

特集にあたって

Purpose of this feature

埜 藤徳*

地球温暖化防止を目的に政府は、2050年までに温室効果ガス排出80%削減目標を掲げたが、この目標の達成は、エネルギーの供給と消費の両面で技術的にも社会的にも困難な変革を伴うものであり、中央環境審議会が2017年3月に公表した「長期低炭素ビジョン」⁽¹⁾においても、現在ある技術を網羅的に紹介した上で、炭素税等の導入による成り行きの社会変化後の「長期大幅削減の絵姿」が描かれているに過ぎず、直近の2019年6月11日に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」⁽²⁾においても、「非連続なイノベーション」が標榜され、生産活動から排出される二酸化炭素を分離し、カルシウム等との反応による鉱物資源化、水素・電気還元による再燃料化・化学原料化等の分離利用(CCU)技術や、人工光合成、バイオマスによる原料転換技術についての記述が行われたが、これらの「非連続なイノベーション」を、いつまでにどれだけ行うのかと言う見通しはない。

一方、エネルギー白書⁽³⁾を見ると、過去に最も二酸化炭素排出量の多かった2013年において我が国は、21 EJ(内、化石資源19.3 EJ)の一次エネルギーを利用可能なエネルギー形態に変換し、14 EJの二次エネルギーを最終消費した。化石資源由来の二酸化炭素を2013年度比で20%まで排出できる場合、2050年に使える化石資源量は約3.9 EJとなる。しかし、仮に1) 2013年の電力消費量3.4 EJと同等の3.6 EJの電力の非化石電源による供給(5.8 EJの転換ロスの解消)、2) 運輸用消費エネルギーを1/3程度に削減する事を見込める運輸用パワートレインの電化、3) 家庭と企業・事業所に於ける徹底した省エネによる当該部門の消費エネルギーの3割削減、という3つのパラダイムシフトを起こし、さらに2050年に予想される我が国の人口80%減少⁽⁴⁾に比例するエネルギー消費減を仮定しても、2050年の

最終エネルギー需要は9.1 EJあり、これは、2050年に使える化石資源量約3.9 EJと非化石電源から供給される3.6 EJの電力量を足した値よりも、なお1.6 EJ大きい。

これに対し2013年の一次エネルギーのうち大雑把に3 EJ程度のエネルギーが鉄やセメント、合成樹脂等の「材料」の生産に使われており、仮に材料の製造プロセスの3割の省エネと2050年の人口減少に比例した生産量減を仮定しても、当該材料の生産に2.2 EJ程のエネルギーが必要である。仮にこれらの化石資源消費型材料をバイオマス由来の材料で代替もしくは使用量の削減が可能であれば、上記3つのパラダイムシフトでも埋められない1.6 EJのエネルギー消費の削減に繋がる4つめのパラダイムシフトになる可能性がある。

“腐る、狂う、燃える”という材料としての木の負の性質の克服と、重量辺りの圧縮・引張り強度がそれぞれ鉄の2倍、4倍という利点を最大限に活かす事を目指して考案された直交集成板(CLT、1方向に並べた引き板を直交方向に層状に重ねて接着し一枚の巨大な分厚い木の板としたもの)が近年社会実装され始めており、本特集ではまず日本CLT協会会長の中島浩一郎様にCLTの基礎と特性、国内での産業の状況、CLTを使った先端建物の事例等を紹介いただき、次に住友林業株式会社筑波研究所長の中嶋一郎様に、同社が構想する都市に大量の二酸化炭素の蓄積が可能であり、木材の需要拡大による森林の循環利用を可能にする70階建、地上350mの木造超高層ビル高層についてご解説いただいた。

また、木の主成分であり地球上に最も大量に存在するバイオマスであるセルロースをナノ繊維に解繊する日本発の技術が、近年になり東京大学磯貝明先

* 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 森林資源化学研究領域

生を中心に開発され、その軽量高強度、低熱膨張性、可視光透過性、ガスバリア性、低曳糸性（ネバツキがない）等の性質を利用した様々な製品が社会実装され始めている。本特集では、TEMPO 酸化等によるパルプのセルロースナノファイバー（CNF）化の技術的背景と、CNF の特徴、応用例や今後の課題と展望について磯貝先生にご解説いただき、次いで、CNF を広く社会実装する上で不可欠な低価格化に関して、「京都プロセス」と呼ばれる方法で目処をつけ、CNF を企業に供給する事で自動車車体への応用等社会実装の先端を走っておられる京都大学の矢野浩之先生に、ご研究の一端をご解説いただいた。

太陽の恵であるバイオマスによる化石資源消費型材料の削減社会の一端が垣間見られれば幸いである。

引用文献

- 1) 環境省中央環境審議会地球環境部会, 長期低炭素ビジョン (Jun. 2019), <https://www.env.go.jp/press/103822/105478.pdf>
- 2) パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略 (令和元年6月11日閣議決定) (Jun. 2019), <https://www.env.go.jp/press/106869.html>
- 3) 資源エネルギー庁, エネルギー白書 (Jun. 2019), <http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2014pdf/>
- 4) 国立社会保障・人口問題研究所, 日本の将来推計人口 (平成29年) (Jun. 2019), http://www.ipss.go.jp/pp-zenkoku/j/zenkoku2017/pp29_ReportALL.pdf