

東京大学 理学部

生物情報科学科

生命科学と情報科学を統合して生命の謎に迫る



アンケートはこちら！
(チャットでもURLを送ります)

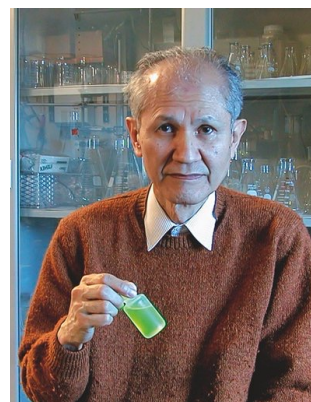
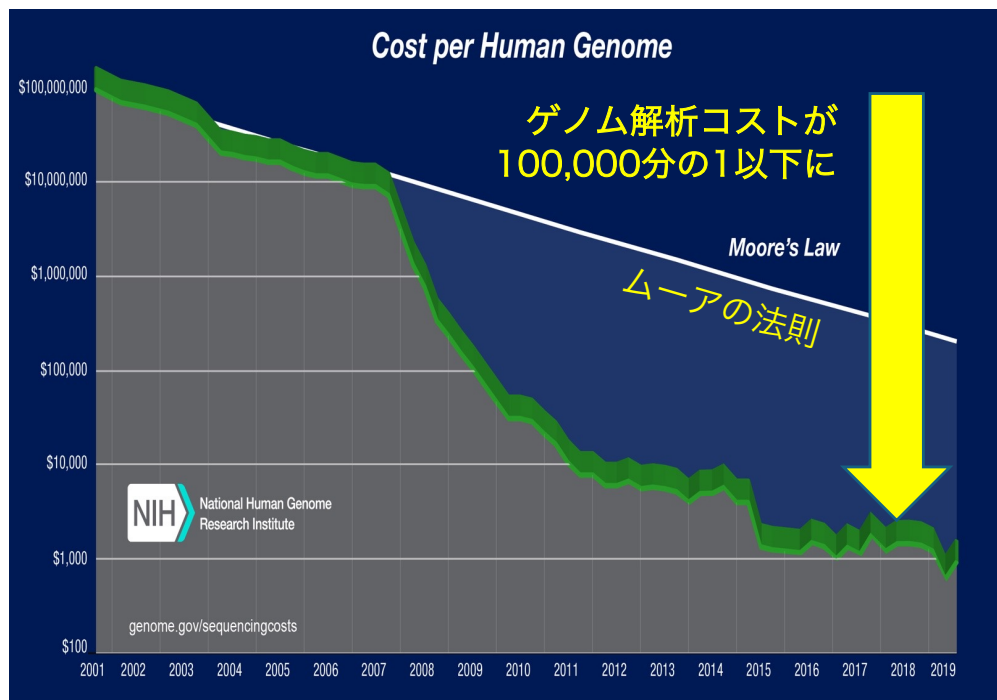
生物情報科学科

