

誰かに教えたくなる 科学技術の話 17

際限のない人類の
願望「高層建築」



東京大学名誉教授 月尾 嘉男

信仰と権力の象徴

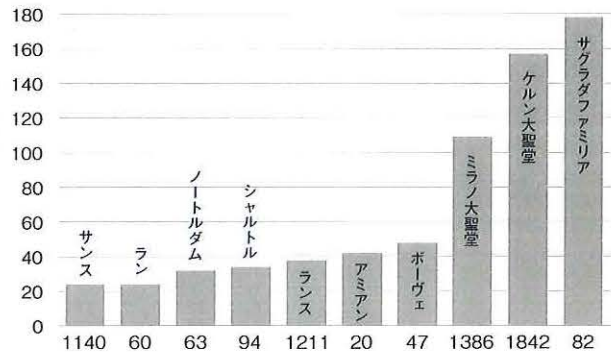
『旧約聖書』に有名なバベルの塔の物語が登場する。東方から移動してきた人々が都市を建設し、その中央に天空にまで到達する高塔の建設を開始する（図1）。天主は、このような不遜な行動の原因は全員が同一の言葉を使用している影響だと判断し、言葉をバラバラにして相互に意思疎通できないようにして人々を各地に分散させる。バベルとはヘブライの言葉でバラバラという意味である。

このような天主からの戒告にもかかわらず、中世になって社会が豊穡になった結果、人々は再度、高塔の建設を競争す

図1 バベルの塔 (G. ドレ)



図2 教会の尖塔の高さ (m)



るようになる。教会の尖塔である。十二世紀にはフランスのシャルトルのノートルダム寺院の尖塔が三十四メートル、十三世紀にはフランスのボーヴェの聖堂の四十八メートル、十四世紀にはイタリアのミラノの聖堂が一気に百九メートルの建物を実現する（図2）。

この宗教社会の競争は世俗社会にも伝播し、イタリアの都市で貴族が高塔の建設を競争するようになる。有名な都市はイタリア中部にあるボローニアとサン・ジミニアーノであり、十三世紀には前者

に約百八十本、後者に七十二本の高塔が林立した。現在、それぞれ二十本と十四本が残存しているが、丘陵の頂部に建設されたサン・ジミニアーノは全体が世界文化遺産に登録されている。

さらに十九世紀になり近代国家が登場するとともに、国家の威信を象徴する建物が登場する。その嚆矢は新興国家アメリカが一八八四年に首都ワシントンに建設した百六十九メートルのワシントン・モニュメントであり、それに刺激されてフランスが革命一〇〇周年を記念して一八八九年に首都パリの中心に建設した尖塔が先端まで三百二十四メートルのエッフェル・タワーであった。

鉄鋼とエレベータが実現した高層建築

ここまで紹介した建物は信仰や権威の象徴として建造されたものであり、せいぜい展望や監視に利用されていた程度であるが、近代になって二種の技術が発展したことから、現在の高層建築時代を予告する建物が登場する。第一の技術は鉄鋼である。世界最初の鉄骨構造の高層建築は一八八四年にシカゴで竣工した十階建てのホーム・インシユアランス・ビルディングである。

これを契機に、アメリカに次々と高層建築が出現する。最初は一九〇八年に建設されたシンガー・ビルディング（四十七階）、翌年にメトロポリタン生命保険タワー（五十階）、一三年にウールワース・ビルディング（五十五階）、三〇年四月に四〇ウオール・ストリート（七十一階）、同年五月にクライスラー・ビルディング（七十七階）、翌年にエンパイア・ステート・ビルディング（百二階）である。

この高層建築競争を可能にした第二の技術がエレベータである。人間や荷物を上下に運搬する装置はすでに紀元前三世紀の学者アルキメデスが滑車を使用した昇降装置を発明していたし、ローマ帝国の五代皇帝ネロも宮殿で人力エレベータを使用していた。それ以後も人力から水圧や蒸気機関を動力とするエレベータが開発されてきたが、最大の問題はロープが切断して墜落する危険であった。

