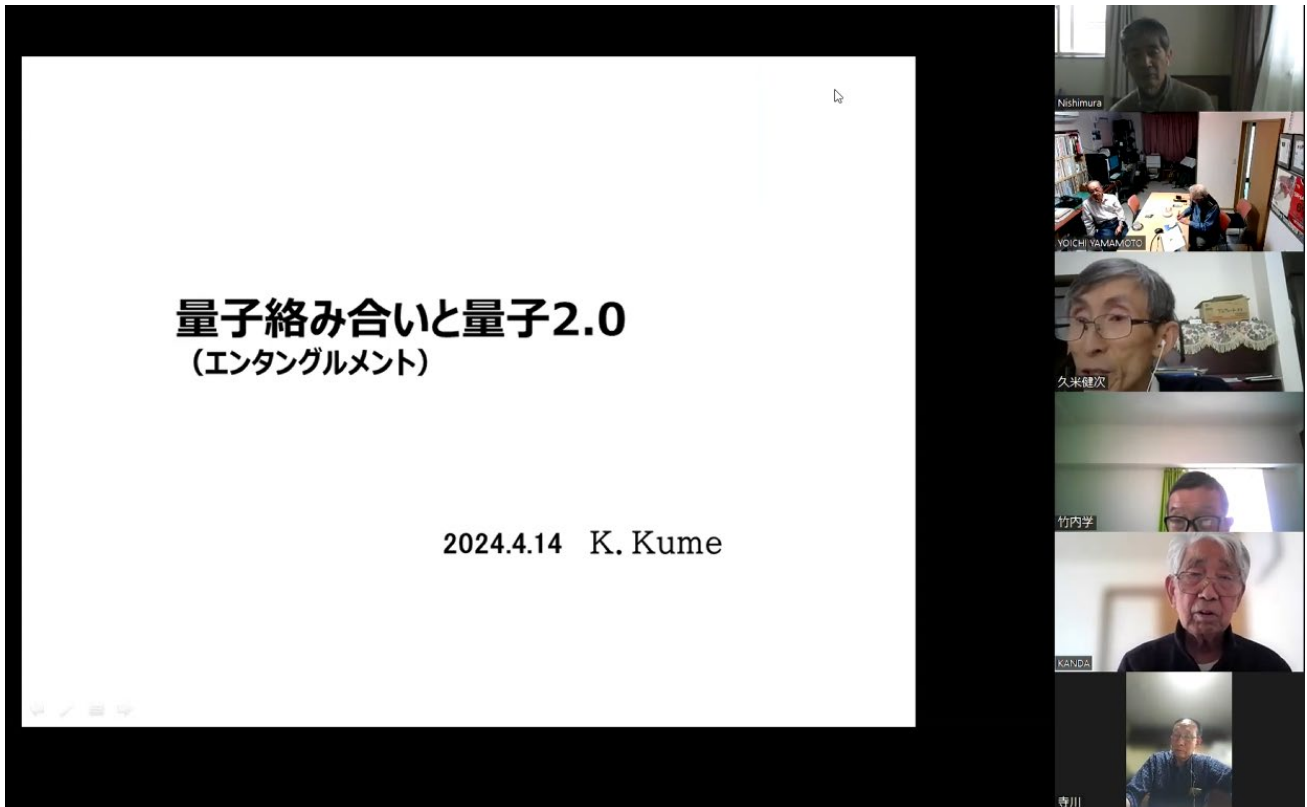


## 第 142 回 CIS パートナー会議事録(一般様用)

開催日時 2024 年 4 月 14 日(日) 13 時~15 時

講師 久米 健次 様

テーマ 「量子絡み合いと量子 2.0」



会議風景

当初は、アカデミックで、何の応用も考えられなかったことが、圧倒的な基盤技術になって社会に浸透することがある。

### 1) 物理学の歴史

#### 古典物理学

ニュートン力学(Newton:1687 年)

