

# 829<sup>th</sup> ASRC Seminar

**Date:** 11月9日(水), 13:30 ~ 15:00

**Location:** 先端基礎交流棟2階ロビー及びZoomによる開催

**Speaker:** 田中 智 氏 (大阪公立大学)

**Title:** 空洞共振器フォトニックバンド結合系の動的カシミール効果:  
臙装ヒルベルト・シンプレクティック空間におけるリウビリアン  
複素スペクトル解析

## Abstract:

境界条件が周期的に駆動する空洞共振器とフォトニックバンドの結合系における動的カシミール効果について、リウビリアン複素固有値問題をシンプレクティック・臙装ヒルベルト空間内で解くことにより解析した。ハイゼンベルグ方程式に対する時間発展生成子としてのリウビリアンシンプレクティック対称性は、系の固有モード関数による正準量子化を得るために本質的である。われわれは、射影演算子法によって導かれた有効リウビリアンエネルギー依存性を考慮することにより、シンプレクティック性を保持し系の固有演算子をボゴリュボフ変換の形で得た。系のダイナミクスは「パラメトリック不安定特異点」と「共鳴特異点」の2つの例外点によって特徴付けられるが、複素スペクトルには2つの特異性が明瞭に共存し、エネルギー増幅と散逸のバランスを議論することができる。また、パラメトリック増幅とバンドへの散逸とのバランスによって生じるパラメトリック発振thresholdは、spectral singularityとして同定される。これらの特異点によって分かれた各パラメータ領域での発光過程は、インコヒーレントな2光子自発放射過程からコヒーレントな2光子誘導放射（超放射レーザー）へと転移する。セミナーでは、Wilsonらの動的カシミール効果の実験との対応についても考察する。

**参考文献:** G. T. Moore, J. Math. Phys. 11, 2679 (1970); P. D. Nation et al., Rev. Mod. Phys. 84, 1 (2012); C. M. Wilson et al., Nature 479, 376 (2011); V. Subramanyan et al., Ann. Phys. 435, 168470 (2021); A. B. Dutta, et al, Pramana 45, 471(1995); D. Chruscinski, JMP 44, 3718(2003); S. Tanaka, K. Kanki, Physics 2, 34 (2020), PTEP2020, 12A107 (2020).

## <Contact>

内野 瞬

ZoomのURLにつきましては、  
内野(uchino.shun@jaea.go.jp) まで  
ご連絡ください。

Advanced Science Research Center