九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

九州大学北海道演習林産カラマツ材を用いた「からまつ講義棟」の建築について

馬渕, 哲也
九州大学農学部附属演習林北海道演習林

久米, 篤
九州大学農学部附属演習林北海道演習林

田代, 直明
九州大学農学部附属演習林北海道演習林

井上, 幸子
九州大学農学部附属演習林北海道演習林

他

https://doi.org/10.15017/1448871

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 95, pp.35-44, 2014-03-30. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

九大演報（Bull. Kyushu Univ. For.），95：35-44、2014

学術情報

九州大学北海道演習林産カラマツ材を用いた「からまつ講義棟」の建築について*

馬渕　哲也[1)]・久米　篤[1)]・田代　直明[1)]・井上　幸子[1)]・長　慶一郎[1),2)]
緒方 健人[1),2)]・南木　大祐[1)]・菱　拓雄[1),3)]・古賀　信也[1),3)]

九州大学北海道演習林のカラマツ造林は、1950年に始まり、以降現在まで毎年継続されている。北海道演習林では、古くから無節材等の良質材生産を目標としたカラマツの育林技術に関する実践的研究が実施されてきたが、その成果品である製材品の展示が求められてきた。そのような中、2012年10月に北海道演習林産カラマツ材を利用した木造講義棟が建築された。構造用材には60年生林分から生産されたカラマツ角材が用いられ、内装材・外装材・床材は地元十勝産のカラマツ板材が使用され、学生の教材、専門家や一般市民を対象としたカラマツ無垢材による建築の見本となるように設計された。

本報告では、今後の北海道演習林におけるカラマツの育林・利用技術研究のための資料として記録を残すことを目的に、講義棟建築までの経緯、工程、建築後の利用状況、今後の材の経年変化の観測計画についてデータとともに記述した。

キーワード：カラマツ、木構造、講義棟、演習林産材、北海道演習林

At the Ashoro Research Forest, Kyushu University, Japanese larch has been planted since 1950. Practical researches on silvicultural technique for Japanese larch have been conducted since that time, and we have been requesting to exhibit the lumbers obtained from tree growing in the stand treated with silvicultural technique at some places like an exhibition room. A lecture building with lumbers obtained from Japanese larch trees in the Ashoro Research Forest were built in its own premises on October, 2012. Japanese larch lumbers from the 60-year-old stand in Ashoro Research forest were used as structure lumber, and Japanese larch boards from some stands in Ashoro town were used as interior, exterior and flooring material. The lecture building was designed to teaching material for students and model for specialists and citizen.

In this report, we described the background to build a lecture building, its process, its status of utilization and future monitoring plan for secular change of timber with data.

Keywords：Japanese larch, wood construction, lecture building, Kyusyu University's timber, Ashoro Research Forest

1．はじめに

カラマツは、わが国内の主要造林樹種であり、2012年3月31日現在で全国のカラマツの人工林面積は1,001,591haであり、スギ、ヒノキについで3番目に多い（林野庁 2013）。北海道はカラマツ人工林の面積が最も多い都道府県で、その面積は416,056haとされる（林野庁 2013）。

九州大学農学部附属演習林北海道演習林（以降、北海道演習林）のカラマツ造林は1950年に始まり、以降毎年継続される。現在、1齢級から13齢級までの広範囲の齢級の林分が存在し、面積約1,000ha、演習林全面積の27%を占める（北海道演習林第7次森林管理計画編纂委員会　2012）。その結果、北海道演習林の第1次から第4次（1952年～1991年）までの経営案にもとづく期間では、広葉樹天然林の伐採により木材生産を行ってきたが、第5次（1992年～2001年）の管理計画書にもとづく期間から、50年生カラマツ人工林の主伐と30、38年生の生産間伐による木材生産が主体となり、現在に至っている。その間、カラマツを対象にした人工林への林相改良法に関する実践的研究や高品質材の育成技術に関する実践的研究が行われてきた。とくに、北海道内のカラマツ民有林では、坑木や足場丸太、電柱材、地杭など丸太のままの利用を想定した伐期20年程度の短伐期施業が主流であり、材質の向上を促すための特別な育林技術が適用されない状況である。一方、北海道演習林では、九州地方のスギ・ヒノキに対する育林技術を取り込んだ集約的作業法を北方の移入種であるカラマツ人工林に適用し、古くから通直で完満、無節等の高品質材生産を目標とした育林技術の研究が行なわれてきたところに特徴がある。例

* Mabuchi, T., Kume, A., Tashiro, N., Inoue, S., Cho, K., Ogata, T., Nanki, D., Hishi, T., Nakamura, T. and Koga, S., Information on the construction of a lecture building with Japanese larch lumber from the Ashoro Research Forest, Kyushu University.