この問題を解決したのがアメリカの技師E・G・オーチスである。一八五三年にニューヨークで開催された万国博覧会場に、自分が搭乗して助手にロープを切断させると、一瞬にして落下防止装置が作動して停止する安全エレベータを出展した。そのときの歴史的な文句が「レデ

イス・アンド・ジェントルメン、イツ・オール・セーフ（淑女紳士の皆様、まったく安全です）」である。

この安全エレベータが一八五七年にニューヨークの建物に設置されて以後、高層建築時代が出現するとともに、都市構造が激変した。従来は都市の規模が増大していくとともに都市は水平方向に拡大していったが、高層建築の出現によって垂直方向に拡大するようになった。それ以前、一階が最高で上層ほど安価であった家賃は完全に逆転し、収入や地位と階数が比例する時代が到来した。

東方から西方に移動する財力の中心

さらなる変化は財力の象徴に移行したことである。前述のように、当初、垂直方向への延長は信仰の表明であり、中世には権力の象徴となったが、二十世紀になり財力を誇示する手段となった。二十世紀前半にニューヨークに林立した高層建築の大半は巨大企業の本社であり、二〇一三年まで世界最高の建物であったシカゴのシアーズ・タワー（現在はウィリス・タワー）も同様であった。

これは建設された時代ごとの高層建築を列挙してみると明確である。一九七五

年の世界の高層建築の順位では一位のシ
アーズ・タワー（五百二十七メートル）
 から十位の**トランスアメリカ・ピラミッ
 ド**（二百六十メートル）まで、すべてア
 メリカに存在する建物であったが（図3）、
 現在ではシアーズ・タワーは十一位に後
 退、トランスアメリカ・ピラミッドは百
 五十位以内にも登場しない圏外である。
 現在の十位以内に登場するアメリカの
 建物は同時多発テロ事件で崩壊したワ
 ルド・トレード・センター跡地に建設さ
 れた**ワン・ワールド・トレード・センタ**

図3 高層建築の順位（1975）

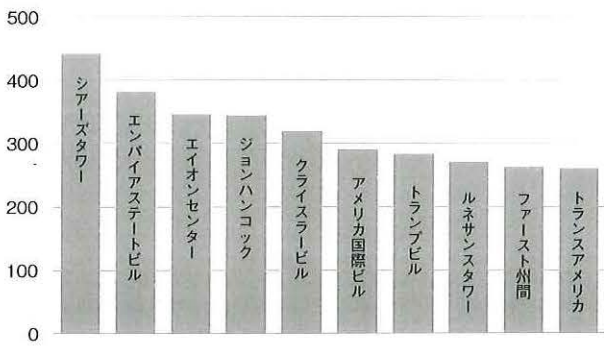
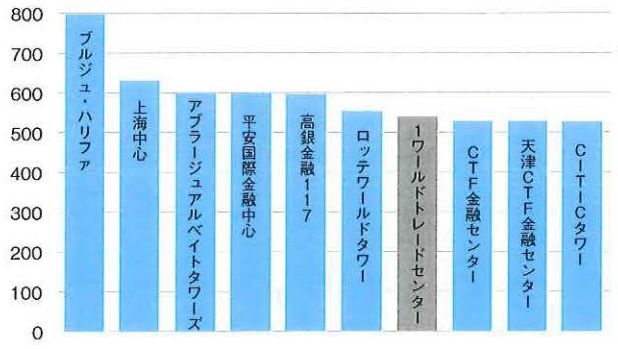


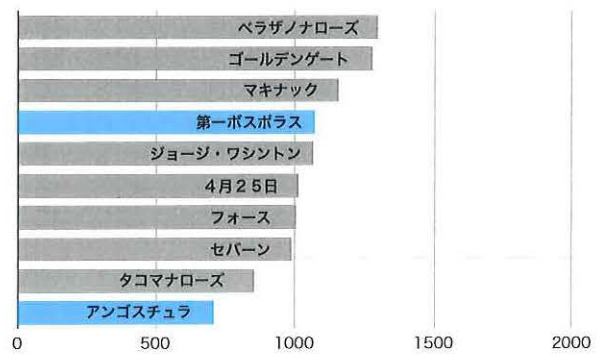
図4 高層建築の順位（現在）



（五百四十一メートル）のみで、史上
 最初に八〇メートルを突破した**ブルジ
 エ・ハリファ**を頂点に中国が六本を占有
 している（図4）。高層建設を実現する
 需要と財力が東方から西方に移動して
 いることを暗示している。

