

再生可能エネルギー資源

Resources of Renewable Energy

内山 洋司 (うちやま ようじ) 一般社団法人 日本エレクトロヒートセンター会長 (筑波大学名誉教授)

太陽が発しているエネルギーのうち、地球が受けているエネルギー量はわずか 22 億分の 1 に過ぎないが、その量は現在、世界が消費しているエネルギー消費量の約 1 万倍にもなる。この太陽エネルギーによって地上のあらゆる生物が生存している。そして人類は、その長い歴史の中で太陽エネルギーを水力、風力、太陽光などのエネルギー源として利用してきている。太陽エネルギーは、太陽活動が続いている限り利用できる再生可能なエネルギーである。ここでは、再生可能エネルギーについてエネルギー資源としての特徴と資源量について述べる。

1. はじめに

太陽エネルギーは、少なくとも人類が生存している間は化石燃料やウランのように枯渇する心配がなく、繰り返し使える再生可能エネルギーである。太陽エネルギーから生み出される再生可能エネルギーには、太陽熱・光、水力、風力、海洋、バイオマスがあるが、それ以外の再生可能エネルギーとして地下のマグマ熱である地熱エネルギー、それに月と地球との引力の働きによる潮汐エネルギーがある。エネルギー形態から見ると、水力、バイオマス、地熱は貯蔵されたエネルギーであるが、他は常に変動している間欠的なエネルギーである。

2. 太陽と太陽エネルギー

太陽系の誕生は約 45 億年前、宇宙空間における恒星の大爆発によるものと考えられている。爆発によって飛び散ったガスが集まって太陽が生まれ、そして残りのガスと固体物質が集まって地球を含む 9 個の惑星が生まれた。恒星である太陽、地球や火星などの惑星を形成しているのは原子である。地球上に生存している生物も原子によって形成されている。原子には不思議な力が秘められている。宇宙に煌めく星や太陽は、原子の核融合反応によって膨大なエネルギーを発生している。

人類をはじめとする地球上のすべての生物は太陽エネルギーの恵みによって生存している。恒星である太陽は、直径が地球の約 100 倍 (1.4×10^6 km) のガス

球で、それ自身の重力でその形を保っている。太陽の内深部では水素がヘリウムに変換しており、その熱核反応によって発生するエネルギーは、輻射領域と乱流領域を通して、太陽表面から放射されている。太陽表面は、光球 (photosphere) と彩層 (chromosphere) とから成り立っている。光球は、高密度の内部ガスと外部の希薄低温ガスの境界領域をなす数百キロメートルの厚さの殻で、非常に明るいことから肉眼で見ることができる。彩層は、光球のすぐ上にある透明な希薄なガス層である。光球と彩層領域では、黒点 (sunspot)、紅炎 (solar prominence)、太陽フレア (solar flare) といった一種の乱れである太陽活動が起きており、それは太陽から宇宙へ放出される放射線やエネルギーの大きさに影響を与えている (図 1)。太陽が活動できる寿命は 100 億年程度といわれている。

太陽は核融合反応によって、毎秒 6 億 5,700 万トンの重水素 (D , 2_1H) を 6 億 5,300 万トンのヘリウム (4_2He) にかえており、この 400 万トンの質量がエネルギーに変換されている。太陽が発している輻射エネルギーの平均的な大きさは、年間 1.1×10^{31} kJ (平均出力: 3.9×10^{26} W) で、このうち地球が受けているエネルギー

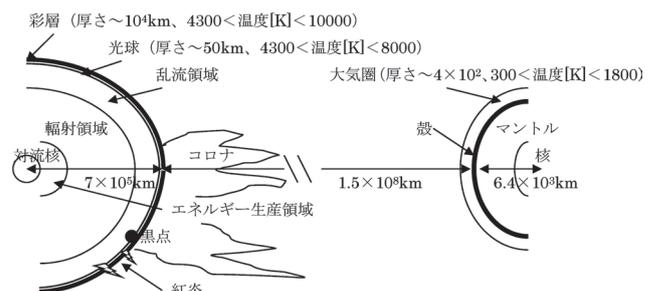


図 1 太陽と地球