

地球惑星物理学科 計算機演習

～ Login & Emacs & Network ～

坂井 郁哉 * †

令和4年4月4日



目次

0 はじめに	1
0.1 第1回講義の目標	1
0.2 UNIX・Linux	1
0.3 CUI と GUI	2
1 ログインとターミナル	2
1.1 ログイン	2
1.2 ターミナル	4
1.3 edu(Mac) のアプリケーション	8
2 ECCS クラウドメール・Thunderbird・Slack	10
2.1 ECCS クラウドメール	10
2.1.1 メールアカウント	10
2.1.2 署名の作成	11
2.2 Thunderbird	11
2.2.1 メールアカウント設定	11

*固体地球科学講座 廣瀬研究室 修士2年, f.sakai@eps.s.u-tokyo.ac.jp

†(C) 本資料は歴代の地球惑星物理学科の先輩方によって作成されたものを再構成・改訂して作成しています

2.2.2 署名の作成	14
2.3 Slack	14
3 Emacs	15
3.1 Emacs とは	15
3.2 使ってみよう	15
3.2.1 起動	15
3.2.2 終了	16
3.2.3 作業中止	16
3.3 ファイル編集	16
3.3.1 ファイルを開く	16
3.3.2 日本語入力	16
3.3.3 ファイルの保存	16
3.4 便利な機能	17
3.4.1 便利なコマンド一覧	17
3.4.2 コピー&ペースト or カット&ペースト	17
3.4.3 操作の取り消し	17
3.4.4 その他のコマンド	18
4 課題その 1	18
5 ネットワーク	18
5.1 プロトコル (protocol)	18
5.2 ドメイン名と IP アドレス	19
5.3 ファイアウォール	19
6 セキュリティ・マナー	20
6.1 パスワード	20
6.2 教育・研究機関のネットワークを利用する上での注意点	20
6.3 EPS のセキュリティ・ポリシー	21
7 理学系研究科無線ネットワーク SOS・UTokyo WiFi	21
8 地物演習室（計算機室・559）の構成とネットワーク	22
8.1 サーバとクライアント	22
8.1.1 dover の役割	22
8.1.2 www-geoph の役割	22
8.1.3 sakura の役割	23
8.1.4 asano の役割	23
8.2 遠隔ログイン（SSH）	23
8.3 edu の画面共有	24
8.3.1 Windows の場合	24
8.3.2 Mac の場合	26
8.4 バックアップ	28
8.5 パスワードの変更方法	29

8.6 admin210 (計算機管理者)	29
8.7 www-geoph にファイルをアップロードする	29
9 課題その 2	30

0 はじめに

0.1 第1回講義の目標

第1回講義の目標は、みなさんの目の前に置かれた計算機（コンピュータのこと¹）を用いた操作に慣れてもらうことです。計算機について頭で理解することは次回以降の講義で詳しく行うので、今回は何となくでも構いませんから今後の講義で必要となる計算機の基本的な利用方法について知ってもらいたいと思います。

「習うより慣れろ」のスタンスで Try & Error を繰り返していきましょう！

0.2 UNIX・Linux

習うより慣れろ、とは言っても自分の向き合っている相手のことくらいは知っておいたほうが良いですよね。

計算機演習 TA 担当講義における大きな目標は「ネットワーク、UNIX に関する知識の習得」です。「ネットワーク」はまだしも、「UNIX」とは何でしょうか？

UNIX とは 1971 年にアメリカの電話会社 AT&T のグラハム・ベル研究所で Ken Thompson と Dennis Ritchie が開発し、主に大学や研究機関で愛用され育ってきた OS(Operating System)のことです。現在の OS の基盤として用いられる機能を数多く実装したため、広く利用されることになりました。また、ソースコードが公開されたことで UNIX をベースに独自の機能を追加した派生バージョンが多数出現しました。現在は UNIX という名前の OS があるわけではなく UNIX 系の OS を総称して UNIX と呼んでいます。

演習室でみなさんが操作する Mac mini には macOS が入っていますが、実はこれも UNIX の仲間です。そして演習室の各サーバーには Linux という UNIX が入っています²。

これから皆さんのが大学院に進学して研究室に入り、本格的に研究を行うようになると、シミュレーションやビッグデータ解析のような大規模計算を行うことになるでしょう。大規模計算を行うには、Windows PC や Mac などのパソコンではスペックが足りないので、大学や研究機関のサーバーにログインして、操作することになります。そして、このような大規模計算用のサーバーの OS は、いろいろ種類がありますが、それらはほぼすべて Linux です。

そのための練習として、次回の UNIX の授業からは、計算機室にある Linux の計算用サーバーにログインして、Linux コマンドを勉強していきます。Linux の操作に慣れていきましょう。³

0.3 CUI と GUI

Microsoft Windows や MacOS は GUI (Graphical User Interface) と呼ばれる仕組みでの操作が中心となっているため、マウスでアイコンをクリックするなどの操作で多くのことが行えます。これに対して、UNIX ではこの GUI に加

¹コンピュータ（英: computer）とは、電気を動力として計算処理を自動で行う計算機、即ち電子式汎用計算機のことである。電子計算機とも呼ばれる。数値計算に限らず、文書作成・動画編集・遊戯など、情報処理・データ処理などと呼ばれるような幅広い行為に用いられる（Wikipedia より）。

²より詳しく書くと Linux の 1 種である Debian という OS を使用しています。Linux は厳密には UNIX とは呼べないのですが、非常に UNIX に近い OS です。

³演習で習う Linux コマンドは大体が macOS でも使うことができます。しかし、ややこしいことに UNIX コマンドには系統があって、Linux には GNU 系コマンドが入っていますが、一方 macOS には（少し古めの）BSD 系コマンドが入っています。そのためオプションなどの挙動が異なることがあります。特に awk とか grep はかなり違っています。計算機演習の講義資料はすべて GNU 系コマンドを前提に作られており、また Linux の練習をするという意味合いもあって、計算機演習では macOS ではなく、Linux のサーバーを使うことにしています。

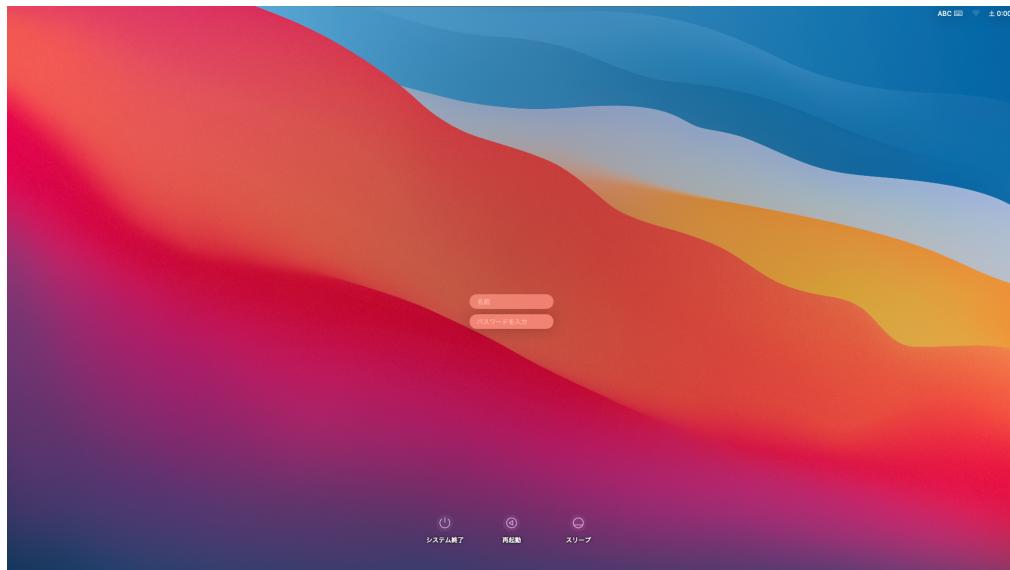
えて CUI (Command-line User Interface あるいは Character User Interface) という仕組みによる操作法も頻繁に使われます。この CUI においては、コンピュータと「コマンド」と呼ばれる文字のやりとりをすることできまざまな操作を行います。GUI と比較すると CUI の操作方法は敷居が高いのですが、その分、慣れてしまうと GUI と比べて動作が軽快に行えるなどのさまざまな利点があります。例えば、作業の自動化、再利用、並列化などは、GUI ではほとんど不可能ですが CUI では実にスマートに実現できます。

逆にいえば、操作に慣れないままだと、単なる使いにくいコンピュータになってしまいます。使い方が分かってしまうまでは不便かも知れませんが、積極的にマシンに触って、早いうちに CUI の操作になれましょう。

1 ログインとターミナル

1.1 ログイン

まず、端末 (edu) にログインしないことには始まりません。先日配布されたアカウント名とパスワードを入力してログインしましょう。



初回ログイン時のみ、初期設定の画面が現れます。

1. アクセシビリティ: 「今はしない」
2. データとプライバシー: 「続ける」
3. Siri: チェックボックスを外して「続ける」
4. 外観モードを選択: お好みでどうぞ（後で変更できます）

