

量子電磁力学 (QED) による二重スリット現象ならびにEPR観測における粒子の位置情報の決定論的予言のためのアルファ振動子理論に基づくコンピュータシミュレーションアルゴリズム

¹京大院工

○立花明知¹, 瀬波大士¹

Alpha-oscillator-theory-driven-algorithm of computer simulation for new complete predictions of the double-slit phenomenon and the Einstein-Podolsky-Rosen (EPR) measurement by Quantum Electrodynamics (QED)

○Akitomo Tachibana¹, Masato Senami¹

¹ Department of Micro Engineering, Kyoto University, Japan

E-mail tachibana.akitomo.43s@st.kyoto-u.ac.jp

【Abstract】 We present an algorithm for computer simulation that deterministically predicts particle position information in double-slit phenomenon and the Einstein-Podolsky-Rosen (EPR) measurement by Quantum Electrodynamics (QED). The traditional nondeterministic Copenhagen interpretation that is based on the collapse of the quantum mechanical wave function does not quantitatively reproduce experimental facts. Application of alpha-oscillator theory to QED, for the first time, different results are deterministically predicted even if initial conditions are exactly the same without discussing hidden variables. This is a refreshing theory related to the fundamental concept of quantum mechanics.

【序】アルファ振動子理論を量子電磁力学 (Quantum Electrodynamics, QED) に応用し、従来の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た。その結果、予知不能とされてきた二重スリット現象を時々刻々予言できる理論を構築し、量子力学のミステリー (ファインマン曰く) を解消した (Fig. 1 参照)。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、初期条件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る。本理論をアインシュタイン-ポドルスキー-ローゼン

(Einstein-Podolsky-Rosen, EPR) 観測で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る。従来の予想に反し、二重スリット現象で観測される干渉パターンは、量子力学の波動関数では再現できない。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非なるものである。「定性的」かつ「不正確」な Bohr-Einstein の “gedanken” experiment を越える「定量的」かつ「正確」な新世代の実験的検証が待たれる。

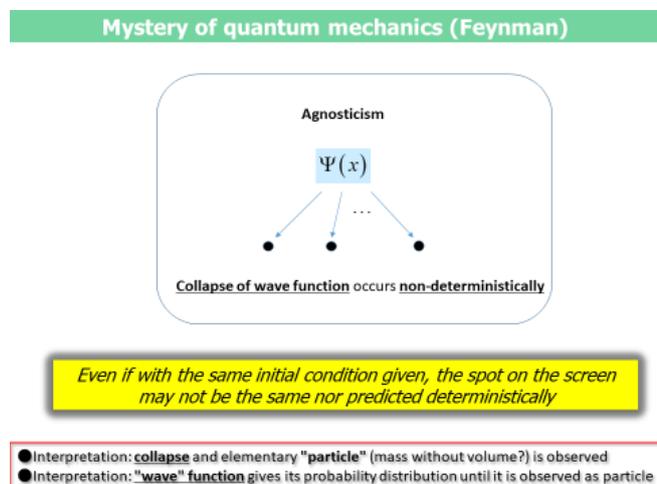


Fig. 1 量子力学の予知不能な確率的力学観

【理論】ミンコフスキー時空の空間座標は、量子力学（非相対論的，相対論的を問わず）においては q 数で表現される演算子である。しかし，QED においてミンコフスキー時空座標はオブザーバブルではなく，正準変数でもなく，従って演算子でもない。ミンコフスキー時空座標は，QED における観測問題を議論するまえから決まっている c 数である。この観点からすれば，黎明期当時の量子力学観に基づく量子力学の観測問題は解消する（**Fig. 2** 参照）。

【結果と考察】慣習的な共变的摂動理論により S 行列を計算する際，本来の時間依存 QED ハミルトニアンを時間に依存しない保存系のそれとみなすことが行われる。これは古典的な不変場の実現あるいは仮想的な保存的静電磁(EMstatic)場の利用ということになり，二重スリット現象で代表されるような時々刻々変化する現象を取り扱う際には役立たない(**Fig. 3** 参照)。