それを証明する同種の資料は長大な吊
 橋の順位である。簡単な吊橋は原始社会
 から存在しているが、鉄材を使用した吊
 橋が登場するのは十九世紀になってから
 である。一九七五年の時点では、ニュー
 ヨークに存在する**ベラザノナローズ・ブ**

図5 長大橋（吊橋）の順位（1975）



リッジを筆頭に上位の十橋のうち八橋は
 西欧社会に存在していたが（図5）、現
 在は日本にある**明石海峡大橋**を筆頭に八
 橋はアジアに存在している（図6）。
 ここまで紹介した高層建築は人間が居
 住する建物であるが、展望や電波の送信
 目的で建設された高塔も存在する。その
 一位は二〇一二年に東京に実現した**東京
 スカイツリー**（六百三十四メートル）で
 あり、ここに展望目的で来場する観光客
 数は毎日平均一万六千人にもなり、バベ
 ルの塔以来、高所を目指す人間の精神に

図6 長大橋（吊橋）の順位（現在）



変化がないことを証明している。

二千メートル突破を目指す時代

今後、高層建築はどこまで成長するかは興味のある話題である。その先駆はアメリカの名建築家F・L・ライトが一九五六年に提案した地上から千六百メートル（一マイル）のザ・イリノイである。この数値は鉄骨が自重で座屈しない限界で決定されたが、現在では材料の性能も向上し、ハイパービルディングと命名される地上二千メートル以上の建物の構想

も数多く出現している。

すでに着工しているのはサウジアラビアのジッダに実現する一千メートルのキングダム・タワーであり、それに対抗するかのようにクウェートでは千一メートルのブルジュ・ムバラク・アルカビール、バーレーンは首都マナーマに千二百メートルのムルジャン・タワーを計画している。中東に対抗して中国でも千二百二十八メートルのバイオニックタワーを検討している。

人間が上空を目指す意味

古代から高層建築を建造する材料は煉瓦や石材であったが、十八世紀初頭にイギリスで製鉄技術が発達して大量の鉄鋼が供給可能になり、鉄材が建設産業を維持するようになった。日本で使用される鉄鋼のうち約四五％は建設分野で使用されている。一九七三年に完成したシアーズ・タワーには八万トンの鉄材が使用されているが、これは普通乗用車十五万台に使用されている鉄材に相当する。

ところが最近、木材を高層建築の構造材料に利用する動向が登場してきた。低層住宅は従来も木材が主要な材料であるが、シカゴやロンドンなどの都心で八十

階建ての木造集合住宅が検討されている。これはクロス・ラミネーテッド・ティンバー（CLT）という集成木材で、耐火性能も構造性能も鉄材に匹敵する素材であり、すでに十階建て程度の集合住宅は実現している。

エレベータでも技術革新が進展しており、十九世紀末期には分速三十メートル程度の上昇速度であったが、地上から八百メートルのブルジュ・ハリファでは毎分六百メートルのエレベータにより頂上まで八十秒、六百三十メートルの上海中心では毎分千二百メートルのエレベータが三十秒で頂部まで到達する。素材と移動手段の進歩が未来の高層建築を実現していくと予想させる。

人間は自然の造形には対抗できないものの、それぞれの時代の最高の技術を駆使して高層建築を建設してきた。その流路はバベルの塔の中東から出発し、教会のヨーロッパへ移動、さらに大洋を横断してアメリカそしてアジアへ飛躍、現在は出発地点の中東へ到達している。この地球一周にどのような意味があるかを解明することが、人類の高層建築への異常な憧憬を理解する原点である。