ガイダンスの内容

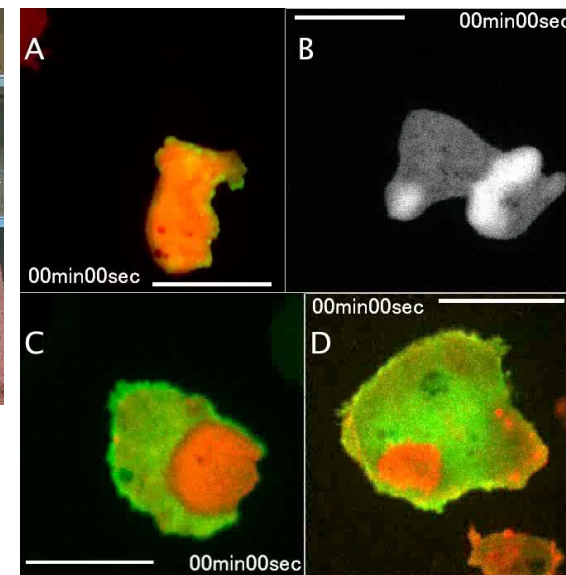
- 学科長挨拶
- 生物情報科学科の教育と研究について
- 学生による学科紹介

質問は随時、受け付けます。なんでも気軽に聞いてください。

21世紀における「生物情報」革命！



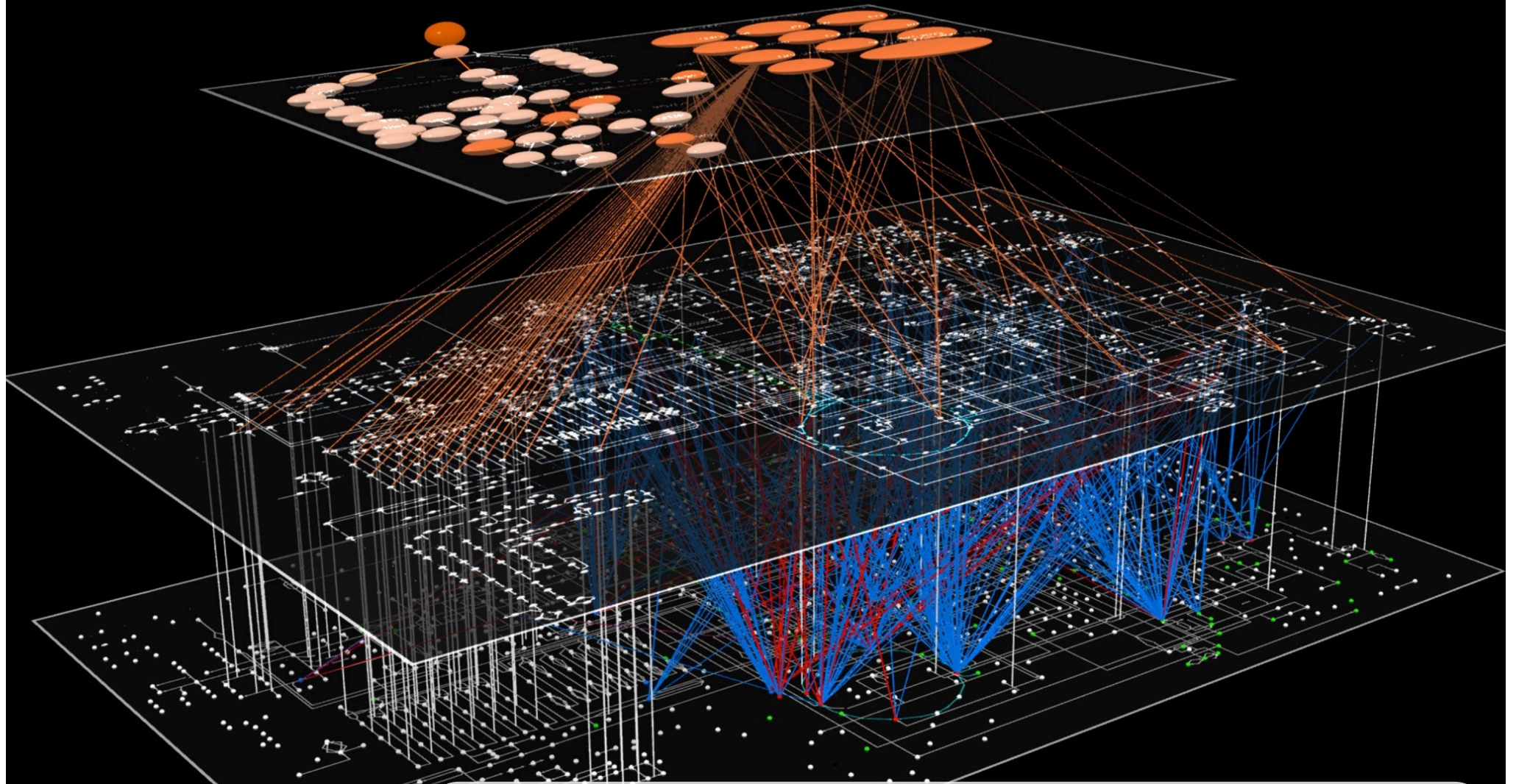
下村 脩博士
2008年
ノーベル化学賞



ゲノム情報、遺伝子発現情報の解析技術が急速に発展

イメージング技術により動的な情報が計測可能に！

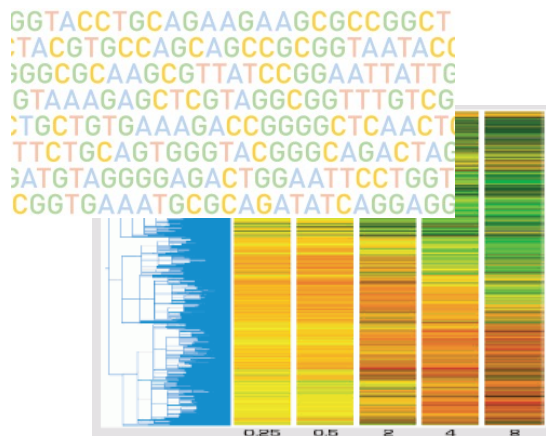
哺乳類細胞のシグナル伝達・代謝・遺伝子発現ネットワーク



遺伝子や分子の個々の機能から
生命現象の「システム」の理解へ

生物情報科学の研究分野 (一例)

