

秋田県立大学 木材高度加工研究所  
外部評価報告書

平成 29 年 3 月

秋田県立大学 木材高度加工研究所



## 目 次

1	木材高度加工研究所の外部評価結果報告にあたって .....	1
2	木材高度加工研究所外部評価委員会名簿 .....	2
3	外部評価結果 .....	3
4	外部評価委員会議事録 .....	5
	秋田県立大学木材高度加工研究所 外部評価委員会次第 .....	6
	木材高度加工研究所 外部評価委員会 出席者名簿 .....	7
	事前指摘事項および質疑応答記録 .....	8

### 添付資料

- ・ 秋田県立大学木材高度加工研究所自己点検・評価報告書
- ・ 秋田県立大学木材高度加工研究所自己点検・評価報告書 別添資料



## 1 木材高度加工研究所の外部評価結果報告にあたって

秋田県立大学木材高度加工研究所（木高研）は、その前身である秋田県立農業短期大学附属木材高度加工研究所が1995年の4月に開設されて以来、22年目を迎えています。この間、秋田県立大学への統合と公立大学法人化という2つの大きな組織変化がありましたが、研究所の設立目的は「秋田県の木材産業を資源依存型から技術立地型に転換するための基盤の確立」であって、これは設立当初から変わっていません。

しかしながら、木高研を取り巻く情勢は大きく変化してきました。かつて秋田県が誇っていた天然秋田スギは枯渇し、もはや国有林からは計画生産されていません。その一方でスギの人工林は成熟し、蓄積のピークが9・10齢級へと変化してきました。

いわゆる川下側についても、木造住宅のような小規模木質構造から公共建築物のような中大規模木質構造へと研究対象が移行しており、スギCLTのような大型構造部材や大型耐火部材の開発などが求められています。また土木分野においては、木橋だけではなく地盤改良や河川の護岸工における木杭利用にまで需要が広がってきており、さらにバイオマス利用についても、搬出技術の高度化から燃焼の効率化に至るまで、広範な技術開発が要求されるようになってきました。

このような守備範囲の広がりとは逆に、地域における林業・木材産業の縮小化や、人口減少と少子高齢化といった、開所当時には考えられなかったような地域社会構造の変化も現実のものとなってきました。もちろん、逆風だけではなく、ウッドファースト活動や公共建築物利用促進法に見られるような木材利用推進の追い風も吹いています。また、「木を伐って使うことは環境破壊だ」というマスコミによるアンチ木材利用キャンペーンも激減してきました。

こうした状況変化に応じて木高研は臨機応変に対応してきたわけですが、設立以来20年以上が経過し、組織としての運営に様々な非効率性が生じていることは否めません。これを防止する一つの手立てとして、年に一回、産学官の各分野の委員による運営協議会が実施されてきたわけですが、それだけでは、いわゆる「PDCAサイクル」のプラン（P）と行動（D）は評価できても、チェック（C）とアクション（A）が弱いということもあって、今回の外部評価実施となったわけです。

外部評価の実施に当たっては、高田克彦教授、栗本康司教授、足立幸司准教授の3名でワーキンググループを組織し、これに事務局として菅原修マネージャーが加わって、事前の資料収集、委員会の運営管理、取りまとめ等を行いました。なお、所長は全般にわたり、助言と報告書の監修等を担当しました。

評価の流れを、時系列的にまとめると、まず基礎資料として、研究・教育・社会貢献の3部門に分けた活動報告資料を用意しました。次いで、これらの資料に基づいた自己点検と自己評価をとりまとめて3名の評価委員に送付し、事前にご検討いただきました。

平成28年12月1日の評価委員会では、委員からの審査結果・質問と、それに対する回答をまとめた回答シートの内容に関して質疑応答を行う形で議事を進行し、最後に講評を頂きました。

これらの資料や議論をまとめたものが、この評価報告書です。各評価委員からいただいた貴重なご意見を十分検討し、今後の運営・活動・質的向上に活かしたいと考えております。

秋田県立大学木材高度加工研究所  
所長 林知行

## 2 木材高度加工研究所外部評価委員会名簿

委員長	服部 順昭	公益社団法人日本木材加工技術協会	会長
委員	杉山 淳司	国立大学法人京都大学生存圏研究所	教授
委員	菊地 伸一	地方独立行政法人北海道立総合研究機構林産試験場	場長

### 3 外部評価結果

#### 1 研究所の理念・目的

- ・ 設立当初に作られたものであるが、今見てもすばらしい理念で目的を設定している。
- ・ 組織は変わってきているが、これからもこの理念の基で作られた目的を維持して欲しい。

#### 2 研究をアドホックで対応

- ・ このような臨機応変に対応できる体制は、他の大学の研究所、公設試を見ても、ここまですましく立ち振る舞えるところはない。
- ・ この研究所の研究体制の特長である。この体制は継続して欲しい。

