

シリーズ “森林資源利用と地球環境”

「21世紀の国産材利用について」

村瀬 安英



木科学情報7巻2号の発行まで本誌の編集を担当し、幹事交代によって安堵しているところに本シリーズの原稿依頼が舞い込んだ。形勢逆転である。執筆を引き受けて、過去に小生が原稿を依頼した諸先輩の識見に頭が下がる思いである。本拙文では、21世紀が始まるに当たり、地球環境に貢献する木材利用について、とくにスギを代表とする国産材利用の現状と今後の課題について述べてみたい。

国産材の動向

我が国の木材(用材)需要量は、昭和45年(1970)に初めて1億 m^3 を超えた後、現在までこの1億 m^3 を挟み ± 1 千万 m^3 前後で推移している(表1)。最近はやや増加傾向にあったが、ここ2、3年の景気低迷による落ち

込みを考えると、大雑把であるが、我が国の木材需要量は過去30年間1億 m^3 前後のほぼ横ばいと見ることができる。



写真 スギ製材品

表1 我が国の木材(用材)需要量

年	総数(万m ³)	国産材(万m ³)	国産材率(%)
1960(S35)	5655	4900	86.7
1965(S40)	7053	5038	71.4
1970(S45)	10268	4624	45
1975(S50)	9637	3458	35.9
1980(S55)	10896	3456	31.7
1985(S60)	9290	3307	35.6
1990(H2)	11160	2937	26.4
1995(H7)	11193	2292	20.5
1996(H8)	11232	2248	20
1997(H9)	10990	2156	19.6
1998(H10)	9205	1933	21

一方、その国産材自給率は、昭和44年(1969)に初めて50%を割り込んで49.0%になり、この年から国産材供給量と外材供給量が逆転している。その後、国産材自給率は低下の一途を辿り、平成9年(1997)にはとうとう20%を割り込んで19.6%になってしまった。これは過去約30年間に約30ポイント低下したことであり、国産材自給率は毎年平均1ポイントほど減少していることになる。この統計により、10年後には国産材自給率が10%になるという危惧する予測もできることになる。

したがって、国産材供給の絶対量を見ると、外材が国産材を上回った昭和44年の4682万m³から平成9年の2156万m³までに大幅に低減し、平成10年以降では2000万m³を割り込むレベルまでに落ち込んでいる。

この国産材自給率の低下は製紙パルプ用における国産材チップ生産の減少、住宅、建材等の各種外材製品の輸入増加などによるものであるが、戦後の拡大造林木の成熟による国産材時代の到来が言われているにも拘らず一向に低下に歯止めがかからない。これはあらゆる外材製品が国産材製品に比べてコスト・品質・品揃え等の点において優れていることに因ると言われ

ている。

木造住宅の動向

最近の住宅着工動向を見ると(表2)、消費税導入前の駆け込み需要が加わった平成8年の約164万戸以降、平成9年はその反動や景気後退などによって約139万戸に急落し、さらに平成10年は120万戸を少し割り込むまでに大きく低下している。平成11年は121万戸と少し回復したが、今後はこの位の水準で推移し、長期的には100万戸以下の水準まで低下すると言われも出されている。

木造住宅はここ3年で見ると55~61万戸で推移し、木造率は44.1~46.6%になっている。木造住宅における各工法のシェア(表3)は、平成10年のデータでは、軸組工法82.1%、2×4工法12.5%、木質プレハブ工法5.5%になっており、依然として軸組工法が8割を越えている。しかしながら、最近では2×4工法が次第にそのシェアを伸ばしており、その分軸組工法が低下する傾向にある。

一方、主に大手住宅生産業者により供給される軽量鉄骨系やコンクリート系などの、いわゆる非木質系プレハブ住宅も生産の合理化、工期の短縮、コストダウン、需要者ニーズに沿った営業などにより、都市部を中心に増加している。また、輸入住宅の急増やスチールハウスの導入など、木造住宅、とりわけ国産材利用と関係の深い軸組工法住宅を取り巻く環境は厳しいと言わざるを得ない。

国産材の振興

前述のような動向において、国産材および木造住宅の振興を図るには、各種外材製品に対抗できる低コスト・高品質の国産材製品および木造住宅の提供以外に方策はない。

ここで、国産材製材品の振興を図るための条件について、日頃から情報交換を頂いている山佐木材(株)

表2 新設住宅着工戸数(単位:戸、%)

年次	総計	木造					非木造 計
		計	木造率	軸組	2×4	プレハブ	
平成7	1,470,330	666,124	45.3	554,690	73,989	37,445	804,206
8	1,643,266	754,296	45.9	619,028	93,693	41,575	888,970
9	1,387,014	611,316	44.1	497,843	79,458	34,015	775,698
10	1,198,295	545,133	45.5	447,287	67,923	29,923	653,162
11	1,214,601	565,544	46.6	458,146	75,864	31,534	649,057

表3 木造住宅における各工法のシェア(単位:%)

年次	総戸数	軸組	2×4	プレハブ
平成7	100	83.3	11.1	5.6
8	100	82.1	12.4	5.6
9	100	81.4	13.0	5.6
10	100	82.1	12.5	5.5
11	100	81.0	13.4	5.6

佐々木社長の傾聴に値する提言を紹介する。この提言によれば、原木コストを国際水準まで引き下げる、原木の品質がユーザーに求められるものである、国産材製材工場が外材に対抗できる競争力を持つ、ことが必要としている。そして、上記の条件の下、外材に対抗できる製材品価格(乾燥・再加工)を 46,000 円/ m³ (1998 年末)と仮定し、製材コスト 7,000 円/ m³、製材歩留まり 70%、乾燥コスト(再加工費を含む) 6,000 円/ m³、乾燥・再加工歩留まり 75%と設定し、そのための工場到着原木価格を 13,000 円と試算している。したがって、この価格と林業従事者が持続可能な林業維持のために要求する原木価格 20,000 円(1998 年末)との差、すなわち 7,000 円が国産材低迷の根幹であり、このギャップを埋めることができれば国産材は活性化すると指摘している。そのためには、育林費や伐採費の低減等林業の構造改善を行い、一定量以上の原木を、競争力のある価格で、持続的・計画的に、供給できるグループの育成が必要であると提言している。

木造住宅の振興

21世紀の木造住宅では、品質確保の保証に加え、健康住宅や環境共生に高い関心が集まると予想されている。ここでは、「住宅と木材」に掲載された健康住宅に関する高橋元氏の記事を紹介する。

人間の居住環境は、社会環境(近隣関係、友人・知人関係などの人間関係にかかわる環境)、文化環境(文化、芸術、教育、施設、情報等にかかわる環境)、自然環境(海、河川、山、雨、風、山野、草木等にかかわる環境)、生物環境(動物、昆虫、微生物、細菌、ウイルス等にかかわる環境)、心理環境(情感、快感不快感等心にかかわる環境)、物理環境(物質、音、空気、熱等物理要素にかかわる環境)から構成される。

