

理工情報研究室ローテーション

2026年度

研究室紹介



大阪大学「フニ博士」



理工情報系オーナー大学院プログラム

目次

01.電子情報ユニット

https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_de.html..... 9

追加研究室がある場合は HP で随時更新



教員名 50 音順(敬称略)

荒木 徹平・産業科学研究所「柔軟エレクトロニクス×AI デバイス×医療・防災」.....	11
家 裕隆・産業科学研究所	
「有機半導体材料の分子設計、有機合成、基礎物性、および、素子機能評価」.....	12
植村 隆文・産業科学研究所「フレキシブル電子回路による次世代ウェアラブル生体計測」.....	13
大岩 顕・産業科学研究所「量子ドットと単一電荷計による量子伝導計測」.....	14
尾方 成信・基礎工学研究科「材料の原子シミュレーション」.....	16
片山 竜二・工学研究科「有機金属気相成長を用いた InGaN マイクロ LED の作製」.....	17
駒谷 和範・産業科学研究所「人工知能・機械学習技術に基づく音声言語情報処理」.....	18
櫻井 保志・産業科学研究所「時系列ビッグデータ解析とその応用」.....	19
眞田 篤志・基礎工学研究科「偏微分方程式と数値シミュレーション」.....	20
清水 昌平・産業科学研究所「データに基づく因果関係の推論」.....	21
関野 徹・産業科学研究所「ナノハイブリッド構造マテリアルによる光物理化学機能」.....	22
伊達 進・D3 センター	
「スーパーコンピューティングシステム応用あるいは基盤技術に関する研究」.....	23
田中 秀和・産業科学研究所	
「エピタキシャル機能性酸化物薄膜の作製と相変化抵抗スイッチングデバイスの機能評価」.....	24
千葉 大地・産業科学研究所「スピントロニクスデバイスに関する研究」.....	26
中村 芳明・基礎工学研究科「熱電・熱制御材料薄膜の作製と物性評価」.....	27
能木 雅也・産業科学研究所「透明な紙の作製と機能・用途考察」.....	29
波多野 恭弘・理学研究科「非平衡統計力学、情報熱力学」.....	30
浜屋 宏平・基礎工学研究科「スピンデバイス用機能性単結晶薄膜の作製/微細加工と物性評価」.....	31
降旗 大介・D3 センター「数値解析・モデリング等の応用数学的解析」.....	32
山田 裕貴・産業科学研究所(工学研究科)「エネルギー変換・貯蔵デバイスの作製と評価」.....	33
山本 俊・基礎工学研究科「量子相関をもつ光子対の生成、操作および観測」.....	34
和田 成生・基礎工学研究科「生体イメージベーストシミュレーションの基礎」.....	35

02.生命科学ユニット

https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_se.html 37

追加研究室がある場合は HP で随時更新



教員名 50 音順(敬称略)

青木 航・工学研究科「大腸菌翻訳系のエンジニアリング」	39
石谷 太・微生物病研究所「小型魚類を用いた発生・老化生物学研究」	40
石原 直忠・理学研究科「哺乳動物細胞のミトコンドリアの観察」	41
岩永 史朗・微生物病研究所「マラリア原虫の免疫回避機構に関する研修」	42
内山 進・工学研究科「抗体医薬やウイルスベクターの物理化学分析」	43
大政 健史・工学研究科	
「Biochemical engineering for cell applications」	44
小布施 力史・理学研究科「ヒト細胞におけるクロマチン関連因子の機能解析」	45
加藤 貴之・蛋白質研究所「クライオ電子顕微鏡でタンパク質の立体構造を解き明かす」	46
紀ノ岡 正博・工学研究科「ヒト細胞培養技術と細胞製造性についての理解」	47
久保田 弓子・理学研究科	
「アフリカツメガエル無細胞複製系での誘導的タンパク質分解系の開発」	48
栗栖 源嗣・蛋白質研究所「タンパク質の構造解析」	49
昆 隆英・理学研究科「タンパク質分子を視る」	50
近藤 侑貴・理学研究科「シロイヌナズナを用いた維管束細胞の誘導実験」	51
志賀 向子・理学研究科「昆虫の概日リズムの解析」	52
篠原 彰・蛋白質研究所	
「生殖細胞におけるゲノムの安定化のメカニズム・不安定化の分子病態の解明」	53
進藤 麻子・理学研究科「アフリカツメガエルを用いた形態形成研究」	54
鈴木 孝禎・産業科学研究所「エピジェネティクスを標的とした創薬化学研究」	55
鈴木 団・蛋白質研究所「光学顕微鏡と蛍光プローブを利用した定量イメージング」	56
高木 淳一・蛋白質研究所「生物医薬となる抗体の組み換え発現と分析」	57
谷口 正輝・産業科学研究所「生体分子シーケンサーの実習」	58
Sandhya P. Tiwari・蛋白質研究所	
「Understanding the flexibility and motions of proteins as determined by their structure」	59
戸田 聡・蛋白質研究所「細胞のふるまいをデザインするタンパク質ツールの開発」	60
中井 正人・蛋白質研究所「モデル植物シロイヌナズナを用いた葉緑体蛋白質の機能解明」	61
中川 拓郎・理学研究科「分裂酵母を用いた染色体の維持機構」	62
西村 多喜・蛋白質研究所「多様な生体膜システムを理解する」	63
古川 貴久・蛋白質研究所「マウス発生工学:遺伝子組換えマウスの作製」	64

古屋 秀隆・理学研究科「無脊椎動物の体制と多様性」	65
北條 裕信・蛋白質研究所「環状ペプチドの合成と構造評価」	66
本田 孝祐・生物学国際交流センター「微生物機能を活用した化学品製造に関する研究」	67
水口 賢司・蛋白質研究所「大規模生命医科学データからの知識発見」	69
山口 哲志・産業科学研究所「光応答性細胞付着基板を用いた 1 細胞イメージング」	70
山下 敦子・蛋白質研究所「味覚受容体タンパク質を用いた味物質結合解析」	71
渡邊 肇・工学研究科「環境変化に対する遺伝子応答」	72

03. フォトニクスユニット

https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_pho.html	73
---	----

追加研究室がある場合は HP で随時更新

指導教員とローテーション先教員間で事前調整を行ってください



教員名 50 音順(敬称略)

有川 安信・レーザー科学研究所「レーザー核融合における先進的中性子計測器の開発」	75
岩田 夏弥・レーザー科学研究所	
「高エネルギー密度プラズマ物理の理論・シミュレーション研究」	77
片山 竜二・工学研究科「有機金属気相成長を用いた InGaN マイクロ LED の作製」	78
蔵満 康浩・工学研究科「高出力・高強度レーザーを用いた極限プラズマの研究」	79
兒玉 了祐・工学研究科「パワーレーザーによる高エネルギー密度物質と極限反応」	80
猿倉 信彦・レーザー科学研究所「分光技術の文化財分析への応用」	81
重森 啓介・レーザー科学研究所「パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学とその応用」	82
千徳 靖彦・レーザー科学研究所「数値計算・プラズマシミュレーション基礎の習得」	83
塚本 雅裕・接合科学研究所「高出力レーザーによる金属の積層造形」	84
中嶋 誠・レーザー科学研究所「テラヘルツ時間領域分光法を用いた物性計測の実践」	85
藤岡 慎介・レーザー科学研究所「パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学に関する研究」	86
藤田 克昌・工学研究科「レーザー顕微鏡の開発と生体試料観察への応用に関する研究」	87
丸田 章博・工学研究科「光ファイバ伝送実験における光信号品質の評価法」	88
丸山 美帆子・工学研究科「結晶の成長・溶解をリアルタイムに観察してみよう」	89
森 勇介・工学研究科「非線形光学結晶を用いた波長変換の理論と実践」	90
森川 良忠・工学研究科	
「第一原理計算によるナノスケール・シミュレーションとマテリアル・デザイン」	91
山本 俊・基礎工学研究科「量子相関をもつ光子対の生成、操作および観測」	92
吉川 洋史・工学研究科	
「レーザー操作・レーザー計測技術を駆使した材料開発または生命科学研究」	93

04.基礎物理宇宙ユニット

https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_ki.html 95

追加研究室がある場合は HP で随時更新



教員名 50 音順(敬称略)

青木 正治・理学研究科「放射線検出器と素粒子物理学の実験」	97
浅川 正之・理学研究科「高エネルギーハドロン物理学とクォークグルーオンプラズマ」	98
石川 貴嗣・核物理研究センター「GeV 光子ビームの生成と粒子・反粒子対の検出」	99
岩田 夏弥・レーザー科学研究所	
「高エネルギー密度プラズマ物理の理論・シミュレーション研究」	100
大野木 哲也・理学研究科「場の量子論入門」	101
兼村 晋哉・理学研究科「場の量子論入門」	102
川畑 貴裕・理学研究科「放射線検出器の開発とこれを用いた原子核物理学実験」	103
千徳 靖彦・レーザー科学研究所「数値計算・プラズマシミュレーション基礎の習得」	104
民井 淳・核物理研究センター「原子核の世界を調べる実験・検出器などの開発」	105
南條 創・理学研究科「素粒子物理学実験入門」	106
西岡 辰磨・理学研究科「場の量子論入門」	107
野海 博之・核物理研究センター「素粒子が放つ光の環を見る: RICH 検出器の製作と試験」	108
波多野 恭弘・理学研究科「非平衡統計力学、情報熱力学」	109
藤岡 慎介・レーザー科学研究所	
「パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学に関する研究」	110

05.環境材料デザインユニット

https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_ka.html 111

研究室紹介はありません。

研究室の研究内容は、上記サイトから確認してください。

指導教員とローテーション先教員間で事前調整を行ってください



06. 社会デザインユニット

https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_sha.html 113

追加研究室がある場合は HP で随時更新。



工学研究科地球総合工学専攻船舶知能化領域

「先端数理手法の船舶運動学への応用」 115

工学研究科地球総合工学専攻社会基盤設計学領域

「コンクリート構造物の非破壊評価と維持管理」 117

工学研究科地球総合工学専攻国土開発保全工学領域(海洋工学研究室)

「沿岸域の防災・保全・利用について考える」 118

工学研究科地球総合工学専攻交通・地域計画学領域

「空間データを用いた人口動態の解析」 119

工学研究科地球総合工学専攻建築地震地盤学領域「震源の物理と地震動の伝播」 120

工学研究科地球総合工学専攻鉄骨系構造学領域

「建築鋼構造接合部の力学性状に関する塑性解析と FEA による検討」 121

工学研究科地球総合工学専攻建築・都市計画論領域

「地域・まちづくり実践」 122

工学研究科環境エネルギー工学専攻共生環境評価領域「CFD による室内環境解析」 124

情報科学研究科情報ネットワーク学専攻山口研究室「空間センシング入門」 125

07. メカニクスユニット

https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_me.html 127

追加研究室がある場合は HP で随時更新



教員名 50 音順(敬称略)

青井 伸也・基礎工学研究科「動物の歩行・走行のシンプルな力学モデルを用いた解析」 129

石渡 通徳・基礎工学研究科「力学系の安定性についての数理」 130

榎本 俊之・工学研究科「その場観察に基づく加工現象の理解と応用」 131

尾方 成信・基礎工学研究科「材料の原子シミュレーション」	132
河原 源太・基礎工学研究科「乱流における熱・運動量の輸送現象」	133
後藤 晋・基礎工学研究科「流れの非線形現象に隠された秩序」	135
小林 孝行・基礎工学研究科「数理モデリングと数学解析」	136
杉山 和靖・基礎工学研究科「移動境界問題の数値計算の基礎」	137
垂水 竜一・基礎工学研究科「編み紙を用いた曲面模型の作成」	138
津島 将司・工学研究科	
「電気化学デバイスにおける多孔質電極内反応輸送現象の解明と促進制御」	139
出口 真次・基礎工学研究科「細胞内分子ターンオーバー速度の測定」	140
中谷 彰宏・工学研究科「現象の数理モデリングと計算機シミュレーション」	141
中村 篤智・基礎工学研究科	
「ナノスケールでの材料強度に及ぼす光環境の効果に関する研究」	142
中村 暢伴・工学研究科「固体の共振の基礎と応用」	143
西川 敦・基礎工学研究科「人間とロボットの知覚・運動能力を向上させる技術と科学の研究」	144
波多野 恭弘・理学研究科「非平衡統計力学、情報熱力学」	146
林 高弘・工学研究科「超音波波動伝搬解析と非破壊検査」	147
藤田 喜久雄・工学研究科「設計工学手法による課題の構造化・概念操作・トポロジー最適化」	148
南谷 英美・産業科学研究所「計算機シミュレーションを用いた物質科学の研究」	149
和田 成生・基礎工学研究科「生体イメージバーストシミュレーションの基礎」	150

08. 物質科学ユニット

<https://www.msc.osaka-u.ac.jp/laboratory-rotation/>

リーディング大学院プログラム「インタラクティブ物質科学・カデット学位プログラム」

研究室ローテーション紹介サイトから確認してください。

(この冊子には紹介原稿を掲載していません)



01. 電子情報ユニット



https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_de.html

理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 先進材料実装研究分野 荒木研究室

「 柔軟エレクトロニクス×AI デバイス×医療・防災 」

【 受 入 期 間 】 3週間、6週間、9週間、12週間のいずれでも可

【目的と達成目標】

当研究室では、曲げや伸縮性などの機械的柔軟性に優れた電子デバイスをナノ・マイクロ材料から構築し、神経模倣回路等の AI デバイスに展開することで、医療・防災にむけた効率的な信号処理システムの構築を目指しています。AI デバイスに関する材料、デバイス、回路、システムなどの中から興味あるテーマの基礎や研究動向を学習し、実習を通じて特性評価方法や現象の理解を深めます。

【 開 講 時 期 】 5月から9月(具体的な時期は要相談)

【スケジュール】

- 1)柔軟エレクトロニクスに関する基礎学習、実験体験、情報整理と発表 <第1～3週>
- 2)AI デバイスに関する基礎学習、試作手法の習得、情報整理と発表 <第4～6週>
- 3)AI デバイスに関する研究動向調査、評価手法の習得、情報整理と発表 <第7～9週>
- 4)AI デバイスに関するアプリケーション調査、特性や現象理解、情報整理と発表 <第10～12週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間程度)

1～2週間に1度のペースで研究室セミナーに参加して発表するなど、研究室メンバーと議論を行う。

【研究室見学可能時期】 随時可能

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】

産業科学研究所 准教授 荒木 徹平

Tel : 06-6879-8492 E-mail : araki@sanken.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】

<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/organization/srp/srp02.html>

<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/aed/japanese/>

理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 家研究室

「有機半導体材料の分子設計、有機合成、基礎物性、および、素子機能評価」

【受入期間】12週間

【目的と達成目標】

当研究室では、有機物質の機能を分子のレベルで理解し制御することで電子・光機能を有する有機化合物の開発、および、有機・分子エレクトロニクス等への応用研究を行っています。本研究ローテーションでは、理論計算による分子設計と多段階の有機合成を駆使して、拡張 π 共役系に基づく有機半導体材料を創出し、分子構造と基礎物性を分光学的測定、電気化学的測定等で明らかにします。さらに有機電界効果トランジスタや有機薄膜太陽電池としての素子特性や機構解明までの一貫した研究を行います。



【開講時期】6月～10月までの間の3ヶ月間（時期は相談により決定）。

【スケジュール】

- 1) 理論計算による分子設計（第1週）
- 2) 有機合成の安全教育と練習実験（第2週）
- 3) 有機半導体材料の有機合成（第3週～第8週）
- 4) 分子構造と基礎物性の評価（第9, 10週）
- 5) 素子特性評価と考察（第11, 12週）

【毎週のスケジュール】（7時間／日×3日＝21時間）

午前9時半から夕方5時までをコアタイムとしています。週1回（曜日と時間は年度初めに決定）、研究室の報告会に参加し、研究室メンバーと結果に関して議論を行う。

【研究室見学可能時期】4月2日から4月末まで。見学希望者は事前に家までご連絡ください。

【連絡先】産業科学研究所（F-514号室） 教授 家 裕隆

Tel: 06-6879-8475, E-mail yutakaie@sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/omm/>

理工情報研究室ローテーション

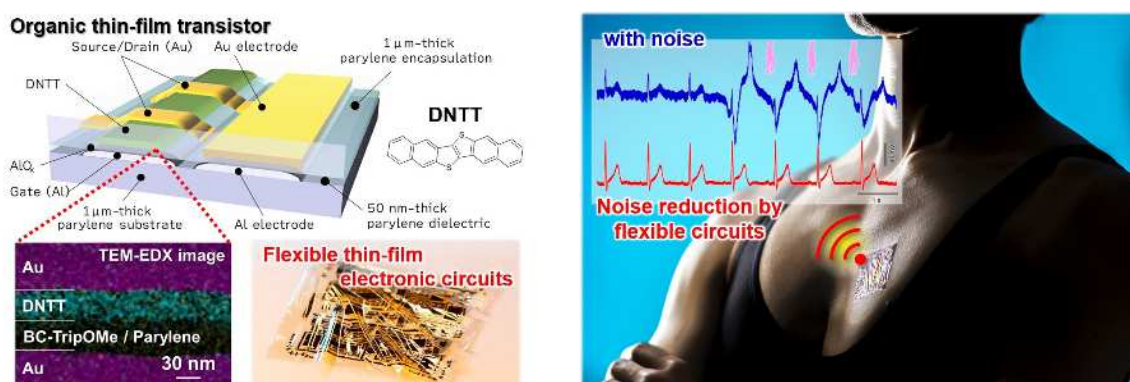
産業科学研究所 先進薄膜機能物性研究分野 植村研究室

「フレキシブル電子回路による次世代ウェアラブル生体計測」

【受入期間】3週間・6週間・9週間・12週間のいずれか(応相談)

【目的と達成目標】

当研究室では、有機電子材料を活用した軽量・薄型のフレキシブル電子デバイスを基盤とするウェアラブル生体センサの研究を行っています。これらのセンサは、従来のスマートウォッチやスマートリングでは計測が難しい生体情報の取得を可能にする新しい技術です。本研究ローテーションでは、ウェアラブルセンサによる社会課題解決の考え方を理解するとともに、関連研究分野の文献調査、簡単な薄膜電子回路作製および特性評価、ウェアラブルセンサの試作、生体信号の取得、および時系列データ解析を体験します。デバイスのプロトタイプングから生体データ解析までの研究プロセスを一貫して体験することで、ウェアラブル生体計測技術に関する基礎的な研究手法を習得することを達成目標とします。電子デバイス、バイオセンサ、ヘルスケアデバイス、ウェアラブル技術やIoTに興味のある学生を歓迎します。



【開講時期】5月～9月(具体的な時期は相談のうえ決定)

【スケジュール】(6週間の例)

- 第1週: フレキシブル電子回路およびヘルスケアセンサに関する文献調査
- 第2～3週: フレキシブル電子回路デバイスの試作および特性評価
- 第4週: 無線センサモジュールと統合した皮膚貼付型ウェアラブルセンサ試作
- 第5～6週: 脳波・心電・筋電などの生体信号計測、データ解析および成果発表

【毎週のスケジュール】5時間/日 × 5日 = 25時間/週 時間帯・日程については応相談

【研究室見学可能時期】随時

事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせください
honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】産業科学研究所 先進薄膜機能物性研究分野 教授 植村 隆文
産業科学研究所 第1研究棟 F262 E-mail: uemura-t@sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/organization/srp/srp03.html>
https://researchmap.jp/Takafumi_Uemura

理工情報研究室ローテーション
産業科学研究所 大岩研究室
「量子ドットと単一電荷計による量子伝導計測」

【受入期間】 6～12週間 (要相談)

【目的と達成目標】

半導体中の電子スピンは、固体中の量子状態操作やもつれ相関の研究などの機会を提供する点で魅力的な舞台である。特に最近では量子計算機への応用研究の進展に伴い、量子ドット中のたった1個の電子のスピンを実時間で検出するという究極的な単一電子電荷計技術が確立している。この手法は量子ドットの近くに量子ポイントコンタクトと呼ばれる1次元伝導チャンネルを設けることで、電子の出入りによる量子ドット中の電子数変化を、量子ポイントコンタクトの電流で計測するというものである。そこで本研究室ローテーションでは、まずゼロ次元系である量子ドットや1次元系である量子ポイントコンタクトなどの基礎物理と背景にある単一電子スピン検出について学習し、その上で基本的な半導体微細加工方法を習得する。その上で、量子ポイントコンタクトの電気伝導測定を行う。量子ドットの単一電荷測定にも挑戦する。

【開講時期】 6月から3月(具体的な時期は相談して決める)

【スケジュール】 (12週間の場合)

- 1) 量子ドットと量子ポイントコンタクトの基礎(第1～2週)
単一電子スピン計測への応用について
- 2) 半導体微細加工技術の習得I(第2～3週)
化学薬品の取り扱いとフォトリソグラフィ
- 3) 半導体微細加工技術の習得II(第4～7週)
電子線描画と金属膜蒸着
- 4) 低温電気伝導測定I(第8～9週)
寒剤の扱い方と冷凍機の運転。量子ポイントコンタクトの測定
- 5) 低温電気伝導測定II(第10～12週)
量子ドットの測定と単一電荷検出

【毎週のスケジュール】(4時間/日×5日=20時間)

週1回(曜日と時間は年度初めに決定)、研究室の文献会に参加し、研究室メンバーと議論を行う。他の時間は、上記のスケジュールに従い、理論の学習と実験技術の習得と実験を行う。コロナの状況を鑑みて大阪大学活動基準に則って、オンラインも活用して実施します。

【研究室見学可能時期】4月中旬から4月末まで。

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

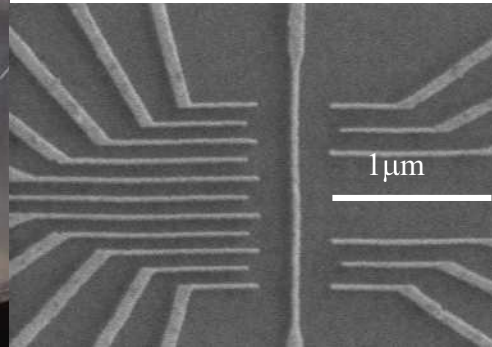
【連絡先】 産業科学研究所・教授・大岩 顕

内線 8405、E-mail: oiwa@sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/qse/>



(左) 低温実験装置



(右) 五重量子ドットと電荷計

理工情報研究室ローテーション
基礎工学研究科 機能デザイン領域 尾方研究室
「材料の原子シミュレーション」

【 受 入 期 間 】 6 週間

【目的と達成目標】

分子動力学法やモンテカルロ法をはじめとする原子シミュレーション手法は、材料の様々な特性を原子レベルから理解するために広く用いられている。近年では、汎用プログラムも公開されており、材料の先端研究では、原子スケールの実験観察と並行して実施され、実験観察結果の解釈に用いられることも多い。しかしその一方で、実際に解析をはじめようとすると、解析モデルの構築、計算条件の設定などのモデリングの部分で、経験やノウハウが必要であることに気付く。本研究室ローテーションでは、原子シミュレーション手法で、目的の解析を的確に実施するためのモデリング技術を習得することを目的とする。原子シミュレーション手法としては、第一原理分子動力学計算、古典分子動力学計算、モンテカルロ法、動的モンテカルロ法、反応経路探索法などを対象とする。

達成目標:「材料の原子シミュレーションを的確に実施するためのモデリング技術」が取得できる。

【 開 講 時 期 】 具体的な時期は相談の上決定する。

【スケジュール】

- 1)原子シミュレーションについての学習 <第1週、第2週>
- 2)モデリング手法の習得 <第3週、第4週>
- 3)原子シミュレーションの実施とレポート作成 <第5週、第6週>

【毎週のスケジュール】 具体的なスケジュールは相談の上決定する。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】基礎工学研究科 機能デザイン領域 教授・尾方成信

E-mail: ogata.shigenobu.es@osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 H P 】<https://tsme.me.es.osaka-u.ac.jp/jp/>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科電気電子情報通信工学専攻 片山竜二研究室 「有機金属気相成長を用いた InGaN マイクロ LED の作製」

【受入期間】9週間(希望があれば相談に応じます)

【目的と達成目標】

マイクロLED ディスプレイは液晶や有機 EL に替わる新しいディスプレイとして期待されているが、素子の微細化には様々な課題がある。InGaN を発光層とした LED は、黄色蛍光体と組み合わせて白色の照明やバックライトに用いられているが、InGaN の混晶組成を制御することで青・緑・赤全ての発光色を実現できるため、マイクロ LED ディスプレイ用光源としての応用が期待されている。本プログラムでは、有機金属気相成長法を用いてサファイア基板上に青色から赤色の InGaN LED 構造をエピタキシャル成長させ、フォトリソグラフィーによりマイクロ LED を作製する。作製したデバイスについて電気特性や光学特性の評価を通じて、マイクロ LED ディスプレイ応用に向けた課題を明らかにする。または、相談に応じて、自身のテーマに沿った試料を持ち込み、デバイスを作製するプログラムも検討する。



【開講時期】5月～10月(具体的な時期は相談)

【スケジュール】

- 1)発光ダイオードの構造と動作原理についての学習<第1週～第2週>
- 2)有機金属気相成長法による GaN 薄膜のヘテロエピタキシャル成長<第3週>
- 3)InGaN 量子井戸の結晶成長と評価<第4週>
- 3)InGaN LED 構造の結晶成長<第5週>
- 4)フォトリソグラフィーによる電極形成<第6週～第7週>
- 5)LED 動作特性の評価と考察<第8週>
- 6)レポート作成<第9週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日×5日=30時間)

週1回(金曜午前)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記のスケジュールに基づいて、自ら計画を立てて遂行する。なお、実験スケジュールは実施の1週前にスタッフや研究室の学生と相談し決定する。

【研究室見学可能時期】随時

事前に下記の連絡先までメールで問い合わせてください。

【連絡先】工学研究科電気電子情報通信工学専攻・准教授・谷川 智之

内線7771、E-mail: tanikawa@eei.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www.qoe.eei.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>

理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 駒谷研究室 「人工知能・機械学習技術に基づく音声言語情報処理」

【受入期間】9週間～（応相談）

【目的と達成目標】

近年、コンピュータの計算能力やロボットの運動能力は飛躍的に向上している一方で、人間と賢く話すといった知能の部分は未だ発展途上である。機械が人間にとって身近で使いやすい存在となるには、人間が生来備えている音声対話機能が必須である。本研究室では、音響信号処理から社会的インタラクションまでを広く視野に入れ、音声認識技術や自然言語処理技術を用いて人間と対話するシステムの基礎技術を研究している。

この研究ローテーションを履修する学生は、研究室スタッフと相談して決めた人工知能・対話システム・音響信号処理や関連するテーマについて、基礎的な知識、技術、開発手法を習得することを目的とする。



【開講時期】

具体的な期間は相談して決定する

【スケジュール】

研究計画の作成と必要な文献の収集、議論（第1週）

実験（プログラミング）の実施、評価（第2週～）

報告書の作成と発表（最終週）

【毎週のスケジュール】

研究室全体で行うセミナーが開催される週はそれに参加し、他の学生の発表を聴講し議論する。その他の日は、自ら計画を立てて遂行する。必要に応じて研究室スタッフとの打合せを行う。

【研究室見学可能時期】 随時（4月中を想定）。下記連絡先までご相談ください。

備考（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。）

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

受入れ期間については応相談

【連絡先】産業科学研究所・教授・駒谷和範

内線8415、E-mail: komatani@sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<https://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 産業科学 AI センター 櫻井研究室 「 時系列ビッグデータ解析とその応用 」

【 受 入 期 間 】

3 週間

【目的と達成目標】

AI とビッグデータ解析に関する技術について理解する。特に、時系列ビッグデータからの情報抽出やモデル学習、将来予測のための最新技術、アルゴリズムについて学ぶ。また実践を通して理解を深めるため、Web 情報をサンプルとして時系列データ解析の実習を行う。

【 開 講 時 期 】

9 月

【 スケジュール 】

- 1) AI、ビッグデータ解析についての学習
- 2) データ解析実習
(Web 情報に関する時系列解析)
- 3) 結果の考察とレポート作成

【毎週のスケジュール】

8時間/日 × 5日 = 40時間

備考: 研究室全体で行うセミナーを開催する場合には参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】

8 月以降随時

備考: 事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

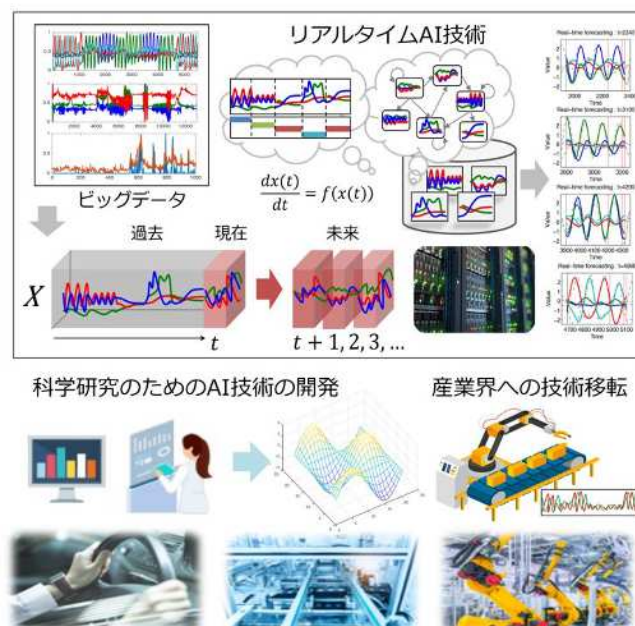
【 連 絡 先 】

産業科学研究所 教授 櫻井保志

研究室連絡先: 06-6105-6510(内線 6510)、E-Mail: coordinator@dm.sanken.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】

<https://www.dm.sanken.osaka-u.ac.jp/>



理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科システム創成専攻 真田研究室 「偏微分方程式と数値シミュレーション」

【 受 入 期 間 】 6週間

【目的と達成目標】

偏微分方程式に境界条件を課し数値的に解くことで、光・電磁波、フォノン、流体などの物理現象を模擬できる。数値シミュレーションは材料設計、特性評価、現象のダイナミクスの解明、現象の理解に重要な役割を担っている。本研究室ローテーションでは、楕円型、放物型、双極型偏微分方程式の非定常解の数値解法を習得することを目的とする。

本研究室ローテーションではマクスウェル方程式を取り上げ、光・電磁波の 3 次元散乱問題のプログラムを完成させることを目標とする。本コースでは、電磁気学、UNIX 環境、C 言語、並列化プログラミングの基礎知識を前提とするが、他の物理系や言語への変更については相談に応じるので事前に連絡のこと。

【 開 講 時 期 】 7月～9月(具体的な時期は相談して決める。)

【スケジュール】

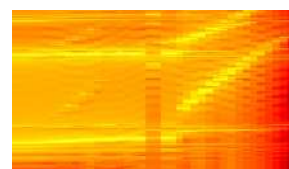
- 1) 物理現象と偏微分方程式 <第1週>
- 2) 双曲型偏微分方程式の時間領域シミュレーション
<第2週～第4週>
- 3) 並列化とビジュアライゼーション <第5週>
- 4) まとめ <第6週>



メタマテリアルによる
クローキング解析



Ge ナノドット
のフォノン散乱



流体中の弾性波のトポロジカルモード解析

【毎週のスケジュール】(6時間/日×5日 = 30時間)

上記の項目について自ら計画を立てて遂行し、週 2 回のミーティングで進捗を報告すること。

【研究室見学可能時期】4月第2週から月末まで。

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】基礎工学研究科システム創成専攻・教授・真田篤志

内線6305、E-mail: sanada.atsushi.es@osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】<https://www.ec.ee.es.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション

工学研究科電気電子情報通信工学専攻 清水研究室

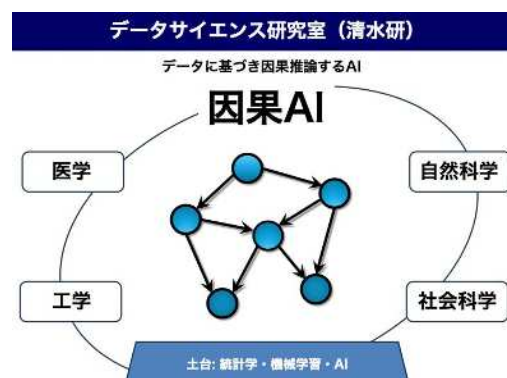
「データに基づく因果関係の推論」

【受入期間】6週間

【目的と達成目標】

目的: データサイエンス・AI 分野における因果推論、つまり因果 AI の基本について理解する。

達成目標: 因果推論の特定のトピックについて文献調査などを行い、結果をまとめ、サーベイ発表を行なう。



【開講時期】5月～6月（ゴールデンウィークが終了した後に、最初に訪れる火曜日が属する週から6週間を想定）ただし、記載以外の受け入れ期間も応相談

【スケジュール】

- 1) 因果 AI についての学習 <第1週～第2週>
- 2) サーベイするトピックの設定 <第3週>
- 3) 文献調査などサーベイを行い、レポート作成 <第4週～第5週>
- 5) サーベイ結果発表およびレポート改訂 <第6週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

