

第3章 再生可能エネルギーの現状

1 再生可能エネルギーの定義と導入の意義

1. 1 再生可能エネルギーの定義

○再生可能エネルギーとは、「非化石エネルギーのうち、エネルギーとして永続的に利用できるもの」と定義されている（エネルギー供給構造高度化法（注））。具体的には、①太陽光、②風力、③水力、④地熱、⑤太陽熱、⑥大気中の熱その他の自然界に存する熱、⑦バイオマスの7種類である（同法施行令）。

（注）エネルギー供給構造高度化法は正式には「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」という。

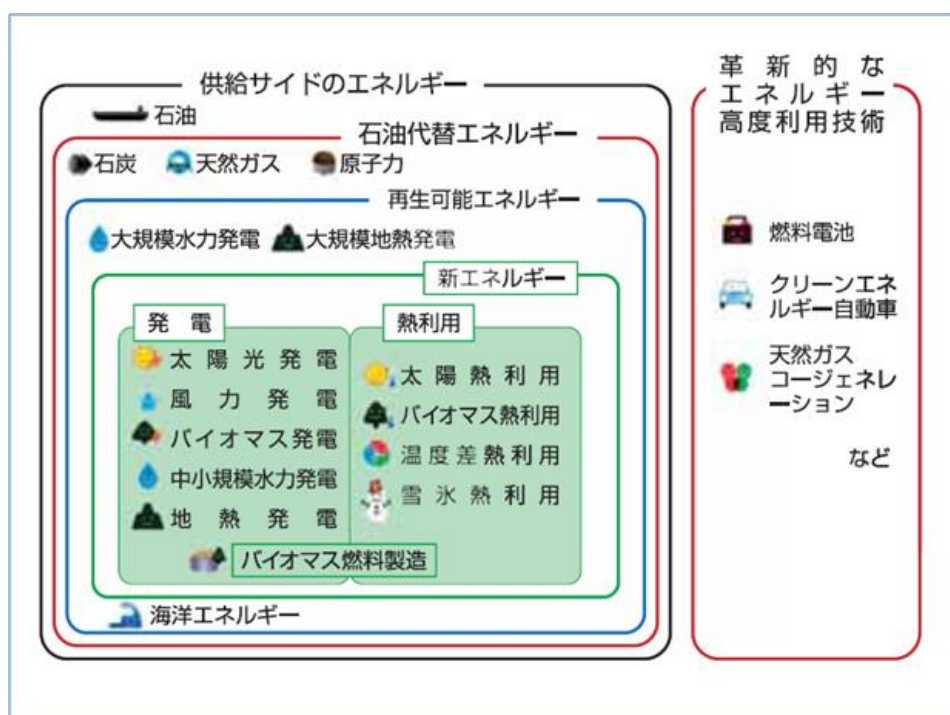


図 エネルギーの分類

出典：「新エネルギーガイドブック」（資源エネルギー庁）

（参考）新エネルギー

新エネルギーとは、「非化石エネルギーを製造、発生、又は利用すること等のうち、経済性の面における制約から普及が十分でないものであって、その促進を図ることが非化石エネルギーの導入を図るため特に必要なもの」と定義されている（新エネルギー法）。

具体的には、発電（太陽光、小水力、風力、バイオマス、地熱）、熱利用（太陽熱、バイオマス、温度差熱、雪氷熱）、バイオマス燃料製造の10種類である。

1. 2 再生可能エネルギー導入の意義

- 再生可能エネルギーは、二酸化炭素の排出が少ないこと等環境へ与える負荷が小さく、地球環境問題への解決に資する。

- 一次エネルギー国内供給に占める化石エネルギーの依存度が高く、その殆どを輸入に依存している我が国にとっては、再生可能エネルギーは資源制約が少ない国産エネルギーとして、また化石燃料依存度低下につながるエネルギーとして、エネルギーの安定供給の確保に寄与する。

- 持続可能な経済社会の構築に寄与するとともに、さらに再生可能エネルギーの導入は新規産業・雇用の創出等にも貢献するなど様々な意義を有している。
 - ①エネルギー安定供給に資する非化石エネルギー
 - ②環境負荷が少ないクリーンエネルギー
 - ③新規産業・雇用創出への寄与
 - ④分散型エネルギーシステム
 - ⑤電力の負荷平準化（ピークカット効果）への寄与