健康住宅はこれらの生物や物理環境に起因する健康負荷・障害要素が極力抑えられた住宅と定義される。住居にかかわる生物環境は、動物(ペット等)、植物(周辺/室内)、微生物(真菌、細菌、ダニ)の環境要素が

考えられ、物理環境には物質環境、温熱環境、空気環境、光環境、音や振動環境、電磁波や放射能、水、食物や薬などの要素が考えられる。これらは各々が人間の健康に重大な影響を及ぼす要素であるが、とくに最近室内空気環境の化学系有害物質による健康への影響が注目されている。

住宅に起因した代表的な健康上の問題には、一酸化炭素や揮発性有機化合物などによる中毒症状、

ダニ、カビ、ハウスダスト等によるアトピーなどのアレルギー症状、ホルムアルデヒドや揮発性有機化合物などによる化学物質過敏症、アスベスト、ラドン、ホルムアルデヒドなどによるガン等の健康障害が挙げられる。これらの問題に、住宅に使用される新建材が関わっているという指摘がある。

したがって、健康住宅の実現には、次のような具体的な対策が提案されている。

有害化学物質を使用しない建材の使用と生産システムの推進

住宅に有害化学物質を使用しなくてもよい建築工法システムの推進

産直建材流通システムの推進(流通経路の簡略化、消費者のニーズに沿った生産品の入手が可能、大量ストックの不要)

地場の建材利用システムの推進(流通経路の短縮化、消費者と生産者の情報交流が可能、大量ストックの不要)

そして、これらの実現には、森林組合、製材組合、輸送業者、大工・工務店の協力に加え、行政からの助成やアドバイス、金融機関の融資支援など、地域社会の行政や産業の協同化が欠かせないとしている。

林構事業

林業構造改善事業(林構事業)は昭和39年に制定された林業基本法に基づき創設された国の事業である。この林構事業により、森林組合、協同組合あるいは市町村などが事業主体となる、いわゆる川上における木



写真 国産材原木市場

材加工の取り組みも行われるようになった。木材加工施設として、製材、集成材、プレカット、乾燥などの諸施設が導入されているが、とくに平成に入って素材生産と一体となった加工・流通の拠点づくりを目標に事業の広域化、加工施設の大型化が図られている。したがって、広域・流域の森林組合や協同組合などが事業主体となる年間素材加工量1万 m^3 を越える大型製材工場や最新のCNC制御によるプレカット工場などが多く出現している。この事業を活かすことによって、川上と川下が一体となった外材に対抗できる国産材産地が全国的に形成され、これが国産材振興に貢献することが期待される。

おわりに

我が国の年間許容伐採量(AAC; Annual Allowable Cut)は、その森林資源状況から、少なくとも約5000万

m^3 と推定されている。しかしながら、現在、年間伐採量は先述のように2000万 m^3 を割り込むレベルまでに落ち込んでいる。早くAACのレベルまで国産材需要を回復すれば、国内林業は活性化すると考えられる。

21世紀の木造住宅が、他の工法に比べて、環境への負荷が極めて小さい点、健康住宅の実現も容易である点等において広く認識され、50%を越えるまでに木造率を回復し、その木造住宅の構造材および造作材にコスト・品質の点で外材と対等に競争し得る国産材製品が多く使用され、国産材自給率も50%に近づくまでに回復する時期の到来を期待している。この実現のためには、産官学の各努力と総合的な取り組みが必要なことは言うまでもない。

(むらせ やすひで:九州大学大学院農学研究院)

シリーズ “川上から川下まで”

森林・木材に追い風が吹いているか(その2)

国民世論調査から・森林をどう整備する？

堺 正紘



6. 森林に期待する、災害防止と水源涵養

森林には多様な機能が併存している。1970年代までは木材の安定供給についての関心が高かった。その後、外材供給の増大に伴って需給安定が図られ、環境問題への関心の高まりと相まって、森林の木材供給機能についての関心が著しく低下している。

表5は「あなたは、今後、森林の働きに何を期待しますか」という問に対する回答である。全体では、「山崩れや洪水などの災害を防止する働き」が56%と最も多く、以下「水資源を蓄える働き」41%、「二酸化炭素を吸収することにより、地球温暖化防止に貢献する働き」39%、「大気を浄化したり、騒音を和らげる働き」30%の順である。逆に生産的機能は、「木材を生産する働き」13%および「キノコや山菜などの林産物を生産す

る働き」15%と、もっとも期待が小さい。

20歳代では、「地球温暖化防止に貢献する働き」と「山崩れ・洪水などの災害を防止する働き」がともに43%、ついで「大気を浄化したり、騒音を和らげる働き」41%と高いウェートを占めている。他方、「木材を生産する働き」10%、「キノコや山菜などの林産物を生産する働き」11%と、林産物生産機能に対する期待は一段と低い。

しかし、九州大学の地球森林科学コース3年生の意識はこれらとは明瞭に異なっている。「二酸化炭素を吸収することにより、地球温暖化防止に貢献する働き」の60%がもっとも多く、ついで「自然に親しむなど、野外における教育の場としての働き」51%、「水資源を蓄える働き」43%、「貴重な野生動物の生息の場としての働き」40%などである。一方、「山崩れや洪水などの災害を

表5 森林に期待する働き(3つまで)

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
山崩れ・洪水等の防止	56.3	42.9	25.7
水資源の涵養	41.4	26.6	42.9
地球温暖化防止	39.1	43.3	60.0
大気浄化・騒音緩和	29.9	40.9	34.3
貴重野生動植物	25.5	29.6	40.0
野外教育	23.9	27.6	51.4
レクリエーション	15.5	22.2	25.7
キノコ・山菜等	14.6	10.8	14.3
木材生産	12.9	9.9	25.7

防止する働き」と「木材を生産する働き」がともに26%と、地球森林科学コースの学生諸君が前者とはかなり異なった関心の持ち方をしていることが分かる。

表6は「わが国の森林の3割は国が管理する国有林で、その多くは奥地の山岳地帯や水源地域に分布しています。あなたは、このような国有林に今後、どのような働きを期待しますか」に対する回答である。

全体では、「土砂災害防止や水資源確保などを旨とする森林」44%、ついで「貴重な天然林等の確保・管理を図る森林」30%である。両者で4分の3を占めており、国有林野改革の方向は概ね支持されていると言えよう。

しかし、20歳代や九州大学の地球森林科学コースの学生はともに、「貴重な天然林等の確保・管理を図る森林」がそれぞれ40%、46%ともっとも多くなっている。国有林に水土保持機能よりも貴重な動植物保護を期待したいという考え方は共通しているようである。なお、地球森林科学コースの学生の場合「安定的に木材を供給する森林」は14%であり、木材生産機能に対する期待が相対的に高いところに特徴がある。

