

# 湯川記念研究報告

No. 1

湯川

## 1. 観測の問題について

通常の非相対論的量子力学では Hermite 演算子  $\hat{O}$  はすべて observable と考えてよいことに依って  
いる。そして、それらは瞬間的に測定できるものと  
暗黙のうちに認められていた。測定に関する  
~~相対論を考慮すると、測定が不確定性は、測定に  
要する時間の幅としてではなく、測定した時刻の  
不確定性という解釈で、一応のつじつまを合わせ  
ておける。~~

場の理論では観測の理論は行われていない。  
~~と~~ Bohr-Rosenfeld の電磁場に関する観  
測理論は、場のマクロ的平均場が問題になって  
おり、観測装置は自身のミクロの構造にまで立  
ち入っている。場の理論一般についてみると、  
何か observable であるかははっきりしない。たとえ

岩波書店 25×16

c092-17-003



ば fermion の場では  $\psi(x), \psi^\dagger(x)$  など observable  
と見なされる...  $\int \psi^\dagger(x) \psi(x') + (x \leftrightarrow x')$  の形式  
の組み合わせの中から, observable が選ばれるべきである。  
ボソン粒子の場の場合とは, 空間的に  
離れた 2 点の場の交換関係は  $\pm$  と異なるが,  
何が observable か... という問題は, 非局所性の問題  
とからんでくる。

2. 4次元量子化

場と粒子との対応が  $\psi$  も不安定粒子を念めらう  
とすると, 変ってくる。これに伴って量子化の方法も  
4次元化にする ~~方法~~ 方が望みしくなってくる。  
エーテルはなくなってしまったというので, 3次元化の  
として ~~場の独立性~~ 恒常性と独立性を保持し得る

空間の  
からの

の物理的

つことを意味する。4次元量子化という立場では,  
エーテル ~~場~~ 独立 ~~性~~ ~~の~~ ~~場~~ 化と捕  
えることもできる。 の物理

3. 遠隔作用と近接作用

相対論と遷移作用の両立し得るかどうか。最近  
の小林氏の研究によれば、古典力学の如く粒子間  
に遷移力が強く加わると、相対論的に記述でき  
る。この遷移力を適宜に取り、粒子が速さか  
ら遅くして、potential energyが無限に大きくなる  
ように選ぶ、これを <sup>confinement</sup> confinement と呼ぶ  
ことができる。

~~4. 因果関係~~ 遷移作用を認めることは、非局  
所的現象の発端から認めらるべきことであ  
り、そこで confinement は必要でなく、その代り  
~~excitation~~ <sup>excitation</sup> として、どういった内部状態の  
excitation が許されるかが問題になってい  
ていく。

#### 4. 因果関係

田中氏の論文にもあるように、Markov-Takano  
流の場を考えると、<sup>にが</sup> 時間的方角にある 2 葉の場

岩波書店 25×16

