©2022 YHAL, YITP, Kyoto University
京都大学基礎物理学研究所　湯川記念館史料室
Research Institute for Fundamental Physics
Kyoto University

①

湯川・林　物理学会年会講演

非線型場の量子化について (1954 Oct.~Nov., Osaka)

On the Quantization of Non-linear Fields.

H. Yukawa and C. Hayashi

Field equations:

$$\frac{\partial A(x)}{\partial x_\mu} = i[A(x), P_\mu] \quad , [P_\mu, P_\nu] = 0$$

1. energy-momentum vector P_μ の存在.
2. energy operator が最低の固有値をもつ. 従って これを真空状態と定義しうる
3. $$P_\mu \Psi_k = k_\mu \Psi_k$$

k_μ : future-like (or $k_\mu - (k_\mu)_0$: future like)

$$(\Psi_0, A(x)\Psi_k) = A_{0k}(x) = a_{0k}\exp(ikx)$$

$$\left(\because \frac{\partial A_{0k}}{\partial x_\mu} = i(\Psi_0, [A(x), P_\mu]\Psi_k) = i k_\mu A_{0k}(x) \right)$$

$$\langle A(x)A(x')\rangle_0 = i\Delta^{(+)'}(x-x')$$

$$= \sum_k (\Psi_0, A(x), \Psi_k)(\Psi_k, A(x')\Psi_0)$$

$$= \sum_k a_{0k} a^*_{0k} \exp(ik(x-x'))$$

$$\Delta^{+\prime}(x) = -\frac{i}{(2\pi)^3}\int \theta(k_0)\rho(-k^2)\exp[ik(x-x')]d^4k$$

$$\rho(-k^2) = (2\pi)^3 \sum a_{0k} a^*_{0k}$$

$$\theta(x_0) = \tfrac{1}{2}(1 + x_0/|x_0|)$$

この場合 $\rho(-k^2) = \rho(x^2)$ は k_μ が time-like であるために positive で compensation はおこってこない.

No5. 1953. 12. 5.000

c041-018-008

©2022 YHAL, YITP, Kyoto University
京都大学基礎物理学研究所　湯川記念館史料室
Research Institute for Fundamental Physics
Kyoto University

そこで今、　$k_\mu = 0$ なる状態があるとし、これを
かりに vacuum と考えると、一般には 任意の状態に
対しては k_μ は space-like, time-like
(future-like and past-like) 等色々な値をとり得
る。[illegible] ている であろう。

No5. 1953. 12. 5.000