表6 国有林に対する期待

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
水資源確保等の森林	44.4	32.5	20.0
貴重な天然林の保護	30.3	39.9	45.7
レクリエーション森林	14.1	18.7	11.4
安定的木材供給林	3.4	2.5	14.3

7. 森林整備に経済効率は無用

森林のいわゆる公益的への要請が高まっているが、木材価格の低落の中で森林造成整備コストの回収が難しくなっている。人工林の伐採収入を所期の目的に消費すると再造林経費が残らないという状況が続いているのである。

表7は「わが国の森林は、多くの機能を持っているものの、山村の過疎化や林業の不振などにより、適正な手入れがなされない森林が増えることが心配されています。あなたは、これからの森林の整備はどうあるべきだと思いますか」への回答である。「森林では木材を生産するなど経済活動の対象であるから、経済効率を第1に考えて整備すべき」は12%にとどまり、「森林は例え経済効率に合わなくても、国土保全、災害防止など公益的機能を重視して整備すべき」が75%と圧倒的に多い。森林資源の整備の水準は、投資効率が良いか、悪いかによって決められるべきではない、と考える国民が大半である。20歳代の意識も地球森林科学コースの学生とほとんど同じ

表7 これからの森林の整備のあり方

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
経済効率を第一に	11.5	11.8	8.6
国土保全災害防止重視	75.3	74.9	88.6
そのまま放置	3.6	5.9	-

である。

そこで、「国土保全災害防止重視」と回答した者に、「では、国土保全や災害防止などの公益的機能を高めるため、伐採や開発が制限されている森林を整備する費用負担はどうあるべきだと思いますか」と聞いたところ回答は表8のとおりである。

「森林の所有者が全額負担すべき」は6%にすぎないし、「森林所有者と税金で等しく負担すべき」の35%を合わせても41%にとどまる。

他方、「全額税金で負担すべき」は11%にとど

表8 森林整備費用負担のあり方

	総数	20代	九大
総数	1609	152	33
森林所有者全額負担	6.3	2.6	3.0
森林所有者と税金半々	34.6	42.8	30.3
主に税金一部所有者	43.4	46.7	57.6
全額税金	11.1	6.6	9.1

まるものの「主に税金で負担するが森林の所有者も一部負担すべきである」が43%であり、両者を合わせると54%に達する。過半の国民が主に公費によって整備すべきだと考えていることになる。

このような傾向は20歳代の場合もほとんど同じであるが、地球森林科学コースの学生の場合は税金による整備を求めるものが3分の2に達する。すなわち、「主に税金一部所有者」が58%と多く、「全額税金」の9%と合わせると68%となる。さすがに森林科学コースの学生と言うべきか、あるいはひいきの引き倒しというべきか。筆者は、学生諸君の見識の高さを現れと思うが、いかがであろうか。

8. 施業放棄森林をどうするか

近年、林家の森林経営マインドの後退が著しく、施業放棄森林が目につくようになった。木材価格の長期的な低落傾向や過疎化・高齢化による労働力の不足、あるいは気象災害やシカの食害等による植林地被害の激増などがその要因と考えられる。

施業放棄森林には、除伐や間伐の行われていない若・壮齢人工林、人工林皆伐跡地で再造林の行われてない再造林放棄地、の2つのケースがある。後者については(筆者はその問題の重要性を指摘してきた)まだ政策課題になっていないが、前者は国や県、市町村等によって補助金などの形で多様な取り組みが行われており、社会的関心も高い。

表9は、前者のような森林の整備のあり方について聞いたものである。すなわち「森林の所有者が積極的に手入れを行っていない森林については、どのような方法で整備すべきだと思いますか」に対して、「補助の割合を高めるなど、森林所有者が手入れしやすくなる条件の整備」が28%でもっとも多い。ついで「治山事業により国・都道府県

表9 手入れの行われてない森林の整備方法

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
補助の増額等の条件整備	27.7	23.6	48.6
治山事業で国県が整備	18.2	16.3	8.6
整備するよう行政指導	17.4	17.7	8.6
市町村等が買い上げ	14.5	14.3	11.4
公団・公社等が整備	9.8	16.3	11.4
そのまま放置	2.6	3.4	2.9
わからない	9.3	8.4	8.6

が整備」の18%、「森林所有者の責任において整備を行うよう行政指導」の17%、「市町村等の地方公共団体が買い上げなどをして整備」10%などの順である。

20歳代では「補助の増額等の条件整備」がもっとも多いものの24%にとどまり、「行政指導」18%とともに「治山事業で」と「公団や公社等の公的機関が整備」が16%で並んでいる。公団・公社に期待するものが比較的多いのが特徴であるが、本質的な相違ではない。

一方、森林科学コースの学生の場合は、「補助の増額等の条件整備」が49%とほぼ半分を占めており、その他には「市町村等が買い上げ」と「公団・公社等が整備」が11%でこれに続いているにすぎない。補助金等の増額を求めるものが圧倒的に多いのである。これは、彼らが日頃の講義の中であるいは自ら情報を求めた結果、厳しい林業の実態に節する機会が多いからであろう。学生諸君の高い感受性に敬意を表したいところである。

ところで、補助金という形での間伐対策はすでに広く行われており、近年は間伐材を林地内に放置せず流通に乗せるために、原木市場出荷を条件に追加的に補助金を交付するところも見られるようになった。これが間伐材の生産流通コストの補填と間伐収入の増大をねらいとすることはいうまでもない。しかし現実には「追加された補助金分だけ原木価格が下落した」と指摘する業界関係者も少なくない。流通経費補助が間伐の推進につながらなかったというのである。

このことは、森林科学及び木材科学に携わる者にとってきわめて重い問題である。スギを中心とする人工林材の需要開発の遅れを示唆しているからである。それは、材料としてのスギ材に対する誤解があるということである。スギ材は、たしかに古事記や日本書紀にも現れる古い材料であるが、建築家や大工にとって決して馴染みのある材料ではない。むしろ、「初めて手にする新しい材料」に近いと言うべきである。このようなスギ材の性能や用途・用法について適切な情報を提供しているだろうか。米材や北欧材並の実践的・組織的な情報提供が望まれるのである。

表10は、「地域住民にとって、貴重な自然となっている、居住地近くに広がる森林(里山林や都市近郊林)について、今後、どのような観点から利用や取り扱いをすべきだと思いますか」に対する回答である。

表10 里山林等利用のあり方(複数回答)

	総数	20代	九大
総数	2137	92	35
身近な自然として活用	49.0	51.1	62.8
人々の心を和ませる景観	42.0	38.0	54.3
子供の自然体験の場	38.8	34.8	25.7
貴重動植物の保全	28.9	38.0	20.0
木材やキノコの生産	11.0	7.6	17.1
宅地や農地等の開発	2.9	2.2	2.9
わからない	3.6	5.4	5.7