しばらくすると、デスクトップ画面が現れます。



Mac のデスクトップには、演習の各項目のディレクトリ（フォルダ）があります。演習の課題などのファイルを置く場所として、ご自由にお使いください。

1.2 ターミナル

CUI の操作はターミナルウィンドウとよばれるウィンドウの中で行われます。無事にログインできたら、ターミナルウィンドウを起動してみましょう。

Launchpad をクリックします。



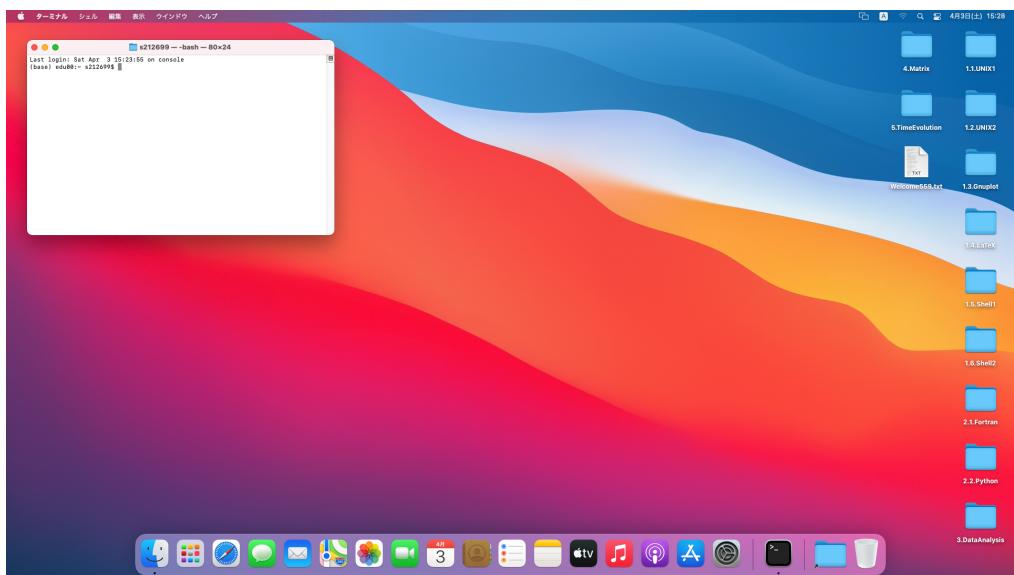
その他をクリックします。



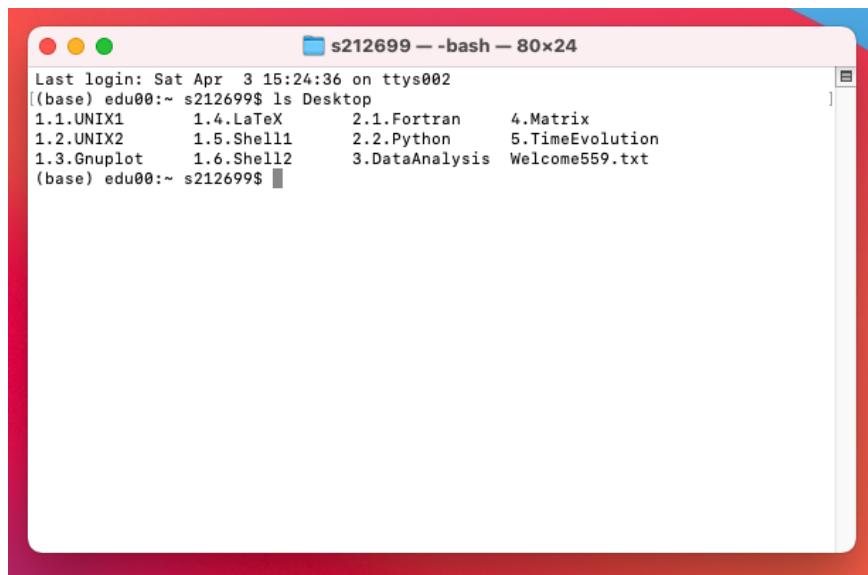
ターミナルをクリックします。



ターミナルが起動します。

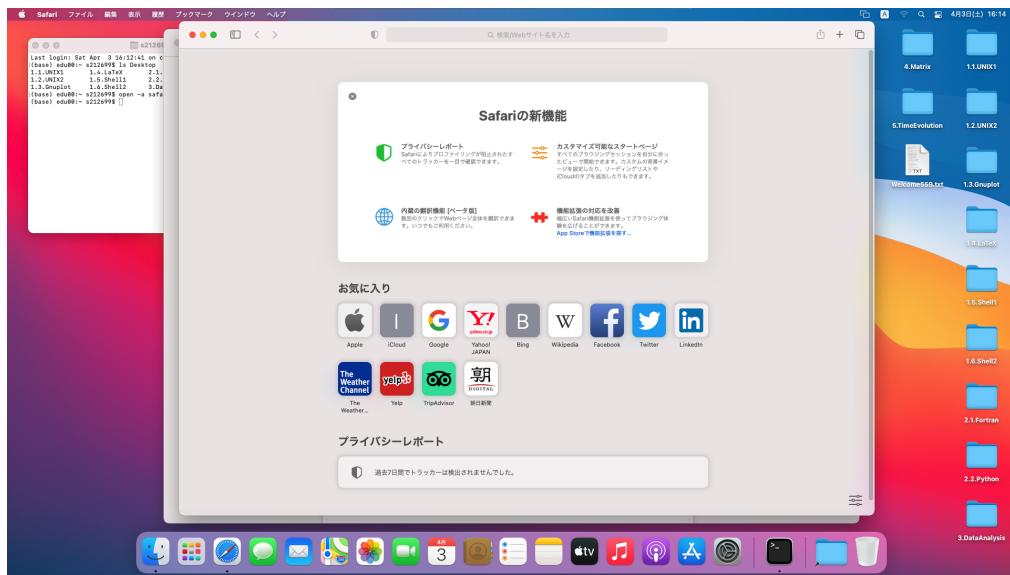


試しに `ls Desktop` と入力して Enter キーを押してみましょう。



デスクトップにあるファイルやディレクトリの名前が表示されましたね。

次に `open -a safari` と入力して Enter キーを押してみましょう.⁴

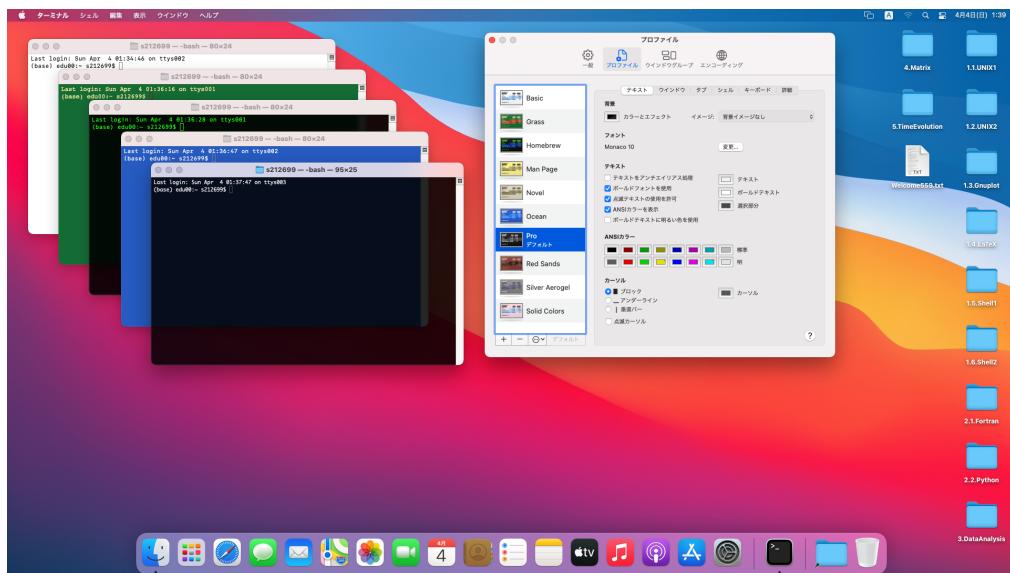


Safari が起動しましたね. `open -a firefox` と入力すれば Firefox が起動します.もちろん Safari や Firefox は、普通に Dock や Launchpad のアイコンをクリックしても起動します。

ターミナルを終了するときは `exit` と入力してから、ウィンドウを閉じてください。

ターミナルはこのままでも使うことができますが、文字が見えにくいと思う場合は次の手順で見た目を変更することができます。

リンゴマークの右の「ターミナル」→「環境設定」→「プロファイル」



左のプロファイルの一覧からお好みのものを選んでください。フォントや文字サイズも見やすいものに変えましょう。

⁴open コマンドは macOS 独自コマンドです。

今後は、このターミナル上でコマンドを入力することによって多くの作業を行うことになります。また、次回以降「ターミナル」とか「シェル」とかいう言葉はこれを指していると考えて下さい。

以上でログイン方法およびターミナル、Web ブラウザの起動方法を学びましたね。

今後、講義の最中にわからないことがあった時はやみくもに TA に質問するのではなく、ソフトウェアの使い方やエラーの内容をどんどん検索して解決策を自力で探すことに慣れてください。計算機演習に限らず、日常のあらゆるトラブルに対して「検索力」はあなたの助けになってくれるでしょう。

とはいっても、慣れないうちは自力でどうしても解決できない問題にも日々直面するものです。そうした時には近くの TA に「何が分からないのか（あるいは何も分からないのか）」要点を絞って質問するようにして、より効率的に問題解決へアプローチしましょう。

1.3 edu(Mac) のアプリケーション

Launchpad で、下にある 2 番目の点（・）をクリックします。



すると edu(Mac) にインストールされてあるアプリケーションが表示されます。



簡単に説明すると

- テキストエディタ: テキストファイルやソースコードを編集するためのアプリケーション
Emacs, Visual Studio Code, Atom, mi, SublimeText
- TeX ユーティリティ
LaTeXiT, TeXShop
- プログラミング言語開発環境
Anaconda(Python), R, Julia
- ウェブブラウザ
Safari, Firefox, Google Chrome
- メールソフト
Thunderbird
- Microsoft Office
Excel, Word, PowerPoint, Outlook, OneNote, OneDrive
※各自の大学アカウント（共通 ID の数字 10 桁@utac.u-tokyo.ac.jp）でサインインして利用してください
- Web 会議システム（マイクとカメラは各自で用意してください）
Zoom, Teams, WebEx
- その他
Google Earth, Acrobat Reader, VLC（動画再生）, Gimp（画像編集）など