週1回(火曜午前)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講し、文献調査結果を発表する。また、週1回(火曜午前)、学生同士で行う輪読会に参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 随時、日程調整の上実施

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】産業科学研究所・教授・清水昌平

内線 8540、E-mail: info@ds.sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<https://www.shimizulab.org>

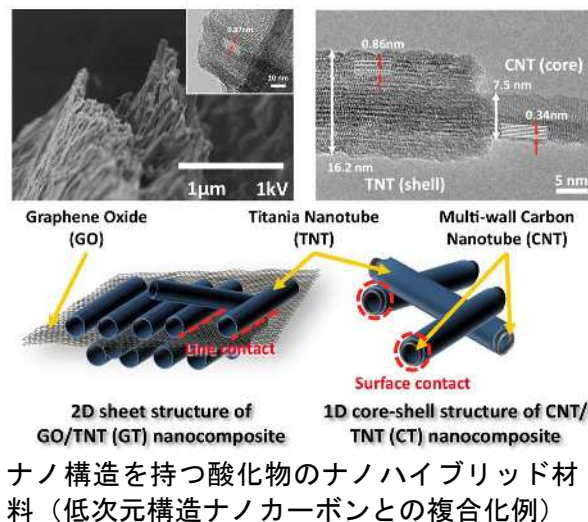
理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 関野研究室

「 ナノハイブリッド構造材料による光物理化学機能 」

【 受 入 期 間 】 6週間 （期間については相談を受けます）

【目的と達成目標】

酸化物半導体はその基礎的な物性を起源として様々な機能が発現する。特に材料構造がナノメートルにある場合、物性-構造相関により通常の方法とは異なる優れた性質を示す。本ローテーションでは、酸化チタン(チタネート)などの材料構造をナノレベルで且つ1次元・2次元など異方構造制御したナノ材料を対象とし、基礎特性、機能発現について学ぶと共に、当研究室が保有する酸化チタン系ナノチューブなどの機能拡張や多様な材料(たとえばナノカーボンや酸化物半導体)とのハイブリッド化を目的に、材料合成と基礎特性評価に加え、構造特異性由来する光化学・光物理化学特性を実験的に評価し、ナノ構造-物性-物理化学機能の相関について理解することで、高機能触媒やセンシング材料としての展開などを想定した材料設計手法を習得する。



ナノ構造を持つ酸化物のナノハイブリッド材料（低次元構造ナノカーボンとの複合化例）

【 開 講 時 期 】 7月～12月（具体的な時期・日程は相談の上決めます。）

【スケジュール】

- 1) ナノ構造酸化物の基礎(物理化学的・光化学的)特性と特徴に関する学習 <第1週>
- 2) ナノハイブリッド材料の準備(合成) <第2週>
- 3) ナノハイブリッド材料の合成、構造および基礎特性評価(I) <第3週>
- 4) 材料の基礎特性評価(II)および触媒特性の測定 <第4週>
- 5) 特性評価およびデータの解析と考察 <第5週>
- 6) レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 2日 = 12時間)

備考:週1回(水曜日午後 16:30)、研究室で実施のゼミに参加し、他の学生・研究員等の発表を聴講する。その他の日は上記の項目について計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】4月第3週から5月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】 産業科学研究所第2研究部門先端ハード材料研究分野・教授・関野 徹

内線(吹田)8435、E-mail: sekino@sanken.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】 <https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/mmp/>

理工情報研究室ローテーション D3 センター先進高性能計算基盤システム研究部門 伊達研究室

「スーパーコンピューティングシステム応用あるいは基盤技術に関する研究」

【受入期間】 6週間～12週間

【目的と達成目標】

D3 センターは、スーパーコンピューティングシステム SQUID が導入されている。また、2024 年 4 月より mdx II と呼ばれるクラウド基盤システムが導入されています。これらには最先端の Intel プロセッサ、NVIDIA 製 GPU、NEC 製ベクトルプロセッサが搭載されています。本研究部門は、当該スーパーコンピューティングシステムの運用とともに、その運用経験に基づいたスーパーコンピューティングシステムを構成する計算機システム、ネットワークに関する基盤技術およびその応用に関する研究開発を推進しています。本プログラムでは、応募者の意向に基づきながら、1) スーパーコンピューティングシステムの利用・応用に関する研究、あるいは、2) 計算機システム、ネットワークに関する基盤技術創成に関する研究を設定し、応募者のスーパーコンピューティングシステムおよびその利活用に関する技術や知識を深めることを目的としています。将来、データセンターでの大規模システム、スーパーコンピューティングシステムを利活用する研究開発・仕事を希望する学生の皆さんを歓迎します。

【開講時期】 6月以降（調整可能、要相談）

【スケジュール】

研究テーマの確定
研究計画の立案
研究推進(途中、中間報告)
成果報告書・発表資料の作成



図: SQUID.

【毎週のスケジュール】

具体的なスケジュールは、応募者との話し合いにより決める研究テーマに基づき、相談して計画する。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 大阪大学 D3 センター・伊達 進

【研究室 HP】 <https://www.ais.cmc.osaka-u.ac.jp/date/>

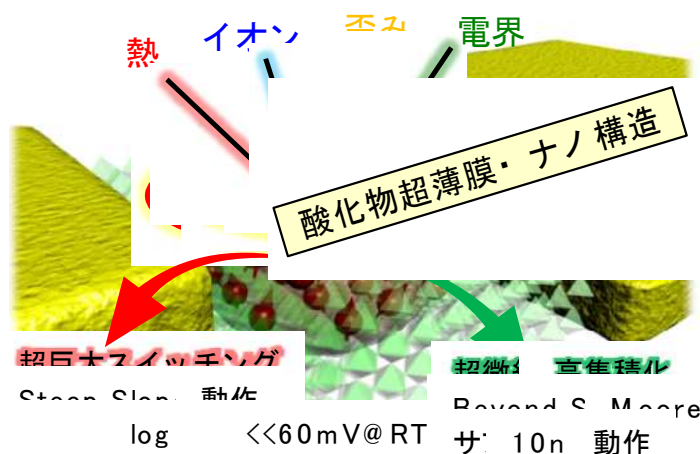
理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 田中研究室

「エピタキシャル機能性酸化物薄膜の作製と相変化抵抗スイッチングデバイスの機能評価」

【受入期間】 9週間～12週間（応相談）

【目的と達成目標】

遷移金属酸化物などのある種の物質群は電子・スピン間の非常に強い相互作用により絶縁性、反強磁性、強磁性、超伝導、金属伝導などを発現し、僅かな外場（磁場、温度、光等）で、物性が劇的に変化するため、将来の高速スイッチング・メモリ材料として注目されている。この様な新しい物質を半導体デバイスの様に利用するには、極薄の薄膜結晶として形成し、多様な材料と組み合わせてその界面を利用することが重要である。そこで本研究室ローテーションでは、まず遷移金属酸化物の物性発現機構の基礎物理と結晶成長の化学について学習し、その上で基本的なボトムアップナノプロセスである薄膜結晶成長技術とトップダウンナノプロセスである微細加工方法を習得する。また、機能性酸化物の特性を活かした電子相転移スイッチングデバイスの作製と機能計測にも挑戦する。



【開講時期】 6月～10月までの間の2ヶ月程度（時期・期間は相談により決定）。

【スケジュール】

- 1ヶ月目前半：薄膜結晶成長技術の習得（パルスレーザー蒸着法を用いた薄膜結晶の作成）
- 1ヶ月目後半：基本的な特性計測 I（X線構造回折、ラマン分光、走査型プローブ顕微鏡による薄膜結晶構造の評価）
- 2ヶ月目前半：基本的な特性計測 II（金属電極膜蒸着と電気伝導特性計測）
- 2ヶ月目後半：デバイス構造の作製（フォトもしくは電子線描りソグラフィによるパターンニング技術の習得）と機能評価（電界・電流誘起抵抗スイッチング現象の観測）

【毎週のスケジュール】（4時間/日×5日=20時間）

週1回（曜日と時間は年度初めに決定）、研究室のセミナーに参加し、研究室メンバーと議論を行う。他の時間は、上記のスケジュールに従い、理論の学習と実験技術の習得と実験を行う。

【研究室見学可能時期】 6月第3週から10月末まで。

（事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください
honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp）

【連絡先】 産業科学研究所 (N609 号室) 教授 田中 秀和
Tel: 06-6879-4280, E-mail h-tanaka@sanken.osaka-u.ac.jp



パルスレーザー蒸着装置(左)と電子線描画超微細加工装置 (右)



研究室写真

理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 千葉研究室 「スピントロニクスデバイスに関する研究」

【受入期間】3週間

※期間については3週間を基本とするが、応相談可。

【目的と達成目標】

スピントロニクスの分野は、磁性体中のスピンを利用して半導体では実現できない機能を有する新しいデバイスを実現することを目指している。我々は水素アニールやプラズマ酸化などの技術により自然に存在しないスピン構造を人工的に作製する手法を開発するとともに、そこに発現する新奇物性の観測を行っている。本プログラムでは、スピントロニクスの研究で実際に用いられる装置を利用して人工スピン構造の作製技術の開発および物性評価を行い、最先端研究の一端に触れてもらうことを目的とする。スパッタ製膜およびリソグラフィーを用いたプロセスの条件出し・評価を自ら行い、スピントロニクスデバイスの作製・評価技術を基礎から身につけることを目標とし、さらに自身の研究分野とスピントロニクスを将来的にどのように融合できるかといった点についても考えてもらいたい。



【開講時期】6月～9月

※具体的な時期は相談して決定

【スケジュール】

- 1) 製膜とデバイスプロセス<第1週>
- 2) デバイス評価・データの解析<第1～2週>
- 3) 評価をフィードバックして再度デバイス作製<第2～3週>
- 4) レポート作成<第3週>

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 6日 = 30時間)

※時間帯、曜日については事前に相談を行う。

【研究室見学可能時期】 4月第1週から 4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】産業科学研究所・准教授・小山知弘

内線 8411、E-mail :tkoyama@sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/se/>

理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 システム創成専攻 中村研究室 「熱電・熱制御材料薄膜の作製と物性評価」

【受入期間】6週間（要相談等）

【目的と達成目標】

物質に温度差をつけると起電力が発生する効果が存在しますが、本効果を用いて身近にある未利用熱を電気に変換できることから、熱電発電への応用が期待されています。本発電は、様々な場所で利用可能なメンテナンスフリーの自立型電源を実現できる可能性があるため、近年では、IoT センサ用電源への応用が期待されています。その変換効率には、電流の制御だけではなく、熱流の制御が必要となるため、材料中の電子・フォノンの物理を理解する必要があります。

ここでは、熱電・熱流制御材料について学習し、熱電薄膜形成を行い、その試料の物性評価を行うことで、本研究に関わる基礎知識と技術を習得することを目的とします。研究対象とする材料が決まっている学生は、それを持ち込み、材料構造・評価及び、熱電物性評価を行います。研究対象は、相談して決めますが、構造・物性評価を行うことを通して、学術的及び実験的知識を理解し、また実験手法・技術を取得することを目標とします。

【開講時期】5月～7月 の期間内の6週間（具体的な時期は相談の上決定）

【スケジュール】

- 1) 熱電・熱制御材料の学習 <第1週>
- 2) 実験準備と試料作製 <第2-3週>
- 3) 測定準備と構造・物性評価 <第4週>
- 4) データの解析と結果の考察 <第5週>
- 5) レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 3日 = 15時間)

備考（週1回(月曜午前)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。）

【研究室見学可能時期】4月第2週から4月末まで。備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】基礎工学研究科システム創成専攻・教授・中村芳明

内線 6315、E-mail: nakamura.yoshiaki.es@osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.adv.ee.es.osaka-u.ac.jp/>



理工情報研究室ローテーション
産業科学研究所 自然材料機能化研究分野
(工学研究科 応用化学専攻 協力講座) 能木研究室
「透明な紙の作製と機能・用途考察」

【 受 入 期 間 】 3 週間

【目的と達成目標】

樹木細胞壁から得られる幅 3-15 nm のセルロースナノファイバーは、高アスペクト比・高比表面積・高強度・高熱寸法安定性・高絶縁性・高誘電率・生分解性などの優れた物性を有することから、夢の新素材として注目を集め、世界中で研究開発競争が激化している。当研究室では、このセルロースナノファイバーを用いた機能性材料の開発と、その応用展開を行っている。本講義では、セルロースナノファイバーと透明な紙の概要を学び、その作製を体験した後、教員とディスカッションしながら、新たな機能・用途を提案することを目標とする。



【 開 講 時 期 】 8 月～10 月(具体的な時期は相談して決める)

【スケジュール】

- 1) 樹木セルロースナノファイバーと透明な紙についての学習 <第1週>
- 2) 透明な紙の作製とレポート作成に向けたディスカッション <第2週>
- 3) ディスカッションとレポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(2 時間/日 × 1 日 = 2 時間)

備考 日時は相談して決める。第 1 週は教員による講義を行うが、事前に関連内容を十分に調査(論文や研究室 HP など)しておくことが望ましい。

【研究室見学可能時期】 4 月第 2 週から 4 月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】産業科学研究所・能木研究室・助教・春日貴章

内線 8443、E-mail:tkasuga@eco.sanken.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】 <https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/nmat/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科宇宙地球科学専攻 波多野研究室 「非平衡統計力学、情報熱力学」

【受入期間】 3～12週間

【目的と達成目標】

当研究室では何か特定の研究対象に限定して研究をしているわけではありません。むしろ、さまざまな時空スケールにおける非平衡現象に新たな統一的視点を与えることを目指しています。現在のメンバーの研究テーマは、摩擦法則の微視的起源、地震の時系列に潜む規則性の発見、腐食による界面進展や固体ひび割れの時空ダイナミクス、ナノバブルの接触線ダイナミクス、分子モーターの情報熱力学、プラズマ乱流の揺らぐ流体力学など非常に多岐に渡ります。これらを統一する視点が「非平衡系の統計力学・熱力学」です。もちろんそのような理論は未完ですから、新理論を作ることも必要になってきます。その際に情報理論における手法や考え方が有用になり得ます。

従って、研究室ローテーションにおいても上記研究対象を研究する必要はありません。むしろ、ご自身が研究している対象について新たな切り口やものの見方を見つけて頂くことがローテーションの目的になります。

【開講時期】 4月から7月(その他の時期は相談に応じる)

【スケジュール】

- 1) セミナー発表(第1週)
- 2) 情報理論や非平衡統計力学の基礎についての輪講(第2～6週)
- 3) 課題設定のための議論(第7週)
- 4) 課題への取り組み(第8～11週)
- 5) セミナー発表(第12週)

* 12週よりも短い場合は適宜短縮して実施する。

【毎週のスケジュール】(輪講 2時間/日 × 2日 = 4時間)

研究室には平日の昼間に来てください。輪講の時間以外は自主的に研究活動に取り組んでください。水曜3限の研究室セミナーに参加し、他の学生の研究発表に関して積極的な質問をしてください。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

宇宙地球科学専攻・教授・波多野恭弘 hatano@ess.sci.osaka-u.ac.jp 内線 5589

【研究室 HP】

<http://noneq.ess.sci.osaka-u.ac.jp>

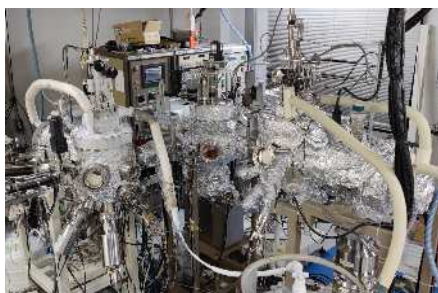
理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科システム創成専攻 浜屋研究室

「スピンドバイス用機能性単結晶薄膜の作製/微細加工と物性評価」

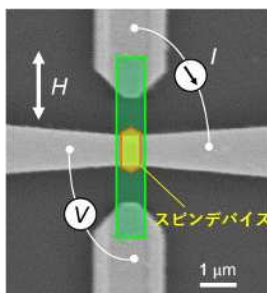
【受入期間】 12週間(要相談)

【目的と達成目標】

当研究室では、次世代の低消費電力技術として注目されている「スピントロニクス」技術と半導体デバイスの融合を指向した研究を行なっています。具体的には、高スピン偏極率を示す強磁性ホイスラー合金と呼ばれる材料系などの単結晶薄膜を半導体上や強誘電体上に作製する技術を独自に開発し、スピンドバイスへの応用を目指しています。本プログラムの目的は、単結晶金属材料の薄膜成長/微細加工による試料作製技術や低温/磁場中における物性評価などになじみのない学生を対象に、装置の基本的な操作手順を覚えていただき、上記の目的に関連するテーマにおける新しい結晶や微細素子の作製を経験していただくことです。その後、薄膜の磁性、デバイスのスピン伝導やマルチフェロイク特性などの特徴的な物性を評価していただき、金属・半導体・絶縁体(強誘電体)などの電子材料の一連の取り扱いや、その特徴を学ぶ事を目標とします。



単結晶薄膜作製装置の例



半導体スピンドバイスの例



磁場中・低温物性評価装置

【開講時期】 6月-10月 (期間内の12週間:要相談)

【スケジュール】 (8時間/日×3日=24時間)

下記の項目について、研究手法を学びながら実験を進めていただく。

- 1) 機能性単結晶薄膜成膜装置の操作講習と薄膜作製
- 2) 微細加工技術の講習と微細素子の作製
- 3) 物性評価装置の操作講習と作製した微細素子の物性評価

【研究室見学可能時期】 5月初旬から5月末まで

見学希望者は事前に浜屋までご連絡ください。

【連絡先】 基礎工学研究科システム創成専攻 教授 浜屋宏平

内線:6330, E-mail: hamaya.kohei.es@osaka-u.ac.jp

【研究室ホームページ】 : <http://www.semi.ee.es.osaka-u.ac.jp/hamayalab/>

理工情報研究室ローテーション 情報科学研究科 基礎数学専攻 コンピュータ実験数学研究室 「 数値解析・モデリング等の応用数学的解析 」

【 受 入 期 間 】 9 週間 ないしは 12 週間

【目的と達成目標】

コンピュータ実験による科学問題設定・解決の過程を通じて、数理モデリング・計算モデル(コンピュータモデル)の構成に関する研究を行う。また、問題設定・解決の過程を通じて、あらたな計算数学理論の構築を目指すことを目的とする。物理・化学・生物・社会問題等の現実的な問題に対してそのモデリングを介して微分方程式を構成し、その離散化を経由して数値シミュレーションが行えることが主な達成目標となるだろう(詳細は相談の上で決定する)。

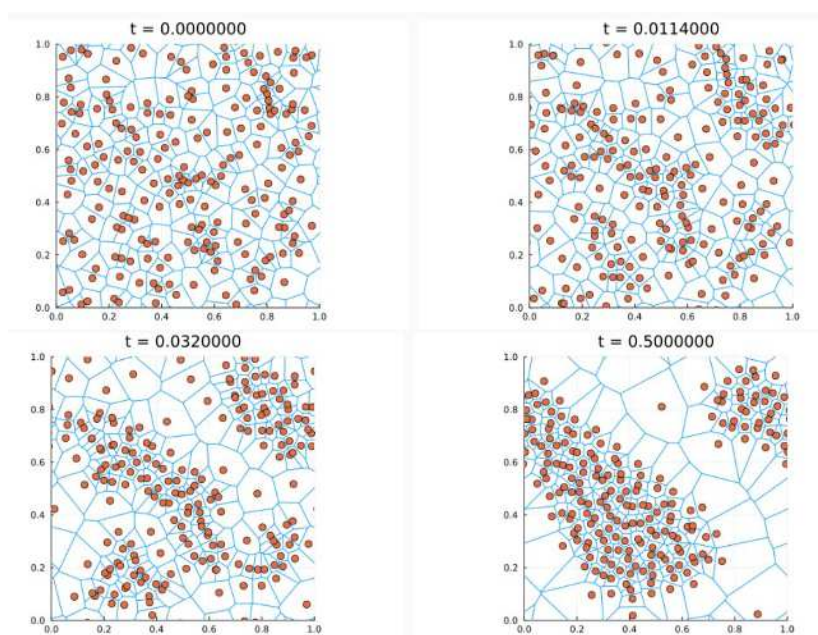


図. 相分離現象の粒子モデルと空間分割(Cahn-Hilliard 方程式)

【 開 講 時 期 】 4～7月の間で、具体的には相談の上で決定するものとする。

【スケジュール】

- 1) 実問題の取り扱いおよびモデリングの基礎(1～3週)
- 2) 数値解析法の基礎およびプログラミング(4～6週)
- 3) 数値シミュレーションによる解析(7週目以降)

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間)

週に1度ないしは2度、研究室メンバー(教員および所属学生)による(主に)応用数学の輪講に参加者ないしは講演者として出席していただく。また、不定期に行われる研究セミナーにも参加していただく。

【研究室見学可能時期】 随時。ただし事前にメールで連絡のこと。

【 連 絡 先 】 D3 センター 降籬 大介 教授(daisuke.furihata.cmc@osaka-u.ac.jp)

【 研 究 室 HP 】 <http://www.cas.cmc.osaka-u.ac.jp>

**理工情報研究室ローテーション
産業科学研究所 山田研究室
(工学研究科 環境エネルギー工学専攻)
「エネルギー変換・貯蔵デバイスの作製と評価」**

【受入期間】6週間 ※応相談

【目的と達成目標】

二次電池、キャパシタ、燃料電池などのエネルギー変換・貯蔵デバイスは、エネルギーを有効利用する上で極めて重要であり、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて様々な国家プロジェクトが推進されています。当研究室では、電気エネルギーと化学エネルギーの変換反応を扱う「電気化学」という学問をベースとして、上記デバイスの大幅な高性能化を可能にする新材料・新反応の研究を行っています。



本プログラムでは、電気化学の基礎を学ぶとともに、エネルギー変換・貯蔵デバイスの作製と性能評価を行います。最先端の研究の一端を体験することで、エネルギー変換・貯蔵デバイスの作製・評価技術を習得することに加えて、その作動原理や性能向上のポイント、最新の研究動向について深く理解することを目的とします。

【開講時期】7月～12月 ※応相談

【スケジュール】

- 1) 電気化学及びエネルギー変換・貯蔵デバイスの基礎について学習 <第1～2週>
- 2) 材料の準備及びデバイスの作製 <第3週>
- 3) デバイスの性能評価 <第4週>
- 4) データ解析及び考察 <第5週>
- 5) レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】5時間/日 × 5日 = 25時間 ※応相談

【研究室見学可能時期】随時可能（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせください(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp))

【連絡先】産業科学研究所・教授・山田裕貴

内線 8520、E-mail: yamada@sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/eem/>

理工情報研究室ローテーション

基礎工学研究科 物質創成専攻 山本研究室

「量子相関をもつ光子対の生成、操作および観測」

【受入期間】要相談

【目的と達成目標】

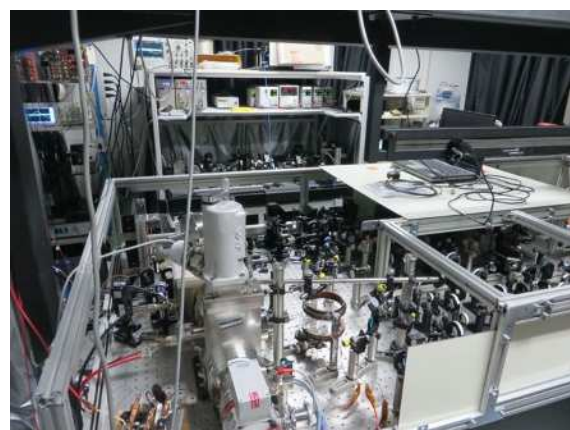
量子状態を生成し、操作し、観測することは量子情報処理の要素技術である。光は室温でこれらが可能となる稀な物理系であり、量子情報処理において重要な役割を果たす。理論的に非常に正確に記述できる光としてレーザー光があるが、これは古典と量子の境目の状態であり、これだけでは真の量子情報処理に利用することは難しい。しかし、レーザー光を利用した相互作用や光子検出を利用することで量子状態を観測することができる。特に光子対を生成し、さらに量子相関（エンタングルメント）をもたせることで様々な量子操作が可能となる。このような光子対の生成、操作、観測に関して基礎から最新のトピックまでを俯瞰し、実験的な研究を行うことを目的とする。

達成目標：原理や方法について修得し、測定結果の解釈ができるようになることを目標とする。

【開講時期】 8月から10月くらいまでの間

【スケジュール】

- 1) 量子情報および量子力学の基礎についての学習
＜第1週～第2週＞
- 2) 光の量子状態、その発生原理や装置についての学習
＜第3週～第4週＞
- 3) 光源および装置の準備 ＜第5週～第8週＞
- 4) 各種実験およびデータの解析
＜第9週～第10週＞
- 5) 結果の考察 ＜第11週＞
- 6) レポート作成 ＜第12週＞



図：エンタングルメント発生の実験装置群

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 5日 = 20時間)

月 2, 3 回程度 (月曜 17~19 時) 研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 4月第1週から 4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

基礎工学研究科物質創成専攻物性物理工学領域・教授・山本俊

E-mail: yamamoto@mp.es.osaka-u.ac.jp (yamamoto を ikuta に変えて Cc のこと)

【研究室 HP】 <http://qi.mp.es.osaka-u.ac.jp/main>

理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 機能創成専攻 バイオメカニクス研究室 「生体イメージベーストシミュレーションの基礎」

【受入期間】 3週間ないし6週間

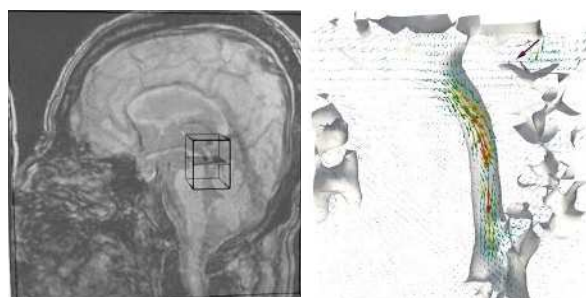
【目的と達成目標】

当研究室では、生体の力学現象や仕組み、機能を数理モデルを用いて理解し、診断や治療、医療機器の開発などに応用する研究を行っています。本研修では、その基盤技術となる医用画像に基づく計算力学解析(生体イメージベーストシミュレーション)の基礎を修得します。また、画像処理やモデリング、シミュレーション結果の分析において、様々な AI 技術の活用方法についても考えます。

【開講時期】 6月～3月

【スケジュール】

- 0) 連続体力学と数値解析技法の学習 <全期間>
- 1) 医用画像からの領域抽出 <第1週>
- 2) 形状モデルの構築とメッシュ生成 <第2週>
- 3) 計算力学解析と可視化 <第3週～第4週>
- 4) 妥当性の検証と考察 <第5週>
- 5) レポート作成 <第6週>



脳脊髄液(脳室内)の流れのシミュレーション

【毎週のスケジュール】 8時間/日 × 3日 = 24時間

週1回(火曜午後)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 随時

事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。 honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

基礎工学研究科・機能創成専攻・生体工学領域

教授 和田 成生(内線:6170, Email: wada.shigeo.es(at)osaka-u.ac.jp)

【研究室 HP】 <https://sites.google.com/site/biomechwadalab/>

02. 生命科学ユニット



https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_se.html

理工情報研究室ローテーション 工学研究科生物工学専攻 青木研究室

「大腸菌翻訳系のエンジニアリング」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

大腸菌による非天然タンパク質合成系は、自然界に存在しない非天然モノマーを翻訳系に取り込ませることで、新たな機能を持つタンパク質を生み出す技術です。具体的には、非天然アミノ酸を細胞内に取り込むためのトランスポーターや、対応する tRNA とアミノアシル tRNA 合成酵素を導入し、目的のタンパク質の遺伝子を非天然アミノ酸に対応するコドンを含むように改変します。こうして改変された遺伝子を持つ大腸菌を培養することで、非天然アミノ酸を含むタンパク質が合成されます。この技術は、蛍光性アミノ酸を導入してタンパク質の挙動を可視化する、抗体医薬に非天然アミノ酸を導入して薬効や安定性を向上させる、新規材料の開発に利用するなど、様々な分野で応用が期待されています。本プログラムでは、大腸菌非天然ペプチド・タンパク質合成系について学びつつ、その改善を目指す。

【開講時期】要相談

【スケジュール】

- 1)大腸菌非天然ペプチド・タンパク質合成系についての学習と実験準備 <第1週>
- 2)測定・解析・考察・レポート作成 <第2週～第3週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考 (週1~2回、研究室で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】随時要相談

【連絡先】工学研究科生物工学専攻・教授・青木 航

内線 7439、E-mail: aoki.wataru@bio.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<https://aoki-lab.wraptas.site/>

理工情報研究室ローテーション 微生物病研究所 生体統御分野 石谷研究室 「小型魚類を用いた発生・老化生物学研究」

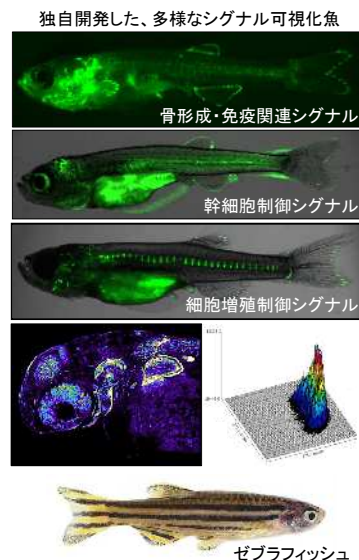
【受入期間】3週間ないし6週間(要相談)

【目的と達成目標】

私たちの研究室では、小型魚類ゼブラフィッシュ及びターコイズキリフィッシュの特性を活かした、発生・老化研究を行っています。

ゼブラフィッシュは胚から稚魚に至るまで体が透明であるため、発光・蛍光プローブを用いて「生きた動物個体が発生する過程における分子活性・細胞動態のイメージング(可視化)解析を行うことができます。また、胚発生速度が速い(受精から24時間で筋肉や脳など

の基本構造が出来上がる)ため、短期間で発生機構の研究を行うことができます。一方で、ターコイズキリフィッシュは、飼育可能な脊椎動物の中で最も寿命が短く(寿命 3~6ヶ月程度)、また、ヒトと類似した老化の表現型(運動能力や繁殖力、認知機能の低下、臓器の萎縮や変性など)を示します。この魚をモデルに使うことにより短期間で動物個体の老化プログラムの解明が可能になります。本研究室ローテーションでは、ゼブラフィッシュイメージング解析による動物発生機構の研究と、ターコイズキリフィッシュを用いた老化解析を行います。イメージングや遺伝子改変などの研究技術を学ぶとともに、発生・老化研究のロジックや実験モデル動物の選択方法などを理解することを目標とします。



【開講時期】5月~10月(具体的な時期は相談して決める)

【スケジュール】

- 1) オリエンテーション、及び発生・老化研究の概要についての学習 <第1週>
- 2) 遺伝子改変による発生・老化解析 <第2週~第3週>
- 3) イメージングによる発生・老化解析 <第4週~第5週>
- 4) データの解析、結果の考察、レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間、応相談)

【研究室見学可能時期】4月第3週から8月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】微生物病研究所・教授・石谷 太

内線 8358、E-mail: ishitani@biken.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<https://ishitani-lab.biken.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション
理学研究科生物科学専攻 細胞生命科学 石原研究室
「哺乳動物細胞のミトコンドリアの観察」

【 受 入 期 間 】 3週間

【目的と達成目標】

哺乳動物細胞の培養操作とミトコンドリア観察の手法を体験する。

【 開 講 時 期 】

5月～7月

【 スケジュール 】

- 1) 培養準備・培地作成 <第1週>
- 2) 細胞培養・染色・観察 <第2週>
- 3) データ解析・結果考察・レポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考 (週1回(月曜午前)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】 4月第1週から4月末。事前の面談によって受け入れを決定します。