「身近な自然として地域住民が活用できる取り扱い」が49%と最も多く、ついで「人々の心を和ませてくれる景観を保全・整備する取り扱い」の42%と「子供達に自然を体験させる場として利用」の39%、「貴重な動植物を保全する取り扱い」29%が続いている。景観保全、自然体験、貴重動植物などの言葉で表される利用が圧倒的に多い。それは、「木材やキノコの生産などをする林業的な利用」11%や「宅地や農地などといった開発を目的とした利用」3%などのいわゆる経済的利用のカウントの低さと著しく対照的である。

この傾向は20歳代の場合いっそう顕著で、経済的利用は「木材やキノコの生産」8%、「宅地や農地等の開発」2%にすぎない。しかし、九大の森林科学コースの学生では「木材やキノコの生産」が17%と多くはないが、全国平均と比べるといくぶん高い。後にも述べるように、木材利用に対する親近感が強いのである。

9. 森林ボランティアに参加する？

森林への関心の高まりの中で、森林整備に直接関わりたいと考える人々が増加していると言われている。表11は、「近年、わが国の森林を国民共有の財産として守り育てていく必要があるという考えが広まっていますが、あなたは、次代にす

表11 森林づくりボランティア活動への参加意向

	総数	20代	九大
総数	2137	111	35
参加したい	44.0	35.1	65.7
参加したい	8.3	9.0	22.9
どちらかといえば	35.7	26.1	42.9
参加したくない	51.5	60.4	28.6
どちらかといえば	30.1	45.0	22.9
参加したくない	21.4	15.3	5.7
わからない	4.5	4.5	5.7

ばらしい森林を残すため、下草刈りや間伐などの、森林の手入れのためのボランティア活動に参加したいと思いませんか」に対する回答を見たものである。「参加したい」44%、「参加したくない」52%と否定的な回答が過半を占めている。この傾向は20歳代ではさらに強まり、「参加したくない」が60%を占めているのである。

一方、九大の地球森林科学コースの学生の場合、「参加したい」が66%に達し、「参加したくない」は29%にとどまる。森林科学コースの学生は、森林整備に何らかの形で直接関与したいと考えているようであり、頼もしい限りである。

表12は、「『緑の募金』には、募金に応じることや募金集めの活動を行うこと、さらには、募金に集まった資金を用いて実際に森林づくりや緑化運動を行うなど、さまざまな形で協力することができます。あなたが協力したいと思う形態をこの中から1つだけお答えください」に対する回答を見たものであるが、「募金に応じる」が71%で圧倒的に多い。しかし、「募金集めの活動を行う」は6%にすぎない。20歳代では「募金は知らない」がいくぶん多いものの、「募金に応じる」が3分の2を占めている。

森林科学コースの学生でも「募金に応じる」が77%と最も多いが、「募金集めの活動を行う」が11%と若干多く注目される。

(さかい まさひろ:九州大学大学院農学研究院)

表12 「緑の募金」への協力形態

	総数	20代	九大
総数	2137	203	35
募金に応じる	71.1	67.0	77.1
募金は知らない	9.7	13.3	2.9
募金集めの活動を行う	5.7	5.9	11.4
協力したいと思わない	10.9	12.8	2.9

木材保護着色塗料を用いた亜熱帯産樹種の耐候性^{*1}嘉手苅 幸男^{*2}

沖縄産材であるリュウキュウマツ、イタジイ、イジュ材に木材保護着色塗料を塗布し、屋外における暴露試験を行った。暴露試験による主な劣化は、表面汚染が主で未処理区では暴露開始後4ヶ月目にすべての試験片において汚染による欠陥が100%となった。撥水性の低下は、未処理区で暴露期間の経過とともに撥水度は上下しながら推移し平均して90%であった。色差E*の変化は、未処理区のリュウキュウマツ試験片で大きかった。

1. はじめに

近年、県産材の加工技術の向上が進むにつれ、亜熱帯産樹種を用いた建築用造作材、家具用材、小木工用材としての使用が増加してきた。また、屋内で使用する以外にも、木製ガ－ドレ－ル、各種案内板、樹名板、木製ベンチ、園芸用ラテスなどエクステリア材としての木材の利用が高まっている。

屋外における木材の使用では、木材面に雨水が浸透することにより腐朽が発生し、強度や耐久性の低下の原因となり、更に、微生物や日光(紫外線)の影響を受け変色や木材表面の風化が進行する¹⁾。このように、木材の屋外における使用環境は非常に厳しい。これらの劣化防止処理方法としては、木材に対して保護着色塗料を塗布しているのが現状である。

本試験では、沖縄における代表的な樹種であるリュウキュウマツ(*Pinus luchuensis* Mayr)、イタジイ(*Castanopsis sieboldii* Hatusima)、イジュ(*Schima wallichii* Korthal)の3樹種を用い市販の保護着色塗料を塗布して耐候性試験を行った。

2. 実験方法

供試材は、人工乾燥処理を施されたリュウキュウマツ、イタジイ、イジュを用いた。暴露試験片は300mm(長さ)×70mm(幅)×10mm(厚さ)のサイズで作成した。試験片の数は、繰り返し数を2として、3水準(未処理区、標準処理区、2倍処理区)で18枚とした。試験体の木取りはすべて柂目木取りとした。

供試した保護着色塗料は、欧州産の市販品で塗料のタイプとしては浸透タイプ、半透明(ライトオーク)である。試験材料への塗装は仕様書に従い刷毛を用いて暴露表面、上下の木口面、左右の側面とし、裏面は未塗装とした。塗装量は6m²当たり1L(標準処理区)と、また3m²当たり1L(2倍処理区)とした。野外暴露試験では、防腐処理を行った木製暴露架台を用いた。試験片は真南に設置された

暴露架台に垂直に設置し上下2段にランダムに配置した。試験片の上端部と下端部をステンレス製の金属板とボルトで丁寧に固定した。暴露試験は1999年4月に開始した

マス目による劣化評価は、1マス1cm四方からなる透明のマス目シートを用いて、塗装面の劣化部を測定し塗装面欠陥の定量化を行った。透明シートを試験片にあて欠陥部を含むマス目の数に対する割合を塗装面欠陥率とした。端部からの塗装劣化の影響を考慮して、上下各3cm、左右各1cmを除いた部分を測定した。総マス目数は横5×縦24の合計120マスであった。測定した塗装面の劣化は、基材割れ、汚染(カビ)、塗膜割れ、塗膜はく離とした。測定間隔は、各測定項目とも1ヶ月間隔で行った。

撥水性の評価は、試験片の重量を正確に測定した後に試験片の中央部にマイクロピペットで1.00gの真水を静かに滴下し、シャ－レをかぶせ1分間室温下で放置後直ちにティッシュペ－パ等で丁寧に水分をふき取り、改めて試験片の重量を測定し次式により撥水度を求めた。

$WR(\%) = (1 - W2 / W1) \times 100$ ここで、WRは撥水度、W1は滴下した水の重量(g)、W2は試験片基材中に浸透した水の重量(g)。

