
計算科学研究室

担当教員 柳生光義



Notre Dame Seishin University
Faculty of Information and Data Science

概要

➤ 概要

担当教員について
研究テーマについて
研究室生活について
習得できる技術・能力
について
研究と就職について

- 担当教員について
 - 自己紹介, 研究分野, 研究紹介
- 研究テーマについて
 - 卒業研究で予想される研究テーマ
- 研究室生活について
 - 研究室運営やイベントなど
- 習得できる技術・能力について
 - 本研究室で得られる技術・能力
- 研究と就職について
 - 柳生の個人的見解



自己紹介

概要

- 担当教員について
 - 自己紹介
- 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について

氏名：柳生 光義（やぎゅう みつよし）

出身：大阪

職位：助教

専門：計算科学，シミュレーション科学，
プラズマ物理



研究紹介：研究分野

概要

- 担当教員について
自己紹介

- 研究紹介

- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について

核融合プラズマ：人類のエネルギー問題を解決するエネルギー源。国家プロジェクトに選定（**ムーンショット計画**）されている研究分野の1つ。実は**時流の研究**。



<https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/sub10.html>



NDSU

研究室紹介

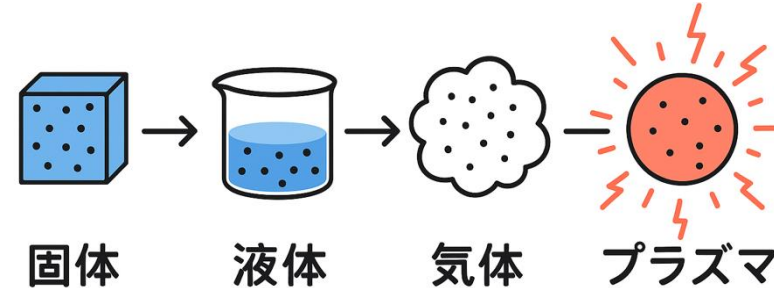
研究紹介：研究背景

プラズマって？

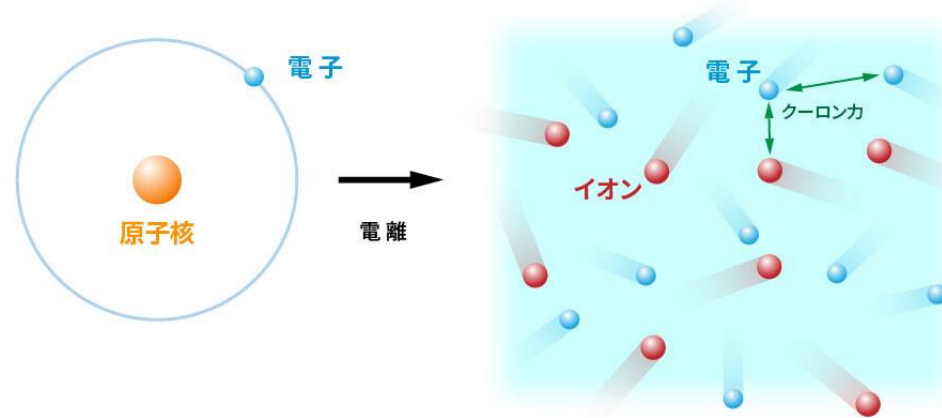
宇宙の99%以上がプラズマ状態.

概要

- 担当教員について
- 自己紹介
 - 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について



原子の電子とイオンが分離した気体をプラズマという.



