

# RFM

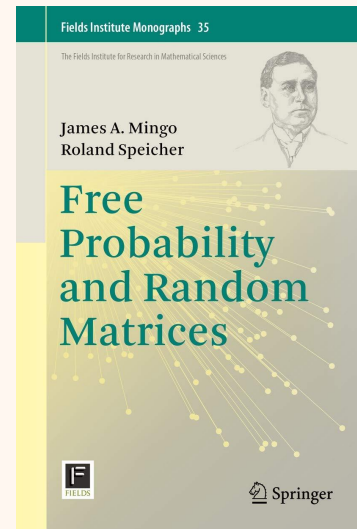
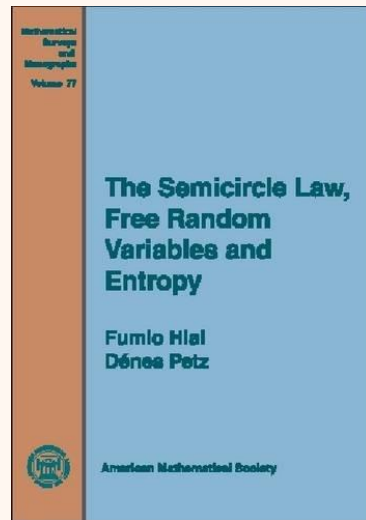
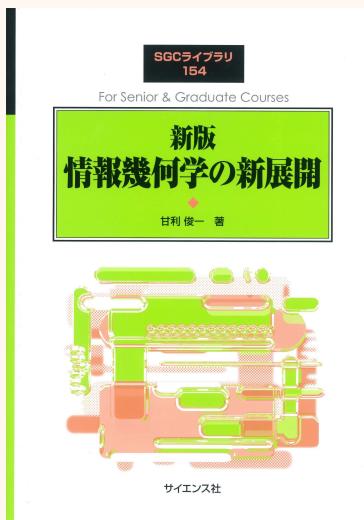
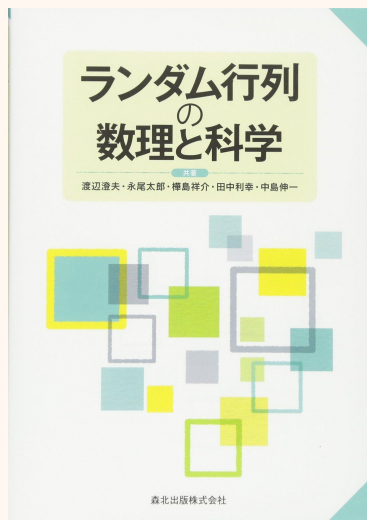
JST 科學技術振興機構



*Random Matrices, Free Probability,  
and Machine Learning*

# 開催趣旨

「ランダム行列と自由確率と機械学習」は、ランダム行列を中心とした、自由確率・統計力学・機械学習等の分野を超えた情報交換のためのワークショップです。



# 開催趣旨

- 統計力学やランダム行列は以前から統計的機械学習と交流があった（平均場理論、レプリカ法など）
- 近年、深層学習を始めにしてモデルが複雑になるにつれ、統計力学に加え自由確率の知識が使われるように( Jacobian, Fisher Information, Neural Tangent Kernel, etc)

統計力学と自由確率の交流は多くない（少なくとも日本では）

今回を期に統計力学と自由確率の交流の機会を作り、情報科学・機械学習への適用を共有したい

# 開催趣旨

## 自由確率論

80年代D. V. Voiculescuによって始められた、非可換な確率変数の理論. ひとつのランダム行列だけではなくて、複数のランダム行列を同時に扱えるのが特徴.

e.g.  $A$  : GUE,  $B$ : Wishart :  $A + B$ や $AB$ の漸近固有値分布はどうなるか？

後にR. Speicherを中心として組み合わせ論的な道具が整備され、扱いやすくなった.

無線通信・量子情報などの情報科学分野に応用される.

# 講演者：統計力学・機械学習サイド

- 樺島 祥介（1日目）：  
回転不変スピングラスモデルとレプリカ法
- 高橋 昂（2日目）：  
高次元統計学におけるリサンプリング法に対する統計力学的アプローチ
- 唐木田 亮（3日目）：  
深層学習の数理: ランダム行列と統計力学的視点

# 講演者：自由確率論サイド

- Benoit Collins（1日目）：  
“Weingarten calculus: an introduction, some results and applications”  
(Talk: Japanese, Slide/Writing : English)
- 福田素久（2日目）：  
ランダム生成した量子通信路や量子状態について
- 吉田 裕亮（3日目）：  
ランダム行列の2次漸近挙動のデータ解析への応用
- + 早瀬友裕（運営代表）

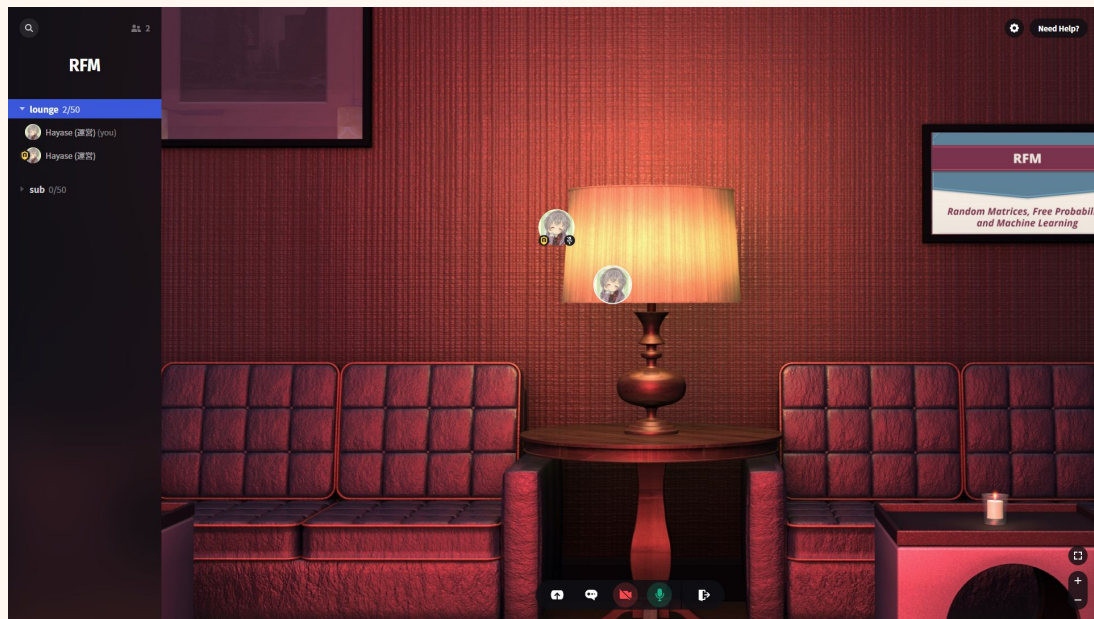
# メイン会場1: Zoom

## 質疑応答

- 講演中にZoomチャット欄に質問を入力してもらう
- オーガナイザーが拾い上げて口頭で質問
- 講演者と質問者が応答

# 休憩所: Spatial Chat

距離減衰が入った, 同時接続ツール. アイコンを移動させることで, 能動的に会話に参加・離脱できる





不使用（連絡のみに利用）：Discord

# 懇親会

最終日終わり次第(15:30 ~)Spatial Chatにて、懇親会の時間(1~2時間程度)を確保する予定

Wellcome !