

量子電磁力学 (QED) による EPR 観測の新しい完全な予言

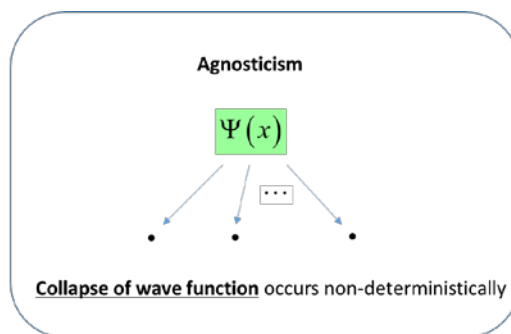
¹京都大学
○立花 明知¹

New complete prediction of the EPR measurement by Quantum Electrodynamics (QED)

○Akitomo TACHIBANA¹
¹Kyoto University

【Abstract】 We apply the alpha oscillator theory reported last year to Quantum Electrodynamics (QED) and formulated the dual Cauchy problem and its solution which could not be achieved by conventional non-relativistic quantum mechanics. As a result, we have developed a theory that can predict the double-slit phenomenon that has been considered unpredictable for many years, and resolved "Mystery of Quantum Mechanics (Feynman)". For the first time by dealing with the dual Cauchy problem, different results are deterministically derived even if the initial wave functions are exactly the same without discussing hidden variables. Therefore, applying this theory to entanglement known by the Einstein-Podolski-Rosen (EPR) observation predicts determinism in a completely new form.

【序】 量子力学によれば、発生源から放出された電子や光子（『粒子』）は、如何に初期設定が同じであっても、（1）検出器スクリーン上の同じところに像を結ぶとは限らず、（2）どこにたどり着くかは確率的にしか決まらない、かろうじて（3）その



- Interpretation: **collapse** and elementary "particle" (mass with null volume?) is observed
- Interpretation: "**wave**" function gives its probability distribution until it is observed as particle

Fig. 1. Unpredictable stochastic mechanics view.

確率分布だけは量子力学の波動関数で与えられるであろうと想像、ようするに思考実験、されてきました。結像する事象をとらえて、これを波動関数の収縮と呼称します。このようにして、粒子として観測されるまでは無

限に広がった空間の確率分布の情報しか知りえない、因果律は成り立たず、あくまでも確率的にしか定まらない予知不能な確率的力学観が確立されました（Fig. 1 参照）。

【理論】 筆者は、予知不能な量子力学のミステリーとして知られる二重スリット現象を時々刻々予言できる理論を構築しました。まず、素粒子代数の数学的下部構造を与えるアルファ振動子代数を発見し、これに基づき光子、電子および陽電子のアルファ振動子理論を構築しました。次いで、アルファ振動子理論における時間依存繰り込みを定式化し、それを相対論的場の量子論のひとつである量子電磁力学（Quantum

Electrodynamics; QED) に応用し, QED の漸近場によらない非摂動論的定式化を与えました. これを用いて, 従来の非相対論的量子力学ではありえなかった双対コーシー問題とその解法を定式化しました. その結果, 長年にわたり予知不能とされてきた二重スリット現象に関わる量子力学のミステリーを解消しました. 双対コーシー問題を取り扱うことにより初めて, 隠れた変数を議論することなく, 初期波動関数を全く同じにそろえても違った結果が決定論的に導かれます. 二重スリット現象に関する約 100 年間にわたる量子力学のミステリーは, 解けます. 二重スリット現象で観測される干渉パターンは, 双対コーシー問題の解として与えられます. それは, 予想に反して量子力学の波動関数では再現できません. 量子力学の波動関数で与えられる干渉パターンは, 真の干渉パターンとは似て異なるものです (Fig. 2 参照).

