

kind of thesis

T I T L E

sub title (or English title)

2022 年 11 月 14 日

DEPARTMENT

Author Name

Table of Contents

1. First section.....	3
2. 次の節	3
2.1. Boltzmann 方程式	
参考文献	5
付録	6
A. これが付録	

1. First section

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.[2] See 図 1.1.

2. 次の節

吾輩は猫である。名前はまだ無い [5].

どこで生れたかとうんと見当がつかぬ。何でも薄暗いじめじめした所でニャーニャー泣いていた事だけは記憶している。吾輩はここで始めて人間というものを見た。しかもあとで聞くとそれは書生という人間中で一番獰悪な種族であったそうだ。この書生というのは時々我々を捕まえて煮て食うという話である。しかしその当時は何という考もなかったから別段恐しいとも思わなかった。ただ彼の掌に載せられてスーと持ち上げられた時何だかフワフワした感じがあったばかりである。掌の上で少し落ちついて書生の顔を見たのがいわゆる人間というものの見始めであろう。この時妙なものだと思った感じが今でも残っている。第一毛をもって装飾されべきはずの顔がつるつるしてまるで薬缶だ。その後猫にもだいぶ逢ったがこんな片輪には一度も出会った事がない。のみならず顔の真中があまりに突起している。そうしてその穴の中から時々ぷうぷうと煙を吹く。どうも咽せばくて実に弱った。これが人間の飲む煙草というものである事はようやくこの頃知った。



図 1.1. The L^AT_EX project's logo.

表 1.1. 排他的論理和

X	Y	$X \text{ xor } Y$
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

2.1. Boltzmann 方程式

希薄気体の支配方程式は Boltzmann 方程式と呼ばれ、外力がない場合には次のように表される [1].

$$\frac{\partial f}{\partial t} + \boldsymbol{\xi} \cdot \frac{\partial f}{\partial \mathbf{x}} = J[f], \quad (2.1)$$

$$J[f] = \int_{|\boldsymbol{\xi}'| < \infty, |\boldsymbol{\alpha}|=1} [f(\boldsymbol{\xi}')f(\boldsymbol{\zeta}') - f(\boldsymbol{\xi})f(\boldsymbol{\zeta})] \left(\frac{d_m^2}{2} |\mathbf{V} \cdot \boldsymbol{\alpha}| \right) d\Omega(\boldsymbol{\alpha}) d\boldsymbol{\zeta},$$

$$\mathbf{V} = \boldsymbol{\zeta} - \boldsymbol{\xi}, \quad \boldsymbol{\xi}' = \boldsymbol{\xi} + (\mathbf{V} \cdot \boldsymbol{\alpha}) \boldsymbol{\alpha}, \quad \boldsymbol{\zeta}' = \boldsymbol{\zeta} + (\mathbf{V} \cdot \boldsymbol{\alpha}) \boldsymbol{\alpha}.$$

ここで, \mathbf{x} は空間 3 次元の位置座標, $\boldsymbol{\xi}$ は気体分子の速度ベクトル, t は時刻, $f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}, t)$ は速度分布関数, $J[f]$ は衝突項である. また, $\partial f / \partial \mathbf{x} = (\partial f / \partial x, \partial f / \partial y, \partial f / \partial z)^\top$ を表すものとする. ここで $^\top$ は転置を表す. d_m は気体分子の直径, $\boldsymbol{\alpha}$ は分子の衝突パラメータ, $d\Omega(\boldsymbol{\alpha})$ は立体角素である. 気体の巨視的物理量は速度分布関数 $f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}, t)$ に関する積分によって表される. 気体の数密度 n , 流速 \mathbf{v} , 温度 T , 応力テンソル p_{ij} はそれぞれ

$$n(\mathbf{x}, t) = \int_{|\boldsymbol{\xi}| < \infty} f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}, t) d\boldsymbol{\xi}, \quad (2.2a)$$

$$n\mathbf{v}(\mathbf{x}, t) = \int_{|\boldsymbol{\xi}| < \infty} \boldsymbol{\xi} f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}, t) d\boldsymbol{\xi}, \quad (2.2b)$$

$$\frac{3}{2} \kappa n T(\mathbf{x}, t) = \int_{|\boldsymbol{\xi}| < \infty} \frac{m}{2} |\boldsymbol{\xi} - \mathbf{v}|^2 f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}, t) d\boldsymbol{\xi}, \quad (2.2c)$$

$$(p_{ij} + \rho v_i v_j)(\mathbf{x}, t) = \int_{|\boldsymbol{\xi}| < \infty} m \xi_i \xi_j f(\mathbf{x}, \boldsymbol{\xi}, t) d\boldsymbol{\xi} \quad (2.2d)$$

によって得られる. なお, κ はボルツマン定数, m は分子の質量, $\rho = mn$ は気体の密度である. 今後, 気体は単原子分子の理想気体とすると, 気体の圧力 p は

$$p = \kappa n T \quad (2.2e)$$

となる.

