



## 太陽熱エネルギー雑感

桑本 融\*

散歩道である大通りに面した子供専用の病院のコンクリート塀には、京都市の道路局と民間の6道路会社共同の宣伝案内の掲示がある。それには、気温の上昇を抑えるため、熱吸収が高く夜になっても、放熱しにくいアスファルト舗装に代え、熱線を舗装表面で反射させるよう砂利を多く含む遮熱舗装を試み、昼夜の温度差7℃の好結果を得たという道路工事関係者の掲示看板であった。地球温暖化は、温室効果ガスの低下のみによって抑制されるものではなく別の試みをしているのだというささやかな主張でもあり興味深い。事実、市街地においては、道路という道路は路地にいたるまで舗装され、ビル建築は、露地さえも存在を拒否しているように屹立している。40年前には、土の上を歩いていたが、現在、市街地では、土地は、公園、神社、仏閣等を除き、見ることも踏むこともできなくなった。本来、土は、生活にもっとも関係が深いものでありながら、土地の有効活用が優先され、全く縁のないものとなっている。熱伝導率で見れば、花崗岩 $5.3 \times 10^{-3}$ 、土壌 $3.7 \times 10^{-3}$ 、水 $1.5 \times 10^{-3} \text{ cal.cm}^{-1} \cdot \text{sec}^{-1} \cdot \text{deg}^{-1}$ であり、市街地では、温室効果ガスのみならず、コンクリート建築、舗装では、土壌よりも熱伝導性が高く、日の出とともに、太陽の熱エネルギーを速やかに多く受け、夜になると、昼間吸収した熱を大きく放熱する。暑い夏には、蝉の羽音を解せず、自然の風、草木、土壌を捨て、文明の結果を享受するため自ら求めた市街地に住まい、発熱体の電器機器とともに共生し、自然環境の悪化を論じ、嘆くのも現代人らしくてよい。しかし、遮熱舗装などという姑息な方法以上に、若し、歩道にでも透水性舗装が可能であれば、森林とは比較できないにしても、降水をすべて海に流すことなくわずかながらでも保水し、土と密着し、最近、流行のビル屋上の緑化とあいまって、市街地の気温上昇の抑制に、寄与することが可能であろう。

地球上で受ける原エネルギーは、太陽エネルギー、自己発生エネルギーとして、核分裂（地熱）、化石燃料に大別することができる。管理不十分であれば、生命に危険を及ぼす核エネルギーを除き、化石燃料は、資源の枯渇とともに消失するであろうから、将来、いずれかの日、非可逆である太陽の熱エネルギーの利用への転換をこころがけなくてはなるまい。すでに自然科学分野で個々の可逆的エネルギー転換の研究は目覚ましい発展を遂げていて今日の文明を築き上げている。しかし、化石燃料を使った経済活動では、エネルギーが変わらなくても、環境中に拡散したエネルギーは濃縮することができないので、再利用することは不可能である。また、すべての生産は、資源とエネルギーを必要とするので、資源が枯渇すれば、新エネルギーの開発を待つしかない。一方、太陽から地球

---

\*（財）海洋化学研究所所長

に到達した熱は、一部のみ仕事をするが、すべてを仕事に変えることはできないし、高温から低温へ移動し、逆向きには移行しないので、熱伝導は非可逆変化となる。老人が青年に戻ることができないように非可逆変化は元に戻せない。植物が二酸化炭素を吸収し、酸素を放出するのは可逆のように見えるが、太陽熱の吸収を必要とし非可逆である。このように、太陽熱をはじめとするすべての熱エネルギーは非可逆となる。

太陽から受ける熱エネルギーの全量が変わらず、非可逆であるとする古典的熱力学の世界は、いまなお基礎的に現存する。太陽から熱を受ける70%を占める海と30%の陸地の地球表面において、化石燃料から取り出した仕事以外のエネルギーを廃棄した結果、解決しなければならない未知の現象を無限に抱えるようになった。地球に住む人間の業としか考えられない。

太陽に手を合わせる古人の姿を思い浮かべるのも筆者が老人の域に入ったからであろうか。