#### 3 研究所の体制

- ・ 学科くらいの人数規模でそれを超える活動を行っている。
- ・ 大学の附置研として公設試的役割も担ってスタートしたが、公設試的役割が、成果も含めて見えにくくなってきている。
- ・ 公設試的役割が課されていることに鑑みて、これからどうしていくのかを、研究所内で議論して欲しい。

#### 4 ホームページの管理体制

- ・ ホームページの管理者と情報を出す組織（委員会など）の役割分担、責任体制を研究所として整理して欲しい。

#### 5 学部・大学院教育

- ・ 大学院については、組織としてきちんと位置づけられていることは評価に値する。
- ・ 研究所員の学部教育に対するコンセプト或いはスタンスについて、どのように対応すべきか検討し、所員がコンセプトやスタンスを共有した上で、大学の附置研として関わって欲しい。

#### 6 推進機構との関係・連携

- ・ このような組織と連携を持っている研究所は他にはないことから、連携を強めて関係を発展させて欲しい。
- ・ ホームページの活用も含めて連携を整理して欲しい。





#### 4 外部評価委員会議事録

## 秋田県立大学木材高度加工研究所 外部評価委員会次第

日時：平成 28 年 12 月 1 日（木）

14 時 00 分 ～ 17 時 00 分

場所：秋田県立大学木材高度加工研究所 研修室

1. 開会
2. 委員および研究所教員紹介
3. 挨拶
4. 議事
  - 1) 日程説明 (14:10 – 14:15)
  - 2) 協議 (14:15 – 16:00)
    - (1) 木材高度加工研究所概況
    - (2) 評価委員の事前指摘、質問等に対する研究所よりの説明、質疑
  - 3) 評価委員打合せ (16:15 – 16:40)
  - 4) 講評 (16:40 – 17:00)
5. 閉会

木材高度加工研究所 外部評価委員会 出席者名簿  
(敬称略)

外部評価委員 (五十音順、敬称略)

服部 順昭 (委員長)	公益社団法人日本木材加工技術協会	会長
杉山 淳司	国立大学法人京都大学生存圏研究所	教授
菊地 伸一	地方独立行政法人北海道立総合研究機構林産試験場	場長

木材高度加工研究所

林 知行	木質資源利用グループ	教授 (所長)
山内 繁	木質基礎機能グループ	教授
高田 克彦	木質基礎機能グループ	教授
栗本 康司	木質材料科学グループ	教授
佐々木 貴信	木質資源利用グループ	教授
渡辺 千明	木質資源利用グループ	准教授
岡崎 泰男	木質材料科学グループ	准教授
山内 秀文	木質材料科学グループ	准教授
足立 幸司	木質材料科学グループ	准教授

## 事前指摘事項および質疑応答記録

### 外部評価委員会委員長の選出

委員の互選により、服部順昭委員を委員長に選出。

### 木材高度加工研究所の概況

(林知行所長が開所以来の木材高度加工研究所の概況を説明)

#### 【質疑・説明、意見】

服部委員長：2003年に大学院となり研究所でも教育に携わることになったが、所員の教育に対する意識はどのように変わったのか。研究所としての教育に対する考え方をよく所内で議論して欲しい。

服部委員長：年俸制は、教員のモチベーションのどのような影響をもたらしたのか。年俸制については、文科省の考え方と教員側とは大きく乖離しているように思う。研究所としての考え方をまとめ、どのようにして研究・教育に対するモチベーションを維持していくか検討して欲しい。問題についてよく議論し、研究所全体で意思統一しておく必要があると考える。

服部委員長：2012年からの3カ年における、大課題と3つのプロジェクトの設定プロセスはどうかであったか。トップダウン、ボトムアップいずれでも一方通行ではうまくいかない。また、地域の要望をうまく取り込んで設定すべきものと思う。

服部委員長：大学院教育について、これまでの研究に加え大学院生の教育をしなければならないと考えているのか、或いは、学部生も含めて一体として教育・研究を行おうと考え、大学院生、卒論生を受入れているのか。

林所長：自己点検・評価の内容として説明する。

服部委員長：当初、研究所は地域の要望に基づいて設置された経緯があるが、地域の思いと所員の思いのずれは時間の経過とともにどのように変わってきているのか。それをどのようにして行こうと考えているのか。

林所長：自己点検・評価の内容として説明する。

服部委員長：以上については、今後所内でよく議論して欲しいと思う。外部評価委員は評価を行いその結果を伝えることが任務なので、問題についてよく議論し、研究所全体で意思統一しておく必要があると考える。



