

春の頃

Springtime



石井久史*

冬の寒さが緩み始め、バルコニーからの陽射しにも暖かさを感じる頃となりました。河川敷の土手には菜の花が咲き、ロードバイクでゆっくり流していると春の頃を実感しつつあります。春の頃というと、画家クロードモネが生涯に多くの作品を残していますが、どの春の頃の作品も年代や場所に違いがあれど、春の空や大地、そして木々草花が心地良いものであると思わせるような優しいタッチで描かれていることが印象に残ります。それだけ春の頃への期待感や新たな息吹（生命）を、画を通じて表現していたのではないかと思います。

春の頃に近づくにつれ、動植物の活動も活発になると思いますが、重度の花粉症である私には悩ましい季節でもあります。しかし、そんな些細な悩みを吹き飛ばすほどのニュースが、去年から今年にかけて断続的に浴びせられています。気候変動による洪水や山火事、国外の侵略戦争や紛争（東欧や中東）、諸外国に見る政治の右傾化・自国第一主義（偏った思想やダイバーシティ & インクルージョンの排除等）、インフラの老朽化によるライフライン途絶や破損、航空機事故や新幹線の走行中連結外れなど、一つ一つのニュースに大きな衝撃を受けています。数々のニュースは、昨日今日始まったことではないものもありますが、「気候変動」、「戦争紛争」、「政治情勢」、「社会基盤」、「人的エラー」が最近のトピックスだと感じており、これらに共通して想定外という言葉がよく使われているように思います。想定外とは、実に便利な言葉である反面、無責任な言葉だと感じてしまうことがあります。想定した範囲外なので仕方がないでしょう！という言い訳的なニュアンスに聞こえてしまうからかもしれません。過去に設計をしていた身からすれば、設計時には、法規制やその当時の最新情報を組み込んだ上で熟慮を重ね行うもので、紛れもなく正しいはずなのですが、数十年先に起こり得ることまで緻密に予測できているかと言われれば、それは不可能なのかもしれません。気候変動も同様に、想定していた（間氷期 + GHG

排出量推移）以上に対策が遅れ、温暖化が進んでしまった結果なのでしょう。

「気候変動」と聞いて想像するのは、海水温上昇や黒潮の大蛇行による海産物の北上化、ゲリラ豪雨、酷暑による農作物生育不良等であり、それらの情報に触れることで身近に感じられるようになってしまいました。数年前までは、まさか東京近郊に頻繁に雹が降ってくるなんて想像もしませんでしたし、スコールや竜巻だって遠い国のことのように捉えていました。過去に起きたことをいとも簡単に超えてくるのが気候変動による怖さだと認識しています。その気候変動の幅を少しでも小さくするには、各々の分野で各々が問題意識を持ち、脱炭素化への地道な活動をし続けることでしょうか。私が専門とする建築分野は、産業別にみれば建設セクターに分類されますが、建設セクターでのGHG排出割合は37%に相当するそうです。そこで重要となってくるのが、ZEHやZEB化です。建築物の長寿命化と高性能化により、エンボディーデカーボンとオペレーショナルカーボンの削減ができるはずですが、特にZEHは、断熱等級が7まで存在し、2022年4月にZEH基準として外皮平均熱貫流率 $W/(m^2 \cdot K)$ であるUA値が断熱等級5（UA値 ≤ 0.6 ：地域区分5,6）、さらにその上のグレードとして同年10月に断熱等級6（UA値 ≤ 0.46 ）、7（UA値 ≤ 0.26 ）まで進みました。もちろん、断熱性能だけではなく、気密性能や換気空調設計も重要となってくるのですが、それでも断熱等級7に至っては、断熱等級4（平成28年省エネ基準と同等）に対して、暖冷房にかかる一次エネルギー消費量が40%も削減されており、ようやく諸外国の基準に追いついたことは、大きな進化です。一方、ZEBへの道のりは、ZEHよりも難易度が高いと言われていますが、それでも省エネ化によりZEB Readyまで進め、再生可能エネルギーの積み増しによりNearly ZEB、そして「ZEB」（Net Zero）を目指

* 株式会社LIXIL LHT 技術研究所 主任研究員
日本太陽エネルギー学会 理事

すことであり、その際には、BIPV (Building-Integrated Photovoltaics : 建材一体型太陽光発電設備) を始めとする新たなアプリケーションが有効に機能すると考えています。BIPV は、発電するだけでなく日射熱取得率 (g 値) を低減する効果もあり、建築外皮性能の向上と相まって BEI (Building Energy Index) にも寄与します。微力ながら一企業人の枠を超えて日夜その浸透に向けた活動を国内外問わず行っています。その代表的なものとして、直近では NEDO から「壁面設置太陽光発電システム 設計・施工ガイドライン2024年度版」、IEA PVPS (International Energy Agency Photovoltaic Power Systems Programme) からは、「Building-Integrated Photovoltaics : A Technical Guidebook」と「Journal Articles : Solar Heat Gain Coefficient of BIPV modules for electricity-generating facades」が発刊され、BIPV としては春の頃を迎える準備が整ってきたと考えています。

その BIPV の重要な構成要素である PV セル分野では、新たな芽吹きとしてペロブスカイト (PSC) に注目が集まっています。PSC は、日本発のセルテクノロジーとしてエネルギー安全保障上のことも踏まえた戦略を取っていますが、実質的に導入するには太陽電池的課題と建築的課題への対処に向き合う時間が、もう少し必要だと考えています。そして、フレキシブルで軽量なため、どこにでも貼り付けられると伝えられることが多いのですが、実際には壁面のどこにでも貼り付けられるわけではありません。それは、建築の存在自体が社会に与えるインパクトとして非常に大きいためです。たとえば、PSC を貼り付ける代表的な部位としての建築外皮 (ファサード) は、デザイン的な観点から都市景観や都市環境に大きな影響を与えますし、ファサードに貼り付けるならば、耐風圧性、耐震性、層間変位追従性、耐久性・耐用性、防耐火性およびその他多くの諸条件を一つ一つ満たしていく必要があるからです。その折り合いをどうつけるか、建築と太陽電池とのハーモナイズが重要となります。

また、忘れられがちなのが、新築よりも性能が劣り、数十倍規模で存在する既築 (ストック建築) の存在です。オペレーショナルカーボンのには建て替えればよいという判断もあるだろうし、エンボディードカーボンのには建て替えを容認しない判断もあるからです。そこで、既存建築物では、熱損失や熱取得の大きい窓 (開口部) へのケアが喫緊の課題といえます。エネルギーロスを抑え、エネルギー取得をうまく制御してあげることができれば、ストック建築における脱炭素化には有意義なはずで、たとえば、ロールスクリーン状の太陽光発電設備 (PV ロールスクリーンシステム) のように、窓周りで日射遮蔽や断熱性を向上させながら発電・給電でき、屋内側から簡単に後付可能なシステムも存在します。その他にも日々新たなアプリケーションが土筆のように生まれており、ストック建築へのケアにも明るい兆しが見えてきています。

最後に、当学会活動等を通じて、建築分野における脱炭素化推進による気候変動対策で、春の頃を迎えられるように皆さんと協力しながら、少しずつ前進していきたいと考えています。そして近い将来、想定外の良い成果が得られることを心より望んでいます。



@荒川右岸：荒川自転車道 (通称：荒サイ) 埼玉県比企郡川島町付近