色差は、ミノルタ社製分光測色計CM-500を用いてCIE Lab(L*a*b*表色系)D65光源、2°視野による色彩を測定した。測定は1試験片で2ヶ所測定し平均値を使用した。

3. 結果および考察

3.1 マス目による劣化評価

暴露開始後11カ月間における、暴露試験片での劣化は表面汚染が主であった。基材割れ、塗膜割れ、塗膜はく離は現時点では発生はない。表面汚染は、未処理区と標準処理区で見られ、2倍処理区では3樹種とも見られなかった。

未処理区における劣化を図-1に示す。暴露開

*1 Yukio KADEKARU: Weathering resistance of subtropical species with used commercial pigmented stains

*2 沖縄県林業試験場 Okinawa. Pref. Forest Exe. Station. 4-20-1 Oonakaku, Nago-shi, Okinawa 905-0017

始4ヶ月目ですべての試験片において汚染による欠陥が100%となった。3樹種の中では、リュウキュウ

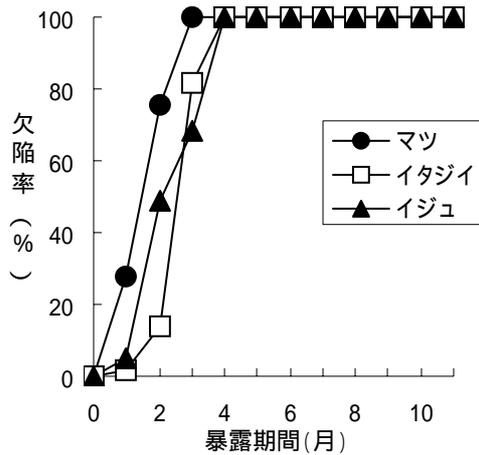


図 - 1 未処理区の欠陥率

ウマツ材の汚染が早く暴露1ヶ月目に30%の汚染による欠陥が発生し、2ヶ月目で約80%程度の欠陥を示し、3ヶ月以内に完全に汚染された。イジュ材では1ヶ月目までは比較的汚染の進行は緩やかであるが、その後は急激に汚染が進んだ。イタジ材でも同様であった。このため、未処理の常態で野外に木材を暴露すれば、3樹種とも微生物による汚染の進行状態は樹種による差異は生ずるが、結果としては、比較的短期間のうちに汚染による欠陥が生じた。

また、イタジ材においては、未処理区・両処理区とも金属面と接触している部分で、著しい鉄汚染が見られた。

3.2 撥水性

処理区別の撥水性は標準処理区、2倍処理区ともはっ水性の低下はほとんど見られず、各々99%、100%程度の値を示している。未処理区では暴露期間の経過と共に撥水度は上下しながら推移し年

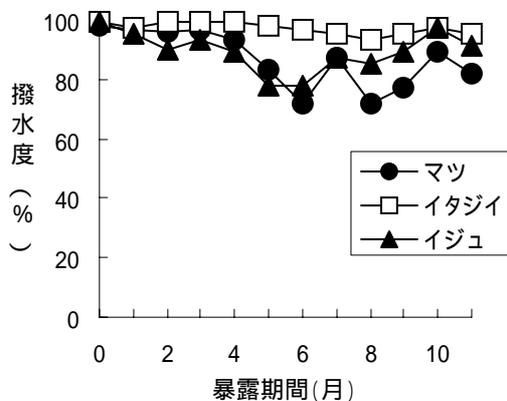


図 - 2 未処理区の樹種別撥水性

間を平均して90%であるが、撥水性は低下傾向にあり暴露の経過と共に次第に低下すると思われる。

未処理区における樹種別の撥水性を図-2に示す。3樹種の中ではイタジ材が最も撥水性が高く、年間を平均しても97%程度の撥水性を保持している。これは標準処理区の撥水性に近い値を示している。イジュ材及びリュウキュウマツ材での撥水性は各々89%、87%の値を示している。両樹種とも暴露5~6ヶ月後まで撥水性は減少傾向を示しているが7ヶ月後に一旦増加し、その後減少し再び10ヶ月後に増加した後に減少を示した。

3.3 色差の変化

各処理区のL* (明度)を測定した結果、未処理区におけるリュウキュウマツ材での変化が特に大きかった。設定時の74から3ヶ月後の50へと明度が大きく低下した。この原因としては、リュウキュウマツ材は暴露直後からブル-ステインによる汚染が激しく、試験片表面の色はブル-ステイン特有の青黒色に変色し、3ヶ月目で完全に汚染された結果によるものだと考えられる。イジュ材においては暴露開始後3ヶ月目より明度の低下が見られるようになったが、汚染による明度の低下はリュウキュウマツ材よりも小さく、イタジ材では更に低下の程度は小さかった。

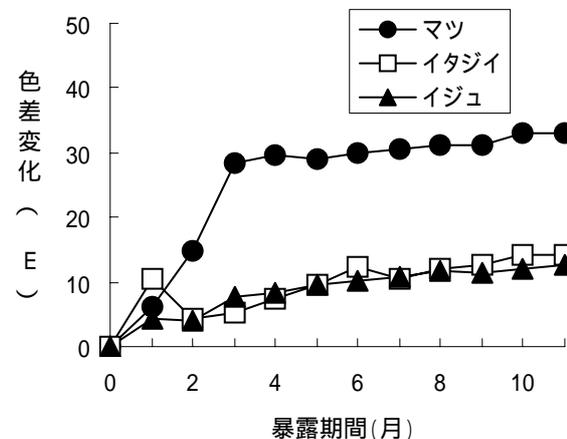


図 - 3 未処理区の樹種別色差

色差 E* の変化を図-3に示す。色差は、未処理区で大きく、その中でも特にリュウキュウマツ材での変化が大きく E* が30を示した。

参考文献

1) 屋我嗣良、河内進策、今村祐嗣：木材科学講座12、保存・耐久性、海青社、1997

ムキタケ菌株の材腐朽、菌糸成長および子実体形成能力について^{*1}蒲原 邦行^{*2}、時本 景亮^{*3}

I. はじめに

我々は、野生きのこムキタケの袋栽培技術について明らかにしてきた⁽¹⁾。ムキタケはまだ種苗登録品種がなく、実用化を図るに当たって優良品種の作出が不可欠である。子実体の収量は菌糸の生長度や基質(材)の腐朽度に左右されると考えられる⁽²⁾。そこで、優良品種育成の目的で、日本各地から収集したムキタケ野生菌株について菌糸伸長度と材腐朽力及び子実体形成の比較試験を実施したので報告する。

