



## シーソー機構

柳田 勉 IPMU主任研究員

ニュートリノのようなスピン1/2のフェルミオンは質量が0であると、運動方向に対するスピンの向きによって左巻き成分と右巻き成分に分けられる。この左巻きと右巻きが手をつなぐと質量  $m$  をもつことができる。電子のような荷電粒子はこのようにして質量をもつ。ところが電氣的に中性なニュートリノには異変が起きる。左巻きと右巻きが手をつなぐのは同じだが、中性な右巻きニュートリノは自分の反粒子（左巻き）とも手をつなぐことができる。その反粒子と一緒にもてる質量  $M$  は、左巻きニュートリノともつ質量  $m$  より極めて大きいと考えられる。すると左巻きニュートリノは、その相棒の右巻きニュートリノが非常に重くなるため、別れ別れになってしまう。右巻きニュートリノの質量が無量大の極限では、もはや右巻きニュートリノがないことと同じであり、左巻きニュートリノは質量をもてない。しかし実際は右巻きニュートリノの質量  $M$  は有限のため、左巻きニュートリノは小さな質量  $m^2/M$  をもつ。このようにしてニュートリノに極めて小さい質量が生まれる。これをシーソー機構と呼ぶ。



シーソー機構

$$(\text{ニュートリノの質量}) \simeq m^2/M$$