といったアプリケーションがインストールされています。使い方やわからないことは検索したり TA に質問したりしながら、どんどん使っていきましょう！

2 ECCS クラウドメール・Thunderbird・Slack

2.1 ECCS クラウドメール

2.1.1 メールアカウント

さて、皆さんには教育用計算機システム（ECCS）のメールアドレスを使用することができます。地物学科では地惑事務室からの重要な連絡事項や講義の課題レポートの提出などはこのメールアドレスを通してやり取りするが多くなりますので、ECCS アドレスの設定がしっかり機能しているかおきましょう。

まず、Safari か Firefox で

https://www.ecc.u-tokyo.ac.jp/announcement/2016/04/01_2159.html

へアクセスしてください。

ECCS クラウドメールにログインできるか確認しましょう。下図の赤枠内のリンクからアクセスしてください。



The screenshot shows the ECCS Information Technology Center website for The University of Tokyo. The main navigation menu includes '利用者へ', '広報', 'システム', 'FAQ', and '問い合わせ'. Below the menu, a breadcrumb trail shows 'Top > 広報'. A red circle highlights the 'ECCS クラウドメール' link under the '広報' section. The page title is 'ECCSクラウドメール利用方法 - 初期設定等 - 広報'. The left sidebar contains links for 'ECCS クラウドメール', 'ECCS 教職員メール', 'セキュアWWWサーバー', '講義用WWWサーバー', '利用の手引き', and 'はいぱーワークブック'. The main content area has a '目次' section with a bulleted list: '概要', '初期設定 - 最初の利用開始時に必要な事前作業 -', '通常の利用 - 事前作業が完了している場合の利用手順, 注意点 -', and '参考資料'. Below this is a '概要' section describing the initial setup required for using the cloud mail service.

ログインできない人や、そもそも ECCS クラウドメールを設定していない人は、このページに従って設定しておきましょう。

https://www.ecc.u-tokyo.ac.jp/announcement/2016/04/01_2159.html

UTokyo アカウント名は 10 桁の番号です。アカウント名やパスワードが分からぬ場合は TA にご相談ください。

ログインできましたか？今後の演習はもちろん、事務からの重要なメールも基本的にはこのアドレスに届くので、こまめにメールをチェックしましょう。なお ECCS クラウドメールは Gmail アプリなどからもログイン可能です。ECCS の HP に詳しい説明がありますので、各自のスマートフォンやノートパソコンからこまめにメール確認できるようにしておきましょう。

2.1.2 署名の作成

せっかくログインできることを確認できたので、より実用的な設定を行っておきましょう。例えば、毎回署名（送り主のプロフィールを記載したもの）を書くのは大変です。作成するメールに自動的に署名が挿入されるよう、設定しましょう。

ログイン後の画面の右上の方に「歯車」のアイコンがあるのでこれをクリックし「設定」へ進みましょう。画面遷移すると様々な設定項目が出てきますが、「署名」はページの後方にあります。下の図のように所属・名前など基本的な情報を載せるようにしておくと良いでしょう。海外の方と連絡を取ることが多い方は英語ver.も用意しておくのが吉です。



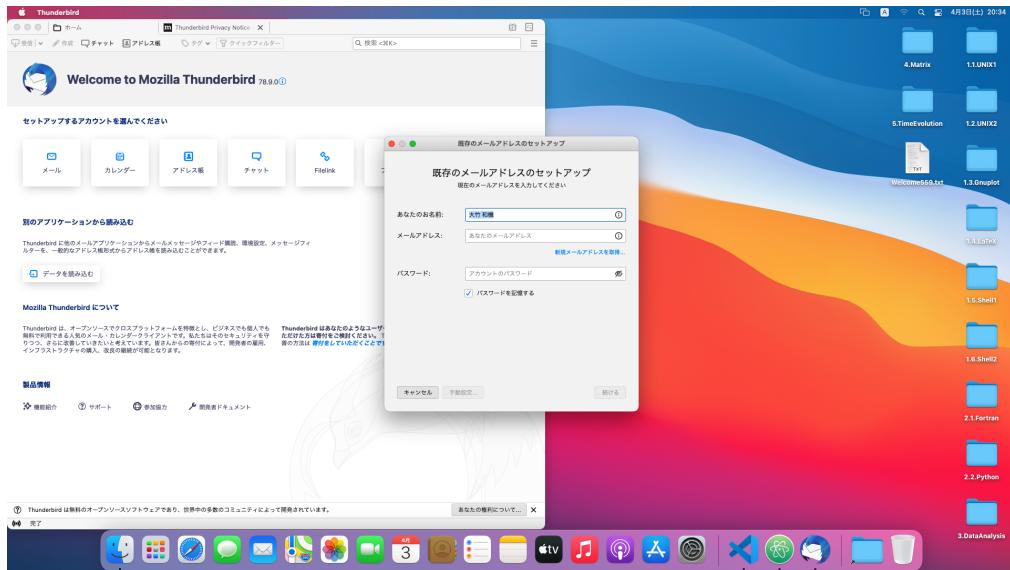
2.2 Thunderbird

Thunderbirdはmozillaプロジェクトによって提供されているフリーのメーリングソフトです。拡張性に富み、直感的な操作が出来るほか、いくつかのOS上（Windows, Mac, Linux）で同じように使えるのが特徴です。

2.2.1 メールアカウント設定

eduにインストールされたThunderbirdにECCSクラウドメールを設定する方法を説明します。自分のWindows PCやMacでも同様にして設定できるはずです。

LaunchpadからThunderbirdを起動します。次のようなウインドウが開きます。

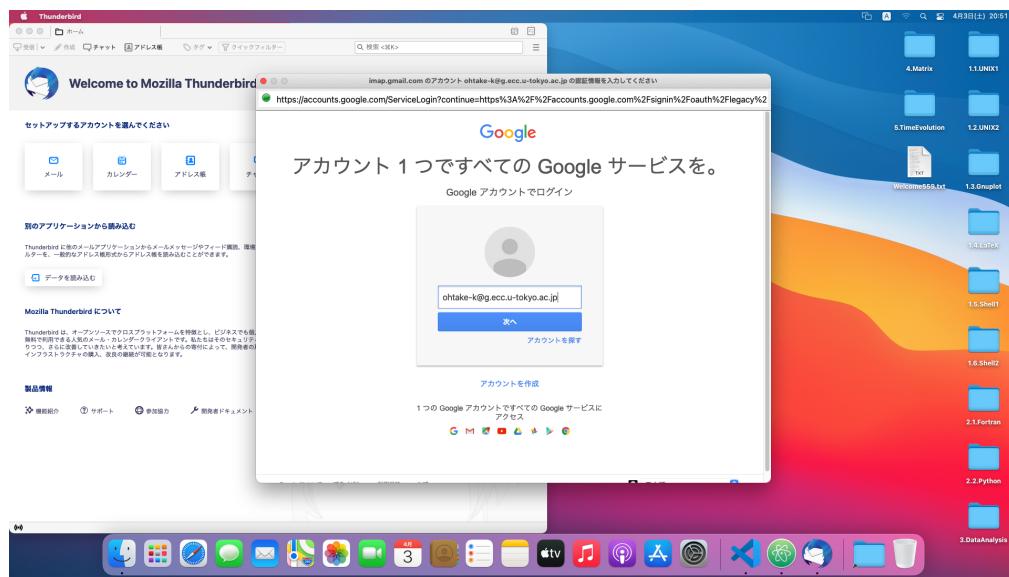


ECCSクラウドメールのアドレスを入力し、パスワードは空欄のまま、「続ける」をクリックします。

すると「アカウント設定が Mozilla ISP データベースから見つかりました。」と表示されます。もし表示されなければ、メールアドレスが間違っています。プロトコルが「IMAP（リモートフォルダー）」になっていることを確認し、「完了」をクリックします。

