

日本技術士会 中部本部 岐阜県支部

令和元年11月講演会メモ

日時：令和元年11月9日（土）～10日（日）

場所：高山市総合福祉センター および 飛騨高山まちの博物館

後援：岐阜大学工学部、岐阜工業高等専門学校

第1日

11月9日（土） 14:00～17:40 於 高山市総合福祉センター（高山市昭和町2-224）

出席者：支部員22名、非会員・一般3名、講演講師1名 計26名

司会：豊田 崇文（環境部門）

メモ作成：田島 暎久

安田支部長 挨拶と諸連絡

- ・今回、初めて飛騨地方での開催となりました。昨年の幹事会で提案されて以来、1年余に亘って諸準備に奔走された中垣内委員をはじめ飛騨地方在住の技術士諸氏に感謝いたします。これを機に飛騨地方の技術士との交流が深まることを期待しています。
- ・9月講演会のアンケート結果。全体的に好評だった。今後も多分野のテーマと講師の要望があった。
- ・今後の講演会の計画は来年の7月まで確定済み。来年9月以降については、来賓講演は要望のあった「斜面防災」のテーマや「岐阜県・出前講座」などを調整中。
- ・中部本部行事は、11月30日（土）に名古屋市都市センター（金山）で冬季講演会を開催。テーマは「倫理ってなに？ ～技術と時代の変化の中の技術者倫理～」。参加申し込みは統括本部ウェブか中部本部へ。

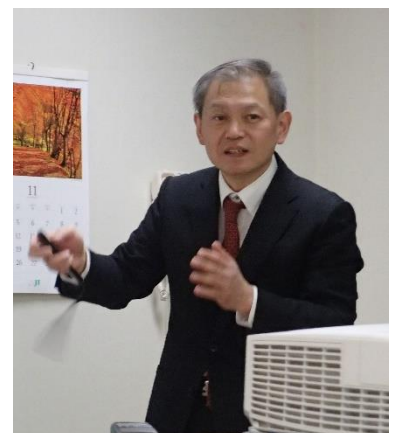
来賓講演

演題：「南海トラフ地震発生によって地盤に何が起きるのか？ ～液状化等の被害と地盤工学的課題～」

講師：名古屋大学減災連携研究センター 副センター長・教授 野田 利弘 氏

講師紹介：高山市出身、中垣内委員と幼なじみ。1994年、名古屋大学大学院工学研究科 地圏環境工学専攻 博士後期課程修了 博士（工学）。1994年、名古屋大学助手。2008年、名古屋大学大学院教授。2011年、名古屋大学減災連携研究センター副センター長・教授。2016年、香川大学客員教授。国土交通省、愛知県、名古屋市等の技術検討会等の委員。平成22年度文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）。地盤工学会研究奨励賞（1994）／論文賞多数、等。

専門は地盤力学／地盤工学、地盤防災工学。



講演概要：南海トラフ巨大地震の発生が危惧されている。はじめに我が国でこれまでに発生した巨大地震と比較しつつ、想定される南海トラフ地震の被害の概要について触れる。その後、東日本大震災等における液状化の被害事例などと比較しつつ、東海地域の柔らかい沖積地盤において想定される地盤被害や地盤工学的課題などを述べる。

講演内容：

はじめに：（写真と動画とともに）1964年、前回の東京オリンピックの3ヶ月前に発生した新潟地震では液状化によって4階建てのアパート群が倒れた。新潟空港では液状化で一面に水が噴き出した。戦後の自然災害で大都市が襲われたケースは伊勢湾台風と阪神・淡路大震災のみだが、これは偶然の運に恵まれただけ。大規模な自然災害が大都市で発生すると人命や財産など甚大な被害が想定されて、大都市の防災力は依然と

して大きな課題になっている。

南海トラフ地震について ～ 東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）を踏まえて ～

- 最大M9クラスの南海トラフ地震の予想被害は、死者32万3千人、経済被害が東日本大震災の10倍の220兆円。南海トラフ地震の発生確率は今後30年間で70～80%。この確率については科学的根拠に関して異論もあるが、南海トラフ地震発生の切迫性がかなり高まっている。
- 地震発生のメカニズムは「陸側プレートに潜り込む海洋プレート」を大前提にして、次のように分類する。①潜り込む境界で起こる「プレート境界地震」、例は東日本大震災や（来るべき）南海トラフ地震など ②潜り込む海側プレート内部で起こる「プレート内地震（スラブ内地震）」、例は（来るべき）首都直下型地震など ③陸側プレートで起こる「内陸地震（地殻内の浅い地震）」、例は兵庫県南部地震や熊本地震など多数。
- 日本は、ユーラシア・プレート、北米プレート、フィリピン海プレート、太平洋プレートの4プレートに取り巻かれている。ユーラシア・プレートの下にフィリピン海プレートが潜り込み、更に北米プレートとフィリピン海プレートの下に太平洋プレートが潜り込む複雑な構造になっている。海側プレートが陸側のプレートを引きずり込む結果、陸側プレートがある限界値に達して跳ね返って時に地震が発生する。その時に海水面を持ち上げて津波も発生する。これが海溝型のプレート境界地震になる。
- 地震は、先ず岩盤が割れることによって発生。その時に発生した波動は秒速2.5～3kmで地中を伝播。岩盤境界は秒速約1mの滑り速度で「ずれ」が生ずる。地震の大きさを表すマグニチュード（M）は滑り箇所のエネルギーの大きさを表す。M9の東北地方太平洋地震（東日本大震災）では東北に200km、南北に500kmに渡って20mのずれが起こった。M8では100km×100kmに渡って5mのずれが起こる。Mが1だけ大きくなるとエネルギーは32倍、震源域面積は約10倍、ずれ量は約3倍大きくなる。他方、地表の揺れの大きさは震度で表され、震央からの距離、表層地盤固さなどに影響される。
- 東北地方太平洋地震（東日本大震災）では、水平移動・隆起・沈下の巨大地殻変動が約3分間の地震中に起こった。震源から遠く離れた東京、名古屋、大阪には長周期地震動が到達した。この広域地殻変動が火山にも影響して、常時観測火山50カ所の内、乗鞍、御嶽、富士山など18カ所での火山活動が活発化した。この地震は、これまでに蓄積された日本の地震エネルギーを消散させたと言うよりも、返って日本を千年ぶりの大地変動時代に突入させた、と言う説の方が有力。従って、この影響で南海トラフ地震、首都直下型地震、富士山噴火が起こる可能性が言われている。
- 21世紀の日本は9世紀の日本に類似しているとの説がある。864年の富士山・貞観大噴火と阿蘇山噴火の後に起こった869年の貞観地震（津波）を、仮に2011年の東北地方太平洋地震と御嶽、阿蘇の噴火に対応させたとすると、878年の相模武蔵地震（関東中央直下型）に相当する首都直下型地震が2020年に起こる。更に887年の仁和地震（東海・東南海・南海連動、M9クラス）に対応して2029年か2030年代にM9クラスの南海トラフ地震が起こることになる。仁和地震の後に鳥海山、十和田湖などの火山噴火が起こったことから、21世紀には御嶽と阿蘇に次いで富士山噴火の可能性も想定される。
- 来るべき南海トラフ地震は、フィリピン海プレートがユーラシア・プレートの一部である西南日本と衝突して、その下に沈み込んでいる場所で起こる。この場所は非常に活発で大規模な地震発生帯と考えられており歴史的に見て90年～150年の周期で繰り返し大地震が起きている。昭和の東南海地震から既に70年以上も経っており、そろそろ起きる時期だと言われている。また、高知県室津港の歴代南海地震発生時の地盤隆起量と地震発生間隔の時間モデルに従うとすると、2038年頃にかかることになる。

