

「2026年4月28日付奈良新聞教育面掲載」

身近な科学の疑問に答える「サイエンスの扉」。第1回は「トランジスタ」。ロックバンド「RCサクセション」の名曲「トランジスタラジオ」でも歌われています。動画サイトで知っている若い人もいるのでは。電子機器の部品ですが、どのような働きがあるのでしょうか。奈良教育大学理数教育研究センターの常田琢教授（固体物理学）に聞きました。



「トランジスタ」って何？

トランジスタはどのような役割を果たしますか？

常田 ベース(B)、コレクタ(C)、エミッタ(E)の3本の端子があり、BからEに電流(ベース電流)が流れると、CからEのルートに電流(コレクタ電流)が流れやすくなります(NPN型の場合)。ベース電流がないとCE間が絶縁されるため、増幅とスイッチの機能を兼ね備えています。これは半導体(※注1)の特性を利用しています。

―構造はどうなっていますか？
常田 シリコンのような半導体元素は、微量の添加物を加えることで「P型」と「N型」のどちらかになります(それぞれポジティブとネガティブの略)。PNPまたはNPNの順に層を重ねることでトランジスタとして機能し、それぞれにE、B、Cがつながれます。ベース層は特に薄く作る必要があります。

―それ以前は真空管だったのですね。

常田 軽量小型、耐久性、高速動作、消費電力でトランジスタが勝っています。実用機器では真空管はほぼ使われなくなりました。

―画期的な発明と言えますね。
常田 ベル研究所(米)のショックレ

ー、バーディーン、ブラッテンの3人の連名で1948年に発表され、3人は56年のノーベル物理学賞を受賞。技術を発

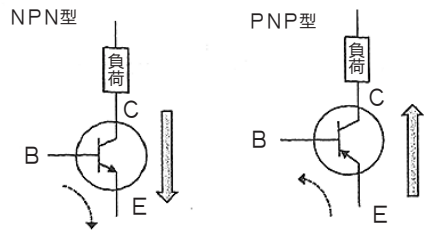
発明がIT進化の礎に

注1 半導体は電気を通しやすい金属と、通しにくい絶縁体の中間の性質を持つ物質。異なる半導体の組み合わせでダイオードやトランジスタなどの電子部品をつくる。

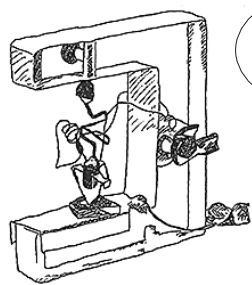
展させて集積回路(IC)を発明した電子技術者のキルビー(米)も2000年に同賞を受賞しています。

―電流が流れる(1)、流れない(0)は、2進法(※注2)に置き換えられるので、コンピューターのCPU(中央演算処理装置)の発展につながったのですね。

常田 「トランジスタを含む半導体関連の技術の向上が、現在のIT社会の礎になった」と言えることができます。



ベース電流が流れることで、より大きな電流が流れるトランジスタ。スイッチ機能も持つ



最初のトランジスタはこんな形だったんだって



回答者 常田琢・奈良教育大学教授
つねた・たく 工学博士。北海道大大学院工学研究科博士課程修了