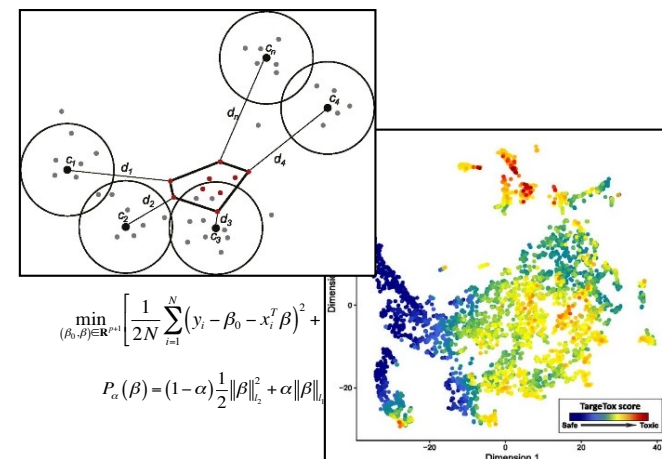
ゲノム解析



生命進化



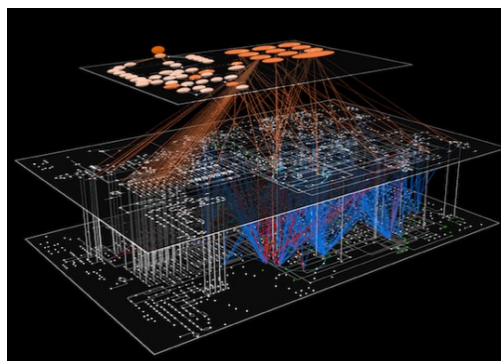
数理解析



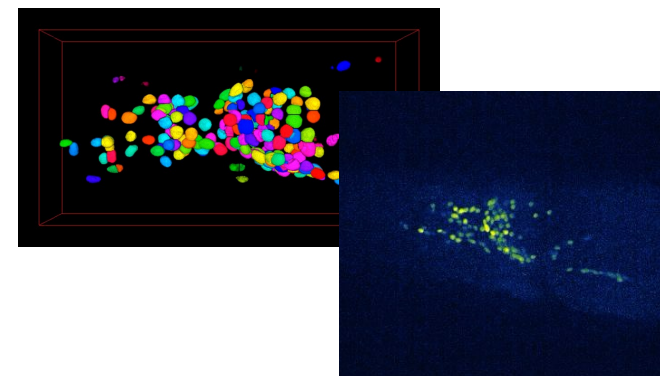
生命データベース



オミクス解析



画像情報解析



生物情報科学科

- 技術革新を背景とした**生命科学と情報科学の融合**
 - バイオインフォマティクス、システム生物学、定量生物学などとも
- **“ダブルメジャー”教育**
 - 若い段階から複数の専門性を身につけた人材に
 - 両分野を基礎から体系的に教育を行う他には無い学科
- **パイオニア**としての活躍
 - 確立した学問を学ぶというのではなく、教員とともに新しい学問を創り上げていく

生物情報科学科

分野横断的な教育カリキュラム

- 世界的にもユニーク、東大ならではの内容
- 理学部情報科学科および生物化学科と連携

生物情報科学

生物情報学基礎論
オーミクス論
生物情報ソフトウェア論
ゲノム配列解析論
生命情報表現論
生物データマイニング論
生物統計論
システム生物学
生物画像情報学
細胞物理学
ゲノム生物学