1) 九州大学農学部附属演習林北海道演習林
Asyoro Research Forest, Kyushu University, Asyoro, Hokkaido, 089-3705 Japan
2) 現在：九州大学農学部附属演習林宮崎演習林
Present address : Shiiba Research Forest, Kyushu University, Shiiba, Miyazaki, 883-0402 Japan
3) 現在：九州大学農学部附属演習林福岡演習林
Present address : Kasuya Research Forest, Kyushu University, Sasaguri, Fukuoka, 811-2415 Japan

えば、カラマツ導入初期から数度の間伐が計画され実施されてきた。また枝打ちについても、1960年より9年生で2m、15年生で4mの高さまでカラマツ全立木について枝打ちが実施され、1980年より26年生でha当たり200本程度を目標として主伐候補木が選定され、長さ3.65mの無節材の柱を2本採取することを目的とした8mの高さまでの枝打ち作業が実施された。さらに、第4次森林経営案説明書（1982年～1991年）において良質材生産カラマツ林育成の実践的研究（カラマツ作業法）が開始され、その後カラマツ材の物理的、力学特性に関する材質試験も行われ、保育技術との関連について検討が加えられた。これらのカラマツ林に対する保育技術、とくに8mまでの枝打ち作業は、北海道内の他地域では実施されておらず、九州大学独自の高品質カラマツ材育林施業法のひとつとして近年高く評価されている。

伐期については、当初の40年から50年へと徐々に長伐期化への方向へと変更してきたが、1952年に発生した消失面積約582haにおよぶ大規模山火事跡地に3年間にわたり大量植栽されたカラマツ造林地が10齢級以上となったこと、2006年10月に発生した低気圧による約130haの風倒被害によって齢級構成に偏りが生じたため、第7次森林管理計画書（2012年～2021年）において60年生前後の主伐と、これまでの保育基準に基づく生産間伐実施林齢に45年生を加え実施するように計画が変更された。つまり、従来よりもさらに10年程度長伐期化された。

一方、カラマツ素材は近年、製材業者や合板業者への出荷量が増加しているが、製材業者の主力製品は、依然として低次加工品である梱包材・仕組材・パレット材がそのほとんどを占め、建築用材の生産はきわめて少ない状況にある。例えば、北海道におけるカラマツ材の生産地である十勝地方の2009年度の統計データ（北海道十勝総合振興局2012）では、製材出荷量130千m^3のうち、梱包材・仕組材・パレット材が82%（107千m^3）を占め、建築材はわずか0.7%（1千m^3）で、集成原板を合わせても12%（15千m^3）と依然低調である。その理由として、カラマツは乾燥後の割れや狂いが大きいというイメージの定着、原木の安定供給体制の不整備、大径原木の加工施設が不十分、カラマツ材による木造建造物の事例が少なく、したがって設計者も少ないなど種々あげられるが、いずれも複雑に関係しており、いずれかを解決すれば建築用材の利用が進むという問題ではないようである。このようななか、十勝地方では、2004年に十勝支庁（現十勝総合振興局）の支援のもと、地元の工務店、設計事務所、製材業の協働により「とかちの木で家をつくる会」が設立され、業者間の連携はもちろん、バスツアーやカラマツ材の住宅見学会を開催するなどカラマツ材の利用を積極的にPRしたことから住宅建築へのカラマツ材の利用が進みはじめている（柿沢 2007）。また、2010年10月1日には、国産材の需要を拡大することで、林業を再生させ、森林の有する地球温暖化防止や国土保全などの多面的機能を持続的に発揮させるとともに、地域経済を活性化させることを目的とした「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」が施行され（林野庁 2011）、学校等の公共建築物における地域材による木造化や内装の木質化を推進することになった。このように、現状では十勝地方のカラマツ材の建築材利用は低いものの、今後は地域企業の活発な活動と協働体制の構築や国の施策のもとで促進されると思われる。これまで高品質材生産を目標としたカラマツ林研究を行ってきた北海道演習林としても建築材利用に関し地域に向け積極的に学術情報を発信する時機にあると考えられた。

ところで、北海道演習林では、基本的に伐期を迎えた主伐木は立木状態で業者に販売し、また間伐木は素材生産を行なった後、山土場で業者に販売している。すなわち、これまで種々の育林技術を適用し育成を行ってはいるが、職員や学生が見たり、調査できるのは素材までで、最終製品である製材やその使用状態を見る機会はほとんど無かった。とくに、専門知識の浅い学生にとっては、現場での植栽から保育・主伐・加工・利用までの解説をうけたとしても加工・利用や枝打ち後の無節材生産についてイメージできにくい状況にあった。このことから北海道演習林産カラマツ製材品の加工・利用状況の調査や常時観察できる展示施設等の設置が望まれていた。

以上のような背景のなかで、2007年より北海道演習林から大学事務局に対し講義棟建築に関する予算要求が行なわれてきたが、2011年に木造、しかも構造材に北海道演習林産材を利用するということで承認され、2012年に設計に着手、2012年10月に竣工した。本報告は、講義棟建築までの経緯、工程、建築後の利用状況、今後の材の経年変化の観測計画についてデータとともに記述し、今後の北海道演習林におけるカラマツの育林・利用技術研究のための資料として記録を残すことを目的とした。

2．講義棟の概要と基本設計

「からまつ講義棟」は、北海道演習林事務所敷地西側（北海道足寄郡足寄町北5条1-85）に建設された。2012年7月に工事着手、2012年10月に完成した。その概要は、高さ5.561m、建築面積89.43m^2（27坪）、講義室部面積71m^2、木造平屋（カラマツ材）、内装・外装の木質化（カラマツ材）、収容人員36人程度、玄関アプローチには階段とスロープが設置されるとともに玄関と床は段差のないフラット構造を採用した玄関と床となっており、バリアフリー対策が施されている（写真1）。