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】理学研究科生物科学専攻・教授・石原直忠

E-mail: naotada@bio.sci.osaka-u.ac.jp

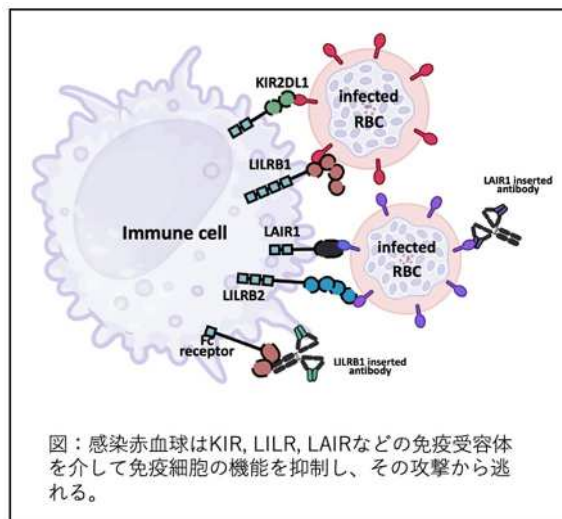
【 研 究 室 H P 】<https://mitochondria.jp/>

理工情報研究室ローテーション 微生物病研究所 分子原虫学分野 岩永研究室 「マラリア原虫の免疫回避機構に関する研修」

【受入期間】3週間ないし6週間

【目的と達成目標】

マラリアは単細胞真核生物であるマラリア原虫の感染により引き起こされ、ヒトには5種の原虫が感染し、特に熱帯熱マラリア原虫(以下、原虫と略)は重篤な症状を引き起こします。原虫はヒトに感染した際、まず肝実質細胞に寄生し、その後、血流に乗って赤血球に寄生します。赤血球寄生時には自身のタンパク質(感染赤血球表面抗原)を感染赤血球表面へ輸送・提示し、これを介して宿主の細胞と相互作用します。PfEMP1、STEVOR、RIFINは主要な感染赤血球表面抗原であり、いずれも数十～百を超える遺伝子からなる多重遺伝子族を形成しています。なかでもRIFINは最大のものであり150種以上の遺伝子から構成されています。これまでRIFINの機能については不明でしたが、私たちを含むいくつかの研究室により免疫抑制受容体と結合することで宿主免疫回避に関与することが示されました(図参照)。しかし、機能解明に至ったRIFINは数種類にとどまり、未だ多くのRIFINについては不明のままです。本研究室ローテーションではRIFINについて遺伝子組換え原虫を使い、様々な免疫受容体との相互作用解析を行なってRIFINの機能解明を行うとともに宿主免疫回避機構について知見を得ることを目指します。原虫の遺伝子操作やフローサイトメリー解析などの技術を学ぶとともに、研究の進め方や基礎的な分子生物学的な実験についても学習し、これらを理解することを目標とします。



【開講時期】5月～10月(具体的な時期は相談の上、決定する)

【スケジュール】

- 1)オリエンテーション、及びマラリア研究の概要についての学習 <第1週>
- 2)免疫受容体分子の組換えタンパク質の準備 <第2週～第3週>
- 3)遺伝子組換え原虫の作製・受容体との相互作用解析 <第4週～第5週>
- 4)データの解析、結果の考察、レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(6～8時間/日 × 5日 = 30～40時間(応相談))

【研究室見学可能時期】4月第3週から8月末まで 備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】微生物病研究所・教授・岩永 史朗 内線 8363、E-mail: iwanaga@biken.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<https://malaria.biken.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション

工学研究科生物工学専攻 高分子バイオテクノロジー領域 内山研究室

「抗体医薬やウイルスベクターの物理化学分析」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

ガンや自己免疫疾患などの治療に抗体など蛋白質を主成分とするバイオ医薬品が用いられています。また、近年はウイルスベクターのワクチンや遺伝子治療での利用が盛んになっています。こうしたバイオテクノロジーを用いて生産される医薬品はアミノ酸などが重合した生体高分子であり、特有の高次構造を形成し機能を発揮しますが、蛋白質の一次構造と高次構造には密接な関係があり、構造変化の種類によっては副作用へとつながる事もあることから、製造や保管中の一次構造解析も重要です。

本プログラムでは、よく利用されている抗体医薬品やウイルスベクターについて、質量分析法を用いた構造解析や相互作用解析を行います。具体的には、プログラムの進捗に応じて、一次構造及び化学構造変化解析、相互作用に伴う化学量論や親和定数の決定、または、相互作用部位の特定と構造変化の検出、のいずれか、または複数、について実習を行い、バイオ医薬品の開発や品質管理に必要な、蛋白質化学的知識の習得、さらに、質量分析が貢献出来る内容について身につけることを目標とします。



蛋白質解析用 クロマトグラフィー、質量分析装置



【開講時期】 具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】

- 1) バイオ医薬品・質量分析についての学習 <第1週>
- 2) 抗体医薬やウイルスベクターの測定のための調製と相互作用または構造解析測定開始 <第2週>
- 3) 測定継続、データ解析、結果考察、レポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考 (週1回(月曜9時から)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。プログラムは英語で行う場合もある。

【研究室見学可能時期】5月第1週から

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科生物工学専攻・教授・内山 進

内線4215、E-mail:suchi@bio.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<https://macromolecularbiotechnology.com/>

理工情報研究室ローテーション
工学研究科 生物工学専攻 生物化学工学領域
大政研究室 Omasa Laboratory
「Biochemical engineering for cell applications」

【受入期間】 3 weeks

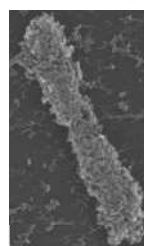
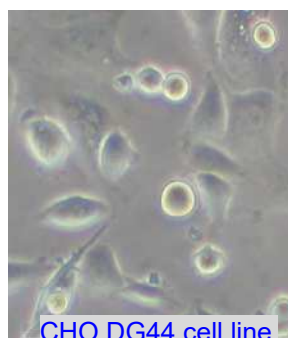
【目的と達成目標】Course objective and Learning goals

Biochemical engineers are required to possess an integrated knowledge of governing biological properties and principles of chemical engineering methodology and strategy. Our field focuses on the design, operation, and optimization of bioprocesses for producing biological products using microbial and mammalian cells, including both upstream and downstream processing in collaboration with industry. In this course, students will learn mathematical modeling and cell/cell-culture engineering for industrial-scale production, including the cultivation and engineering of animal and microbial cells.

【開講時期】July, August, September (We are planning operation with FrontierLab@summer program, but it is possible to discuss the period). 夏の留学生受入れと一緒にいる場合は主として英語での実施となる。(応相談可)

【スケジュール】 下記は一例

- 1 Introduction for biochemical engineering
- 2 Learn about operation of cell culture
- 3 Construction of expression vector I
- 4 Construction of expression vector II
- 5 Transfection
- 6 Selection and screening
- 7 Evaluation of constructed cell
- 8 Biochemical engineering analysis for constructed cell
- 9 Evaluate the character of cell using cell culture
- 10 Analysis of cell culture
- 11 Prepare report
- 12 Discussion and presentation



【毎週のスケジュール】(8時間/日 ×5日 =40時間(目安)) Join lab meeting at every Wednesday afternoon.

なお、生物を対象とした実験となるため時間内に終了しない場合や、週末に細胞維持等があることを了承した上で参加すること。遺伝子組換え実験も予定される場合もある。

【研究室見学可能時期】 いつでも可能 always welcome contact and discuss it with the lab via e-mail.

【連絡先】 工学研究科生物工学専攻・教授 大政健史

Prof. Takeshi Omasa, Dept. of Biotech. Grad. Sch. of Eng.

Tel 7938, E-mail: omasa@bio.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://biochemicalengineering.jp/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科 生物学専攻 小布施研究室 「ヒト細胞におけるクロマチン関連因子の機能解析」

【受入期間】 7月～9月(12週間)

【目的と達成目標】

私たちの研究室では、遺伝情報が如何に正確に次の世代に正確に受け継がれ、その遺伝情報の機能発現が如何に巧みに制御されているのかについて、それらのメカニズムを DNA、タンパク質、RNA の振る舞いから明らかにしようとしています。本ローテーションでは、私たちが着目しているクロマチン関連因子について、遺伝子のクローニング、動物細胞での発現系の構築、免疫沈降法による複合体単離、質量分析計による複合体を構成するたんぱく質の同定、間接蛍光抗体法による細胞内局在の解析などを行い、クロマチン関連因子の機能を考察します。



【開講時期】 7月～9月(12週間)

【スケジュール】

- 1) 遺伝子組み換え実験の基本操作、安全教育、目的タンパク質のクローニング <1週～3週>
- 2) 発現細胞の構築、発現確認、目的タンパク質抽出条件の検討 <4週～7週>
- 3) 免疫沈降による目的タンパク質複合体の精製 <8週>
- 4) 質量分析系を用いた複合体構成タンパク質の同定 <9週～10週>
- 5) 目的タンパク質の細胞内局在の解析 <11週～12週>
- 6) 研究のまとめ、考察、報告会準備 <9週～12週>

【毎週のスケジュール】(7時間/日 × 5日 = 35時間)

備考 (期間内は上記研究に専念する。週1回、研究室全体で行うセミナーに参加する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】 4月第3週から 4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 理学研究科生物学専攻・教授・小布施力史

内線5812、E-mail: obuse@bio.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/bio_web/lab_page/obuse/

理工情報研究室ローテーション 蛋白質研究所 電子線構造生物学 加藤貴之研究室 「クライオ電子顕微鏡でタンパク質の立体構造を解き明かす」

【受入期間】2週間(要相談)

【目的と達成目標】

我々の体の中には膨大な数のタンパク質が存在し、生命機能を維持している。それらタンパク質の機能は立体構造に密接に関連しており、その構造を失ったタンパク質は機能も同時に失う。つまり、構造を知ることはそのタンパク質の機能を理解する上で非常に重要な情報となる。特に治療薬の開発などでは、ターゲットとなるタンパク質と治療薬の候補となる低分子の立体構造の情報は薬の効果や副作用を知る上で必須となっている。本プログラムでは、クライオ電子顕微鏡を用いたタンパク質の立体構造解析を行うことを基盤とし、立体構造解析を行うためのタンパク質の精製法、クライオ電子顕微鏡の取り扱い、立体構造解析の原理を理解することを目的としている。

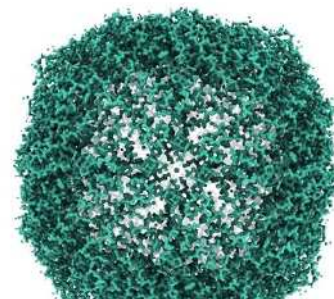


蛋白質研究所の
クライオ電子顕微鏡

【開講時期】5月～11月(具体的な時期は相談にて決定)

【スケジュール】

- 1) クライオ電子顕微鏡の取り扱いと、画像撮影(第一週)
- 2) 画像解析と立体構造解析(第二週)



クライオ電子顕微で解析
されたタンパク質

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 4日 = 20時間)

【研究室見学可能時期】4月第1週から5月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】蛋白質研究所電子線構造生物学研究室・教授・加藤貴之

内線 6079、Email: tkato@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/cryoem/index.html>

理工情報研究室ローテーション
工学研究科生物工学専攻 生物プロセスシステム工学領域
紀ノ岡研究室

「ヒト細胞培養技術と細胞製造性についての理解」

【受入期間】 3週間

備考:すでに無菌ならびにヒト細胞培養技法を理解している学生が望ましい

【目的と達成目標】

細胞培養の手技について、細胞特性パラメータ評価を行い、培養操作についての上手下手について理解する。その際、無菌操作についても理解することで、培養操作の基本を理解し、指導できるようになる。

【開講時期】 6月～8月

【スケジュール】

- 1)細胞培養および無菌操作の技法についての理解と細胞製造性の理解 <第1週>
- 2)培養実習と細胞特性パラメータによる評価と細胞製造性に関する論文熟読 <第2週>
- 3)データ解析およびレポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 5日 = 20時間)

備考 さらに、週1回(未定)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。

【研究室見学可能時期】 5月第3週。

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせ
てください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科生物工学専攻・教授・紀ノ岡正博

E-mail: kino-oka@bio.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/ps/indexj.html

理工情報研究室ローテーション

理学研究科 生物科学専攻 学際グループ核機能研究室

「アフリカツメガエル無細胞複製系での誘導的タンパク質分解系の開発」

【受入期間】6週間（相談により変更可）

【目的と達成目標】

アフリカツメガエル卵抽出液は試験管内で核膜の形成や DNA 複製を観察できる系である。この系では転写が行われず、既存のタンパク質のみで反応が進行する。そのため、特定のタンパク質の寄与を調べたり、劣性な変異を持つ組み換えタンパク質の機能を調べるためには、系にすでに存在するタンパク質を除く方法が必要となる。TRIM21 は哺乳類細胞に存在するユビキチンリガーゼで、抗体に認識されたタンパク質をユビキチン化し、タンパク質分解へと導くことが知られている。TRIM21 はアフリカツメガエルには存在しないタンパク質だが、これを組み換えタンパク質として加えることで、抗体依存的な特異的タンパク質分解を誘導する系を確立する。

【開講時期】 相談の上、決める

【スケジュール】

大腸菌における発現のチェックと精製 (1-2 週)

分解を誘導するタンパク質の抗体精製(3 週)

アフリカツメガエル卵抽出液の調整および TRIM21 導入によるタンパク質分解の測定(4-6 週)
(進行具合により時期に変更あり)

【毎週のスケジュール】(6 時間/日 × 5 日 = 30 時間)

備考 (週1回、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】 随時（事前に連絡すること）

【連絡先】 理学研究科生物科学専攻・准教授・久保田 弓子
内線 5554、E-mail : ykubota@bio.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】

https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/pdf/bio_kubotalab.pdf

理工情報研究室ローテーション 蛋白質研究所 栗栖研究室 「タンパク質の構造解析」

【受入期間】 1 2 週間

【目的と達成目標】

当研究室では、生体機能を立体構造に基づいて理解することを目指しています。X線結晶構造解析やクライオ電子顕微鏡による単粒子解析の手法を用いて光合成や生体運動に関わる蛋白質の構造解析を行っています。本課題では、タンパク質の試料調製から構造解析までを実際に行いながら、解析に必要な基礎知識を学んでもらいます。



X線装置



クライオ電子顕微鏡



タンパク質精製装置

【開講時期】 7月～9月

【スケジュール】

- 1) 目的タンパク質の文献検索と研究テーマの決定 <第1週～第2週>
- 2) タンパク質の大量発現、精製、結晶化 <第3週～第4週>
- 3) タンパク質のX線結晶構造解析 <第5週～第7週>
- 4) タンパク質のクライオ電子顕微鏡単粒子解析 <第8週～第10週>
- 5) 考察・レポート作成 <第11週～第12週>

【毎週のスケジュール】 (7時間/日 × 3日 = 21時間)

週1回 (月曜日午前10時から)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。それ以外の日は、自ら計画を立てて学習や実験などを行う。

【研究室見学可能時期】 4月4日から5日まで

見学希望者は事前に栗栖までご連絡ください。

【連絡先】 蛋白質研究所 教授 栗栖源嗣

内線：8605、E-mail：gkurisu@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室ホームページ】：<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/crystallography/LabHP/HOME.html>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科生物科学専攻 昆研究室 「タンパク質分子を視る」

【受入期間】3週間(要相談)

計算機の基礎知識(シェルスクリプトやPerl)およびタンパク質の立体構造の基礎知識(水素結合・VDW相互作用・疎水効果;二次構造・三次構造・四次構造など)を有していることが望ましい。

【目的と達成目標】

私たちが、たった一つの受精卵から発生し、日々の生活を送り、子孫を残す、といった基盤生命活動を行う際、それらの大部分のプロセスを実際に駆動しているのは、「タンパク質」と呼ばれるナノマシンである。タンパク質の「機能」はその「構造」に宿るとの格言があるように、生命活動の根源となるタンパク質の働きを理解するためには、その立体構造を理解することが必須である。本演習では、タンパク質複合体の立体構造を解析し、その構造と機能を理解する方法論を学ぶことを目標とする。

【開講時期】10-11月のうち3週間(具体的な時期は相談して決める)

【スケジュール】

- 1)タンパク質立体構造解析法についての学習その1 <第1週>
- 2)タンパク質立体構造解析法についての学習その2 <第2週>
- 3)タンパク質立体構造解析の実践 <第3週>

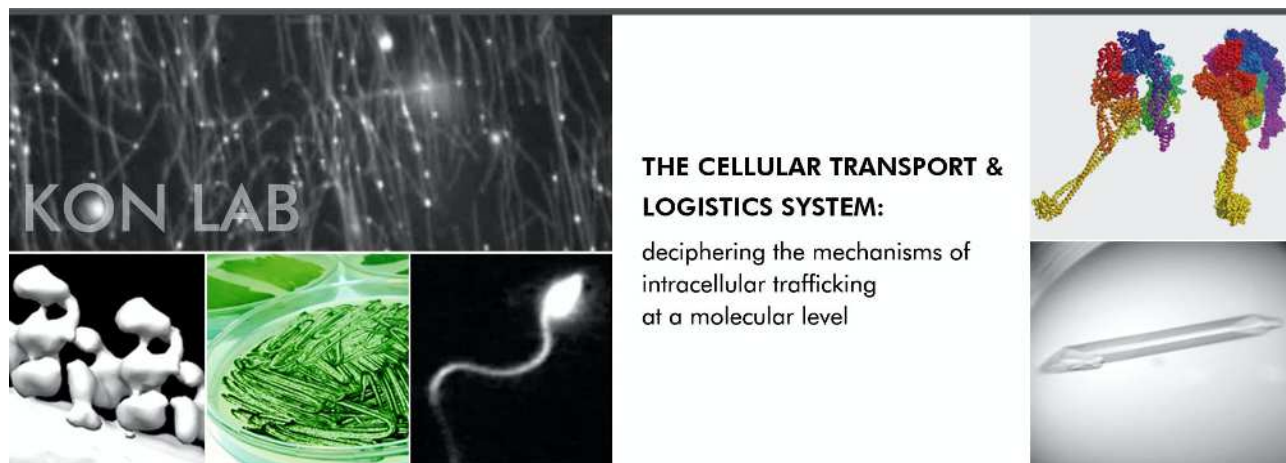
【毎週のスケジュール】3時間/日 × 5日 = 15時間

【研究室見学可能時期】事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】理研究科生物科学専攻・教授・昆隆英

E-mail: takahide.kon@bio.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/bio_web/lab_page/kon/



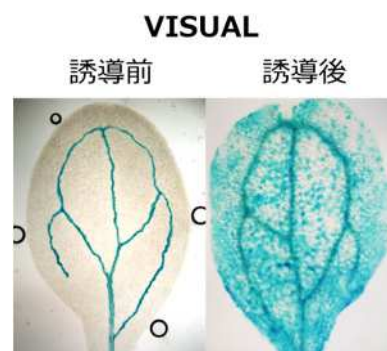
理工情報研究室ローテーション
理学研究科生物学専攻 植物細胞運命制御研究室
近藤研究室
「シロイヌナズナを用いた維管束細胞の誘導実験」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

植物の維管束は水や無機栄養塩を輸送する木部組織と光合成産物などを輸送する篩部組織から構成されており、生存に必要不可欠な組織系である。しかしながら、維管束は植物体の奥深くに埋め込まれており、発生過程の解析は非常に困難であった。私たちの研究室ではモデル植物のシロイヌナズナの葉を用いて維管束発生を人工誘導できる組織培養系 VISUAL を開発してきた。VISUAL においては、光合成をしている葉の細胞を3-4日という短期間で維管束を構成する細胞へと分化転換させることができる。

本演習では、VISUAL 組織培養系を用いて様々な生理活性物質や阻害剤の細胞分化に与える影響を解析し、その結果を考察することを目標とする。



【開講時期】 具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】

植物の維管束の観察と学習 <第一週>

維管束分化誘導培地の作成と分化誘導実験 <第二週>

誘導維管束の観察と考察、レポート作成 <第三週>

【毎週のスケジュール】(4 時間/日 × 5 日 = 20 時間)

【研究室見学可能時期】 随時(事前に近藤まで連絡をすること)

【連絡先】理学研究科生物学専攻・教授・近藤侑貴

内線 5823、E-mail: kondo.yuki.sci@osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/bio_web/lab_page/kondo/

理工情報研究室ローテーション
理学研究科生物科学専攻 比較神経生物学 志賀研究室
「昆虫の概日リズムの解析」

【受入期間】3週間

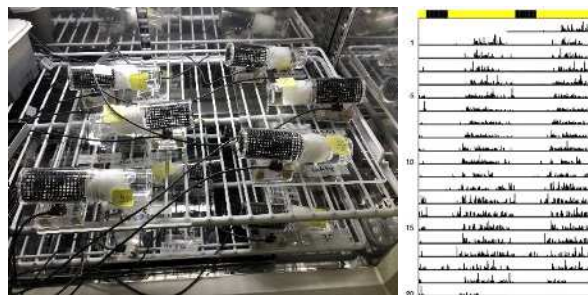
【目的と達成目標】

昆虫の活動量を測定し、概日活動リズムについて学ぶ。概日リズムとは何か、概日リズムの性質と分子神経機構について説明することができる。

【開講時期】（秋・冬学期 具体的な時期は相談して決める）

【スケジュール】

- 1) 概日リズムについての学習 <第1週～第3週>
- 2) 活動リズム測定装置の準備 <第1週>
- 3) 活動リズムの測定 <第2-3週>
- 4) データの解析および結果の考察、レポート作成 <第3週>



【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間)
備考（週1回(未定)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。）

赤外線を用いたハエの活動リズム測定装置(左)と歩行活動リズム(右)。主に明期(黄色の時間帯)に活動していることがわかる。

【研究室見学可能時期】4月第2週から4月末まで。

備考(事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】理学研究科生物科学専攻・教授・志賀向子

内線 5423、E-mail: shigask@bio.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/bio_web/lab_page/shiga/

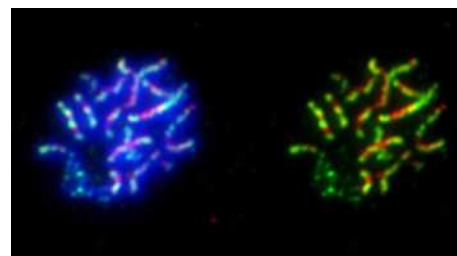
理工情報研究室ローテーション

理学研究科 生物科学専攻(蛋白質研究所) 篠原 彰研究室 「生殖細胞におけるゲノムの安定化のメカニズム・不安定化の分子病態の解明」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

生殖細胞は卵子、精子といった配偶子を作る、生物個体再生に必須の過程である。配偶子のゲノム情報は減数分裂といった特殊な染色体分配により、生殖細胞から半減化することで、ゲノム情報の二倍性を維持している。減数分裂における染色体分配の以上は、配偶子の染色体数の以上に繋がり、ヒトでは流産やダウン症などの原因になることが知られている。中でも父母由来の DNA 情報を入れ換える相同組換えはゲノムの多様性を生み出すばかりでなく、染色体分配に必須の役割を果たしている。本研究室ローテーションでは、パン酵母をモデル生物として使用し、減数分裂期のゲノムの安定化の仕組みと、不安定化の病態について、細胞生物学的、あるいは分子生物学的アプローチを使った解析を実施することで、減数分裂期のゲノムの安定化の分子メカニズムを理解することと、分子生物学的視点で生命現象を把握する思考法を体験することを目的としている。



【開講時期】5月から9月末

【スケジュール】

- 1) 減数分裂のゲノムの安定化についての学習 <第1週>
- 2) 減数分裂期のゲノム安定化(酵母あるいはマウス精巣)に関する実験<第2週～第3週>
間接蛍光法を用いた解析(右写真—酵母の減数分裂期染色体の染色像)
- 4) データの解析・結果の考察・レポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(6-8時間/日 ×5日 =30-40時間)

備考 (週1回(月曜午前10時30分から)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の研究発表や論文紹介を聴講する。留学生が参加するため、英語を使用したセミナーになることが多い。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】4月第2週から6月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】蛋白質研究所・ゲノム—染色体機能研究室・教授・篠原 彰

内線 8624: E-mail: ashino@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/genome/index.html>

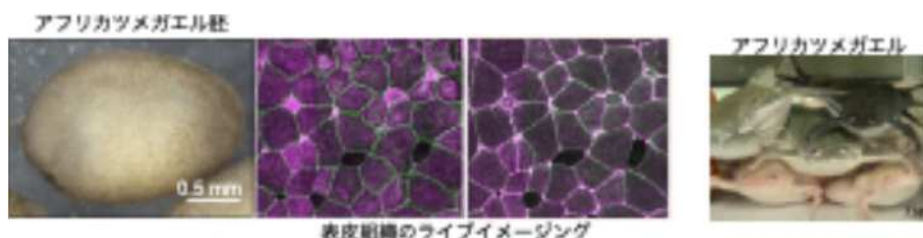
理工情報研究室ローテーション
理学研究科 生物科学専攻 器官形態制御学研究室
「アフリカツメガエルを用いた形態形成研究」

【 受 入 期 間 】

3 週間

【目的と達成目標】

発生生物学分野でモデル動物として使用されるアフリカツメガエル胚の操作方法の基本と、発生過程で刻々と変わっていく体や組織の形を細胞レベルで観察・解析する手法を学ぶ。開講中に興味を持った組織について深掘りし、その組織の形態がどのようにして出来上がるのかを解析、説明することを目標とする。



【 開 講 時 期 】

具体的な時期は相談して決める

【 スケジュール 】

第 1 週: アフリカツメガエル胚の操作方法

第 2 週: 胚を用いたイメージング法

第 3 週: 画像解析法・レポート作成

【毎週のスケジュール】(4 時間/日 × 5 日 = 20 時間)

上記実験のほか、研究室全体で行うセミナーに参加する。

【研究室見学可能時期】 4 月第 2 週から 4 月末まで

備考 (事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】

理学研究科 生物科学専攻 教授 進藤麻子 (内線 5808, Email: shindo.asako.sci@osaka-u.ac.jp)

【 研 究 室 HP 】

<https://sites.google.com/view/shindolab>

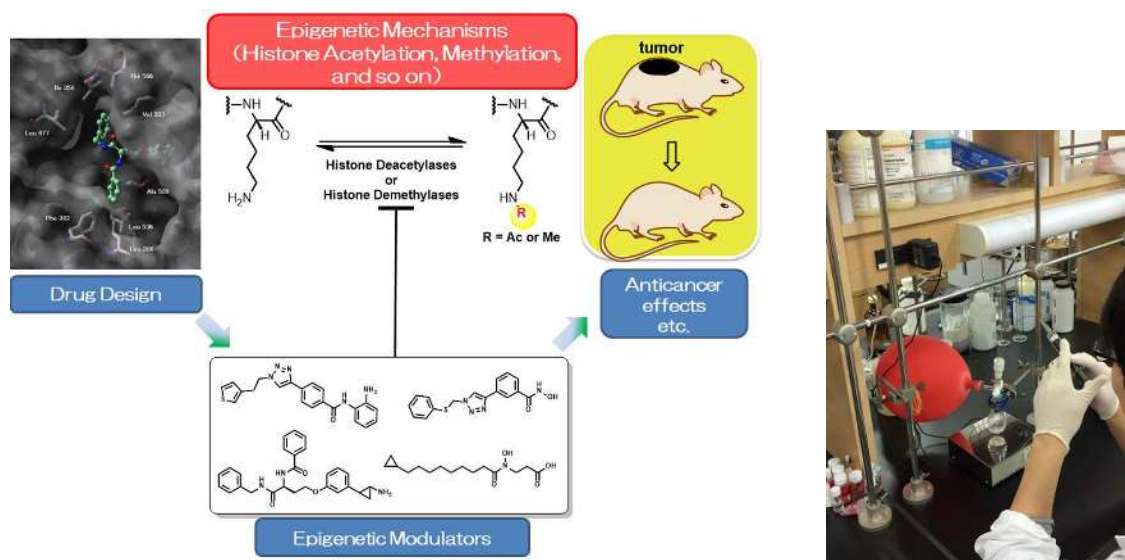
理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 鈴木研究室

「エピジェネティクスを標的とした創薬化学研究」

【受入期間】3～12週間

【目的と達成目標】

私たちの研究室では有機化学を基盤として意図した活性を発現する有機化合物の創造とその生物学への応用(ケミカルバイオロジー)と医薬への応用(創薬)に取り組んでいます。有機合成化学・反応化学・構造化学・生化学・計算化学などの幅広い知識を活用しケミカルバイオロジー・創薬化学研究に取り組み、新しい生理活性物質の合成と作用機構の解明を行っています。特に、DNAの塩基配列の変化に依存しない遺伝子発現制御機構である「エピジェネティクス」に着目して、「ヒトへの適用が可能となるような薬の種を探す研究、病態の発症メカニズムを解明する研究」を進めています。本プログラムでは、エピジェネティクス制御化合物の設計、合成、生物活性評価の研究を通して、創薬化学研究の基礎知識、技術を習得することを目標とします。



【開講時期】5月～12月 具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】上記に関する研究課題について、化合物の設計、合成と生物活性評価を3～12週間でいう。

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考 週1回(月曜午前)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、教員に相談した上で、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】随時

備考 事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)。

【連絡先】産業科学研究所・教授・鈴木孝禎

内線8470、E-mail: tkysssuzuki@sanken.osaka-u.ac.jp

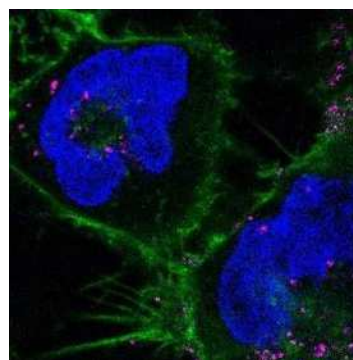
【研究室HP】<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/cmc/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科生物科学専攻(蛋白質研究所) 鈴木団研究室 「光学顕微鏡と蛍光プローブを利用した定量イメージング」

【受入期間】 3～6週間 (応相談)

【目的と達成目標】

蛍光を発する物質で観察対象を染色し、蛍光顕微鏡で観察すれば、暗い背景の中に蛍光色素が形成する像が浮かび上がる。このとき、置かれた環境に応じてその蛍光パラメータが変化するような色素を使うと、サブミクロンの空間分解能で、生きた細胞内部でも環境の2次元分布を決定できる、即ち定量イメージングできる。本研究室ローテーションではこのような定量イメージングについて基本的な原理を学び、顕微鏡を利用した実験を行うことで、その特徴、特に陥りやすいアーティファクトについて知ることを目指す。



【開講時期】 おおむね6月～12月(具体的な時期は相談にて決定します)

【スケジュール】

- 1) 定量イメージングの基礎についての学習と実験準備 <第1週>
- 2) 蛍光カルシウムプローブによる細胞内カルシウムイオン濃度変化の計測 <第2週～第3週>
- 3) 蛍光温度プローブによる、局所熱励起法で形成される温度勾配の計測 <第4週～第5週>
- 4) 結果のまとめ、レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 5日 = 25時間)

研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の研究発表や論文紹介の聴講、および自身の実習の進捗報告を行っていただきます。その他の日は、自ら計画を立てて遂行して下さい。

【研究室見学可能時期】 随時。事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。 honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 蛋白質研究所 蛋白質物理生物学研究室 准教授 鈴木 団
内線 8628、E-mail: suzu_mado@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 http://www.protein.osaka-u.ac.jp/physical_biology/

理工情報研究室ローテーション
理学研究科 生物科学専攻(蛋白質研究所) 高木淳一研究室
「生物医薬となる抗体の組み換え発現と分析」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

生物医薬として注目されている抗体は巨大なタンパク質であり、その生産には動物細胞を用いた組み換え発現が必須である。そのため生産コストが伝統的な低分子医薬とくらべて高く、医療費高騰という課題もある。抗体はタンパク質であるため、抗体医薬を理解するにはタンパク質科学の視点からこれを捉える必要がある。本コースでは、抗体分子の構造と機能について理解を深め、低分子の分子標的薬とくらべてなにが優れ何が劣っているのか、実際にどのような医薬として使われているのか、などを学習する。合わせて、抗体タンパク質を遺伝子組み換えで発現・精製し、その性状評価を経験することで、実際の抗体医薬がどのように開発・製造されているのかを知る。

【開講時期】10月～1月(具体的な時期は応相談)

【スケジュール】

- 1) 抗体の構造と機能、および実際の抗体医薬の作用原理の基礎(第一週)
- 2) 動物細胞を用いた抗体の組み換え生産(第二週)
- 3) 抗体の精製とその活性の評価(第三週)

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 4日 = 24時間)

【研究室見学可能時期】5月第3週から7月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】蛋白質研究所分子創製学研究室・教授・高木淳一

内線 8607、E-mail: takagi@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/rcsfp/synthesis/index.html>

理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 バイオナノテクノロジー研究分野 谷口研究室 「生体分子シークエンサーの実習」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

生体分子シークエンサーは、トンネル電流で、DNA・RNA の塩基配列や、ペプチドのアミノ酸配列を決定し、疾病マーカーとなる化学修飾された塩基分子やアミノ酸を検出する。本シークエンサーは、当研究室で研究開発中の1分子解析技術であり、がんなどの疾病の早期診断や、がんワクチンの開発などに応用展開が期待されている最先端技術である。本研究室ローテーションでは、生体分子シークエンサーの原理・計測・解析を学ぶ。本ローテーション終了時には、測りたいDNA・RNA・ペプチドを自由に計測し、AI で解析できるようになり、生体分子シークエンサーを用いた新たな研究開発を計画できることを目指す。



【開講時期】7月～10月

【スケジュール】

- 1)生体分子シークエンサーの原理についての学習 <第1週>
- 2)生体分子シークエンサーを用いた計測 <第2週>
- 3)生体分子シークエンサーから得られるデータのAIを用いた解析 <第3週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間)

【研究室見学可能時期】4月第2週から8月末まで。

備考(事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせ
てください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】産業科学研究所・教授・谷口正輝

内線8445、E-mail: taniguti@sanken.osaka-u.ac.jp

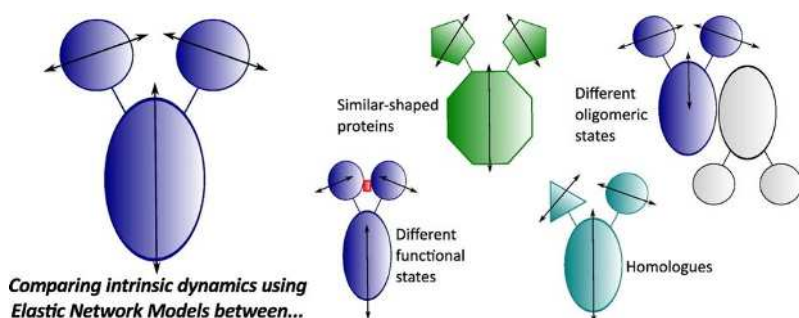
【研究室HP】<http://www.bionano.sanken.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション
蛋白質研究所 生体分子動態モデリング Tiwari Sandhya 研究室
 「Understanding the flexibility and motions of proteins as determined by their structure」

【受入期間】 12 weeks (negotiable)

【目的と達成目標】

Project is related to simulating the dynamics of proteins from their known X-ray crystallography structure (available from the PDB) using computers. The student will learn how to assemble a dataset related to a protein of interest, calculating their intrinsic flexibility properties and compare them using known methods developed in the lab. They will gain an understanding of how experimental structural data can be used to model dynamic behaviour computationally, and how different characteristics are conserved throughout a protein family.