生物系科目

生物化学概論
細胞分子生物学
遺伝学
理論生物学
など

情報系科目

計算機システム
アルゴリズムとデータ構造
アルゴリズムとデータ構造演習
情報科学実験
など

実験演習

生物情報実験法
情報基礎実験
生命科学基礎実験
生物化学実験
特別演習・実験

実習で学際研究を体験する

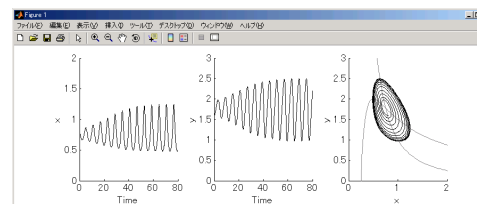
次世代シーケンサー実習

ゲノム配列決定と遺伝子発現機構解析

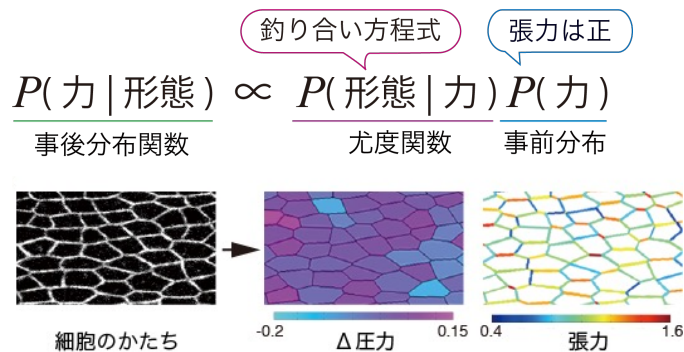


シミュレーション実習

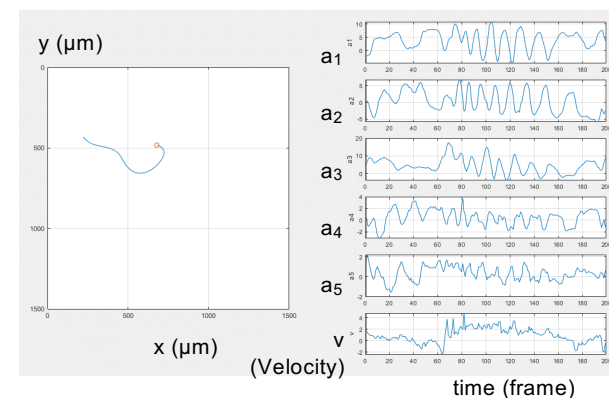
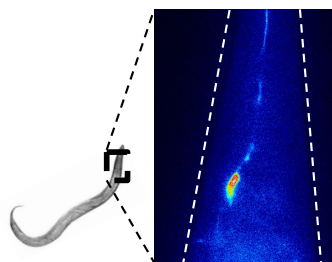
微分方程式



イメージング・力推定実習



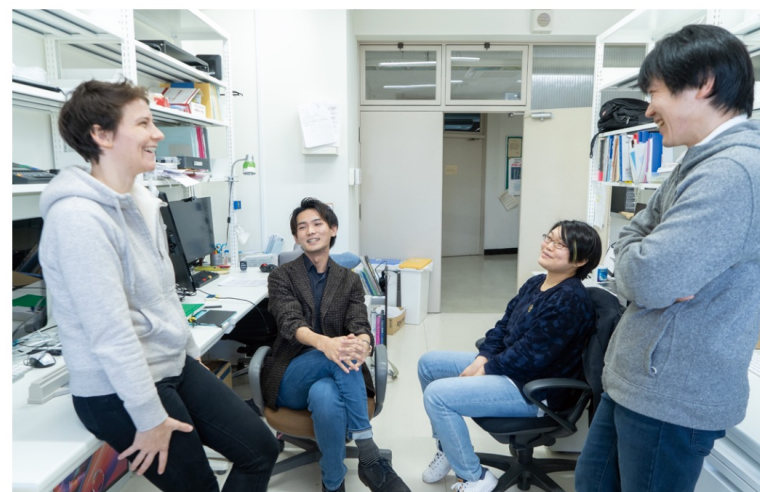
神経活動イメージング実習



生物情報科学科

進学選択

- 定員 12 名
 - 第一段階 7 名（理科学類 6 名、全科学類 1 名）
 - 第二段階 5 名（理科学類）
- 理科学類 1 類と 2 類の両方から進学
- 物化選択と生化選択どちらも



卒業後の進路選択

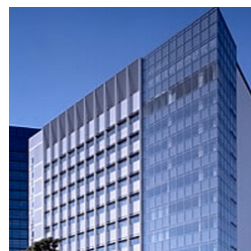
- 卒業生の多くは大学院修士課程に進学
 - 理学系研究科・生物科学専攻（主に本郷）
 - 新領域創成科学研究科（主に柏）
- 修士卒業後の進路の詳細は学科ウェブサイトをご覧ください（理学系生物科学専攻では、45%が博士後期課程に進学）



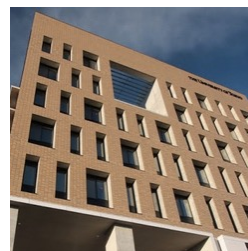
本郷キャンパス
理学部3号館



柏キャンパス
総合研究棟

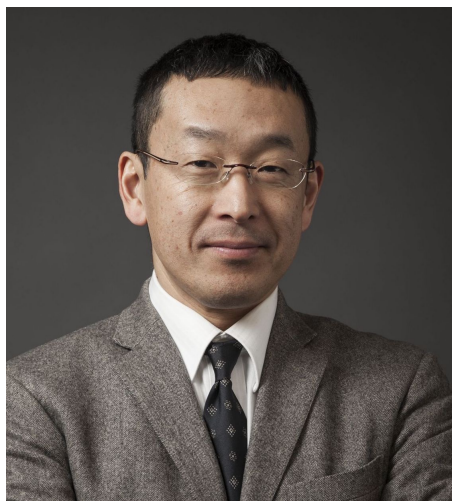


産業技術
総合研究所



ライフサイエンス
統合DBセンター

研究室紹介 (参加教員+α)