北海道演習林が所在する足寄町は、近年、町内林業および関連産業の振興の観点から、足寄町役場庁舎、子どもセンター、小中学校の体育館など公共施設のカラマツ材による木造化を積極的に進めているが、いずれの施設も構造用大断面集成材を用いた大型建造物であり、カラマツ無垢材を構造用材に用いた公共建造物としては本講義棟が町内初となる。

本講義棟の設計にあたり2つの課題が生じた。ひとつは足寄町の冬季の厳しい気象条件（1月の平均日最低気温が

－17℃、平均日最高気温が－1.7℃）への対応、もうひとつは一般にはほとんど使用されていないカラマツ無垢材を構造用材として用いた建築への対応である。この点に関しては、九州大学事務局施設部が所有するこれまでの講義棟建築のノウハウがほとんど活用出来なかったことから、設計は北海道帯広市の設計事務所集団「まちの建築家あくてぃぶネット協同組合」に委託した。設計の基本方針として、柱・梁の構造材には北海道演習林産のカラマツ無垢材を使用し、カラマツ建材利用の教育・研究用見本として活用できること、その一方で、寒冷地である十勝地方の建築技術を取り入れ、通年利用が快適に行えることを目指した（図1、2；写真2、3、4）。その結果、トラス構造が見えるように内天井を廃止し（写真5）、床、壁、天井については断熱性を保つために十分な厚さのグラスウール断熱材（厚さ150mm）を高密度に（密度24kg/㎥）充填する一方で、見えがかりとなる床面、内装・外装表面は十勝産カラマツ材を用い、室内・室外どちらからもカラマツの木目が見えるような構造にした。外壁塗料には高い耐候性を持つガラス質ハイブリッド塗料（モクテックカメムラ、商品名：ファインクリスタルウッド）と完全無機ガラス塗料のハイブリッド塗布（モクテックカメムラ，商品名：ファインクリスタルコートfor wood）を施した。夏季の室温調整のために屋根頂部に棟換気口を設けると同時に，天井高を高くし天井扇を設置した。冬季の暖房については，北海道演習林が足寄町内の産学官共同事業として木質ペレットの事業化に