<https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2014.09.021>

【開講時期】 May~December

【スケジュール】

- 1) Learning about programming, database, data management, statistics <1st week to 3rd week>
- 2) Dataset Preparation <4th week>
- 3) Model construction, literature search <4th week to 8th week>
- 4) Data analysis<9th to 10th week>
- 5) Discussion of results <11th week>
- 6) Report creation <12th week>

【毎週のスケジュール】(5 時間/日 × 5 日 = 25 時間)

【研究室見学可能時期】 Anytime (随時)

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 蛋白質研究所 生体分子動態モデリング研究室・准教授・Tiwari Sandhya

電話 06-6879-4322(内線)4322、E-mail : sandhyatiwari@protein.osaka-u.ac.jp

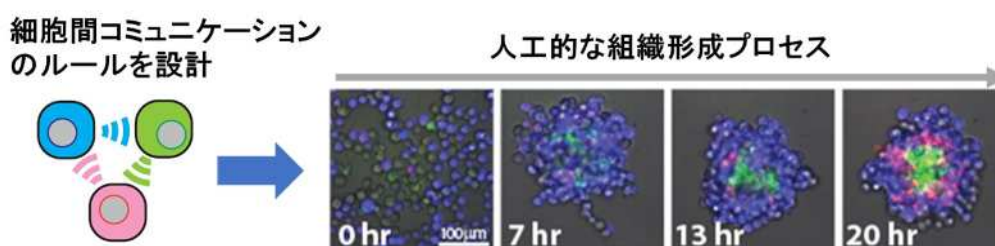
【研究室 HP】<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/modellingdynamics/sandhyatiwari/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科生物科学専攻(蛋白質研究所) 戸田聡研究室 「細胞のふるまいをデザインするタンパク質ツールの開発」

【受入期間】6週間(応相談)

【目的と達成目標】

私たちの研究室では、細胞間コミュニケーションのルールを新たに設計・構築して細胞集団のふるまいを検証することで、組織形成の仕組みの理解や新たな組織構築技術の開発を目指しています。また、細胞間コミュニケーションの操作に基づく新規治療法の開発を行っています。



本プログラムでは、細胞のふるまいを操作・改変するために設計した遺伝子を培養細胞に導入し、その機能を評価することを目指します。その過程において、プラスミド DNA の作製方法や培養細胞への遺伝子導入方法を学びます。さらに、蛍光顕微鏡を用いて設計した遺伝子の機能アッセイを行います。上記研究活動を通して、設計したタンパク質の動作原理や今後の応用可能性について議論します。

【開講時期】6月～10月(具体的な時期は相談して決める)

【スケジュール】

- 1) オリエンテーション・プラスミド DNA と遺伝子導入技術についての学習・安全講習 <第1週>
- 2) プラスミドの設計および作製<第2週～第3週>
- 3) 培養細胞への遺伝子導入および機能アッセイ <第4週～第5週>
- 4) データ解析、結果の考察、レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間)

備考 (週1回(金曜午前)、研究室全体で行うミーティングに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、教員の指導のもと上記の項目について自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】 随時

事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局 honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp へメールで問い合わせてください。

【連絡先】蛋白質研究所細胞機能デザイン研究室 戸田 聡

Email: satoshi.toda@protein.osaka-u.ac.jp Tel: 06-6879-8637

【研究室 HP】 <https://sites.google.com/view/satoshitodalab/home?authuser=0>

理工情報研究室ローテーション
理学研究科生物科学専攻 オルガネラバイオロジー研究室
(蛋白質研究所)中井研究室

「モデル植物シロイヌナズナを用いた葉緑体蛋白質の機能解明」

【受入期間】 12週間（スケジュールは要相談）

【目的と達成目標】

シロイヌナズナはアブラナ科の雑草だが、研究用のモデル植物として最初に全ゲノム配列が決定され、世界中の研究室で現在も広く使われている。小さな個体サイズや短いライフサイクルなど、研究室で扱いやすいだけでなく、実験多様なリソース、豊富な解析技術、アクセス可能な共有データなど、多くの利点を持っており、これらの利点を生かして、植物の遺伝子や蛋白質の働きを詳しく調べることができる。また、シロイヌナズナの研究で得られた知見を、例えば農作物の収量増産や環境ストレス耐性の付与など、実用面で応用する試みも多方面で勧められている。本研究室では、シロイヌナズナの葉緑体で働く蛋白質を例にとり、その機能解明に繋がる研究手法を体験する。

【開講時期】 5月～10月

【スケジュール】

- 1)シロイヌナズナの研究リソースについての学習 <第1週～第3週>
- 2)植物葉緑体で働く蛋白質についての学習 <第1週～第3週>
- 3)解析手法のデザインと準備 <第1週～4週>
- 3)解析に用いる材料の調製 <第2週～第8週>
- 4)データの取得 <第5週～第10週>
- 5)結果の考察 <第11週>
- 6)レポート作成 <第12週>

【毎週のスケジュール】 3～6時間/日 × 3～5日/週

備考（週1回(水曜午前)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。等）

【研究室見学可能時期】 4月第4週から 4月末まで

備考（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。）

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 蛋白質研究所 准教授 中井 正人（理学研究科生物科学専攻協力講座）

内線8612 E-mail: nakai@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <http://www.protein.osaka-u.ac.jp/enzymology/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科 生物科学専攻 中川拓郎研究室 「分裂酵母を用いた染色体の維持機構」

【受入期間】 6週間 ないし 9週間

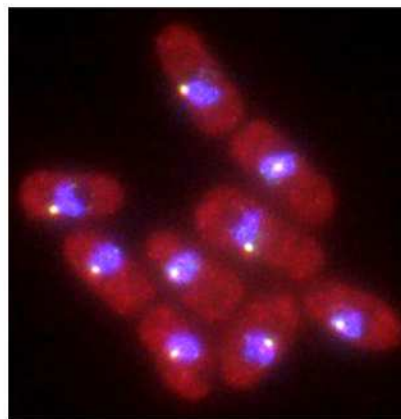
【目的と達成目標】

遺伝情報の担い手である DNA を安定に維持するために、細胞は様々な仕組みを持っている。われわれの研究室では分裂酵母 *Schizosaccharomyces pombe* を用いて、DNA 複製、組換え、修復、転写、クロマチン構造がどのように連携して染色体を維持しているのかを研究している。このローテーションでは、分裂酵母を用いて染色体異常の発生や抑制の分子メカニズムを明らかにする分子遺伝学的な研究の進め方と考え方を身につけることを目標とする。

【開講時期】 具体的な時期は相談のうえ決定

【スケジュール】

- 分裂酵母の培養
- 分裂酵母の遺伝子破壊
- ミニ染色体を利用した染色体異常の定量的測定
- 研究内容のまとめ



分裂酵母の蛍光顕微鏡観察
青：DNA。黄：セントロメア蛋白

【毎週のスケジュール】

具体的なスケジュールは相談のうえ決定

【研究室見学可能時期】 随時、ただし、事前にメールで問い合わせてください

【連絡先】 全学教育推進機構 理学研究科生物科学専攻

教授・中川拓郎

内線 5432、Email nakagawa.takuro.sci@osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <http://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/~takuro/science/>

理工情報研究室ローテーション 蛋白質研究所 膜システム生物学研究室 「多様な生体膜システムを理解する」

【受入期間】6週間（受入期間の基本は6週間とするが、異なる期間での受入も可。）

【目的と達成目標】

細胞やオルガネラを構成する生体膜は、外界とは異なる特別な空間を形作ることによって、生命の誕生に深く関与したと考えられています。これらの生体膜は細胞分裂や小胞輸送、オートファジーなど、基本的な生命現象において、その構成因子として直接的な役割を果たしています。しかしながら、生体膜を直接解析するためのツールが不足していることから、生体膜がどのように形成されているのか、また、その重要な機能をどのように発揮しているのかなど、まだよく分からないことが数多く残されています。そこで私たちの研究室では、生体膜上に存在する脂質分子をありのままの状態でも解析するためのツールを現在開発しています。本プロジェクトでは、生体膜研究における最新の研究動向を知るとともに、生体膜解析ツールの開発に取り組むことで蛋白質工学などの研究に必要な基礎技術を習得してもらうことを目指します。

【開講時期】 9月～12月
（具体的な時期は相談の上、決定する。）

【スケジュール】

- 1) 生体膜研究と蛋白質工学の基礎についての学習と実験の準備 <第1週>
- 2) 生体膜解析ツールの開発 <第2～4週>
- 3) データ解析とレポート作成 <第5週>
- 4) 研究室での成果発表 <第6週>



解析ツール開発に用いるフローサイトメーター

【毎週のスケジュール】（5時間／日 × 4日 = 20時間）

研究スタッフのサポートのもと、設定テーマについて、自ら実験計画を立てて遂行する。また、研究室全体で行うセミナーに参加し、実験の進捗についても報告する。

【研究室見学可能時期】 随時。希望者は西村までご連絡ください。

備考（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください）

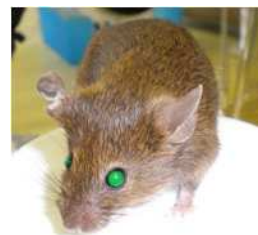
honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 蛋白質研究所・教授・西村 多喜

内線 4312、E-mail: ntaki@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <https://sites.google.com/view/ntaki-lab/home?authuser=0>

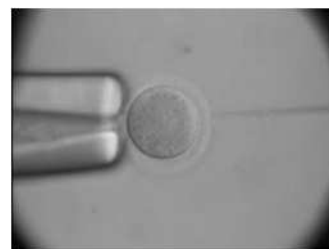
理工情報研究室ローテーション 蛋白質研究所 分子発生学（古川研究室） 「マウス発生工学：遺伝子組換えマウスの作製」



【受入期間】6週間または9週間（応相談）

【目的と達成目標】

現代の生命科学において、マウス生体工学を用いた研究は、哺乳類の基本メカニズムを探求する上で有用であるだけでなく、創薬開発といったヒトへの応用研究にとっても極めて大きな役割を果たしている。ゲノム編集技術やイメージング技術の発達によって、ますます生体 (in vivo) における研究や解析が重要になっている。当研究室では、研究室の中で、様々な遺伝子組換えマウスを、ゲノム編集(胚エレクトロポレーション法や iGONAD 法)、BAC トランスジェニック、ES 細胞相同組換えによる KO/KI などの多彩な技術で作製しており、その過程で必要なマウス胚移植の技術を含め、最新のマウス生体工学の技術を広く経験し習得する。



【開講時期】具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】

- 1) マウスの取り扱いやマウス飼育施設の使用法についての学習 <第1週>
 - 2) マウス発生工学、分子生物学についての学習 <第1週～第2週>
 - 3) 遺伝子組換えマウスの作製(ゲノム編集、ES 細胞、トランスジェニック) <第2週～第8週>
 - 4) 作製したマウスの遺伝型解析 <第8週>
 - 5) 結果の考察とレポート作成 <第9週>
- (9週間の場合)

【毎週のスケジュール】8時間/日

研究室全体で行うプログレスレポート(火曜日 10時-12時)および論文抄読会(月曜日 17時-18時)に参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】随時可

【連絡先】蛋白質研究所・教授・古川 貴久

06-6879-8631、E-mail: takahisa.furukawa@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】http://www.protein.osaka-u.ac.jp/furukawa_lab/index.html

理工情報研究室ローテーション
理学研究科 生物学専攻 動物形態学 古屋研究室
「無脊椎動物の体制と多様性」

【受入期間】9週間

【目的と達成目標】

無脊椎動物の器官の組織標本を作成し、無脊椎動物の体を構成する組織・器官の成り立ちと、それらによって形作られている形態の意味を探る。

【開講時期】8-10月

【スケジュール】

- 1) 動物組織・形態学についての学習 <第1週>
- 2) 動物の組織標本の作成についての学習 <第2週>
- 3) 動物の器官の固定 <第3週>
- 3) 標本の作成 <第4週～第6週>
- 4) 標本の観察 <第7週～第8週>
- 5) 結果の考察・レポート作成 <第9週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 2日 = 16時間)

ヒメコウイカの膵臓と腎臓



【研究室見学可能時期】4月第1週から7月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

古屋 秀隆 hfuruya@bio.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】

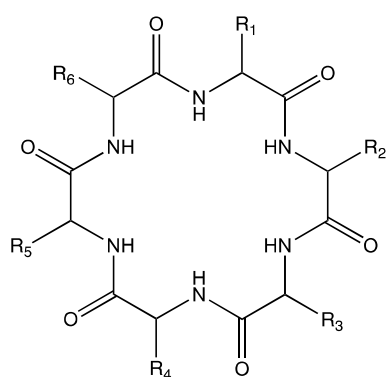
<https://www.bio.sci.osaka-u.ac.jp/~hfuruya/japanese.html>

理工情報研究室ローテーション 蛋白質研究所 北條研究室 「環状ペプチドの合成と構造評価」

【受入期間】9週間

【目的と達成目標】

当研究室では、ペプチド、タンパク質の化学合成研究を行っています。本科目は、ペプチド合成に馴染みの薄い大学院生の方たちに、その基礎とペプチドの構造、機能を調べる方法論を習得してもらうために行います。まず、ペプチド合成の基本となる固相合成法について学んだ後、実際に手動固相法にて環状のペプチドの合成、精製を行い、その構造解析を試みます。



環状ペプチド



手動固相合成装置

【開講時期】7月～9月（3か月間）

【スケジュール】

- 1) ペプチド合成の基礎操作、安全教育 <第1週～第2週>
- 2) 環状ペプチドの合成と精製 <第3週～第5週>
- 3) 精製した環状ペプチドの構造評価 <第6週～第8週>
- 4) 考察・レポート作成 <第9週>

【毎週のスケジュール】（8時間／日 × 5日 = 40時間）

午前9時～午後6時までをコアタイムとします（午前12時～午後1時は休憩時間）
月曜日朝に報告会、雑誌会を実施します。

【研究室見学可能時期】4月第2週 見学希望者は事前に北條までご連絡ください。

【連絡先】蛋白質研究所・蛋白質有機化学研究室 教授 北條裕信
内線：8601、E-mail：hojo@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/organic/index.html>

理工情報研究室ローテーション 生物学国際交流センター 本田研究室(分子微生物学) 「微生物機能を活用した化学品製造に関する研究」

【受入期間】6週間（要相談）

【目的と達成目標】

微生物の中には、100℃近い高温や強酸性・強アルカリ性といった人類が到底生きることのできない極限環境で活発に増殖できるものが存在する。こうした微生物の驚くべき多様性は、それらが有する遺伝子やタンパク質などの生体分子の機能によりもたらされる。われわれのグループでは好熱菌（高温環境を好んで生育する微生物の総称）が生産する耐熱性の酵素タンパク質を用いた有用化学品生産技術の開発に取り組んでいる。本課題では、こうした酵素タンパク質に着目し、遺伝子組換え技術を用いた組換え酵素の量産とその諸性質（反応速度定数、熱安定性など）の解析に取り組み、酵素化学の基礎を身に付けることを目的とする。



【開講時期】10月～11月ごろ（要相談）

【スケジュール】

- 1) 酵素についての学習と解析対象酵素の選定 <第1週>
- 2) 目的酵素遺伝子の大量発現系の構築 <第2週～第4週>
- 3) 酵素化学的諸性質の解析 <第5週>
- 4) 結果の考察とレポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間)

備考: 週1回程度、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。

【研究室見学可能時期】4月第3週から4月末まで。

備考: 事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)。

【 連 絡 先 】 生物工学国際交流センター・教授・本田孝祐
内線7438、E-mail: honda.kohsuke.icb@osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】 <http://hondalab.sakura.ne.jp/Molecular-M/>

理工情報研究室ローテーション 蛋白質研究所 計算生物学 水口賢司研究室 「大規模生命医科学データからの知識発見」

【受入期間】12週間(応相談)

【目的と達成目標】

生命医科学分野において、主に公共データベースから取得できる大規模データの取り扱いと、機械学習などを用いたモデリング技術の基礎を学ぶ。各自が興味ある対象を設定し、関連するデータの取得、統合から、データに潜むパターンの発見及び新たな知識創出までの流れの体験を目的とする。主に遺伝子、蛋白質、化合物データを扱うが、免疫、発生などの生命現象から創薬研究への応用まで幅広い領域をカバーする。



【開講時期】6月～12月(相談の上決定)

【スケジュール】

- 1) データベース、バイオインフォマティクスについての学習 <第1週～第3週>
- 2) プログラミング技術の習得 <第2週～第3週>
- 3) 解析対象の設定 <第4週>
- 3) データ収集とモデル構築 <第5週～第10週>
- 4) 解析結果の評価と考察 <第11週>
- 5) レポート作成 <第12週>

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 5日 = 25時間)

研究室セミナーへの参加と指導教員との面談の他、設定テーマについて、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】蛋白質研究所・教授・水口賢司

電話 06-6879-4743、E-mail: kenji@protein.osaka-u.ac.jp

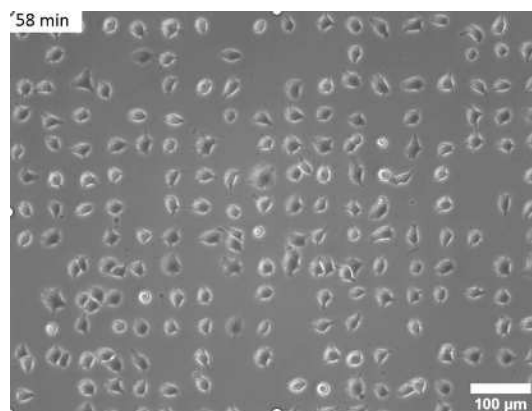
【研究室HP】<https://mizuguchilab.org>

理工情報研究室ローテーション
産業科学研究所 山口研究室
「光応答性細胞付着基板を用いた1細胞イメージング」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

1細胞アレイは、生きた細胞一つ一つを高密度に基板上に並べ、数千から数万個の細胞の挙動を顕微鏡でリアルタイム観察を行う技術であり、個々の細胞の不均一性(挙動のばらつき)を網羅的に解析できる。光応答性細胞付着基板は、当研究室で研究開発された技術であり、光を照射したところにだけ選択的にどんな細胞も付着できるため、望みのパターンに光を照射して細胞を播種するだけで、簡単に任意の細胞の1細胞アレイを構築できる。本研究室ローテーションでは、光応答性細胞付着基板を用いた1細胞アレイの構築方法の原理や、1細胞アレイ上での細胞の挙動の計測、得られた時系列1細胞画像の解析について学ぶ。本ローテーション終了時には、1細胞アレイを自由に設計し、1細胞の挙動を計測・解析できるようになり、1細胞アレイを用いた新たな研究開発を計画できることを目指す。



【開講時期】6月～12月

【スケジュール】

- 1)光応答性細胞付着表面の原理についての学習と準備実験 <第1週>
- 2)1細胞アレイを用いた計測 <第2週>
- 3)得られた時系列1細胞計測画像の解析 <第3週>

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 5日 = 20時間)

【研究室見学可能時期】4月第2週から9月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】産業科学研究所・教授・山口哲志

内線8465、E-mail: syamaguchi@sanken.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/moc/>

理工情報研究室ローテーション 蛋白質研究所 生物分子認識学 山下研究室 「味覚受容体タンパク質を用いた味物質結合解析」

【受入期間】6週間(応相談)

【目的と達成目標】

味覚受容体は、私たちの口腔内で、食物に含まれる化学物質を認識し、その情報を生体内に伝える役割を担っています。動物には肉食・草食などのさまざまな食性の違いがありますが、味覚受容体は、それぞれの動物の食性に応じ、どのような化学物質を認識するかに違いが見られることが知られています。加えて、特に甘味・うま味・苦味などの有機化学物質を認識する味覚受容体の多くは、1種類の受容体が幅広い化学物質を認識できることが知られており、ヒトも含めたさまざまな動物の味覚受容体がどのような化学物質を認識しているのかの全貌はまだわかっていません。



味覚受容体タンパク質は、実験室での試料調製が困難なため、これまでタンパク質レベルでの解析が途上にあります。一方、私たちの研究室では、いくつかの動物種で甘味受容体やうま味受容体に該当する味覚受容体タンパク質の試料調製に成功しています。これらを使った味物質結合解析を実施いただくことで、細胞培養・タンパク質精製・リガンド結合解析などの実験技術に関わる基礎知識を習得するとともに、生体分子間相互作用やタンパク質を介した情報受容についての理解を深めることを目標とします。

【開講時期】5月～11月(具体的な時期は相談して決める)

【スケジュール】

- 1) 実験内容についての学習、試薬調製、細胞培養 <第1週～第2週>
- 2) タンパク質精製 <第3週>
- 3) リガンド結合解析 <第4週～第5週>
- 4) データ解析、結果考察、レポート作成 <第6週>



【毎週のスケジュール】(6-8時間/日 × 5日 = 30-40時間、時間は日により異なる、応相談)

【研究室見学可能時期】随時(事前にご連絡ください)

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】蛋白質研究所生物分子認識学研究室・教授・山下 敦子

内線 8627、E-mail: a_yama@protein.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.protein.osaka-u.ac.jp/labs/molrecbiol/molrecbiol/Top.html>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科生物工学専攻 生命環境システム工学 渡邊研究室

「環境変化に対する遺伝子応答」

【受入期間】要相談

【目的と達成目標】

生物は環境変化に適応するためにさまざまなシステムを用いている。特に自ら環境を選べない動物プランクトンは環境変化に適応するためにさまざまなレベルでの応答をしている。研究室ローテーションでは、実際に環境指標生物として広く利用されてきているミジンコを用いて、その環境を変化させその応答を解析する。例えば化学物質や金属など有害物質を含んだ水中で飼育したり、温度変化や浸透圧などの変化を与えた状況で飼育を行い、生育や応答する遺伝子の変化を調べる。これにより、環境変化に対して生物がどのように対応しているかを理解する。

【開講時期】 5月以降

具体的な時期は相談して決める

【スケジュール】

- 1)環境指標生物についての学習 <1-2週間>
- 2)遺伝子についての学習 <1-2週間>
- 3)サンプルの準備 <1-2週間>
- 3)遺伝子発現量の測定 <1-4週間>
- 4)データの解析 <1-2週間>
- 5)結果の考察 <1-2週間>
- 6)レポート作成 <1週間>

【毎週のスケジュール】(8時間/日)

備考 (週1回(月曜午後)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。必要に応じて発表を行う。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】 要相談

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせ
てください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科生物工学専攻・教授・渡邊 肇

内線 7427、E-mail: watanabe@bio.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www.bio.eng.osaka-u.ac.jp/ez/>

03. フォトニクスユニット



https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_pho.html
指導教員とローテーション先教員間で事前調整を行ってください

理工情報研究室ローテーション

レーザー科学研究所ニュークレアフォトニクス研究室(有川研究室)

「レーザー核融合における先進的中性子計測器の開発」

【受入期間】6週間

日程は要相談

【目的と達成目標】

当研究室では、レーザー核融合における核燃焼プラズマに関して、そのプラズマ中心がどのような密度構造をしているのかを調べるためのプラズマ計測器の開発を行っている。特にプラズマ中心で発生する中性子発生数の時間変化空間分布を測定する新しい計測器の開発を本プログラムのテーマとする。その装置には超短パルスレーザー装置と、光ファイバーとEOポリマーと呼ばれる電気光学材料で中性子を光信号に変換する機能を有する素子が使われている。またファイバーイメージングと呼ばれる光信号情報技術が用いられている。本オーナー大学院プログラムでは、まずレーザー核融合について基礎的な学習を行い、計測技術開発の研究背景や目標設定を理解する。次に超短パルスレーザーと光ファイバーについての学習と演習を行う。次に光ファイバーイメージング技術について学習と演習を行う。その後EOポリマーを取り付けた光ファイバー備えた計測システムを、レーザー核融合チャンバーに設置する実験準備作業を行う。GekkoXII-LFEX レーザーによる核融合またはそれに関連するレーザーショットの機会に実験に参加して、実験データを取得する。これら一連の研究活動を通して行うことで、レーザー核融合研究に貢献しつつ、計測器開発を通して個人で実験装置を扱う技術を身に付け、その計測器を用いて世界トップクラスの実験データを取得してプレゼン発表を行う、研究に必要な一通りの経験を積むことを目標とする。

【開講時期】4月～12月

具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】

- 1)レーザー核融合についての学習 <第1週>
- 2)超短パルスレーザーに関する学習と演習 <第2週>
- 3)ファイバーイメージングに関する学習と演習<第3週>
- 4)EOポリマー計測システムをターゲットチャンバーに取り付け。計測器準備 <第4週>
- 5)レーザー核融合またはそれに関連するレーザーショットを用いた中性子計測の演習<第5週>
- 6)研究結果のプレゼン<第6週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

2週間に1回程度の研究室ミーティングに参加し、他学生の研究議論に参加しつつ、オーナープログラムの計画について教員から指示を受ける。その他の時間は、教員の指示を受けながら研究室先輩と一緒に学習や演習を行う。

【研究室見学可能時期】4月から5月GW前まで。

【 連 絡 先 】大阪大学レーザー科学研究所

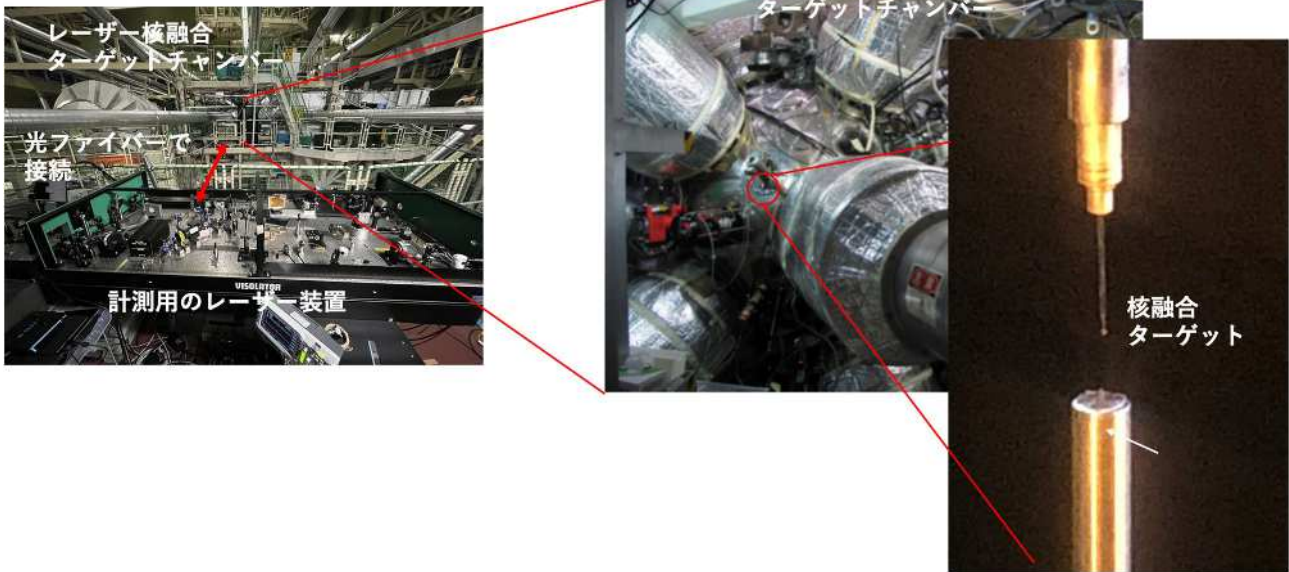
准教授・有川安信、

内線 8750、

E-mail: arikawa.yasunobu.ile@ile.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】<https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/np/index.html>

研究写真

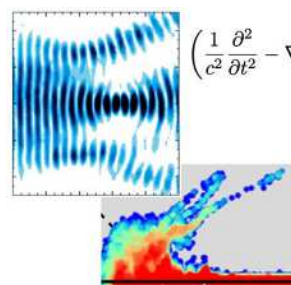


理工情報研究室ローテーション
レーザー科学研究所 理論・計算科学研究部門
理学研究科 物理学専攻協力講座 岩田研究室
「高エネルギー密度プラズマ物理の理論・シミュレーション研究」

【受入期間】 3週間(その他の受入期間は応相談)

【目的と達成目標】

プラズマは、多数の荷電粒子が電磁場を介して集団相互作用を行う物質状態である。特に、レーザー光が生成する高エネルギー密度プラズマは、高エネルギー粒子や高輝度放射、強磁場などを生み出すため、様々な応用が期待されている。本研究室ローテーションでは、レーザー光により生成されるプラズマ中での素過程や現象を理論モデル化し、物理を解明する研究のプロセスを実践的に学ぶ。基礎となる方程式や数値計算手法を学習し、対象とする現象を決めて、理論解析や数値計算を実施する。これにより、本分野での解析手法や、近似、粗視化などモデルの考え方を習得する。



$$\left(\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \nabla^2\right) \mathbf{E} = -\frac{4\pi}{c^2} \frac{\partial \mathbf{J}}{\partial t}$$

$$R(t) = \int_0^t C_s(t') dt'$$

$$\xi \equiv \frac{x}{R(t)}$$

【開講時期】 具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】

- 1) プラズマ物理の基礎と方程式、数値計算手法の学習 <第1週>
- 2) 理論解析、数値計算の実施 <第2週>
- 3) 結果の考察・レポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】 (6時間/日 × 5日 = 30時間) 上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。研究室で定期的に行うセミナーに参加し、他の学生の発表等を聴講する。

【研究室見学可能時期】 随時可能

備考 事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせください
(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)

【連絡先】 レーザー科学研究所・理論・計算科学研究部門・開放系プラズマ理論グループ
・教授・岩田夏弥 (理学研究科物理学専攻 協力講座)

