

宇宙通信相談室



「準天頂衛星」という衛星が近々上がるそうですが、日本の天頂に止まっている衛星というのは実現できるのですか？

(所沢市 会社員)

衛

星放送とか、通信衛星では日本から見て静止して見える「静止衛星」を利用しています。地球の赤道面上、約3万6千kmの高度で自転と同じ回転速度で地球を回る人工衛星ですが、地球から見て静止して見えますので「静止衛星」と呼んでいます。放送を受信したり通信したりするときに使用するアンテナを静止衛星の方向に固定しておいておけますので良く利用されます。しかし、日本の天頂(真上)の方向には衛星を静止させておくことはできません。これは、万有引力によって人工衛星が地球の重力の中心のまわりを回っているからです。日本の真上を通る衛星は、地球の反対側の南半球上空をとらなければならず、日本上空にとどまることはできません。一方、赤道直下の国々では、「静止衛星」は、天頂(真上)に配置できますので「天頂静止衛星」が実現できますね。

「準天頂衛星」というのは、約3万6千kmの静止軌道を傾けて日本の真上に衛星が来るようにした衛星ですが、上述のように上空にとどまっていることはできませんので衛星3機以上が交代して日本の真上にくるように、つまりどれかひとつの衛星が常に日本の真上に来るようにした衛星システムです。このような衛星システムを使いますと真上ですからビル影や樹木によってほとんど遮られずに通信することができるようになりますね。

では、赤道上空でなければ絶対に「天頂静止衛星」は実現できないのでしょうか？実は必ずしも不可能というわけではないのです。つまり万有引力に逆らって常に必要な方向にロケットなどの推進力を働かせ続ければ日本の上空にとどまらせておくことはできます。でも、大変な燃料が必要となりますね。最近話題になっているソーラーセイル(太陽輻射圧を風として利用してヨットのように帆を広げ推進力を得る)を使えば燃料を使わずに推進力を得ることができます。実は、ソーラーセイルを使えば静止軌道を全体的に北にずらすことができるという研究成果もありますが、ずらせる量はソーラーセイルの面積にもよりますが数10km程度のようなので、日本の上空にくるまで北にもちあげることは実質的に困難なようです。

回答＝本誌編集委員会