

論文審査の結果の要旨

氏名 礒野 裕

礒野氏の論文は、これまで閉弦理論で有用であった境界状態の概念を広げて、開弦の境界状態を構成し、その性質を調べたものである。

従来、閉弦理論で定義された境界状態は、弦理論や境界のある共形場理論等で重要な役割を果たしてきた。例えば弦理論では、開弦のループ振幅を世界面の時間と空間を入れ替える変換によって、閉弦のトリー振幅に関係づけることができるが、そのとき世界面の境界における閉弦の状態を記述しているのが境界状態である。開弦の境界は D-brane 上に束縛されており、閉弦の立場からは D-brane が閉弦のソースになっている。従って、D-brane の張力や RR 電荷などをこの関係から決定することができる。また、D-brane の揺らぎモードに対する有効作用の情報も境界状態から引き出すことができる。

礒野氏の論文は、この境界状態を開弦に拡張したもので、この場合は境界条件の違う開弦理論の振幅を結びつける役割を果たす。例えば、二つの開弦境界状態を開弦の伝播関数でつないだものは、4 辺形の世界面で表せるが、その伝播方向を二組の対辺の間に入れ替えた振幅同士を結びつけることができる。この 4 辺形の世界面は角の位置で、特異性を持つが、ディスクへ写像することができ、そのとき boundary condition changing operator の 4 点相関関数を与える。その operator の共形次元と角の特異性とか関係づいていることがわかる。礒野氏は、開弦境界状態を bosonic string と superstring (RNS form) で具体的に構成した上で、4 辺形振幅のモジュラー変換の下での性質を、先に述べた角の特異性を考慮に入れて詳細に調べた。その結果、望ましい共変性をもっていることを示すことができた。

これらの研究によって、礒野氏は、開弦境界状態の構成とその基本的性質を明らかにしたが、今後交差する D-brane 系や境界のある共形場理

論等に対して、有用な解析手段を提供することが期待される。また、開弦の場の理論へも有用な示唆が得られる可能性も指摘しており、単に既存の結果の新しい見方を与えるだけでなく、この道具立てによって初めて得られる新たな知見も十分に期待される。

以上をふまえ、審査委員一同は、本論文によって顕著な結果が得られたと判断する。なお、本論文第2・3章は、指導教員の松尾泰准教授、および今村洋介助教との共同研究にもとづくものであるが、論文提出者が主体となって解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。