南海トラフ地震について ～ 国の被害予測と対応 ～

- 国の内閣府が色々なモデルを想定して液状化の被害など南海トラフ地震の被害想定を公表している。それによれば飛騨高山は震度4、名古屋は震度6弱、田原町は震度7となっている。液状化の被害想定は、家屋全壊が日本全体で約134,000棟、この地域では愛知県の西側で甚大な被害、岐阜の大垣付近なども被害。東日本大震災の時は液状化による住宅被害は全体で約27,000棟だったが、千葉県浦安における液状化による全壊は18棟のみだった。被害想定における揺れによる全壊被害は液状化による被害よりも1桁多い。揺れによる建物の被害は1階部分などが潰れるが、液状化被害では家が傾いてしまう。20分の1以上傾いたら全壊と規定されている（壁面に120cmの糸を吊るして糸下端が壁面から6cm以上離れると全壊）。傾いた建物をジャッキアップして戻しても建物のゆがみは戻らないため建て替えねば

らない。液状化によって人命が失われることはほとんどないが、その後の生活ができなくなる。愛知県は液状化による全壊が23,000棟と国内最大の被害想定になっている。岐阜県は大垣などを中心に3,800棟が液状化で全壊。

- 以上の内閣府の想定とは別に岐阜県が作成した県内の被害想定では、揺れが震度5強、家屋全壊が35,000棟でその内の液状化による全壊が28,000棟となり、内閣府の想定とは1桁違う。この差は被害関数の違いによるものだと考えられ、内閣府は液状化による沈下量と全壊率で算定したのに対して岐阜県は液状化面積率と全壊率で算定。いづれにしても岐阜県も南海トラフ地震から逃れることはできないし、かなりの液状化被害が発生する。高山・大原断層帯で起こる内陸地震の被害想定でも揺れと液状化の被害が発生し、液状化による全壊家屋は3,000棟と想定される。
- (福和伸夫：南海トラフ地震の関連情報の提供開始から2年 対策は進んだのか？(Yahoo ニュース 11/1)を参照。)国や県の地震防災対策については、1976年に提唱された東海地震説に基づいて2年後に大規模地震対策特別措置法(大震法)が制定された。これは、想定される東海地震が単独で発生し、その直前予知が可能であることを前提にした法律。その地震の震源域で前兆滑りを検知した場合に気象庁は地震予知情報を発表し、それに基づいて、内閣総理大臣が警戒宣言を発令し、地震防災対策強化地域の社会機能を停止して被害の軽減を図る、と云うものであった。ところが1955年の阪神淡路大震災や2001年の東日本大震災では前兆滑りが観測できなかった。また、南海トラフ地震の可能性が高まるにつれ、2013年に南海トラフ地震に関わる地震防災対策の推進に関する特別措置法(南トラ法)が制定された。つまり、東海地震の領域では、同じ地域でありながら2つの法律が存在する状況になった。
- そして2017年9月26日の中央防災会議のワーキンググループにおいて南海トラフ沿いの地震観測評価に基づく防災対応の有り方が報告された。それを受けて11月1日に、南海トラフ地震に関する情報は気象庁が評価検討会を設置して臨時と定例で情報を発信することになった。従って警戒宣言の発令は事実上、凍結された。
- 更に、情報の発信だけでは社会が混乱するため、静岡県や高知県、それに中部経済圏をモデル地域にした半年間の議論の結果、2018年に中央防災会議が南海トラフ沿いの異常に関する防災対策の有り方について報告書を出した。それに基づいて地震被害の甚大さを踏まえ、異常な現象を観測したら少しでも減災に対応できるように典型的なケースについて具体的な基準や住民や企業の基本的な防災対応の方向性、実行するための仕組みが整理された。そして今年3月29日には内閣府が南海トラフ地震に対する防災対応の検討ガイドラインを公表したのを受けて、同日、気象庁が「南海トラフ地震臨時情報」と「南海トラフ地震関連解説情報」の2種類を発表することになった。
- 南海トラフ沿いで発生する典型的な4ケースを想定して、防災対策の基本的考え方が検討された。「ケース1」は南海トラフの東側か西側が割れる「半割れ」でM8以上の大規模地震が発生した場合に、もう片方の割れなかった部分はどうなるのか、を考える。「ケース2」は想定域内でM7クラスが起きた場合に、次はどのような地震が来るのか、を考える。つまり大規模地震の前兆ではないかと捉える。「ケース3」は東日本大震災の時に先行して観測されたのと同様な現象が観測された場合、「ケース4」は東海地震の時に想定していたような前兆滑りなどが実際に観測された場合、各々について情報を発表する。気象庁からは、M6~8以上の地震が発生した時に臨時情報が出される。最初は調査中の情報だが、2時間後には更に詳細情報が出される。M8以上が観測されれば大規模地震警戒、M7か前兆滑りの場合は注意情報、といったような仕分け方で情報が出される。社会の方はライフラインに基づいて防災対応準備を行う。このように南海トラフ地震に対しては国が対応しようとしているが、各自治体では財政力の差によって対応が未だ進んでいないところもある。



- 南海トラフ地震は震源地が多様で、同時発生するのか、時間差発生するのか、未だよく分かっていない。ただ近い将来に必ず起こる地震であることだけは分かっている。しかし、発生時期の予測は不可能だと国も認めている。とはいえ、大都市の耐震化、地震への備えにおいては、何処が震源地でどのくらいの大きさの地震が発生するのかという「地震特性」とともに、この街はどこが、いかに弱いか、という「サイト特性」を理解して対策を講じておくことがより重要となってくる。

大都市域に共通する対地震の脆弱性 ～ 日本の大都市の地形的特徴 ～

- 東京、名古屋、大阪など日本の大都市はほとんど例外なく堆積盆地に立地。日本の国土の約 10% 占める沖積平野に人口の半数が居住。このような所で大きな被害が出ると考えられる。都市部の地形である堆積盆地では、最も深い所にせん断波速度、S 波速度 3km/s 以上の第 3 紀の岩盤の上に、第 4 紀軟岩や洪積層、沖積層が堆積。沖積層は S 波速度 100m/s 以下の非常に柔らかい地盤で、その上に多くの人が住むようになった。堆積盆地の固有周期を見てみると関東平野が 7～10 秒、濃尾平野が 3～4 秒、大阪平野が 4～6 秒で、東日本大震災の時に大阪平野が揺れたのはこのような地盤の特性、このような周期と合って大きく揺れた。このような長周期・長時間地震動は地盤の変位・歪を大きくして塑性変形を進展させる、地盤変状として残る。
- 南海トラフ地震は震源域が広大で滑り量が大きいので、元々の長周期の揺れが震源域から長時間放出され、それがプレート内やトラフ沿いの軟弱付加体などの様々な経路で遠くまで伝わり、堆積盆地の縁で入射 S 波が新たに表面波を生成したり、その後届く表面波も堆積盆地の縁で変質したりして、堆積平野の中で長周期の揺れが増幅して極めて長時間続く。2007 年の中越沖地震では新潟で起きた地震が東京の塩浜で P 波・S 波が過ぎた後に震度 3、周期 7 秒で 3 分間も揺れた。長周期地震動では高層ビルの共振や石油タンクのスロッシングのみが問題にされてきたが、地盤力学の立場からは長周期・長時間強振動は地盤の繰り返し変位を大きくするため緩い砂地盤の液状化だけでなく、液状化しにくい粘土混じり砂地盤にも。滑りや側方流動などの大変状をもたらす。これまで地震には「鈍感」と言われていた粘土地盤が長周期地震動によって大変状することが、地盤力学の最新の知見となった。
- 1985 年のメキシコ・シティ地震では、震源から約 300 km 離れた場所で建物が倒壊したが、そこは高含水比粘土が厚く堆積した地盤だった。2015 年のネパール地震でも震源から遠く離れたカトマンズ盆地に被害が集中したが、ここも鋭敏な粘性土が厚く堆積した地盤。このように長周期・長期継続地震が来ると地震と共に表面波と干渉して揺れを大きくする。それによって元々、地震に対して鈍感とされていた粘土地盤が被害を受ける。液状化は砂地盤で起きて粘土では起きない。粘土はぐちゃぐちゃして、たちの悪いものだと言われているが、唯一の良いことは地震には影響されない、と言われていたが実はそのような粘土地盤がかく乱されて揺れが大きくなる長周期地震を考慮せねばならない。
- この時、問題になるのが、堆積盆地内に無数に存在する規模の小さな沖積谷などの不整形地盤。洪積地盤の上に柔らかい沖積地盤が乗っている場合、S 波速度のコントラストが低くなって卓越周期は少し短くなるが、それでも不整形地の縁から表面波が発生して、中から伝わってくる実体波としての S 波と干渉して揺れが大きくなることもある。その実例が浦安で起こった液状化被害だ。