電離のイメージ図

<https://www.rd.ntt/se/media/article/0093.html>



NDSU

研究室紹介

研究紹介：研究背景

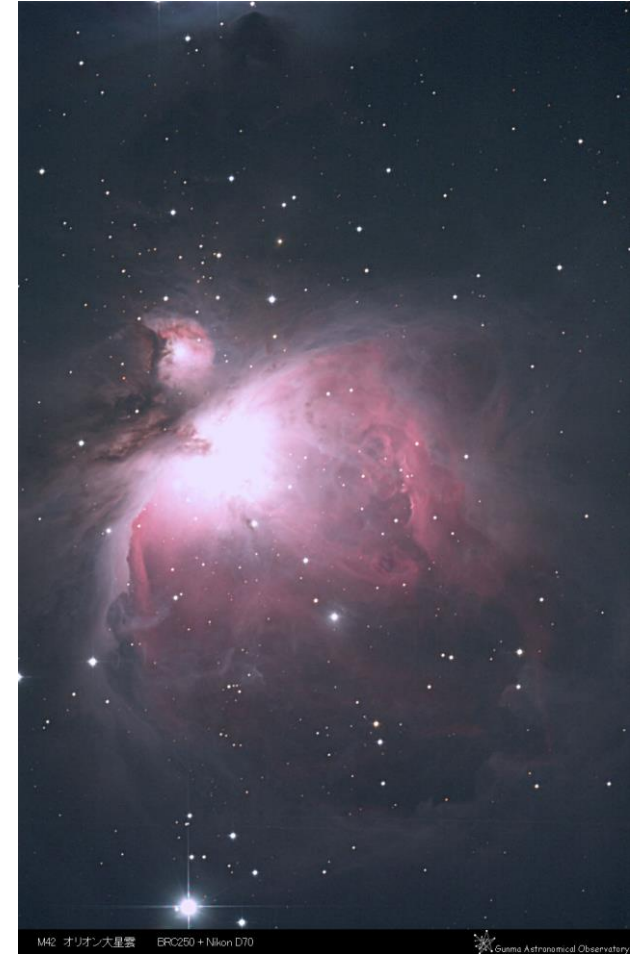
プラズマの例

概要

- 担当教員について
 - 自己紹介
 - 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について



https://global.canon/ja/technology/kids/mystery/m_04_14.html



<https://www.astron.pref.gunma.jp/gallery/gallery.html>



NDSU

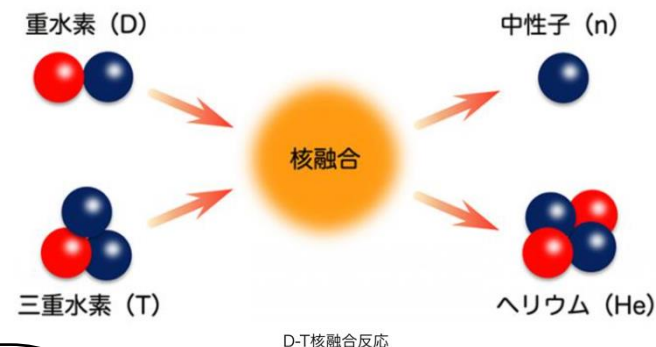
研究室紹介

研究紹介：研究背景

概要

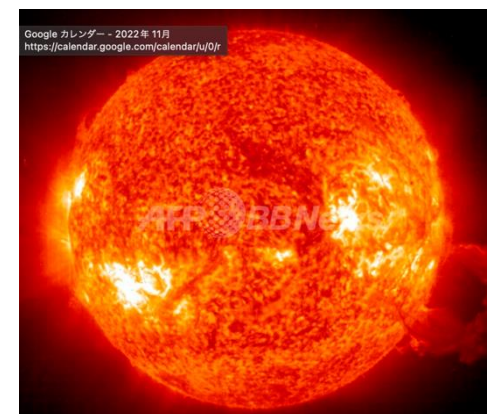
- 担当教員について
- 自己紹介
- 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について

プラズマを高温にしていくと．．．
核融合反応がおきる！



地上に太陽を作ろう！

- 太陽ではプラズマが、核融合反応を起こし、莫大なエネルギーを得ている。
- 地上でも核融合プラズマを制御し、莫大なエネルギーを得たい！
- 核融合反応で得られるエネルギーは燃料（重水素と三重水素）1gで石油8,000kg相当！
→ 次世代エネルギーとして期待されている！



