

宇宙に太陽光発電所をつくる!?

～SPS計画～

クリーンで豊富な燃料が21世紀の新しいエネルギーとして注目されている太陽光エネルギー。
太陽光を使った発電所を宇宙に建設することをめざして研究が進んでいます。

**無限の可能性を持つ
太陽光発電衛星**

私たちが消費するエネルギーの量は、今後も年々増加していくと考えられます。しかし、石炭や石油などの化石燃料の資源の枯渇や、それらが発生する二酸化炭素などの温室効果ガスによる地球温暖化など、エネルギーを使っていく際に、解決しなければならぬ問題がたくさんあります。その点、二酸化炭素をほとんど出さず、しかも大量のエネルギーを安定して供給できる原子力発電が、将来になう役割は大きいといえます。しかしその一方で、放射性廃棄物や安全対策などの課題があります。

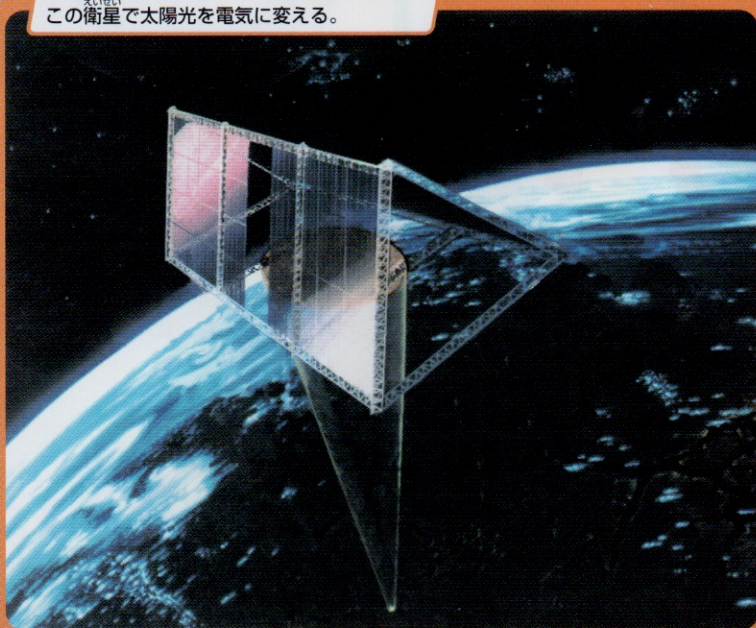
そこで、大きな期待を集めているのが太陽光発電です。エネルギーは豊富にあり、しかも温室効果ガスもほとんど発生しないという長所があるからです。太陽光の長所を生かした発電方法についてはさまざまな研究がなされていますが、その一つが1968年にアメリカのグレーザー博士によって発表された太陽光発電衛星(S.D.S.: Solar Power Satellite)構想です。これは、宇宙に多数の太陽電池をしきつめた衛星を打ち上

げ、そこで太陽光発電を行い、それを地上に送電するというものです。宇宙空間では天候の影響を受けることなく、地上への日照量の5〜10倍の太陽光を利用することができるのです。

日本版「Less2000」計画

日本でも、10年ほど前から宇宙科学研究所を中心に太陽光発電実験衛星「SPS2000」の研究が始まりました。アメリカの計画が壮大すぎて、現実的に実現できるものではなかったことから、このSPS2000は、社会的にも技術的にも実現できることを目標に、研究や実験が行われていきます。打ち上げる軌道は、1100 kmの赤道上に設定されました。これは、

三角柱の形をしたSPSの完成イメージ図。
この衛星で太陽光を電気に変える。



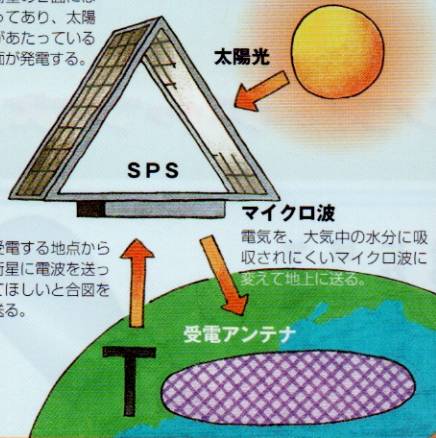
宇宙科学研究所の一般公開のときに
展示されたSPS2000の模型。



太陽光発電のしくみ

太陽電池

衛星の2面にはあって、太陽があたっている面が発電する。



電気を、大気中の水分に吸収されにくいマイクロ波に変えて地上に送る。

受電アンテナ

受電する地点から衛星に電波を送ってほしいと合図を送る。

2つめがマイクロ波の影響の問題です。太陽光発電衛星に使われるマイクロ波の強さは電子レンジの内部の数百分の一程度で、これは人間やそのほかの動植物、コンピュータなどの精密機器にほとんど影響を与えないといわれています。

