Osaka University Knowledge Archive

Title	The Current Supermultiplet of N = 2 Supersymmetry
Author(s)	小池, 道男
Citation	大阪大学, 1997, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39977
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

【11】

氏　　名	小池道男（こいけ みちお）
博士の専攻分野の名称	博　士（理　学）
学　位　記　番　号	第　12924　号
学位授与年月日	平成9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	The Current Supermultiplet of N = 2 Supersymmetry （N＝2超対称のカレント超多重項）
論文審査委員	（主査） 教　授　吉川　圭二 （副査） 教　授　高杉　英一　　教　授　東島　清　　助教授　糸山　浩 助教授　太田　信義

論文内容の要旨

近年において，超対称性理論の研究は盛んに行われるようになりました。特に $N=2$ 超対称性における電磁双対性においてはSeiberg, Witten等により多くの成果が得られています。しかし複合場に置ける研究はあまり行われていません。そこで今回は $N=2$ の超対称性理論に置ける複合場について研究しました。ここで，N というのは超電荷の種類の数を表わします。具体的には，超対称性理論におけるカレントの超多重項について調べました。

$N=1$ の超対称性理論においては，すでに $U(1)_R$- カレント，超電流，そしてエネルギー運動量テンソルが超多重項を成す事が知られています。そこで我々は $N=2$ においてはどうであるかを調べました。その結果，$U(1)_J$- カレント，超電流，エネルギー運動量テンソル，そして中心電荷が，超多重項を成す事がわかりました。しかし純粋に $U(1)_J$- カレントから他のカレントを導き出したときそれらは，コンフォーマル条件，あるいはエネルギー運動量テンソルがトレースレスであると言う条件を満たしません。そのためある種の改善をしなければなりません。どのように改善するかと言うと，$U(1)_J$- カレントに $U(1)_R$- カレントを混ぜるのです。ここで，$U(1)_J$- カレントを J_J，$U(1)_R$- カレントを J_R とし，2つの超電荷に対応する超電流をそれぞれ S_1，S_2 としますと，S_1 に対しては $J_J \to J_J + (1/2) J_R$ と，S_2 に対しては $J_J \to J_J - (1/2) J_R$ とすればコンフォーマル条件を満たし，かつエネルギー運動量テンソルがトレースレスとなります。

複合場でない場合は量子論においても古典的な変換則を適用するが，複合場の場合は量子的な補正を受ける場合がある。そこで，ここで求めたカレントについてその量子補正であるコンタクトタームをポイントスプリッティング法を用いて1ループまで求めました。この論文で求めたコンタクトタームというのはカレントのアノマラスな部分です。ここで言う「アノマリー」とはカレントの保存則を破ると言う意味においてのものではなく，むしろ，変換則に対して量子補正を与えるものです。その結果は，超電流に関して量子補正を受けないにもかかわらず，エネルギー運動量テンソルと中心電荷に関してはそのコンタクトタームは零ではないことが判りました。言い換えると，1ループにおいてカレントに対する変換則が変更を受けたということになります。ただこれらのコンタクトタームが超電荷に繰り込まれるべきものなのか，場に依存するようなゲージ変換によって消えるのかはさらなる議論が必要です。

論文審査の結果の要旨

小池君は，超電荷数N＝2の超対称性理論でのカレントの超多重項について調べた結果，U(1)」カレント，超電流，エネルギー運動量テンソル，そして中心電荷が多重項を成すことを示した。また，これらのカレントの量子的な効果を求めた結果，超電流は量子補正を受けないが，エネルギー運動量テンソルと中心電荷に関しては量子補正が必要であることが判明した。これらの結果は，完全なカレント超多重項を求めるために重要な第一歩であり，理論の複雑性からみると評価に値する。よって博士（理学）の学位論文として十分な価値のあるものと認める。