II. 材料と試験方法

伸長度及び腐朽力調査には、佐賀県林業試験場で保存しているムキタケ野生菌株 120 種類を供試した。菌糸伸長度比較調査には、ブナ鋸屑(径級 0.25 ~ 1.0 mm)と米糠を容積比で 10:3 に混合し、含水率を 65% に調整した培地を用いた。これを両口試験管(内径 18 mm、長さ 200 mm)に 15 g 詰め、高圧蒸気滅菌(120 °C、60 分)した後、予め培養した鋸屑培養物を、1 本当たり約 3 g 接種した。培養は 23 °C 暗黒下で 15 日間行い、全ての菌株の伸長が安定する接種後 7 日目から 14 日目までの 7 日間のコロニー拡大幅を菌糸伸長度とした。なお、各菌株につき 3 反復実施し、その平均値を当該菌株の伸長度とした。

材腐朽力比較調査には、風乾ブナ鋸屑(径級 0.25 ~ 2.0 mm)6.29 g に養分液(蒸留水 1,000ml に酒石酸アンモニウム 2.38g とリン酸第一カリウム 1.7 g を溶解)を 11.71 ml 添加し、含水率を 65% に調整した培地を用いた。これをサンプル瓶(内径 40 mm、高さ 60 mm)に 18 g 詰め、高圧蒸気滅菌(120 °C、60 分)した後、予め培養した寒天培養菌糸体を、1 本当たり約 2 g 接種した。培養は 23 °C 暗黒下で 63 日間行った。培養後の培地を 100 °C の恒温器で 36 時間乾燥して絶乾重量を測定し、未培養時の絶乾重量に対する減少率を木材腐朽度とした。なお、各菌株につき 3 反復実施し、平均値を求めた。子実体発生調査には、野生

菌株 90 種類を供試した。ブナ鋸屑(径級 0.25 ~ 1.0 mm)と米糠を容量比で 10:3 に混合し、含水率を 65% に調整した培地を用いた。これを 400 g 用 PP 袋に 400 g 詰め、高圧蒸気滅菌(120 °C、60 分)した後、予め培養した鋸屑培養物を、1 袋当たり約 15 g 接種した。培養は 23 °C の暗黒下で 60 日間行い、その後温度 10 °C、相対湿度 90%、照度 500 lux の発生室に移した。子実体原基を形成した袋から順次、原基の上を十文字にカットして子実体の発生をうながし、袋カットまでの培養日数を記録した。

III. 試験結果と考察

菌糸伸長度比較調査の結果を図 - 1 に示す。120 菌株について分散分析と多重比較を行ったところ、SPs-6、21、36、64、90、97 の 6 菌株はそれ以外のほとんどの菌株より高い値であり、その差は有意であった。また、上記 6 菌株間に有意差は認められなかった。

材腐朽力比較調査の結果を図 - 2 及び表 - 1 に示す。120 菌株について分散分析と多重比較を行ったところ、KPs-20、SPs-86、79、98 の 4 菌株はそれ以外のほとんどの菌株より高い腐朽力であり、その差は有意であった。また、最高値を示した KPs-20 と他 3 菌株間の差は有意であり、SPs-86、79、98 の 3 菌株間に有意差は認められなかった。120 菌株の重量減少率の平均は 13.62%、最高値は 22.27%、最低値は 0.79%

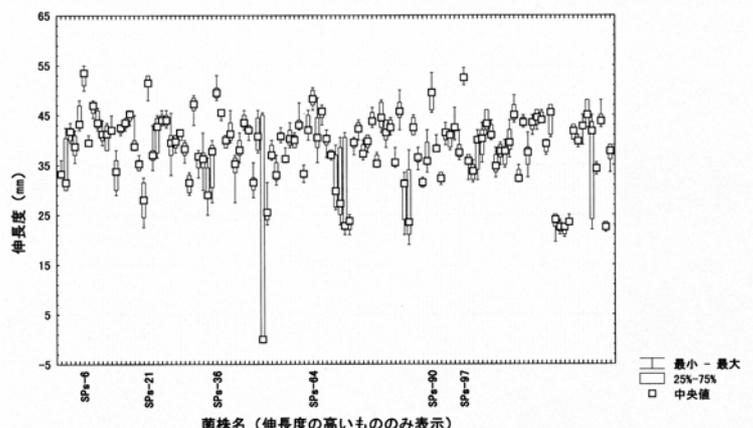
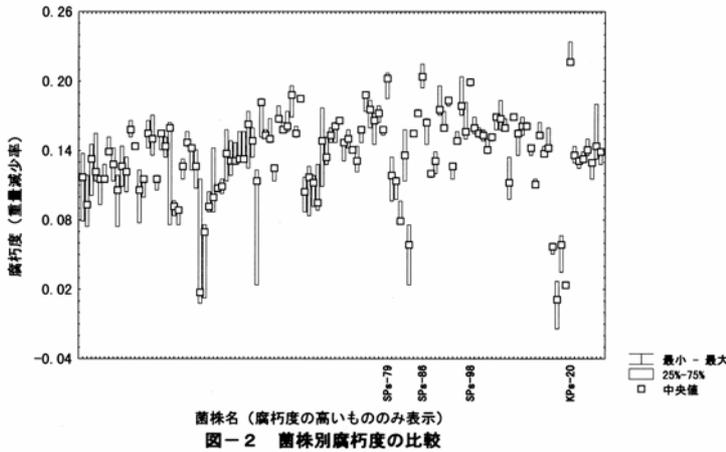


図 - 1 菌株別菌糸伸長度の比較

*1 Kuniyuki KAMOHARA and Keisuke TOKIMOTO: Abilities of wood rotting, mycelial growth, and fruiting body production in *Panellus serotinus* strains

*2 佐賀県林業試験場 Saga Prefectural Forest Experiment Station, Saga 840-0212

*3 (財)日本きのこセンター菌茸研究所 The Tottori Mycological Institute, Tottori 689-1125



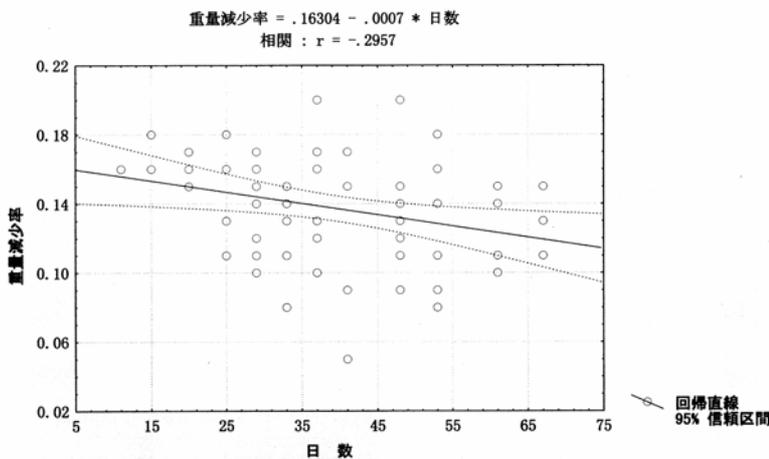
29 菌株、41~60 日は 22 菌株、61 日以上は 9 菌株であった(表 - 2)。