E-mail: iwata.natsumi.ile@osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/top/>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科電気電子情報通信工学専攻 片山竜二研究室 「有機金属気相成長を用いた InGaN マイクロ LED の作製」

【受入期間】9週間(希望があれば相談に応じます)

【目的と達成目標】

マイクロLED ディスプレイは液晶や有機 EL に替わる新しいディスプレイとして期待されているが、素子の微細化には様々な課題がある。InGaN を発光層とした LED は、黄色蛍光体と組み合わせて白色の照明やバックライトに用いられているが、InGaN の混晶組成を制御することで青・緑・赤全ての発光色を実現できるため、マイクロ LED ディスプレイ用光源としての応用が期待されている。本プログラムでは、有機金属気相成長法を用いてサファイア基板上に青色から赤色の InGaN LED 構造をエピタキシャル成長させ、フォトリソグラフィーによりマイクロ LED を作製する。作製したデバイスについて電気特性や光学特性の評価を通じて、マイクロ LED ディスプレイ応用に向けた課題を明らかにする。または、相談に応じて、自身のテーマに沿った試料を持ち込み、デバイスを作製するプログラムも検討する。



【開講時期】5月～10月(具体的な時期は相談)

【スケジュール】

- 1)発光ダイオードの構造と動作原理についての学習<第1週～第2週>
- 2)有機金属気相成長法による GaN 薄膜のヘテロエピタキシャル成長<第3週>
- 3)InGaN 量子井戸の結晶成長と評価<第4週>
- 3)InGaN LED 構造の結晶成長<第5週>
- 4)フォトリソグラフィーによる電極形成<第6週～第7週>
- 5)LED 動作特性の評価と考察<第8週>
- 6)レポート作成<第9週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日×5日=30時間)

週1回(金曜午前)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記のスケジュールに基づいて、自ら計画を立てて遂行する。なお、実験スケジュールは実施の1週前にスタッフや研究室の学生と相談し決定する。

【研究室見学可能時期】随時

事前に下記の連絡先までメールで問い合わせてください。

【連絡先】工学研究科電気電子情報通信工学専攻・准教授・谷川 智之

内線7771、E-mail: tanikawa@eei.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www.qoe.eei.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科電気電子情報通信工学専攻 蔵満研究室 「高出力・高強度レーザーを用いた極限プラズマの研究」

【受入期間】6週間

【目的と達成目標】自分の専門以外の研究領域に属する研究室での研究と教育指導を体験することにより、異分野における研究手法や研究目的、またその基礎となる学問に触れ、より大きな視点から自身の研究テーマを見つめ直す機会を持つ。最初の週にプラズマとは何かからはじめ、前半はセミナーとディスカッション形式を用いて、プラズマの基礎と現在の問題を俯瞰し、それを解決するための実験計画の立案を行う。後半では、大型施設(図1)や研究室所有の高強度レーザーを用いた実験(図2)に参加し、データ解析から結果の発表を行う。また、最終的なプロジェクトレポートをまとめる。

【開講時期】5月～10月

【スケジュール】

- 1) プラズマの基礎についての学習 <第1週>
- 2) 宇宙の極限プラズマについての学習 <第2週>
- 3) 実験室の極限プラズマについての学習 <第3週>
- 4) レーザー実験参加 <第4週>
- 5) データの解析 <第5週>
- 6) 結果の発表およびレポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(1.5時間/日×6日=9時間)

備考(週1回(金曜午後)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】4月第2週から4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科電気電子情報通信工学専攻・教授・蔵満康浩

内線: 7232、E-mail: kuramitsu@eei.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.eie.eng.osaka-u.ac.jp/le/kuramitsu/>



図1 国内最大のレーザー施設(大阪大学レーザー科学研究所, 激光XII号・LFEXレーザー)



図2 高強度レーザーを用いた極限プラズマ実験

理工情報研究室ローテーション 工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 児玉研究室 「パワーレーザーによる高エネルギー密度物質と極限反応」

【受入期間】

3週間(長期の希望については相談可)

【目的と達成目標】

パワーレーザーを駆使すれば、物質材料、化学プロセス、地球惑星、宇宙プラズマ、核融合などの分野において重要となる、極めて高いエネルギー密度の物質状態を実験室で調べることが可能です。本研究室では、この高エネルギー密度状態を生成する上で根幹をなす基礎について学べるだけでなく、大型レーザー実験を含む実践を通じて基盤となる技術を習得します。



【開講時期】

6月～11月(具体的な時期は要相談)

【スケジュール】

- 1) 学術論文などによる学習、研究計画作成、ディスカッション <第1週>
- 2) 実験によるデータ取得およびデータ解析の基礎 <第2週>
- 3) 結果の考察とまとめ、プレゼンテーション <第3週>

【毎週のスケジュール】 (6時間/日 × 5日 = 30時間)

研究室の定期セミナーに参加し共に議論を行う。自身の研究テーマと達成目標に対して主体的に研究を進め。必要に応じて研究室スタッフや学生とのミーティングを行う。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 工学研究科電気電子情報通信工学専攻・教授・児玉了祐

内線: 7760、E-mail: hedps1@eie.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <http://www.eie.eng.osaka-u.ac.jp/ef/>

理工情報研究室ローテーション レーザー科学研究所 猿倉研究室 「分光技術の文化財分析への応用」

【受入期間】3週間(要相談)

【目的と達成目標】

本研究室では、分光技術の開発とその応用研究を行っている。特に近年注力しているイメージング分光は、2次元画像情報を持ったまま非破壊・その場分析ができるという特徴がある。そのため、様々な社会実装が期待されているが、その一つに文化財の分析がある。文化財の分析は様々な手法で行われているが、模様や形状といった2次元情報の計測も重要であり、最新の分光技術により人の目には分からない情報を得ることができる。これは近年重要視されている文理連携による学際融合研究であり、人文学の研究者も参加している。本ローテーションでは、まずイメージング分光の原理を学び、実際に計測技術の取得もしてもらう。次に、実際に本研究室や協力研究室内の所有する文化財を分析し、その結果について考察を行う。



【開講時期】具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】

- 1) 分光技術についての学習と対象文化財の選定 <第1週>
- 2) 文化財分析 <第2週>
- 3) 結果の考察・レポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考(週1回、教員と面談し、進行状況の確認を行う。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】随時可能。

備考(事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせ
てください(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)。等)

【連絡先】レーザー科学研究所・教授・猿倉信彦

内線 8760、E-mail: sarukura.nobuhiko.ile@osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/lam/index.html>

理工情報研究室ローテーション レーザー科学研究所 重森研究室 「パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学とその応用」

【受入期間】 3週間ないし6週間

【目的と達成目標】

パワーレーザーを用いて得られる極めて高いエネルギー密度状態、すなわち超高压力状態に関する性質を理解し、その応用も含めて実験的に探究することを目的とします。この超高压力状態の究極のゴールは核融合エネルギーの実現ですが、それに至る道のりでも様々な面白いサイエンスや応用分野が存在します。手法として大型レーザー装置を用いるテーマが多いため、大人数で実験を行うというチームワークや研究システムの在り方を考察することも目標とした内容にしたいと考えています。

【開講時期】 通年

(ただし実験スケジュールなどによるため要相談)

【スケジュール】

(実施にあたってはそのテーマによって異なるので、下記は一例を示す)

- 1) パワーレーザー、高エネルギー密度状態の科学に関する学習<第1週>
- 2) 並行して、パワーレーザーの操作に関する実習<第2週>
- 3) パワーレーザー照射実験<第3週>
- 4) 測定結果の解析および議論<第4週～第5週>
- 5) レポートの作成<第6週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考(週1回(月曜午後)に研究室全体で行うミーティングに出席し、他の学生の発表等を聴講する。その他の日は上記の項目について自ら計画を立てて遂行する)。

【研究室見学可能時期】 随時可能

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 レーザー科学研究所(工学研究科環境エネルギー工学専攻)・教授・重森啓介
内線 8776, E-Mail : shigemori.keisuke.ile@osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/tm/>

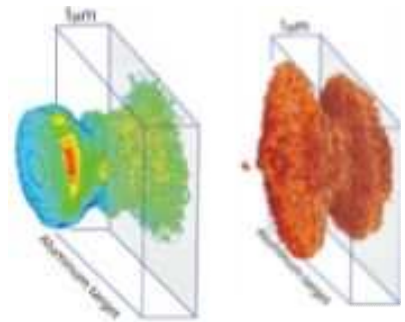
理工情報研究室ローテーション
レーザー科学研究所 理論・計算科学研究部門
理学研究科 物理学専攻協力講座 千徳研究室
「数値計算・プラズマシミュレーション基礎の習得」

【 受 入 期 間 】

3週間(長期間を希望する場合は要相談)

【目的と達成目標】

本ローテーションのゴールは学生のコンピューターリテラシー(教養)、特にプログラミングスキルや知識など将来研究に進んだときに必要となるスキルを身につけることである。数値計算の基本から始め、物理を支配する方程式をコンピューター上で数値計算により解いてみる。物理問題に対して、どのようなアプローチで、その問題を解くかを考え、自分でプログラムを書いて計算することが要求される。結果のビジュアライゼーションのテクニックも学ぶ。さらに、荷電粒子の集合体であるプラズマの、挙動をシミュレーションするための技法を含めてインストラクションする。

**【 開 講 時 期 】**

特に制限はない。具体的な時期は相談して決める。

【 スケジュール 】

第1週 数値計算をするためのツール・数値計算の基礎を学習する。

第2週 常微分方程式・偏微分方程式の数値計算手法を学習し、物理問題を数値的に解く。

第3週 プラズマシミュレーションの基礎を習得する。

【毎週のスケジュール】

(6時間/日 × 5日 = 30時間)

【研究室見学可能時期】

随時(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】レーザー科学研究所・理論・計算科学研究部門・教授・千徳靖彦
 (理学研究科物理学専攻 協力講座)

E-mail: sentoku.yasuhiko.ile@osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 H P 】 <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/thr/index.html>

理工情報研究室ローテーション 接合科学研究所 レーザプロセス学分野 塚本研究室 「高出力レーザーによる金属の積層造形」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

当研究室では、光と物質の相互作用を基軸として、レーザー溶接・接合メカニズムの基礎学理を探索し、付加製造技術や微細加工技術の高度化に資するレーザープロセス学の構築と実用化研究を推し進めている。特にレーザー溶接では、光学的観察法およびX線透視法等による可視化を行い、溶融凝固現象や溶接欠陥発生機構の解明等を行い、革新的な加工プロセスの開発に取り組んでいる。本プログラムでは、金属の3Dプリンタ技術の一つであるレーザー金属積層造形法の開発をテーマとする実験を通して、光学、光と物質との相互作用のエッセンスを習得することを目的とする。

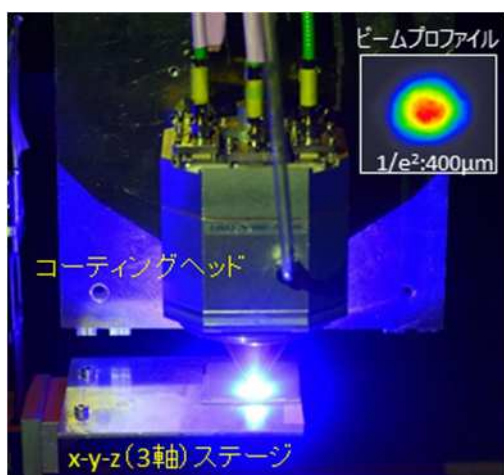


図 1. レーザー金属積層造形装置

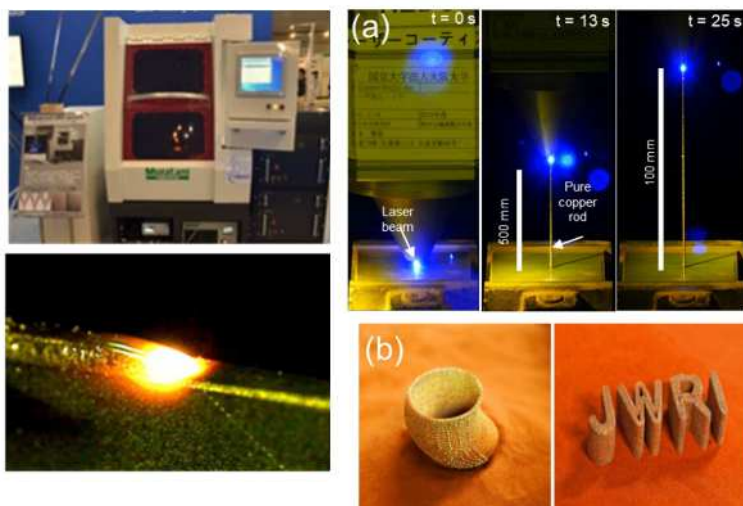


図 2. 純銅の積層造形サンプル
(a) ロッド (b) 円筒と研究所のロゴ

【開講時期】7月

【スケジュール】

- 1) レーザー集光実験セットアップ
- 2) ビードオンプレート実験
- 3) 溶接ビードの評価
- 4) レポートの作成

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 3日 = 12時間)

【研究室見学可能時期】5月第2週から6月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】接合科学研究所 教授 塚本雅裕 内線:8675 E-mail: tukamoto@jwri.osaka-u.ac.jp

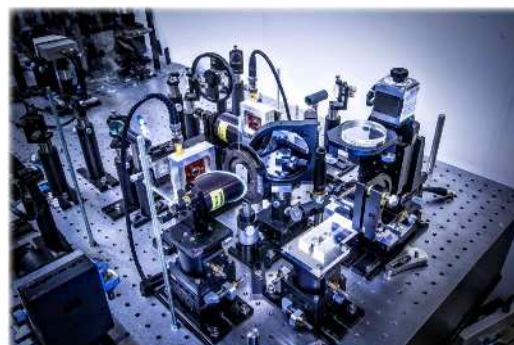
【研究室HP】<http://www.jwri.osaka-u.ac.jp/~uhed/index.html>

理工情報研究室ローテーション
レーザー科学研究所光量子ビーム科学研究部門
工学研究科電気電子情報通信工学専攻 中嶋研究室
「テラヘルツ時間領域分光法を用いた物性計測の実践」

【受入期間】 3週間(長期間を希望する場合は要相談)

【目的と達成目標】

テラヘルツ波は、光と電波の中間に位置する新しい電磁波であり、近年急速に進展している。近赤外領域のフェムト秒光パルスを用いて発生させたテラヘルツ波(0.1-3THz)を被測定試料に照射し、透過した時間波形をフーリエ変換すると周波数ごとの振幅と位相情報が得られる。この情報を解析することで試料の吸収スペクトル、誘電率や屈折率の周波数依存性を調べることができる。本ローテーションではテラヘルツ波の基礎知識とテラヘルツ時間領域分光法(THz-TDS)原



理を学習するとともに、具体的な試料を用いて測定、解析を実践し、技術を習得することを目的とする。

【開講時期】 具体的な時期は相談して決める

【スケジュール】

第1週 テラヘルツ波の基礎とテラヘルツ時間領域分光法(THz-TDS)についての学習

第2週 THz-TDSを用いた物性計測

第3週 データの解析と考察、レポート作成

【毎週のスケジュール】

初日に教員、研究室関係者とスケジュール打ち合わせを行い、以後は上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】

随時(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】レーザー科学研究所・光量子ビーム科学研究部門・教授・中嶋誠

(工学研究科電気電子情報通信工学専攻電気工学コース)

E-mail: nakajima.makoto.ile@osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/ths/index.html>

理工情報研究室ローテーション
レーザー科学研究所高エネルギー密度科学研究部門
理学研究科物理学専攻協力講座 藤岡研究室
「パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学に関する研究」

【受入期間】 3週間ないし6週間(6週間以上を希望する場合は応相談)

【目的と達成目標】

パワーレーザーを用いて、高エネルギー密度プラズマを用いた核融合、実験室宇宙物理、X線発生、高圧物性、高強度場科学に関する実験的研究を行う。レーザーやプラズマに関する予備知識は要求しないが、当該分野に興味があることを必須とする。大型レーザー装置を用いた実験は、グループワークであることを理解の上で希望してほしい。研究室に外国人が複数在籍していることから、英語でコミュニケーションを行えるのが望ましい。

【開講時期】 具体的な時期は実験スケジュールに合わせて、相談して決める。

【スケジュール】

第1週 パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学に関する基礎学習

第2週(もしくは第2及び3週) 研究室メンバーとの協力によるデータ取得及び簡易解析の実施

第3週(もしくは第4週から6週) データの解析と考察、レポート作成

【毎週のスケジュール】

初日に教員、研究室関係者とスケジュール打ち合わせを行い、以後は上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】

随時(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】レーザー科学研究所・高エネルギー密度科学研究部門・教授・藤岡慎介
(理学研究科物理学専攻)

E-mail: fujioka.shinsuke.ile@osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://lf-lab.net>

理工情報研究室ローテーション
工学研究科物理学系専攻 藤田研究室
「レーザー顕微鏡の開発と生体試料観察への応用に関する研究」

【受入期間】 12週間

【目的と達成目標】

光を用いた技術は内視鏡診断、人感センサー、レーザー治療、半導体製造、ディスプレイなど現代社会の様々なところで活用されており、我々にとってなくてはならないものとなっている。本研究室では、代表的な光技術の1つである光学顕微鏡の開発とその応用の先端研究に触れてもらい、なぜ光が様々な技術に利用されているのかを理解してもらうことを目的とする。期間を通じての達成目標は、1)光学顕微鏡の基礎を理解すること、2)レーザー顕微鏡の基礎を理解すること、3)実際にレーザー顕微鏡を構築し生体試料観察に応用することである。

【開講時期】 7-9月

【スケジュール】

- 1) レーザー顕微鏡の基礎知識を習得(第1~2週)
- 2) レーザー顕微鏡開発の基本技術を習得(第2~3週)
- 3) レーザー顕微鏡の新規開発(第4~9週)
- 4) レーザー顕微鏡による生体試料観察とそのデータ解析(第10~12週)

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 4日 = 24時間)

備考 (週1回(曜日時間帯共に変動)、研究室内のサブグループのミーティングに参加し、適宜研究進捗を報告する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】 4月第1週から4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科物理学系専攻・教授・藤田 克昌

内線 7847、E-mail: fujita@ap.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】https://lasie.ap.eng.osaka-u.ac.jp/home_j.html

理工情報研究室ローテーション 工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 丸田研究室 「光ファイバ伝送実験における光信号品質の評価法」

【受入期間】3週間

【目的と達成目標】

我々の日常生活の隅々に至るまで光科学技術は大きな貢献をなし続けている。特に、半導体レーザーの発明は光科学における革新技術の一つであり、多くの科学技術分野を支える基盤技術となっている。現在までに研究されてきた光科学技術は、数え切れないほどの応用分野を開拓しており、その中でも、当研究室では、光科学技術の応用先として主要な分野である光ファイバ通信に関する研究を行っている。

本研究ローテーションの目的は、光科学技術の主な応用先である光ファイバ通信で用いられる光デバイス及び光変調方式・信号処理に関する知見を深めることである。基礎研究の先にある応用分野において光デバイスがどのように使用されているのか？を学生自身が経験し、今後の研究活動にフィードバックできることが望ましい。達成目標としては、

- ① 通信方式における基礎的な変復調方式に関して説明できること
- ② 光強度変調器や半導体レーザーなどの光デバイスの駆動原理を説明できること
- ③ 光パルスの形状および光スペクトルから読み取れる情報について議論できること
- ④ 光信号対雑音電力比とビット誤り率の関係から信号品質に関して議論できること

が挙げられる。

【開講時期】受講希望者と相談の上、決定する。

【スケジュール】

1) 光通信工学についての学習 <第1週>

- ・光変調方式、送信器及び受信器の信号処理の基礎を学習
- ・光強度変調器、半導体レーザー等の光デバイスに関して学習

2) 光ファイバ伝送実験 <第2週>

- ・光強度変調器、フォトダイオードの特性測定および光スペクトルの観測
- ・雑音の影響下におけるビット誤り率の評価
- ・光ファイバ伝送実験による波長分散の観測

3) 結果の考察及びレポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 6日 = 24時間)

備考

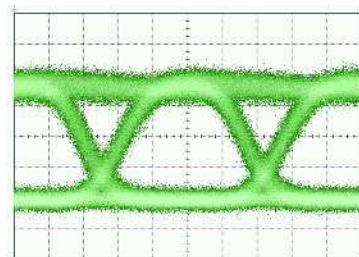
- ・光ファイバ伝送実験に関しては、指導教員および学生のスケジュールを調整し、監督の下で行う。
- ・その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】随時

備考(事前に丸田研究室へメールで問い合わせてください。)

【連絡先】pn-staff@pn.comm.eng.osaka-u.ac.jp or 研究室 HP の問い合わせリンク

【研究室 HP】<http://www.pn.comm.eng.osaka-u.ac.jp/home/>



理工情報研究室ローテーション 工学研究科 電気電子情報通信工学専攻 丸山研究室 「結晶の成長・溶解をリアルタイムに観察してみよう」

【受入期間】3週間(長期間を希望する場合には要相談)

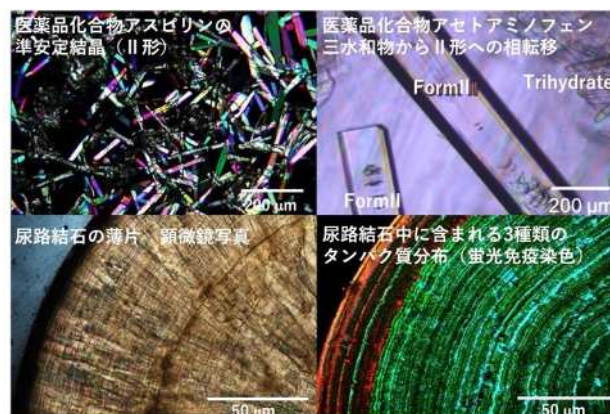
【目的と達成目標】

丸山研究室では、高齢化社会における「健康長寿を支える未来医療イノベーション」を目指し、バイオミネラル(骨、尿路結石など)に関する教育と医工連携研究を行っています。本研究室では、バイオミネラルの主要な構成物である「結晶」に関する基礎的な知識を身につけた後、バイオミネラルとして代表的な炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、シュウ酸カルシウムなどの結晶を作ったり、結晶表面の観察を行い、教科書に書いてある現象を実験的に自分の目で見る技術を習得することを目標とします。

【開講時期】 具体的な時期は相談の上決定します。

【スケジュール】

- 第1週 結晶成長の基礎に関する学習
- 第2週 顕微鏡の基礎的な観察方法の習得
- 第3週 結晶の合成と、結晶成長のリアルタイム観察



【毎週のスケジュール】 初日の教員や研究室関係者とスケジュールの打ち合わせを行います。その後、上記スケジュールに基づいて計画を立てて遂行していただきます。

【研究室見学可能時期】 興味を持ってくださった方には、随時対応します。
(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

工学研究科 電気電子情報通信工学専攻
量子情報エレクトロニクス部門 創製エレクトロニクス材料講座 機能創製バイオマテリアル領域
教授 丸山 美帆子 内線:7697 Email: maruyama@eei.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】

<http://www.bio.eei.eng.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科電気電子情報通信工学専攻 森勇介研究室 「非線形光学結晶を用いた波長変換の理論と実践」

【受入期間】 3週間(長期間を希望する場合は要相談)

【目的と達成目標】

非線形光学効果を用いた波長変換により、近赤外領域の固体レーザー光から緑色光や紫外光といった短波長のコヒーレントビームを発生させることができます。

本ローテーションでは非線形光学効果、位相整合等の基礎知識を習得するとともに、レーザー光学系を取り扱う基礎技術の習得を目指す。さらに、波長変換時の変換効率や角度許容幅、温度許容幅などを実験で測定する他、理論計算との比較検証などを実施する。

【開講時期】 具体的な時期は相談して決める

【スケジュール】

第1週 非線形光学効果、位相整合、レーザー装置取扱についての学習

第2週 波長変換の実験

第3週 データの解析と考察、レポート作成

【毎週のスケジュール】

初日に教員、研究室関係者とスケジュール打ち合わせを行い、以後は上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】

随時(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科電気電子情報通信工学専攻電子工学コース・教授・森勇介

E-mail:mori.yusuke@eei.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科 物理学系専攻 森川研究室

「第一原理計算によるナノスケール・シミュレーションとマテリアル・デザイン」

【受入期間】12週間(基本は12週間ですが、相談に応じます)

【目的と達成目標】

量子力学、電磁気学、統計力学、といった物理学の基本法則のみに基づく物質の電子状態計算手法である第一原理シミュレーションは近年大きく発展し、基礎物質科学の分野における様々な現象の解明に大きな役割を果たしてきた。さらに、現象の理解に基づいて物質の性質を予測し、新しい有用な物質を設計するための強力なツールとして役立てる試みがなされ、コンピューテーショナル・マテリアル・デザイン(CMD)と呼ばれる新しい研究分野として、基礎物質科学のみならず、産業やエネルギー、環境分野等、幅広い分野に応用されようとしている。

本研究室滞在期間中に、第一原理シミュレーション手法の基礎原理とプログラムの使用方法を学び、各学生が興味を持つ具体的な物質について計算を実行し、計算結果結果を解析し解釈することによって、複雑な現象の物理的機構を量子力学的な視点で理解する方法を身につける事を目標とする。

【開講時期】6月～8月(具体的な時期は相談)

【スケジュール】

- 1) 第一原理電子状態計算手法の基礎学習 <第1週～第3週>
Schrödinger 方程式、Hartree-Fock 法、密度汎関数理論、
擬ポテンシャル法、平面波基底
- 2) プログラムの使用法の学習 <第1週～第3週>
第一原理プログラム (STATE-Senri, Quantum Espresso)、
可視化ソフト(XCrysDen, VMD)
- 3) 計算モデルの検討、予備的計算の実行 <第4週>
ユニット・セル、平面波カットオフ、k 点サンプリング、
収束パラメータの最適化
- 4) 第一原理電子状態計算の実行 <第4週～第11週>
第一原理 MD シミュレーション、反応経路探索計算
- 5) 計算結果の解析 <第9～11週>
- 6) 結果の考察 <第9～11週>
- 7) レポート作成 <第12週>

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 5日 = 20時間)

週1回研究室全体のセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について自ら計画を立てて実行する。研究室での物理学に関する輪講にも参加することを推奨する。

【研究室見学可能時期】4月第2週から4月末まで。

事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。

【連絡先】工学研究科 物理学系専攻・教授・森川良忠

内線7288、E-mail: morikawa@prec.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www-cp.prec.eng.osaka-u.ac.jp/>



理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 物質創成専攻 山本研究室 「量子相関をもつ光子対の生成、操作および観測」

【 受 入 期 間 】 要相談

【目的と達成目標】

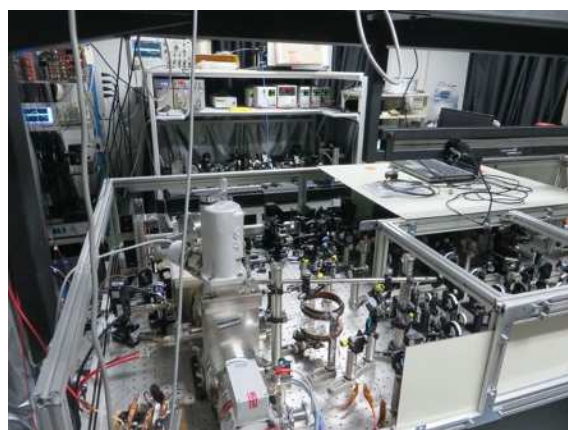
量子状態を生成し、操作し、観測することは量子情報処理の要素技術である。光は室温でこれらが可能となる稀な物理系であり、量子情報処理において重要な役割を果たす。理論的に非常に正確に記述できる光としてレーザー光があるが、これは古典と量子の境目の状態であり、これだけでは真の量子情報処理に利用することは難しい。しかし、レーザー光を利用した相互作用や光子検出を利用することで量子状態を観測することができる。特に光子対を生成し、さらに量子相関（エンタングルメント）をもたせることで様々な量子操作が可能となる。このような光子対の生成、操作、観測に関して基礎から最新のトピックまでを俯瞰し、実験的な研究を行うことを目的とする。

達成目標：原理や方法について修得し、測定結果の解釈ができるようになることを目標とする。

【 開 講 時 期 】 8月から10月くらいまでの間

【スケジュール】

- 1) 量子情報および量子力学の基礎についての学習
＜第1週～第2週＞
- 2) 光の量子状態、その発生原理や装置についての学習
＜第3週～第4週＞
- 3) 光源および装置の準備 ＜第5週～第8週＞
- 4) 各種実験およびデータの解析
＜第9週～第10週＞
- 5) 結果の考察 ＜第11週＞
- 6) レポート作成 ＜第12週＞



図：エンタングルメント発生の実験装置群

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 5日 = 20時間)

月 2, 3 回程度 (月曜 17~19 時) 研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 4月第1週から 4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】

基礎工学研究科物質創成専攻物性物理工学領域・教授・山本俊

E-mail: yamamoto@mp.es.osaka-u.ac.jp (yamamoto を ikuta に変えて Cc のこと)

【 研 究 室 H P 】 <http://qi.mp.es.osaka-u.ac.jp/main>

理工情報研究室ローテーション

工学研究科 物理学系専攻 吉川研究室

「レーザー操作・レーザー計測技術を駆使した材料開発または生命科学研究」

【受入期間】12週間(それ以外も応相談)

【目的と達成目標】

本受け入れの目的は、当研究室が有する先端的なレーザー操作・レーザー計測技術を用いて、材料開発または生命科学に関する研究を遂行することである。当研究室では、レーザー強力な電場や熱作用を駆使することで、分子・原子・細胞などを自在に集めたり・並べたりする技術の開発を進めている(例:レーザートラッピング、レーザーアブレーションなど)。これにより従来では実現できない機能・構造を有する革新的な物質・デバイス(エレクトロニクス材料や医薬品の結晶、人工細胞など)の創製が期待できる。また光干渉・蛍光・ラマンなどのレーザー計測技術を駆使して、特異な秩序構造が組みあがるメカニズムの解明を進めている。当研究室で受け入れる学生においては、これらの先端的なレーザー操作・レーザー計測技術を用いた研究課題を進めながら、材料科学や生命科学における新しい研究アプローチを体得することを目標とする

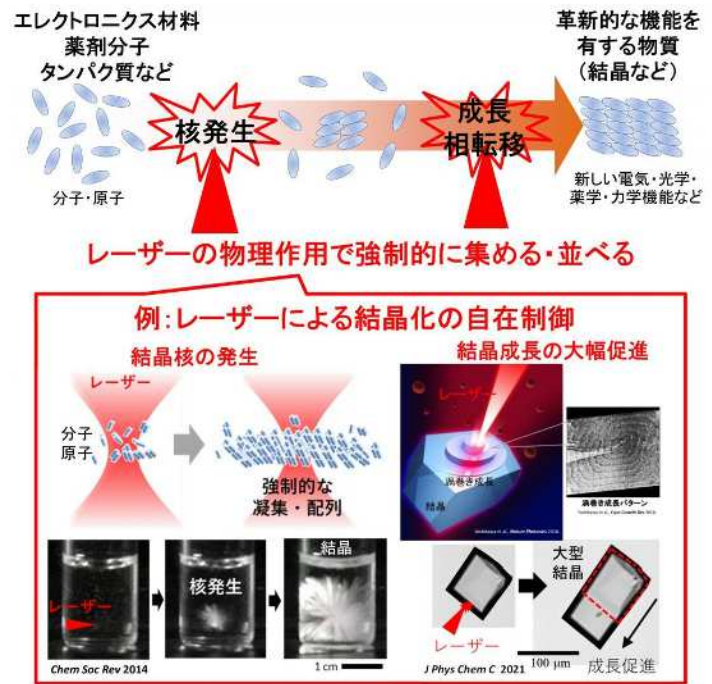


図:レーザー操作技術による新物質創成

【開講時期】相談により決定

【スケジュール】

1)レーザー操作・レーザー計測技術についての学習 <第1週>、2)モデル試料を用いた研究準備 <第2週~第3週>、3)レーザー操作・レーザー計測技術を用いた実験、得られたデータの解析 <第4週~第10週>、4)結果の考察 <第11週>、5)レポート作成 <第12週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考 (週1回研究室全体で行うセミナーに参加し、自ら発表または、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。等)

【研究室見学可能時期】 応相談

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科物理学系専攻・教授・吉川洋史

内線 7838、E-mail : hiroshi@ap.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://mp-ap.eng.osaka-u.ac.jp/> (研究詳細の情報がありません)

