

1

20\*\*年度修士論文

2

ここには学位論文のタイトルを入れます。  
一文字でも間違えたら受理されません。

3

4

20\*\*年2月

5

東京理科大学大学院創域理工学研究科機械航空宇宙工学専攻

6

〇〇研究室

7

75\*\*\*\*\* 姓 姓 名 名

# 目次

1	記号表	i
2	第 1 章 序論	1
3	1.1 研究背景	1
4	1.2 先行研究	2
5	1.2.1 A の先行研究	2
6	1.2.2 B の先行研究	2
7	1.3 本研究の意義・目的	2
8	第 2 章 計算手法	3
9	第 3 章 結果	4
10	第 4 章 考察	7
11	第 5 章 結論	8
12	謝辞	9
13	文献	10
14	付録 A 修士課程における研究成果	11
15	付録 B スーパーコンピューターごとの性能比較	13

# 記号表

## 1 Alphabet

$d$	Channel width [m]
$L_j$	Computational domain size in $j$ -direction [m]
$N_j$	Number of grid points in $j$ -direction
$Re$	Reynolds number, $= ud/\nu$
$u$	Velocity [m/s]

## 3 Greek

$\delta$	Channel half width [m]
----------	------------------------

## 4 $\epsilon_{ijk}$

$\epsilon_{ijk}$	Levi–Civita symbol
$\nu$	Kinematic viscosity [m <sup>2</sup> /s]

## 5 Superscripts

$(\ )^*$	Normalized by outer variables, e.g., $\delta$
$(\ )^+$	Normalized by inner variables, e.g., $\nu/u_\tau$ (wall unit)
$(\ )'$	Fluctuation component
$\overline{(\ )}$	Statistically averaged

## 7 Subscripts

$(\ )_{\text{rms}}$	Root mean square
---------------------	------------------

## 8 $(\ )_w$

$(\ )_w$	Wall
$(\ )_\tau$	Wall unit

# 第 1 章

## 序論

1 吾輩は猫である。名前はまだ無い。  
2 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  
3 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  
4 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  
5 を捕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  
6 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  
7 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  
8 ものの見始であろう。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  
9 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  
10 輪には一度も出会わした事がない。のみならず顔の真中があまりに突起している。そうして  
11 その穴の中から時々ぷうぷうと煙を吹く。どうも咽せぼくて実に弱った。これが人間の飲む  
12 煙草というものである事はようやくこの頃知った。

### 1.1 研究背景

13 この書生の掌の裏でしばらくはよい心持に坐っておったが、しばらくすると非常な速力で  
14 運転し始めた。書生が動くのか自分だけが動くのか分らないが無暗に眼が廻る。胸が悪くな  
15 る。到底助からないと思っていると、どさりと音がして眼から火が出た。それまでは記憶し  
16 ているがあとは何の事やらいくら考え出そうとしても分らない。  
17 ふと気が付いて見ると書生はいない。たくさんおった兄弟が一疋も見えぬ。肝心の母親さ  
18 え姿を隠してしまった。その上今までの所とは違って無暗に明るい。眼を明いていられぬく  
19 らいだ。はてな何でも容子がおかしいと、のそのそ這い出して見ると非常に痛い。吾輩は藁  
20 の上から急に笹原の中へ棄てられたのである。

## 1.2 先行研究

### 1.2.1 A の先行研究

### 1.2.2 B の先行研究

## 1.3 本研究の意義・目的

## 第 2 章

### 計算手法

1 吾輩は猫である。名前はまだ無い。  
2 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  
3 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  
4 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  
5 を捕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  
6 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  
7 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  
8 ものの見始であろう。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  
9 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  
10 輪には一度も出会わした事がない。のみならず顔の真中があまりに突起している。そうして  
11 その穴の中から時々ぷうぷうと煙を吹く。どうも咽せぼくて実に弱った。これが人間の飲む  
12 煙草というものである事はようやくこの頃知った。

## 第3章

### 結果

1 吾輩は猫である。名前はまだ無い。

2 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  
3 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  
4 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  
5 を捕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  
6 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  
7 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  
8 ものの見始であろう。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  
9 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  
10 輪には一度も出会わした事がない。のみならず顔の真中があまりに突起している。そうして  
11 その穴の中から時々ぷうぷうと煙を吹く。どうも咽せぼくて実に弱った。これが人間の飲む  
12 煙草というものである事はようやくこの頃知った。

13 この書生の掌の裏でしばらくはよい心持に坐っておったが、しばらくすると非常な速力で  
14 運転し始めた。書生が動くのか自分だけが動くのか分らないが無暗に眼が廻る。胸が悪くな  
15 る。到底助からないと思っていると、どさりと音がして眼から火が出た。それまでは記憶し  
16 ているがあとは何の事やらいくら考え出そうとしても分らない。

