

岩崎雅彦



理化学研究所 岩崎中間子研究室

埼玉県和光市広沢 2-1

masa@riken.jp

K 中間子束縛核探查実験

湯川は最も単純なスカラー場を記述する Klein-Gordon 方程式の全エネルギー0 の特殊解の形と原子核サイズとから、核内に核子を繋ぎ止める糊(仮想粒子)としての π 中間子の存在とその質量を予言した(核力/強い相互作用)。一方、真空中の中間子は粒子として振る舞う。仮に、中間子が原子核の構成要素になれば、これまでに全く知られていない原子核物質の発見につながるばかりか、「高密度核物質の物理」や「物質の質量の起源」の研究に新たな扉を開くことが期待される。

最も軽い π 中間子は、核子と S 波で斥力的なので、核力では束縛状態を作りえない。そこで、次に軽い K 中間子ではどうなのかが疑問となる。我々が過去に KEK で行った、K 中間子水素原子の x 線観測実験から、K 中間子と陽子の間の核力が原子核束縛状態を作れるほど強い引力であることが明らかになり、これまで $\Lambda(1405)$ と呼ばれていた共鳴が、強い相互作用による K-中間子-陽子の束縛状態ではないかと考えられるようになった。これが本当ならば、当然そこにもう一つ陽子を加えた系 “K- pp” も束縛すると考えられる。

そこで、我々はその新奇な状態の探查実験 J-PARC E15 実験を行った。この実験は、大強度 K-中間子ビームで ${}^3\text{He}$ の中の中性子を前方に叩き出すことで、“K- pp” を実験室系でほぼ静止状態で作り出し、その崩壊の終状態を特定して不変質量スペクトルを観測した(図 1)。

本公演では、得られたスペクトルとその物理的意義に関して解説する。

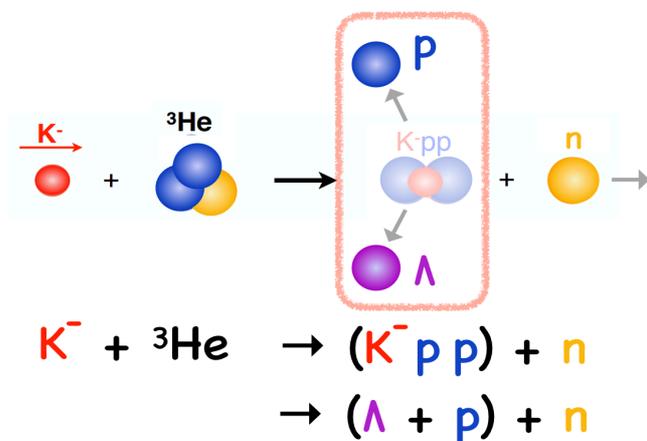


図 1. 反応の模式図