

Bethe-Salpeter 方程式の立体射影 による解法

北大 理 世 戸 翼治

この報告は立体射影による Wick-Cutkosky model での Bethe-Salpeter 方程式の解法についてであるが、詳しくは *Progress of Theoretical Physics* Vol. 41, No. 5 に掲載予定であるので、ここではその概要を記するにとどめる。

束縛状態が一般的に timelike, spacelike, lightlike 又は spurion-like である場合には Bethe-Salpeter 方程式の持つ対称群すなわち Poincaré group の little group はそれぞれ $O(3)$, $O(2,1)$, $E(2)$ 又は $O(4)$ と変化するためこれらの解の接続性をみる事は一般には難かしい。ここでは立体射影の方法を Wick-Cutkosky model での moving system における束縛状態に適用する事によって上記種々の空間状態における束縛状態を統一的に扱う事を試みる。立体射影の方法は初め Cutkosky によって equal-mass Wick-Cutkosky model での Bethe-Salpeter 方程式を解くために導入されたものであるが、unequal-mass の場合に

も有効である事が明らかになり、ここでは更にこの方法を *rest system* から *moving system* の束縛状態へと拡張した。

おおまかな結果をあげると (i) *Wick-Cutkosky model* の *moving system* における束縛状態の場合にも立体射影の方法は有効であり変換された相対運動量空間での $O(4)$ 対称性を導きしたが、 4 次元調和函数を用いて方程式を解く事が可能になる。解は *Cutkosky function* を用いた *spectral* 表示の形で求めた。(ii) 全運動量を解析的に変化させる事により、*timelike*, *spacelike*, *lightlike* 又は *spurionlike* なすべての解を得る事が出来る。したがってこの *model* に関するかぎりこれらの解の間の接続性が良くわかる様になった。(iii) 特に *lightlike* な解に対しては $O(2)$ の調和函数を用いた従来の解よりも完全な解を得る事が出来た。(iv) 変換された相対運動量空間での *Lorentz* 変換を導入する事により縮退した状態間の様子が良くわかる様になった。この事は特に状態函数を規格化する時に顕著に表われる。だいたいい上であるが、散乱 *Green* 函数の *multiple poles* に関しかなりの情報が得られた(特に $m_1 - m_2 = 0$ の時の *lightlike* な解)。Green 函数が *multiple poles* を持つ場合は *Generalized Bethe-Salpeter* 方程式を解かなければ完全解を得た事には、なるまいが、この問題も *Nakanishi* の研究によって原理的に解決されている。