

J-PARC における ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ の寿命直接測定のための

カロリメーターのテスト実験

東北大理^A, 理化学研究所^B, 原科研^C, 大阪大理^D

鶴田雅人^A, 大西宏明^A, 宮部学^A, 時安敦史^A, 程田英斗^A, 康澤文^A, 小島銀河^A, 木村佑斗^A, 佐田優太^A, 馬越^B, 佐久間史典^B, 村山理恵^B, 橋本直^C, 七村拓野^C, 赤石貴也^D, for the E73 collaboration

Test experiment of a calorimeter for a direct lifetime measurement of the hypertriton via the ${}^3\text{He}(K^-, \pi^0)$ reaction.

^ADept. of Phys. Tohoku Univ., ^B Japan Atomic Energy Agency ^CRIKEN Cluster for Pionnering, ^DDept. of Phys. Osaka Univ. of Tech.

M.Turuta^A, H.Ohnishi^A, M.Miyabe^A, A.Tokiyasu^A, E.Hodota^A, Z.Kang^A, G.Kojima^A, T.Kimura^A, Y.Sada^A, Y.Ma^B, F.Sakuma^B, R.Murayama^B, T.Hashimoto^C, T.Nanamura^C, T.Akaishi^D, for the E73 collaboration

最も軽いハイパー核 ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ は、その束縛エネルギーが 148 ± 40 keV [1] と非常に弱い束縛系であり、 ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ の中の Λ はほぼ自由空間に存在していることが予想される。しかし 2012 年 HypHI collaboration により報告されたその寿命は 183 ± 37 ps [2]と核内の Λ が強い媒質効果により寿命が短縮されたことを示唆するものだった。以降、STAR 実験[3]や ALICE 実験[4]においても同様に 200ps を切る短寿命が報告された。この寿命と束縛エネルギーの不一致は「ハイパートライトンパズル」と呼ばれ広く認識された。近年の STAR[5]実験や ALICE[6]実験の高統計データの解析では、弱い束縛状態の存在に一致する値が導かれている。これらは ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ の崩壊粒子である ${}^3\text{He} + \pi$ の崩壊点を同定、その崩壊距離から導出されている。そこで我々は J-PARC E73 にて異なる方法で ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ の寿命の測定を目指す。

J-PARC E73 実験では (K^-, π^0) 反応を用いて、前方に飛ぶ π^0 から崩壊するエネルギーの高い γ 線の測定によってハイペロン生成事象をタグし、そのうち ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ が2体崩壊して出てくる π^- の単一の運動量を選ぶことで ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ を識別する。2023 年春に ${}^3_{\Lambda}\text{H}$ の収量向上のため前方 γ 用カロリメーターの増築を行った。従来の鉛フッ素 6×8 本から 6×6 本に変更し周囲に $260 \times 50 \times 50 \text{mm}^3$ の鉛ガラス計 40 本を増設した。このビームテストを同年 6 月に J-PARC、11 月に ELPH で行った。本講演ではこの実験結果と本実験への準備状況について報告を行う。

[1] P. Eckert, P. Achenbach et al., Chart of hypernuclides - Hypernuclear structure and decay data (2021), hypernuclei.kph.uni-mainz.de [2] C. Rappold et al, Nucl.Phys.A 913 (2013) 170-184 [3] L. Adamczyk et al. Phys.Rev.C 97 (2018) 5, 054909 [4] J. Adam et al., Phys.Lett.B 754 (2016) 360-372 [5] Abdallah et al. Phys. Rev. Lett. 128, 202301, [6] ALICE collaboration Phys. Rev. Lett. 131, 102302