古典電磁気学(Maxwell:1864 年)

熱力学

#### 現代物理学

特殊相対論(Einstein:1905 年)

一般相対論(Einstein:~1914 年)

量子力学 → 相対論的量子力学(Dirac)

→ 場の量子論

統計熱力学

個別分野(宇宙、素粒子、原子核、物性、…)

量子力学のおよその完成(1930 年頃)

言うまでもなく、量子力学は現代社会の  
基盤技術となった(ハイテクのすべて)

量子力学の原理として重要な

「粒子性と波動性」の二重性の活用

→ 量子 1.0

2) プレゼンテーション

3) 粒子性と波動性

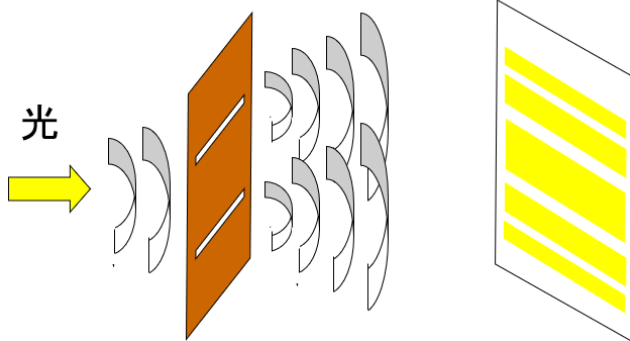
粒子と波動性を理解する実験

昔は思考実験だったが、現代では実験が可能になった

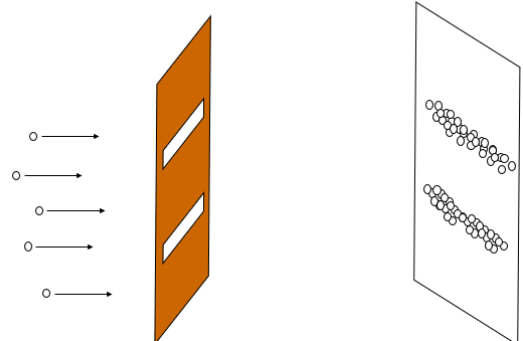
本格的な思考の前に、理解促進を目指した実験例を見ておこう。

3-1) 光での実験:

波の特徴 ( = 干渉 ヤングの実験 )



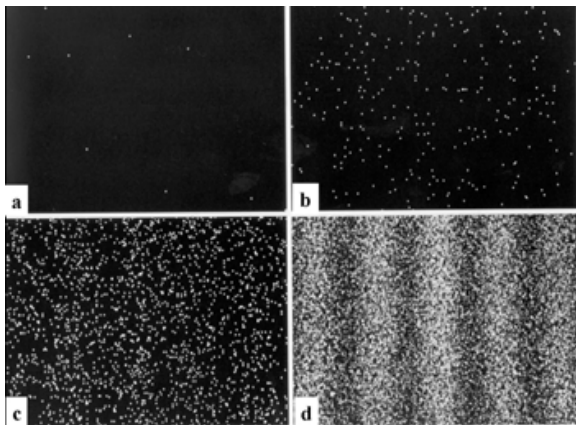
粒子の特徴 空間の1点で観測され、数えられる



3-2) 粒子(電子)での実験

電子線干渉実験 外村

時間経過とともに a → b → c → d と干渉縞が見えるようになる。



- a 電子がぽつぽつと見え始める。
- b 電子がランダムに見える
- c 粗密ができていように見える始める
- d 干渉縞がはっきりと見える。  
どう理解するか？これは困った！！

4) これをどう解釈すればいいのか??

