

特集にあたって

Purpose of this feature

秋澤 淳*

2012年に固定買取制度（FIT）が導入され、再生可能エネルギー、特に太陽光発電の導入が大きく進展したことは周知の通りである。FITを契機として太陽光発電設備のコストが低下し、再生可能エネルギーによる発電が現実のものとなった。世界的に見ても地域によっては太陽光発電が安価な電力となっている状況も見受けられ、脱炭素を支えるエネルギー源となると期待される。

太陽エネルギーの弱点は昼間しかエネルギーを得られないことにある。そのため、昼間に発電した電力を蓄電池に蓄えて、夜間の電力負荷に供給することが求められる。太陽熱で蒸気タービンを回す発電方式（太陽熱発電）では昼間の太陽熱を熔融塩に蓄熱し、24時間発電する技術が実用化されている。電力にしても熱にしても太陽エネルギーを蓄えることが将来的には全面化すると予想される。

そこで、今回は「蓄熱技術」に注目して特集を組んだ。蓄熱技術は古くて新しい技術といえる。太陽熱温水器は太陽の熱を温水（顕熱）として貯め、夜のお風呂に使っている。建物の壁や床等を太陽熱で温めたり、夜間の温度が低い空気で冷やしておくなどの躯体蓄熱も実際に用いられている。

このような温度差で熱を蓄える方式の中でも、潜熱変化を利用する方式が潜熱蓄熱である。氷のように液体・固体間の相変化に伴う熱の出入りを利用する。蓄熱材の材料によって相変化の温度が異なるので、蓄熱したい温度に適合した材料の選択がある。また、材料によって蓄熱密度も様々である。平野聡氏には多様な潜熱蓄熱材について現在の技術開発動向を解説していただいた。

一方、化学反応を利用して蓄熱する方式がケミカル蓄熱である。ケミカル蓄熱では酸化マグネシウムや酸化カルシウム等が代表的な材料であるが、蓄熱温度が300～500℃のレベルである点に特徴がある。劉醇一氏には蓄熱温度の制御に向けた先端的な技術開発について解説していただいた。

材料の開発と同時に重要なのは蓄熱システムとしての実現である。定塚徹治氏は潜熱蓄熱材を用いた蓄熱および熱輸送システムの技術の実装に取り組まれている。廃棄物焼却の排熱を輸送し、農業の栽培施設に供給している例は熱利用の体系としても大変興味深い。ケミカル蓄熱材を使用した蓄熱・熱輸送システムに関しては現在技術実証プロジェクトが進行中であり、堀井雄介氏にその状況を解説していただいた。高温で蓄熱する特性を活かし、産業部門の排熱有効利用に応用が期待される。

ところで、筆者は吸収冷凍サイクルや吸着冷凍サイクルを研究しているが、液体吸収材（アンモニア水溶液）や吸着材（シリカゲル等）を利用しても蓄熱・熱輸送が可能である。吸着材を利用した方式はNEDOで実証試験が進められている⁽¹⁾。

松原弘直氏にはデンマークで実装された太陽熱の季節間蓄熱について解説していただいた。デンマークは太陽熱による地域熱供給の大国である。集熱器面積1万平方メートル規模の施設が国中に立地している。夏季の太陽熱を蓄えて秋季の暖房に用いる貯水池の大きさに圧倒される。同様の太陽熱の季節間蓄熱はカナダにも事例がある⁽²⁾。約50軒の住宅の屋根に太陽集熱器を設置し、夏の太陽熱を地中に蓄熱して冬季に汲み出して利用し、冬の暖房負荷の96%が賄えたとの報告がされている。

脱炭素を達成するには太陽エネルギー利用が必須であり、電力のみならず熱利用が重要である。再生可能熱エネルギーを合理的に使うための材料、要素技術、システム開発の進展に大いに期待したい。

参考文献

- 1) NEDO ホームページ, https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101168.html (2020年2月11日アクセス)
- 2) Drake Landing Solar Community ホームページ, <https://www.dlsc.ca> (2020年2月11日アクセス)

* 東京農工大学教授