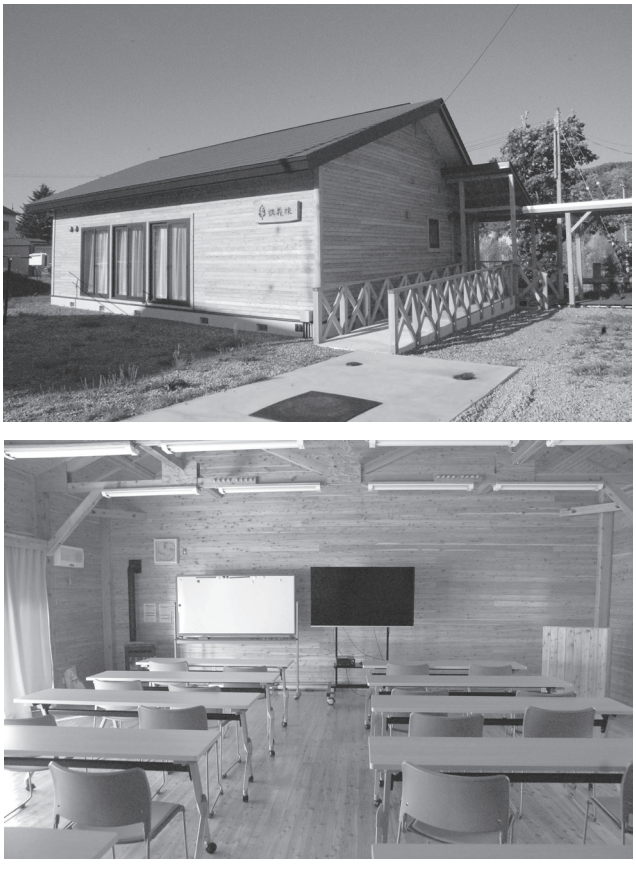

写真1　完成した「からまつ講義棟」（上：外観，下：室内）

写真2　北側側面の柱

写真3　北側側面の無節の柱

写真4　天井梁

写真5　天井のトラス構造

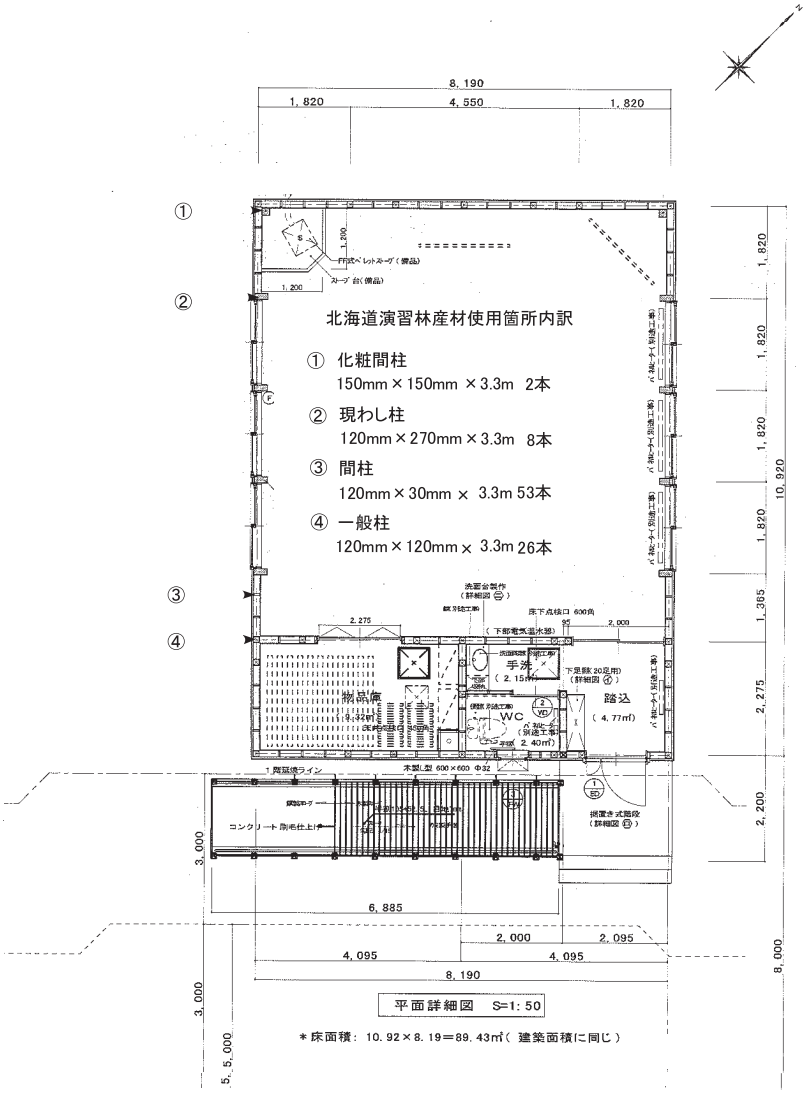

図1　九州大学北海道演習林「からまつ講義」棟平面図

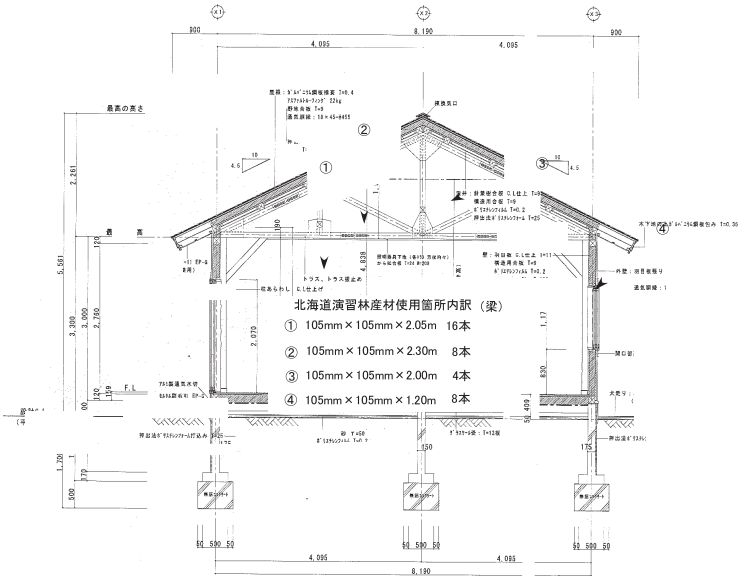

図2　九州大学北海道演習林「からまつ講義棟」断面図

表１　講義棟用材を得た22 林班い小班の施業履歴

施業年	林齢	作業種	作業数量	備考
1952		地拵え	46.59ha	
1953	1	新植	ha 当たり 2,500 本	帯広産苗
1954～1956	2～4	下草刈り	46.59ha	年１回刈り
1957	5	蔓切り除伐	46.59ha	
1960	8	蔓切り除伐	46.59ha	
1965	13	2m 枝打ち除伐	全木	
1970	18	１回目間伐	本数間伐率 30%	切り捨て間伐
1976	24	２回目間伐	〃	立木処分間伐
1980	28	4m 枝打ち	全木	
1982	30	３回目間伐	本数間伐率 30%	生産間伐
1986	34	8m 枝打ち	主伐候補木 6,000 本	
1991	39	４回目間伐	本数間伐率 30%	生産間伐

表2　伐採木の内訳

胸高直径(cm)	本数	材積(㎥)	備考
44	7	14.37	
46	6	14.22	
48	6	15.48	
50	1	2.85	
計	20	46.92	2012 年２月伐採

表3　生産された講義棟用素材内訳

長さ(m)	末口径(cm)	本数	材積(㎥)	備考
4.00	42	1	0.7060	直材
4.00	38	3	1.7328	〃
4.00	36	10	5.1840	〃
4.00	34	11	5.0864	〃
4.00	32	5	2.0480	〃
4.00	30	6	2.1600	〃
4.00	28	2	0.6272	〃
計		38	17.5444	

