素 粒 子 の 世 界

田　島　徳　一

超高エネルギー粒子間衝突の数多くの実験は，素粒子の構造を知るためには不向きであった。しかし，相互作用の状態により，エネルギーが個々の素粒子として物質化される“仕組み”を知るには適しているのではなかろうか。何等かの“仕組み”で，エネルギーという基本材質は，その存在を認知される素粒子——多様形態の素粒子に変ると考えられる。従って，素粒子の構造なり，素粒子間の変化を考える前に，この多様な形態を生み出す変化の“仕組み”の形式を——長さの次元をもった定数を含む量子を——理論として法則化した方が良いように思われる。この解決には，相互作用の仕組みの形式が欠除している従来の理論は，全く適していない。

他方，完全な素粒子の理論には，種類の多い素粒子の存在理由を，統一的に説明することも必要である。研究の進歩は，質量，荷電，スピン偶奇性　重（軽）粒子数，ハイパー・チャージ，アイソスピン，G偶奇性，共鳴巾，または，ストレンジネスなどの，多くの対称性を教えた。しかも，それらの数は，今の理論の基礎が出来た時代とは比較にならぬほど多い。これら自由度，（5～6個）を，もり込むには，やはり，従来の理論はあまりにも狭すぎる。何等かの自由度を自然に附加させることも必要になる。

素粒子間の相互作用を従属的に取扱うことなく，相互作用そのもの，従って，それより生ずる素粒子の存在

（エネルギー　＝　物質の安定性）……………………………………(1)

と，素粒子の性質を理論自身の中から導き出す理論を作り，基礎方程式を求めねばならない。

今，自由ハミルトニアン$F^{*}=F$，相互作用ハミルトニアン$I^{*}=I$の間に，

$$FI-IF=i\ell\,, \qquad \ell：実数 \qquad \cdots\cdots(2)$$

という条件のついた長方マトリックス・ハミルトニアン

$$H=(F,\ iI)\,, \qquad i=\sqrt{-1}\,, \qquad \cdots\cdots(3)$$

と，斜交するψ，ψ'でベクトル

$$\Psi=\begin{pmatrix}\psi & 0\\ 0 & \psi'\end{pmatrix} \qquad \cdots\cdots(4)$$

を作ると

$$H\Psi=\ E\Psi\,, \qquad \cdots\cdots(5)$$

という方程式で，前述の条件をみたす，新しい理論を作りうる。

(5)は，

$$(\mathrm{F},\ \mathrm{iI})\begin{pmatrix}\psi & \mathrm{O}\\ \mathrm{O} & \psi'\end{pmatrix}=(\mathrm{F}\psi,\ \mathrm{iI}\,\psi')=(\mathrm{a}\psi,\ \mathrm{ib}\,\psi')=(\mathrm{a},\mathrm{ib})\begin{pmatrix}\psi & \mathrm{O}\\ \mathrm{O} & \psi'\end{pmatrix}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(6)$$

より，

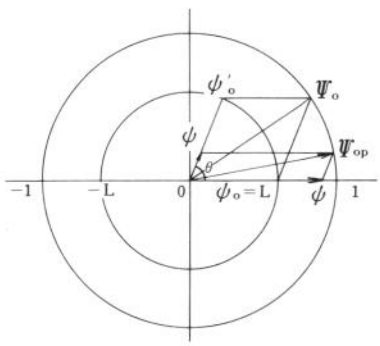
$$\left.\begin{aligned}\mathrm{F}\psi &= \mathrm{a}\,\psi\\ \mathrm{I}\,\psi' &= \mathrm{b}\,\psi'\end{aligned}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(7)$$

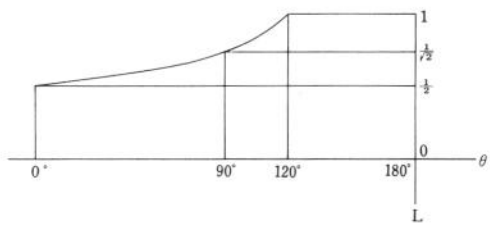
と同等である。

ベクトルの規格化は，ψ，ψ' ベクトルの和ベクトル

$$\Psi_{\mathrm{op}}\ \text{又は，}\ \Psi_{\mathrm{OE}}=\psi+\psi'\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(8)$$

で行うがよい。





θ ：L（$|\psi_{0}|=|\psi_{0}'|$）図

$$\frac{|\psi|}{|\psi'|}\propto\frac{\text{Fのみの期待値}}{\text{Iのみの期待値}}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(9)$$

より，

$$\left.\begin{aligned}&|\psi|>|\psi'|\ \text{を粒子状態}\qquad\quad :\Psi_{\mathrm{op}}\\ &|\psi|<|\psi'|\ \text{をエネルギー状態}:\Psi_{\mathrm{OE}}\end{aligned}\right\}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(10)$$

ときめる。

ℓ の元は，プランク定数 h と光速度 c から

$$〔\mathrm{FI}-\mathrm{IF}〕=〔\mathrm{erg}^2〕=〔(\mathrm{hc}/\mathrm{L}^2)〕\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(11)$$

であって，

$$\mathrm{L}=10^{-13}\mathrm{cm}\quad\cdots\cdots\cdots\cdots(12)$$

にすると 10^{-6} erg になる。

I＝Oで，従来の理論に一致するように，複素固有値E＝(a，ib）は，実数化しなければならない。

(2), (3), (4)とEの実数化の解釈が，対称性に対応する新しい自由度である。

昭和51年11月５日　提出。