

## エネルギーについて

技術士（機械） 上野晃譽

### 1. エネルギー変遷

人が道具を使うようになり、その道具を如何に上手く、楽に使うかと思いはじめた時からエネルギーの歴史は始まっている様に思えます。

何らかの偶然から火を自分たちに役立つように使用し始めたのが自分のエネルギー以外の最初のエネルギー利用だと思います。

次いで、エネルギーの利用は川の流れを利用し始めたのではないのでしょうか。水の流れの高低差を利用した飲料水の確保や、噴水などへの利用は古代ローマ時代からだそうです。

日本においても昔から米作に河川の水を利用し、また水車をいろいろな所で上手く利用していたようです。

このような水や火のエネルギー利用は、最初は単純に水そのもの、また火についても火そのものを利用して、物を焼いたり煮たりするのに利用していたのだと思います。

時代が進むにつれ、水の利用は河川の流れのみの利用から、自分たちの思い通り。に利用出来る様にため池を作り、必要な時に必要なだけ水を利用する様になったと思います。

水車による灌漑用への利用から近代における水力発電へと発展していったものと思います。

火の利用においても、単に物を煮炊きするだけでなく、火の力すなわち火力を利用し、土器を制作したり、金属を加工するのに利用する様になったと考えられます。そして火力の爆発的な力を利用する内燃機関が発明され、また爆薬の開発が行われたと思います、そして通常の爆薬とは異なる方法での火力とも言える核兵器が開発されるようになったのだと思います。

また、空気の流れである風についても、濡れた物を乾燥させるだけでは無く、風車が利用され、暑さをしのぐために、扇子や団扇が考え出されたものと思います。

空気の流れは、何かの拍子に木々に当たる松風の音や竹筒に当たる風によって音が出る事を見つけ、風の強弱によって音の高さや強さが変わることを知り、自分の息の強弱を利用して音楽を奏でる笛が考案されたのではないかと思います。風鈴や子供の玩具として風車など空気の流れを利用した物が色々と考案されています。

これら空気の流れである風を利用したり、河川の水の流れを利用したりするものは、地球の自転や、大気の循環によって生じるもので、これらのエネルギーを幾ら利用しても、地球が存在し、自転している限りはこのエネルギーは枯渇する事はないと思われています。

そこで、これらを利用した水力や風力を再生可能なエネルギーとして再生エネルギーと言っています。

## 2. 再生エネルギーについて

昨今化石燃料の枯渇やエネルギー使用の増加などから、枯渇の恐れが少ない再生エネルギーの利用が世界的に注目を集めています。

再生エネルギーには水力・波力・太陽光・風力・バイオなどが有ります。中でも水力は河川にダムを建設する事によって水の位置エネルギーと運動エネルギーを水車によって機械の回転エネルギーとし、それを電気エネルギーに変換する水力発電としてすでに実用化され利用されています。

これはダムを建設する事によって水の持つエネルギーが制御出来るようになったためです。

このような水力の利用は波力や海流などと同様に波の運動エネルギーや海流の流れのエネルギーを利用して電気エネルギーに変換しようとするものです。波力は海水の干満による上下運動を利用するものと海水の流れ、海流を利用するものとが有ります。

すでに海流を利用する発電はヨーロッパで実用化試験が行われています。日本でも黒潮を利用する海流発電が構想されているようです。

しかし、波力は必要な時に必要なだけ発電するように制御する事が難しいため、実用化するのには難しいと思います。

太陽光は光そのものを利用する方法と熱を利用するものが有ります。光を利用する物は光のエネルギーを半導体に直接照射して電気エネルギーに変換する太陽光発電が有ります。ただ、太陽光発電には利用出来る太陽光の範囲が狭いため発電効率が低いのが難点になっています。発電効率の高い太陽電池の開発が待たれます。

また、水を熱して利用する方法などがあります。

これらの太陽光利用は日射時間に左右され、夜間・雨降りや曇りの日には利用出来ません。

従って、定常的なエネルギーの確保が出来ないのが難点となり、これを克服するには電気を貯蔵する有効な手段を考える必要があります。

風力の利用は空気の流れである風を運動エネルギーとして利用する風車によって、機械の回転エネルギーとし、それを電気エネルギーに変換するものです。

風力の利用はヨーロッパやアメリカなどの一地方で利用されています。しかし、風は制御が出来ず、一定の強さの風が定常的に吹く場所でしか利用することが難しいようです。場所によっては、風車の回転による振動や風切り音などが市街地に近い所では問題になります。