SPS2000で発電された電力は、マイクロ波に変えられて地球に送電されます。これを地上のアンテナで受電し、一般家庭用の交流電力に変換されるのです。この技術に関する

SPS2000で発電された電力は、マイクロ波に変えられて地球に送電されます。これを地上のアンテナで受電し、一般家庭用の交流電力に変換されるのです。この技術に関する

資材を宇宙へ運ぶ輸送コストや宇宙放射線や宇宙ゴミの影響などを考え、SPS2000が10年以上軌道上にとどまることができるように計算された数値です。衛星の形も、宇宙での安定性を考え小型化され、一辺が300mの三角柱状のものになりました。また、2面の太陽電池パネルによって効率よく太陽光を吸収して発電を行い、送電アンテナが常に地球の方を向くように工夫されています。



宇宙空間でのSPS組み立てはロボットによって行う。写真は「自動組立装置」を使った組立の様子。

しては、小さくレベルであればすでに実用化されています。

しかし、本格的な実用化に向けては、いくつかの課題も残っています。1つは発電コストの問題です。そのほとんどが宇宙へ大量の資材を運ぶための輸送費です。ただしこれは、ロケットの技術革新などによって、将来的にはコストを抑えられるだろうという予測がされています。

しては、小さくレベルであればすでに実用化されています。

しかし、本格的な実用化に向けては、いくつかの課題も残っています。

このSPS2000を実際に打ち上げ、さまざまな実験を行った後は、本格的な実用化を目的とした1000万kWクラスの太陽光発電衛星を打ち上げる計画です（下の図参照）。これは原子力発電所1基分とほぼ同じきばです。

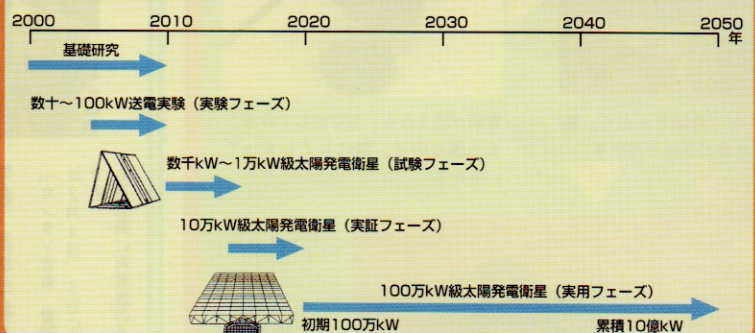
21世紀のエネルギー問題の解決に向けて

す。しかし、より安全を心がけるために、マイクロ波が生態系におよぼす影響に関する研究も行われています。

遠い夢だったSPS2000計画が、実現化に向けて大きく踏み出しました。"宇宙発電所"による本格的な発電・送電を実用化するためにも、少しでも早く実験レベルでの衛星打ち上げの成功が待たれます。

アメリカでは約20年前にSPS構想は事実上ストップしていましたが、1995年頃から再開しました。太陽光発電衛星の研究は、費用や技術の面において1つの国だけではおさまらない大きなものです。一日も早く実現させるためには、国際間の協力が必要です。今後は、それぞれ

太陽光発電衛星が本格的に実用化するまでの技術開発シナリオ



の国が研究成果を持ち寄り、計算や技術面で共同プロジェクトを作る等の方向へ向かって行くでしょう。

21世紀のエネルギー問題を解決する具体的な方法の1つとして、太陽光発電衛星への期待が高まっています。そしてそれは、一歩一歩実現に向けて近づいているのです。

取材協力／佐々木進博士
(宇宙科学研究所エネルギー工学部門教授)
写真提供／宇宙科学研究所