

第10回 「木の文明」を考える

2016年1月22日

長野県地球温暖化防止活動推進員・気象予報士) 宮澤

私たちの身の回りにあふれるさまざまなプラスチックの製品や包装等。現代の石油化学工業の技術力であり、優れた素材も多く、私たちの生活や産業に不可欠なものとなっています。ところが、安く大量生産され、使い捨てにされて、廃棄物の増加の大きな原因となるとともに、原料となる石油資源の枯渇、廃棄・焼却されることによる大気汚染や地球温暖化問題等を引き起こしています。

日本では、古来、多くの樹木、竹等の自然素材が、いろいろな形で利用され、ほんの数十年前までは、「循環型社会」が維持されてきました。

木を通して、日本の文明と循環型社会を考えます。木の文明を思い出せば、私たちは、もっと、木を使いたくなくとも思います。

<日本の文明は「木の文明」>

日本では、明治維新までは、一般住宅だけでなく、神社仏閣、城郭、皇居等、ほとんどすべての建物は、木で作られてきました。「石」を使っていないわけではありません。古墳の石室とは、城郭の石垣とか、建物の土台等、石を使いこなす技術も持っていましたが、それらは、土木工事で使われただけで、建築そのものは、木を主体としてきました。

西欧文明をはじめとする多くの文明は、「自然を征服する文明」であり、日本文明だけが、「自然を受け入れる文明」、「自然と共存する文明」という話を以前にもしてきました。

西欧文明を「石の文明」、日本文明を「木の文明」と言い換えても、ピッタリと合っているような感じです。

<自然エネルギー、バイオマスはどう考える>

バイオマス発電が話題となっています。「カーボンニュートラル」という考え方が根底にあります。

<カーボンニュートラルとは？>

カーボン=炭素、ニュートラル=中立

化石燃料を燃やすということは、何億年も掛けて蓄えた炭素（有機物）を二酸化炭素（CO₂）に変えてしまうことですので、地球環境的には、マイナスとなります。

バイオマス発電なら、太陽の恵みによって、空気中の二酸化炭素から、光合成で作られた森林や植物を、燃やして利用することで、二酸化炭素の戻るだけですから、プラスマイナスゼロとなり、地球環境を悪化させないという意味で、“カーボンニュートラル”という言葉が使われます。確かに、化石燃料の使用と比べたら、非常に良い事となるのですが、プラスマイナスゼロですから、地球環境が良くなるわけではありません。

<有機物の無機化という考え方>

環境にやさしいとか、持続可能な社会の鍵は、有機物の生成であり、有機物の無機化の防止です。

世の中の環境破壊、環境汚染、地球環境問題の多くは、有機物の無機化が絡んでいます。

また、生態系循環でさえ、生命の多くの営みは、有機物の無機化であり、逆を司るのは、森林・植物等による光合成だけなのです。

<森林・バイオマスに対して、私たちがやるべきこと>

カーボンニュートラルを否定はしませんが、バイオマス発電は、せつかく作られた森林という有機物を、短時間でCO₂という無機物に変えてしまうわけです。

では、どう考えれば、地球環境を良くすることができるのでしょうか。

私たちができることは、大きく分けて、2つあります。有機物を沢山生み出すことと、それが無機化する時間を少しでも遅らせるということです。

多くの環境活動は、そこにつながっています。

森林で言えば、話は簡単です。

有機物を生み出すとは、森林や植物を育てることです。

無機化する時間を遅らせるとは、燃やさずに、利用を増やしていくことです。

木の家、木の建物や木工製品は、長く使えば使うほど、二酸化炭素に戻る時期を遅らせることができるわけです。

それだけでなく、木として残っていれば、“価値＝資産”としても、蓄積されていくこととなります。木を燃やさずに使うということは、環境の価値だけでなく、私たちの資産としての価値を創生しているということであり、経済のあるべき姿にもつながってきます。

そのために、私たちの、日本の木の文明の歴史や、木のすばらしさの一端でも知ることが大切です。

<木の文明の歴史>

日本の「木の文明・森の文明」は、古事記や日本書紀までさかのぼることになります。

多くの樹木の記述があり、53種類も書かれているそうです。

それだけ、日本人は古くから、木に親しみ、木を利用してきたということです。

日本の神話ともいえる「古事記」のなかで、大蛇「やまたのおろち」は、身体に「ひかげ」とよばれたシダ類や、「檜（ヒノキ）」、「杉」が生えていたとされています。

また、日本書紀の第1巻に、「やまたのおろち」を退治した「スサノオノミコト」は、日本の国土に「ヒノキ」「杉」「楠（クスノキ）」「榎（マキ）」を生み出したと記述されています。