大都市域に共通する対地震の脆弱性 ～ 不整形地盤に起因した被害 ～

- 浦安は震源から約 500 km も離れていて、「工学的基盤」への実体波の入力地震動は 50 ガル以下と小さく、計測地表最大は 150 ガル以下だったが、震度 5 弱の揺れの後に細粒分（粘土分）を多く含むドロドロのヘドロのような砂までが広範囲に液状化した。これは表面波の発生に伴う長周期・長時間強振動に起因すると考えられる。浦安の液状化被害は、地盤沈下、構造物の転倒・不等沈下、コンクリート製マンホール筒の浮上、下水管への土砂流、道路のうねり・測方流動など広範囲に及んだ。（実際に地面が割れていく様子や液状化によって水と土砂が噴き出す衝撃的な動画などが示された）液状化によって噴出された土砂量は 75,000 立方メートルにも達して土砂集積所にうず高く積まれた。
- 関東東北地方の液状化による住宅被害は 1 都・8 県で 26,914 棟、その内の最大は千葉県の 18,674 棟。被害が大きかったのは浦安を含む東京湾臨海部と利根川周辺で、①水が多くて ②緩くて ③砂地盤という液状化の 3 条件がそろっている。全壊が 18 棟（全て浦安）、東京湾臨海部では全体で 42 平方 km に渡って液状化が発生したがこれは世界最大記録。浦安市では面積の 85% が液状化。
- 浦安市の地層は、液状化被害が軽微だった陸側から、液状化被害が甚大だった海側に向かって固い基盤が傾斜した不整形な地層構成で、固い基盤の上に堆積した粘土層厚は陸側が 10m と薄いのに対して海側

は40m以上になり、更にその上に砂が堆積している。この地層を模した計算モデルに品川で観測された50ガル程度の地震動を入力した結果、陸側地点の揺れの計算値はK-netの実測値とかなり一致して1～10秒の卓越周期となった。せん断ひずみ分布は、地震動が終わっても基盤の上ではひずみが発生し続けている。比較のため傾きのない水平成層基盤のモデルで計算した場合は揺れないが、地層傾斜のある場合は表層で反時計回りに巻き上げるような表面波が発生してなかなか減衰しないで表層に滞留し、これが下から来た実体波と干渉して揺れを拡大する。このようにして浦安では被害が大きくなったと説明できる。阪神淡路大震災の時も、不整形層において同じメカニズムによって揺れが大きくなって被害が出たと解釈できる。

- 浦安の液状化被害が拡大した理由は、沖積谷（地層傾斜）のために陸側から長周期の表面波が発生し、下からの実体波と干渉して表層変位が拡大するとともに継続時間が極めて長くなったことによると考えられる。これによって粘土混じり砂層さえも液状化してしまった。このような地形は東京、大坂、名古屋など、どこでも無数にある。例えば濃尾平野は、濃尾傾動運動によって北東から南西に向けて傾斜しており、この中に無数の危険な不整形の微地形が存在する。名古屋市域の地層構成は沖積層が軟弱で地下水位が高く、地層傾斜もあるため、大規模地震の場合に沖積した砂・粘土互層地盤で液状化や地盤流動などの大変状が発生する。従って、建物やインフラはこのようなサイト特性を盛り込んだ防災対策が重要になる。

大都市域に共通する対地震の脆弱性 ～ 海拔ゼロメートル地帯の防災 ～

- 東京、大阪、名古屋の3大都市には共通して広大な海拔ゼロメートル地帯があるが、これは戦後復興時や高度経済成長時の工業化に伴って地下水を大量に汲み上げたことによる地盤沈下が主原因だと言われている。このような地域では、長周期・長時間振動によって沖積表層の軟弱粘土・砂互層地盤に大変状が発生し、その上に設けられた堤防などの防護施設が大規模に被災する危険性があるため、海拔ゼロメートル地帯の防災対策が特に重要である。伊勢湾沿岸部には約284平方kmの国内最大の海拔ゼロメートル地帯があるが、地球温暖化の影響で今世紀末までには60cm海面が上昇して336平方kmに拡大すると言われている。この地域には現在90万人が住んでおり、堤防が決壊すれば人命・財産に甚大な被害が発生する。このことは東京湾沿岸部や大阪湾沿岸部にも当てはまる。
- 内閣府による南海トラフ地震の被害想定によれば、75%沈下、死者・行方不明者32万3000人だが、これは海拔ゼロメートル地帯の水門や堤防など防護施設が正常に機能した場合の想定であり、海拔ゼロメートル地帯が被災すると、この数字は更に増える。名古屋は、名古屋港高潮防波堤と海岸堤防・河川堤防による二重の防護で海拔ゼロメートル地帯を守る計画になっている。名古屋港では浚渫した土砂の仮置き地であるポートアイランドを跨ぐ形で高潮防波堤が伊勢湾台風の後には構築された。南海トラフ地震の被害想定で検討した結果、高潮防波堤が地震によって沈下すると、津波の被害を防げないことが分かり、平成28年度までにかさ上げして耐震対策も施された。
- 名古屋市にある河川の河口付近の住宅密集地は、海拔ゼロメートル地帯にあって南海とトラフ地震で最大2.9mの津波が予想されている。ここには伊勢湾台風後に堤防が構築されたが沈下したためにかさ上げされた。ここは固い洪積層の上に約13m粘土層が堆積した上に砂層がある互層地盤で、その上に盛り土の堤防がある。この場所の計算モデルに東海・東南海・南海の三連動地震波を入力して解析した結果、軟弱粘土層の滑りが起点となって、大規模な側方流動に伴う川床の隆起とともに、砂層の液状化に伴って堤防が2m以上も沈下することが分かった。そうなると地震後の津波・高潮による堤内地浸水は必至になる。実際に1891年（明治24年）の濃尾地震では木曾川や揖斐川で堤防の法面崩壊や川床の隆起が起こった。対策として矢板の増強や地盤改良を計算モデルに盛り込んで解析したところ、前のような大規模崩壊は起こらないことが分かった。このことも踏まえて名古屋市は、上部をタイロッドで結合した二重矢板を埋め込むなどの通常はあまり行わない対策を施した。

まとめ

- 沖積地盤・堆積盆地状に立地する都市部の地震被害を考えるにあたって次のことが重要である。
 - ① 地層の不整形性によって、表面波の生成に伴う長期継続振動、および実体波と表面波の増幅的干渉による揺れや被害の局所的甚大化が起きる。
 - ② 軟弱粘性土でも、長周期・長時間継続の大きな揺れに伴う粘性土の乱れによって地震被害が起きる。

- ③ 標高が低い都市部では臨海・沿岸域の防災力強化が急務であり、特に海拔ゼロメートル地帯の堤防などで地盤変状が起これば大災害に繋がる。
- ④ 河川横断面に沿う耐震性評価と変状予測を行う。
- コストなどの問題から、ハード対策だけでは限界があり、ソフト対策の重要性が叫ばれている。ハードで防ぐという防災の課題を、減災、つまり、「逃げ」にばかり丸投げさせてはいけない。どこが危険で、どのような地震被害が発生し得るのか、更に正確で総合的な情報発信が求められる。