黒田研

システム生物学



角田研

医科学数理



杉村研

多細胞秩序形成学



豊島研

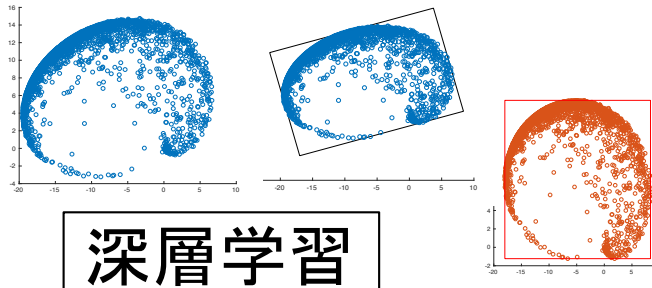
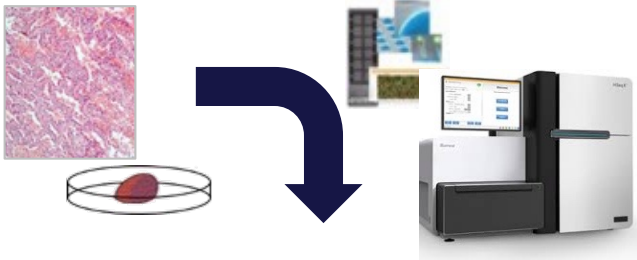
システム神経科学