材腐朽度と子実体発生に要する日数との関係を図 - 3 に示す。供試した 90 菌株のうち、子実体を形成した 67 菌株について検討したところ、材腐朽度と子実体発生に要する日数とは負の有意相関が認められ、材腐朽力が強い菌株ほど短期間で子実体が発生する傾向を示した。

IV. まとめ

本試験の結果、他菌株より菌糸伸長度が有意に良好な 6 菌株、および材腐朽力が他菌株より有意に強い 4 菌株を選抜することができた。また、発生操作後 20 日以内で子実体を発生する菌株が 7 種類認められた。また、材腐朽度と子実体発生に要する日数とに有意な相関があり、材腐朽力が強い菌株ほど短期間で子実体を発生する傾向にあることが解った。

今後、リグニン分解能についても調査を行い、これら培養特性を優良菌株の選抜に導入することを検討する予定である。



であった。

子実体発生に要する日数にも大きな菌株間差異が認められ、発生操作(袋カット)後 20 日以内に子実体を形成するものが 7 菌株、21~40 日は

表-1 木材腐朽度調査結果

重量減少率	0~5%	6~10%	11~15%	16~20%	21~25%
菌株数	7	17	69	26	1
平均	13.62%	最高	22.27%	最低	0.79%

表-2 子実体形成に要する日数

日数	20日以内	21~30日	31~40日	41~50日	51~60日	60日以上
菌株数	7	14	15	16	6	9

トピックス

カナダ・バンクーバーに見た木づかい

藤元 嘉安



はじめに

昨年度、文部省在外研究経費により、カナダ・アメリカで2ヶ月ほど過ごす機会を得ました。10月18日に日本を出発し、まず1ヶ月間カナダ・バンクーバーにある Forintek Canada Corporation 西部研究所で木質部材の釘接合部の性能評価に関するプロジェクトに参加しました。その後、カナダ東部ケベックにある Forintek Canada Corporation 東部研究所、アメリカ合衆国インディアナ州 Purdue 大学及びオレゴン州立大学をそれぞれ1週間程度の日程で見学してきました。

今回は、とくにバンクーバー滞在中に印象に残った木材の使い方、使われ方について若干の観光案内もあわせて、いくつか紹介させていただきます。

Forintek Canada Corporation

フォリンテック・カナダ・コーポレーションは主に企業の出資金により運営されています。したがって、当然のことですが、いずれの分野においても、各企業における様々な問題点の分析、改善及び各企業にとって有用な新規技術の創成など、常に実用レベルでの研究が要求されているため、実験設備、装置、内容ともに規模は大きく、非常に現実的、応用的研究が行われています。

筆者がお世話になった木質構造に関する研究室では、実大の試験体を試験できるような大きな強度試験機を有し、実用的なデータが採取されていました。とくに木質構造体の耐震性に関わる動的負荷に対する強度特性の研究は10年以上も前から行われており、現在でも現行の構造システムにおける部材及び接合部

の動的負荷応答特性解析や、各種の木質材料及び接合様式の組合せによる構造システムの開発などの研究が積極的に進められていました。

建物は、実験室と研究室との間に大きなコンクリート製の Fire wall が設けてありますが、それ以外はほとんど木造で、木質材料や木構造の最新技術をデモンストレーションするためのデザインとなっています(写真1)。また、研究室のドア、窓枠は全て木製であり、また、ほとんどの人が木製の机を使用していました。木材に関する研究所であるので当然と言えばそうかも知れませんが、最近、筆者の職場などでは、木製の机、棚などがスチール製のものに更新されつつあることを思うと、木材に対する思い・考え方が随分違うのかなと、つくづく感じました。



写真1 Forintek正面玄関

Museum of Anthropology at UBC

フォリンテック西部研究所は、University of British Columbia 敷地内の南の端にありますが、その反対の北側の海に面した高台には、UBC 人類学博物館があります。この博物館は、北西海岸地域インディアンの各部族固有の文化を記録する貴重なコレクションで名高く、トーテムポール(写真2)を始めとして、住居の装飾に使われた浮き彫りや、食料などの保存に利



写真2 トーテムポール

用した箱などが数多く展示されています。また、世界各地の民族学的な試料も公開されており、その数は非常に凄いものでした。もちろん日本のものに関しても様々なものが多数展示してありました。その中のかなりのものが木製であることに気付くと、どの国においても人間が木材と深い関わりを持ちながら発展してきたことを再確認させられました。トーテムポールという小学校の校庭の隅っこに1、2本立っていたような記憶がある以外、ほとんど印象がありませんでしたが、トーテムポールの模様には深い意味や意義があること、また、住宅などの構造物の一部となっていることなどについて非常に興味深く感じられました。

Granville Island

1月ほどのバンクーバー滞在中のねぐらとしたのは、ダウンタウンにある23階建てホテルの

20階の部屋でした。繁華街とは逆向きではありませんでしたが、大変眺めが良く、夜になると近隣の住宅街の夜景が窓いっぱい広がってとても綺麗でした。すぐ近くに見えるグランビル橋の下(たもと)には、フォールス・クリークに突き出した小さな半島、グランビル・アイランドがあり、そこにはパブリック・マーケットやブティック、レストラン、シアターなどが立ち並んでいて、土日となると結構にぎわっていました。周りにはヨット・ハーバーやマリナーなどがある所謂ウォーター・フロントで、広いウッド・デッキには大きな断面の製材を用いた長椅子(写真3)がおいてありました。木材の大きくて野暮ったい感じが、のんびりとした雰囲気非常に合っていてなかなかいい感じでした。また、とあるショップの入り口にあった看板(写真4)は、木製の箕の子を2つ併せて立てかけただけのものですが、とてもお洒落でおもしろい使い方だと思いました。

Capilano Canyon

フォリンテックのある研究員の薦めで、休日を利用してカピラノ溪谷へ行きました。そこはダウンタウンのバラード入江を挟んだ対岸にあるノース・バンクーバーにあり、シー・バス(フェリー)とバスを乗り継いで1時間弱のところでした。ここには高さ70m、長さ137mのサスペンションブリッジ(写真5)があります。渡るのにはちょっと勇気がいりそうですが、橋を渡り終えると、その向こうにはダグラス・ファー、スプルース、ウェスタン・レッド・シーダなどの巨木が林立する雨林(Rain Forest)が広がっています。ここでは、



写真3 長椅子



写真4 看板



写真5 カビラノ吊橋



写真6 街灯

それぞれの樹種について、丸太状の材観、枝振り、葉、実が比較しながら観察できるような展示物や、森林と動物あるいは環境との関わりについて分かりやすく説明した展示物がありました。これらの樹種は日本でも馴染みがあり、実験でも幾度か使ったことがありますので、製材品についてはよく分かっているつもりですが、これまで、立木や葉の形などについてはほとんど気にすることがありませんでしたので、勉強するには非常に良い機会となりました。