04. 基礎物理宇宙ユニット



https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_ki.html

理工情報研究室ローテーション 理学研究科 物理学専攻 青木研究室 「放射線検出器と素粒子物理学の実験」

【受入期間】 6週間、9週間(標準)、12週間から選択できる(応相談)。

【目的と達成目標】

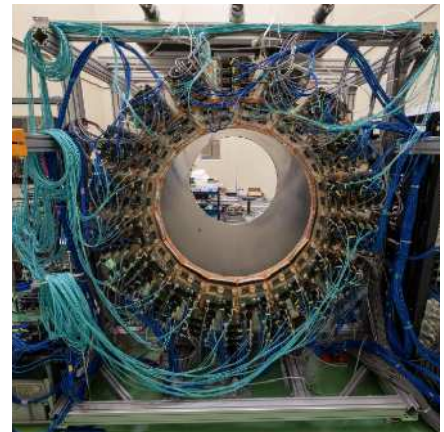
素粒子物理学実験は、素粒子の反応で放出される放射線を最新の放射線検出器で検出し、これを詳細に解析することによって、宇宙開闢の時に何が起こっていたのかを解き明かす学問です。

研究室ローテーションにおいては、放射線検出器を使った測定と解析を実習することによって、素粒子物理学実験の実験手法を学んでもらいます。実習内容は、豊中キャンパスで実施できる宇宙線ミュオン粒子の寿命測定や放射線検出器の開発、学外の加速器実験施設で実施する実験への参加(ただし実験期間は年度毎に異なる)などいくつかあります。また、素粒子実験で使われるスキル(あるいは本ローテーションで取得できるスキル)は多様です。これらのことを踏まえて、実際の実習テーマや受入期間の長短は、受講者の持っているスキルや希望、実施時期などに合わせて調整します。

【開講時期】 具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】 標準的な内容を例示します。受入期間によって内容は変わります。

- 1) 放射線測定技術についての座学<第1週～第2週>
- 2) 放射線測定技術についての基礎実習<第3週～第4週>
- 3) 実験準備<第5週>
- 4) 測定と解析<第6週～第8週>
- 5) レポート作成<第9週>



本研究室で準備中の素粒子実験に使用する放射線検出器

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 5日 = 25時間)

備考: 1) 毎週研究室全体で行う打ち合わせに参加して研究進捗を報告するとともに他の学生の報告を聴講する。2) コロキウムにおいて発表する。3) その他の時間は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 随時可能

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 理学研究科物理学専攻青木研究室・教授・青木正治

内線 5564、e-mail: aokim@phys.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://www-epp.phys.sci.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科物理学専攻 原子核理論研究室 「高エネルギーハドロン物理学とクォークグルーオンプラズマ」

【受入期間】 3週間または6週間

【目的と達成目標】

自然界に存在する4つの基本的な力の1つである強い相互作用における基本粒子のクォークとグルーオンは我々が存在する世界においては陽子やパイ中間子などのハドロンという粒子の中に閉じ込められている。しかし、約 1.5 兆 K 以上の温度ではクォークやグルーオンがもはやハドロンには閉じ込められていないクォークグルーオンプラズマという相に相転移する。このことは、理論的・実験的に確かめられている。超高エネルギー原子核同士を衝突させる実験の結果を理論的に解析することにより、地上でこの状態を作ること成功したと考えられているが、理論的にまだまだ不明な点が多い。例えば、この状態は今まで観測された物質のなかで、もっとも強く相互作用しており、粘性が低い(正確には他の量との比だが、サラサラしているというイメージは変わらない)。このローテーションではこの分野における基本的な文献を読んでもらい、この分野の入門的知識を得るとともに、疑問点を教員と議論し理解を深める。また、研究室全体で行われるセミナー等に参加し、他の学生の発表を聴講する。



クォークグルーオンプラズマを作るために超高エネルギーで原子核同士を衝突させたときの生成粒子(1事象)。宇宙開闢になぞらえて、リトルバンとも呼ばれる。このような高温状態は宇宙開闢からおよそ 10 のマイナス 5 乗秒程度の過去にまで遡らなければ自然界には存在しない。

【開講時期】 具体的な時期は相談の上決める。

【スケジュール】

〈第1週〉 イントロダクションと文献の指定

〈第2週以降〉 文献の理解と議論

〈最終週〉 まとめ

【毎週のスケジュール】

毎週または隔週で各自の進捗を報告してもらおう。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 理学研究科物理学専攻・教授・浅川正之

内線 5344 E-mail: yuki@phys.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <http://www-nuclth.phys.sci.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション 核物理研究センター 核物理実験部門(レーザー電子光研究室) 「GeV 光子ビームの生成と粒子・反粒子対の検出」

【受入期間】6週間を基本とする（期間は調整可能）。

【目的と達成目標】

身の回りに存在する物質がどのように構成されるのか？この根源的な宇宙の謎に迫るため、物質を分解し、最小構成要素「素粒子」を追い求めてきた。今では素粒子「クォーク」が最初の物質である陽子や中性子といったハドロンを形成することがわかっている。クォークに働く力はとてつもなく強いため単体で観測できず、ハドロンなる複合粒子としてのみ観測される。このハドロン形成で質量の獲得が行われ、その後続く原子核や原子といった物質進化の最初の一步が踏み出された。クォークの動力学を調べるためには、ハドロン現象を調べる必要がある。レーザー電子光研究室では、主として GeV という高エネルギーの光子を用いてハドロン現象を調べるが、その実験技術の根幹となる検出器や回路にふれ、生成された光子のプロファイル、エネルギー分布を測定するとともに、光子から生成される粒子・反粒子の検出を体験する。

【開講時期】5月～12月を基本とする（具体的な時期は相談の上決定する）。

【スケジュール】具体的な内容については相談して決める。6週間の場合のスケジュール目安は

- 1) ハドロン物理の紹介 <第1週>
 - 2) 検出器の学習 <第1週～第2週>
 - 3) 回路を使ったデータ収集についての学習 <第2週～第3週>
 - 4) 光子ビームの生成の学習と実験準備 <第4週>
 - 5) 大型放射光施設 SPring-8 でのデータ収集 <第5週>
 - 6) データの解析とまとめ <第6週>
- の通り。

【毎週のスケジュール】相談の上、自ら計画を立てて遂行する。

おおよその目安は、5時間/日 × 3日 = 15時間

【研究室見学可能時期】随時可能。ただし事前に連絡して調整すること。

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】核物理研究センター・教授・石川貴嗣

E-mail: ishikawa@rcnp.osaka-u.ac.jp

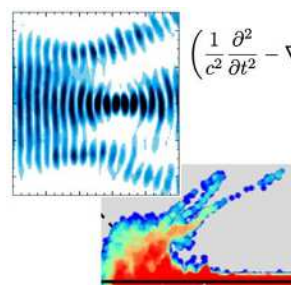
【研究室 HP】<https://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/Divisions/np1-b/>

理工情報研究室ローテーション
レーザー科学研究所 理論・計算科学研究部門
理学研究科 物理学専攻協力講座 岩田研究室
「高エネルギー密度プラズマ物理の理論・シミュレーション研究」

【受入期間】 3週間(その他の受入期間は応相談)

【目的と達成目標】

プラズマは、多数の荷電粒子が電磁場を介して集団相互作用を行う物質状態である。特に、レーザー光が生成する高エネルギー密度プラズマは、高エネルギー粒子や高輝度放射、強磁場などを生み出すため、様々な応用が期待されている。本研究室ローテーションでは、レーザー光により生成されるプラズマ中での素過程や現象を理論モデル化し、物理を解明する研究のプロセスを実践的に学ぶ。基礎となる方程式や数値計算手法を学習し、対象とする現象を決めて、理論解析や数値計算を実施する。これにより、本分野での解析手法や、近似、粗視化などモデルの考え方を習得する。



$$\left(\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \nabla^2\right) \mathbf{E} = -\frac{4\pi}{c^2} \frac{\partial \mathbf{J}}{\partial t}$$

$$R(t) = \int_0^t C_s(t') dt'$$

$$\xi \equiv \frac{x}{R(t)}$$

【開講時期】 具体的な時期は相談して決める。

【スケジュール】

- 1) プラズマ物理の基礎と方程式、数値計算手法の学習 <第1週>
- 2) 理論解析、数値計算の実施 <第2週>
- 3) 結果の考察・レポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】 (6時間/日 × 5日 = 30時間) 上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。研究室で定期的に行うセミナーに参加し、他の学生の発表等を聴講する。

【研究室見学可能時期】 随時可能

備考 事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせください
(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)

【連絡先】 レーザー科学研究所・理論・計算科学研究部門・開放系プラズマ理論グループ
・教授・岩田夏弥 (理学研究科物理学専攻 協力講座)

E-mail: iwata.natsumi.ile@osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/top/>

理工情報研究室ローテーション

理学研究科 物理学専攻 素粒子理論研究室

「場の量子論入門」

【 受 入 期 間 】 12 週間

【目的と達成目標】

研究室の博士課程前期の大学院生のための場の理論ゼミ(輪講形式)に参加し、素粒子論の基礎となる場の量子論を学ぶ。標準的な場の理論の教科書を取り上げ、場の正準量子化、経路積分、ファインマン則、相関関数と散乱振幅、発散の繰り込み、繰り込み群、ゲージ理論の基礎など、素粒子の標準模型の理解に必要な基礎をゼミにおける議論を通じて、じっくりと身につける。可能であれば、輪講の発表者にも加わって主体的に学んでほしい。

場の理論の初歩からスタートするので予備知識は必要ないが、学部で学んだ程度の基礎的な量子力学(調和振動子)、特殊相対論(4元ベクトル、ローレンツ変換)、解析力学(ラグランジアン、正準形式)、物理数学(フーリエ変換、複素積分、グリーン関数)は復習しておくことが望ましい。

【 開 講 時 期 】 4月～7月

【スケジュール】

- 1) 1～3 週 正準量子化
- 2) 4～5 週 経路積分
- 3) 6～8 週 ファインマン則と散乱振幅
- 4) 9～11 週 繰り込み、繰り込み群
- 5) 12 週 ゲージ理論

(進み具合によってスケジュールが変更する可能性があります。)

【毎週のスケジュール】(3 時間/日 × 1 日 = 3 時間)

【研究室見学可能時期】 4月第1週から第2週まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

兼村晋哉 内線 5340 kanemu@phys.sci.osaka-u.ac.jp

大野木哲也 内線 5727 onogi@phys.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】

<http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科 物理学専攻 素粒子理論研究室 「場の量子論入門」

【 受 入 期 間 】 12 週間

【目的と達成目標】

研究室の博士課程前期の大学院生のための場の理論ゼミ(輪講形式)に参加し、素粒子論の基礎となる場の量子論を学ぶ。標準的な場の理論の教科書を取り上げ、場の正準量子化、経路積分、ファインマン則、相関関数と散乱振幅、発散の繰り込み、繰り込み群、ゲージ理論の基礎など、素粒子の標準模型の理解に必要な基礎をゼミにおける議論を通じて、じっくりと身につける。可能であれば、輪講の発表者にも加わって主体的に学んでほしい。

場の理論の初歩からスタートするので予備知識は必要ないが、学部で学んだ程度の基礎的な量子力学(調和振動子)、特殊相対論(4元ベクトル、ローレンツ変換)、解析力学(ラグランジアン、正準形式)、物理数学(フーリエ変換、複素積分、グリーン関数)は復習しておくことが望ましい。

【 開 講 時 期 】 4月～7月

【スケジュール】

- 1) 1～3 週 正準量子化
- 2) 4～5 週 経路積分
- 3) 6～8 週 ファインマン則と散乱振幅
- 4) 9～11 週 繰り込み、繰り込み群
- 5) 12 週 ゲージ理論

(進み具合によってスケジュールが変更する可能性があります。)

【毎週のスケジュール】(3 時間/日 × 1 日 = 3 時間)

【研究室見学可能時期】 4月第1週から第2週まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

兼村晋哉 内線 5340 kanemu@phys.sci.osaka-u.ac.jp

大野木哲也 内線 5727 onogi@phys.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】

<http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科 物理学専攻 原子核実験研究室 「放射線検出器の開発とこれを用いた原子核物理学実験」

【受入期間】 6週間(応相談)

【目的と達成目標】

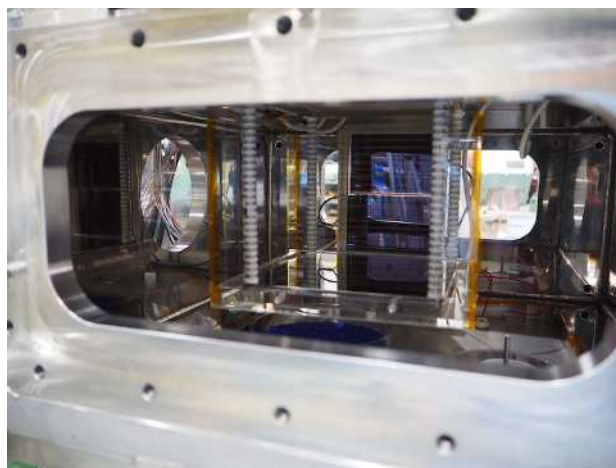
放射線計測技術は、近年、めざましい発展を遂げており、物理だけでなく医療や産業にも応用されている。そこで、はじめに放射線の基本的な性質や検出器の仕組みについて学ぶ。さらに、当研究室で進行中のいずれかの研究プロジェクトへ参加し、放射線飛跡検出器や半導体検出器、シンチレーション検出器など新しい放射線検出器の開発に挑戦する。また、開発した検出器を用いて原子核に関する実験を行う。

この研究室ローテーションでは、放射線計測技術を習得し、原子核物理学の研究手法を理解することを達成目標とする。

【開講時期】 6月から10月(具体的な時期は担当者と相談して決める)

【スケジュール】

- (1) 放射線の基礎(第1週から第2週)
- (2) 放射線検出器の開発・性能評価(第3週～第4週)
- (3) 原子核に関する実験(第5週)
- (4) データ解析とレポート作成(第6週)



当研究室で開発中の MAIKo アクティブ標的

【毎週のスケジュール】

(6時間/日 × 5日 = 30時間)

毎週開催される研究室全体の打ち合わせとセミナーに参加して、他の学生の発表を聴講する。また、自ら研究計画を立てて開発をすすめるとともに、研究プロジェクトの打ち合わせに参加して、自身の研究の進捗状況について報告する。

【研究室見学可能時期】 4月第1週から 4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

川畑 貴裕 内線 5353 kawabata@phys.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】

<http://nucl.phys.sci.osaka-u.ac.jp/>

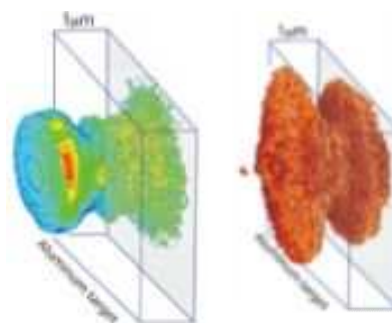
理工情報研究室ローテーション
レーザー科学研究所 理論・計算科学研究部門
理学研究科 物理学専攻協力講座 千徳研究室
「数値計算・プラズマシミュレーション基礎の習得」

【 受 入 期 間 】

3週間(長期間を希望する場合は要相談)

【目的と達成目標】

本ローテーションのゴールは学生のコンピューターリテラシー(教養)、特にプログラミングスキルや知識など将来研究に進んだときに必要となるスキルを身につけることである。数値計算の基本から始め、物理を支配する方程式をコンピューター上で数値計算により解いてみる。物理問題に対して、どのようなアプローチで、その問題を解くかを考え、自分でプログラムを書いて計算することが要求される。結果のビジュアライゼーションのテクニックも学ぶ。さらに、荷電粒子の集合体であるプラズマの、挙動をシミュレーションするための技法を含めてインストラクションする。



【 開 講 時 期 】

特に制限はない。具体的な時期は相談して決める。

【 スケジュール 】

第1週 数値計算をするためのツール・数値計算の基礎を学習する。

第2週 常微分方程式・偏微分方程式の数値計算手法を学習し、物理問題を数値的に解く。

第3週 プラズマシミュレーションの基礎を習得する。

【毎週のスケジュール】

(6時間/日 × 5日 = 30時間)

【研究室見学可能時期】

随時(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】レーザー科学研究所・理論・計算科学研究部門・教授・千徳靖彦
(理学研究科物理学専攻 協力講座)

E-mail: sentoku.yasuhiko.ile@osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 H P 】 <https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/thr/index.html>

理工情報研究室ローテーション 核物理研究センター基礎物理学研究室 「原子核の世界を調べる実験・検出器などの開発」

【 受 入 期 間 】 6 週間(応相談)

【目的と達成目標】

加速器を使った実験などにより原子核の性質を調べ、極小世界での新しい現象や性質、宇宙の成り立ちや進化に関わる謎を解明していくことを研究の目的としています。また、放射線検出器・データ収集システムなどの実験装置の開発と、装置を用いた応用研究を進めています。研究室ローテーションの学生は、現在進めている研究プロジェクトに参加し、大学院生、ポスドク、スタッフとともに研究の一翼を担いながら基礎的な物理と技術を学ぶことで、極小世界の実験研究を理解することを達成目標とします。

具体的に参加するプロジェクトは、学生との相談によりできるだけ希望に添って決めます。進行中のプロジェクトから 1) 超高エネルギー宇宙線の銀河間飛行中のエネルギー・質量変化を解明する実験(加速器実験データ解析)、2) 超高輝度レーザーを標的に照射したときに生じるガンマ線を原子核乾板により測定する手法の開発(レーザー施設実験、データ解析)、3) 原子核表面にアルファ粒子が出現することや核内のパイ粒子の役割を検証する実験(加速器実験データ解析、実験計画)などが候補です。進行状況により、実験に参加してデータを取得、既取得データの解析、検出器やデータ収集システムの開発などプロジェクトに参加する役割も変化します。

【 開 講 時 期 】 6 月～10 月(応相談)

【スケジュール】

- (1) プロジェクトの概要説明、見学、参加プロジェクトの決定(第 1 週)。
 - (2) 検出器などの基本的な原理を習得、装置を使ってみる(第 2 週)。
 - (3) より具体的な作業。実験、開発、解析など(第 3-5 週前半)
 - (4) まとめにむけた作業。(第 5 週後半)
 - (5) グループ内での結果の口頭発表、レポート作成(第 6 週後半)
- より具体的なスケジュールは学生との相談により決める。



【毎週のスケジュール】(6 時間/日 × 3 日 = 18 時間) 応相談

【研究室見学可能時期】 4 月第 1 週から、相談に応じて

事前に下記連絡先までメールで問い合わせてください。

【 連 絡 先 】 核物理研究センター豊中分室・教授 民井淳

内線 5510、email: tamii@rcnp.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】 <https://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/Divisions/toyonaka/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科 物理学専攻 南條研究室 「素粒子物理学実験入門」

【受入期間】 6週間、9週間(標準)、12週間から選択(要相談)。

【目的と達成目標】

素粒子物理学の実験では、検出器を設計し、作り、性能を調べたり、こういった検出器を用いてデータを取ったり、測定したデータを解析したり、シミュレーションを用いて実験を理解するなどします。これらの要素のいくつかの基礎を学習し、実際に体験することで、素粒子実験の様相を理解してもらうことを目標とします。内容の例をいくつか示します。

- プランク定数の測定
放射線と検出器の相互作用を理解する。用意された測定器などを使ってプランク定数を測定する。
- モンテカルロシミュレーション
ヒッグス粒子の生成と崩壊、放射線と物質の相互作用、粒子の同定方法など背景となるテーマを学ぶ。実際にプログラムを作成し、シミュレーションを行い、結果を考察する。
- 放射線と測定器
放射線と物質の相互作用、検出原理を学ぶ。シンチレーション検出器と光センサーを用いて放射線を計測し、検出器の性能を理解し、放射線の測定を体験する。
- 検出器測定システム
検出器を運用するためには温度・湿度、電圧など性能に関わる状態を常に監視しながら使用する。半導体検出機の原理を学びつつ、マイコンなどを使い検出器制御システムの構築手法を学ぶ。

【開講時期】 相談により決める

【スケジュール】

1-2週: 必要となる基礎知識の学習

それ以降: 実習

最終週: まとめと発表

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 5日 =25時間)、毎週進捗を報告する。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 理学研究科・物理学専攻・教授 南條 創 nanjo@champ.hep.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <https://www.osksn2.hep.sci.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション

理学研究科 物理学専攻 素粒子理論研究室

「場の量子論入門」

【 受 入 期 間 】 12 週間

【目的と達成目標】

研究室の博士課程前期の大学院生のための場の理論ゼミ(輪講形式)に参加し、素粒子論の基礎となる場の量子論を学ぶ。標準的な場の理論の教科書を取り上げ、場の正準量子化、経路積分、ファインマン則、相関関数と散乱振幅、発散の繰り込み、繰り込み群、ゲージ理論の基礎など、素粒子の標準模型の理解に必要な基礎をゼミにおける議論を通じて、じっくりと身につける。可能であれば、輪講の発表者にも加わって主体的に学んでほしい。

場の理論の初歩からスタートするので予備知識は必要ないが、学部で学んだ程度の基礎的な量子力学(調和振動子)、特殊相対論(4元ベクトル、ローレンツ変換)、解析力学(ラグランジアン、正準形式)、物理数学(フーリエ変換、複素積分、グリーン関数)は復習しておくことが望ましい。

【 開 講 時 期 】 4月～7月

【スケジュール】

- 1) 1～3 週 正準量子化
- 2) 4～5 週 経路積分
- 3) 6～8 週 ファインマン則と散乱振幅
- 4) 9～11 週 繰り込み、繰り込み群
- 5) 12 週 ゲージ理論

(進み具合によってスケジュールが変更する可能性があります。)

【毎週のスケジュール】(3 時間/日 × 1 日 = 3 時間)

【研究室見学可能時期】 4 月第 1 週から 第 2 週まで

備考(事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

兼村晋哉	内線 5340	kanemu@phys.sci.osaka-u.ac.jp
大野木哲也	内線 5727	onogi@phys.sci.osaka-u.ac.jp
西岡辰磨	内線 5731	nishioka@het.phys.sci.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】

<http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション 核物理研究センター 核物理実験部門(野海研究室) 「素粒子が放つ光の環を見る：RICH 検出器の製作と試験」

【受入期間】6週間を基本とする。期間は応談可。

【目的と達成目標】

身の回りの様々な物質はクォークと呼ばれる基本粒子からできています。クォークが集まって作られる粒子をハドロンと呼び、陽子や中性子のほかに300以上の状態が知られています。我々は、さまざまな粒子を高いエネルギーで衝突させて反応を起こし、クォークがどのようにハドロンを形成しているかを調べ、宇宙における物質の形成と進化の根幹に関わる問題を解き明かそうとしています。このプログラムでは、高エネルギー粒子が物質中の光速度を超える際に放出されるチェレンコフ光を検出し、粒子の識別に欠かせない、粒子の速度を高精度で測定するリングイメージングチェレンコフ検出器(RICH)の製作と動作試験を通して、その仕組みを学習します。

この検出器、性能はいいけど少々じゃじゃ馬なところがあるのでぜひ乗りこなしてください。

【開講時期】5月～12月を基本とする。時期は相談により決定する。

【スケジュール】以下は目安。進捗状況等により柔軟に対応する。

1W 導入

2W RICHを組立ながら仕組みや動作原理の学習

3W RICHを組立ながら仕組みや動作原理の学習

4W 宇宙線等による測定・性能評価

5W 宇宙線等による測定・性能評価

6W まとめ

【毎週のスケジュール】(2時間/日 × 2日 = 4時間)

毎週のスケジュールは一例。スケジュールについては応談。週に1度、定例打合せにて進捗状況を研究室メンバーに報告することが望ましい。それ以外の時間は、都合をつけて課題を進める。

【研究室見学可能時期】随時可。ただし、事前にメール連絡して時期を調整すること。

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】核物理研究センター・教授 野海博之

noumi@rcnp.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/>

<http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/~noumi/puki/E50/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科宇宙地球科学専攻 波多野研究室 「非平衡統計力学、情報熱力学」

【受入期間】 3～12週間

【目的と達成目標】

当研究室では何か特定の研究対象に限定して研究をしているわけではありません。むしろ、さまざまな時空スケールにおける非平衡現象に新たな統一的視点を与えることを目指しています。現在のメンバーの研究テーマは、摩擦法則の微視的起源、地震の時系列に潜む規則性の発見、腐食による界面進展や固体ひび割れの時空ダイナミクス、ナノバブルの接触線ダイナミクス、分子モーターの情報熱力学、プラズマ乱流の揺らぐ流体力学など非常に多岐に渡ります。これらを統一する視点が「非平衡系の統計力学・熱力学」です。もちろんそのような理論は未完ですから、新理論を作ることも必要になってきます。その際に情報理論における手法や考え方が有用になり得ます。

従って、研究室ローテーションにおいても上記研究対象を研究する必要はありません。むしろ、ご自身が研究している対象について新たな切り口やものの見方を見つけて頂くことがローテーションの目的になります。

【開講時期】 4月から7月(その他の時期は相談に応じる)

【スケジュール】

- 1) セミナー発表(第1週)
- 2) 情報理論や非平衡統計力学の基礎についての輪講(第2～6週)
- 3) 課題設定のための議論(第7週)
- 4) 課題への取り組み(第8～11週)
- 5) セミナー発表(第12週)

* 12週よりも短い場合は適宜短縮して実施する。

【毎週のスケジュール】(輪講 2時間/日 × 2日 = 4時間)

研究室には平日の昼間に来てください。輪講の時間以外は自主的に研究活動に取り組んでください。水曜3限の研究室セミナーに参加し、他の学生の研究発表に関して積極的な質問をしてください。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

宇宙地球科学専攻・教授・波多野恭弘 hatano@ess.sci.osaka-u.ac.jp 内線 5589

【研究室 HP】

<http://noneq.ess.sci.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション
レーザー科学研究所高エネルギー密度科学研究部門
理学研究科物理学専攻協力講座 藤岡研究室
「パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学に関する研究」

【受入期間】 3週間ないし6週間(6週間以上を希望する場合は応相談)

【目的と達成目標】

パワーレーザーを用いて、高エネルギー密度プラズマを用いた核融合、実験室宇宙物理、X線発生、高圧物性、高強度場科学に関する実験的研究を行う。レーザーやプラズマに関する予備知識は要求しないが、当該分野に興味があることを必須とする。大型レーザー装置を用いた実験は、グループワークであることを理解の上で希望してほしい。研究室に外国人が複数在籍していることから、英語でコミュニケーションを行えるのが望ましい。

【開講時期】 具体的な時期は実験スケジュールに合わせて、相談して決める。

【スケジュール】

第1週 パワーレーザーを用いた高エネルギー密度科学に関する基礎学習

第2週(もしくは第2及び3週) 研究室メンバーとの協力によるデータ取得及び簡易解析の実施

第3週(もしくは第4週から6週) データの解析と考察、レポート作成

【毎週のスケジュール】

初日に教員、研究室関係者とスケジュール打ち合わせを行い、以後は上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】

随時(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】レーザー科学研究所・高エネルギー密度科学研究部門・教授・藤岡慎介
(理学研究科物理学専攻)

E-mail: fujioka.shinsuke.ile@osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://lf-lab.net>

05. 環境材料デザインユニット



https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_ka.html

研究室の紹介はありません。研究室の研究内容は、上記サイトから確認してください。

指導教員とローテーション先教員間で事前調整を行ってください

06. 社会デザインユニット



https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_sha.html

理工情報研究室ローテーション
工学研究科 地球総合工学専攻 船舶知能化領域
「先端数理手法の船舶運動学への応用」

【受入期間】

6週間

【目的と達成目標】

人工知能、非線形力学系理論やカオス制御などの数理について十分な理論的素養のある他研究科学生に対し、船舶というリアルな社会システムへの理論の実装について考える端緒を提供することを想定している。研究室ローテーションでは、社会インフラとしての船舶の喫緊の課題についての、理論的見地からの解決法の提案を求める。当面は以下の研究課題とする。

- 1) 船舶の自動着岸の研究（人工知能技術を用いて、非線形システムの最適制御により船舶の自動着岸実現をめざす研究を行う）



- 2) 船舶の波浪中安全操船の研究（非線形力学系理論や確率過程論に基づき、船舶の波浪中運動を非線形システムとしてとらえ、ランダム外乱下の船舶の安全な操船制御を目指す研究を行う）



最終的に、得られた解決策についての学内横断共同研究に発展させ、社会実装を目指す。

【開講時期】

令和5年度 春、夏、秋、冬学期のいずれか

【スケジュール】

- 1) 第1, 2週 受講生の要素技術の紹介(受講生から研究室へ説明)
- 2) 第3, 4週 船舶での検討中の課題の説明(研究室から受講生へ説明)
- 3) 第5, 6週 受講生からの解決策の提案と質疑応答

【毎週のスケジュール】(1.5時間/日 × 1日 = 1.5時間)

事前に関連内容を十分に調査(論文や研究室HPなど)しておくことが望ましい

【研究室見学可能時期】 4月第1週から 3月末まで(当面、オンラインでの意見交換)

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科地球総合工学専攻・准教授・牧敦生

E-mail: umeda@naoe.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.naoe.eng.osaka-u.ac.jp/naoe/naoe5/>

理工情報研究室ローテーション

工学研究科地球総合工学専攻 社会基盤設計学領域

「コンクリート構造物の非破壊評価と維持管理」

【受入期間】6週間

【目的と達成目標】

高度経済成長期に大量に建設され、高齢化したコンクリート構造物の維持管理は喫緊の課題となっており、コンクリート構造物の状態を適切に判断するための評価手法のニーズが高まっている。当研究室では破壊を伴わず簡易にコンクリートの損傷・劣化の検査が可能な非破壊評価手法の開発を進めている。非破壊検査は様々な分野で用いられているが、その対象がコンクリートである場合、複合材料であるコンクリートの不均一性に起因する影響要因やばらつきを考慮する必要がある。本プログラムでは、現在提案されている様々なコンクリート構造物の非破壊検査手法の原理を学び、実験を通じてその適用性を実感するとともに、我が国に大量にストックされたコンクリート構造物の維持管理の課題について考えていく。



図 コンクリート床版中の水平ひび割れ

【開講時期】6月～9月（具体的な時期は相談）

【スケジュール】

- 第1週：コンクリート材料、計測装置の使用方法の学習
- 第2週：道路橋床版の水平ひび割れの検出
- 第3週：あと施工アンカーボルトの健全性評価
- 第4週：電気抵抗に着目した鉄筋コンクリートの品質評価
- 第5週：磁性に着目したコンクリート中の鋼材の損傷評価
- 第6週：コンクリート構造物の維持管理の課題に関するレポート作成

【毎週のスケジュール】（4時間／日 × 3日 = 12時間）

【研究室見学可能時期】4月第2週から5月末まで

備考（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。）

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】社会基盤工学コース 助教 寺澤広基 (mail: terasawa@civil.eng.osaka-u.ac.jp)

【研究室HP】<http://civil-bridge.sakura.ne.jp/5kouza/Home.html>

理工情報研究室ローテーション
工学研究科 地球総合工学専攻 海岸工学研究室
「沿岸域の防災・保全・利用について考える」

【受入期間】 6週間

【目的と達成目標】

津波や高潮などの沿岸災害や海岸保全、および港湾やマリンレジャーなどの海岸利用などに関する様々な問題に実験または数値モデル(あるいはフィールドワーク)を通して触れることにより、バランスのとれた沿岸域の姿について考える。

【開講時期】 7月～9月

具体的な時期は相談に応じる。



【スケジュール】

第1週: 沿岸防災についての学習

第2週: 海岸保全および海岸利用についての学習

第3週: 実験, 数値モデル(あるいはフィールド調査)の準備

第4週: 実験, 数値モデル(あるいはフィールド調査)の準備

第5週: 実験, 数値モデル(あるいはフィールド調査)の実施

第6週: データ整理, 取りまとめ, レポート作成

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 5日 = 20時間)

初日(および必要に応じて各週の初め)に担当教員と概要およびスケジュールについての打ち合わせを行い、以降は自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 4月～5月

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 工学研究科地球総合工学専攻・准教授 荒木進歩

内線: 7614, E-mail: araki@civil.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <http://www.civil.eng.osaka-u.ac.jp/coast/Laboratory/index.html>

理工情報研究室ローテーション

工学研究科地球総合工学専攻交通・地域計画学領域

「空間データを用いた人口動態の解析」

【受入期間】3～6週間(応相談)