写真6　講義棟用資材のための伐倒作業

写真7　椪積された講義棟用4m 素材

携わってきた経緯から（神沼・大友　2007），基本的に木質ペレットストーブ（さいかい産業SS-2型，発熱量1,970～6,500kcal）1台によるものとし，補助熱源としてオイル充填式電気パネルヒーター（PAX Electoro Products AB社11-514JD，出力1400W）を3台設置した。また，冬季の未使用時にはこれらのパネルヒーターによって，室内は自動的に5℃に保つようにした。室内照明は全てLED（株式会社エコマックスジャパンベガライトスター蛍光灯型LED）とした。さらに，前述したように玄関アプローチ，玄関やトイレなどはバリアフリーとした。ちなみに，本講義棟は九州大学演習林の施設としては初のバリアフリー構造物となった。

3．講義棟用素材の生産

設計段階で北海道演習林産の無節材を梁と柱に使用し、残りの部材は足寄町産のカラマツ材を使用することが決定された。北海道演習林産材については、22林班い小班のカラマツ人工林からDBH44cmから50cmの比較的大径で良質な20本が選ばれた。表1に22林班い小班の施業履歴を示す。本林分は、1953年にha当たり2500本の密度で植栽された60年生の林分で、下草刈り、つる切り除伐、4回の間伐（18年生、24年生、30年生、39年生）や3回の枝打ち（13年生で2m、28年生で4m、34年生で8mの高さまで）が実施されている。

前述したように古くから九州大学独自の良質材生産カラマツ林育成の実践的研究（カラマツ作業法）として試験施業が適用されてきた林分であり。したがって、そこから得られる材は、これから数十年は他地域の粗放的に管理されたカラマツ林からは得られない学術的に重要な材といえる。表2に伐採木20本の内訳を示す。

伐採は2012年2月17日から開始され（写真6）、講義棟用試験研究資材として表3に示すような素材（丸太）を生産した（写真7）。なお、伐採作業・素材の生産から山土場椪積までの作業は、北海道演習林の育林・保育・伐採作業に永年携わってきた新妻組に依頼した。

立木から生産された講義棟用素材の内訳を表3に示す。末口径34cm～36cmの素材が最も多く生産され、最大では末口径42cmのものが生産された。ほとんどの立木から4mの直材2本（1番・2番玉）が生産された。このことは、比較的大径良質な立木を選んではいるが、本林分の立木は通直で完満に育っていることを証明している。

前述したように本林分は、34年生で8mの高さまで枝打ちが実施されている。枝直径と巻込完了年数に関する過去の調査によれば、枝直径にかかわらず最小2年から最大8年で巻込が完了すると報告されている（馬渕1989）。過去の調査木と枝打ち時の林齢および直径が異なるが、単純に計算すると42年生時に巻き込みが終了し、その後伐採までの最高18年間の無節の材が形成されたと推測される、実際に今回生産された素材のうち、1番玉と2番玉は、枝の跡が外観上見られない丸太であった。このように8mの枝打ちにより無節の素材2玉を生産するという北海道演習林のこれまでの施業目標が実証された。

材積でみた立木に対する素材の生産歩止まりは37.4%で、通常の生産歩止まり（例えば、2012年度、45年生カラマツ林分の間伐における素材生産歩止まりは68.4%）よりも極端に低かったのは、今回は一般材採取が目的ではなく、仕上がり断面寸法105mmの正角材やそれ以上の寸法の平角材が採材可能な末口径28cm以上のものを主体に生産し、3番玉（地上高約12m部位）の末口径が28cm未満となり、2番玉までしか用材を生産できなかったためである。

4．講義棟用素材の加工

講義棟用素材の運搬と加工は、北海道十勝地方におけるカラマツ材の大手製材業者である株式会社サトウ（北海道帯広市、以下「サトウ」）に依頼した。サトウの直営工場では、丸太末口径32cmが一次加工の限界であったため、サトウの関連会社である木下林業株式会社（北海道十勝郡
では、丸太末口径32cmが一次加工の限界であったため、サトウの関連会社である木下林業株式会社（北海道十勝郡
浦幌町、以下「木下林業」）で一次加工を実施した。木下林業の製材機は大井製作所製で末口径1m程度まで製材可能で、通常は、主にエゾマツ・トドマツ大径材の製材を行っている。2012年3月1日に北海道演習林から木下林業まで素材は運搬され一次加工が行なわれた（写真8）。その結果を表4に示す。素材に対する生産された粗挽き製材品の生産歩止まりは33%であった。この値はやや低いが、心持ちの正角や平角を採材する木取りを最優先にし、側板は生産品に含めなかったためである。

木下林業で一次加工を終えた生材状態の製品はサトウまで運搬され、蒸気式脱脂乾燥が行なわれた。脱脂は98℃で20時間、乾燥は85℃で約6日間であった。乾燥後モルダー仕上げが行なわれ最終的に表5に示す製材が得られた（写真9）。材積でみた加工前の製材品に対する加工後の製材品の生産歩止まりは70%ときわめて低い値であった。これはモルダー仕上げによる1本あたりの材積の減少に加え、乾燥による顕著な材面割れ等による利用不可となった製材9本の発生によるものである。今回講義棟展示用ということで求める製材品の品質基準が特段高く設定されたことが要因ではあるが、構造用カラマツ材の乾燥の難しさの一端が明らかになった事例といえる。なお、伐採から製材までの行程に要した日数は42日間であった。今後の記録として、伐採から製材までの行程に携わった業者名とその経費を表6に、また製材・運搬・加工の詳細について表7に示す。