Q&A

Q：道路などの被害で、液状化と地震動が複合的に相互作用することはあるのか？

A：道路の寸断はもともと地震の揺れで起こるが、液状化で沈下したところに地震の揺れが加わって被害が拡大する。

Q：津波による河川の遡上によって河口堰が破壊されることはあるのか？

A：そのようなことがないように国交省が重点対策を行っているはずである。

Q：東日本大震災のように南海トラフ地震も連動型の長時間地震になるのか？

A：岩盤が割れるのは1カ所だけではなく順番に連続して割れていくか、飛び飛びに割れていくため、東日本大震災のように揺れが長く続くと想定される。

Q：濃尾平野で今までに液状化現象はあったのか？

A：大化の改新以後の古文書によって濃尾平野で起こった液状化現象が至る所で数多く記録されている。同じ場所で複数回起こったこともある。戦後、名古屋港を浚渫した土砂で埋め立てた広大な土地に液状化の記録がないのは、未だ大地震に遭遇していないということ。この地域は1944年の昭和東南海地震や翌年の三河地震以来、大きな地震が起こってない。これは大問題だが、適切な液状化対策によって防ぐまたは軽減することができる。

Q：液状化対策の技術は確立されているのか？

A：(液状化の実験映像を見ながら) 水が豊富で緩い砂地盤という液状化の起きる条件をなくせばよい。例えば、東京ディズニーランドではサンドコンパクションパイル工法を採用した結果、東日本大震災では無被害であった。また、液状化は砂で起きて粘土では起きないことに着目して砂をセメントで固めてしまう方法や砂地盤の地下水を低下させる方法などがある。

ワークショップ (時間切れのため割愛)

会員講演

演題：「飛驒の国と森林の恵み ～面積が広い山国飛驒と森林・林業・木材産業～」

講師：(株) 創信 長谷川 洋昭 氏 (森林・総合技術管理部門)

講師紹介：1943年岐阜県下呂市の農家生まれ。1962年岐阜県立斐太高校(高山市)卒。1966年、名古屋大学 農学部 林学科卒。1966年～1995年、岐阜県職員として、主に森林、山村行政に携わる。1997年～2002年、岐阜県立林業短大、森林文化アカデミーに勤務。2003年、岐阜県を退職して(財)林業土木コンサル入団。

2009年、大同コンサル(株)入社。2016年～現在、(株)創信。岐阜県職員退職後の2006年に63歳で技術士資格取得。専門は森林土木。

講演概要：山国「飛驒」の概要とその特性について紹介する。山の恵みは、近世においては鉱物と木材だったが、現在は観光と木工に変革。これからの「飛驒」はどうなっていくのか、一緒に考えてみたい。



講演内容：

飛驒の国とは

- 飛驒の語源については諸説ある。山々が累々と重なって巒(ひだ)をなしているとの説ではないらしい。古代の日本では東国は大和朝廷に従わない蝦夷(えみし)の住むところで、夷(ひな)の「な」が強制音「だ」に変化

て「ひだ」となった説が有力。「な」から「だ」に変化した例として、境内、内裏、男女などがある。日本書紀は斐陀、万葉集は斐太を使っていたが、飛鳥時代から飛驒になった。斐太は現在も斐太(ひだ)高校が校名に使用。「驒」は優れた馬の産地を意味する。また、「ひな」から、「ひな野」→「しなの」→「信濃」へと変化し、「恵那」「伊那」「飯田」などの地名も同様に派生したと言われている。

- 現在の飛驒は高山市、飛驒市、下呂市、白川村の3市1村で構成され、その面積は東京都、大阪府、香川、沖縄、神奈川、佐賀、鳥取、奈良、埼玉、滋賀、長崎、徳島の12都府県よりも広い。森林面積だけの比較では、前記の都府県に加えて石川、福井、富山、愛知、三重、茨城、栃木、千葉、山梨、京都、兵庫、和歌山、福岡の25都府県よりも広い。その中でも香川県、大阪府、東京都は高山市よりも狭く、飛驒が如何に広いかが分かる。飛驒の人口は14万5000人(2016年)で、人口密度は34.81人。人口密度は北海道の約半分、北海道の人も驚くほど少ない。
- 飛驒の山には、活火山が焼岳、乗鞍岳、御嶽山、白山、アカンダナ岳と5つある。山脈は、飛驒山脈(北アルプス)と両白山系が連なっており、百名山で名高い伊吹山、白山、黒部五郎岳、笠ヶ岳、槍ヶ岳、穂高岳、乗鞍岳、御嶽山、恵那山を抱く。地形的には阿寺断層、跡津断層など多数の断層がある。1586年の天正地震で埋まった白川村の帰雲城(かえりくもじょう)には埋蔵金伝説を信じて金探しをする人が今もいる。明宝村にも天正地震で崩壊した跡が残っている。最近飛驒に大きな地震が起こっていない。地質では飛驒片麻岩が最近まで日本で最古の岩石だったが山口県の岩石に代わられた。
- 飛驒の森林は江戸時代に高山代官所が治める天領として、ヒノキ、サワラ、アスナロ、ネズコ、コウヤマキの木曾五木の産地だった。明治に皇室の御料林となり、戦後は国有林となった。高度経済成長期の木材需要で大規模に伐採が行われ、特に御嶽山は裾野の緑がなくなってミニスカートをはいたように景色が変わってしまった。この影響でブナ、ミズナラなど家具材や、ヒノキなど建築用材が枯渇した。

森林の特徴

- 地球の陸地の3割が森林。年間雨量が600mm以上だと森林になるが、それ以下では草地のまま。最も森林比率が大きい国はフィンランドで、次いで日本、スウェーデンの順。日本は国土の3分の2が森林。
- 森林は次のような多面的機能を持つ。①木材や食料などの物質生産 ②生物種や生態系など生物多様性保全 ③CO₂吸収や化石燃料代替など地球環境保全 ④土砂災害防止と土壤保全 ⑤水源涵養 ⑥気候緩和や大気浄化など快適環境形成 ⑦スポーツや行楽など保健とレクリエーション ⑧景観や教育などの文化
- 日本の里山は中国人旅行者に人気が高い。中国では最近まで雑木林が燃料として伐採されて日本のような樹木に囲まれた里山がなくなったためと言われている。
- 岐阜県の下呂市南部の金山など標高が200m程度の低い地域は暖温帯林に属し、シイ、カシ、ツバキなど常緑広葉樹で構成される。それより標高が高くなるに従って、落葉広葉樹の冷温帯林から標高1000m付近ではヒノキなど針葉樹の温帯林に続く。更に標高が高くなるとエゾマツ、トドマツなど針葉樹林の亜高山帯になる。森林の文化的活動として日本でも白山や屋久島など9カ所がユネスコエコパークに指定されている。
- ブラジルはアマゾンの森林火災で問題化したように世界の森林面積が減少している。特にアフリカと南米では熱帯雨林の農地化が進んで減少が顕著だが、他方、アジア、欧州、オセアニアなどで森林が増えている。中国では伐採し過ぎた森林に植林し、イギリスでは農地を森林に戻し、オセアニアでは地球温暖化対策として造林している。最近減少率が多少鈍化してきたものの、ブラジルでの大規模な農地開発を見ていると心配な面もある。内モンゴルの草原では、昔は馬や牛を放牧していたが、今は、より儲かる羊に代わってきた。羊は草の根まで食べて草原を砂漠化するため、羊の侵入を止めて植栽地を増やしている。

日本の森林の現状と課題

- 日本の森林は、国有林が31%、地方公共団体の公有林が12%、残り57%が私有林。この飛驒では50%以上が国有林、特に小坂町は75%以上が国有林になっている。木曾谷も尾張藩の領地だった関係で国有林が多い。
- 日本の森林は、人工林の「少子高齢化」が問題になっている。昭和30年代末から40年代の高度経済成長期には材木の価格が良かったこともあって盛んに造林が行われた。燃料革命によってマキ、炭、陶磁器の窯で燃やす松などが石油に代わり、馬や牛による農耕が耕運機に代わって、薪炭の採取場所や馬・牛の飼料用採草地は不要になって、そこにも造林された。その後50年を経て、2017年には50年生を超える人工林が50%も占めて若い木が少なくなった。これは良い意味では日本で使える木が増えてきたことになる。