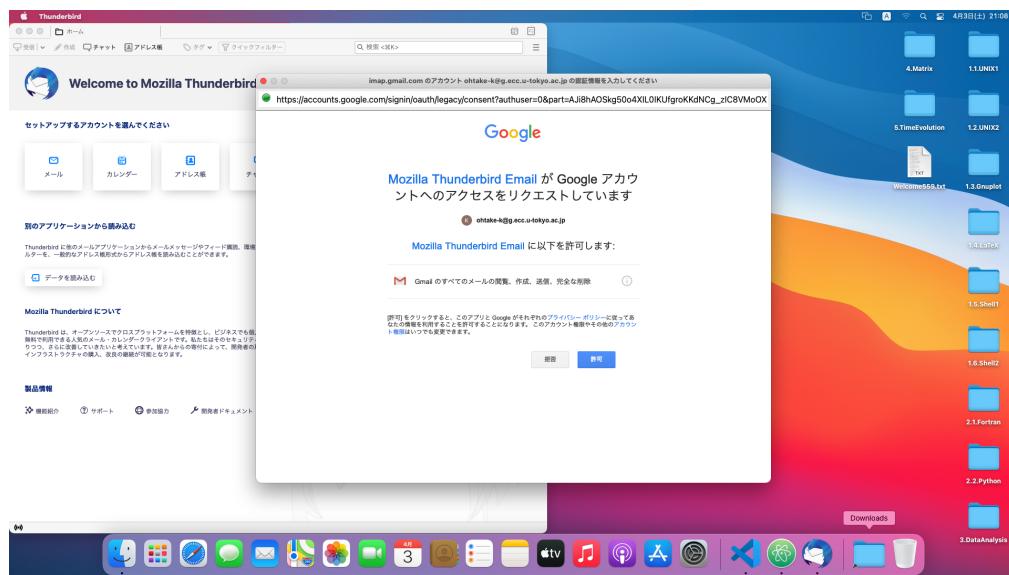


すると Google のログイン画面が表示されるので、「次へ」をクリックします。

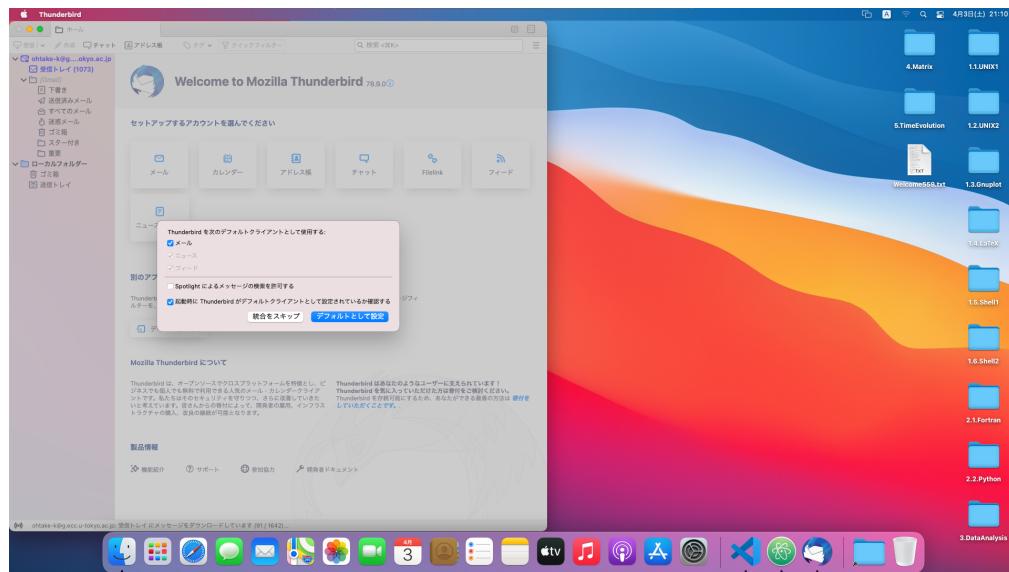


ECCS クラウドメールのパスワードを入力し、本人確認が表示されたら指示に従います。

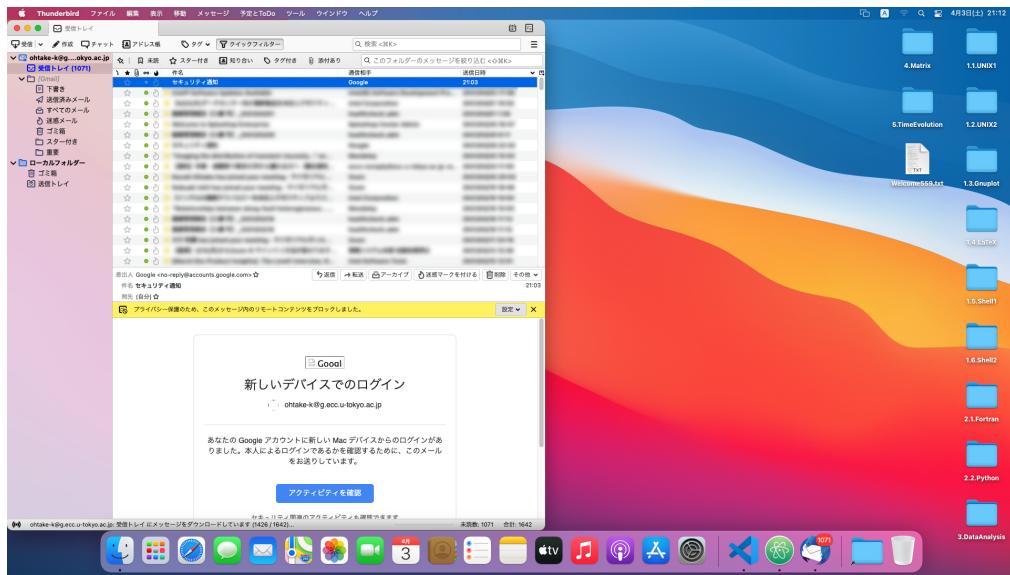
「許可」をクリックします。



「デフォルトとして設定」をクリックします。

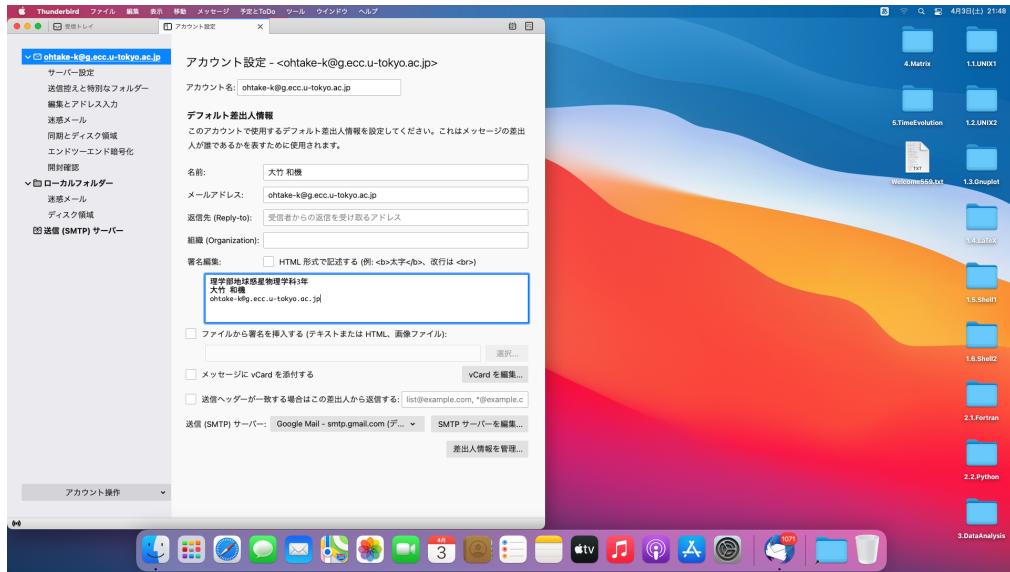


メールが表示されたら、設定完了です。



2.2.2 署名の作成

「ツール」→「アカウント設定」とクリックします。



「署名編集」の欄に署名を作成します。

2.3 Slack

Slack とは、ビジネス用チャットアプリです。計算機演習では、授業に関する連絡手段や質問の場として Slack を使います。こまめにチェックできるように、自分のパソコンに Slack アプリをインストールしましょう。また自宅にいて自分で調べてもわからないことは、Slack で遠慮なく教員や TA に質問してください！

3 Emacs

テキストエディタのひとつである「Emacs」について説明します。

3.1 Emacs とは

Emacs はテキストエディタです(簡単に言えばメモ帳の上位互換)。主にファイルの編集を行いますが、他にも Email の送受信、プログラムのコンパイル、シェルによる対話作業などを扱うこともできます(コンパイルやシェルなどの意味は現時点ではわからなくても問題ありません)。今回はファイル編集の練習を中心に、まずは Emacs に慣れています。

"Emacs is the extensible, customizable, self-documenting realtime display editor"
GNU Emacs の HP (www.gnu.org/software/emacs/emacs.html)

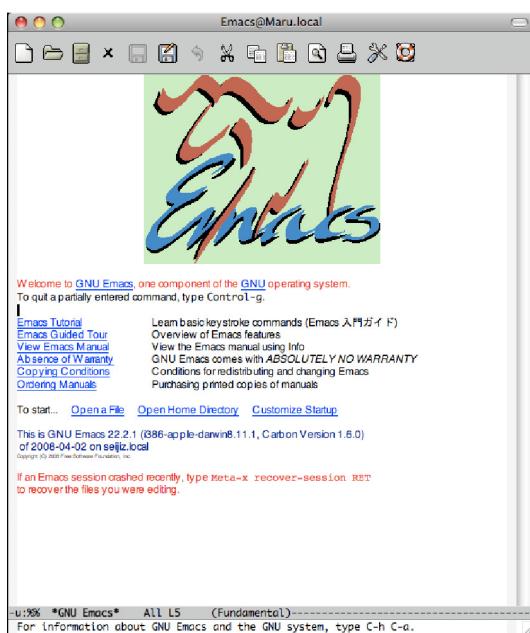
3.2 使ってみよう

3.2.1 起動

まずはさっそく Emacs を起動しましょう。ターミナル上でのコマンド入力によって起動します。

```
$ emacs &
```

と入力してください。下のようなウインドウが開き、Emacs が起動します。



まず目につくのは上部の広いワークスペースです。ファイルの編集はこの部分で行います。次に下の方を見てください。下から2行目に Emacs の動作状況についてたくさん表示されています。この行を**モードライン**と呼びます。モードラインの下の部分は**ミニバッファ**と呼ばれます。ミニバッファは入力中のコマンドを Emacs が表示するための領域として、またファイルを読み込むときにファイル名を指定するための領域として、あるいはまたサーチや置換の対象となる文字列を入力する時の領域として利用されます。

3.2.2 終了

Emacs を終了する時は CTRL-x CTRL-c と入力してください。これ以降, - (ハイフン) は「同時押し」の意味で使われます。

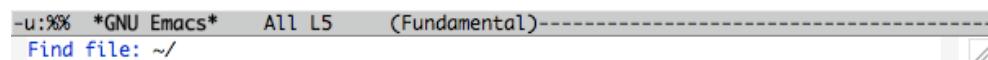
3.2.3 作業中止

現在行っている作業を中止したいときには CTRL-g と入力します。

3.3 ファイル編集

3.3.1 ファイルを開く

次は Emacs を使ってファイルの編集を行ってみましょう。ファイルを開くためには CTRL-x CTRL-f と入力します。すると、ミニバッファに



と表示されます。ここにファイル名を入力して Enter を押してください (例えば ~/test.txt)。なお、入力したファイルが存在しない場合はその名前の新規ファイルが作成されます。