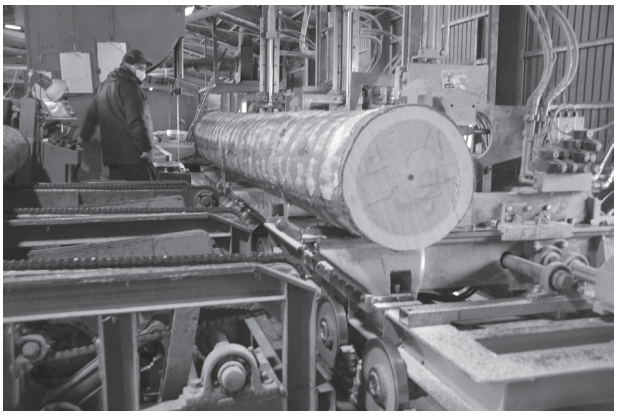

写真8　講義棟用素材の製材の様子

表4　講義棟用素材から生産された粗挽き製材品の内訳

名称	木取り	厚さ(mm)	幅(mm)	長さ(mm)	個数	材積(㎥)
平角	心持	135	320	4000	10	1.7280
〃	〃	220	135	4000	2	0.2376
正角	〃	118	118	4000	65	3.6205
〃	〃	170	170	4000	2	0.2312
計					79	5.8173

表5　仕上げ加工後の製材品内訳

名称	木取り	厚さ(mm)	幅(mm)	長さ(mm)	個数	材積(㎥)
平角	心持	120	300	4000	8	1.1520
〃	〃	200	120	4000	1	0.0960
正角	〃	105	105	4000	59	2.6019
〃	〃	150	150	4000	2	0.1800
計					70	4.0299

＊　材を乾燥した後モルダー仕上げを行った。

写真9　乾燥後の柱材

5．講義棟の建築

本講義棟の施工は坂本工建株式会社（北海道河東郡音更町）、機械設備は有限会社フィート（北海道帯広市）によって、2012年7月2日より実施され、予定通り10月31日に竣工した。今後の記録として、表6に講義棟建築に携わった業者名とその経費を示す。

建設工事では大きな問題は生じなかったが、無節材の概念について北海道演習林側担当者と設計業者、施工業者との間で若干の認識の相違があり、柱材の無節面が見えがかりとなるものとならないものが生じた。ただし、講義等において節の有無や特性等に関して説明の際の生の教材として活用できることになり、結果的には好都合となった。

講義棟の名称については、九州大学演習林の職員や足寄町関係者に公募され、その中から「からまつ講義棟」の名称が選ばれた。2012年11月8日に北海道演習林協議会の開催と兼ねて講義棟の竣工式が行なわれ、その記事は地元新聞等でも報道された。

6．講義棟の利用

完成した講義棟は、九州大学農学部地球森林科学コース３年生を対象にした「北方圏森林管理学」、九州大学全学低年次学生を対象とした「フィールド科学研究入門」等の講義に利用されている。とくに専門課程である地球森林科学コースの学生においては、カラマツ無垢材の柱と梁、内装材を目の当たりにすることができ、カラマツ材の材質特性や乾燥特性、節特性や枝打ちとの関連性、木造建築物の意義、地域材の生産と利用のあり方等について学習する際の良い教材としても大いに活用されている。実際に、空き時間に柱や内装の木材を観察し、木材に関連した質問をする学生がいたり、講義中の共同作業の際に、直接床に座り、木質材料の良さを学生間で語っている学生がいた。また、講義棟が建設される以前は、事務所食堂を講義室代わりに使用していたため、学生から授業に集中できないなどの苦情が長年あったが、専用の講義室となったことで苦情もな

表6　講義棟建築に携わった業者名と経費

工事項目	業者名	金額	工事完了日
北海道演習林構内伐木造材作業	新妻組	150,000	2012 年 2 月
伐採作業	新妻組	200,000	2012 年 3 月
土砂運搬工事・整地	(株)川向組	237,300	2012 年 3 月
製材・加工・運搬	(株)サトウ	420,000	2012 年 3 月
設計業務	あくてぃぶネット共同組合	976,500	2012 年 3 月
建設工事	坂本工建(株)	15,960,000	2012 年 10 月
機械設備工事	(有)フィート	4,126,500	2012 年 10 月
計		22,070,300	

表7　製材・加工・運搬についての詳細

名称	本数	材積(㎥)	単価	金額
原木運搬費	38			50,000
挽立加工費		17.5444	18,000	315,799
脱脂・乾燥費		5.8173	18,000	104,711
モルダー加工費		5.8173	9,000	52,355
製品現場搬入運賃		4.0299	3,712	14,958
計				537,823
側板(サトウ買取分)				106,500
値引き				31,323
計				400,000
消費税				20,000
合計				420,000