17 ふと気が付いて見ると書生はいない。たくさんおった兄弟が一足も見えぬ。肝心の母親さ  
18 え姿を隠してしまった。その上今までの所とは違って無暗に明るい。眼を明いていられぬく  
19 らいだ。はてな何でも容子がおかしいと、のそのそ這い出して見ると非常に痛い。吾輩は藁  
20 の上から急に笹原の中へ棄てられたのである。

21 ようやくの思いで笹原を這い出すと向うに大きな池がある。吾輩は池の前に坐ってどうし  
22 たらよかろうと考えて見た。別にこれという分別も出ない。しばらくして泣いたら書生がま  
23 た迎に来てくれるかと考え付いた。ニャー、ニャーと試みにやって見たが誰も来ない。その  
24 うち池の上をさらさらと風が渡って日が暮れかかる。腹が非常に減って来た。泣きたくても  
25 声が出ない。仕方がない、何でもよいから食物のある所まであるこうと決心をしてそろりそ  
26 ろりと池を左りに廻り始めた。どうも非常に苦しい。そこを我慢して無理やりに這って行く  
27 とようやくの事で何となく人間臭い所へ出た。ここへ這入ったら、どうにかなると思って竹  
28 垣の崩れた穴から、とある邸内にもぐり込んだ。縁は不思議なもので、もしこの竹垣が破れ



Fig. 3.1 1枚の図.

1 ていなかったなら、吾輩はついに路傍に餓死したかも知れんのである。一樹の蔭とはよく  
2 云ったものだ。この垣根の穴は今日に至るまで吾輩が隣家の三毛を訪問する時の通路になっ  
3 ている。さて邸へは忍び込んだもののこれから先どうして善いか分らない。そのうちに暗く  
4 なる、腹は減る、寒さは寒し、雨が降って来るといふ始末でもう一刻の猶予が出来なくなっ  
5 た。仕方がないからとにかく明るくて暖かそうな方へ方へとあるいて行く。今から考えると  
6 その時はすでに家の内に這入っておったのだ。ここで吾輩は彼の書生以外の人間を再び見る  
7 べき機会に遭遇したのである。第一に逢ったのがおさんである。これは前の書生より一層乱  
8 暴な方で吾輩を見るや否やいきなり頸筋をつかんで表へ抛り出した。いやこれは駄目だと  
9 思ったから眼をねぶって運を天に任せていた。しかしひもじいのと寒いのはどうしても我  
10 慢が出来ん。吾輩は再びおさんの隙を見て台所へ這い上った。すると間もなくまた投げ出さ  
11 れた。吾輩は投げ出されては這い上り、這い上っては投げ出され、何でも同じ事を四五遍繰  
12 り返したのを記憶している。その時におさんと云う者はつくづくいやになった。この間おさ  
13 んの三馬を偷んでこの返報をしてやってから、やっと胸の痞が下りた。吾輩が最後につまみ  
14 出されようとしたときに、この家の主人が騒々しい何だといひながら出て来た。下女は吾輩  
15 をぶら下げて主人の方へ向けてこの宿なしの小猫がいくら出しても出しても御台所へ上って  
16 来て困りますという。主人は鼻の下の黒い毛を撚りながら吾輩の顔をしばらく眺めておった  
17 が、やがてそんなら内へ置いてやれといったまま奥へ這入ってしまった。主人はあまり口を  
18 聞かぬ人に見えた。下女は口惜しそうに吾輩を台所へ抛り出した。かくして吾輩はついにこ



1 の家を自分の住家と極める事にしたのである。

2 吾輩の主人は滅多に吾輩と顔を合せる事がない。職業は教師だそうだ。学校から帰ると終  
3 日書斎に這入ったぎりほとんど出て来る事がない。家のものは大変な勉強家だと思ってい  
4 る。当人も勉強家であるかのごとく見せている。しかし実際はうちのものがいうような勤勉  
5 家ではない。吾輩は時々忍び足に彼の書斎を覗いて見るが、彼はよく昼寝をしている事があ  
6 る。時々読みかけてある本の上に涎をたらしている。彼は胃弱で皮膚の色が淡黄色を帯びて  
7 弾力のない不活潑な徴候をあらわしている。その癖に大飯を食う。大飯を食った後でタカジ  
8 ヤスターゼを飲む。飲んだ後で書物をひろげる。二三ページ読むと眠くなる。涎を本の上へ  
9 垂らす。これが彼の毎夜繰り返す日課である。吾輩は猫ながら時々考える事がある。教師と  
10 いうものは実に楽なものだ。人間と生れたら教師となるに限る。こんなに寝ていて勤まるも  
11 のなら猫にでも出来ぬ事はないと。それでも主人に云わせると教師ほどつらいものはないそ  
12 うで彼は友達が来る度に何とかかんとか不平を鳴らしている。