引用元：
<https://www.afpbb.com/articles/-/2322478>



NDSU

研究室紹介

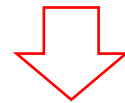
研究紹介：研究目的

概要

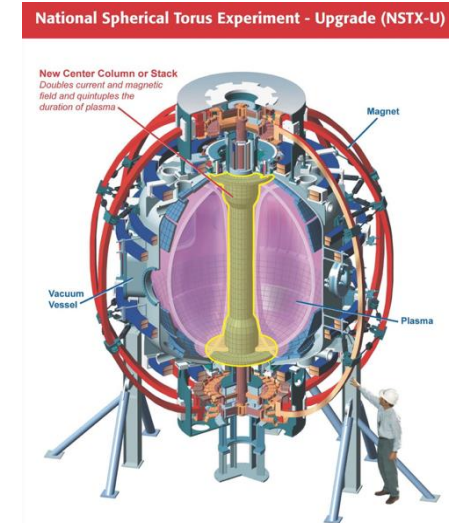
- 担当教員について
- 自己紹介
 - 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について

核融合閉じ込め装置と課題

- プラズマは不安定な状態：外部から制御しないと消えてしまう！
- プラズマが磁場に巻き付く性質を利用した**磁場閉じ込め装置**が提案されている．例えば**ITER計画**．下図は米国の装置．
- 磁場を横切って，プラズマが漏れてしまう問題（輸送問題という）の解決が重要課題の1つ！



計算科学の力を使って複雑なプラズマの振る舞いを理解しよう！
スーパーコンピュータ（スパコン）を駆使したシミュレーション研究によって，プラズマ輸送物理の解明に取り組んでいる．



研究紹介：研究手法

概要

- 担当教員について
- 自己紹介
 - 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について

理論とシミュレーションを用いて、プラズマの複雑な物理現象を理解しようとしている。

● シミュレーション：

- ・ 理論，実験に次ぐ新たな研究手法。コンピュータを使って方程式を解き，未来を予測する。
- ・ 本研究では，スパコンを用いた大規模計算を実施している。

● 理論：

- ・ 人類が世の中で起きる現象を理解するためのプロトコル。シミュレーション結果の妥当性を検証する際にも役に立つ。



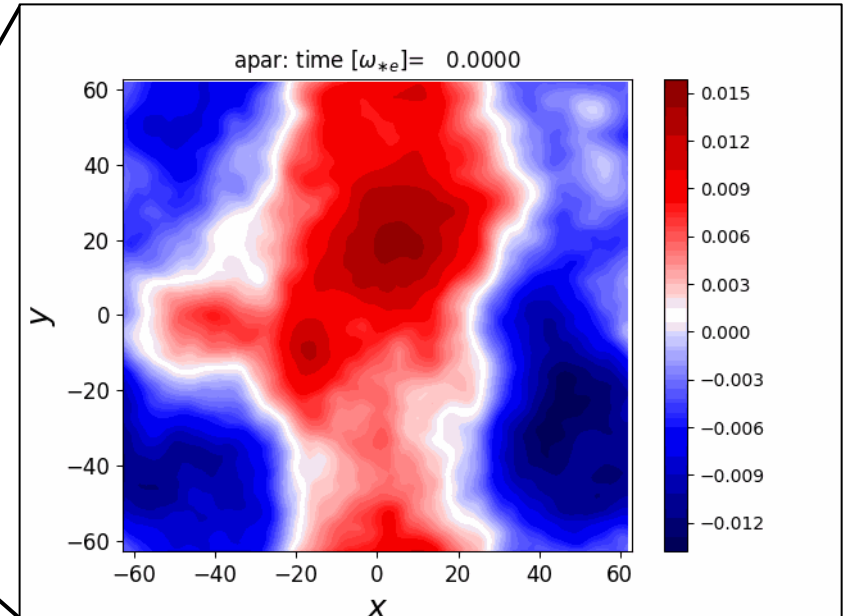
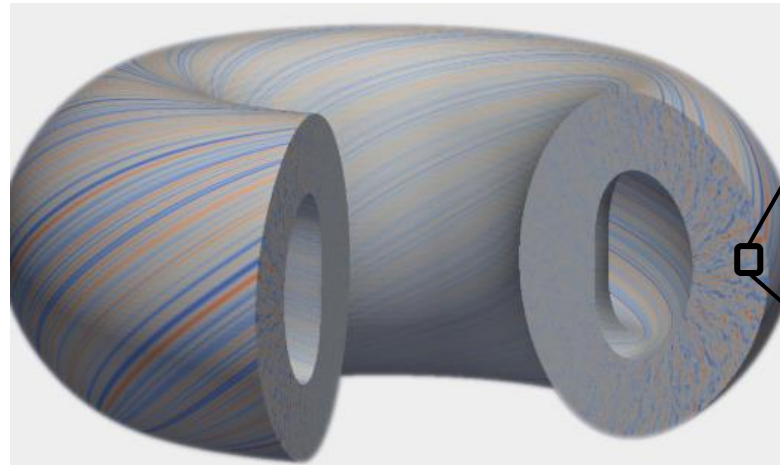
研究紹介：研究内容Ⅰ

