

DEPARTMENT OF PHYSICS
 OSAKA IMPERIAL UNIVERSITY.

DATE _____
 NO. _____ 1

§1. 重粒子の場と重粒子の相互作用の一般論 (Scalar Theory)

前の論文に於て導入した場の量子化には Pauli-Weisskopf の理論が其儘使はれる。今簡單の爲此場は scalar ψ 及 $\tilde{\psi}$ のみで describe されるものとす[†]

重粒子及 $\psi, \tilde{\psi}$ の場より成る全体の系の Hamilton 函数は次の式で表はれる:

$$(1) \quad H = H_S + H_U + H'$$

$$(2) \quad H_S = \sum_i \left[(\vec{\alpha}_i \cdot \vec{p}_i) + \beta_i \left(\frac{1 + \tau_3^{(i)}}{2} \mu_N + \frac{1 - \tau_3^{(i)}}{2} \mu_P \right) \right]$$

$$(3) \quad H_U = \frac{1}{4\pi} \int dV \left[\frac{1}{c^2} \frac{\partial \tilde{\psi}}{\partial t} \frac{\partial \psi}{\partial t} + (\text{grad } \tilde{\psi}, \text{grad } \psi) + \kappa^2 \tilde{\psi} \psi \right]$$

$$(4) \quad H' = g \sum_i \left[Q_i^* \tilde{\psi}(\vec{x}_i) + Q_i \psi(\vec{x}_i) \right] \beta_i$$

$$(5) \quad \left\{ \begin{array}{l} p_i = -i\hbar c \text{ grad } i \\ Q_i^* = \frac{\tau_1^{(i)} + i\tau_2^{(i)}}{2}, \quad Q_i = \frac{\tau_1^{(i)} - i\tau_2^{(i)}}{2} \\ \kappa = \frac{\mu_U}{\hbar c} \end{array} \right.$$

此處で重粒子は Dirac の式に従ふものと假定した。 $\vec{\alpha}_i, \beta_i$ 及 $\tau_1^{(i)}, \tau_2^{(i)}, \tau_3^{(i)}$ は夫々 i 番目の重粒子の Dirac Matrix 及 Isotopic spin である。

μ_N, μ_P, μ_U は夫々中性子, 陽子, 重粒子の静止エネルギーである。

$\frac{\partial \tilde{\psi}}{\partial t}, \frac{\partial \psi}{\partial t}, \tilde{\psi}, \psi$ の間には次の交換関係が存在し, 其他はすべて交換可能である。

†) ψ, ψ^\dagger は Pauli-Weisskopf の理論に於ける ψ, ψ^* に $\hbar c$ を乗じたものに相当する。
 以下のすべての Notation は Pauli-Weisskopf と全く同である。