<木の利用方法を教えた「スサノオノミコト」>

また、同じ日本書紀の中で、「スサノオノミコト」は、木の種類毎の使い方を教え、木を植えることを奨励しています。

引用すると、

*****すなわち、ことあげしてのたまはく、「杉及びクス、此の両の樹は、以て浮宝とすべし。ヒノキは、以て瑞宮をつくる材にすべし。マキは、以て顕見蒼生の奥津葉戸にもち臥さむそなえにすべし。夫のくらうべき八十木種、皆よく播し生う。」*****

と言っています。これは、

・舟は、杉と楠（クスノキ）で、・宮殿は、檜（ヒノキ）で、・棺（ひつぎ）は、榎（マキ）で
・食べられる木の実、80種類を播きなさい。_____ ということです。

木の利用は、その特性、特徴を知ったうえで、それに合った利用をするということです。

これは、神話だけの話ではなく、実例が見つかっています。

★なぜ、舟は杉とクスノキか：

弥生時代の遺跡から見つかる舟は、杉が多いです。

古代エジプトで発掘された巨大な「太陽の舟」は、レバノン杉でつくられていました。

古事記に「鳥之石楠船（トリノイワクスブネ）」、日本書紀に「天磐椽樟船（アマノイハクスブネ）」など、クスノキの舟の記述がみられます。

舟ですから、軽いことが重要ですが、そのほかにも、いろいろと合理的な理由があります。

代表的な材料をみてみましょう。

「バルサ」：世界一軽い木。比重 0.16 建築科の学生の工作模型、映画のセット等。強度が弱い。

「桐」：国産材で一番軽い。比重 0.29 ただし、強度は弱い。

「杉」：比重 0.38 と軽い。強度もある。木材の香りのもととなっている“精油”の成分が多く（約1%）、防腐、防水の役目を果たすので、舟材に適しています。

「楠（クスノキ）」： 比重 0.52 と少し重いですが、強度が強く、20m以上の大木になります。最大の特徴は、樟脳（ショウノウ）と樟脳油が、数%と大量に含まれていることです。その防腐効果、防虫効果からも、舟材に向いています。

★棺（ひつぎ）は、なぜ、榎（マキ）なのか：

「榎（マキ）」は、「高野榎（コウヤマキ）」とも呼ばれ、世界で一属一種の日本特産です。名前の通り、高野山のある紀伊半島は大きな産地です。

近畿地方の古墳から出土する棺は、ほとんど榎で作られています。朝鮮半島でも榎の棺が出土することから、わざわざ、日本から運んだようです。このように、スサノオノミコトの教えは、単なる神話ではなく、実際に実践されていたことがわかります。独特の香りが選ばれた理由と考えられています。

ちなみに、現代では、榎の棺を注文する人は少ないようです。大部分は、ベニヤ板だそうです。

（※日本語ではベニヤ板とは合板のことです。実は言葉の使い方が間違っていて、英語のベニヤは、単板の

ことです。)

★なぜ、宮殿はヒノキなのか：

飛鳥時代、奈良時代から現存する長寿の神社仏閣の建物はほとんどヒノキでつくられています。ヒノキを選んだ日本の「木の文明」の秘密を、世界最古の木造建築である法隆寺を例に、紹介します。

<事例： 法隆寺に学ぶ>

法隆寺：世界最古の木造建築。1300年以上。(とくに、五重塔)

単に古いだけではありません。

湿度が高く、木材にとっては過酷な日本の気候。台風の影響。幾多の大地震。これらが、長年、繰り返されたにもかかわらず、建物は、まったく傾いたり、ゆがんだり、壊れたり、朽ちたりしていません。その優美さ、美しさ、調和等、まったく衰えていない。きちんと維持されているところがすごいところです。

法隆寺の五重塔は、7世紀に火災で焼失したものが、7世紀後半(600年代後半)に再建され、それが現在に残っています。奈良時代より前、飛鳥時代のものが、現在まで残っているわけです。

1934年から20年以上かけて、昭和の大修理と呼ばれる大規模な解体修理が実施されましたが、それ以前は、1300年近く、本格的な大修理をしたことはないことから、建物が、1300年を経てなお、寿命ではなく、きちんと生き続けていることがうかがえます。

