

# 超対称性 (Supersymmetry)

- フェルミオンとボソンを交換する変換  $Q$

$$Q | \text{Fermion} \rangle = | \text{Boson} \rangle$$

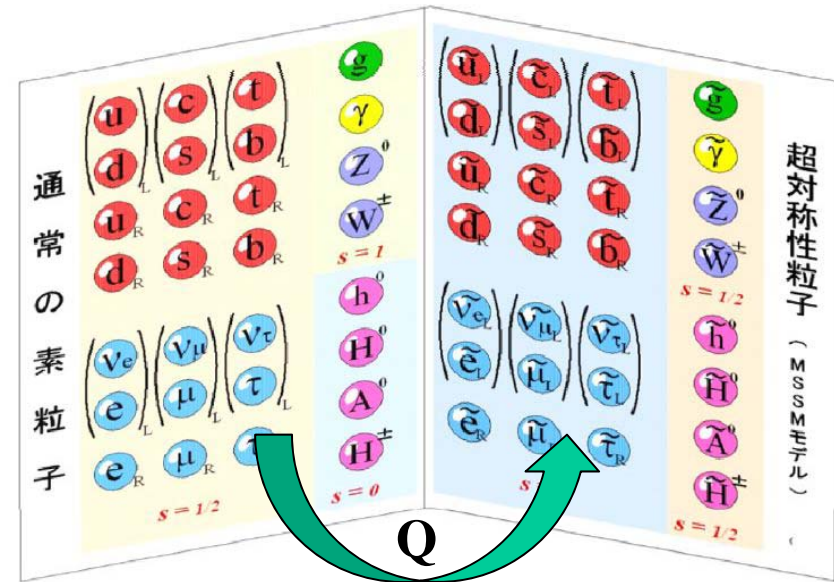
$$Q | \text{Boson} \rangle = | \text{Fermion} \rangle$$

に対する物理法則の不変性である。超弦理論などでは超対称性は当然とされている。併進や回転のような時空変換である。

- SM の quark, lepton, gauge boson とはスピンの  $1/2$  異なるパートナーが存在する。

超対称性が完全なら、粒子の質量も相互作用とその結合定数もすべて標準モデルと同じでなくてはならない。しかし SUSY 粒子は現実には1個も発見されていない。

SUSY 粒子に質量を与えるため、超対称性は自発的に破れているとする。現在までの観測事実に影響を及ぼさないこと。特に FCNC (flavor changing neutral current、例  $\mu \rightarrow e \nu$ ) が無いことが強い制限として要求される。



MSSM					
SuperMultiplets	Boson Fields	Fermionic Partners	SU(3)	SU(2)	U(1)
gluon/gluino	$g$	$\tilde{g}$	8	0	0
gauge/gaungino	$W^\pm, W^0$	$\tilde{W}^\pm, \tilde{W}^0$	1	3	0
	$B$	$\tilde{B}$	1	1	0
slepton/lepton	$(\tilde{\nu}, \tilde{e}^-)_L$	$(\nu, e^-)_L$	1	2	-1
	$\tilde{e}_R^-$	$e_R^-$	1	1	-2
squark/quark	$(\tilde{u}_L, \tilde{d}_L)$	$(u, d)_L$	3	2	1/3
	$\tilde{u}_R$	$u_R$	3	1	4/3
	$\tilde{d}_R$	$d_R$	3	1	-2/3
Higgs/higgsino	$(H_d^0, H_d^-)$	$(\tilde{H}_d^0, \tilde{H}_d^-)$	1	2	0
	$(H_u^+, H_u^0)$	$(\tilde{H}_u^+, \tilde{H}_u^0)$	1	2	1