角田研 医科学数理

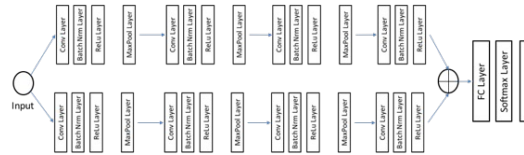
数理科学と観測技術で病気を理解する

がん、免疫
生活習慣病

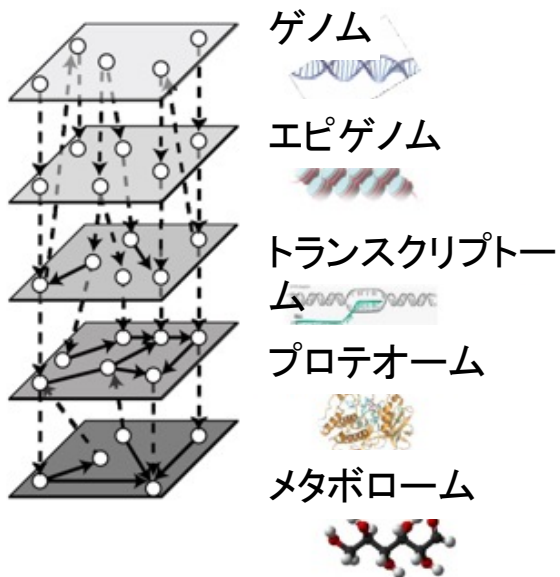
患者の検体



深層学習



病気のなりやすさ
薬の効きやすさ
薬の副作用



ゲノム

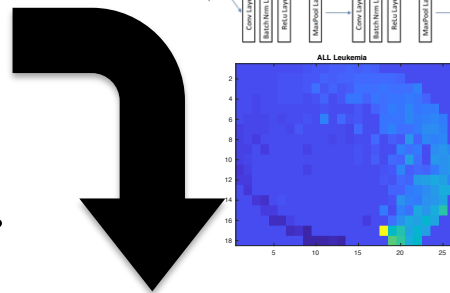
エピゲノム

トランスクリプトーム

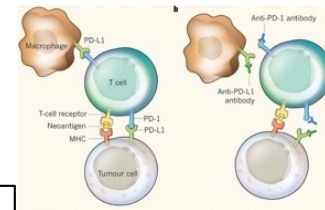
プロテオーム

メタボローム

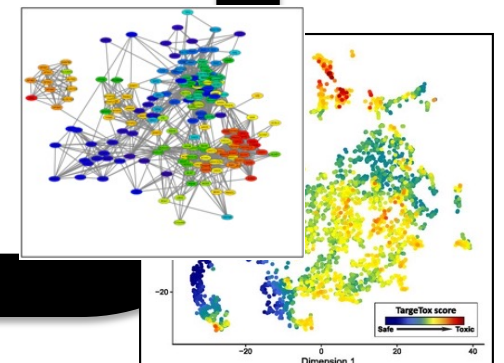
トランスオミクス



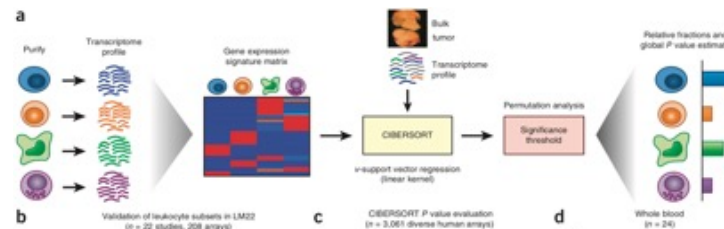
がん免疫の理解



予測モデル



ネットワーク



杉村研 多細胞秩序形成学

物理や統計の眼で生き物の形やパターンを理解する

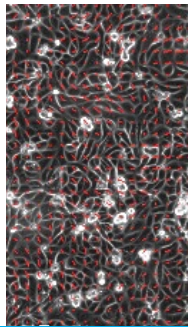
研究対象



- 単純に美しい
- 動いてこそ生命（生命の根幹）
- 多細胞の協働性
- 機械的な力

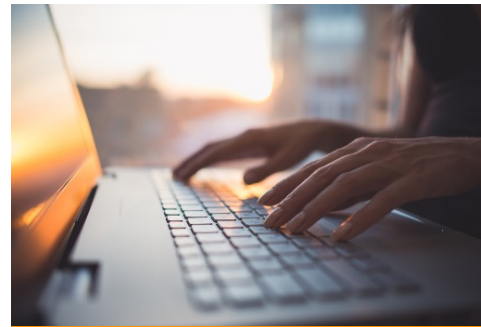
研究手法

ショウジョウバエ
哺乳類培養細胞



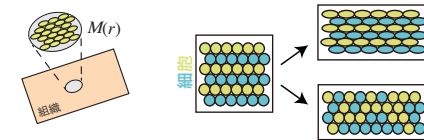
生物学

イメージング 遺伝的操作



統計・データ解析

ベイズ推定 画像解析



$$\sigma_p = \chi_{ss} D - \chi_{sr} \sigma_e + \sigma_a$$

$$D_r = \chi_{rs} D + \chi_{rr} \sigma_e + D_a$$

物理学

理論モデリング

研究課題

機械的な力による個体発生制御の理解

多細胞集団力学定量手法の開発

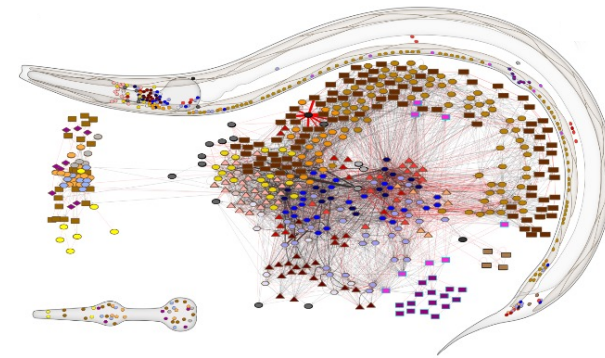
モルフォゲンのスケーリング機構の理解



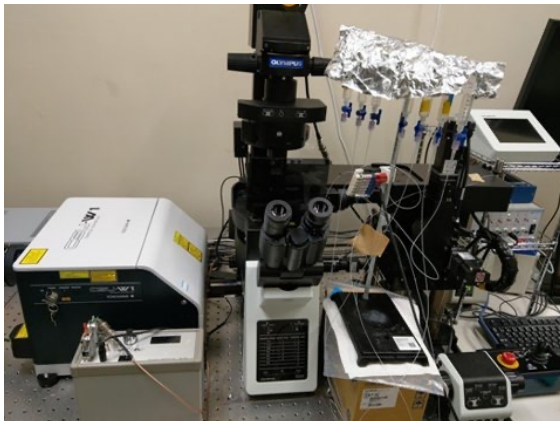
豊島研：神経活動と行動のシステム生物学

<https://www.bs.s.u-tokyo.ac.jp/~toyoshimalab/>

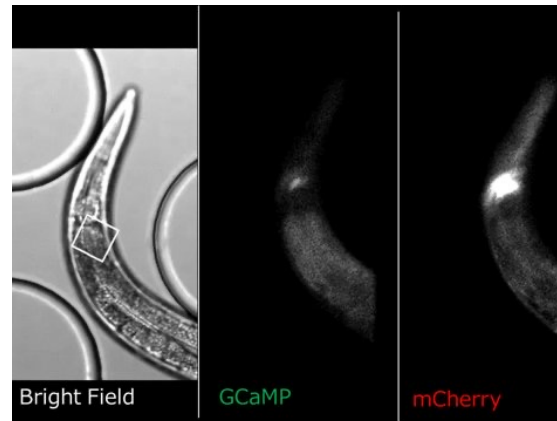
- 神経回路が環境情報を受け取って行動を生み出す情報処理のしくみ
- 多階層・多変量の同時計測による定量的な予測と理解



