©2023 YHAL, YITP, Kyoto University
京都大学基礎物理学研究所　湯川記念館史料室

Y. Tanikawa
87 Einstein Dr.
Princeton N. J.

PRINCETON, N.J.
APR 17
2 30 PM
1958

PRIAMAIL 10¢ PEACE U.S. POSTAGE

AIR LETTER
AÉROGRAMME

VIA AIR MAIL
PAR AVION

京都市左京区
北白川
基礎物理学研究所
湯川秀樹先生

Prof. H. Yukawa
Inst. for Fundamental Phys.
Kyoto, Japan

NO TAPE OR STICKER MAY BE ATTACHED

IF ANYTHING IS ENCLOSED, THIS LETTER
WILL BE SENT BY ORDINARY MAIL

FIRST FOLD

SECOND FOLD

OSAKA
21-IV-1958
JAPAN

食と5月15日N.Y.で録画いたしました。いろいろアドバイスをありがとうございました。まだ遅いなりなんとか間に合ったこともあり、面白く録しました。ぜひ、これから一ヶ月でもいいと思っています。

そのご御使用所は静岡生まれのようですが、(なんしろ勝手一ケ月です)。どうか、月待ち宵のころも御参加下さい。

御用法生まれるのを楽しみにしています。手紙も使用のようですが、先日一寸お話の制限的ではすこしでも小さの基法の実験ハドロ。

何をとりましたか。

湯川

*この手紙から chirality tensor の space inv. 性は total inv. time inv. (時間の反転 time inv. で not Wigner type) の性質がきまっています。一般の tensor について chirality と書きません。これを使って一般の parity と書きます。これを使って一般の CTP inv. が証明出来ます。chirality sign data は

一般に parity の不定性と合っているが、その不定性は T inv. と (CP=inv.) 要求, 又は CT inv. を仮定する事によって定まります。

少要なんなのいるかどうかわかりませんが、解答をつけておいたのでお読みいただければ幸せです。

©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

御手紙有難く存じます。其後お元気でいらっしゃる様に拝察嬉しく存じます。平生は御無沙汰勝で申訳御座いません。インテルナショナル関係の仕事はプレプリントでお目に詳しく居ることですし、其他は小生の頭より拙い英語の理解力ではいたづらにテマとお知らせするだけと思い勝手に筆不精の言訳をしています。不悪御了承下さい。渡辺氏との共著の論文について御質問いただき恐縮です。あれはP.R用レターの原稿として作ったもので簡略すぎていろいろ御理解に苦しまれた点お詫び申し上げます。近く精しい本文が同じく渡辺氏との共著でプレプリントされますのでそれを御覧いただけばと思っています。

Spinor から作られる chiral tensor（ここでは例えば scalar のみを考えると）は一般に

$$\bar{\psi}_{\pm} = \bar{\psi}(1 \pm i\gamma_5 e^{i\alpha})\psi \qquad (1)$$

$$\nabla_{\pm} = \nabla(1 \mp i\gamma_5 e^{i\alpha})\psi \qquad (2)$$

で定義されます。αは任意の phase factor で、γ_5, $\sigma_{\mu\nu}$, $\gamma_5\sigma_{\mu\nu}$ 等の関係する場合に決られた値をとるべきものです。$\bar{\psi}$ と ∇ の relative phase は意味がありません。αをきめることは chirality hand. の具体的な表現を決めることになります。

Chirality eigenstate は CTP theorem と compatible であることが証明出来ます。即ち charge conjugation は chirality をかえない、space inversion は chirality をかえる、Wigner time reversal は chirality もかえる。従って CTP は勿論 chirality は

$$\bar{\psi}_{\pm} \to \bar{\psi}_{\mp}, \quad \nabla_{\pm} \to \nabla_{\mp}$$

型ちがいの scalar になります。（他にいろいろ scalar の場合について同じ結果になります。）

CTP については C, T, P についての chirality のまとめ scalar と異る場合があります。

例えば一般の tensor については CTP によって chirality state は共ちがいます。

Irreducible representation で（α=0 の representation で）

$$\nabla_{\pm} = \bar{\psi}(1 \mp \gamma_5)\psi$$

で、∇ は $\bar{\psi}$ の = 等級の scalar 量、∇_{+}, ∇_{-} = regular scalar, ∇_{+} = 2nd kind pS. scalar, ∇_{-} = 3rd kind pS. scalar の定義を使うと。（regular, 1st, 2nd, 3rd tensor の定義は後の Rev. Mod. Phys. Vol. 27, 26 (1955)）

$$\nabla_{\pm} = (\text{reg.}\,S) \pm e^{i\alpha}(\text{2nd pS.}\,S) \quad \text{or} \quad (\text{1st pS.}\,S) \pm e^{i\alpha}(\text{3rd pS.}\,S)$$

$$\nabla_{\pm} = (\text{reg.}\,S) \pm i e^{i\alpha}(\text{2nd pS.}\,S) \quad \text{or} \quad (\text{1st pS.}\,S) \pm i e^{i\alpha}(\text{3rd pS.}\,S)$$

この図式の tensor は full dress の irreducible tensor で、例えば chirality 5. を含む extended 5. は reg. と 2nd. 及び 1st と 3rd は reducible でなくて、mix されているわけです。

*