Osaka University Knowledge Archive

Title	Geometrical Origin of Higgs Fields : from a viewpoint of a new unified scenario
Author(s)	一瀬, 敏樹
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38841
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【3】

氏　　名	一瀬（いっせ）　敏樹（としき）
博士の専攻分野の名称	博　士（理　学）
学　位　記　番　号	第　11199　号
学位授与年月日	平成6年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 理学研究科物理学専攻
学　位　論　文　名	Geometrical Origin of Higgs Fields —from a viewpoint of a new unified scenario— **（ヒッグス場の幾何学的起原 —新しい統一理論の観点から—）**
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　吉川　圭二 （副査） 教　授　東島　清　　助教授　佐藤　行　　助教授　窪田　高弘 助教授　糸山　浩

論文内容の要旨

（N＋4）次元の平坦な空間Vの中の部分空間 V_* に閉じ込められた自由量子場（スピン0及び1／2）の系のダイナミックスを調べた。ここで V_* はVに任意に埋め込まれた四次元多様体Mの近傍である（四次元多様体Mの管状近傍）。系の真空は部分多様体Mがどの様に埋め込まれているのか，つまり境界がどの様な配位になっているのかに対応する。我々はそれを調べることによって，この系の低エネルギー有効作用がアインシュタイン－ヤンミルズ－ヒッグスアクションを一般に含むことを示した。ここで重力場，ゲージ場及びヒッグス場はMの埋めこみ関数から誘導される。（つまり境界がどの様な配位になっているのかによってそれら三種の場は決まる。）その重力場，ゲージ場及びヒッグス場は幾何学的にはそれぞれ，Mの誘導計量，法接続場及び外的曲率に対応している。

低エネルギー有効理論を知るために；我々はまず全てのマッシヴモードの場を，ドイット－シュウィンガーの方法とゼータ関数のテクニックを使って量子化した。得られた有効作用はもちろん発散している。我々の考えている理論は所謂，誘導重力理論と同じで，この発散を繰り込むべきパラメータが実は存在しない。これは誘導重力を考えるときにはよく知られた困難である。しかしながら我々の考えている理論は結局，有限領域に閉じ込められた自由場の理論に過ぎないから，我々はその発散した有効作用から必ず物理的に意味のある結論を引き出せるはずである。そこで我々は場を適当に再定義し発散を作用のオーバーオールファクターとして抜き出す方法を提案して，可能な物理的有効作用を分類した。もちろんこの方法は最初に用意した場が自由場であることに強く依っている。結論はこの系の低エネルギー有効作用がアインシュタイン－ヤンミルズ－ヒッグスアクションを一般に含むことが分かった。

我々の考える理論ではヒッグス場も幾何学的な量なので，自発的にゲージ対称性が破れたときの時空の幾何学的な形も示すことが出来る。（それはちょうど時空Mが螺旋的に埋め込まれている場合に相当する。）またいろいろな表現に属するヒッグス場がどのように外的曲率から誘導されるかについても述べる。

論文審査の結果の要旨

一瀬君は，重力場，ゲージ場，ヒッグス場など素粒子論における基本的な場の力学を，高次元のミンコフスキー空間内の部分空間に閉じ込められた粒子の運動として全て導出できる模型を作り，その性質を調べた。それらが現実の

世界を記述する可能性についてはまだ幾つかの検討を要するが，アイデアの新しさと模型解析の入念さについては，博士（理学）論文として十分な価値があるものと認められる。