くなった。実際に講義を行った教員の印象としては、以前よりも授業への集中力が数段高まったように感じているとの感想も聞かれた。このように、本講義棟建築による授業環境は大きく改善された。今後は、それらを含めたさまざまな教育的効果が本講義棟のような木質環境によるものかどうかについて、本講義棟を用いた検証をさらに進めていくことができるかもしれない。

本講義棟は、学生教育に加え、一般市民、林業関係者を対象とした公開講座や地元関係機関・団体等との会議・協議の場としても利用されている。建築後ほぼ1年経った現在、町内・北海道内外からの研修および林業・建築関係者の視察による利用者が延べ350人を超え、利用日数も30日を超えた。この値は、人口密度の低い地域にあり、しかも夏季の利用が中心となる厳寒地の施設としてはかなり高い利用実績であると思われる。

7．講義棟材の経年変化の観測

カラマツ材は、一般に針葉樹の中では重硬な部類に入り、強度が大きく、耐久性は中程度であるが、若い造林木や未成熟材からの木材は乾燥の際、割れや狂いが出やすく（例えば、上村1990；須藤1994)、そのことが建築材としての利用の妨げのひとつの要因となっている。前述したように本講義棟に用いられた製材は、枝打ちが実施され、心材径が大きく成熟材の割合が高い大径木から得られた材であること、また、本講義棟が構造用材・内装材・外装材・床材にカラマツ材を用いた足寄町内にはない木造建築物でしかも大学の施設として学生・研究者・一般人が利用する学術的な展示物という意味合いをもつことから、講義棟用材の経年変化を観測している。

観測項目は、現時点では、材の割れと変形、材色の変化とした。材の割れと変形については、北海道演習林産材で現し柱として用いられている6本の柱を対象にした。割れの観察は目視により3断面で行い、割れが見つかればその長さと部位を測定し、変形については3断面のそれぞれに長さ2mの通直な金属を押し当てその矢高を測定するものとし、両者の観察・測定は年1回程度とした。ちなみに2012年10月の竣工時においては、前述したように乾燥後モルダー仕上げが行われ、厳しい検査を受けた材が用いられているため、いずれの柱においても曲り、割れは認められなかった。

材色の変化については、北海道演習林産の10本の構造用柱、足寄町産の内装と外装の壁板や床板を対象に、内装24か所（柱10か所、板14か所)、外装28か所（柱8か所、板

20か所）、床4か所の心材と辺材のいずれかの早材部に測定点を設け、年1回程度、同一の場所を測定することにした。なお、材色の測定には、色彩色差計（ミノルタ、CR-300、測定径8mm）を用い、L*a*b*の表色系の値を使用することにした。

表8に竣工時（2012年10月）の測定値を示す。今後の測定の際にこれらの値を初期値として用いることにより、内装・外装・床、方位、心材・辺材等の部位による色の変化を色差として表現でき、建築後の材色変化を定量的データとして示すことができる。なお、材色には含水率が影響するが、測定時の含水率は、すべて十分に乾燥された材が用いられていることから、材色は気乾時の測定値であるとみなした。

内装・外装・床のその他の部材についても、適宜目視により観察することとし、割れ、変色、腐朽等の何らかの変化があった場合には記録を残すことにしている。

表8「からまつ講義棟」材の竣工時（2012年10月）の材色測定結果

場　所	壁面方位	測定番号	測定対象	心材辺材区　分	材　色		
					L*値	a*値	b*値
外　壁	南　西	1	柱	心　材	63.60	10.18	34.50
外　壁	南　西	2	板	心　材	60.44	10.94	32.17
外　壁	南　西	3	板	辺　材	67.96	8.19	33.36
外　壁	南　西	4	柱	心　材	64.84	9.03	35.64
外　壁	南　西	5	柱	辺　材	64.82	8.98	34.68
外　壁	南　西	6	板	辺　材	68.19	8.09	35.18
外　壁	南　西	7	柱	心　材	59.35	11.90	33.93
外　壁	北　西	8	板	心　材	60.70	12.23	31.11
外　壁	北　西	9	板	辺　材	69.73	7.46	33.04
外　壁	北　西	10	板	心　材	60.32	12.55	32.45
外　壁	北　西	11	板	辺　材	69.24	8.83	33.90
外　壁	北　西	12	板	心　材	62.75	12.41	32.46
外　壁	北　西	13	板	心　材	65.16	8.58	30.55
外　壁	北　東	14	板	辺　材	69.25	7.52	31.48
外　壁	北　東	15	板	心　材	60.75	13.09	32.15
外　壁	北　東	16	板	辺　材	64.80	7.55	29.65
外　壁	北　東	17	板	心　材	62.85	12.62	32.28
外　壁	北　東	18	板	心　材	62.00	12.00	30.60
外　壁	北　東	19	板	辺　材	70.32	6.88	31.87
外　壁	北　東	20	柱	心　材	64.82	9.99	32.26
外　壁	南　東	21	板	辺　材	73.16	6.73	33.94
外　壁	南　東	22	柱	心　材	64.50	10.15	33.01
外　壁	南　東	23	板	心　材	55.78	15.67	33.13
外　壁	南　東	24	板	辺　材	62.43	11.58	31.96
外　壁	南　東	25	板	心　材	65.21	9.73	34.17
外　壁	南　東	26	板	辺　材	66.03	10.45	33.07
外　壁	南　東	27	板	心　材	57.71	14.57	31.92
外　壁	南　東	28	柱	心　材	62.62	9.81	32.26
内　壁	北　西	1	柱	心　材	61.32	10.13	29.33
内　壁	北　西	2	板	辺　材	73.36	8.37	26.56
内　壁	北　西	3	板	辺　材	72.49	7.52	24.79
内　壁	北　西	4	板	心　材	64.44	12.40	29.51
内　壁	北　西	5	板	辺　材	72.58	6.87	26.27
内　壁	北　西	6	柱	心　材	64.08	9.31	30.66
内　壁	南　西	7	板	辺　材	67.97	11.05	28.17
内　壁	南　西	8	板	辺　材	66.08	9.74	26.81
内　壁	南　西	9	柱	心　材	51.68	15.49	29.69
内　壁	南　西	10	柱	心　材	62.76	11.39	36.00
内　壁	南　西	11	柱	心　材	61.84	9.54	33.16
内　壁	南　西	12	柱	心　材	60.36	12.42	35.67
内　壁	南　西	13	板	心　材	71.45	7.94	26.46
内　壁	南　東	14	板	心　材	70.19	10.28	28.14
内　壁	南　東	15	板	心　材	70.78	8.45	24.75