概要

- 担当教員について
- 自己紹介
 - 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について

乱流飽和機構やその周辺物理の解明

- 問題となる輸送を引き起こすプラズマ乱流がどのようにして定常状態になるのか
- どうやって乱流が駆動されるのか？
- などなど



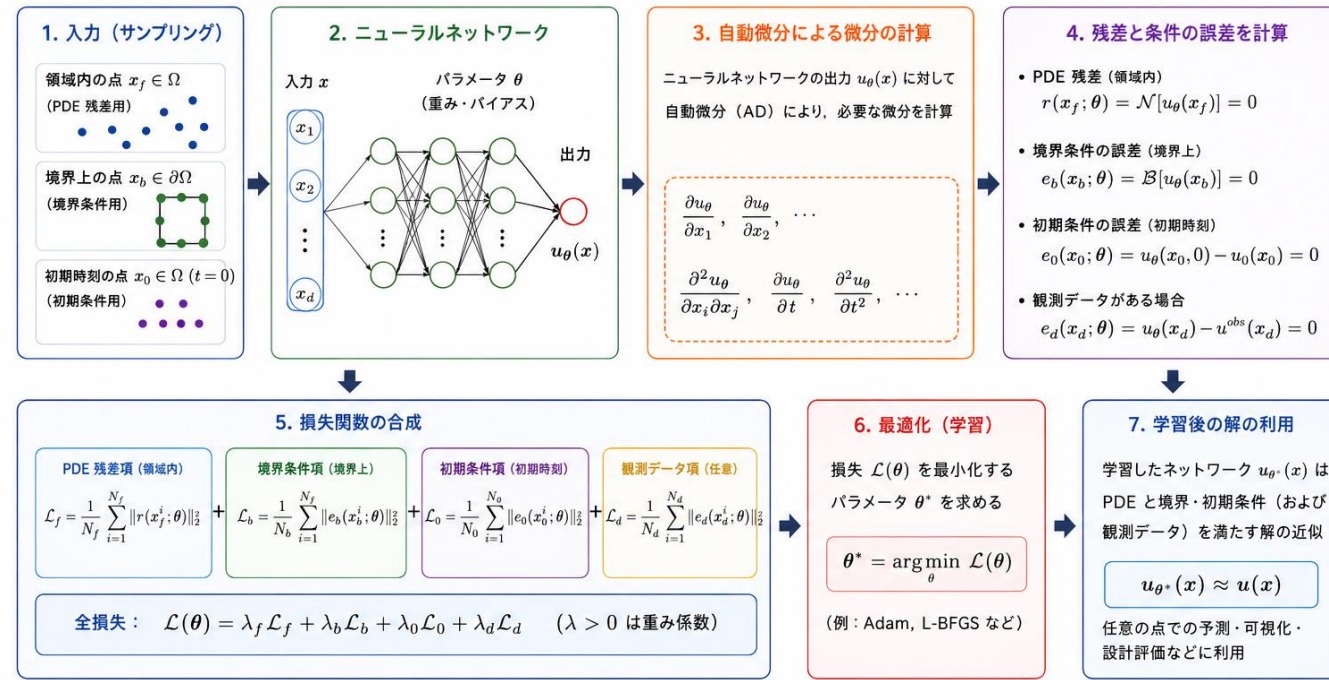
研究紹介：研究内容 II

概要

- 担当教員について
 - 自己紹介
 - 研究紹介
- 研究テーマについて
- 研究室生活について
- 習得できる技術・能力について
- 研究と就職について

AIシミュレーションコードの開発 & 高速化

- AIを用いてシミュレーションの高速化を実現したい。
- 現在はPINN(Physics-Informed Neural Network)のフレームワークを用いて開発中。



研究テーマについて 概要

概要

担当教員について

➤ 研究テーマについて

● 概要

研究テーマ①

研究テーマ②

研究テーマ③

研究テーマ④

研究テーマ⑤

研究室生活について

習得できる技術・能力

について

研究と就職について

交通渋滞や火災，避難など社会現象に関する
シミュレーションをしてもらう予定です．

物理をやってみたい人も歓迎します．



研究テーマ①

概要

担当教員について

➤ 研究テーマについて
概要

● 研究テーマ①

研究テーマ②

研究テーマ③

研究テーマ④

研究室生活について

習得できる技術・能力
について

研究と就職について

交通渋滞や交通流のシミュレーション

- 自動運転車が混在することが予想される未来の道路の交通流についてシミュレーションする.
 - 自動運転車の導入によって渋滞が起きにくくなるのか？