- 森林を構成する樹木の幹の体積を表す「森林蓄積」が増え続けるとともに人工林の比率も増え続けている。一方で木材の価格は伐採する前の山元立木価格が昭和 56 年の第二次オイルショック時をピークに急激に下がった。理由は一戸建て住宅が鉄筋コンクリートの集合住宅に代わってきたことと、木造住宅も輸入外材を使用するようになったことである。木造住宅は国産のスギ、ヒノキを日本間に、外材は屋根裏や床下にと使い分けていたが、その後、更に洋風化して和室がなくなってきた。この結果、スギ、ヒノキの需要が減って安くなり、採算がとれなくなり、あの時代に造林された森林が今では無駄なものになってしまった。
- 木材の供給量に対する自給率は、昭和 30 年頃には 100% 近かったが、その後は低下が続いて、平成 14 年には 18.8% にまで下がった。しかし、ここから上がり始めて平成 29 年には 36.2% にまで上がった。この間の国産材の素材生産量の推移をみると、スギが顕著に増えており、それだけスギの伐採量が増大していることが分かる。
- 昔は製材工場が高山など内陸の伐採地近くにあったが、外材の輸入に伴って製材所は臨海地帯に移った。北洋材と呼ばれていたロシア産の木材は違法伐採が多かったせいか、輸入量が減って、敦賀や新潟の製材所が倒産した。また、この 10 年間で輸入材は丸太から製材に代わってきて、製材品がカナダ、フィンランド、ロシアなどから輸入され、太平洋岸にあった南洋材や北米材の製材所は縮小が続くとともに、内陸部に製材所が戻ってきた。岐阜県の郡上市白鳥にある広島の大手企業、中国木材の製材工場は、郡上地域の木材を建築用材に製材している。また中津川市加子母に宮城県石巻の合板工場が進出してきて、東濃の木材から合板を製造している。全国的に見ても製材工場や合板工場は、大都市の臨海部から内陸の山間部に移ってきている。合板の材料はマレーシアやフィリピンの南洋材が昔は使われていたが、昭和 50 年頃には、その資源が枯渇したため、チリやニュージーランド、北米産の木材に代わり、今はほとんどが豊富にあるスギ材に代わった。また、合板そのものが製品として輸入されてくるようにもなった。
- 日本と先進国と比較すると日本は森林面積がスウェーデンやフィンランドに匹敵し、ドイツの 2 倍以上もあるが、木材生産量はドイツの半分以下である。つまりドイツは日本の 4 倍の生産量になる。オーストリアに対しては、森林面積が 6.5 倍もあるが木材生産量は 1.5 倍に留まる。日本にはまだまだ伐採できる樹木があるにもかかわらず伐採されていないため、自給率が低い。
- 揖斐川町にある OKB 森林共和国は企業による森作りである。このような運動は日本の森林作りに関心を促すために、今世紀になって各県で行われており、岐阜県では企業 23 社が参加している。高山市の飛騨産業も荘川に企業の森を作っている。企業の社会貢献の一環として愛知県の企業が岐阜県に森を作っている例もある。
- OKB 森林共和国の場合は、休止した揖斐高原スキー場のゲレンデの一部を森林に再生する事業で、2015 年に岐阜県、揖斐川町、大垣共立銀行の間で協定が締結された。ここでは、せっかく植林したサクラやウメなどバラ科の木が鹿に食われたり、苗木がイノシシに掘り返されたりと、獣害対策に追われた。ネットを張っても雪で倒されて効果なく、今はドイツ製のチューベックスという獣害対策器具を試している。
- 森林被害では鹿が最もひどい。熊は樹皮をはがして木を枯らす。木をかじる野ネズミは、ネットをはってもよじ登るので効果がない。イノシシは地面を掘り返す。森林の獣害は減りつつあるが、山村で農産物の被害を防ぐために田畑を網と柵で囲うと、農作物が食べられなくなった獣が余計に森林に被害を及ぼすという問題がある。鳥獣被害は森林再生のネックになっている。
- 岐阜県では瑞穂市、可児市、白川町、川辺町で、木くずを燃やしてバイオマス発電を行っている。木から作ったペレットを燃やすバイオマス発電もあるが、日本でペレットの需要が伸びると、国産より安いベトナム製のペレットの輸入が増えて問題になる。いづれにしても、これは需要が増え、自給率が増えるという明るい面。
- 暗い面は、過去 30 年ほど木材価格が非常に安くなって、間伐も行わず、森林による収入もなかった 40 歳から 70 歳の森林所有者が「林業を知らない」と云うこと。木を売ったこともなければ、自分の山の所在地や境界も知らない森林所有者が増えている。その上の 80 歳代の所有者は境界を知っていても山に入らないから分からなくなってしまう。今、伐採できる木があっても所有者が分からないと伐採できない。それに森林が既に亡くなった人の登記のままになっていて、相続されていない森林が多い。山林は狭いと固定資産税がかからないこともあって、特に零細な山林所有者が相続の登記を行わない場合が多い。相続されてないと林道作りにも困ってしまう。もう一つの暗い面は、獣害が多いことで、40 年ほど前はカモシカが若干の問題になっていた程度だった。今はシカやイノシシの被害対策で経費や手間がかかり、再造林が困難になってきている。これらの問題を解決すれば、日本は森林資源が増えているので欧州並みの木材生産量になると思われる。

森の恵み

- 森の恵みには、①自然環境、野外活動、保養などを楽しむ観光 ②建築材や家具材としての木材 ③信仰などの生活と文化 がある。日本ではほとんどの山が富士山や御嶽山のように神が宿る山岳宗教の地になっている。ほとんどの名山は岐阜県側が裏側になっている。御嶽は木曾の御嶽、白山は加賀の白山、伊那谷も西側にある駒ヶ岳は木曾駒ヶ岳、東側にある甲斐駒ヶ岳、といった具合だ。ところが乗鞍だけは高山市から標高 2700mまで自動車道が整備されたことによって岐阜県側が表側になるようだが、乗鞍高原の素晴らしい高原地帯が反対側に広がっていることを考えると、やはり飛騨が裏側かもしれない。表側の信州ほどではないが裏側の飛騨でも観光客は多い。
- 飛騨の木工家具は大正時代から、材料となるブナ、ナラ、スギが豊富にあったことと、奈良時代、飛騨は貧しくて税を納めることができなかつたため、都で大工として働いたことから飛騨の匠と呼ばれた。そのような歴史的伝統を引き継いで、飛騨では家具などの木工産業が昔から盛んであった。現在の代表的な企業として飛騨産業(株)を事例に取り上げたい。飛騨産業(株)は、その前身の木工会社を 1920 年に創業した。当初から世界市場を見据えて、ブナ材を曲木加工した椅子などを欧米へ輸出していた。戦後はGHQとの取引からアメリカからも注文が来るようになったが、第 1 次オイルショックによる円高対策で輸出から国内向けにシフトした。低成長時代に合わせた経営方針の下、生産方式を転換して第 1 次・第 2 次オイルショックを何とか乗り切った。例えば、昔は節のない木材だけを使っていたが、節の有る方が自然との考えの下、「節」のある木材の使用を始め、無垢の家具にも節のある木を使っている。今では板壁などでも節によって本物の木であることが強調される。昔は洋服ダンス、整理ダンス、和ダンスの 3 点セットが婚礼家具だったが、今や作り付けのクロセットによってダンスの需要がなくなってくるとともに、ダンスなどを作っていた会社は最も打撃を受けた。飛騨産業は「あしもの」、つまり足のついたテーブルや椅子が主力で、ダンスがなくなっても「あしもの」はなくなる。また、安い材料による大量生産で、「イケヤ」などと競争した家具メーカーは倒産した。飛騨産業の家具は注文生産が多くなっている。注文生産に対応したトヨタ生産方式を導入して多品種少量生産を流れ作業で行っている。都市に設けたショーウィンドウやカタログを見て注文する高級家具のメーカーとして堅実に存続している。
- 家具に使うナラ材やブナ材が減ってきたために、日本の人工林の大半を占めるスギ材の活用が図られた。スギ材は年輪が荒くて柔らかいため、家屋の板壁や柱には使うことができるが、床材や家具には不向きである。しかし、1990 年代に開発された圧縮成形加工によって家具にも適した固いスギ材が使われ始めたが、未だシェアは少ない。
- イギリスなど欧州では古い家具が世代を超えて大切に使われているが、飛騨産業では退職したベテラン職人を活用して家具のリフォームや修理の事業も行っている。
- 家具職人の技術伝承のために全寮制の教育訓練施設「飛騨職人学舎」を創設して年間約 20 人の人材を育成している。訓練生は午前中を工場で働き、午後は勉強という日課によって2年間で卒業する。生徒は大卒も含めて全国から集まり、卒業生のほとんどが飛騨産業に就職する。このように何かに特化した職人育成は人材を集め易い。
- デザインを重要視して国内外の一流デザイナーを使っている。世界に通用するデザインによって本物ブランドイメージの形成を目指しており、ちなみに伊勢志摩サミットで使用された円卓は、三重県尾鷲産の材木を使って飛騨産業が製作した。

