



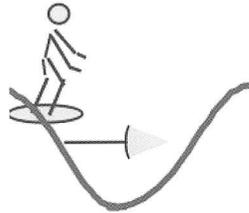
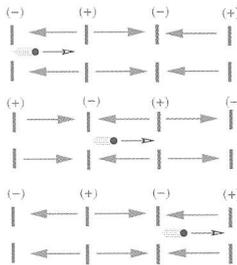
素粒子物理学実験の現場から

第17回

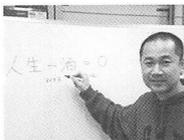
大阪大学 花垣 和則

世界最大と言われるLHC実験ですが、使っている加速器は実はLHCだけではありません。そもそも、実験装置の一番最初は普通の水素ポンペで、実験に使う陽子は、ポンペから取り出した水素をイオン化させることで得ます。その後、陽子は、LHCに入射する前に4つの加速器によって徐々に加速され、5番目に入射されたLHCによってやっと世界最高エネルギーに到達します。

さて、LHCまで含めると5個の加速器を使っていますが、加速器がどうやって粒子を加速させるのか、単純に言うと、電場です。加速させる粒子は、陽子、電子などの荷電粒子なので、進行方向に適当な電場をかけておけば粒子を加速させることができます。実際には加速空洞と呼ばれる筒の中に高周波の交流電場を生成させておき、粒子は加速空洞内を通過するたびに速度が上がるような仕組みになっています（左図は電子が加速される様子）。高周波の交流電場が進行波で、サーフィンのようにその波に粒子が乗って進む、というイメージでもよいかもしれません（右図）。ですので、加速器の中には連続的に粒子は分布してなくて、例えば右図では、人の位置にだけ粒子が存在します。高周波の周波数に応じた間隔で粒子が分布するわけですね。



しかし、仕組みはわかって、それで速度を限りなく光速に近づけることができる技術は驚きです。このように、加速器実験というのは、素粒子物理の研究だけでは行うことができません、現代の技術の粋を結集して初めて行えます。



著者紹介 花垣 和則 (はながき かずのり)

大阪大学大学院理学研究科・准教授

CERNでLHC実験に参加