

## 杉を循環資源とし、軸の建築文化と木の文明を再生する二つの木構法

建築家・東京藝術大学名誉教授 黒川哲郎

日本伝統の木造建築は、法隆寺以来、柱を礎石の上に立て、屋根の重さで安定させる「軸構造」です。けれども、掘立柱を依代に、木柱列を精霊の行き交う祭祀の場となし、軸＝柱の「間」を「真」とする精神世界の表徴 (representation) は縄文時代に遡ります。

「寝殿と舗設」とが対をなす、スケルトン&インフィルの原点ともいえる可変性は、仏教に先立ち伝来した儒学の礼 (儀礼) の変易のイノベーションです。精霊信仰と祖霊信仰を律令国家の天神地祇の祭祀と化した神道、国家鎮護の教理から救済・自然・社会の教化へ転ずる仏教、天命的な森羅万象の占筮 (せんぜい) の儒学、そして、道(タオ)が万物と万象を生じる道教の、物の怪 (もののけ) や鬼を鎮める陰陽道と真言の呪が輻輳しています。養老令で除かれた道教は道(タオ)の生成論に、儒学は易 (周易) の解釈学に陰陽説の気をともし、神仏の習合を進め、日本独自の「虚実の表徴文化」を展開していきます。

「間」を「真」とする軸の建築文化は、構造のイノベーションによって進みます。東大寺再建に宋から移入した「貫構法」は、屋根まで伸びた長尺大断面材の柱と貫との、木造特有の「半剛接」の仕口 (接合) によって、地震や強風に粘り強く耐える「柔構造」です。つづく禅寺院は、木材の枯渇から短尺細断面材化が進み、貫は小屋組と軸部とを分けて結束し、屋根を柱の上に載せます。禅に帯同した朱子学の「理気」説は「不易の理と変易の気」を仏教の「理事=絶対の真理と相対の事象」に、「理は陰陽二気無状無形の無極、事々物々の本源」を老荘思想の「太極」に由来します。朱子学の易 (朱易) の陰陽説はこうして実践論へ変じ、気は『論語』の「虚而為盈 (虚しくして盈ちてりと為す)」を書院や数寄屋の「虚実入れ子の透明性」や、禅と礼の習合する茶室の「虚実の皮膜」のイノベーションへと導きます。しかし、F.L.L.ライトは、「空間は建築の真実」を『荘子』の「虚室生白 (虚室は白を生ず)」に、その実像を日本建築に再発見し、空間が流動する有機的 (organic=無為自然) 建築を発明し、また、ル・コルビュジエ は、数寄屋や山水画の気韻生動、浮世絵の多重画層に「ガルシュ邸」の「虚の透明性」を見出します。

一方「貫構法」は、宿命的な断面欠損から、細部材化によって次第に構造的な意味を失い、桃山時代の家大工は、日本独自のイノベーション、「差鴨居構法」を起こします。大断面材の檜の柱へ松の鴨居が減り込みを生じる「半剛接接合」の「柔構造」で、融通

無碍 (フレキシブル) なスケルトンは、軽便自在 (コンパクト) な舗設をインフィルに、民家へと広まります。そして今日も砺波地方などに遺る多くの事例は、軸の建築文化の長寿命性が、耐久性とともに耐用性、すなわち可変性にあることを教えてくれます。

他方、薄く土壁の下地化した「貫構法」の軸部に、重い瓦や茅葺の屋根を載せた家屋は、福井地震や関東大震災などで倒壊の甚大な災禍を生じさせます。そこで、柱と梁・桁の連係する「軸組構造」化が図られ、金物や構造計算による「差鴨居構法」の近代化も試みられます。しかし、木材の枯渇から、短尺細部材でも建設可能な「剛構造」へと向かい、「軸組」の柱と梁・桁との接合部を「剛構造」とする「方杖」が室戸台風で柱に折損を生じさせたことから、土台を含め「軸組」全体を「筋交」で「剛構造」とする耐力壁化へと転じました。したがって、1950年施行の建築基準法に「軸組」の言葉とともに登場し、今日では最も普遍的な木構法の「在来工法」は、「壁構造」に他なりません。宮城沖地震、阪神淡路大震災による倒壊から「壁構造」は強化され、下層ほど増大する壁量は可変性を失わせ、木造の中層化を困難にし、小さく自由を奪われた開口部は、地域や自然との繋がりを希薄にし、日本の住宅を「閉じた箱」としてしまいました。

