

# 建築芸術を支える高分子材料

Polymeric Materials Supporting Architectural Arts

福島 敏夫

高分子材料が建築芸術とどのようにかかわるかというテーマでの執筆を依頼され、いささかのとまどいとともに、考えをまとめる良い機会だと考え、あえて引き受けることにした。今回は、高分子を基材（マトリックス）とする複合材料（FRP）の視点から考えを述べてみたい。

はるかなる太古の昔、人類が地球上に現れて、洞窟から抜け出して、大自然の猛威を避け、雨露をしのぐためのシェルターとしての住居を構えた頃から建築が始まったと考えられる。その頃は、自然の木や竹や草および土や石などの天然材料（第一世代材料）が建築材料として利用されたろうが、それが現代まで脈々として続いている。文明と技術の進歩とともに、青銅、鉄、アルミニウムなどの金属材料（第二世代材料）も建築材料として盛んに利用されるようになる。

第三世代材料である合成高分子材料が、20世紀はじめのカローザスによるナイロンの発見を契機に華々しく登場して、建築材料としてもものすごい勢いで流布し始めたのは、20世紀も半ばだった。また、繊維強化プラスチック（FRP）に代表される、人工材料の傑作ともいえる先端複合材料が、材料科学・技術の粋を集めた第四世代材料として結実したのは、20世紀も後半からであった。そのため、建築と合成高分子あるいは高分子基複合材料とのかかわりも、20世紀後半からやっと始まったと考えられる。

建築芸術（または芸術建築）というと何をイメージするかというと、宮殿、寺院、神殿、公共建築物、あるいは別荘など、時の権力者の好みおよび要請に応じて、豪華にして華美につくられた名建築であり、必ずしも民衆のニーズに応じたものではなかったようだ。私事ながら、私の現在の家は小さな梓組木造の中古住宅であるが、まわりは、高級住宅地で、立派な邸宅があたりをせましと並んでいる。しかし、やはり、一般庶民の住宅が建築芸術であるとほどうしても思えない。建築芸術は、木造、石造、鉄骨造、鉄

筋コンクリート造を問わず、何らかの形で、時の権力者の勢威を誇示するか、あるいはその時代の重要な歴史的事象の記念碑（モニュメント）に関連しているとも思われる。

ここで、材料科学的観点に立って、建築芸術と高分子との関係を眺めてみよう。日本古来の木造の建築芸術としては、法隆寺の五重塔や金閣・銀閣寺などが連想される。それを支える構造材料としての木は、微視的には、天然高分子樹脂のリグニンを基材（マトリックス）として、天然高分子繊維のセルロースで一軸方向に強化され、気泡組織などを内包することにより吸・放湿性を具備した高機能性天然高分子複合材料の一種であるとみなすことができる。

第四世代材料である異方性の複合材料としての合成高分子繊維強化プラスチック（FRP）と比較しても、天然木の引張特性は、品質のばらつきはあっても、相当の強度と剛性をもち、自然の巧みさに感心させられる。他方、現在の機能美をうたった芸術建築と高分子との関係を眺めると、青空に白く映える全天候型の曲面上のドーム建築物の構造材料は、ガラス繊維強化ポリエステル樹脂にフッ素樹脂をコーティングした複々合材料というべきものであるし、造形美をうたった高層建築の曲面採光窓には透明な有機ガラスであるポリメタクリル樹脂やポリカーボネート樹脂が使用されている。また、自然との融合をうたった芸術建築のカラフルな景観は、さまざまな色をもつ高分子系の塗料で支えられている。また、たとえば、未来の建築芸術として、大空高く銀色に映えるタワー建築の先端尖塔部は、強度・剛性と耐久性に優れた炭素連続繊維強化プラスチック（CFRP）でつくられているかもしれない。

第五世代材料とみなされている外界自己感応型複合材料は、高強度・高機能性ととともに、外界に感応して変化する生涯設計を機能として組み込んだ環境調和型知的構造・機能材料として、今後建築芸術を支える主役に躍り出ているかもしれない。

とりとめもないことを書き連ねたが、高機能性高分子材料と高機能性高分子複合材料が、機能および構造の両面から、建築芸術または芸術建築を支えることもあることを強調して、ここで筆をおきたい。

Toshio FUKUSHIMA 国土交通省建築研究所  
専門=物理化学, 建築材料工学, 耐久性, 新素材, エコマテリアル・デザイン