【目的と達成目標】

近年、スマートホン等を通じ、時間・空間的に粒度の高い人口分布(人の滞留)データの収集が進んでおり、都市・交通計画に役立てることが期待されています。人口の動態は、都市施設の配置、交通ネットワークといった静的な条件に加え、気温や天気、混雑、昨今では感染症拡大状況といった動的な条件に依ります。本プログラムでは、メッシュ単位の人口データ、様々な空間データ等を用い、空間統計モデルによって人口動態を把握し、計画立案することを目的とします。達成目標は、以下の通りです。

- 1) 基本的な都市・交通計画を理解する
- 2) 空間データの扱いおよび基本的な空間統計に関する知識を習得する
- 3) 都市や交通に関わる社会課題解決のための仮説の設定および検証ができるようになる
- 4) 分析の結果を通じ、都市・交通に関わる計画/解決方を立案する能力を身に着ける

【開講時期】 基本的には9月～11月(具体的な期間は応相談)

【スケジュール】

- <第1週> 基本的な都市・交通計画の学習
- <第2週> 分析ツール(主に R 言語、GIS)の学習
- <第3週> 空間統計の基礎の学習と関連文献のレビュー
- <第4週> 研究対象地の選定および検証する仮説の設定
- <第5週> データの解析
- <第6週> レポートの作成

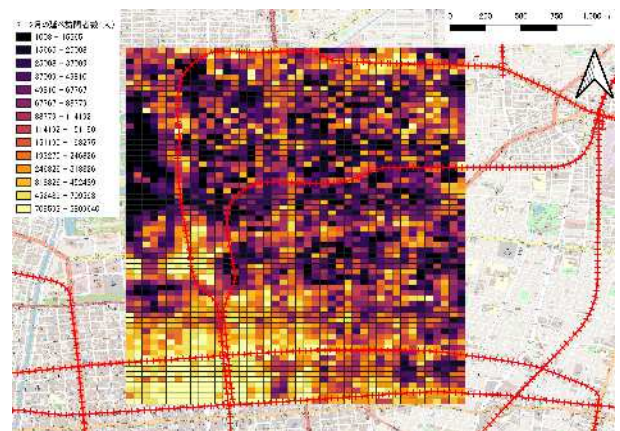


図 扱う空間データの例

【毎週のスケジュール】(7時間/日 × 5日 = 35時間)

備考 週 1-2 回(月曜午後、水曜午後)、研究室全体で行うセミナーに参加する。その他の日は、自らが計画を立てて研究を遂行する。相談、打ち合わせは必要に応じ随時行う。

【研究室見学可能時期】随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科地球総合工学専攻・准教授・葉健人

内線7610、E-mail :yoh.kento@civil.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www.civil.eng.osaka-u.ac.jp/plan/>

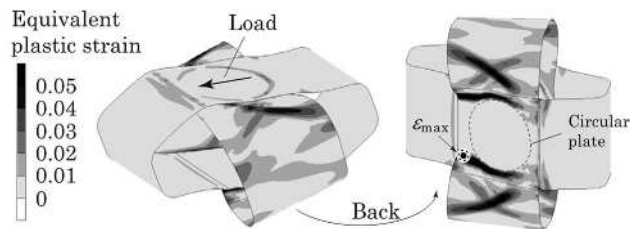
理工情報研究室ローテーション
工学研究科 地球総合工学専攻 鉄骨系構造学領域
「 建築鋼構造接合部の力学性状に関する塑性解析と FEA による検討 」

【 受 入 期 間 】

6週間(2単位)

【目的と達成目標】

建築は一品生産品であり簡略化した解析モデルにより設計を行うことが多い。本課題では、建築鋼構造分野においては部材断面、接合部、骨組などの設計や解析に幅広く用いられている塑性解析を修得し、鋼構造接合部を対象とした例題に取り組む。また FEA で同接合部を解析し、その妥当性について評価を行う。FEA 未経験者は同解析の修得にも取り組む。



FEAによる免震ダンパーの解析事例

【 開 講 時 期 】

7月中旬～9月末

【スケジュール】

- 1) 塑性解析についての学習(1～2週目)
- 2) 鋼構造接合部の塑性解析による検討(3～4週目)
- 3) FEA 解析による検討(5～6週目)

【毎週のスケジュール】(3時間/日 × 5日 = 15時間)

週初めにミーティングを実施し、先週の成果報告と今週の課題について説明する。

【研究室見学可能時期】 4月第1週から 4月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】 工学研究科地球総合工学専攻 桑原進 教授

内線7651、E-mail: kuwa@arch.eng.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】 <http://www.arch.eng.osaka-u.ac.jp/~labo6>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科地球総合工学専攻木多研究室 「地域・まちづくり実践」

【受入期間】6週間もしくは9週間(受講者との相談により設定)

【目的と達成目標】

集落・都市における地域空間の成り立ち(地域コンテキスト)を解釈し、地域づくり・まちづくりの視点から、未来のビジョンの構想へとつなげるための経験やスキルを得ます。地域コンテキストの調査は長期間を要するものですが、研究室に蓄積された知見や方法論を活用し、6週間もしくは9週間で実施できるよう配慮します。

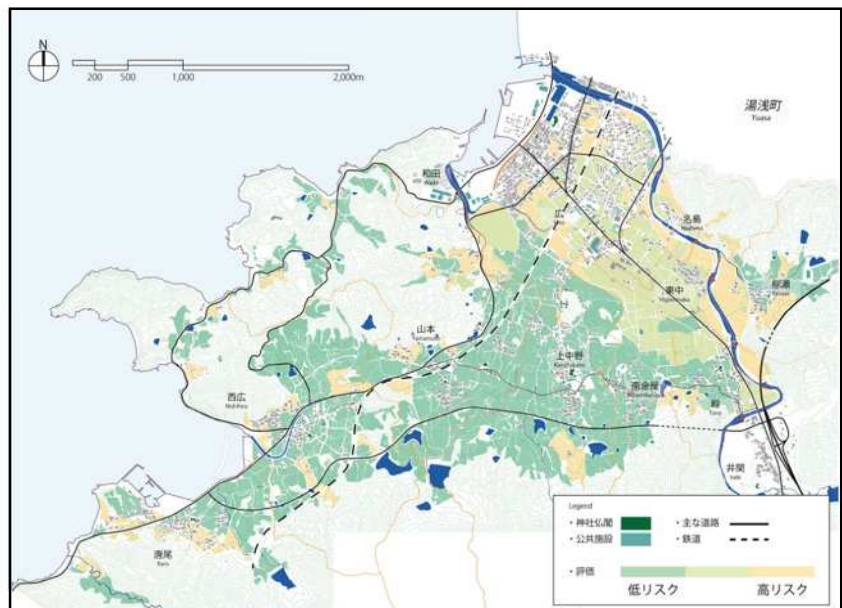
都心部・歴史的地区・郊外部などいずれのフィールドを選定するのか、空間構造・社会構造・心的構造などどのようなコンテキストを扱うのか、中世・近世・近代のどの時代まで掘り下げるのかなど、受講者と教員が相談しながら決めていきます。研究室におけるまちづくりプロジェクトとのタイミングが合えば、その進行に合わせた内容も検討します。



地形模型を用いたワークショップ



小学校児童との「まちづくりクラブ」



空間と土地利用の分析

【開講時期】9月～1月の中から、受講者との相談により設定します。

【スケジュール】

- 1) 建築論、都市論に関する知識の習得<第1週～第2週>
- 2) フィールドの選定(木多研究室が活動している地域から、受講者と相談の上決定する)<第3週>
- 3) 文献調査<第4週～第5週>
- 4) フィールドワークとビジュアル化<第6週～第8週>

5) 成果発表<第9週>

注: 受け入れ期間を6週間とする場合には、1)、3)、4)を1週ずつ短縮し、作業時間を増やすなどの調整をします。

【毎週のスケジュール】(4時間/日×3日 = 12時間)毎週の研究室のゼミへの出席を含む

【研究室見学可能時期】 水曜日を基本とし、希望者と日程を調整します。

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】工学研究科地球総合工学専攻・教授・木多道宏

内線7639、E-mail:kita@arch.eng.osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 HP 】<https://www.osakau-arch-labo3.com/>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科 環境エネルギー工学専攻 共生環境評価領域 「CFD による室内環境解析」

【受入期間】 3週間

【目的と達成目標】 CFD ツールである OpenFOAM の基本的な使用方法を習得し、任意の室内での気流流れと気温分布の計算を実施する。

【開講時期】 5月～12月下旬（期間内のいつ実施するかは受講者と相談して決める。）

【スケジュール】

- 1週目： 使用ツール（Docker、OpenFOAM、ParaView など）の導入とチュートリアル
- 2週目： OpenFOAM での計算ケースの作成（前処理と計算）
- 3週目： ParaView などを用いた計算結果の後処理と追加計算

【毎週のスケジュール】（3時間／日×5日＝15時間）

週に1度、1時間程度、受入教員と進捗確認、指導などをおこなうミーティングを行う（日時は受講者との調整により決める）。それ以外的时候は、配布される資料などをもとに主体的に各種ソフトウェアの操作方法を学び、OpenFOAM や関連ソフトウェアを用いた CFD シミュレーションの使用方法を学ぶ。受講生からの質問には、メール、面談等で随時対応する。

学習開始時点で Linux の知識や流体力学に関する知識は前提としないが、資料をもとに自主的に学習を進めることを求める。なお、資料の一部は英語で作成されている。

【参考資料】

OpenFOAM User Guide : <https://www.openfoam.com/documentation/user-guide>

空気調和・衛生工学会編 『はじめての環境・設備設計シミュレーション』 オーム社、2017

【研究室見学可能時期】 4月第1週から10月末まで

備考（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問合せてください。）

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 工学研究科 環境エネルギー工学専攻 助教 松尾智仁

E-mail : matsuo@see.eng.osaka-u.ac.jp 内線：吹田 7668

【研究室 HP】 <http://www.see.eng.osaka-u.ac.jp/seeea/seeea/>

理工情報研究室ローテーション 情報科学研究科 情報ネットワーク学専攻 山口研究室 「空間センシング入門」

【受入期間】

12週間

【目的と達成目標】

センサの小型化、通信ネットワークの発展により、データの利活用は様々な分野で欠かせないものとなっている。本プログラムでは、このようなセンサデータを集約・分析することで、物の配置や温度分布、人の行動といった空間の状態を理解する一連の手順の習得を目的とし、実践形式で体験する。具体的には、センシング対象となる空間状態を定め、それに応じて環境センサやウェアラブルセンサ、設置型センサなどの様々なセンサを必要に応じて組合せ、温湿度や加速度、心拍、物体の形状や分布といったデータを収集し、機械学習などのモデルに基づき分析する。

【開講時期】 5月～12月(具体的な時期は相談に応じる。)

【スケジュール】

- 1)文献調査 <第1週～第2週>
- 2)課題設定 <第3週～第4週>
- 3)データ収集準備・プログラム開発 <第5週～第7週>
- 4)データ収集・解析プログラム開発・解析 <第8週～第11週>
- 5)レポート作成<第12週>

【毎週のスケジュール】(2時間/日 × 2日 = 4時間)

備考 (週1回(曜日未定)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、教員と週1回程度の打合せを行いながら自ら計画を立てて遂行する。上記の毎週のスケジュールはセミナー参加および打合せ時間の目安であり、調査や打合せ準備、プログラム開発などに適宜時間が必要なことに注意せよ。)

【研究室見学可能時期】 随時応相談

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】情報科学研究科情報ネットワーク学専攻・准教授・内山 彰

内線 4556、E-mail: uchiyama@ist.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <https://mc.net.ist.osaka-u.ac.jp>

07. メカニクスユニット



https://www.sth.osaka-u.ac.jp/unit_me.html

理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 機能創成専攻 青井研究室 「動物の歩行・走行のシンプルな力学モデルを用いた解析」

【受入期間】9週間（応相談）

【目的と達成目標】

本研究室では、多様な環境で優れた適応能力を示す動物の歩行・走行運動に着目し、動物の有する優れた運動知能の解明とその応用に関する研究を行っています。具体的には、動物の運動解析より仮説を立て、計算論的神経科学と生体力学に基づく神経・筋・骨格システムのモデル化と動力学シミュレーション、そして力学系理論に基づく解析より、動物の優れた運動制御・運動形成メカニズムを数理的に明らかにすることを目指しています。更には得られた知見を工学的に具現化することで、優れた運動機能を示すロボットの開発を行っています。

本ローテーションでは、シンプルな力学モデルを用いて動物の歩行・走行運動を再現することに取り組み、関連分野の基礎知識ならびにモデリング・力学系解析手法の基礎を習得することを目的とします。具体的には、図のような力学モデルを対象に、運動方程式の導出、プログラミングによる動力学シミュレーションの構築と妥当性の評価（言語は Python/MATLAB 等を想定するが、限定はしない）、歩行・走行運動の探索と解析（ポアンカレ写像を用いた周期解探索と線形安定性解析）等を行い、動物の歩行・走行に見られる重要な特徴を再現し、それを実現する力学メカニズムを考察します。これは一例であり、教員との相談によって解析対象を変えることも可能です。

【開講時期】7～9月を想定しているが、具体的期間は応相談

【スケジュール】

- <1週目> オリエンテーション、および取り組むテーマに関する相談
- <2-3週目> 文献調査・力学系理論の基礎知識の学習
- <3-5週目> 運動方程式導出とシミュレーションの作成（プログラミング）
- <6-8週目> 歩行・走行の探索と分析（周期解探索と解の安定解析）
- <9週目> レポート作成

【毎週のスケジュール】（応相談 4時間/日×5日=20時間程度）

研究室スタッフと相談して日程調整の上、自ら計画を立てて進める。

週1回程度スタッフとの MTG を予定。週1回研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講

【研究室見学可能時期】4月第1週から4月末まで

備考（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。）

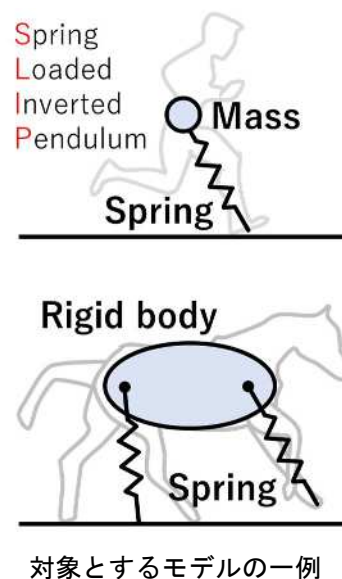
honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

基礎工学研究科・機能創成専攻・生体工学領域

教授 青井伸也（内線：6180, mail: aoi.shinya.es@osaka-u.ac.jp）

【研究室 HP】<https://mechbiosys.me.es.osaka-u.ac.jp/>



理工情報研究室ローテーション
基礎工学研究科システム創成専攻数理モデル講座
応用解析研究グループ
「力学系の安定性についての数理」

【受入期間】 3週間、6週間、9週間、12週間のいずれか(応相談)

【目的と達成目標】

ロボットアームなどの制御の数理は、現代数学において、変分解析を背景とする力学系理論として定式化されている。この理論により、制御された系が安定に振る舞うための一般的な条件を論じることができ、工学的な具体問題に対しても多くの応用が蓄積されてきた。例えば、非線形な制御問題を体系的に理解する枠組みとしては、非線形最適制御入門(大塚敏之, コロナ社)に示されている議論が代表的である。さらに力学系理論は、物理系の制御にとどまらず、ニューラルネットワークの学習過程など、計算機内で実現される機械学習の数理とも密接に関係している。本研究では、こうした制御に関わる力学系理論の基礎から学び、各自の研究テーマに応じて具体的な問題を見出し、その解析と解決を目指す。

【開講時期】 5月～10月(具体的な時期は応相談)

【スケジュール】 (カッコ内は受け入れ期間全体に対する各項目の期間の割合)

- 1) 具体的な研究テーマの選定(5%)
- 2) 解析学の基礎事項に関する学習(25%)
- 3) 力学系の基礎事項に関する学習(25%)
- 4) 研究テーマに関するセミナーと結果の考察(40%)
- 5) レポート作成(5%)

【毎週のスケジュール】 (8時間/日 × 5日 = 40時間)

備考: 週1回程度行われるセミナーにおいて文献内容の発表を行う。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて学習する。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 基礎工学研究科システム創成専攻・教授・石渡通徳

内線 6476, E-mail: ishiwata.michinori.es@osaka-u.ac.jp

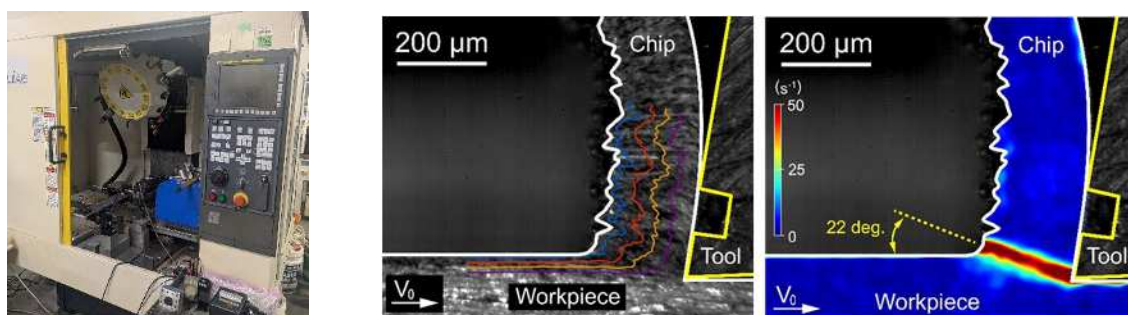
【研究室HP】 <http://www.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/ishiwata/index.html>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科機械工学専攻 榎本・杉原研究室 「その場観察に基づく加工現象の理解と応用」

【受入期間】 12週間（※希望があれば相談に応じます）

【目的と達成目標】

本研究室では、『究極のものづくり・新しい付加価値の創造』をキーワードに、『世界最高水準の加工技術』・『世界初の加工技術』の創造・構築に取り組んでいます。そして、これらを実現するためには、加工プロセスの背景に隠れている複雑な物理現象を解き明かすことが極めて重要です。そこで、本ローテーションでは、加工理論の基礎を学び、基本的な実験・評価・解析手法を習得するとともに、「加工プロセスのその場観察技術」を駆使した応用的な実験に取り組むことで、様々な加工現象の解明や新たな加工方法の提案に繋げることを目標としています。



実験で使用する工作機械の例(左)と加工プロセスのその場観察技術による解析事例(右)

【開講時期】 7月～12月（※具体的な時期は、相談の上で決定します）

【スケジュール】

- 1) 加工学に関する学習, 関連分野の情報収集(第1～2週)
- 2) 安全教育, 実験・評価・解析手法の習得(第2～4週)
- 3) 課題設定のための議論(第5週)
- 4) 課題への取り組み(第6～11週)
- 5) 最終報告(第12週)

【毎週のスケジュール】 5時間/日 × 5日 = 25時間（※希望があれば相談に応じます）

【研究室見学可能時期】 随時

備考: 事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。

(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)

【連絡先】 工学研究科 機械工学専攻・教授・榎本俊之

(E-mail: enomoto@mech.eng.osaka-u.ac.jp, 内線: 7340)

【研究室HP】 <http://www-cape.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション
基礎工学研究科 機能デザイン領域 尾方研究室
「材料の原子シミュレーション」

【 受 入 期 間 】 6 週間

【目的と達成目標】

分子動力学法やモンテカルロ法をはじめとする原子シミュレーション手法は、材料の様々な特性を原子レベルから理解するために広く用いられている。近年では、汎用プログラムも公開されており、材料の先端研究では、原子スケールの実験観察と並行して実施され、実験観察結果の解釈に用いられることも多い。しかしその一方で、実際に解析をはじめようとすると、解析モデルの構築、計算条件の設定などのモデリングの部分で、経験やノウハウが必要であることに気付く。本研究室ローテーションでは、原子シミュレーション手法で、目的の解析を的確に実施するためのモデリング技術を習得することを目的とする。原子シミュレーション手法としては、第一原理分子動力学計算、古典分子動力学計算、モンテカルロ法、動的モンテカルロ法、反応経路探索法などを対象とする。

達成目標:「材料の原子シミュレーションを的確に実施するためのモデリング技術」が取得できる。

【 開 講 時 期 】 具体的な時期は相談の上決定する。

【スケジュール】

- 1)原子シミュレーションについての学習 <第1週、第2週>
- 2)モデリング手法の習得 <第3週、第4週>
- 3)原子シミュレーションの実施とレポート作成 <第5週、第6週>

【毎週のスケジュール】 具体的なスケジュールは相談の上決定する。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。)

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】基礎工学研究科 機能デザイン領域 教授・尾方成信

E-mail: ogata.shigenobu.es@osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 H P 】<https://tsme.me.es.osaka-u.ac.jp/jp/>

理工情報研究室ローテーション
基礎工学研究科 非線形力学領域 河原研究室
「乱流における熱・運動量の輸送現象」

【受入期間】 3週間ないし6週間

【目的と達成目標】

本研究室ローテーションを通じて、受講者は代表的な大自由度非線形散逸力学系である乱流(乱流遷移、発達乱流)について理解を深める。特に、乱流における熱や運動量の輸送現象に関する基礎事項を学修するとともに、乱流輸送現象への理論的、数值的、実験的アプローチに関して知見を得る。

受講者の関心に応じて、より進んだ話題として、非線形力学系としての乱流に対する力学系理論や、その乱流遷移、発達乱流への適用について学修する。また、未解明の乱流輸送現象として、乱流熱伝達の(壁面熱流束が熱伝導率に依らない)究極状態や熱・運動量輸送の非相似性について理解を深める。

【開講時期】 5月～10月

具体的な時期は相談して決める

【スケジュール】

- 1) 乱流現象の概要についての学修 <第1週>
- 2) 乱流輸送現象に関する基礎事項の学修 <第2週>
- 3) 乱流輸送現象への理論的、数值的、実験的アプローチ <第3週>
- 4) データの解析 <第4週>
- 5) 結果の考察 <第5週>
- 6) レポート作成 <第6週>

【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間)

週1回(水曜午後(予定))、研究室全体で行うセミナー及び研究報告会に参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、教員との個別議論や自主研究を通じて遂行する。

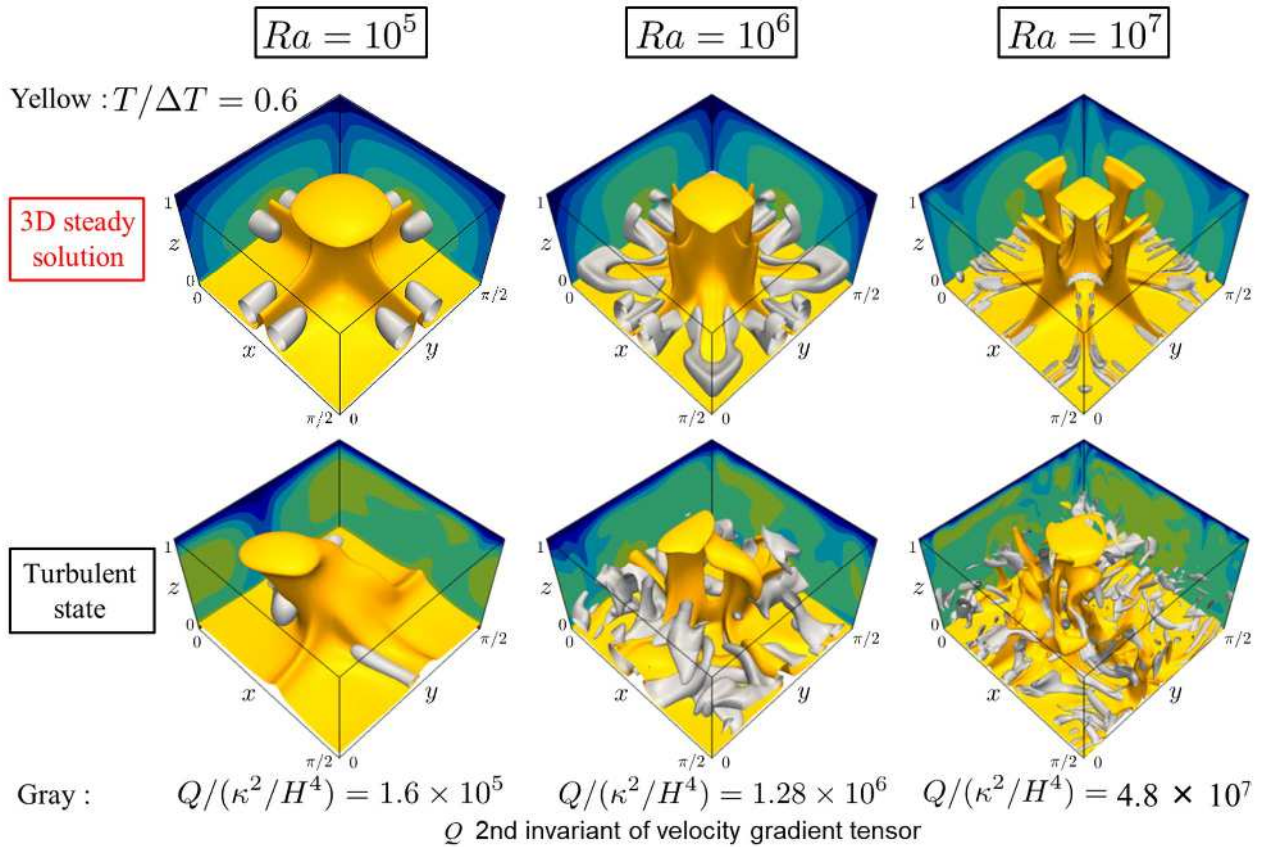
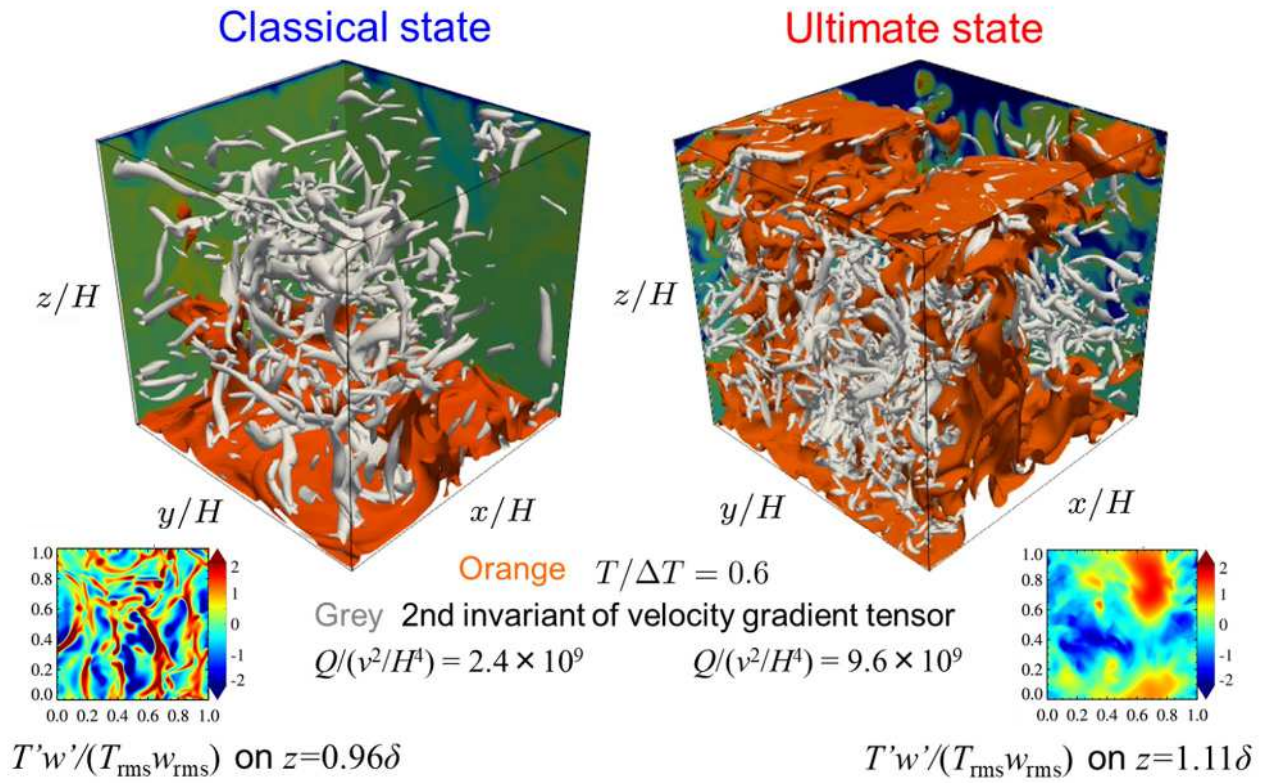
【研究室見学可能時期】 随時

事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。 honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】基礎工学研究科非線形力学領域・教授・河原源太

内線 豊中 6160、E-mail: genta.kawahara.es@osaka-u.ac.jp

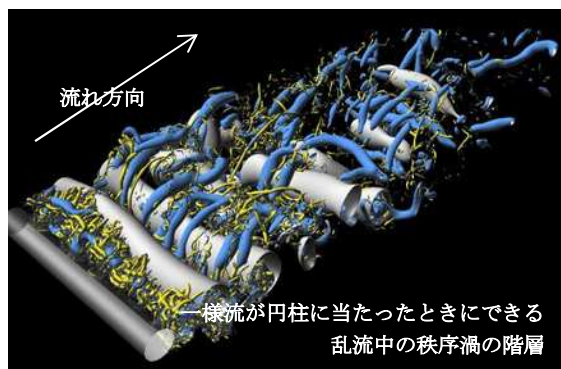
【研究室 HP】<https://sites.google.com/view/wwwkawaharalab/>



理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 非線形力学領域 後藤研究室 「流れの非線形現象に隠された秩序」

【受入期間】 3週間～12週間

【目的と達成目標】 私たちは、空気や水といった流れる物質（流体）に囲まれて生活をしています。あるいは砂に代表されるような固体の集合体（粉体）も時として流動し、あたかも流体のように振る舞います。これら流れる物質の運動は、ニュートンの運動方程式により記述されますが、それを解析的に解いて流れの状態を求めることはほとんどの場合できません。さらに、系の非線形性に起因して、私たちの身のまわりの流動現象の多くはカオス的な複雑挙動をします。しかし、一見複雑な流れの中にも秩序が隠されていることがあります（上図）。この



ような「秩序構造」は、流動現象の物理的な理解だけでなく、工学応用に向けた重要なヒントも与えてくれます。この課題では、非線形の流動現象の中に隠された秩序を、理論解析、数値シミュレーションあるいは室内実験を通じて、見出すことを目的とします。

達成目標: 流体の力学の基礎を学び、また、流れの非線形現象の背後にある美しさにふれる

【開講時期】 6月から12月までの間

【スケジュール(12週間の場合の例)】 受講者の興味に応じて適切な研究テーマを設定する。研究遂行のために必要な基本知識の学習と、数値シミュレーション手法あるいは実験法の習得を並行して、1. 5～2ヶ月間で行う。3ヶ月間で最先端の研究に触れることが目標であり、受講後にもその経験が活かされるように配慮する。

【毎週のスケジュールの例】 (目安: 6時間/日 × 5日 = 30時間)

(月曜日) その週の計画を指導教員と話し合い決定する。(火曜日もしくは水曜日) 研究室全体で行うゼミに出席し、他学生の発表を聴講する。(金曜日) その週のまとめを指導教員と議論する。その他の曜日は自ら計画を立て、学習および実習を実施する。

【研究室見学可能時期】 随時(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 基礎工学研究科 機能創成専攻 非線形力学領域 教授・後藤晋(基礎 A448, 内線 6190, s.goto.es@osaka-u.ac.jp)

【研究室 HP】 <http://fm.me.es.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション
基礎工学研究科システム創成専攻小林研究室
「数理モデリングと数学解析」

【 受 入 期 間 】 4月～8月の3週間

【目的と達成目標】

数理科学は、自然、社会、工学、生命等の分野で現実に観測される現象に対して数理モデルを構成し、それを元に現象を解析、さらにモデル検証により、より良いモデルの構成を行い、現実に接近しようという科学です。そのなかで私たちのグループは微分方程式などを用いたモデルにより現象を理解し、またそれを純粋数学に還元することにより、数学(数学的手法)のさらなる深化も目指しています。また、計算機支援による解析も使い、微分方程式の解のより定性的・大域的な性質を抽出することなどを目指します。