日本の「木の文明」は、縄文遺跡にみる栗材から、樫系の森の恵み豊かな採集を、味覚に富んだ栽培へ進展させた「造林」が起源と想像されます。日本の農耕文化は、前10世紀、樫系の森から頭を出した杉を灌漑の用材とした沖積地の水田稲作にはじまり、効率の低い雑穀畑作を遺しながら、18世紀後半、産業資源の杉山と生活資源の樫系の里山とが、治山治水のアグリフォレストリーを描くに至ります。杉は水に強く、比熱が大きく、吸放湿と透不透湿のバランスに優れ、日本書紀の用材神話の筆頭に浮宝と記される船舶、正倉院の唐櫃などの調度、醸造の桶樽など「器の材」として特有の文化を育みます。さらに杉は、熱帯と寒帯とを行き交い、四季・日毎・朝夕の温湿度の変化が大きく、梅雨をとまなう日本の家を健康に保つ「器の材」です。鎌倉時代の木材の枯渇は、板敷を敷畳、板壁を土壁に代えますが、明障子・襖障子・簀戸・雨戸の、日照・通風と換気暖房に優れた引戸文化を生み出します。杢目の付加価値化は桶樽の吉野杉の需要拡大策といわれ、薪炭林から脱皮の尾州桧も追随し、江戸時代、世界に先駆けて「育成林業」を起し、木の文明といわれるに至ります。

西欧文明の起源は、メソポタミアの農耕文化が起こした世界最初の都市文明に遡り、ギルガメッシュ叙事詩は、それが松系のレバノン杉によって築かれたことを刻しています。その伐出の森は、椎の実採集とも穀物焼畑栽培ともされる樫系で、森の神をオークとしたギリシャ・ローマ神話に継承されます。西欧が10~14世紀に伐開し、農耕を進展

させた北の森もケルトがオークを森の神とした樺系ですが、その「神が書いたもうひとつの書物」と文明に対極させた自然の闇なる世界は、シェークスピアの「マクベス」へ「真夏の夜の夢」と対照的に表徴されます。カエサルのガリア遠征を引き継ぐ木材植民地調達は、嗜好、造船、パルプ材を求めて熱帯林伐採と農園化に至り、グローバル時代の新興国の市場化を迎えてようやく終息に向かいます。大航海時代を支えたオークは鋼に代り、産業用材の枯渇を契機とした育成林業は、資源性と産業化に優れた松系を主軸に、短伐期の移入種を交えて英連邦へも展開し、煉瓦壁や鋼枠組（フレーム、ラーメン）の「剛構造」に代替して需要を拡大します。日本は、列強のアジア進出時代、米と杉との周密なアグリフォレストリーゆえ植民地化を免れ、仲間入りを企図し、台湾へセルロイド製造の樟脳を、中国東北部へ落葉松植林を求め侵出します。ところが今日では、フィンランドに次ぐ森林保有量を有しながら、木材輸出国の格好の標的と墮しています。

1950年、日本は戦後復興をめざし拡大造林をはじめますが、1960年の第一次木材輸入自由化と60~70年代のエネルギーや資源の非木質化により、間伐材は用途を失います。80年代、大工後継者不足から在来工法のプレカット化・パネル化・金物化がすすみ、柱目や無節など見た目を付加価値としてきた杉檜は、強度と寸法安定に優れ、品質管理が容易な松系の輸入材に需要を奪われ、高度で危険な枝打ち作業を伴う間歇的で集約的な林業の崩壊がはじまります。経済成長とともに木炭・石炭・灯油・電気とすすんだ暖房は住宅の高断熱化を促し、生じさせた結露は高气密を、高气密は機械換気を連動します。不燃化の目指したRC造は熱容量が大きく、外断熱ばかりでなく内断熱を、反対に在来工法は仕上げに熱容量を必要とし、室温湿度の調整はなし難く、加えて冷房の普及は、水蒸気に逆流の危険を生じさせています。在来工法のメンブレン（屋根・壁・床など被膜）は、防火のみならず耐震耐風に制約され、そのうえ、防水・透湿・断熱・不透湿・熱容量、加えて吸放湿と矛盾の輻輳するウエハース化され、枠組壁（ツーバイフォー）工法と同様、軸組壁構法というべき「大壁」化が進み、軸の建築文化は姿を消してしまいました。

