

# 羽田野研究室

## 物理学のわくを拓げる

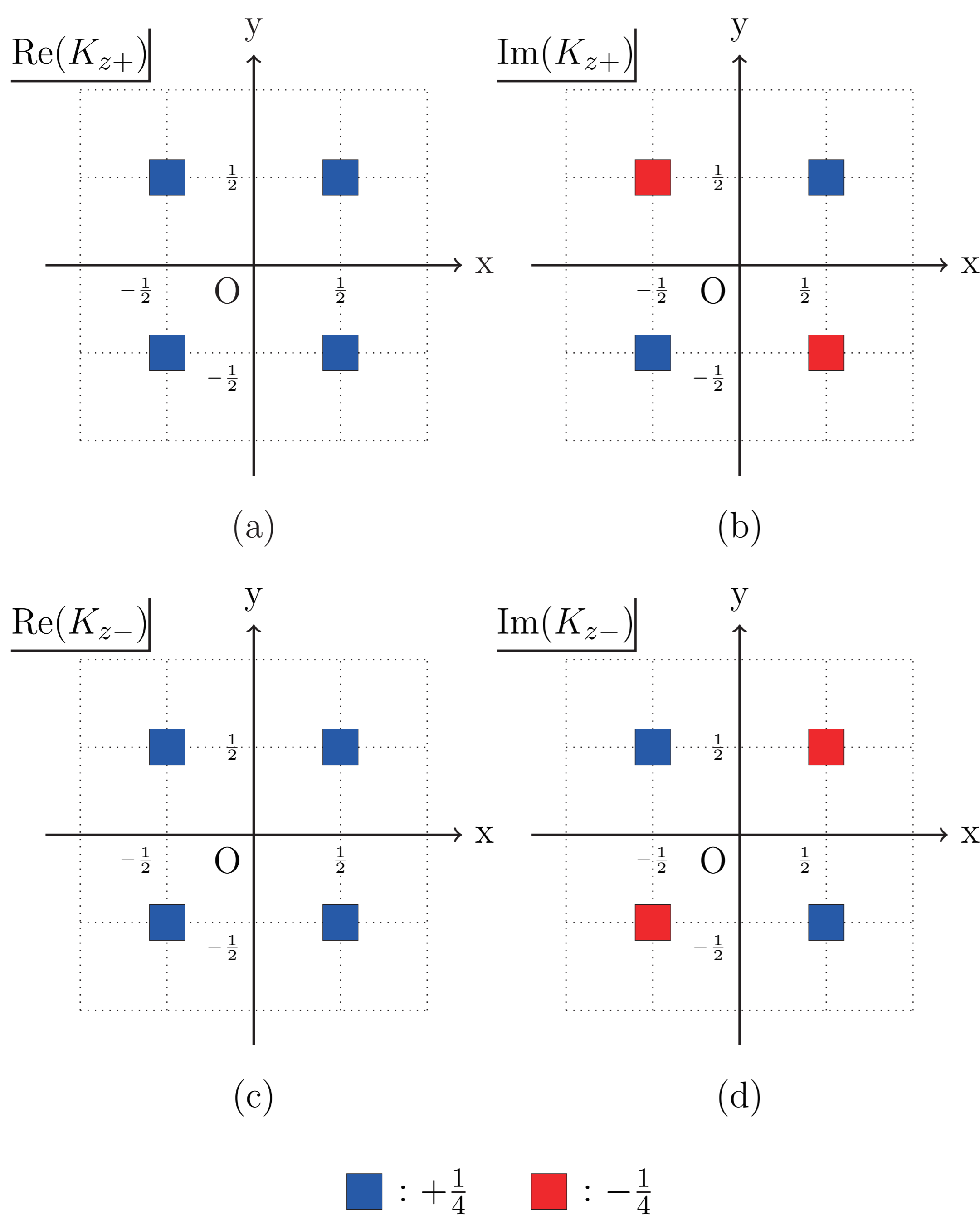


大規模実験高度解析推進基盤  
基礎系部門

量子熱・統計力学

理学系研究科 物理学専攻

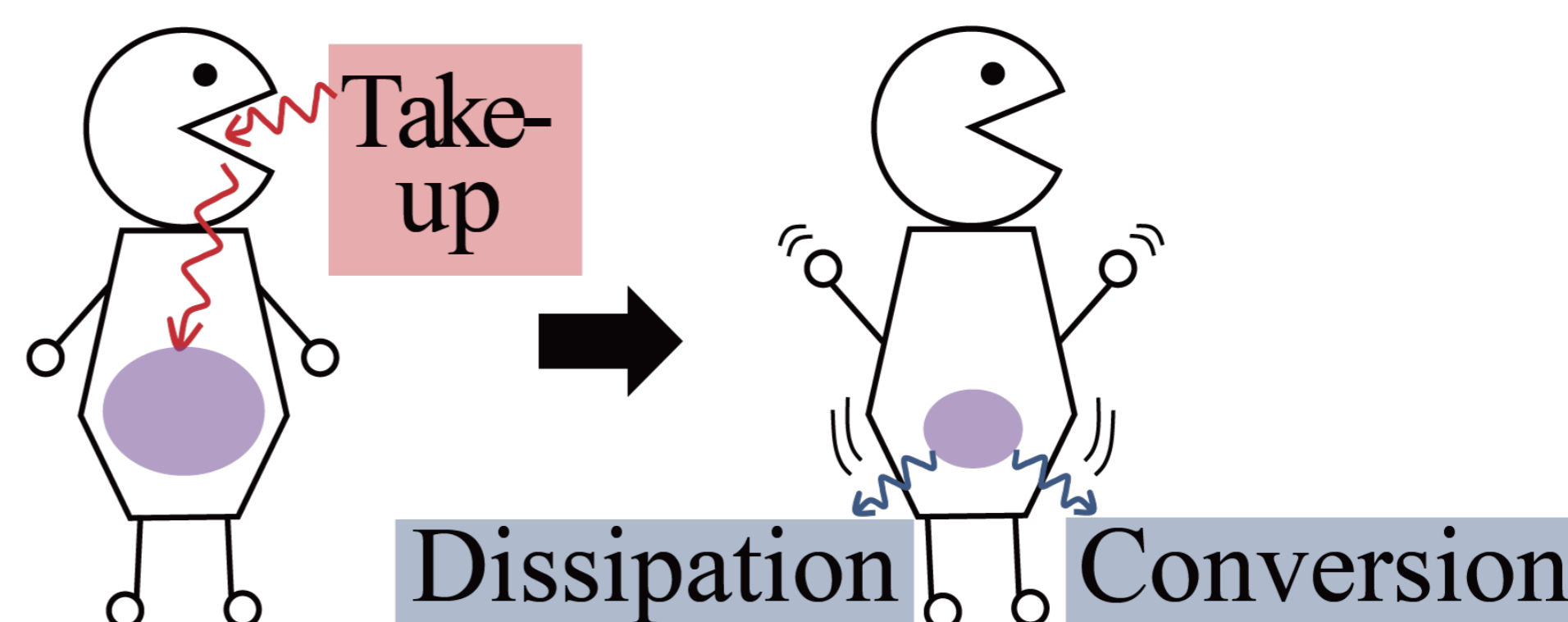
<http://hatano-lab.iis.u-tokyo.ac.jp>



量子の世界では、不確定性原理から、2つ以上の物理量の振る舞いを同時に記述することができません。そこで、量子の「確率」概念を複素数に拡張することによって、それらの仮想的な挙動を扱う「擬確率」の手法が考案されました。

当研究室では、量子化・擬確率の一般論に基づいて、様々な擬確率の候補から、有用なものを判別する指標を提案しました。特に、カークウッド＝ディラック分布（左）が、忠実性や古典親和性の観点から良い性質を持つことを示しました。

(Shun Umekawa, Jaeha Lee, and Naomichi Hatano, Prog. Theor. Exp. Phys., Vol. 2024, No 023A02, 2024.)



アクティブマターとは自己駆動する粒子やその集まりです。無生物の例の他に、鳥・魚の群のような生物の例もあります。物理的観点では、外界からエネルギーを取り込んで蓄え、それを運動エネルギーに変換する粒子および粒子群です（右上図）。

当研究室では、古典的な対応物のない、アクティブ粒子の全く新しい量子モデルを提案しました。提案された量子アクティブ粒子の高次成分は、低次成分よりも速く多く、ポテンシャルの壁を登って外に出てくることを、シミュレーションによって確認しました（右下図）。これは量子サーチ・アルゴリズムの開発に有用であると期待されます。

(Manami Yamagishi, Naomichi Hatano, and Hideaki Obuse, Scientific Reports , Vol. 14, No. 28648, 2024.)