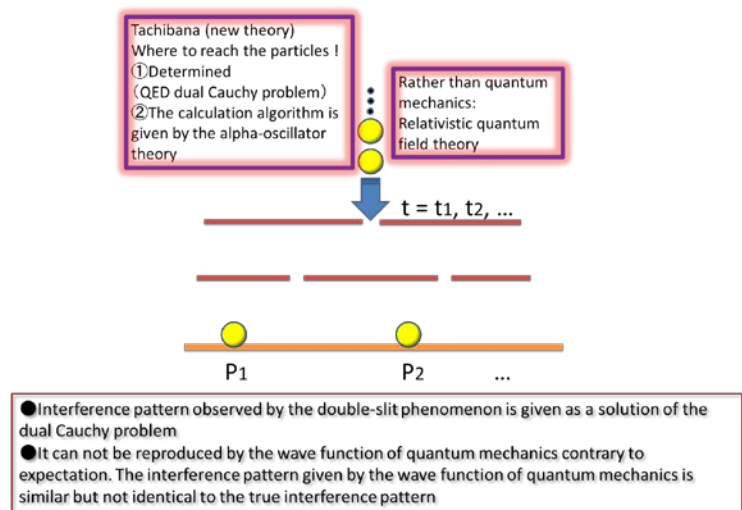


Fig. 2. Experimentally verifiable determinism by elimination of mystery in quantum mechanics.

【結果・考察】本理論をアインシュタイン—ポドルスキー—ローゼン (EPR) 観測で

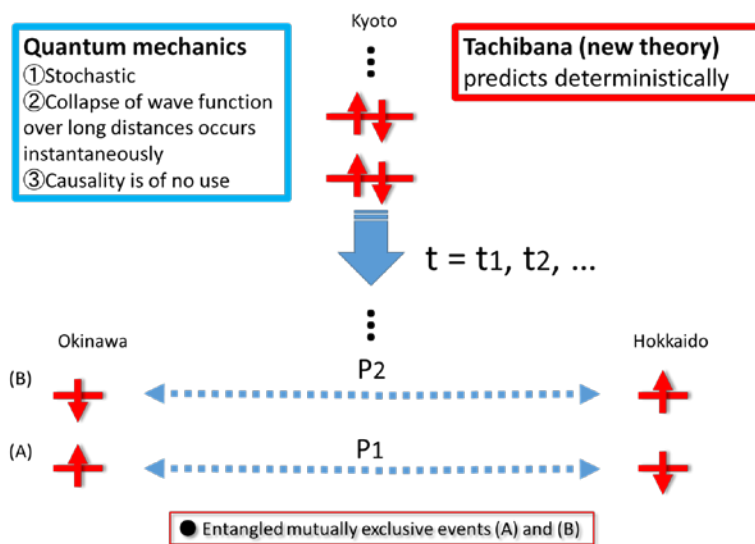


Fig. 3. Experimentally verifiable new complete determinism in the EPR measurement.

知られるエンタングルメントに適用すると, 全く新しい完全な形での決定論が予言されます (Fig.3 参照). 量子論における予知不能な力学観の終焉と新しい時代の到来です. 実験的に検証可能な決定論という認識が確立されました. 粒子数非保存という認識のもとで双対コーシー問題を時々刻々解けばよいのです. その計算アルゴリズムは根源的な自然存在を

表すアルファ振動子理論によって与えられます[1-5].

【参考文献】

[1]インタビュー記事「ついに解けた！量子力学100年のミステリー」, 月刊「化学」, 榊化学同人, 2016年12月号, 50頁~57頁
 [2]立花明知, 「新講 量子電磁力学」, SGCライブラリ, 榊サイエンス社, 2017年4月刊
 [3] A. Tachibana, “New Aspects of Quantum Electrodynamics,” Springer, 2017年2月刊
 [4] A. Tachibana, “Time-dependent renormalization of alpha-oscillators for QED,” J. Math. Chem. 54, 661 (2016); to be published
 [5] A. Tachibana, “General relativistic symmetry of electron spin vorticity,” J. Math. Chem. 53, 1943 (2015)