

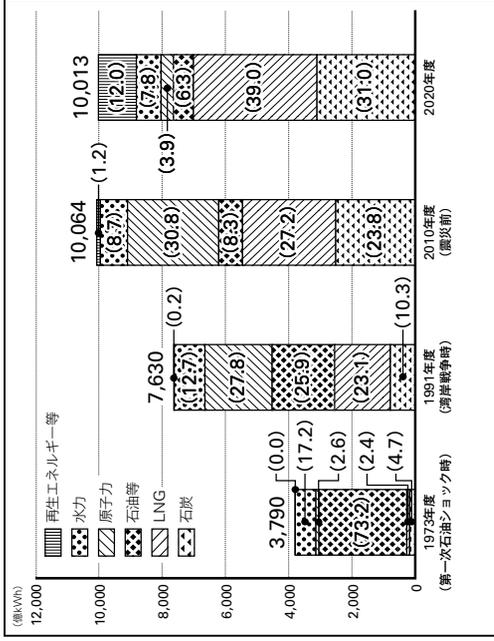
## 学習課題 再生可能エネルギーの利用と安定供給について考えよう

日本の総発電量は、10,013億 kWh(2020年度 総合エネルギー統計)であり、電力消費は最終エネルギー消費の約27%となっている。

この電力をまかなうため、火力発電、水力発電、原子力発電や太陽光発電などのさまざまなエネルギー資源を利用している(図1)。しかし、発電した電力を大規模に蓄えることは今の技術ではできないので、需要にあわせて発電することになる(図2)。このバランスが崩れ、供給不足になると、電圧や周波数が変動したり、大規模な停電が起こったりすることがある。また、停電にならずとも、電圧や周波数の数%の変化が、工業製品製造の品質に影響を与えることがあるため、電力の安定した供給が重要となり、現在は、日々の需要の変動を季節や天候などを考慮して推定し、主に火力発電の出力調整で対応している。

電力の需要は、1日のうちでも時間によって、また季節によって大きく変化しており、天候によっても大きく変動する(図3、図4)。実際に、1987年7月23日屋には、夏場の曇りのため需要が予想

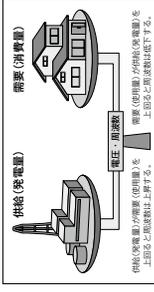
図1 日本の発電電力量の推移



を超えて増加し、関東地区280万戸の大規模停電がおこった。

電力の供給については、太陽光導入量が多い九州エリアで、2018年10月、太陽光発電の出力変動に対して火力発電などによる調整が困難になり始めたため、国内で初めて太陽光発電の出力抑制が実施された。また、2020年は強い寒波で大雪となり、暖房による電力需要の増加の一方、太陽光発電が停止し、火力発電の燃料

図2 電力発電量と消費量のバランス



あるLNGが底をつく恐れが生じたため、西日本の電力会社間で電力の融通や、消費者への節電の要請が行われた。

図3 最大電力発生日における1日の電気の使われ方の推移

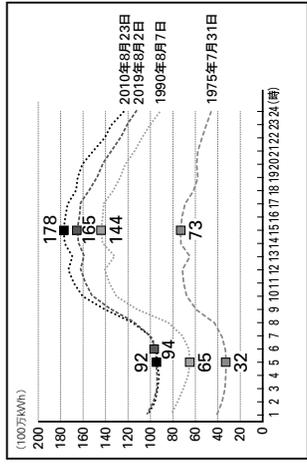
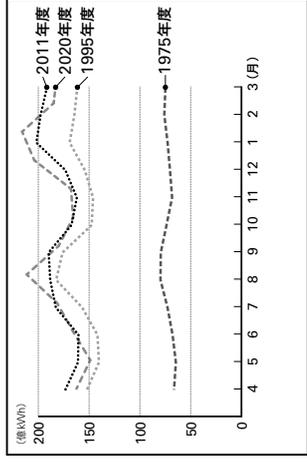
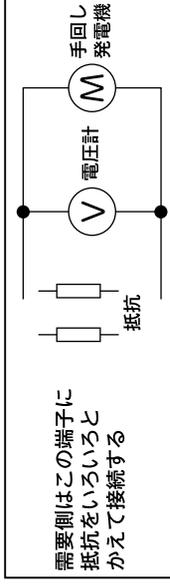


図4 1年間の電気の使われ方の推移



**【実験】** 需要と供給のバランス

**【目的】** 手回し発電機で需要にあわせた発電を体験しよう。  
**【方法】** 下の回路を組み、班の中で発電機と、需要側に分かれ、発電機は常に4Vになるように手回し発電機を回し、需要側は、発電機からの端子に、抵抗を1本、2本(直列、並列)などにつなぎ替える。



**【気持ちと感想】**

**(記入例)**  
 抵抗をつなぎ替えると、手応えが重くなったり、軽くなったりした。一定の回転を保つのが大変だった。小さい抵抗をつなぎ電流が大きいき手応えが重くなった。 など



近年、ソーラーパネルを利用した太陽光発電が普及し始めている。このような再生可能エネルギーは、今の段階で主力な発電となりうるだろうか。また、再生可能エネルギーを利用して安定供給するために、どのような技術が開発されているだろうか。また、どのような技術開発が期待されているだろうか。各自で調べ、班で話し合おう。

図5 再生可能エネルギーの電源別発電電力量の推移

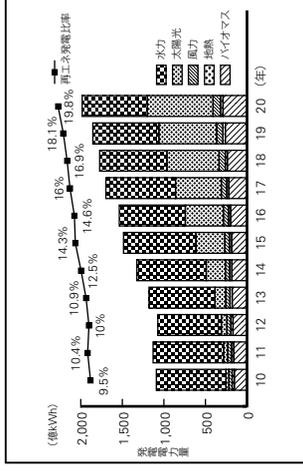
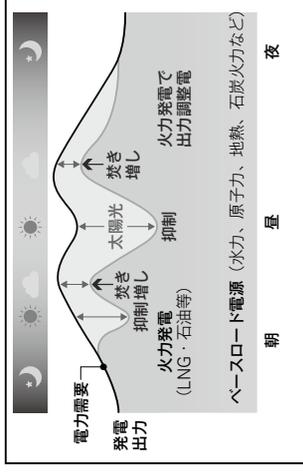


図6 天候に発電が左右される太陽光のバックアップには火力発電が使われる



**(記入例)**

・再生可能エネルギーの量は、天候などに大きく左右されないように、ある程度でとどめる必要がある。  
 ・不安定な発電を一度ためて利用する、蓄電技術の発展と普及が必要。  
 ・需要を細かく分析する技術を開発して需要と供給をコントロールする。