電子を波動 $\psi(x,t)$ と考えてみる。

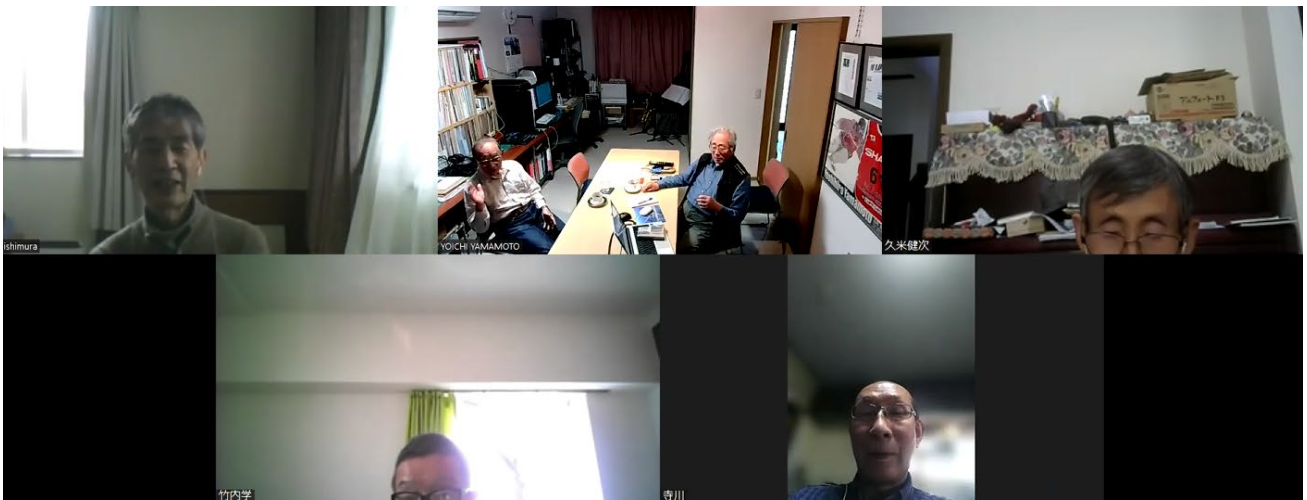
$|\psi(x,t)|^2$ を電子密度と考えられないか。

しかし、そんな広がった電子が観測されることはな

以下 プレゼン資料を参照



量子絡み合いと量子  
2.0\_記録.pdf



会議風景

5) 日本での研究開発状況

TGA C CTAAC

**戦略プロポーザル**

**量子2.0**

～量子科学技術が切り拓く新たな地平～

**STRATEGIC PROPOSAL**

Quantum 2.0 :

Quantum Science and Technology Open Up New Horizons

 **国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター**  
Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency

6) 古典物理学と全く違う自然観

素朴实在論 = 「あたりまえのこと」。

- (i) すべての物理量は、どの瞬間にも、各々ひとつずつ定まった値を持っている。(「实在」している。)
- (ii) 測定とは、その時刻における物理量の値を知る(確認する)ことである。即ち、「物理量の測定値」 = 「その時刻における物理量の値」である。
- (iii) ある時刻における物理状態とは、その時刻における全ての物理量の値の一覧表のことである。
- (iv) 時間発展とは、物理量の値が時々刻々変化することである。

7) 本日のまとめ

量子論の世界に慣れてしまうと、「实在性」のセンスで物を見ることはなくなる。ヤングの干渉実験でも、「实在性」を仮定すると説明できない。

- 従って、ベル不等式を導く「局所实在性」の仮定に違和感を感じる。
- 量子論は不思議だと思う。しかし、逆に「古典世界は何故このような世界なのか」と逆の印象を持つこともある。
- 量子論はまだまだ汲みつくせない驚きの源泉
- 物理屋でも量子論への見解は100人100様である。  
量子論は「現象論だ」という人もいる。

8) 今後の日程

第 143 回 5 月 26 日 (日) 13 時 ~ 寺川 雅嗣 様  
第 144 回 6 月 30 日 (日) 13 時 ~ 神田 忠起 様  
第 144 回 7 月 28 日 (日) 13 時 ~ 山本 洋一

HP <http://www.cis-laboratories.co.jp/index.html>

以上

2024-4-18 文責 山本洋一