終わりに

森林については林野庁の「森林林業白書」を、森の恵みについては飛騨産業(株)岡田社長著「よみがえる飛騨の匠」幻冬舎 2017 年と「飛騨産業七十年史」を参考にした。

Q&A

Q : 国産材が外材より高額な理由は？

A : 今は外材の方が高額。国産材は良い木を選別して 1 本ずつ競売されるのに対して、外材はコンテナ単位など大量に取引されることに加えて品質が均一で乾燥もしっかり成されている。大手住宅メーカーは均一な品質の木材が大量に調達できることもあって、構造材には外材を多く使用する。立派な御殿などに使う国産の高級材はあるが、一般住宅用の並み材は外材の方が高額で流通量が多い。この状態を巻き返そうと国産材関係者も頑張っているが、なにせ山元立木価格が安過ぎて森林所有者の氣勢が削がれて

いる。更に、平地で伐採する外材に比べて、急峻な山地で伐採する国産材はコストが高い。

Q：国産の高級材とは？

A：神社に使われるヒノキは国産の高級材で滑らかさや強さが外材より優れている。先日、消失した沖縄の首里城は台湾産ヒノキ材で再建されたもの。また再建する場合は、森林保護政策の台湾からヒノキ材を輸入できないし、国産ヒノキ材では足りないため、豊富な国産スギを使うことが検討されている。

Q：森林所有者と「山師」の関係は？

A：山師は仲買人に相当し、森林所有者から山ごと立木を購入して伐採して販売する。欧州では、製材・加工業者に所属して資格を持った営業担当者が日本の山師と似たことを行っている。日本では伝統的な山師がいなくなったため、新しい資格制度の下で山師の養成が行われている。このような資格者が森林組合や製材所に所属して、昔の山師の役割を担っている。林野庁や県から技術士会員の資格取得を薦められてはいるが、業務内容が雑用に近く魅力に欠けるため希望者がいない。アメリカでは資格取得者が山師の役割だけではなく、総合的な森林経営コンサルタントとしても活躍しており、それは技術士の業務にふさわしく思われる。

ワークショップ（時間切れのため割愛）

懇親会 18：30～20：30

於 大衆居酒屋「あじ平」 高山市初田町1-34

電話：0577-35-1063

参加者：来賓講師を含めて計16名。



懇親会・二次会 20：40～

於 スナック「美吟 Begin」 高山市総和町1-42

電話：0577-34-8389



第2日

11月10日(日) 10:00~11:30 於 飛騨高山まちの博物館(高山市上一之町75)
出席者:支部員16名、非会員・一般0名、講演講師1名 計17名

司会:中垣内 一(建設・総技監)

メモ作成:田島 暎久

特別講演

演題:「近世城下町高山の形成と発展」

講師:飛騨高山まちの博物館 館長、高山市教育委員会文化財課 課長 尾崎 啓介 氏

講師紹介:・静岡大学 人文学部卒。平成7年に高山市役所に入庁して勤続24年、その内の2年間は文化庁に研修派遣。専門は近世飛騨史。主な研究テーマは、近世飛騨国の貢租制度や民衆運動などで、郷土研究誌『斐太紀』に多数の論文発表。主な取得資格は、宅地建物取引主任者、二級建築士、行政書士、学芸員、TOEIC755点。

講演概要:領国大名金森氏の城下町として誕生した高山の町は、幕府直轄領地化後も発展を続け、明治期には現在の岐阜県下で最多の人口を誇る都市となる。今日の国際的観光都市高山を育んだ歴史的、環境的、政治的要因について建築史・土木史の観点も含めて高山市の特性を紹介する。



講演内容:

高山市の概要

- 高山市は平成17年2月に周辺の9町村と合併して日本一広い市になった。東京都とほぼ同じ面積で大阪府や香川県よりも広いが、面積の92%が森林である。
- 合併当時、9万6000人強の人口が今や8万人強になり、人口減少に歯止めがかからない。同時に65歳以上の高齢化率も上がって、今は3割に達する。合併時に1200人以上いた市の職員も今は800人に減った。特に周辺地域の過疎化が課題。
- 高山市は標高約560mに位置している。これだけの標高にあって一定の人口を有する町に発展してきたことは日本の歴史上、珍しい。1年を通じた寒暖差(年較差)も1日の寒暖差(日較差)も激しい。朝晩は震えるほど寒くても、昼には半袖で過ごせることもある。この気候が産業、文化、建築など色々と影響している。
- また、周囲を3000m級の山に囲まれて、山の中の文化を形成してきた。飛騨は林業と鉱業で栄えてきたが、それは、元々、人々が木材資源と鉱物資源を求めて集まってきたことによる。ところが今や木材は輸入外材に押されて建築材としての木材需要が減退した。そのため飛騨の林業は厳しい状況にある。それに関連する木工産業や伝統工芸も需要低下の波に揉まれて、伝統文化を維持する上で大きな課題になっている。そのような状況下で新しい分野を開拓して生き残りを図っているが、今は観光が主な産業となっている。
- 高山祭は春と秋に別々の神社の例祭として行われる。春は日枝神社の例祭「山王祭」が4月14~15日に、秋は桜山八幡宮の例祭「八幡祭」が10月9~10日に行われ、この日程は曜日に関係なく昔から決まっている。国道158号線を堺に春の例祭は南側の上町、秋の例祭は北側の下町で各々行われる。春と秋の祭りは、外部の人からは同じように見えるが、各々の神社の氏子である上町と下町にとっては大きな違いがある。屋台、からくり、行列など、よく似てはいるが、上町と下町の住民は気質や考え方も異なり、各々が自分達こそ一番だ、とプライドを持って伝統を守っている。

高山市の歴史 ~金森長近の町づくり~

- 高山の町の基礎は、約400年前に豊臣秀吉の命で飛騨を平定した金森長近が築いた。長近は近江の出身。飛騨に入国した長近は、天正16年(1588年)から16年の歳月をかけて高山城を築城するとともに、城下町の整備を行った。金森氏の治世は6代に亘り107年間続き、この時代に作られた城下町の地割や町としての構成要素は現在も受け継がれている。