3.3.2 日本語入力

日本語入力に切り替えるためには CTRL-\ (バックスラッシュ) と入力します。日本語変換の際に便利なコマンドの一覧は次節にまとめてあります。

3.3.3 ファイルの保存

ファイルをそのままの名前で保存したい場合には、CTRL-x CTRL-s と入力してください。また別名で保存したい場合には CTRL-x CTRL-w と入力し、ミニバッファにファイル名を入力して Enter を押してください。

3.4 便利な機能

3.4.1 便利なコマンド一覧

使用時	操作	コマンド	使用時	操作	コマンド
一般 ポインタの移動	ファイル検索	C-x C-f	削除 ペースト(貼り付け) 日本語変換 ウインドウ分割	右の文字を削除	C-d
	ファイル保存	C-x C-s		左の文字を削除	C-h
	別名で保存	C-x C-w		行末まで削除	C-k
	終了	C-x C-c		削除したものをペースト	C-y
	前の行に移動	C-p		右の文節に移る	C-f
	次の行に移動	C-n		左の文節に移る	C-b
	右に移動	C-f		文節を伸ばす	C-o
	左に移動	C-b		文節を短くする	C-i
	行の最初に移動	C-a		変換を確定する	RET
	行の最後に移動	C-e		上下に分割	C-x 2
	次の頁に移動	C-v		左右に分割	C-x 3
	前の頁に移動	ESC v		他を消去	C-x 1
	バッファの最初に移動	C-x [現在のを消去	C-x 0
	バッファの最後に移動	C-x]		他に移動	C-x o

※なお、上記の表では略記号を用いています。（例：C-x C-f → CTRL-x CTRL-f, C-x 1 → CTRL-x 1 など）

※特に重要なものを太字で記載。

3.4.2 コピー&ペースト or カット&ペースト

文章を編集している際に、よく使うテクニックにコピー&ペーストとカット&ペーストというものがあります。前者は選択した部分を残して、その複写を目的の場所に貼付けることで、後者は選択した部分を削除し、その複写を目的の場所に貼付けることを指します。Emacs 上ではこれらの操作もコマンドで行います。

実際には次のように行います。まずコピーしたい領域の最初の文字にカーソルを移動し、CTRL-SPC または CTRL-@ を押します。すると、ミニバッファに



と表示されます。次に、コピーしたい領域の最後の文字までポイントを移動させます。移動が完了したら ESC-w でコピー、CTRL-w でカットします。最後に目的の場所で CTRL-y を押せばペーストできます。

あるいは行ごとカット&ペースト (CTRL-k CTRL-y) を行うことでカットした行を復元しつつ、目的の場所で CTRL-y を押すことで行を簡単に複製できます。今後プログラムを書く作業で重宝するので心に留めておきましょう。

3.4.3 操作の取り消し

一つ前の操作を取り消したい時は CTRL-/ と入力します。入力した回数だけ以前の操作を取り消すことができます。

3.4.4 その他のコマンド

この他にも、問い合わせ置換 (ESC-% [変換前の文字列] [変換後の文字列]) やシェルの起動、コンパイルなど多くのコマンドがあります。適宜調べて使ってみて下さい。作業がずっとスムーズにできるようになると思います。

4 課題その1

ここまで Emacs の基本的な使い方を学びましたので、関連する課題を出します。

Emacs で簡単な自己紹介文（特に、現段階で固体地球科学、大気海洋科学、宇宙惑星科学などの分野に興味があるのか・興味のある地球惑星科学的な現象（例：地震、プラズマ、火山噴火、エルニーニョ、オーロラ、氷床変動、ハリケーン、竜巻、etc...））と本日の演習の感想を記載したファイルを作ってください。悩み事や演習に関係のない質問なども自由に書いてもらって構いません。自己紹介文の書式は特に指定しませんが、最低限名前とアカウント名は載せてください。ファイル名は「s2226??_1st.txt」としてください。

ファイルが作成できたら、メールに添付して

坂井 (f.sakai@eps.s.u-tokyo.ac.jp)

に送ってください。

メールの件名は

Geoph_Emacs_s2226**

としてください。この書式は必ず守ってください。

5 ネットワーク

次のテーマは、地物計算機室のマシン構成を知ること、リモートマシン（目の前にはないマシン）にネットワーク経由でアクセスすること、ネットワークを使う上で重要なセキュリティを学ぶことです。

リモートマシンを使ったり、複数のマシン間でファイルをコピーしたりと、ネットワークに関する知識は皆さんがこれから研究を進めていく上で不可欠なものです。大学院に進学すると、研究室のネットワーク管理を任せたりするので、そのためにも今回の内容はよく理解しておいてください。

ネットワークは非常に便利なものです。自分ひとりのものではありません。当然のことながら、ネットワークを利用するまでのマナーとセキュリティに関する知識も非常に重要になってきます。セキュリティというナイーブな問題を含むのでお説教じみた話もありますが、宜しくお願ひします。

また、テキストの内容すべてを演習時間内に説明することはできないので、各自でよく読んでおくようにしてください。不明な点については、インターネット上にいろいろと知識や情報が載っているので、気になる用語はまず検索してみましょう。主体的に調べようとすることが何よりも向上への近道です。様々なエラー（コマンド上のエラーやプログラムする際のエラーなど）についても、とりあえずエラーメッセージを丸ごと Google 検索にかけて解決できることもあります。今あなたが困っていることは、きっと誰かが一度は困ったことがあるのですから。

5.1 プロトコル (protocol)

プロトコルとはネットワークを介して通信する際の手順や仕様を定めた規約のことで、通常「通信規約」などと訳されます。以下は代表的なプロトコルの例です。

- TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
データをパケットに分けて送信します。UNIX ワークステーションやインターネットにおける標準のプロトコルです。
- Telnet (Telecommunication network)
仮想端末へのアクセスプロトコルです。
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
電子メールの送信用に使われるプロトコルです。
- FTP (File Transfer Protocol)
ファイルを転送するためのプロトコルです。
- HTTP (HyperText Transfer Protocol)
Web ページを表示するための通信などに使われるプロトコルです。

5.2 ドメイン名と IP アドレス

ネットワーク上でマシンを識別するために、ネットワークに接続されている各マシンには **IP アドレス** という番号がつけられます。たとえば、演習室にある **dover** というマシンの IP アドレスは “**133.11.229.15**” です。ただ、この形式は人間には覚えにくく使いにくいものです。そこで、DNS (Domain Name System) という仕組みを用いて、人間が理解しやすいように文字列で書かれた **ドメイン名** とよばれるものを 1 つ 1 つの IP アドレスに対応させています。例えば、“**133.11.229.15**” に対応するドメイン名は “**dover.eps.s.u-tokyo.ac.jp**” です。ここで “**dover.eps.s.u-tokyo.ac.jp**” は、“**eps.s.u-tokyo.ac.jp**” にある “**dover**” というマシンですよ、という意味です。

IP アドレスの種類には、世界中で通用するグローバル IP アドレスと、ローカルなネットワーク内（例えば家の中の LAN）だけで通用するプライベート IP アドレスとがあります。⁵

練習問題 1

<http://133.11.228.207> をブラウザで開いてください。

5.3 ファイアウォール

組織内部のローカルなネットワークへの外部からの侵入や攻撃を防ぐ目的で設置されるホストやルータのシステムを **ファイアウォール** と呼びます。ファイアウォールは組織内外からの通信要求を受け取り、それらを選択的に通過させます。こうすることで、内部のネットワークには必要なサービスを提供しながら外部からの怪しい要求を拒否してセキュリティを確保します。

地惑ネットワークの一般的な端末には外部からは接続できないようになっています。例外として、**dover** に限り外部から接続できるようになっています（ただし **SSH 接続** に限る）。そのため、外部から演習室のネットワークにアクセスするときには、まず **dover** に **SSH** でアクセスして、そこから演習室内部のマシンに入る、という手順を踏む必要があります。ただし、**www-geoph** に置いたファイルについては Web 上に公開することができます。やり方は後で説明します。

⁵1990 年代初頭、日本でグローバル IP アドレスの割り当てが始まった頃、当時は IP アドレスが潤沢にあったので、東大には 133.11.0.0 から 133.11.255.255 までの 65536 個（！）もの IP アドレスが割り当てられました。IPv4 アドレスの枯渇が世界的な問題になっている現在でも、東大内ではインターネットに公開しない **edu** などのコンピュータやプリンターにまでグローバル IP アドレスを「贅沢に」割り振って使っていますが、これは東大が日本のインターネットに黎明期から関わってきたという歴史を感じさせるものです。

6 セキュリティ・マナー

6.1 パスワード

パスワードの管理はセキュリティの基本です。パスワードが漏洩すると、自分に被害があるばかりでなく同じシステムを使っている他の人にも被害が及びます。パスワードの管理は厳重に行い、他人に知られることのないよう、十分気をつけてください（教えるとかは論外です。サンシャイン池崎という自分の預金残高とキャッシングカードの暗証番号を大声で叫ぶ芸人がいたそうですが、パスワード管理の面からは非常にナンセンスです）。パスワードを人に知られないために個人情報（名前や生年月日など）から推測できないような複雑なパスワードをつけましょう。パスワードをメモ帳に書く、携帯電話内に記録する、写真に撮るなどの行為もNGです。また、人が後ろにいるときにパスワードを入力するのも危険な行為なので注意しましょう。セキュリティに関しては性悪説で考えるクセを養いましょう。

- 良いパスワードの例:Hm5UniT7（←ここに記載されているからといって使用してはいけませんよ、受講者全員に筒抜けです！）
- 悪いパスワードの例：
 - Goto … 名前
 - Otog … 名前の逆つづり
 - Goto0410 … 名前と誕生日
 - g0t0 … oを0にしただけ