表8（つづき）

場　所	壁面方位	測定番号	測定対象	心材辺材区　分	材　色		
					L*値	a*値	b*値
内　壁	南　東	16	板	辺　材	71.20	8.50	27.75
内　壁	南　東	17	板	心　材	63.48	12.47	28.20
内　壁	北　西	18	板	心　材	72.75	8.76	25.41
内　壁	北　東	19	柱	心　材	62.67	9.58	31.53
内　壁	北　東	20	柱	心　材	61.00	11.34	36.23
内　壁	北　東	21	柱	心　材	60.21	11.31	30.65
内　壁	北　東	22	柱	心　材	58.48	12.90	34.69
内　壁	北　東	23	板	心　材	69.07	7.75	25.42
内　壁	北　東	24	板	心　材	62.40	11.66	25.48
床		25	板	心　材	57.66	11.45	27.59
床		26	板	心　材	67.56	9.29	27.39
床		27	板	心　材	67.26	9.33	32.06
床		28	板	心　材	67.72	8.41	30.61

８．おわりに

北海道演習林の試験研究としてカラマツ林の集約的な施業を行い、その施業履歴のわかる林分から構造用無垢材を得て講義棟を建築した。大学の教育研究機関として、その過程の情報を残すとともに今後の経年変化の観測についても計画・実施している。今後、カラマツ無垢材を用いたモデルハウス的な建築物として、学生・教員による教育研究利用はもちろん、専門家、さらには一般市民に利用していただくことで、カラマツ材の利点・欠点を理解する一助になることを願う。そのことによって、カラマツ大径材の建築材利用が促進され、ひいては地域のカラマツ林業の活性化につながることを期待したい。

謝　辞

本講義棟の建築にあたっては、九州大学事務局財務部や施設部、農学部事務部の関係者から多大な御支援を賜った。計画の実現にあたっては、建築計画立案時の農場・演習林事務室長であった永島洋子氏と建築時に現場の調整を担当された北海道演習林事務主任の梅田拓馬氏の貢献が大きかった。大学関係者の皆様には、授業環境が大きく改善されたことに対し心から感謝申し上げます。また、設計・建築においては、地元足寄及び十勝の関連企業による御理解と御協力によって、大学の施設として相応しい素晴らしい講義棟の完成に至った。特に、足寄町の株式会社外田組の菅原智美社長には設計の前段階で大変にお世話になった。地元関係者の皆様に対し心から感謝の意を表します。

引用文献

半澤道郎・澤田　稔（1969）北方林業叢書第41集カラマツ材の性質と利用．北方林業会、札幌市、p.19

北海道演習林第7次森林管理計画編纂委員会（2012）北海道演習林第7次森林管理計画書．九州大学農学部附属演習林　p.39-41

北海道十勝振興総合局（2012）とかち2012資料編．p.8

柿澤宏昭（2007）地域材による住宅建築をめぐる協働関係の形成に関する考察ー十勝地方のカラマツの家づくりを対象としてー．林業経済研究 53(3)：12-20

上村　武（1990）改訂三版　木材の知識．商品と流通の解説．経済調査会、東京)、p.52

神沼公三郎・大友詔雄（2007）北海道における木質バイオマス利用の現状（その2）．北方林業59: 110-116

馬渕哲也（1989）北演におけるカラマツの枝打ちについて．九州大学演習林技術研修会誌 11: 15-22

須藤彰司（1994）世界の木材の色々．(木材活用事典．木材活用事典編集委員会、産業調査会、東京)、p.612

林野庁（2011）平成22年度森林・林業白書．PDF版．（2013年10月29日アクセス）

林野庁（2013）統計情報・森林資源の現況・樹種別齢級別面積・人工林カラマツ．PDF版（2013年10月29日アクセス）

(2013年10月28日受付 : 2013年12月27日受理)