

クォーク・グルーオンの色とクォークの閉じ込め

柴田研究室 06M01127 杉谷 和亮

原子核を構成する陽子や中性子といったバリオンや湯川秀樹が提唱したメソン（中間子）は、クォークやグルーオンという強い相互作用をする粒子によって構成されている。クォークが強い相互作用をする際にゲージ粒子のグルーオンを交換する。下図は π 中間子と陽子で、それぞれのクォークがグルーオンを交換している様子を表している。

クォークとグルーオンは、3種類の色（red, green, blue）を持つことが特徴の一つとして挙げられる。色の概念は、クォークがフェルミオンで、クォークの交換に関して波動関数が反対称でなければならないことから導入された。強い相互作用における色は電磁気学における電荷に対応している。

無色の状態は色と反色、もしくは3つの異なる色の組み合わせによって作られる。無色の状態のみがハドロンとして存在する。つまり、メソンはクォークと反クォークの対からできていて、色と反色の組み合わせで無色の状態を構成している。一方、バリオンはそれぞれ異なる色をもつ3つのクォークで構成される。

クォーク単体は何らかの色を持っているために、自由粒子としてハドロンの外へ取り出すことが出来ない。このことを「クォークの閉じ込め」という。

ポスター発表では色の定性的な描像とクォークの閉じ込めについて詳細を発表する。