<五重塔の長寿の秘密>

★第1の秘密： 材料の「ヒノキ」：

ヒノキは、ヒノキ科ヒノキ属の針葉樹で日本の固有種です。長野県では木曾ヒノキが有名ですが、本州から九州・四国まで分布しています。類似の種が台湾にもあります。建築の材料として、非常に優れていて、現代でも、高級素材の代表格です。

木の、材料としての寿命は、種類によって異なりますが、数百年は持つものも少なくありません。と言っても、1300年も持っているのは、ヒノキだけです。一般に、木材は、年数を経るにしたがって、強度が低下し、もろくなっていきます。

ところが、ヒノキについては、材料の劣化が非常にゆっくりで、しかも、最初の数百年は、逆に、強度の大きくなります。そのため、1000年でも、初期の強度を保っており、2000年くらい使えそうです。まさに、長く使うための材料と言えます。現代の私たちも、ヒノキで家を建てる機会があれば、数百年持つ家を建てるのが可能なのです。

ヒノキと比較される建築材料として、同じ針葉樹である「杉」があります。これも建築に適した材料であり、ヒノキよりかなり成長が早いので、木材が不足していた戦後の日本では、大量に植林されました。(このことが、花粉症の流行の原因になっています。)一般建築用には、優れた材料なのですが、木材としての寿命は数百年が限度であり、神社仏閣の建築には使われません。

ほかに、優れた建築材料として、落葉広葉樹の「櫻(ケヤキ)」があります。太く、大木となり、木目が美しく丈夫なため、特に、中世以降の城郭の建築に多用されてきました。

実は、木材としての初期の強度は、「ケヤキ」は「ヒノキ」より圧倒的に強いのです。ところが、材料の劣化が、ヒノキより早いために、500年くらいで、ヒノキと逆転します。1000年も経つと、最初の強度の4分の1くらいまで落ちてしまいます。(通常の建築では、500年も1000年も使いませんので、ケヤキも優れた材料と言っていると思います。)

★第2の秘密： 建築技術：

仏閣の基本的な建築技術は、中国から渡来したのですが、短期間の間に、日本独自で大きく進化させており、日本の建築文化そのものになったと考えていいと思います。

実物を比較すれば、一目瞭然です。

中国最古の木造仏塔： 応県木塔(山西省の仏宮寺)

1056年に建設を開始し、約140年掛けて、1200年ごろ完成。年代的にも、法隆寺と比べてかなり新しい。日本の鎌倉時代にあたります。

特徴は、軒が非常に小さく、建物全体の外観も、高さに比べて、横幅はかなり太く作られており、塔の言葉のイメージからはちょっと外れている印象です。

法隆寺の五重塔は、中国の塔と比べて、軒の大きさが4倍もあり、高さと同様(面積)の比も、中国の5倍くらいあります。すなわち、中国の塔は5倍も太く、ずんぐりしているのに対して、日本の塔は、はるかにスマートですっきりしています。

また、軒の大きさ、縦横比は、単なる寸法の問題ではなく、屋根の重量が非常に重くなり、それを構造が支える必要がありますので、かなり建築技術や耐震が難しくなります。単なる形の違いではなく、根本的に、

独自の高度な建築技術を持たなければ実現できません。日本の仏閣、とくに、仏塔に関しては、独自の文化・文明といっても過言ではないと思います。

★第3の秘密： 耐震構造：

現代技術にも通ずる耐震技術が使われています。当時、地震対策の考えがあったわけではないので、偶然かも知れませんが、東京スカイツリーと同じ構造を持っています。

仏塔には、中心部に全体を貫く心柱があるのですが、法隆寺の五重塔の心柱は、土台の上に乗って立っているだけで、塔の構造の重さを支えてはいません。串団子のように、中心部を貫いているだけです。日本のほかの塔もほぼ同じで、中には、宙吊りになっているものさえあります。この心柱が、地震の揺れを柔軟に逃がしてやる役目を果たしています。これは、柔構造と言って、変形しながら地震の揺れの力を逃がす技術で、日本の超高層ビルはすべて柔構造です。

★第4の秘密： 錆びない釘（くぎ）：

1300年前の飛鳥時代の鉄釘は、現代の鉄釘よりはるかに長持ちするのです。現代の日本の鉄鋼業の技術は世界一ですが、1000年持つ釘を作ってはいません。日本の伝統的な製鉄技術が、現代の最先端の鉄に勝っている一面があるという事実です。