国産材活用の低迷の最大の原因は、林業と建築、つまり素材と構法とが、60余年、連係なく進んだことにあります。伐出路を整備し安定供給を図っても、輸入材を基準とした大規模木材産業の加工ラインにとっては障害となるばかりです。環境税などによる水源保全林化も、森林組合を受け皿とする整備保全が続けば、天然更新する杉と樺系の混雑林化は勿論、地籍や地権の解決、生産林と非生産林の分別は進まず、建築と連係する林業の再生は遅れるばかりです。

「材が決まれば技術はついてくる」(日本の米：富山和子)といわれますが、杉は、麦に対する米、ジャガイモに対するサツマイモと同様、2 万年前の、氷河の南下を免れた日本ゆえの資源性と産業化、そして表徴性に富んだ天の配材です。スケルトンドミノは、住宅・校舎・生活施設など地域へつながる中低層大断面軸組の、スケルトンログは、体育館・屋根付広場など故郷（ふるさと）の風景の核となる大屋根トラス架構の木構法で、杉を循環資源とし、林業と建築を結び、木の文明を再生するイノベーションです。

スケルトンドミノは、80 年代から実験と事例研究を重ね、構造計算のパラメータ化と、柱と梁・桁に加え柱脚と基礎との半剛接化を図り、「差し鴨居構法」を現代化しています。安全で可変性が高く、室温湿度の調整に優れ健康な帳壁（カーテンウォール）の「スケルトン」、家族や地域の多彩なあり方や日々覚醒の表徴を豊かに描き出す「スペースグリッド」、地域の自律と地域間の連携を両立する建築生産の「シャーシ」を兼ね備えています。加工や金物が簡潔なスケルトンドミノは、杉が未だ小径木だった 80 年代、輸入材ラミナーの大断面集成材を用いて耐久性と耐用性の高い住宅を、また、中径木に成長した 90 年代、杉の大断面集成材を用いて外圧による公共建築の木造化を、ともに在来工法と同等の単価で実現しました。ところが、杉と松系の輸入材との強度の差は、選木と製材の効率の差を広げ、林業者に利を生まず、集成材アレルギーを生じさせていました。

そこで、天然のパイプ構造の丸太材を皮剥ぎ自然乾燥して化石エネルギーを節減し、金物が木材に割裂を起こさない「半剛接」接合をトラス構造に援用してスケルトンログの構法開発を進めました。さらに、木材の「比強度（質量あたりの強度）」の高さを利用して、断面に余裕を与えて松系の輸入材との強度の差を補完し、選木効率を 100%に近づけて林業者への還元を拡大して、2010 年までに、各地へ 30 を超える公共建築の木造化を実現させています。そしてスケルトンドミノも、林地や工場の残材を活用した人工乾燥技術の進展とともに、杉の 21~24 cm 角の芯持ち大断面製材の安定供給が可能となり、「比強度」による断面の余裕は耐火性能を高める「燃え代」ともなり、輸入材ラミナーの集成材との競争力を得て、人工林の循環を可能にする構法へ発展しています。

スケルトンドミノとスケルトンログはスケルトン&インフィル、そしてメンブレンに杉を多用し、その温まりにくさと冷めにくさを利用して室内を快適な温湿度域に保ち、アパラタス（冷暖房・給湯）の省エネルギーを図り、安全、長寿命に加え健康な住宅や建築を実現します。科学と技術と芸術を統合する二つの木構法は杉の新たな付加価値を生み出し、木材加工を多様に孕んだ地域産業再構築の核をなし、林業と建築、地域と都市を結んで軸の建築文化と木の文明を再生するアーキフォレストリーをめざしています。