

この、いわゆる「反作用効果」の問題を扱うためには、まず、 $\langle T_{\mu\nu} \rangle$ についての様々な性質を知らなければならない。今回は、その第一歩として、正周波数解の定義が比較的明確な、 $a(t) \propto t$ という膨張則を持った宇宙での massive scalar field に対する $\langle T_{\mu\nu} \rangle$ を、宇宙の初期には粒子が存在しないという条件で求めた。その結果、十分時間がたった後、熱的スペクトルを持った粒子の生成を表わす部分と発散を含んだ部分を得た。発散部分は、適当な正則化の後、計量テンソル $g_{\mu\nu}$ に比例する項のみとなり、これは宇宙項の再規格化に対応している。

Poincaré Gauge Theory

東大・教養 林 憲 二
 埼玉大・理 白 藤 孟 志

曲率テンソルと振率テンソルの一次及び二次ラグランジアンに基く重力理論について報告した。重力場のラグランジアン構成と重力場方程式の性質に簡単に触れた後、この理論に含まれる粒子スペクトルについて詳しく説明した。二次ラグランジアンのために振率が真空中を伝播できるのがこの理論の特徴である。重力場方程式に弱場近似を適用し、スピン・パリティ ($=J^P$) が 2^+ の通常の無質量重力子以外に、

$$J^P = 2^+, 2^-, 1^+, 1^-, 0^+, 0^-$$

の6個の massive な既約振率場が存在し得ることを示した。物理的に自然な要請

(i) 真空中を伝播する場は正質量かつ正エネルギーを持つ。

ことを仮定すれば、これら6個の場のうちで高々3個だけが真空中を伝播できる。更に強い要請として、(i)に加えて

(ii) これらの場を中間状態とする過程のボルン散乱振幅は $k^2 \rightarrow \infty$ で $1/k^2$ と振舞う。

ことを仮定すれば、2つの場 $J^P = 2^+$ 及び 0^- のみが許される。 2^+ はスピン 1/2 の基本的場と結合しないが、 0^- は軸性カレントの発散を源とする。物理的に興味のある最も簡単な場合は 0^- のみが存在するモデルであり、重力場のラグランジアンは次式で与えられる。

$$L_G = \frac{1}{16\pi G} F + a(\varepsilon_{ijmn} F^{ijmn})^2 + \alpha(t_{ijk} t^{ijk}) + \beta(v_i v^i) + r(a_i a^i)$$

F_{ijmn} は曲率テンソル, F はスカラー曲率であり, t_{ijk} , v_i 及び a_i は振率テンソルの既約成分である。又, a, α, β, r はパラメタで, $a > 0$ かつ $r > -3/32\pi G$ を満たすものとする。

初期値問題

埼玉大 村井康久^{†)}

三次元の滑らかな空間に正定値の計量と外曲率とを, アインシュタイン空間の中に埋め込み得る形で与えることが初期値問題である。しかし初期値の時間発展によって滑らかな四次元時空が得られるという保証はないので, 重力力学では, 運動が展開されてゆく場が, 作られながらその中で運動が行われてゆくものと見られる。時間発展を求めるとき, lapre 関数, shift 関数のとり方によっては座標特異点に遭遇することもあり得るので, 初期値から展開可能な四次元時空の性質について, 定性的にでも, 座標系に無関係な形での予見を持つことが希ましい。このことを考えるには, 三次元の数空間を底空間とする束によって重力力学の phase space を作るのが都合よさそうである。束の断面をきめることは初期値をきめることであり, 時間発展, 即ち“次の初期値”への移行は, 断面上のベクトル場によって表現される。

Grand Unified Theory Based on SO(9) Supergravity

埼玉工大 志摩一成^{††)}

全ての基本的な力: 重力, 弱い力, 電磁力, 強い力が, SO(9) Supergravity で統一的に記述される。低いエネルギー ($< 100 \text{ GeV}$) でのゲージ対称性 $SU(3) \otimes SU(2) \otimes U(1)$ が自然に取り込まれ (発見されている粒子), r, Z, W^\pm , Gluon と, Quark と Lepton の three generations と, 1 コの, Graviton とが最小限含まれる。

Eightfold way \leftrightarrow Quark Theory と, SO(9) S.G. \leftrightarrow Super-elementary Particle (?) との類推で超素粒子 (SEPON) なる physical entities による再構築の可能性を考える。

詳細は, Preprint: SIT-80-10, SIT-81-11 を参照。

†) Y. MURAI; Saitama Univ.

††) K. SHIMA; Saitama Inst. of Technology.