線虫の神経回路

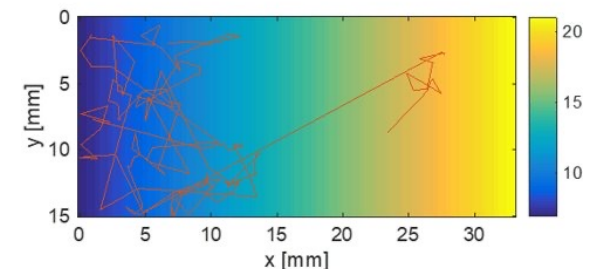


4D顕微鏡による
全脳イメージング



神経活動と行動の
同時計測

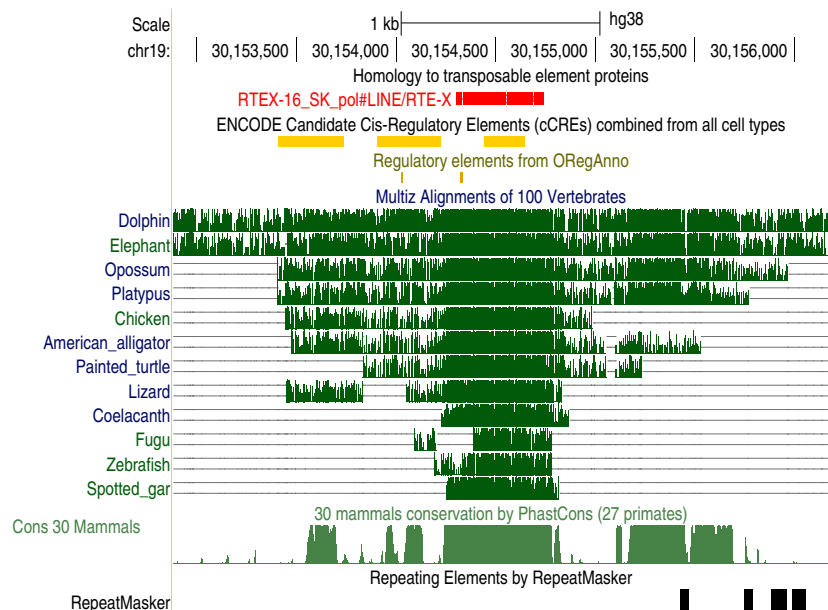
$$g(t) = f_{\text{out}}[y_d(t)] - \sum_{\tau=1}^l f_{\text{out}}[y_d(t-\tau)]/l,$$



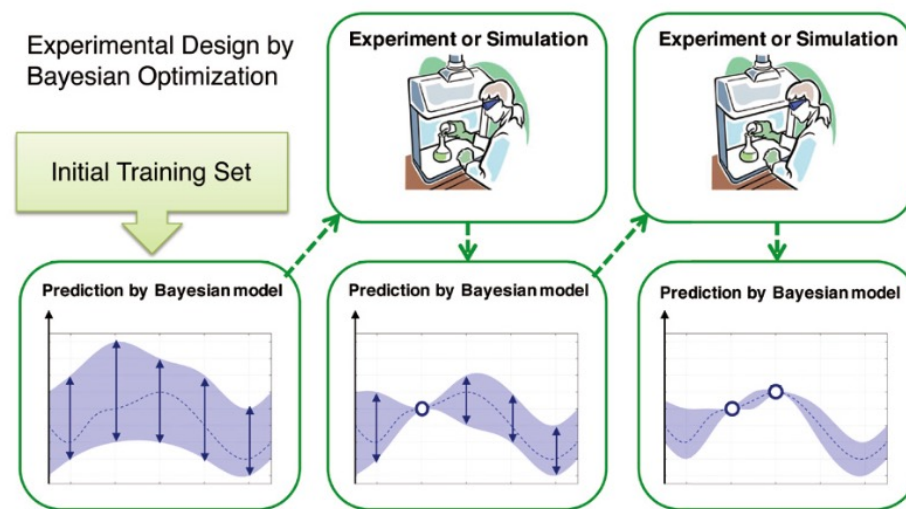
数理モデル化と
シミュレーション

研究室紹介 (柏、お台場)

浅井研 森下研 津田研 鈴木研 フリス研 木立研 笠原研



分子・物質の自動設計技術の開発



バイオインフォマティクス

機械学習

生物情報科学科

必要単位とカリキュラムの詳細

- 前期課程
 - 基礎科目・総合科目・主題科目から63単位
 - 要求科目・要望科目あり
- 2年Aセメスター
 - 専門科目18単位（必修12単位）
- 3・4年
 - 専門科目60単位（必修41単位）

合計141単位

2年 専門科目

- 基礎論で概要を学ぶ
- 情報科学分野については、情報科学科と合同の演習を受講
- 生物学分野については、幅広い科目から選択

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態		
			必修	選択必修	選択	講義	演習	実習
専門教育科目	生物情報学基礎論I	2	2			○		
	生物情報学基礎論II	2	2			○		
	計算機システム	2	2			○		
	アルゴリズムとデータ構造	2	2			○		
	統計と最適化	2	2			○		
	情報科学基礎実験	2	2				○	
	小計（6科目）	-	12				-	
	情報数学	2			2	○		
	形式言語理論	2			2	○		
	生物化学概論 I	2			2	○		
	生物化学概論 II	2			2	○		
	分子生物学	2			2	○		
	細胞生理学	2			2	○		
	遺伝学	2			2	○		
	物理数学 I	2			2	○		
	物理数学 II	2			2	○		
	物理実験学	2			2	○		
	無機化学I	2			2	○		
	有機化学I	2			4	○		
	自然地質学	2			2	○		
進化生物学	2			2	○			
動物系統分類学	2			2	○			
植物細胞生理学	2			2	○			
植物形態学	2			2	○			
人類生物学	2			2	○			
生態学概論	2			2	○			
霊長類学	2			2	○			
小計（20科目）				42				