【 開 講 時 期 】 4月～8月

【スケジュール】

- 1) 偏微分方程式論についての学習 <第1週～第2週>
- 2) レポート作成 <第3週>

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 5日 = 40時間)

週1回研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【 連 絡 先 】 基礎工学研究科システム創成専攻・教授・小林孝行

内線 6470、E-mail : kobayashi.takayuki.es@osaka-u.ac.jp

【 研 究 室 H P 】 <http://www.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/dif-lab/index.html>

理工情報研究室ローテーション
基礎工学研究科 機能デザイン領域専攻 杉山研究室
「移動境界問題の数値計算の基礎」

【受入期間】3週間ないし6週間

【目的と達成目標】

当研究室では、多相系の流動現象を対象とし、その受動的・能動的機能の活用や、制御、悪影響の防止などの応用を見据えて数値的研究を行っている。研究対象の多くは、物体や界面の移動を伴う移動境界問題である。本ローテーションでは、移動境界問題の数値計算の基礎を習得することを目的とする。そのため、計算プログラムの完成を達成目標として、3つの課題（(i) 多媒質系の支配方程式と境界条件を、一方程式モデルに基づき定式化、(ii) 偏微分方程式を有限差分近似し、並列プログラムとして実装、(iii) 数値計算方法の検証）に取り組んでいく。

【開講時期】 具体的な時期は相談の上決定する。

【スケジュール】

- ・ 開発環境の構築
- ・ モデルの数理、数値計算法の学習
- ・ 数値シミュレーションの実行と妥当性の検証
- ・ レポート作成

【毎週のスケジュール】

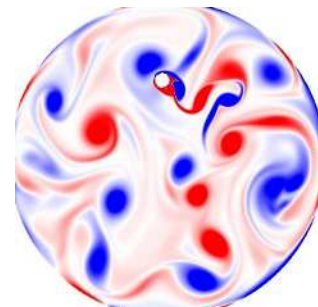
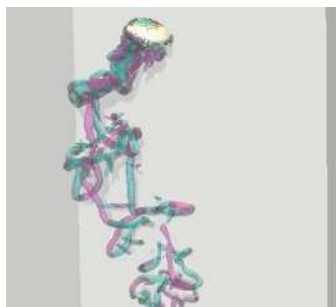
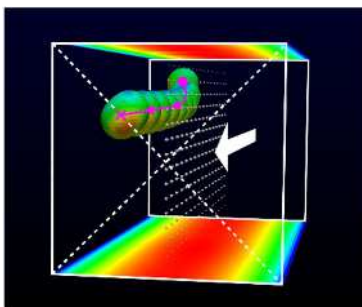
具体的なスケジュールは相談の上決定する

【研究室見学可能時期】 随時。ただし、事前にメールで問い合わせてください。

【連絡先】基礎工学研究科 機能デザイン領域 教授・杉山和靖

E-mail: sugiyama.kazuyasu.es@osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】 <http://flow.me.es.osaka-u.ac.jp/>



理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 機能創成専攻 垂水研究室 「編み紙を用いた曲面模型の作成」

【受入期間】6週間

【目的と達成目標】

当研究室では、微分幾何学を基盤とした連続体力学理論の構築と、その固体力学問題への応用に関する研究を進めている。通常の連続体力学はユークリッド空間上で記述されているが、これをリーマン計量とアフィン接続を備えたリーマン・カルタン多様体上へ拡張することで、固体材料の内部で繰り広げられる様々な力学現象を幾何学的な視点から捉え直し、現象の本質に対する理解を深めることができる。しかしながら、非ユークリッド幾何学は日常生活では触れる機会が少なく、初学者はその抽象的な概念に戸惑う場合も多い。この理論と現実の乖離を埋めるため、当研究室では「編み紙」という独自の曲面モデルを利用している。曲面は、三次元ユークリッド空間に埋め込まれた二次元多様体であり、これを滑らかに分割した空間曲線は、測地的曲率を保存した平面曲線を用いて近似的に表現することができる。また、紙のように薄い構造体は面外変形抵抗が小さく、実質的なエネルギーコストをゼロに抑えたまま自在に曲げ変形が可能である。これらの考え方を組み合わせることで、幾何学的情報に基づいて薄い紙面上に曲面片を最適設計し、これを裁断後に相互に編み込むことによって、美しい曲面構造を「編み紙」として再現することができる。この課題では、「編み紙」の設計・製作過程を通して、非ユークリッド幾何学の基本的な考え方を学ぶとともに、曲率を持った空間の幾何学を体感的に理解することを目的とする。



「編み紙」による楕円曲面の作成例

【開講時期】

6月～10月の間の6週間。基礎的な課題から出発し、徐々に一般の曲面制作へと進む。

【スケジュール】

講義の出席を除き、平日の10時から17時をコアタイムとして、研究および学習を行う。また、折に触れて研究室内の報告会に参加することが望ましい。

【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 5日 = 25時間)

【研究室見学可能時期】4月第1週から5月末まで

備考(事前に下記の連絡先へメールで問い合わせてください。)

【連絡先】

基礎工学研究科 機能創成専攻 非線形力学領域 固体力学グループ
教授 垂水 竜一 内線6185 e-mail: tarumi.ryuichi.es@osaka-u.ac.jp

【研究室HP】

<https://nonlinear-solidmechanics.org/>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科機械工学専攻 津島研究室

「電気化学デバイスにおける多孔質電極内反応輸送現象の解明と促進制御」

【受入期間】6週間～12週間 ※研究内容を相談の上で期間を決める

【目的と達成目標】

本研究室では、燃料電池、二次電池、電解装置などの次世代エネルギー変換デバイス、ならびに、イオン・電子・分子の輸送促進・分離・濃縮・捕集のための新規材料の開発と高性能化に向けて、材料の創製からデバイスの性能評価・解析までを一貫して行っています。反応輸送現象の解明と理論性能上限の追求を通じて、本質的な課題の抽出と解決のための研究に取り組んでいます(下図参照)。

本プログラムでは、固体高分子形燃料電池、レドックスフロー電池、電解装置における多孔質電極内の反応輸送現象の解明ならびにその促進と制御を目的として、次の課題の中から受講生の動機や強みなどを相談した上で、研究課題の立案から実施に至るまで取り組みます。

- ・高効率の固体高分子形燃料電池・レドックスフロー電池・電解装置を実現する多孔質電極の解明と創製
- ・電気化学反応輸送場における不可逆損失最小化の理論解の解明と実践
- ・ナノ・マイクロスケール反応輸送場を対象とした新たな計測・解析技術の開発と現象解明

【開講時期】5月～8月、10月～2月 ※応相談

【スケジュール】

- 1) 固体高分子形燃料電池、レドックスフロー電池などについての実習 <第1週～第3週>
- 2) 研究課題の立案 <第1週～第3週>
- 3) 研究課題の実施 <第4週～最終週>
- 4) レポート作成と研究室での発表 <最終週>

【毎週のスケジュール】※応相談:備考 (週2回、研究室全体で行うセミナーまたは文献討論に参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】随時:備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp))

【連絡先】工学研究科機械工学専攻・教授・津島将司

内線7304、E-mail: tsushima@mech.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www-ene.mech.eng.osaka-u.ac.jp/index.html>

Staff : 津島 将司 教授, 鈴木 宗弘 講師
Student : 博士課程(2名*), 修士2年(6名), 修士1年(6名), 学部4年(5~6名) (2024年度予定)

イオン・電子・分子輸送性材料

反応流動シミュレーション

独自コードの開発による電極内反応流動解析

新規ファイバー電極材料の開発と評価

X線顕微鏡による燃料電池計測

イオン・電子輸送マイクロデバイス計測

反応輸送場の新規計測技術

固体高分子形燃料電池・電解装置(水素製造・物質変換)

レドックスフロー電池

反応流動制御による高性能化

電極作製からセル評価までを通じた研究

理工情報研究室ローテーション
基礎工学研究科機能創成専攻 出口研究室
「細胞内分子ターンオーバー速度の測定」

【受入期間】12週間(要相談)

【目的と達成目標】

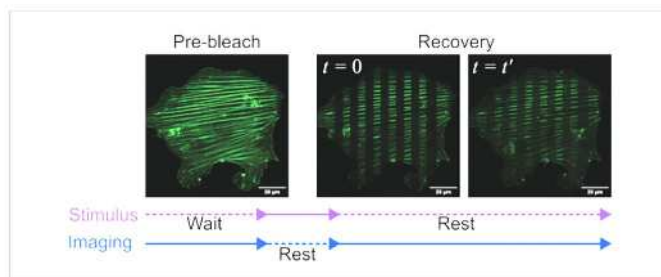
細胞構造を支えるタンパク質は時間とともに入れ替わることによって環境変化に対する適応能力を可能にする。この分子交換(ターンオーバー)にかかる時間を正確に計測するには、タンパク質化学反応の他に流体力学や材料力学など力学の知識が必要となる。このような細胞内分子動態の仕組み、上記力学を含め関係するマルチフィジックス、およびターンオーバー計測の基礎を理解し、実際に測定と解析を行う。

Revealing Complex Intracellular Turnover Mechanisms



The cover image for the August 2 issue of *Biophysical Journal* shows spontaneous strains of actin stress fibers in a living cell (rat aortic smooth muscle A7r5 cell), which is composed by overlaying the strain values shown in color onto the original confocal microscope image. These strains are obtained by using the continuum mechanics-based fluorescence recovery after photobleaching analysis that we developed in this paper. This novel method allows for simultaneous evaluation of chemical and mechanical properties of stress fibers within cells such as binding off-rate, intracellular active movement, and microscopic strain.

(BPS Blog より)



ターンオーバー計測の様子

【開講時期】10月以降要相談

【スケジュール】

1)細胞内分子交換に関する学習<第1週~第2週>;2)関連力学の学習<第3週~第5週>;3)実験準備<第6~第8週>;4)データの解析<第9週~第11週>;5)まとめ・結果の考察<第12週>

【毎週のスケジュール】

4時間/日 × 5日 = 20時間;週1回、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】

事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)。

【連絡先】

基礎工学研究科機能創成専攻・生体工学領域

教授・出口真次(内線 6215, E-mail: deguchi.shinji.es@osaka-u.ac.jp)

【研究室HP】

<http://mbm.me.es.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科機械工学専攻マイクロ動力学研究室 「現象の数理モデリングと計算機シミュレーション」

【受入期間】3週間、6週間、9週間、12週間（応相談）

【目的と達成目標】

履修生自身が関心を持つ現象を題材に、数学的、データサイエンス的な取り扱いの基礎の会得を目的とします。まず関連研究での取り組みの調査の後、関心対象をシステムとしてとらえ、観測可能量、内的状態を記述する量、外的環境の変化やその作用を表現する量などを、マイクロ、メゾ、マクロスケールの視点で抽出します。そしてこれらの量の相互のマルチスケールの、マルチフィジックス的な数理関係についてモデリングを行い、次元解析、漸近解析、線形化・粗視化・スパースモデリングなどの方法論やアルゴリズムを提案します。次に現象を引き起こす駆動力の考察を行い、決定論や確率論などを基礎にした発展方程式の定式化、あるいは、データ駆動型の通時的モデルを構築し、その計算機シミュレーションを実施します。一連の取り組みの中で、データ同化や、検証と妥当性確認などの基礎的なスキル、AI活用などについても理解の幅を広げます。

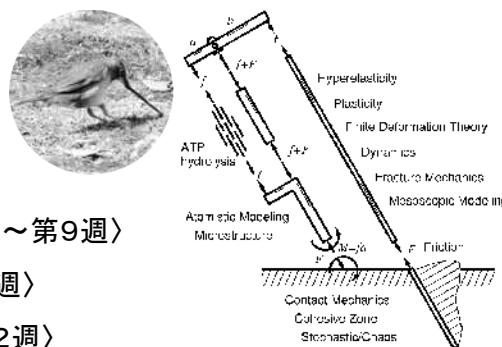
数理モデリングと計算機シミュレーションの基礎的方法論を理解することを達成目標とします。

【開講時期】5月～11月（具体的な時期は相談して決めます）

【スケジュール】（受入期間等に応じて応相談）

数理モデリングと現象解析の基礎学習〈全期間を通して〉

- 1) 先行研究の調査とモデリングの準備〈第1週、第2週〉
- 2) 駆動力の表現、および、定式化〈第3週～第5週〉
- 3) 計算機シミュレーション手法の選定とコーディング〈第6週～第9週〉
- 4) 計算機シミュレーションの実施と検証・データ解析〈第10週〉
- 5) 妥当性確認、考察、および、レポート作成〈第11週、第12週〉



【毎週のスケジュール】（5時間／日 × 3日 = 15時間）

研究室ミーティングなどに参加し、学部生・大学院生らの発表を聴講するとともに、履修生自身も話題提供や進捗等の発表を行います。その他の日は、自ら計画を立てて研究を進めます。

【研究室見学可能時期】随時（事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください） honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】工学研究科機械工学専攻 教授 中谷彰宏

内線7244、E-mail: nakatani@mech.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】<http://www.md.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 機能創成専攻 中村研究室

「ナノスケールでの材料強度に及ぼす光環境の効果に関する研究」

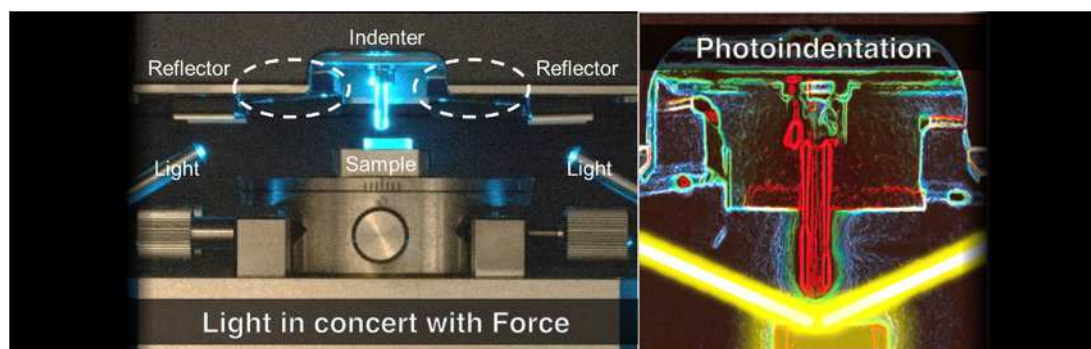
【受入期間】 12週間(もしくは3週間)

【目的と達成目標】

材料の硬さや強さなどの機械的性質は、構成元素のみならず元素間の構造や組織、温度などに依存する。一方、材料の電氣的性質は光環境や磁場などの外部場により変化する。しかし、これらの機械的性質と電氣的性質に関する研究には学問分野間の障壁あり、両面からの研究がほとんどなされていない。そこで、当研究室では、これら分野間の架け橋となる研究を目指している。

現在、材料の力学特性については、光場・電場・磁場・温度場などの外部場の視点から再検討する必要があることが知られている。本課題では、このような材料強度の最先端の研究に直接触れる。

達成目標: 外部場の関わる最先端の材料研究に触れ、未開の研究領域・未知の現象を知る



実験装置の写真

実験の様子

【開講時期】 6月～11月

【スケジュール(12週の場合)】

- 1) 材料の基礎を学び、研究対象材料を選択する。(第1-2週)
- 2) 研究手法に関連する基礎理論と実験手法を習得する。(第3-4週)
- 3) 未踏領域の研究開拓を目的に、実験を実施(第5-10週)
- 4) 先行研究と比較検討しながら論文としてまとめる。(第11-12週)

* 3週の場合は、既知の研究内容を追実験することにより、現象を理解する。

【毎週のスケジュール】(8時間/日 × 2日 = 16 時間)

備考 (週1回(火曜午後)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行すること。)

【研究室見学可能時期】 4月第3週から5月末まで

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 基礎工学研究科 機能創成専攻 教授 中村 篤智

内線: 6200、E-mail: a.nakamura.es@osaka-u.ac.jp

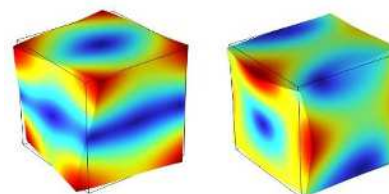
【研究室HP】 <http://nano.me.es.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション
工学研究科機械工学専攻 中村研究室
「固体の共振の基礎と応用」

【受入期間】6週間

【目的と達成目標】

固体の共振は、スマートフォンなどの通信機器で使われるフィルタデバイスや、構造物の健全性評価、たんぱく質センサやガスセンサ、物質の弾性特性の評価など、幅広い分野で利用されており、今後もその適用範囲は広がると考えられる。本研究室ローテーションでは、固体の共振現象の基礎について学習した後に、共振に関する基礎実験とガスセンサへの応用に関する実験を行う。これらの学習・実験をとおして、共振とは何かを理解し、共振を用いた研究を行うために必要な基礎的な知識と技術を身につけることを目的としている。



固体の共振の様子
(直方体形状の場合)

【開講時期】5月～10月

【スケジュール】

- 1) 固体の弾性と共振についての学習 <第1週～第2週>
- 2) 共振に関する実験 <第3週～第4週>
- 3) データ解析、結果の考察、レポート作成 <第5週～第6週>

【毎週のスケジュール】(4時間/日 × 5日 = 20時間)

備考 (研究室スタッフと相談してスケジュール・実施内容を計画し、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。)

【研究室見学可能時期】随時

備考 (事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください (honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp)。)

【連絡先】工学研究科機械工学専攻・教授・中村暢伴

内線 7240、E-mail: nakamura@mech.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://dfm.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科機能創成専攻 西川研究室 「人間とロボットの知覚・運動能力を向上させる技術と科学の研究」

【受入期間】3～12週間（応相談）

【目的と達成目標】当研究室で推進している①～③の研究プロジェクトの1つに参加することで、身体運動制御学（人間の運動制御の理解ならびに人間とロボットの知覚・運動能力を向上させる技術と科学）の最先端を体験的に学んでいただくことが本研究室ローテーションの目的です（ただし、受入側の都合により参加可能なプロジェクトを限定・指定させていただくことがあります）。 ※図1～3は成果やシステムの一例です。

- ① 手術支援ロボットの自律レベル向上の研究（図1）
- ② 人間の感覚運動能力の理解、強化のためのヒューマンロボットインタラクション（図2）
- ③ 多様作業の自動化を実現するロボットハンドの開発（図3）



図1 ロボット制御のための手術器具検出



図2 次世代スポーツギアが拓くハイパフォーマンスと現場応用



図3 柔軟ロボットハンドによる食器の予備洗浄

受入期間中の具体的な達成目標は、参加プロジェクト決定後に、担当教員と相談して決定します。

【開講時期】 具体的な時期は相談して決定します。

【スケジュール】 開講時期・受入期間・参加プロジェクト・研究テーマに応じて適宜詳細なスケジュール調整を行いますが、おおよそ以下のとおりとなります。

- 1) 所属研究プロジェクト(グループ)・研究テーマの決定ならびに達成目標・計画の具体化(第1週)
- 2) 関連研究の調査と理解、研究に必要な知識・技術・技能の獲得(第2週～)
- 3) 研究推進(実験・解析・評価など。必要に応じて目標・計画の見直し)(第2週～最終週)
- 4) 研究報告書の作成(おもに最終週)

【毎週のスケジュール】 週1回(曜日と時間帯は年度初めに決定)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講・議論します。所属研究グループのミーティングやテーマごとの個別打ち合わせに参加し、研究進捗報告を行います(週1回程度)。その他の日時は、上記のスケジュールに基づいて、自ら計画を立てて遂行します。

【研究室見学可能時期】 随時(ただし、具体的な日時は要相談)。

理工情報系オナー大学院プログラム事務局 honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp へ問い合わせてください。

【連絡先】基礎工学研究科機能創成専攻・教授・西川 敦 (nishikawa.atsushi.es@osaka-u.ac.jp)

【研究室 HP】<https://hmc.me.es.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション 理学研究科宇宙地球科学専攻 波多野研究室 「非平衡統計力学、情報熱力学」

【受入期間】 3～12週間

【目的と達成目標】

当研究室では何か特定の研究対象に限定して研究をしているわけではありません。むしろ、さまざまな時空スケールにおける非平衡現象に新たな統一的視点を与えることを目指しています。現在のメンバーの研究テーマは、摩擦法則の微視的起源、地震の時系列に潜む規則性の発見、腐食による界面進展や固体ひび割れの時空ダイナミクス、ナノバブルの接触線ダイナミクス、分子モーターの情報熱力学、プラズマ乱流の揺らぐ流体力学など非常に多岐に渡ります。これらを統一する視点が「非平衡系の統計力学・熱力学」です。もちろんそのような理論は未完ですから、新理論を作ることも必要になってきます。その際に情報理論における手法や考え方が有用になり得ます。

従って、研究室ローテーションにおいても上記研究対象を研究する必要はありません。むしろ、ご自身が研究している対象について新たな切り口やものの見方を見つけて頂くことがローテーションの目的になります。

【開講時期】 4月から7月(その他の時期は相談に応じる)

【スケジュール】

- 1) セミナー発表(第1週)
- 2) 情報理論や非平衡統計力学の基礎についての輪講(第2～6週)
- 3) 課題設定のための議論(第7週)
- 4) 課題への取り組み(第8～11週)
- 5) セミナー発表(第12週)

* 12週よりも短い場合は適宜短縮して実施する。

【毎週のスケジュール】(輪講 2時間/日 × 2日 = 4時間)

研究室には平日の昼間に来てください。輪講の時間以外は自主的に研究活動に取り組んでください。水曜3限の研究室セミナーに参加し、他の学生の研究発表に関して積極的な質問をしてください。

【研究室見学可能時期】 随時

備考(事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。) honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

宇宙地球科学専攻・教授・波多野恭弘 hatano@ess.sci.osaka-u.ac.jp 内線 5589

【研究室 HP】

<http://noneq.ess.sci.osaka-u.ac.jp>

理工情報研究室ローテーション 工学研究科機械工学専攻 材料評価工学研究室 「超音波波動伝搬解析と非破壊検査」

【受入期間】6週間（要相談）

【目的と達成目標】

機械部品を出荷するためには、その安全性、信頼性が担保される必要があり、製造メーカーではその品質検査に相当な労力をかけている。当研究室では、超音波を用いた非破壊検査に関する研究を行っており、本プログラムでは、超音波伝搬の数値シミュレーションと超音波 C スキャンによる材料内の画像化実験を通して、超音波非破壊検査の特性や重要性を学習することを目的とする。達成目標は以下の通り。

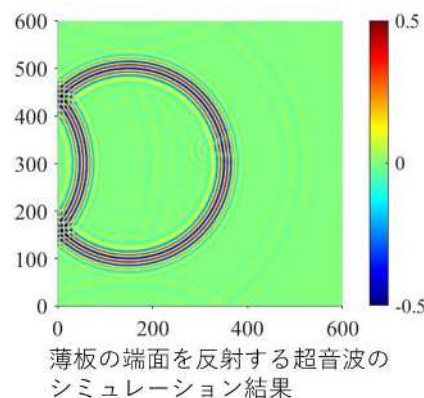
- 1) 弾性論に基づく超音波の伝搬理論を学ぶ。
- 2) 非破壊検査について調査する。
- 3) COMSOL を用いた超音波伝搬の数値シミュレーションを修得する。
- 4) 超音波 C スキャン装置により模擬試験体内部の画像を取得する実験を体験する。

【開講時期】 6月～12月

（具体的な時期は相談して決める）

【スケジュール】

- 1) 超音波波動伝搬理論および非破壊検査についての学習 <第1週>
- 2) 超音波波動伝搬シミュレーション <第2週～第4週>
- 3) 実験(超音波 C スキャン画像取得) <第5週>
- 4) レポート作成 <第6週>



【毎週のスケジュール】(6時間/日 × 5日 = 30時間)

備考（週1, 2回、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。）

【研究室見学可能時期】 随時応相談。

備考(事前に理工情報系オーナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせ
てください(honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp))

【連絡先】工学研究科機械工学専攻・教授・林高弘

内 7309、E-mail: hayashi@mech.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室 HP】<http://www-nde.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>

理工情報研究室ローテーション

工学研究科 機械工学専攻 藤田・野間口・矢地研究室

「設計工学手法による課題の構造化・概念操作・トポロジー最適化」

【受入期間】 6～12週間（要相談）

【目的と達成目標】

設計工学手法は、特定の対象に依存することなく、設計という問題解決を合理的に進めるための考え方であったり、計算手法であったりを意味する。本研究室でのローテーションの受入れでは、履修生が持ち込む特定の対象に対して、研究室が得意とする設計工学手法を展開してみることを通じて、設計という切り口から問題解決についての横断的な理解を深めるとともに、「構想設計の方法論による課題の構造化」（担当：藤田教授）、「大規模言語モデルによる概念操作」（担当：野間口准教授）、もしくは、「トポロジー最適化による構造の創成」（担当：矢地准教授）のいずれかの方法論について、その考え方と基本的な手法を修得することを目指す。

【開講時期】 具体的な時期は相談の上決定する。

【スケジュール】 研究テーマのすり合わせ、手法の基本についての学習、研究計画の立案、研究の実施、成果の報告と発表などからなる。

【毎週のスケジュール】 選択した方法論についての学習や研究を進めていくとともに、その間、研究室全体で行うセミナーに参加して、他の学生の発表を聴講したり、自身が発表したりする。

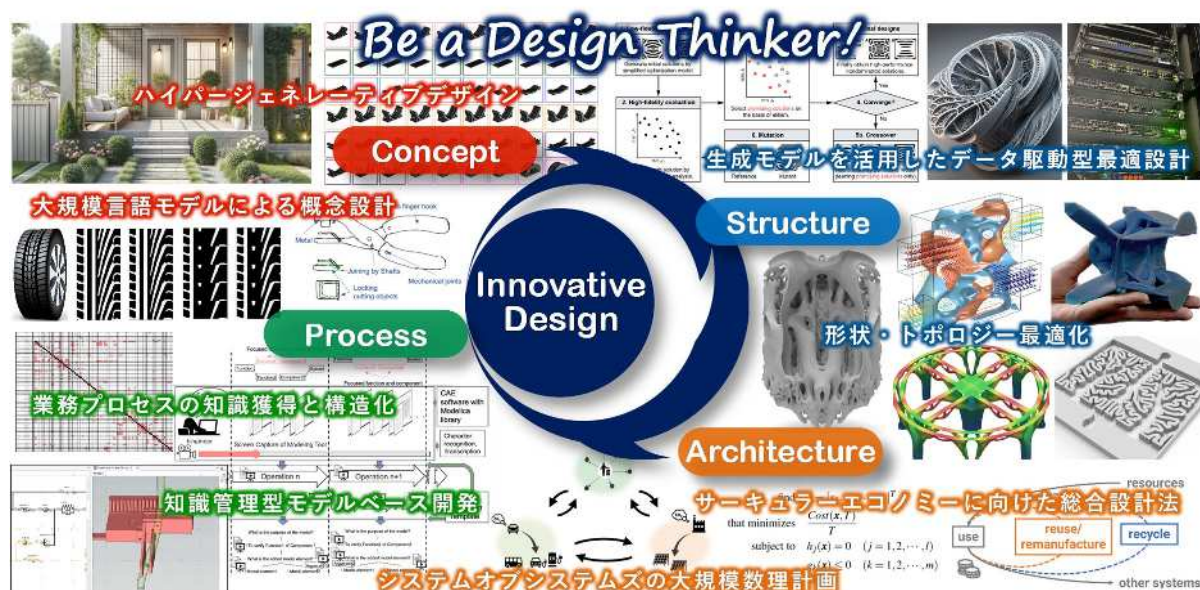
【研究室見学可能時期】 随時

備考（事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。）

honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】 工学研究科 機械工学専攻 統合設計講座 設計工学領域・教授・藤田喜久雄
内線：吹田7323、E-mail：fujita@mech.eng.osaka-u.ac.jp

【研究室HP】 <http://syd.mech.eng.osaka-u.ac.jp/>



理工情報研究室ローテーション 産業科学研究所 南谷研究室 「計算機シミュレーションを用いた物質科学の研究」

【受入期間】 3-12週間(内容に応じて調整できます)

【目的と達成目標】

物質の機能を理解する方法として、計算機を使ったシミュレーションは主要な方法の一つとなりつつあります。とくに最近では、機械学習などのデータ科学を活用した新規シミュレーション手法の開発も進み、応用先も広がりつつあります。南谷研究室では、これに関するテーマとして、1)高精度な第一原理計算結果を再現できる機械学習ポテンシャルの作成と応用や、2)トポロジカルデータ解析による非晶質物質機能の研究を行っています。

本プログラムでは受講者の研究内容や希望に応じて上記2つの内容からテーマを設定することを想定しています。1)については、機械学習ポテンシャルの仕組みを理解し、受講者の興味がある物質に応用できるようになること、2)についてはパーシステントホモロジーの基礎を理解し、受講者が解析したい対象に応用できるようになることを目標とします。必要な期間は、受講者のバックグラウンドや目的によって異なるので、内容に応じて調整します。

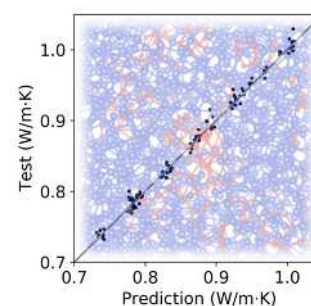
【前提条件】

- ・Python によるプログラミングの基礎
- ・なにか具体的に扱いたい物質や対象があり、それらについての知識が十分にあること

【開講時期】 実施内容と受け入れ研究室の状況に応じて受講者と相談して決めます

【スケジュール】

- ・具体的な研究方法の検討(1~2週間)
- ・関連する研究や先行研究の調査(1~2週間)
- ・必要なシミュレーション技術の習得(1~2週間)
- ・シミュレーションの実行(2~3週間)
- ・結果の解析及び考察(1~2週間)
- ・成果報告



【毎週のスケジュール】(5時間/日 × 5日 = 25時間 応相談)

- ・研究室ミーティング(月2回程度)
- ・個別打ち合わせ(随時)

(基本的に自ら計画を立て、研究遂行してもらいます)

【研究室見学可能時期】 随時可能ですが、事前にメールで連絡し日程調整をお願いします

【連絡先】 産業科学研究所・産業科学ナノテクノロジーセンター・教授・南谷英美

eminamitani@sanken.osaka-u.ac.jp (内 4302)

【研究室 HP】 <https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/cmp/>

理工情報研究室ローテーション 基礎工学研究科 機能創成専攻 バイオメカニクス研究室 「生体イメージベーストシミュレーションの基礎」

【受入期間】 3週間ないし6週間

【目的と達成目標】

当研究室では、生体の力学現象や仕組み、機能を数理モデルを用いて理解し、診断や治療、医療機器の開発などに応用する研究を行っています。本研修では、その基盤技術となる医用画像に基づく計算力学解析(生体イメージベーストシミュレーション)の基礎を修得します。また、画像処理やモデリング、シミュレーション結果の分析において、様々なAI技術の活用方法についても考えます。

【開講時期】 6月～3月

【スケジュール】

0)連続体力学と数値解析技法の学習<全期間>

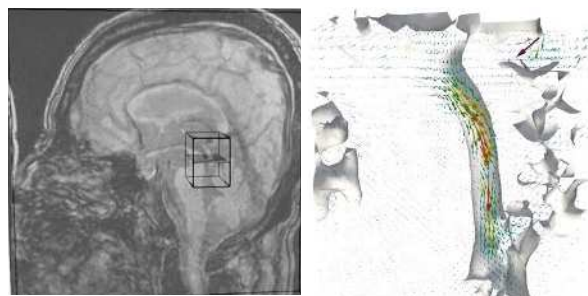
1)医用画像からの領域抽出 <第1週>

2)形状モデルの構築とメッシュ生成 <第2週>

3)計算力学解析と可視化<第3週～第4週>

4)妥当性の検証と考察<第5週>

5)レポート作成 <第6週>



脳脊髄液(脳室内)の流れのシミュレーション

【毎週のスケジュール】 8時間/日 × 3日 = 24時間

週1回(火曜午後)、研究室全体で行うセミナーに参加し、他の学生の発表を聴講する。その他の日は、上記の項目について、自ら計画を立てて遂行する。

【研究室見学可能時期】 随時

事前に理工情報系オナー大学院プログラム事務局へメールで問い合わせてください。 honor-jimu@office.osaka-u.ac.jp

【連絡先】

基礎工学研究科・機能創成専攻・生体工学領域

教授 和田 成生(内線:6170, Email: wada.shigeo.es(at)osaka-u.ac.jp)

【研究室HP】 <https://sites.google.com/site/biomechwadalab/>