兎にも角にも、セキュアでないと思われるパスワードの付け方はやめましょう。

ソフト的にセキュリティの穴を埋めることはもちろん重要です。しかし、人為的な理由により穴ができ、またそこを足がかりにシステムが攻撃を受けるというのは、よくあるパターンです。システムの安全を守るために、計算機管理者だけが意識していても不十分なのです。一人一人のユーザの心がけが、皆さんのネットワークを守ります。

6.2 教育・研究機関のネットワークを利用する上での注意点

各ネットワークには利用に際して守るべきルール（User Access Policy）があります。geoph ネットワークは東京大学という教育・研究機関のネットワークの一部ですから、利用条件は教育・研究目的であることが前提で、大学のネットワークを用いて営利活動をすることなどは禁止されています。また、ハードディスクやメモリなどの資源を一部のユーザが独占することもあってはなりません。

要は、「人に迷惑をかけないようにしよう」ということです。個人レベルでセキュリティに気をつけるというのも、「人に迷惑をかけない」ことの一部であります。たとえば、あなたのパスワードが漏洩したら、それを悪用しようと考える人はあなたの名前を騙って geoph ネットワークの資源を破壊してしまうかもしれません。他のネットワークを攻撃するための足がかりにされるということも十分あります。あなたが利用する PC がウイルスに感染した場合、あなたが被害を受けるだけでは済まないことになります。ネットワーク上では、被害者が即加害者となってしまいますので、しつこいようですがセキュリティ管理にはよくよく注意をはらってください。小さなつもりの穴から水が漏れて、どんどん穴が広がっていくということはネットワークでは十分起こりうることなのです。また、学内の端末で行われた通信のログは監視されています。ファイル交換の P2P ソフトを使ったりすると厳しい措置がとられるので注意してください。

6.3 EPS のセキュリティ・ポリシー

EPS(地球惑星科学専攻) では以下のような通信制限を定め、セキュリティを確保しています。ホストを大雑把に

- サーバ類
- 外からの通信を SSH に限り許すもの
- 外向きの通信のみできるもの
- 外との通信を一切しないもの
- その他

に分け、それぞれの類別によって必要な部分だけ外部から見えるようにルータで設定しています。このような通信制限により、侵入者がセキュリティの穴を探すことは難しくなっています。しかし、いったん侵入されるとフィルタリングはそもそも無意味になってしまいます。そこで、以下のようなことが推奨されています。

- ネットワークが盗聴されていてもパスワードが漏れないよう Telnet ではなく SSH を使う。
- 盗聬されている恐れのあるところと学内とでは違うパスワードを使う。
- NFS も export する先を明示的に限定する。
- 不要なアカウントは返却する。

詳細は <http://www.eps.s.u-tokyo.ac.jp/inside/network/security.html> を参照してください。

7 理学系研究科無線ネットワーク SOS・UTokyo WiFi

自分のノートパソコンを持ってきた場合、理学部の建物では、ほぼ全域で理学部の無線 LAN(SOS)を使ってインターネットに接続することができます。ただし、利用するには「電子証明書」という鍵のようなもののインストールが必要で、そのためにはウェブから認証システムにログインしてからユーザ証明書をダウンロードする手順をとります。認証システムへのログインアカウントについては、専攻のネットワーク管理者から配布されることになっていますが、システムは頻繁に変わります。最新の情報を下記のリンクから参照してください。

- 理学系研究科 情報システムチーム <http://jimubu.adm.s.u-tokyo.ac.jp/public/index.php/Joho>

また、UTokyo Account を所有している皆さんは、東京大学の全学無線 LAN サービス UTokyo WiFi も簡単に登録・利用することができます。

- 東京大学公式 HP の UTokyo WiFi 利用案内 <https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/dics/ja/wifi.html>

※自分のパソコンなので自宅感覚で使ってしまいがちですが、無線 LAN であっても大学のネットワークです。学内の端末を使う場合と同じ注意を払ってください。

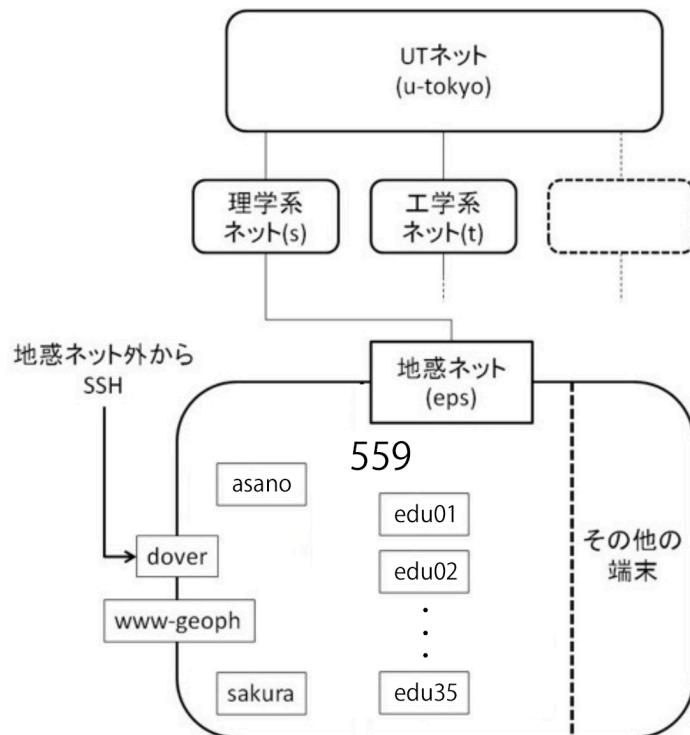
8 地物演習室（計算機室・559）の構成とネットワーク

8.1 サーバとクライアント

演習室にあるマシンは以下の表に示す通りです。

ドメイン名	グローバル IP アドレス	役割
dover.eps.s.u-tokyo.ac.jp	133.11.229.15	外部ネットワークログイン用 SSH サーバ
sakura.eps.s.u-tokyo.ac.jp	133.11.229.101	ネットワークアカウント (LDAP) サーバ 兼ファイル (NFS) サーバ
www-geoph.eps.s.u-tokyo.ac.jp	133.11.228.207	Web サーバ
asano.eps.s.u-tokyo.ac.jp	133.11.231.4	高速並列計算サーバ
edu{01-35}.eps.s.u-tokyo.ac.jp	各端末に記載	学部生用のクライアント (Mac mini)

これらのマシンは下図のようにつながっています。



8.1.1 dover の役割

SSH サーバ：外のネットワークと地惑のネットワークをつなぐ。地惑ネット外（例えば図書館や自宅の端末）から計算機室内の端末を利用したければ、ssh を用いて dover を経由してログインする。

8.1.2 www-geoph の役割

Web サーバ：Web ページとして公開するデータを置く場所（やり方は後述）。

8.1.3 sakura の役割

- **LDAP** Lightweight Directory Access Protocol の略. TCP/IP でディレクトリサービスを提供するためのプロトコル. これを用いてネットワーク上でアカウント情報を共有することができます. 演習室のどの端末でも, 同じユーザ名・パスワードでログインできるのは LDAP のおかげです.
- **NFS** Network File System の略. 複数のホスト間でファイルを共有するシステムです. edu の /opt/mac · /home1 · /home2 は sakura の /opt/mac · /home1 · /home2 を共有したものです. どの端末にログインしても同じファイルを編集できるのは NFS によるものです.
- バックアップ 毎週土曜日にバックアップを取っています. なにか大事なものを消してしまったときはここにとりに来ましょう (やり方は後述) .

このように sakura の担っている役割のおかげで地物の計算機室は機能しています. もし普段使っている計算機にトラブルが起きて再起不能になってしまっても, sakura さえ無事であれば他の端末を使って同じ作業を続けられる, ということになります.

8.1.4 asano の役割

数値シミュレーションなど重い計算をさせるための計算用サーバとして近年導入されました. 使い方は [計算サーバ asano](#) (地物の端末からのアクセス専用) に載せています. ちなみにこの HP はウェブサーバ [www-geoph](#) で公開されているページです.

普通の PC より速く, 並列計算もこなせるので, 5月祭の準備・特別演習・趣味などで重い計算をする時に是非活用してください.

8.2 遠隔ログイン (SSH)

遠隔ログインを用いれば, リモートマシン (目の前にはないマシン) を使うことができます. 具体的な用途として, 「[自宅から計算機室の端末にログインして演習で出題された課題に取り組む](#)」などが挙げられます. 便利, というより今後時間のかかる課題に取り組む上で必須になる用途ですのでぜひ身につけましょう.

通信を暗号化した遠隔ログイン方法として広く使われているのが SSH (Secure SHell) です. やり方は以下の通りです.

SSH を利用してリモートホスト (遠隔地にあるサーバ) にログインするには,

```
$ ssh username@hostname
```

とします. ホスト名の部分には IP アドレスをそのまま書いても構いませんが, 普通はドメイン名を入力します. 例えば,

```
$ ssh s2226??@dover.eps.s.u-tokyo.ac.jp
```

といった具合です. 入力後, パスワードを聞かれたら入力してリターンしてください.

なお, ローカルホスト (本人の手元にある端末) とリモートホストとでユーザ名が一致している場合は,

```
$ ssh hostname
```

と username を省略しても OK です.