2 再生可能エネルギーの種類別の概要

	しくみ	特 徴	課 題
水力発電	<ul style="list-style-type: none"> ○高い所でせき止めた河川の水を低い所へ導き、その流れ落ちる水により水車を回転させることで得る動力エネルギーを発電機に伝え、電気エネルギーへと変換する発電方法である。 ○小水力発電(1,000kw以下)では、河川や農業用水路の落差や水流を利用して水車を回転させて発電する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○国土の7割が山間地である日本は、豊富な水資源に恵まれ、急峻な地形も多く、水力発電に適した地域が多い。 ○小水力発電では、河川や農業用水路をそのまま利用でき、環境への影響が少ない。 ○水流が昼夜安定している場合が多いため、発電量の変動が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○大規模水力発電については、我が国においては、新たな立地は限られている。 ○小水力発電については、機器のコスト低減とともに、山間地での導入が進むにつれて、土木工事等のコスト低減も求められている。 ○水利権の調整等の諸手続きに時間を要する。
太陽光発電	<ul style="list-style-type: none"> ○シリコン半導体等に光が当たると電気が発生する特性を利用し、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する発電方法である。 ○太陽光発電の種類は、大きく分類するとシリコン系、化合物系、有機物系があり、現在の主流はシリコン系(多結晶シリコン)である。 	<ul style="list-style-type: none"> ○設置する地域や場所に制限がなく、未利用のスペースの有効活用が可能である。 ○発電時に騒音や振動を発生しない。 ○需要地で発電するため、自家消費する場合は送電ロスが少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ○設備利用率が原子力、火力、水力発電に比べ低いため、まとまった電力を発生させるためには、広大な面積と多額の費用を要する。 ○天候、日照条件等により出力が不安定である。 ○製造コスト、販売経費、工事費等を含めた発電コストが、原子力、火力、水力発電等に比べて高い。
地熱発電	<ul style="list-style-type: none"> ○地下に蓄えられた熱水、蒸気から得られるエネルギーにより、タービンを回転させて発電する。 ○バイナリー方式では、150～200℃の中高温熱水により低沸点の媒体(アンモニア、ペンタン等)を加熱・沸騰させ、その高圧の媒体蒸気を発生させることによりタービンを回転させて発電する。 ○最近では、両端に温度差が生じると高温部から低温部に向かって電気が流れる性質がある半導体素子(ペルチェ素子)を利用して、温泉熱を電気に変える発電の実証実験や技術開発が進められている。 	<ul style="list-style-type: none"> ○直接、蒸気からタービンを回す化石燃料によらない発電方式であり、半永久的な供給が期待できる。 ○バイナリー方式では、大規模地熱発電に不適な200℃以下の地熱資源や未利用熱水の利用が可能であり、地域の温泉資源等に与える影響を低減できる。 ○安定した発電が可能で、発電量の変動が少ない。 ○発電に用いた高温の蒸気・熱水は様々な有効再利用が可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ○発電施設導入には多大な費用と時間を要するとともに、地元温泉事業者等との調整が必要である。 ○有望な開発可能地域は自然公園内に多く、自然公園法等の制約を受ける。 ○開発規模が小さくなると、掘削費用など設置コストが高くなるため、経済性が低くなる。

	しくみ	特 徴	課 題
バイオマス	<ul style="list-style-type: none"> ○バイオマスは、植物・動物の細胞組織、動物の排泄物など、生物由来の有機物をエネルギーとして利用するものであり、含水率と発生源等により乾燥系、湿潤系等に大別される。 ○利用形態としては、直接燃焼、熱化学的変換（ガス化）、生物化学的変換（メタン発酵）することにより、発電や熱利用、バイオマス燃料として利用する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○バイオマス資源は成長過程で二酸化炭素を吸収しており、燃焼しても大気中の二酸化炭素は増加しないカーボンニュートラルなエネルギーである。 ○廃棄物の発生を抑制し、資源の有効活用につながる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○バイオマス資源は地域に広く薄く存在するため、その収集・運搬に多大なコストを要する。 ○化石燃料と比較して一定の品質の原料を安定的に供給することが困難である。 ○食料と競合しない稲わらなど非穀物系バイオマスからエネルギーを得る技術開発が必要である。
風力発電	<ul style="list-style-type: none"> ○ブレード（風車の羽根）を回転することで得る動力エネルギーを発電機に伝え、電気エネルギーへと変換する発電方法である。 	<ul style="list-style-type: none"> ○風は枯渇する心配がなく、発電時に二酸化炭素を出さない。 ○規模のメリットが働くため、大規模化が進んでいる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○経済性の面から、設置場所は風況のよい地域に限られる。 ○時間、季節、天候等に影響されやすく、出力変動が大きい。 ○まとまった電力を発生させるには、多数の風車を設置することのできる広大な面積が必要になる。また、機器の大型化に伴い、設備を現地まで運搬するための道路が必要であるため、大規模な道路整備を要する場合がある。 ○景観、野生生物への影響、騒音・低周波音による人体（健康）への影響等が問題となっており、その対策が必要である。
太陽熱利用	<ul style="list-style-type: none"> ○太陽の熱エネルギーを屋根などに設置した太陽熱集熱器に集めて水や空気を暖め、給湯や暖房に利用する。 ○太陽熱利用システムにはソーラーシステム（強制循環型）と太陽熱温水器（自然循環型）がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○機器の構造が単純であるため、他の再生可能エネルギーと比べて古くから導入されており、価格も比較的安価である。 ○ソーラーシステムでは、通常の好天日に約 60℃の温水が得られる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○太陽熱で温められる水の温度には年間変動があり、日射量が低下する冬には追加の燃料が必要となる場合もある。

