

論文審査の結果の要旨

氏名 吉田 尚彦

閉 Riemann 面上の平坦接続のモジュライ空間に対して、その上の pre-quantum line bundle は、接続の空間へのゲージ群作用のシンプレクティック商として構成できることが、Atiyah-Bott, Ramadas-Singer-Weitsman によって知られている。本論文の主題は、この構成を点付き Riemann 面上の平坦接続のモジュライ空間に一般化することである。点付き Riemann 面上の平坦接続で、点の周りでの境界条件 λ を指定したものを $M_g(\lambda)$ と書く。論文では、まず、このような平坦接続のモジュライ空間がゲージ群の作用によるシンプレクティック商が構成されるための十分条件を境界条件 λ の言葉で記述した。ここで、ゲージ群の要素全体をそのまま考えるとモーメント写像が存在しないので、点の周りで恒等変換になるような部分群に制限して構成する必要がある。さらに、モジュライ空間 $M_g(\lambda)$ が滑らかになるための λ の条件をルート系を用いて記述した。

このようにして得られるシンプレクティック多様体 $M_g(\lambda)$ の量子化は、共形場理論、パラボリックベクトル束の理論などさまざまな観点から考察されている。また、量子化の幾何学的構成は Chern-Simons 理論に附随した位相的場の理論の立場からも重要である。

$M_g(\lambda)$ のシンプレクティック形式を ω とする。本論文では、 k を整数として、 $k\omega$ を Chern 形式としてもつような $M_g(\lambda)$ 上の Hermitian line bundle が存在するための条件をシンプレクティック商の立場から考察した。得られた条件は、境界条件 λ が level k の dominant integral weight であるという形で述べられ、共形場理論理論にあらわれる affine Lie 代数の level k の integrable 表現を与える条件と一致する。

本論文で得られた結果は、シンプレクティック幾何学の立場から見たモジュライ空間の量子化において基礎的であり、幾何学の分野に大きく貢献するものである。よって、論文提出者 吉田 尚彦は、博士(数理科学)の学位を受けるにふさわしい十分な資格があると認める。