13 吾輩がこの家へ住み込んだ当時は、主人以外のものにははなはだ不人望であった。どこへ  
14 行っても跳ね付けられて相手にしてくれ手がなかった。いかに珍重されなかったかは、今日  
15 に至るまで名前さえつけてくれないのでも分る。吾輩は仕方がないから、出来得る限り吾輩  
16 を入れてくれた主人の傍にいる事をつとめた。朝主人が新聞を読むときは必ず彼の膝の上に  
17 乗る。彼が昼寝をするときは必ずその背中に乗る。これはあながち主人が好きという訳では  
18 ないが別に構い手がなかったからやむを得るのである。その後いろいろ経験の上、朝は飯櫃  
19 の上、夜は炬燵の上、天気の良い日は椽側へ寝る事とした。しかし一番心持の好いのは夜に  
20 入ってここのうちの小供の寝床へもぐり込んでいっしょにねる事である。この小供というの  
21 は五つと三つで夜になると二人が一つ床へ入って一間へ寝る。吾輩はいつでも彼等の中間に  
22 己れを容るべき余地を見出してどうにか、こうにか割り込むのであるが、運悪く小供の一人  
23 が眼を醒ますが最後大変な事になる。小供は――ことに小さい方が質がわるい――猫が来た  
24 猫が来たといって夜中でも何でも大きな声で泣き出すのである。すると例の神経胃弱性の主  
25 人は必ず眼をさまして次の部屋から飛び出してくる。現にせんだってなどは物指で尻ぺたを  
26 ひどく叩かれた。

## 第 4 章

### 考察

1 吾輩は猫である。名前はまだ無い。  
2 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  
3 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  
4 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  
5 を捕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  
6 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  
7 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  
8 ものの見始であろう。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  
9 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  
10 輪には一度も出会わした事がない。のみならず顔の真中があまりに突起している。そうして  
11 その穴の中から時々ぷうぷうと煙を吹く。どうも咽せぼくて実に弱った。これが人間の飲む  
12 煙草というものである事はようやくこの頃知った。

## 第 5 章

### 結論

1 吾輩は猫である。名前はまだ無い。  
2 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  
3 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  
4 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  
5 を捕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  
6 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  
7 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  
8 ものの見始であろう。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  
9 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  
10 輪には一度も出会わした事がない。のみならず顔の真中があまりに突起している。そうして  
11 その穴の中から時々ぷうぷうと煙を吹く。どうも咽せぼくて実に弱った。これが人間の飲む  
12 煙草というものである事はようやくこの頃知った。

# 謝辞

1 吾輩は猫である。名前はまだ無い。  
2 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  
3 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  
4 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  
5 を捕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  
6 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  
7 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  
8 ものの見始であろう。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  
9 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  
10 輪には一度も出会わした事がない。のみならず顔の真中があまりに突起している。そうして  
11 その穴の中から時々ぷうぷうと煙を吹く。どうも咽せぼくて実に弱った。これが人間の飲む  
12 煙草というものである事はようやくこの頃知った。

## 文献

# 付録 A

## 修士課程における研究成果

### 国際学術雑誌論文（査読あり）

- 1     • Ridai, T. and Kikai, H., History of computational fluid dynamics, [Journal of Rikadai Dynamics](#),  
2       Vol. xx, No. x (20xx), xxxxxx.

### 報告書

- 3     • 理大太郎, 機械花子, 数値流体力学の歴史, [日本数値流体力学研究所広報誌](#), Vol. xx, No. x  
4       (20xx), pp. xx–xx.

### 受賞

- 5     • **Best Paper Award**, 22nd Tokyo University of Science Conference (TUSC22), 23–26th Sep. (20xx).

### 国際学会講演（査読あり）

- 6     • Ridai, T. and Kikai, H., History of computational fluid dynamics, [22nd Tokyo University of Science](#)  
7       [Conference](#) (TUSC22), Tokyo (Japan), 23–26th Sep. (20xx), Talk xx, 5 pages.

### 国際学会講演（査読なし）

- 8     • Ridai, T. and Kikai, H., History of computational fluid dynamics, [22nd Tokyo University of Science](#)  
9       [Conference](#) (TUSC22), Tokyo (Japan), 23–26th Sep. (20xx), Talk xx, 5 pages.

## 国内学会講演（査読なし）

- <sup>1</sup>     • 理大太郎, 機械花子, 数値流体力学の歴史, [第 22 回東京理科大学学会](#), 東京, 9 月 23–26 日
- <sup>2</sup>     (20xx), Talk xx, 5 pages.

## 付録 B

### スーパーコンピューターごとの性能比較

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

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