- 元禄 5 年(1692 年)に飛騨国が天領になるとともに金森氏は出羽上山藩に移封され、高山城は廃城になった。その後、金沢藩が幕府の命令で元禄 8 年から城を取り壊して石垣までも撤去した。今では、城山公園となり、その遺構が僅かに残されている。
- 高山城があった時代の絵図に依れば、城の周囲に武家地、寺院、町人町が配置された。城を防御するために、城の東側を直線的に流れていた江名子川を外堀とし、西に曲げて宮川と合流させた。この時期には、川の流れを変えたり、山を削って整地したり、埋め立て地を造成したりする土木工事が当然のように行われた。更に、尾根を削って城の武家地を造り、削り取った土砂で宮川の河原を埋め立てて町人町を造った。
- 城の出丸は敵を挟み撃ちにするための出張所的な防御設備。当時、高山城主の金森氏が仮想敵国視していたのは徳川氏だった。金森氏は関ヶ原の戦いで徳川方に就いたが、外様だったため、徳川方からは「いつ裏切るかわからない」と見られていたと思われる。徳川から攻められることを想定して、江戸から入ってくる敵を挟み撃ちにするための出丸を造成したと思われる。
- 戦のない太平の世になると、戦闘を前提とした構えは不要になり、出丸の跡地に金森家代々の菩提寺が建てられていったと考えられる。高山別院照蓮寺だけは城と同時に建てられたが、他の寺は江戸時代の前半にかけて順次建てられた。高山別院照蓮寺は浄土真宗東本願寺派に属し、信長を苦しめた一向一揆宗徒の寺であったため、一向一揆の反乱を恐れた金森長近は、この寺を白川郷から城下に移した。
- 当時、高山に通じる街道は、尾張への尾張街道、江戸への江戸街道、郡上を通過して京都へ抜ける白川街道、富山への越中街道があった。金森氏は、同じ外様である金沢の加賀前田藩を頼りにしていたようで、特に富山との繋がりを強めた。現在も富山とは経済的に結びついている。

住民による町並み保存 ～景観町並保存会～

- 町人町の敷地割は江戸時代からほとんど変わっていない。高山は空襲を受けなかったため、建物の焼失や戦後復興による再開発を免れて、当時の町屋が現在も残っている。現在、国道 158 号線が通っている場所だけは、戦時中の強制疎開によって家一軒分が取り壊されて拡張されたが、伝建地区は敷地割から建物まで、そのまま残っている。
- 江戸時代から残った古い町並みと建物は、国の文化財保護法によって「重要伝統的建造物群保存地区(伝建地区)」に指定され、厳しい諸制限の下で保存されている。それに隣接する地域も市の独自条例による「市街地景観保存区域」として景観が維持されている。伝建地区と市街地景観保存区域を含めた「景観町並保存会」が、地元住民によって主に高山祭りの屋台組単位で組織され、保存の推進力となってきた。
- 昭和 9 年に高山駅が田園地帯に造られたことにより、宮川の西側から駅に向かう地域が発展して繁華街になった。結果的に宮川の東側は開発を免れて、(あるいは開発から取り残されて)、現在の伝建地区となった。
- 伝建地区は、4m~5.5mの道幅に対して、両側の家屋の軒は約4mの高さ。つまり道幅と両側の軒の高さがほぼ同じになって、「樋」の中を通っているような安定感のある感覚がある。江戸時代には物資を運ぶ牛や馬が通り、明治になって荷車が通ったが、この程度の道幅で十分だった。当時、周辺の田舎から高山に来た人は道の広さにびっくりした、と言われている。
- 商人の町屋は通りに面して敷地一杯に建てられた。通りの両側にある水路は宮川から引かれて、常に淀むことなく流れている。高山の町は南がわずかに高く、北が低いため、宮川は南から北に流れて、富山の神通川に合流する。宮川は、南に 10 kmほど上流の位山を水源に、100mで 80 cmという絶妙の勾配で高山の町を流れ、町中に張り巡らした水路に清流をもたらしている。この水路を高山市民は生活用水に利用している。高山の家屋は、軒下から雨が直接水路に落ちるように大屋根が通りに突き出ており、水路は排水路にもなっている。東北地方で見られる「雁木作り」のように、昔は家屋の前が通行できるようにしていたとの考え方もある。
- 明治 43 年頃に撮られた高山の写真では、板葺き屋根に石を載せた建物ばかりで、瓦葺はほとんど見られない。最初の瓦葺屋根は役場の建物。江戸時代末期から断熱性や居住性に優れた瓦葺屋根が全国に普及し始めたが、当時の瓦は雪と寒さで破損し易かったため、飛騨では使われなかった。板葺き屋根は、60 cmほどの長さの木板を目地がずれるように積み重ねて、その上を丸太で抑え、更に石を置いて風で吹き飛ばないようにした。大正時代の写真には電柱が見えるが、電気は大正 9 年頃に引かれた。その時期になっても屋根はまだほとんどが板葺きのままだった。大正時代に起こった郡上八幡の大火を契機に高山でも防火規制によって瓦葺屋根が増えたが、それも昭和になってからだった。

- 典型的な町屋の造りは、街路に面した主屋が土間を介して中庭と土蔵に続く。主屋の入り口は日当たりや排水などを考慮して南側に置かれた。高山では火事が頻繁にあったが、火事になった時は土蔵の扉を閉めて目地(扉周りの隙間)に味噌を塗り、火が入らないようにして逃げた。目地を漆喰で塞ぐ方法もあるが、漆喰は水で溶く必要があるため、手っ取り早く使うことができる味噌が使われた。
- 土蔵は、それだけ守るべきものがあつた、と言うことを示している。江戸時代末期の高山には多くの豪商があつた。その経済力で高山祭の豪華絢爛な屋台ができた。屋台は元々、分解して保管していたが、立派になって分解できなくなり、屋台蔵(屋台専用の土蔵)が造られた。屋台蔵の扉は高さ7m、厚さ 30 cm以上の漆喰製の重量物だが、僅か3箇所の蝶番で支えている。年月を経ても狂っていない見事な造りで、市内には 25 箇所ある。
- 町屋は奥行が制限されるため間口によって広さが決まり、金持ちほど広い間口を持った。当時は間口に税金がかかったとの説もある。裏側の敷地とは土蔵で接する配置になっていて、万一、火事の時には延焼を防ぐ防火帯の役目をした。大火事の跡の写真では、家屋が全て焼失して土蔵だけが点々と残っている。土蔵に避難して命が助かった例もある。火事は高山で頻繁に起きたため防火構造の土蔵は大変に重宝された。
- 標準的な町屋は、通りに面した店と入り口の側に格子戸があり、南側に設けられる入り口から方位が分かる。小廂(こびさし)の下には、「霧除け」とか「日除け庇」と呼ばれるものが取り付けられて、直射日光を防いだ。戸や窓で、棧(さん)を十字に組んだものを格子、「縦棧」だけのものは連子(れんじ)と言う。
- 町屋の構造は、奥手方向には壁があるが、葺戸(しとみど)などの開口部が多い正面や裏面には壁がほとんどないことが普通で耐震上の問題がある。このような建物の耐震性能を向上するために、国交省の一般的な基準とは異なる伝統構法に特化した耐震診断と施工法マニュアルを金沢工大や京大の協力で策定し実施している。このような制度を設けているのは、全国でも京都、金沢、高山のみ。工事費用については耐震補強の補助と文化財保護の補助の両方を使うことができる。