さらに、時間によって一定な風が有るわけでは有りません。風が弱すぎると風車が回転できず、強すぎると風車の強度が問題になります。

バイオエネルギーはバイオ材を燃焼させ、その熱エネルギーをまた熱エネルギーを電気エネルギーに変換して利用するものですが、バイオ材の燃焼には炭酸ガスの発生が有り、地球温暖化の要因になる等の問題があります。

### 3. エネルギーの獲得

人は始めに火を用いることを知ったのでは、落雷による草原や森の火災から、その火災によって植物や動物が焼死し、その焼けた物を食した事に始まるのではないのでしょうか。そして強い風によって木々がこすれあう事によって火災が起きることを知り、木々をこすりあわせる事によって、火を必要な時に必要な場所で自由に用いることが出来ることを知ったのではと思います。

この火に用いる材料として最初は木であり草であったでしょう。そして、石と石とを打ちあわせる事によっても火を作り出せる事を知り、より火を自由に操作する事が可能になった。そして場所によっては地上に露出していた石炭を見つけたでしょう。

また、黒く臭い液体状の物に火が付くことを知った人もいたでしょう。これらが石炭や石油の存在を知った始めでは無いかと思えます。地表に露出した石炭の利用は寒さ対策としての暖房などに早くから利用されていたと思いますが、本格的な利用は水を沸騰させ、その蒸気を利用するようになってからだと思えます。

この頃になって、蒸発と冷却の原理が解明され、利用する技術が開発された事によって、黒く臭い液体が原油として認められたのではと思います。

ただ、これら火そのものの利用、燃焼エネルギーの利用は持ち運びに不便さがある。このため最初は燃焼エネルギーを蒸気に変換して、この蒸気エネルギーを必要な場所に運んだと思えます。しかし、蒸気エネルギーは必要な場所に移動させる事は出来るのですが、必要な時にすぐ使える物ではありません。そこで人は蒸気エネルギーを常時機械を動かす事にしたのではないのでしょうか。

また、その頃雷の調べていた人が雷は電気による物だと知り、電気エネルギーに付いての知識を得て行ったのではないかと思えます。電気についての知識が進むにつれ、磁気や電流など電気に関する知識や技術が急激に進歩し、機械の運動エネルギーを電気エネルギーに変換できる事を知ったのでは内でしょうか。

この電気エネルギーは電線を用いれば、好きな時に好きな場所に移動させる事ができる非常に使い勝手の良いエネルギーです。そしてこの電気エネルギーは火を用いる火力でも水の力を用いる水力からでも、一度機械の運動エネルギーに変換出来れば電気エネルギーに変換することには、あまり困難な事ではありません。

ただ、火力エネルギーや水力エネルギーから直接電気エネルギーに変換する事は出来ず、一度蒸気エネルギーや、機械エネルギーに変換した後電気エネルギーに変換するため変換効率はあまり良くはありません。

そこで、効率よく電気エネルギーを得る方法として、磁力を利用した MHD 発電を考える人も居るようです。

#### 4. エネルギーの終着

人がエネルギーとして初めて使用したのは火の力でしょう。そして水の力を使用する様になったと思います。

水の力は静止した水の重さと力の伝達に利用するものものとがあり、また、流れを直接利用するものと水の運動を利用するものものとがあります。さらに両方を上手く組み合わせて利用するものも有ります。

静止した水は、少しづつ水の量を増やすことによって、重さを自由に変化させる事が出来、これを利用して時間の設定や制御が可能となります。

また、静止した水は力の伝達に利用されます。

流れる水を必要な所に運び、それを有効に利用することが出来ます。また、流れる水の力を機械的な力に変換し、それを電気に変換する方法が行われています。

また、水を蒸発や凍結させる事により周りの温度を調節する事に利用する方法も有ります。

火力は単に食料を煮炊きするものから、火力によって水を蒸発させ、その蒸気の力を利用するものと、急激に直接的な火力（爆発）を利用するものものと有ります。

石炭や石油・天然ガスなどは直接利用する方法と火力によって、水を蒸気に変換し、その蒸気を機械的な力に変換して電気を作る事に利用する方法があります。この水から蒸気へ、蒸気から機械的な力にそして電気に変換する方法はウランやプルトニウムなどを利用する原子力発電においても同じです。