初めて ssh でログインするホストにアクセスしたときは,

```
The authenticity host 'dover (133.11.229.15)' can't be established.  
DSA key fingerprint is cb:27:ec:3c:ff:02:f6:fc:9e:7b:39:80:e7:0f:9e:bf.  
Are you sure you want to continue connecting (yes/no) ?
```

などとたずねられますので、

```
yes
```

と打ってください。

リモートホストで作業が終わってログアウトする際には、

```
$ exit
```

と打てばもとのローカルホストでの作業に戻れます。

ここで大事なことですが、ssh の後に「-X」(大文字であることに注意！) というオプションをつけないと、リモートホストでウィンドウを開く系の作業ができません。このオプションをつけることで、X window system (ウィンドウを開いてくれるシステム) も自動的に転送されるようになり、リモートで開いたウィンドウがローカルで見えて操作できるようになります⁶。試しに「-X」なしでログインしてから、

```
$ emacs &
```

と入力して Emacs を起動しようとしてみてください。新しいウィンドウを開けずに、エラーとなってしまうはずです⁷。その他のアプリケーションについても、ウィンドウを開くことができないはずです。

なお、この機能を利用するためにはローカルのマシンに X サーバという種類のソフトがインストールされている必要があります。もちろん計算機室の端末 (edu) のマシンでしたら既にインストールされているので問題ありませんが、自宅からリモートログインする際には注意してください（後述）。

SSHについては、UNIX 第2回の授業で詳しく説明します。

練習問題 2

dover に SSH でログインしてログアウトしてください。

8.3 edu の画面共有

計算機室にある edu を dover 経由で画面共有して、自宅から操作することができます。計算機演習や、学内からしか接続できない Web サイト（学内限定ページや学術誌の論文など）の閲覧に活用してください。

8.3.1 Windows の場合

1. VNC クライアント (UltraVNC Viewer) をダウンロードして、インストールします。

<https://www.uvnc.com/downloads/ultravnc.html>

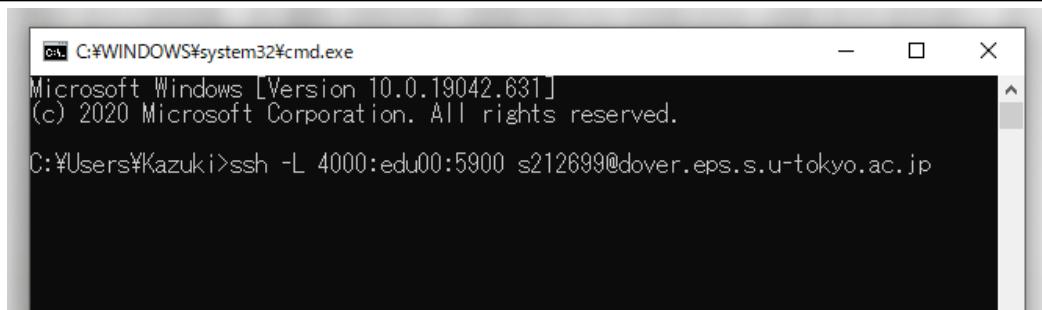
2. コマンドプロンプトを起動して

```
ssh -L 4000:eduXX:5900 s2226XX@dover.eps.s.u-tokyo.ac.jp
```

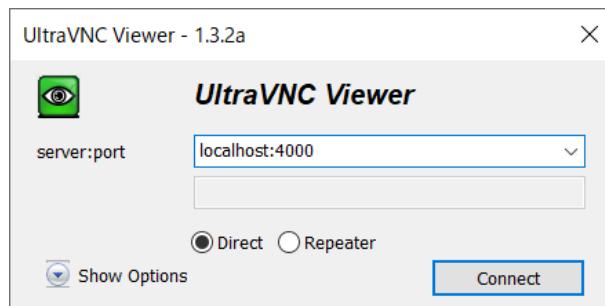
と入力します。edu は計算機室で自分が使うマシンを指定してください。

⁶ たまに-X をつけてもうまくいかない場合があります。その場合は-X Y とすると解決することができます。

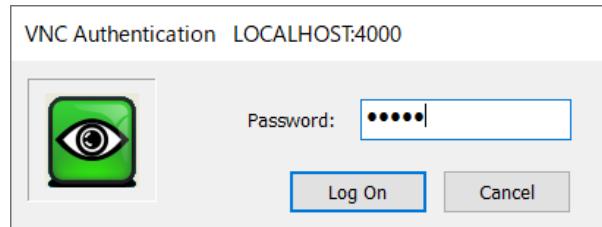
⁷ \$ emacs -nw &のように nw オプションをつけると、現在のシェル上に Emacs が起動するためエラーにはなりません。



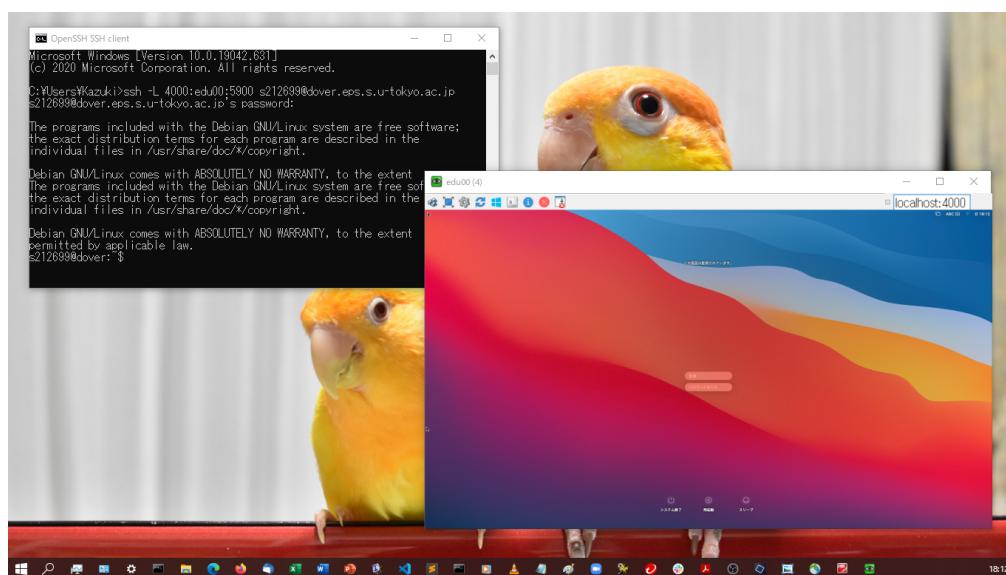
3. UltraVNC Viewer を起動して、「localhost:4000」を入力し「Connect」をクリックします。



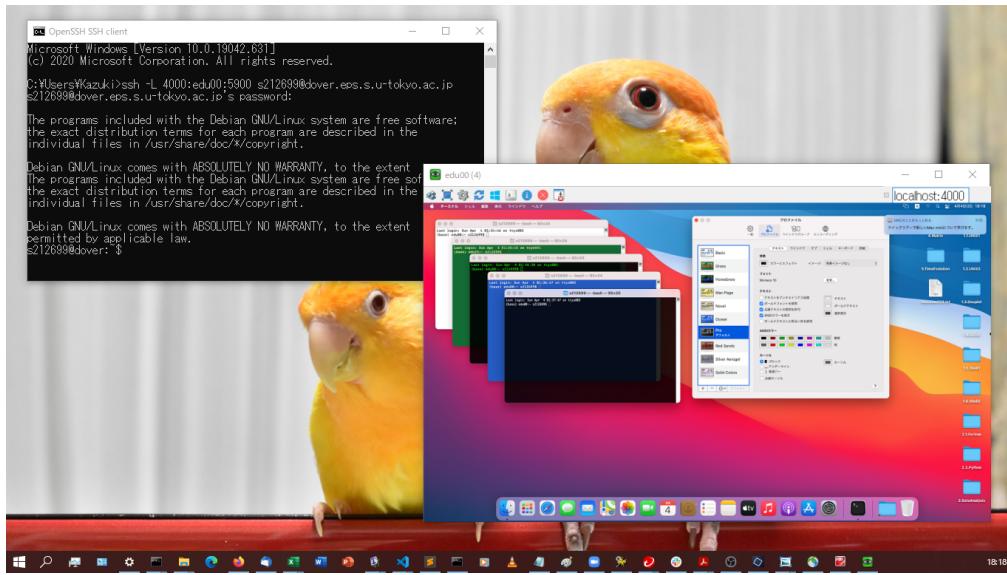
4. パスワードを聞かれたら「geoph」と入力し「Log On」をクリックします。