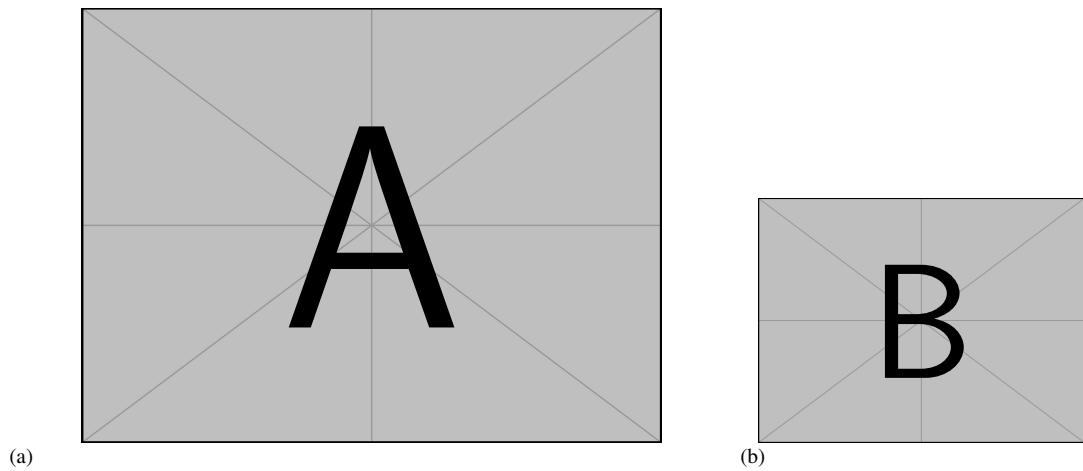


図 2.1. Example images whose widths are (a) 0.48 \text{ \linewidth} and (b) 0.27 \text{ \linewidth}, respectively.

参考文献

- [1] Carlo Cercignani. “The boltzmann equation”. In: *The Boltzmann equation and its applications*. Springer, 1988, pp. 40–103 (cit. on p. 4).
- [2] Leslie Lamport. *LaTeX: A document preparation system, User’s guide and reference manual*. Addison Wesley, 1994 (cit. on p. 3).
- [3] 力久夏実. “夏目漱石「こころ」における「私」の存在”. In: (2014) (cit. on p. 6).
- [4] 夏目漱石. こころ. 1914 (cit. on p. 6).
- [5] 夏目漱石. 吾輩は猫である. 1906 (cit. on p. 3).
- [6] 渡邊久暢. “教室の中の文学——夏目漱石の『こころ』をどう読むか——”. In: 日本文学 64.4 (2015), pp. 62–62 (cit. on p. 6).
- [7] 荒井洋一. “夏目漱石の『こころ』における嫉妬の構造”. In: 東京学芸大学紀要. 人文社会科学系. II 61 (2010), pp. 215–226 (cit. on p. 6).

付録

A. これが付録

私はその人を常に先生と呼んでいた。だからここでもただ先生と書くだけで本名は打ち明けない。これは世間を憚る遠慮というよりも、その方が私にとって自然だからである。私はその人の記憶を呼び起すごとに、すぐ「先生」といいたくなる。筆を執とっても心持は同じ事である。よそよそしい頭文字などはとても使う気にならない。

私が先生と知り合いになったのは鎌倉である。その時私はまだ若々しい書生であった。暑中休暇を利用して海水浴に行った友達からぜひ来いという端書を受け取ったので、私は多少の金を工面して、出掛ける事にした。私は金の工面に二、三日を費やした。ところが私が鎌倉に着いて三日と経たないうちに、私を呼び寄せた友達は、急に国元から帰れという電報を受け取った。電報には母が病気だからと断ってあったけれども友達はそれを信じなかった。友達はかねてから国元にいる親たちに勧まない結婚を強いられていた。彼は現代の習慣からいうと結婚するにはあまり年が若過ぎた。それに肝心の当人が気に入らなかった。それで夏休みに当然帰るべきところを、わざと避けて東京の近くで遊んでいたのである。彼は電報を私に見せてどうしようと相談をした。私にはどうしていいか分らなかった。けれども実際彼の母が病気であるとすれば彼は固より帰るべきはずであった。それで彼はとうとう帰る事になった。せつかく来た私は一人取り残された [3, 4, 6, 7]。

表 A.1 参照。

表 A.1. foo

ほげほげ	hoge
Hello	World

List of Figures

圖 1.1. The \LaTeX project's logo.

圖 2.1. short caption.

List of Tables

表 1.1. 排他的論理和

表 A.1. foo