

12月9日 研究室会議

高エネルギー物理学実験 第7章

ボソンの質量

高嶋隆一

December 8, 2011

## ボゾン質量の計算

ヒッグス場の第3成分だけが真空期待値 $v$ を持っているとして、ミニマルな相互作用を導入した、ヒッグス場の運動エネルギーの計算を行う。その結果は

$$\begin{aligned} & \frac{1}{8} \begin{pmatrix} 0 & v \end{pmatrix} \begin{pmatrix} g_1 B^\mu + g_2 W_3^\mu & g_2(W_1^\mu - iW_2^\mu) \\ g_2(W_1^\mu + iW_2^\mu) & g_1 B^\mu - g_2 W_3^\mu \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cdots & g_2(W_1^\mu - iW_2^\mu) \\ \cdots & g_1 B^\mu - g_2 W_3^\mu \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ v \end{pmatrix} \\ &= \frac{1}{8} v^2 g_2^2 (W_1^\mu + iW_2^\mu)(W_{1\mu} - iW_{2\mu}) + \frac{1}{8} v^2 (g_1 B^\mu - g_2 W_3^\mu)(g_1 B_\mu - g_2 W_{3\mu}) \end{aligned}$$

ここで場の量はどうなっていたかを示します。 $(g_2 \sin \theta_w = g_1 \cos \theta_w)$

$$g_1 B^\mu - g_2 W_3^\mu = \frac{g_2}{\cos \theta_w} (\sin \theta_w B^\mu - \cos \theta_w W_3^\mu) = \sqrt{g_1^2 + g_2^2} Z^\mu$$