もちろん、これは結果論ではありますが、偶然だけではなく、当時の人々が、どこの材料を使ってどのように作った鉄が優れているかを、経験的に知っていたということです。

なぜ、日本の古い鉄。法隆寺に使われた釘がなぜ1300年も持っているのか、現代の分析技術で分かってきています。

<日本の古代鉄の秘密>

1300年持っている古代の鉄の釘は、「たたら」という、日本独自の伝統的な製鉄方法によって作られています。日本で製鉄が行われるようになったのは、弥生時代後期、3世紀ころと言われています。そして、法隆寺が建立されるわずか300年足らずで、現代の鉄よりも優れた日本の伝統的な製鉄法「たたら」を確立したのです。

「たたら」によって作られた鉄は、和鉄とか和鋼とか呼ばれます。特徴は、現代の溶鉱炉で作られた鉄に比べて、不純物が極端に少ないことが挙げられます。また、原料に起因するチタンは多く含まれています。チタンは、脱酸素剤として脚光を浴びてきており、鉄の酸化を防止する役割も果たします。

現代の溶鉱炉鉄は、コークスで還元するため、燃料に含まれる硫黄が入り、もろくなります。その対策として、マンガンやシリコンを添加しているため、これらが不純物として、さびやすい原因をつくっています。

<持続可能な社会に向けて：文明のありかたを考える>

★木の文化・文明といいながら、現代の建設技術は、木造建築でいえば、1300年前の飛鳥時代を超えていません。

中国から仏閣の建設技術が入ってきたのは、538年の仏教伝来以降であり、それから、わずか100年あまりで、日本の風土や材料に合ったものに大きく進化し、技術革新が起きて法隆寺に至っているわけです。

建物の寿命という見方をすれば、木造建築だけでなく、現代のどんな建築も、1300年も持つものは作れないのです。

現代文明が劣っているというわけではありません。科学技術は、はるかに進歩しているのは間違いありません。

違うのは、考え方です。

昔は、持続可能な社会という言葉はありませんでしたが、飛鳥時代から続く日本の森の文明、木の文化は、自然に逆らわず、大事に利用して、持続可能な社会につながってきました。

進歩した現代文明は、これだけ地球環境問題がクローズアップされる時代になったにもかかわらず、使い捨てや生産性、効率優先の考え方から抜け切れていないと感じます。

<私たちが、身近に実践できること>（提案です）

“木を使う（自然素材を使う）”ということ、あらためて考えてみませんか。

昔は、木や竹などの自然素材でできていた製品が、どんどんと、石油等の化石燃料を原料とするプラスチック製品等に代わってきたわけですが、今からでも、自然素材に戻せるものがたくさんあるのではないのでしょうか。どんなものがあるのか調べてみましょう。価格も一緒に調べれば、問題が見えてきます。

現代でも使われている様々な木の製品も、木の種類も調べてみると、更にいろいろなことが分かってきます。（国産か輸入か。産地はどこか。単板なのか合板なのか。なぜ、その木が使われるのか。適材適所か。昔と変わっていないのか。等々。）

目先の経済だけでなく、地球の未来の姿。私たちの子供たち、孫たちに何を残すべきかを考えていかないと、地球環境が手遅れになってしまいます。

<海外の森林の危機><「マホガニー」のお話>

マホガニーとは：中南米が産地で、樹高4.5m 直径1.8mに達します。昔から乱伐されて、希少な木材となっています。

欧米では超高級木材。独特の色合いで高級感があり、**1本で数百万円**にもなります。高級家具やフローリング等に用いられ、富の象徴ともみられています。

ブラジルでは、2001年に伐採禁止。隣接するペルーでは乱獲が続いているため、保護区を設定しているが、武装した違法業者等の暗躍で、森を保護しようとする地域の人々や、政府の自然保護担当者が、命の危険にさらされています。

このようなことになるのは、過去数百年、数千年にわたって、森林を破壊してきた欧米先進国にも責任があります。一神教の文化で、森林を征服対象としかみていませんし、木材も商品価値という見方しかしていません。

アマゾンの森林破壊の構図：欧米で需要があるからなのですが、森林破壊への代償を払わずに、みんなが、利益をむさぼっています。地域にはお金が落ちず、森林再生へお金が回らない。

<例>マホガニー2.36立米(1000ボードフィート)あたりの価格：伐採作業員1.5万円⇒現場監督3.3万円⇒卸業者13.3万円⇒製材業者26.5万円⇒輸出業者38.3万円⇒輸入業者78.7万円

※) ボードフィート：アメリカの木材取引の単位：1インチ(2.5cm)×1フィート(30cm)角