

# 機械学習を生命科学に使う!

シーケンスや画像データをどう解析し、新たな生物学的発見につなげるか?

## 序にかえて：生命科学研究を加速する機械学習

小林徹也，舟橋 啓，杉村 薫

## 第1章 機械学習入門

### 1. Google Colaboratory 入門

—機械学習を体験しよう— 舟橋 啓，徳岡雄大，山田貴大 16 (3322)

### 2. ImageJを使った機械学習による生物画像解析入門 三浦耕太 36 (3342)

## 第2章 バイオインフォマティクス

### I. 遺伝子発現機構・発生・分化

#### 1. 1細胞RNA-seqを用いた細胞タイプの同定技術 松本拡高 47 (3353)

#### 2. scRNA-seqを用いた細胞系譜の軌跡推定

—データの背後の流れを読みとる技術— 前原一満，大川恭行 55 (3361)

#### 3. scRNA-seqデータから空間的遺伝子発現パターンを再構成する

機械学習 大河内康之，坂口峻太，本田直樹 63 (3369)

4. ラマン分光を用いた細胞内の遺伝子発現の推定..... 若本祐一 70 (3376)

## II. 免疫・微生物・化学・創薬

5. 機械学習を応用したT細胞受容体レパトア解析..... 横田 亮, 小林徹也 78 (3384)

6. メタゲノム解析における機械学習的手法..... 森 宙史 88 (3394)

7. テンソル分解による薬物応答トランスクリプトームの予測と創薬応用  
..... 岩田通夫, Longhao Yuan, Qibin Zhao, 田部井靖生, 山西芳裕 95 (3401)

8. 医薬品開発におけるIT技術..... 岩田浩明 102 (3408)

## 第3章 画像解析

### I. 画像の分類・特徴化

1. クラシフィケーションの原理と生物・医療への応用  
..... 山田貴大, 徳岡雄大, 尾関光徳, 井伊海人, 広井賀子, 舟橋 啓 109 (3415)

2. 細胞画像のわずかな違いをとらえて分類するAI  
—細胞画像の見分け方をAIに教えてもらおう..... 高尾大輔, 岡田康志 118 (3424)

3. 機械学習のさまざまな問題設定と解法  
—正しくラベルが付いたサンプルが少ない場合の機械学習  
..... 備瀬竜馬, 内田誠一 125 (3431)

### II. 画像からの細胞・運動情報抽出

4. 機械学習によるバイオイメージセグメンテーション  
..... 徳岡雄大, 山田貴大, 舟橋 啓 134 (3440)

5. 細胞トラッキングの機械学習および数理最適化技術  
—多物体トラッキングの課題とアプローチ..... 備瀬竜馬 142 (3448)

## 6. 行動追跡とDeepLabCut

—アニマルポーズトラッキング技術..... 備瀬竜馬 150 (3456)

## 第4章 統計解析

### I. 形態・物性解析

1. 深層学習による細胞形状解析..... 齊藤 稔, 井元大輔, 澤井 哲 155 (3461)

2. 多細胞集団の力学への機械学習アプローチ..... 近藤洋平, 杉村 薫 161 (3467)

### II. 動態・状態解析

#### 3. 1分子計測データの隠れ状態を推定する統計的解析法

—隠れマルコフモデルと最大エントロピー-クラスタリング..... 岡本憲二 169 (3475)

4. 分子シミュレーションと実験データを統合する機械学習手法..... 松永康佑 178 (3484)

5. 細胞の内部状態を探り出す系譜木解析..... 中島 蒼, 杉山友規, 小林徹也 186 (3492)

### III. 運動・行動解析

6. 機械学習による移動行動解析の考え方..... 木村幸太郎 195 (3501)

#### 7. 強化学習・逆強化学習に基づく動物行動のモデリングとデータ解析

..... 本田直樹 202 (3508)

補遺

速習：機械学習で用いられる統計手法と数学の基礎..... 小林徹也 210 (3516)

索引..... 235 (3541)