3年4年 専門科目 卒業研究

➤ 3年

- 講義と実験・演習が生活の中心
- 午前：生物情報科学科の講義のほか、様々な講義を受講
- 午後：生物学実験とプログラミング演習

➤ 4年

- 研究室に配属されて行う卒業研究が生活の中心
- 4月～5月に3つの研究室をローテーションでまわり、その後、配属研究室を決定する

3年Sセメスター/S1・S2ターム

	月曜日		火曜日		水曜日		木曜日		金曜日		
1限							【S1】 生物画像 情報学 理1-337A	【S2】 細胞物理学 理1-337A	【S1】 0560531 ゲノム生物学 理1-337A	【S2】 0560533 システム 生物学 理1-337A	
2限	【S1】 0560560 生物統計論 理1-337A	【S2】 560538 ゲノム配列 解析論 I 理1-337A					【S1】 0560535 生物情報ソ フトウェア論 I 理1-337A	【S2】 0560536 生物情報ソ フトウェア論 II 理1-337A			
3限	0560564 生物情報実験法 理3-310	【S1】 0560528 生物化学実験 理3-015	【S2】 0560527 生命科学基礎 実験 理3-015	【S1】 0560528 生物化学実験 理3-015	【S2】 0560527 生命科学基礎 実験 理3-015	【S1】 0560528 生物化学実験 理3-015	【S2】 0560527 生命科学基礎 実験 理3-015	【S1】 0560528 生物化学実験 理3-015	【S2】 0560527 生命科学基礎 実験 理3-015	【S1】 0560528 生物化学実験 理3-015	【S2】 0560527 生命科学基礎 実験 理3-015
4限											
5限											

赤枠は必修。午前中の白枠で、各自の興味に合わせて選択科目などを履修

3年Aセメスター/A1・A2ターム

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
1限					【A1】 0560539 ゲノム配列 解析論Ⅱ 理1-337A
2限			【A1】 0560532 オーミクス論 理1-340		【A2】 0560537 進化生態 情報学 理1-337A
3限	【A1】 0560563 生物データ マイニング論 理1-337A	【A2】 0560562 生命情報 表現論 理1-337A	0560529 情報基礎実験 理3-412	0560529 情報基礎実験 理3-412	0560529 情報基礎実験 理3-412
4限			0560529 情報基礎実験 理3-412 ※6限まで		0560529 情報基礎実験 理3-412
5・6限					

赤枠は必修。午前中の白枠で、各自の興味に合わせて選択科目などを履修

4年Sセメスター/S1・S2ターム

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
1限	0560524 生物情報科学特別演習・実験 I			0560524 生物情報科学特別演習・実験 I	
2限					
3限			0560524 生物情報科学特別演習・実験 I		0560553 生物情報科学演習 I
4限				0560524 生物情報科学特別演習・実験 I	0560524 生物情報科学特別演習・実験 I
5限		0560524 生物情報科学特別演習・実験 I			

卒研に中心的に取り組むが、必要に応じて、科目の履修も可能

4年Aセメスター/A1・A2ターム

	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
1限					0560554 生物情報科学演習 II
2限					
3限		0560525 生物情報科学特別演習・実験 II	0560525 生物情報科学特別演習・実験 II		
4限				0560525 生物情報科学特別演習・実験 II	0560525 生物情報科学特別演習・実験 II
5限					

卒研に中心的に取り組むが、必要に応じて、科目の履修も可能

卒業研究の履修要件

4 学年での生物情報科学特別演習・実験Ⅰ、生物情報科学特別演習・実験Ⅱ（卒業研究）の履修のためには、2 学年での必修科目「情報科学基礎実験」および3 学年での必修科目のうち、「生命科学基礎実験」、「生物化学実験」、「情報基礎実験」、「生物情報実験法」をあらかじめ取得しておくことが必要である。

東京大学 理学部

生物情報科学科

生命科学と情報科学を統合して生命の謎に迫る



学科見学会（説明会）を開催します！

6/8（土） 16:00～ 理学部3号館（本郷）

水曜1限 総合科目「生物情報科学」が開講中
非履修者の聴講も歓迎します

アンケートにご協力お願いします！

ご記入いただいた方には、学科見学会の案内を
差し上げます



アンケート
(zoom chatでも送ります)



学科ウェブサイト
(zoom chatでも送ります)