 - 自動運転車と人間が運転する車が混在する道路で、渋滞がどのように変化するのか？



NDSU

研究室紹介

12 / 25

研究テーマ②

概要

担当教員について

➤ 研究テーマについて

概要

研究テーマ①

● 研究テーマ②

研究テーマ③

研究テーマ④

研究室生活について

習得できる技術・能力
について

研究と就職について

火災・避難シミュレーション

- 特定の建築物において火災が起きたときの煙の流れをシミュレーションする.
 - 煙が避難経路をどの程度の時間で塞ぐのか？
 - どの場所が危険になるか？
- 災害が起きたときの避難シミュレーション
 - どこで避難が滞る・混雑するのか？
 - 避難経路や出口の配置が適切か？



研究テーマ③

概要

担当教員について

➤ 研究テーマについて

概要

研究テーマ①

研究テーマ②

● 研究テーマ③

研究テーマ④

研究室生活について

習得できる技術・能力
について

研究と就職について

AIを用いたシミュレーションコード開発

- 既存の機械学習手法（例えば，PINN）を用いてシミュレーションコードを開発する。
 - 複雑で時間のかかる問題を効率よく計算できるか？
 - 従来の数値シミュレーションと同程度の精度を保ちながら高速化できるか？
 - シミュレーションと機械学習を組み合わせることで，新しい解析手法を構築できるか？



研究テーマ④

概要

担当教員について

➤ 研究テーマについて

概要

研究テーマ①

研究テーマ②

研究テーマ③

● 研究テーマ④

研究室生活について

習得できる技術・能力
について

研究と就職について

プラズマシミュレーション

- 次世代エネルギー源として期待されている核融合プラズマ実現に向けた研究に従事する.
- **物理と情報の融合分野**の最先端の研究をしてもらう.



