

# 利用形態による分類とエネルギー統計の 今後の課題

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)

**要約** エネルギー利用から再生エネを分類すると、直接利用と電力変換がある。直接利用とは、電気への変換技術が開発される以前、長い人類史で利用されてきた利用形態で、薪が煮炊きや灯りに、そして土器の製造や金属の溶解の熱源に、また水や風の強さを利用して製粉、採鉱、製材、揚水、帆船の動力源として再生エネを使用する利用形態である。しかし、発電技術の開発とその進歩によって再生エネは太陽光発電や風力発電など電気に変換して利用されるようになった。電気に変換されると、その優れた特性から照明、空調、暖房、工業用熱源、動力源などの用途への利用が可能になった。また、様々な電気利用技術の開発によって再生エネの直接利用にも影響を及ぼし、電気を動力源にすることで再生エネを効率的に利用する洗濯機、空調機、ヒートポンプといった製品や技術が開発された。第二回目は、再生エネを利用形態から直接利用と電力変換に分けて分類する。また、再生エネの利用が拡大したときに、化石燃料の供給と消費が中心に成り立っている現在のエネルギー統計のあり方について問題点を指摘する。

## 1. 利用形態から見た分類

カーボンニュートラル社会の早期実現に向けて再生エネの導入に期待が高まっている。再生エネには、太陽光、太陽熱、風力、水力、バイオマス、地熱などがあり、それらは熱や動力として、あるいは電気に変換して利用されている。ここでは利用形態から見た再生エネの分類を考えてみる。

再生エネは、人類の長い歴史の中で熱源や動力源として直接、利用されてきた。薪は、煮炊きや灯りに、さらに土器の製造や金属の溶解の熱源として、川の流れを利用した水力、風の強さを利用した風力は、製粉、採鉱、製材、揚水、帆船の動力源として使われてきた。電力技術が開発されるまで、人類は熱源や動力源のすべてを人力や家畜、そして再生エネに頼っていた。

しかし、太陽光、太陽熱、風力など再生エネの多くは、出力の大きさが時間や場所によって変動する間欠的なエネルギーであり、また水力、バイオマス、地熱も地域によって供給される量が大きく変わるなどの問題があった。それに対して、石炭、石油、天然ガスといった化石燃料は、蓄積されているエネルギー源であることから貯蔵や輸送に優れた特性があり、必要な場所やニーズに合わせて供給できる利点がある。また、

再生エネよりも高温の熱が得られ易いこともあり、化石燃料が安価かつ豊富に供給されるようになると、エネルギーの利用は再生エネから化石燃料に急速に置き換わっていった。化石燃料の利用は、技術進歩によって、多様、高温、大型、かつ効率的になりエネルギー利用の高度化が図られていった。

エネルギー利用の高度化は電気の普及によってさらに進んだ。電気には、①多様なエネルギー源の利用、②様々なエネルギー形態への変換、③生産面での経済波及による産業発展、④優れた輸送特性と環境性・安全性、といった特徴がある。電気は、照明、動力、冷暖房、情報・通信伝達などの分野で幅広く利用されるようになった。

特に、第二次世界大戦以降、世界の電力消費量が急増し、火力発電や原子力発電といった大型発電技術によって電気の大量供給が可能になった。また、太陽光、風力、バイオマス、地熱、波力など再生エネを使った様々な発電技術も開発された。様々なエネルギー資源を電気に変換することで、電気は産業活動と私たちの日常生活に欠かせないエネルギーとなっている。さらに、需要サイドで電気を使うことでヒートポンプなど再生エネの直接利用の性能を高めた技術も開発されている。

再生エネの利用は、直接利用と電気利用に大別でき、直接利用はさらにパッシブ (passive : 受動的な)