5. edu のログイン画面が表示されます。自分のアカウントとパスワードを入力します。



6. edu のデスクトップが表示され、操作できます。

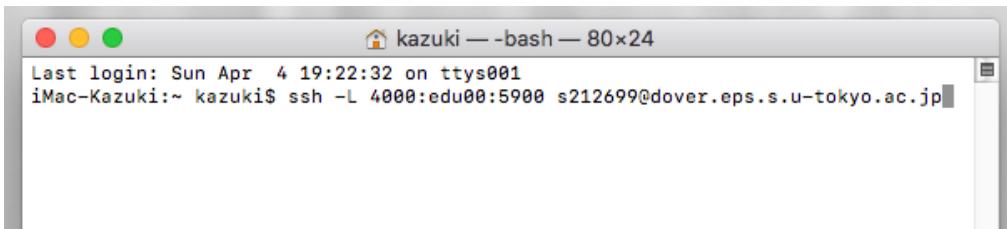


8.3.2 Mac の場合

1. ターミナルを起動して

```
ssh -L 4000:eduXX:5900 s2226XX@dover.eps.s.u-tokyo.ac.jp
```

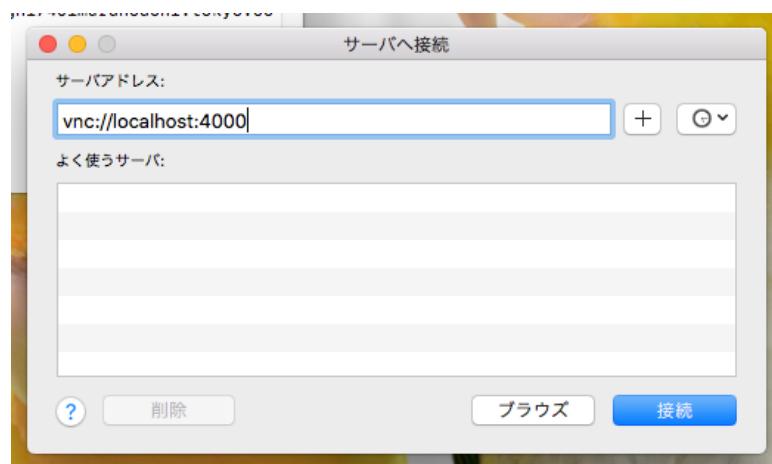
と入力します。edu は計算機室で自分が使うマシンを指定してください。



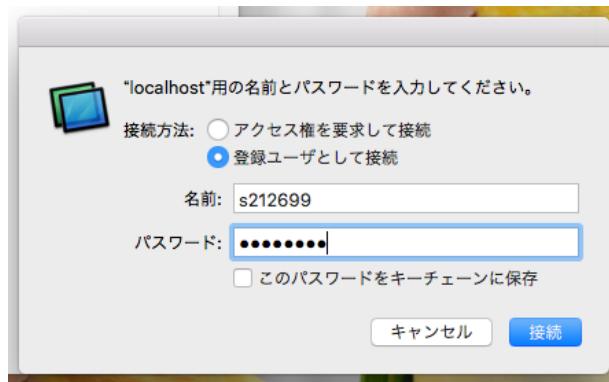
2. デスクトップの何もないところをクリックし、「移動」→「サーバへ接続」の順にクリックします。



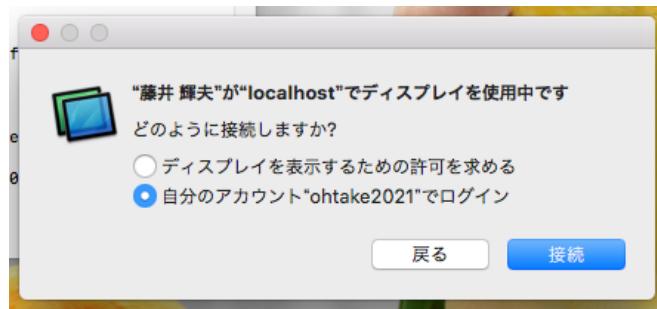
3. 「vnc://localhost:4000」と入力し、接続をクリックします。



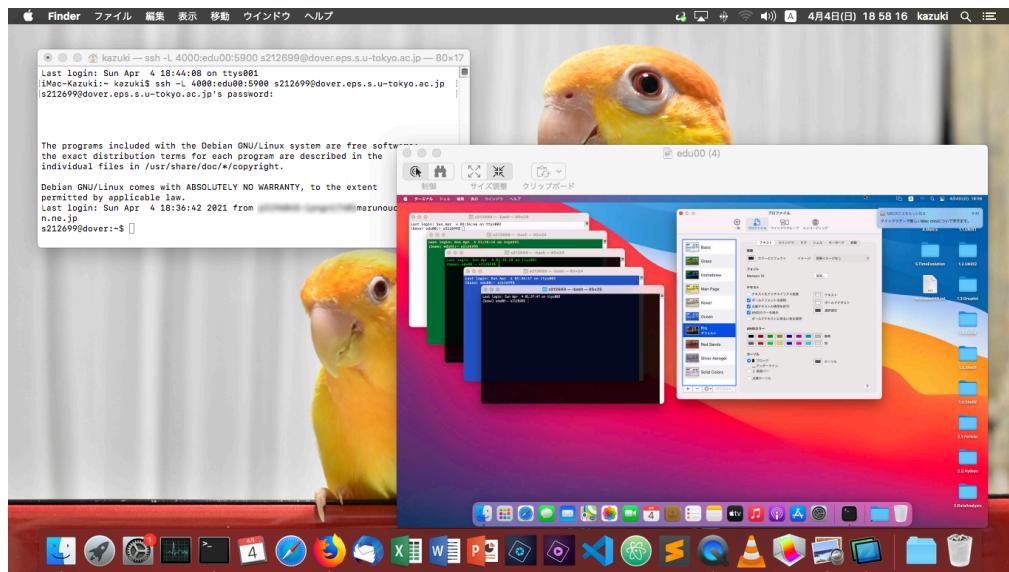
4. 自分のアカウントとパスワードを入力します。



このようなメッセージが表示された場合は、「自分のアカウントでログイン」を選択します。



5. edu のデスクトップが表示され、操作できます。



8.4 バックアップ

毎週土曜日に、sakura では /home1, /home2 のデータを /home1_backup, /home2_backup にそれぞれバックアップしています。誤って大事なデータを消してしまった時には sakura にデータを取りに行きましょう。ただし、土曜日を挟んでいない場合、バックアップはありません。あきらめてください。

データの回収の仕方は、まず ssh で sakura に入ります。

```
$ ssh sakura
```

次に、/home1_backup/s2226?? に移動してください。

```
$ cd /home1_backup/s2226??/
```

ここにバックアップのデータが保存されています。お目当てのデータ（この例では example.txt）が見つかったら、それを sakura 内の /home1/s2226?? にコピーすれば完了です。

```
$ cp /home1_backup/s2226??/example.txt /home1/s2226??/
```

NFS によってデータが同期されているので、edu 端末の中でも同じものを見ることができます。

8.5 パスワードの変更方法

パスワードを変更するのは少し複雑になります。というのも, edu, dover, www-geoph, asano すべてに対して変更を適用する必要があるからです。

なおパスワードが分からなくなってしまった時には後述の計算機管理者(通称: admin210)までご連絡ください。管理者が新しいパスワードを作成して再交付します。

場所		コマンド	注意
559	edu(01-35), sakura, asano	passwd	ssh で sakura にログインしてから行う
559	dover	passwd	ssh で dover にログインしてから行う
559	www-geoph	passwd	ssh で www-geoph にログインしてから行う

edu(Mac) では、システム環境設定→ユーザとグループ→パスワードを変更でもパスワードを変更できます。

8.6 admin210 (計算機管理者)

geoph ネットワークは、学生中心のボランティアスタッフ (admin210) がネットワークとシステムの管理をしています。このような管理体制は、学生ですべての管理を行わなければならないため大変ではありますが、学生の希望を通しやすいなど融通が利きます。現時点での UNIX やネットワークに関する知識の有無は問いませんので、興味のある人は積極的に参加してください。参加希望者の連絡をお待ちしております。admin210 の連絡先は、admin210@eps.s.u-tokyo.ac.jp です。計算機に関する質問・要望・苦情なども遠慮なくどうぞ。プリンターのトナーが切れたとか用紙が足りないなどの相談も受け付けています。

特に、計算機に関して何か不具合を発見した場合(電源が点かない等)には必ず連絡するようにしてください。よろしくお願いします。

8.7 www-geoph にファイルをアップロードする

www-geoph は地物演習室における Web サーバとして働いています。演習室の中では、唯一 dover を介さずに外部とやり取りができるマシンです。ここにファイルを置いておくことによって、Web 上でそのファイルを参照できるようにできます。

利用方法は、以下の通りです。

- ssh で www-geoph にログインする

```
$ ssh www-geoph
```

- ホームディレクトリ(ログイン時にいる場所)の中に public_html というディレクトリを作る

参考: ディレクトリ作成方法(今いるディレクトリの中に test という名前のディレクトリを作りたいとき)

```
$ mkdir test (mkdir コマンドは次回以降詳しく学んでいきます)
```

- Web 上にアップしたいファイルをこのディレクトリ(public_html)に scp でコピーすれば OK です。

```
$ scp kadai2.txt www-geoph:test (ssh・scp コマンドは次回以降詳しく学んでいきます)
```

例えば report.pdf というファイルを転送した場合は <http://www-geoph.eps.s.u-tokyo.ac.jp/~s2226??/report.pdf> という URL でファイルが Web 上から見られるようになります。シケプリをアップする時などに使うと便利かも知れません。

9 課題その2

<http://www-geoph.eps.s.u-tokyo.ac.jp/~s2226??/kadai/index.html>に何かしら文章なり単語なり絵なりを表示してください。内容は問いませんが、外部(不特定多数)の人間からも見ることができるということは頭に入れておいてください。基本的にはファイルが見つからないエラー「404 Not Found」にさえならなければOKです。できたらブラウザから見たりして、ちゃんと表示されているか確認してください。

補足: wwwサーバのコンピュータは、アドレスにファイル名の指定がない場合「index.html」を探す仕組みになっており、ホームページへのアクセスがあれば「index.html」のファイルを自動的にトップページとして認識し、そのデータを渡してくれます。つまり、末尾の index.html までアドレスを入力しなくとも <http://www-geoph.eps.s.u-tokyo.ac.jp/~s2226??/kadai/> とさえ入力すれば index.html の中身が表示されます。試しに <http://www-geoph.eps.s.u-tokyo.ac.jp/~indy/kadai/> (もしくは <http://www-geoph.eps.s.u-tokyo.ac.jp/~indy/kadai/index.html>) と入力してみてください。下の画像のような画面が表示されるはずです。



このWebページのコンテンツは www-geoph の indy さんのホームディレクトリの中、`~/public_html/kadai/index.html` に記載されています。どうすれば良いか分からぬ方は、この例を参考に考えてみると良いかもしれません。

A screenshot of an Emacs terminal window titled "yuya_h — ssh - ssh www-geoph — 78x22". The window displays the raw HTML code of the index.html file. It includes four examples (example1, example2, example3, example4) with their respective content. The color "#ffcc00" is used for the word "kinmosa" in example4. The status bar at the bottom shows the file name "index.html", line count "All L9", and mode "(HTML)".