Whistler

北米でも1、2を争うスキー・リゾートして有名なウィスラーは、夏は乗馬、ゴルフ、ハイキングなどと、年間を通して楽しめるところです。バンクーバーから車で3時間程度のところにあり日

帰りでも十分いける距離なので、バンクーバーから行き来するバスにはスノーボードを抱えた大勢の若者が乗っていました。

さすが、世界有数のリゾートであるだけ、多数のホテルの他にレストラン、ブティック、ショッピング・モールなど非常にファッションブルで雰囲気も抜群でした。写真6は通路で見かけた街灯です。丸太を縦半分にしたものを利用してだけなのですが、なかなかユニークで、とてもお洒落でした。またゴミ箱(写真7)でさえも、非常に格好が良く、周りに木材を用いてあるところなどなかなか良い感じでした。

その他、店の看板にも製材を用いた非常にユニークなもの(写真8)が多く、中には、写真9のように丸太を2本併せてぶら下げて、そこに店名を書いたような大胆なものまでありました。なかなか上手な木の使い方にただただ感嘆するばかりでした。

DIY

カナダ・アメリカのテレビでは、DIYの番組が週に2、3つ以上は組まれており、内容もかなり充実していたのが印象に残りました。木材加工の基本的なことから、テーブルや棚などの製作、壁のペイントや床のタイル貼りなど、ほとんどプロの仕事に近いようなことまでを放送していました。また、日曜大工用の電動工具などの宣伝がかなり頻繁に流れていました。聞いた話によるとカナダやアメリカでは、家族の構成や生活スタイルの変化に応じて住宅を買い換えいくのが一般的で、日本のように家を建てるのが一



写真7 ごみ箱

生に一度とか二度とかと言った感じではないようです。したがって、買い換えの際に今住んでいる家を少しでも高く得るためには、常に家のメンテナンスをしていなければならない、しかも費用をかけずにやるには自分で休日を利用してやらなければならないようです。アメリカ人は日本人に比べるとかなり不器用だというイメージがあったのですが、放送で紹介されるノウ・ハウや、コンテストの様子を見ると、なかなかどうして、技術は非常に高く作業も丁寧で、かなり参考になるところが数多くありました。

北米では、このように住宅を買い換えていくことが一般的であるため、その際に生じるトラブルを少なくするために、住宅の品定めをする期間や民間企業があるそうです。ちょうど、この滞在期間中に日本でも住宅の性能を診断する会社がいくつか発足したというようなニュースを耳にしましたが、日本では、主に新築住宅の評価であり、中古まではまだ対象にしていなかった。北米におけるこうした住宅診断組織では、主に外観上の欠点がチェックされていて、構造的なものの評価はほとんど行われていないようでした。今回の研修の目的(名目?)である木質構造部の非破壊検査による評価について、その将来性に確かな手応えを感じた次第でした。

さいごに

以上、この研修の期間中においておもしろく感じた木材の利用方法などをいくつか紹介させていただきましたが、このほかにも、今の日本では珍しくなった木製の電柱や木材で葺いた壁や屋根など、木材が様々なところで使われていました。これらの事例は、非常に些細なものであり、特に珍しいものではありません。日本でも同様な使い方はなされていると思います。ただ、木材を意欲的に利用しようとする気持ちに大きな差があることがとても重要ではないかと感じました。

以前では、日本でもいろいろなものに木材を利用していました。日本経済の高度成長とともに木材が利用される機会が少なくなってきたように思われます。生物材料である木材の優しさ、暖かさは、この高度成長期の中においては

野暮ったいものとしてとらえられ、次第に敬遠されるようになってしまったような気がします。また、高度成長期の大量生産、大量消費という経済活動の中で、木材はその生物材料という特徴から大量に均質なものを提供できないという工業材料としての欠点を補うことができず、他の材料にとって代わられたように思われます。



写真 8 看板



写真 9 看板

木材はその成長過程で大気中の二酸化炭素を体内に炭水化物の形で取り込んで大きくなっていくため、木を切った後に必ず植林する、また、木材は燃やさず腐らせずにできるだけ長く利用するといった原則を守る限り、木材は地球温暖化抑制に貢献する非常に素晴らしい材料であると言われています。また、たとえ木材を燃やしたり、腐らせたりしても、地中の奥深くか

ら取り出した炭素を大気中へ放出するわけではないので、環境に与える負荷は少ないと考えられています。

これらのことは木材業界の一部の方々にはかなり認識されつつあるのですが、まだまだ、広く一般の人に理解してもらえていないように思います。些細なことからも構いません、なるべく多くの方が木材をいろいろなものに積極的

に利用していこうという気持ちになることにより、木材も環境問題に対してより貢献できるのではないかと思います。みなさん、環境へのきづかい、よろしくお願いします。

(ふじもと よしやす:九州大学大学院農学研究院)

[会 告]

第8回日本木材学会九州支部大会が2001年8月30日(木)、31日(金)に九州大学で開催されることが決まりましたので、お知らせいたします。

木材学会九州支部ホームページ復活に関するお知らせ

永らく休業状態にありました支部ホームページ(以下、HP)ですが、再びその活動を開始する運びとなりました。支部会員の皆様には大変御迷惑をおかけして申し訳ありませんでした。

さて、新しいHPのおおまかな内容は「支部活動」「国際・国内学会情報」「論文・著書紹介」「研究機関・研究者総覧(九州地区)」「リンク」となっております。随時、新しい情報をアップしていくことで、会員の皆様にとっても有益なHPにしてゆきたいと考えております。会員の皆様からの情報提供をお待ちしております。なお、HPのURLは「<http://rinsan.wood.agr.kyushu-u.ac.jp/kika.html>」です。

HPに関する御意見等がございましたら、九州大学・高田克彦(katsu@agr.kyushu-u.ac.jp)までご連絡いただければ幸いです。

木材学会九州支部インターネット担当

高田克彦

九州大学大学院・農学研究院

TEL: 092-642-3002

e-mail: katsu@agr.kyushu-u.ac.jp

[編集後記]

21世紀を迎え、木科学情報8巻1号をお届けします。シリーズ“森林資源利用と地球環境”では、九州大学の村瀬安英教授に「21世紀の国産材利用について」の寄稿をいただきました。シリーズ“川上から川下まで”「森林・木材に追い風が吹いているか」では、森林整備へのあり方について九州大学の堺正紘教授に解説していただきました。さらにトピックスとして、「カナダ・バンクーバーに見た木づかい」を九州大学の藤元嘉安先生に寄稿していただきました。その他、研究論文2編を掲載しています。お忙しい中ご執筆頂いた方々には厚くお礼申し上げます。(大賀祥治)



木科学情報 8巻 1号
2001年 1月10日発行
編集人 大迫靖雄
発行人 田中浩雄
発行所 日本木材学会九州支部
〒812-8581
福岡市東区箱崎 6-10-1
九州大学大学院農学研究院
森林資源科学部門内
電話 092-642-3001
FAX 092-642-3078