	しくみ	特徴	課題
温度差熱利用	<p>○海や河川の水や地中熱は、年間を通じて温度変化が小さく、夏期は大気より冷たく、冬期は大気よりも暖かく保たれている。この大気との温度差を「温度差エネルギー」といい、ヒートポンプ及び熱交換器を使って、冷水や温水をつくり、供給導管を通じて地域の冷暖房や給湯に利用する。</p>	<p>○冷暖房の熱源と利用されるほか、温室栽培、水産養殖などの地場産業や寒冷地などの融雪用の熱源として利用される。</p> <p>○熱を得る際に、燃料を燃やさないのでクリーンなエネルギーである。</p> <p>○工場排水などの温排水の熱を熱交換することで、排水の温度が下がり、排出先である川の温度を大きく上げずにすむので生態系の影響が小さい。</p>	<p>○温度差熱を利用する地域熱供給システムはほぼ確立しているが、大規模な設備工事が必要なことからイニシャルコストの低減化と、地元地方公共団体との連携による推進体制の整備が課題である。</p> <p>○従来型のエネルギーシステムと比較すると、建設工事費もランニングコストも割高になることが多い。</p>
雪氷熱利用	<p>○雪氷熱利用は、冬期に降り積もった雪や、冷たい外気により凍結した氷などを、冷熱を必要とする季節まで保管し、冷熱源としてその冷気や溶けた冷水をビルの冷房や、農作物の冷蔵などに利用するものである。</p> <p>○雪室・氷室に雪氷を持ち込み、蓄え、その冷熱を自然対流させることにより庫内温度を低下させる。</p>	<p>○季節をまたいで冷熱を確保するため、大きな容量の雪氷貯蔵施設を必要とする。</p> <p>○水を凍結させるエネルギーは外気など自然のエネルギーを利用するため、電力など既存のエネルギーを使用しない。</p> <p>○降雪が多い、外気温度が低いなどの環境が有利となる。</p> <p>○食物貯蔵には、雪氷熱を利用した貯蔵庫で水分を含んだ冷熱源を利用するため、環境保持効果が高い。</p>	<p>○全国でも雪氷エネルギーを利用した事例が少なく、高コスト構造となっているため、イニシャルコストを一層低減させる必要がある。</p> <p>○広く普及させるためには、現在利用事例のある農産物の貯蔵や冷房熱源以外に、新分野への適用、他の技術との複合化などが期待されている。</p> <p>○富山県では、降雪量が多いが、気温は雪氷熱利用の多い北海道地域などと比べて高い。(1981～2010年の気温の平均値：富山14.1℃、札幌8.9℃)</p> <p>○雪氷の貯蔵にある程度の施設規模が必要で、初期投資に多大な施設費が必要となる。</p>
海洋エネルギー	<p>○海洋がもつエネルギー資源により発電を行うものであり、波力、海流・潮流、潮汐、海洋温度差などによる発電方法がある。</p>	<p>○二酸化炭素をまったく排出しない、クリーンなエネルギーである。</p> <p>○海洋の持つエネルギーを利用するため、枯渇しない永久的なエネルギー資源である。</p> <p>○四方を海に囲まれている日本にとっては、期待されるエネルギーである。</p>	<p>○各発電方式について、実用化に向けた研究開発、技術開発が必要である。</p> <p>○まだ研究開発・小規模な実験の段階であり、実用化には多大なコストがかかる。</p>