研究室生活について

概要
担当教員について
研究テーマについて
➤ 研究室生活について
習得できる技術・能力について
研究と就職について

3年1期

研究に必要な基礎技術・知識の向上を目指した勉強が主になる。
勉強しつつ、テーマについて考えていく。

3年2期

研究テーマに沿った発展的な内容の勉強を行う予定。
テーマの具体的な方針決め。



研究室生活について

概要
担当教員について
研究テーマについて
➤ 研究室生活について
て
習得できる技術・能力
について
研究と就職について

4年次

- 卒業研究の遂行.
- 卒業研究中間報告会（時期未定）
- 卒業論文執筆開始（9月～10月頃開始おすすめ）
- 卒業論文提出（年末年始あたり）
- 卒論発表，卒論修正と再提出（おそらく年始以降）

※ 3,4年にかかわらず，就活優先で考えてください。



研究室生活について：3年次

概要
担当教員について
研究テーマについて
➤ 研究室生活について
習得できる技術・能力について
研究と就職について

研究室ミーティング（全員参加）

- 各自の進捗報告回。曜日/時間は、時間割決定後に決める。
- 月1回程度の開催を考えている。
- 発表時間/人：最初は5-10分程度から。質疑応答あり。
- 目的：資料作成能力向上，人前での発表慣れ。

最初のうちは研究に関する進捗はないので，研究生活で学んだ知識や与えられた課題に関する発表になると思います。



研究室生活について：3年次

概要

担当教員について

研究テーマについて

➤ 研究室生活について

習得できる技術・能力について

研究と就職について

週1回の勉強会（全員参加）

- 時間割の研究演習I,IIの時間で行う予定.
- プログラミングの練習, 教科書や英語論文の読み合わせ.
- 担当を決めて学習内容をレクチャーしてもらう.
- 最初のうちは柳生が担当するかもしれない.
- 目的：基礎能力の向上.

1期の間は, **Python**を用いたプログラミングの練習と数学の復習を予定しています.



研究室生活について：3年次

概要
担当教員について
研究テーマについて
➤ 研究室生活について
習得できる技術・能力について
研究と就職について

個別ミーティング.

- 2週に1回程度．日時は個々に決める．
- 各自の研究テーマを決める上で欠かせない．
- 研究に関すること（進捗，行き詰まっている課題，わからないところなど）を話し合ったり議論する場．
- アドバイザ面談的な，相談する場としても活用できる．

3年次の間は，研究するために必要な基礎を勉強する場になるかもしれない．プログラミングと関連する数学の部分など．



研究室生活について：4年次

概要
担当教員について
研究テーマについて
➤ 研究室生活について
習得できる技術・能力
について
研究と就職について

- 月1回の研究室ミーティングは引き続き行う.
- 2週に1回の個別ミーティング→ 週1へ.
- 卒業研究の遂行で忙しくなることが予想される.

ボランティア

- 3年生への研究指導.
目的：後輩へ教えることで自分の理解度チェック.



研究室生活について：イベント

概要

担当教員について

研究テーマについて

➤ 研究室生活について

習得できる技術・能力について

研究と就職について

(基本的に4年生想定)

国内学会シンポジウム参加

- 1回は、情報系の学会等へ参加し、研究成果を発表することを目指しましょう。



NDSU

研究室紹介

習得できる能力・技術について

概要

担当教員について

研究テーマについて

研究室生活について

➤ 習得できる技術・能力について

研究と就職について

- **プログラミングの理解力**：生成AIを用いてもOKだが、書かれている内容を理解できるようになる。
- **Linux操作**：エンジニアになりたいなら必須かつ重宝される能力。
- **データ分析能力**：データ解析結果の妥当性を検証する能力が養われる。
- **文章作成力**：文章作成は徹底する予定。要点をまとめる能力を磨いてもらう。
- **人前での発表慣れ**：発表に向けた資料の整理などを研究室内発表で身につけてもらう。



研究と就職について

概要
担当教員について
研究テーマについて
研究室生活について
習得できる技術・能力について
➤ 研究と就職について

就職後に必要なのは自信です。
ただ、思い込みの自信ではダメ。

当研究室では、研究を通じて
「就職後も自身を持てる能力を養うことを目標」
にと考えています。



おまけ（進学）

概要

担当教員について
研究テーマについて
研究室生活について
習得できる技術・能力
について

研究と就職について

➤ おまけ（進学）

大学院に進学したい人

- 企業の研究・開発職につきたい.
- もっと学問を追求したい.

3年次可能な限り早く相談してください.