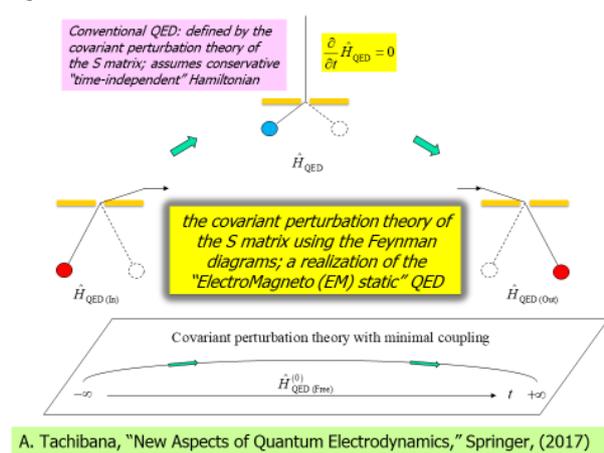


Fig. 3 共变的摂動理論に基づく S 行列理論

任意の時刻における任意のイベント (event, 事象) の粒子数は，たかだか可算濃度の無限集合の部分集合であると考えられる。アルファ振動子 (**Fig. 4** 参照) は，連続体濃度の集合として存在するから，これらの粒子の場の基準振動に繰り返すことが常に可能である。このようにして，量子力学波動関数の『確率分布』の名の下に隠された電子構造とダイナミクス of 新しい一般かつ定量的コンピューターシミュレーションアルゴリズム開発への道が開かれる。アルファ振動子エネルギーは，既知の粒子の形をとらず全エネルギーに寄与しうる。この意味において，アルファ振動子理論は，我々の宇宙に我々の知っている粒子の形ではなく偏在し宇宙の加速膨張の原因とされるダークエネルギーの自然な候補を与えるとも考えられる[1]~[4]。

【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」，(株)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，(株)サイエンス社，2017年4月刊
- [3] A. Tachibana, "New Aspects of Quantum Electrodynamics," Springer, 2017
- [4] A. Tachibana, in press; A. Tachibana, submitted for publication; A. Tachibana, to be published

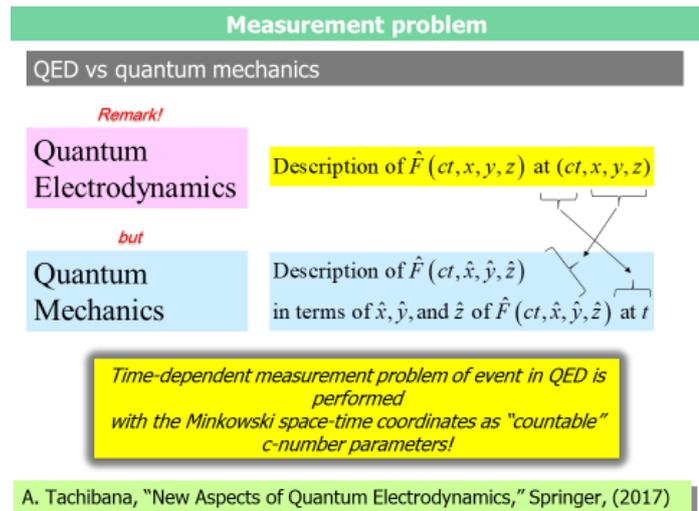


Fig. 2 量子力学と QED における観測問題の違い

これは古典的な不変場の実現あるいは仮想的な保存的静電磁(EMstatic)場の利用ということになり，二重スリット現象で代表されるような時々刻々変化する現象を取り扱う際には役立たない(**Fig. 3** 参照)。

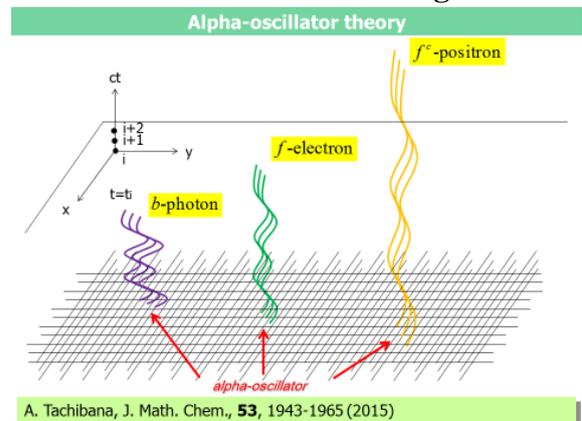


Fig. 4 アルファ振動子理論