<code>\vartheta</code>	$\vartheta$		

表1: `\usepackage{amssymb, amsmath}`の名前演算子(関数名など)

コマンド	出力	コマンド	出力	コマンド	出力
<code>\arccos</code>	$\arccos$	<code>\arcsin</code>	$\arcsin$	<code>\arctan</code>	$\arctan$
<code>\arg</code>	$\arg$	<code>\cos</code>	$\cos$	<code>\cosh</code>	$\cosh$
<code>\cot</code>	$\cot$	<code>\coth</code>	$\coth$	<code>\csc</code>	$\csc$
<code>\deg</code>	$\deg$	<code>\det</code>	$\det$	<code>\dim</code>	$\dim$
<code>\exp</code>	$\exp$	<code>\gcd</code>	$\gcd$	<code>\hom</code>	$\hom$
<code>\inf</code>	$\inf$	<code>\injlim</code>	$\operatorname{inj\,lim}$	<code>\ker</code>	$\ker$

ギリシャ文字, 変形ギリシャ文字,  
 関係演算子, アクセント, 矢印,  
 カッコなど多数がある

## ◆ 参考文献を添付

¥\vspace[]はtexlive2023では不要である

**¥\begin{thebibliography}{00}**

¥\bibitem{Refs1}「高温プラズマの物理学」, 田中基彦, 西川恭治, 丸善出版 (1991, 1996).

¥\bibitem{Refs2}"Introduction to Solid State Physics", C. Kittel (Eighth Edition), Wiley ¥& Sons, USA.

¥\bibitem{Refs3a}

%M. Tanaka, Macroscale implicit electromagnetic particle simulation of magnetized plasmas, J.Comput.Phys., 79, 209 (1988); %はコメント行

M. Tanaka, A simulation of low-frequency electromagnetic phenomena in kinetic plasmas of three dimensions, J. Comput. Phys., 107, 124-145 (1993);  
ibid. 79, 209 (1988).

... 以下略 ...

**¥\end{thebibliography}**

**¥\end{document}**

¥\end{document}で, すべての文章の最後になる

- ¥\documentより上に宣言する (¥\usepackage, ¥\pagestyle), それより下に宣言する (¥\maketitle, ¥\thispagestyle)

# 参考：¥vspaceを使わないときで比較

旧：platex

新：LuaLaTeX

## II 高温プラズマと高分子

### II.1 プラズマの線形理論

高温プラズマは一般的に結合定数が非常に小さく、粒子が自由に運動していると思わせるが、磁場や電場がある場合は高温プラズマにはある規則性が生じる。

## References

- 1) 「高温プラズマの物理学」, 田中基彦, 西川恭治, 丸善出版 (1991, 1996).
- 2) "Introduction to Solid State Physics", C. Kittel, Eighth Edition, Wiley & Sons, USA (2004).

## II 高温プラズマと高分子

### 2.1 プラズマの線形理論

高温プラズマは一般的に結合定数が非常に小さく、粒子が自由に運動していると思わせるが、磁場や電場がある場合は高温プラズマにはある規則性が生じる。その第一の特徴は、一定の電場と磁場のもとで、荷電粒子はドリフト運動する。粒子中心の運動が不

## References

- 1) 「高温プラズマの物理学」, 田中基彦, 西川恭治, 丸善出版 (1991, 1996).
- 2) "Introduction to Solid State Physics", C. Kittel, Eighth Edition, Wiley & Sons, USA (2004).

platexとLuaLaTeXの大きさを揃えて比較する。全角48文字でLuaLaTeXはコンパクトになり、1ページの行数は増える（高さを $60\text{¥base}\dots$  に変えることで行数は調節できる）。



## 5. 草稿から出版までの流れ

最初の文章をタイプするところから、論文の草稿が始まる。趣旨に添い、アブストラクト, I, II, III, ..., まとめ, 謝辞, 参考論文を書く。文章はもちろん、分かりやすい図表を作ることは大切である。原稿は機能が揃っているLaTeXで書くことが多い。

内容が十分と判断したら、英語添削を受けることが望ましい。雑誌に投稿すると、普通は2-3か月の時間であるが、レフェリー数人との闘いが始まる(名前は伏せられている)。

余談だが、雑誌CPCでは、1回目のレフェリーのReviewが6か月を過ぎ、終わって2人目のレフェリーが選ばれ、合計で1年以上を要した(このCPCは評判が高い)。

論文の出版アクセプトされると、約3か月後に雑誌に掲載される。ページ料金が必要で(商業誌は無料)、リプリント料は常に別料金である。

# 計算機シミュレーションで物理学を研究する — マイクロ波で氷は融解するか？

田中 基彦

Physics Research by Computer Simulations Is the ice melted and heated  
by microwave applications ?

Motohiko TANAKA

(Received October 18, 2023)

This paper utilizes computer simulations to physical science and applications. High-temperature plasmas and macromolecules are reviewed first including magnetic reconnection in space and DNA translocation of the human body. The second topic is that water and salt-added saline solution are heated in elevated temperatures by microwaves, while the ice is frozen in complete ice structures and cannot be heated. The third topic is that a carbon-gold compound is driven by relativistic electromagnetic radiations and is accelerated as a nanotube accelerator.

Keywords: frozen ice structure, carbon gold nanotube accelerator,  
high temperature plasmas and macromolecules, computer simulations

## 1 計算機実験は魅力的な玉手箱

計算機シミュレーションは、理論、実験と並び、物理、化学から生物学の第3の研究手法である<sup>1)</sup>。この解説ではそこに至るまでに歩んできた研究の道筋を、私自身が関わってきたテーマとともに示す。具体的には以下3つのトピックス、すなわち高温プラズマと高分子の研究、氷 (ice) がマイクロ波の印加で融けないこと、最後に小さなナノチューブ系での炭素・金イオンの電磁波加速シミュレーションについて、方法論とその結果の概要を述べる。<sup>41</sup>

これら空間・時間スケールに応じて、高温プラズマと液体、結晶などでは使う手法が異なる。概略の長さのスケールは次のようである。

- 天体プラズマ, 高温プラズマ:  
a) 磁気流体 (MHD) シミュレーション  $10^9 \text{ km} - \text{m}$   
星間プラズマ, 太陽風, 室内実験を流体力学で扱う。
- b) 粒子シミュレーション  $10^2 \text{ m}, \mu\text{m} - \text{mm}$   
太陽風または実験室環境を粒子運動論で扱う。
- 液体, 高分子, 結晶:  
c) 古典的分子動力学, 第一原理分子動力学  $\mu\text{m}$   
扱っている現象の空間スケールは、太陽風プラズマ

LuaTeXにより  
論文を解説

1. M. Tanaka and M. Murakami, Relativistic and electromagnetic molecular dynamics simulations for a carbon[gold nanotube accelerator, Computer Phys. Commun., vol. 241, 56 (2019).
- 2 田中基彦, 計算機シミュレーション物理学を研究する — マイクロ波で氷は融解するか？  
中部大学工学部紀要, 第57巻, 2022年3月.