水の流れと水の重さとを利用する水力発電はダム建設場所さへ確保出来れば、ほとんど問題は有りません。

しかし、石炭や石油・天然ガス、またウランやプルトニウムなどの利用は火力を得る時点において炭酸ガスや煤煙などの副産物が作られ、これが周辺環境を悪くさせます。

また、ウランやプルトニウムなどは火力を得た後に放射性物質が作られ、この処理方法が問題となります。

さらに、これら石炭や石油・天然ガス・ウランやプルトニウムなどの資源には限りがあります。

そこで、無尽蔵に使用でき、周辺にあく影響を与えないと思われる太陽光や風・波などを利用して発電することが考えられるようになったと思います。風・波などは直接機械的な力に変換し、電気に変換出来ます。

太陽光は熱と光が利用できます。ただ、熱を利用して電気に変換するには少々面倒な手続きと方法を用いる事が必要です。

光の利用は、水を太陽光の短波長を利用して酸素と水素に分解し、この酸素と水素を利用する燃料電池として発電する方法が有ります。この方法ですと資源としての太陽光は無尽蔵にあり、副産物も周辺環境を悪くさせる心配も有りません。

## 5. 戦争とエネルギー

人は如何に楽をするかを考えるように思われます。この楽をするために、色々な道具や機械を開発してきた。そして、開発してきた道具や機械を便利に有効に利用出すためには人手とエネルギーが必要になります。

従って、機械の進歩開発があまり進んで居ない時は、道具の使用出来る人の数が国の強さを示す指標となっていた様に思います。しかし道具から機械へと便利さが大きくなってくると、この機械を動かせる力・エネルギーが必要になってきます。このエネルギー源として、石炭や石油が利用される様になり、石炭の奪い合いが始まります。石炭よりエネルギー源として利用しやすい石油が石炭に取って代わると、今度は石油の争奪戦が始まってきます。

この石炭や石油の争奪戦が戦争を引き起こす引き金になっていた様に思います。現在は石油に天然ガスが加わり、各地で争いの種を作っているように思われます。

エネルギー問題を一挙に解決出来る可能性として、破壊兵器として開発された原子力の平和的利用が始められたと思いますが、この原子力利用には、副産物としての放射性残留物の処理問題が有ります。この問題を解決出来ずに進められてきた事が現在の大きな課題となっているものと思います。

また、原子力は巨大なエネルギーを瞬時に発生させる事が出来るため、使い方を誤るととんでもない自体を引き起こす危険性があります。

現在、エネルギー源は多種多様になっていますが、新しいエネルギー源として海底のメタンハイドレートやシェールガス等が有りますが、これらもまた一地方に偏って存在しする有限な資源です。これらもまたエネルギー源として使用すれば、環境に影響を及ぼす炭酸ガスを発生させます。

現在、再生可能なエネルギーとして多くのものが開発されつつ有りますが、再生可能エネルギーは必要とする量にはほど遠いように思われます。この再生可能エネルギーとしての水力・地熱・太陽光・風力・波力などは副産物として有害なものは有りません。

特に水力として利用されるのは、平野のため池も有りますが、ほとんどは山間地に降った雨が河川を形成した流れを利用するものです。従って、河川が無くては利用出来ず、砂漠地域では利用出来ません。

地熱は火山の周辺の地下に有る高温の蒸気や高温の水を利用するものです。従って、火山のある周辺地域でしか利用出来ません。

風力は常時一定の強さの風が無ければ定常的なエネルギーを得る事が出来ません。波力においては波を作る風と流れである海流と地形が必要不可欠の条件となります。従って、波力の利用出来る地域は限られてきます。

太陽光は熱と光が利用出来ます。ただ、太陽光の利用は現在、10～20%程度しか利用出来て居ません。

ただ、再生可能エネルギーの開発が進み、必要なエネルギー量を確保出来る様になれば、エネルギーの争奪戦は無くなり、戦争への危険性は半減するのではないのでしょうか。