




平成 30 年 2 月 14 日

学位論文審査報告書

【理学研究科】

報告番号	第 号	氏 名	武居 洸希
論文審査担当者	(主 査)	澤 渡 信 之	
	(副 査)	肥 川 隆 夫	
	(副 査)	吉 國 裕 三	
	(副 査)		印
論文題目	Construction of Instantons and Skyrmions in dimensions higher than four		
【論文審査の要旨】 Yang-Mills理論は非アーベルゲージ理論であり、強い相互作用など素粒子の基本的相互作用を記述する理論である。インスタントンはYang-Mills理論における局在有限作用解であり、非摂動効果の解析において本質的な重要性をもつ。インスタントンを一般的に構成する有力な手法のひとつとしてADHM構成法があるが、数学的に極めて難解なこともあり、応用には高度な技術を要する。ところで、これらは4次元空間における理論であるが、高次元時空の存在は例えば超弦理論の前提となるものであり、そのため高次元におけるインスタントンを構成することは非常に重要である。 本博士論文では、 $4n$ 次元時空 ($n > 1$) におけるADHM構成法を用いたインスタントンの系統的な構成について多くのページが割かれている。実は、本研究以前にも高次元時空のインスタントンに関する研究はいくつかなされているものの、ほとんどは特定の次元や電荷に限定されたものであったり、あるいは明らかな誤謬を含んでいた。本研究において、インスタントンの導出に関する正しい道筋が示されたことは、画期的なことであったと考えられる。 ついで本論文では、高次元におけるスキルミオンの導出が議論されている。スキルミオンは核子などハドロンと同定されるトポロジカルソリトンであり、その模型であるスキルム模型は、量子色力学のカラー数無限における有効模型である。ゲージ理論を起源とするスキルミオンとその模型の構成については、Atiyah-Manton構成法やSutcliffeの切断(truncation)などが知られているが、ここではこれらの手法の高次元への自然な拡張がなされ、最終的にスキルミオンの系統的な構成に成功している。このことは、高次元時空の物理、特に強い相互作用のそれを理解するための重要な一歩であり、今後のこの方向の研究の発展に大きく寄与するものである。以上により、本論文を博士(理学)の学位論文として十分な価値を持つものと認める。			