高山市の文化財

- 国指定重要文化財の照蓮寺本堂は元々、浄土真宗の拠点として莊川にあつた。非常に古い造りで、平安時代の住宅様式をほぼ踏襲しており、当時の大きな住宅を寺にしたようなものである。ここに移築される前は、勾配の急な茅葺屋根だったが、勾配がゆるい「柿葺き(こけらぶき)」に復元されて現在地に移築された。
- 高山城のあつた城山公園は県指定の史跡と天然記念物に指定されている。史跡として高山城の遺構が僅かに残っている。また、市街地に隣接しているにもかかわらず生息する野鳥や野草の種類が多い貴重な自然環境が残る。従って、樹木を伐採することが原則難しいため、城を再建する上で障害になっている。
- 元禄 5 年(1692 年)に飛騨国が天領になるとともに金森氏は出羽上山藩に移封され、高山城は廃城になった。その後、元禄 5~8 年に金沢藩が幕府の命令で城を取り壊して石垣まで撤去した。今では、城山公園にその遺構が僅かに残っている。金沢藩は取り壊し時に部材等の詳細な記録や絵図を残した。それによると、当時の軍事拠点としての城には珍しい茶室(囲い)や風呂があつたことが分かる。金森藩は宗和流茶道を起こした金森宗和との関係で茶道が盛んだつた。城から町並みを眺望しながら茶を楽しんでいたことを想像すると、高山城には御殿的な雰囲気もただよって、信長の安土城のようにかなり象徴的な意味があつたのではないかと考えられる。いわゆる戦国期の城とは違う意味があつたのではないか。その意味で城の復元は興味深い、残念ながら現状では難しい。
- 城の取り壊しによって移築された建物が市内のあちこちにある。特に東山の寺院にはそのような言い伝えのある建物があつた。
- その一つが、雲龍寺鐘樓門で元は城の門だつたと言われているが、城の門にしては欄干や建具などがあつて、敵が浸入し易い。名古屋城や姫路城のように城の門は手がかりとなる出っ張りがないのが普通。移築した時に改造したのか、元々、防御目的のない風流な門だつたのかは謎である。
- 神明神社絵馬殿も城の遺構と言われているうちの一つで、組み物や彫刻などがなく非常に簡素。江戸時代前期は、このように簡素なものが主流だつたが、江戸時代後期になると彩色した彫刻で装飾した日光東照宮の方式が多くなる。
- 国分寺の三重塔は文政年間の 1820 年頃に再建された。元々は聖武天皇によって飛騨国分寺として建立された。一旦、途絶えた後に再興され、さらにその後、何度も火事や天災で倒れ、その都度、再建されて、江戸時代の終わりに作られたものが、現在残っている。良木を使い、組み物などに飛騨の匠の技が見られる。

- 大雄寺山門は、京都の知恩院の山門によく似ているため、模したのではないかとされている。ここにも高欄があって二階に上がれる。扉を開けて外を見ると高山の町が一望できる。欄間からも透かして町が見える。
- 国指定重要文化財の日下部家住宅は、明治時代になってから建てられたもので、町屋の建築としては日本で最高峰に入る。広い間口、角柄窓(つのがらまど)、隅切窓(すみきりまど)のような自由で意図的なデザインが出てくるのは明治建築の特徴。日下部家は「谷屋」と言う両替商を営んだ豪商で、金に糸目をつけず建物に贅を尽くした。内部には良材をふんだんに使って組み合わせた吹き抜けを設けた。京都の町屋の吹き抜けは入り口や土間付近の一部だけだが、ここは居間も含めた全体が吹き抜けになっている。天井がないため、夏は暑く、冬は寒くて住みづらいにもかかわらず、何故、そうしたのかは謎である。良材を見せたかったのか、あるいは豪勢な吹き抜けという建築様式に何か表現を求めたのか、分からない。これより古い建物では、吹き抜けがあっても台所の煙を逃がす程度のもので、このように大規模な吹き抜けは見られない。
- 隣接する国指定重要文化財の吉島家住宅にも広い吹き抜けがある。梁と束柱(つかばしら)と桁の構成が同じリズムで連続している。屋根を支えるだけなら、こんなに多くの材料を使う必要はない。一定のピッチで意図的に刻むことにより立体的な造形を表現しているのではないかと推察される。梁の下で切断されて宙に浮いている吊り束は全く不思議で、立体造形にするためにそのようにしたとしか思えない。普通の町屋は2階に使用人の部屋など造って空間を効率的に利用するが、この家の造りは効率性や居住性よりも見た目を重視したとしか考えられない。飛騨の匠の職人を養うためだった、との説もある。昔の旦那衆は、大勢の職人をかかえて、「金がいくらかかってもよいから、好きなものを作れ」と言っていたのだろう。そう言われた職人達が腕によりをかけて、居住性よりも見た目と建築の技を競ったのではないかと推察される。実際、金のある旦那衆が職人に好き放題させていたことがある程度記録に残っていて、飛騨の匠の技術伝承に貢献していた。このような建築は全国でも高山だけで、豪商がいた新潟や酒田などでも、こんなことはしていない。
- 吹き抜けに使われている柱や梁などは、全て鉋(かんな)がけと漆塗りが施されている。普通の家屋では、天井裏の梁などは見えないため粗削りのままである。京都では柱と柱の間に貫(ぬき)を通して構造的に有利な様式を採用しているが、高山では柱と桁だけで構成して、貫を全く使わない。当時の高山の大工が貫を使う構造を知らなかったことはあり得ない。敢えて貫を使わなかったのは、やはり「見た目」を意識していたのではないかと推察される。梁は檜ではなく、曲げモーメントに強い松材を使い、上面の見えない箇所「背割り」を入れて八角形的な断面に仕上げている。

Q&A

Q：町の景観を守るために京都市のように建物の高さ制限などを市条例で規制しているのか？

A：規制している。条例で規制する前に建てられたビルだけはそのままだが、鉄塔を撤去したりして、できるだけ目立たないような外観に改装して頂いた。

Q：伝建地区では電柱を撤去するために電線を地中化したのか？

A：伝建地区でも三町地区では、地中配管ではなく外からは見えにくい建物の軒裏に電線と電話線を配置した。トランスは通りと直行する別の道路にある電柱に移設された。地中化よりも簡単で工事費が安い。昭和43年頃に地元と中部電力で協議して実施した。一方で7年前に行った下二之町大新町地区では地中化により無電柱化を実施した。

Q：「高山別院照蓮寺」と、もう一方の「照蓮寺」の関係は？

A：重要文化財の本堂がある照蓮寺が莊川にあった本家になる。高山別院は出先だが、出先の方が大きくなった。本家は莊川の山奥にあった浄土真宗の拠点として北陸の浄土真宗の勢力と結びついて強大な一大独立国のようなになったが、別院として高山に一部が移されて勢力をそがれた。莊川に残った照蓮寺は、1961年に御母衣ダムによる水没を避けて高山に移転された。

Q：伝建地区の古い町並みでは、住民の高齢化に対して承継者などの問題をどうしているのか？

A：空き家が増えてきている中、外資などが入ってきて地元の反発を招くこともあって難しい問題になっている。妻籠の「売らない、貸さない、壊さない」のように、自分達でやっていこう、と言う考えもあるが、高齢化によって売らざるを得ない場合もあって現実は厳しい。何かあれば、地元住民の共同組織である「町並保存会」において議論されている。

Q：屋台の維持・修理のために専門の職人を確保しているのか？

A：自慢できることだが、高山には屋台を維持・修理できる職人がそろっている。屋台の構造を造る宮大工、

彫刻を彫る彫師（ほりし）、漆を塗る塗師（ぬりし）、飾り金具を細工する金具師、車輪に箍（たが）を巻く鍛冶屋など専門別の職人が全てそろっており、全員で20人ほどいる。その職人達の協同組合が屋台の修理を市から請け負う。市は補助金を出して後継者育成も支援しているが、人材不足で厳しい。屋台の修理以外の一般的な仕事がないために後継者となる若い人を雇用できない。協同組合が全国から屋台や山車、神社、仏閣の修理事業を請け負って出張修理している。そのような仕事があれば紹介していただきたい。昔は各地方で屋台や山車の修理をする職人がいたが、今はほとんどの地域で途絶えてしまった。この飛騨の匠の技術も、例外ではない。何もしなければ途絶えてしまう。飛騨の匠の技術をどのようにに伝承していくのか、今の時代に合った方法によって本気で取り組まねばならない。

次回の講演会（午前は同場所で幹事会）

1月11日（土）13：30 於 ワークプラザ岐阜（岐阜県勤労福祉センター）

会員講演：テクノサポートSAKAI 代表 坂井善幸 氏（電気電子部門）

演題「失敗が与えてくれた宝物」

来賓講演：山田社会保険労務士事務所・岐阜県労働基準協会 山田孝二 氏

演題「社会保険労務士の業務」

以上