## 事前指摘・質問に対する研究所からの説明および質疑

### I 研究領域

#### 1. 研究目標の設定

##### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
所員の意向が反映される目標設定制度を採用している点。	所長あるいは理事の意向が目標設定にどの程度反映されているのか否か。	目標設定のWGには所長も参加しており、ある程度の意向は反映しているが、主導はしていない。ただ主導することは可能である。理事会については、内容に関する直接的な関与はないが、学内他部局との共同研究を指示されることはある。
	地域の意向は反映されているのか否か？	県庁からの要望は毎年提出されるが、常に連携を取りながら研究を進めているので、十分に反映されたものになっていると考える。また、木高研、推進機構、能代市、県の地方振興局の4者が月一回連絡調整会議を開催して、意見と情報の交換を行っている。
	課題を見れば分かるが、「高度加工」というキーワードが目標にも分野にも登場しないが？	高度加工という用語は研究所の設置時に選ばれたものだが、それを研究設定にキーワードとして反映させてはいない。
杉山委員		
目標は具体的であり適切。		
菊地委員		
研究目標を研究所内部で共有する上で、WG→教授会の議論プロセスは有効であると評価できる。	秋田県大の基本理念は、人材育成とともに、「地域産業の高度化を通じた本県の産業振興に寄与」（大学HP）となっている。その観点からすると、研究目標の設定は、「秋田県の森林資源や木材産業」を明確に意識した内容・表現とする必要があるように思う。自己評価理由には、秋田県の状況を	秋田県の林業・木材産業に資することが研究活動の大前提であるので、特に設定の中には表現していない。また、秋田県の現状を意識しつつ、県庁と常に連携を取りながら研究を進めている。ただし、あまりにそれを強調すると、研究に枠ができ、大学ならではの自由な発想

	意識して大課題設定を行ったことが十分に表現されていないように読める。	や先進性を阻害することになりかねないので、このような表現にとどめている。
	公的試験機関の性格も合わせ持つ組織（p1.）なので、中期的な研究目標の設定にあたっては、研究所内での議論とともに、県、業界との意見交換（要望把握）を行うことが望ましいと考える。県の施策方向（例えば、「木材総合加工産地・あきた」）への対応も、目標を設定する検討の視点として必要と考える。	公的には、今回の外部評価とは別に、毎年6～7月に運営協議会を開催し、県や市や業界から意見を頂いている。 また、月に一回、連絡調整会議を開催し、県、市、推進機構と意見交換を行っている。課題によっては、県の施策の一部として実施されているものもある。一例として、地域イノベーション戦略推進プログラム（文部科学省）における代表研究機関として秋田県総合食品研究センターとの連携を推進している。

### 【質疑・応答】

服部委員長：「高度加工」というキーワードが目標にも分野にも登場しないが、キーワードを使わずとも、「高度加工」をやっているという印象を与えられるような研究所であって欲しい。

菊地委員：研究目標の設定の文面では、秋田県の現状を踏まえた上での設定であるのかわからない。また、連絡調整会議についても一部の地域振興局のみでは、県全体の状況を把握できないのではないか。

林所長：秋田スギの利用拡大という大前提を受けての記述である。また、県全体の状況については、木材加工推進機構で状況を把握している。



## 2. 研究分野と研究体制 1) 研究分野

### 【事前評価と回答】

高く評価する点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
学科程度の規模の教員で非常に広い範囲の研究分野をカバーしている点。	研究分野からは、林学科と林産学科が合わさった森林科学の研究所に見えるが、これ以降ではグループ名にしても川上が登場してこないことから、研究所名と対応研究分野の整合性を取る必要はないのか？	研究所の発足当時から見て、特に川上分野が強化されたので、このような書き方になってしまった。該当文章の文末に「ただし、研究所の目的にあるように、その根幹をなすところは木材の利用技術と木質材料の開発である」という一文を付け加えたいと思う。
杉山委員		
	分散傾向にないか？	要望が多岐にわたるので、このような傾向になっている。
菊地委員		
研究開発とともに、地域貢献・成果の社会還元に取り組む姿勢は適切である。また、林業とのつながり・還元を意識した、「環境・資源循環・持続的利用」をキーワードに研究分野を設定したことも高く評価される。	「持続的な森林資源の管理や流通・利用システム」は、林業・林産業がともに発展する上で重要であり、ここに取り組む姿勢は高く評価できる。しかし、これら林業関連の研究分野の研究課題に、表 1-1 (p12)、教職員リスト専門分野 (HP) からは、具体的に取り組んでいる姿が良くわからない。	内部資料として細かい研究課題の一覧は存在するが、共同研究等の守秘関係で、公表しづらいところが多々ある。ただ、わかりにくいのも事実なので、公表できる範囲で細かい研究分野が一覧できるような形に改良したいと思う。
	研究テーマ (p12)、教職員リスト (HP) とも、各研究者の専門分野を主体に記述されている。このような示し方とともに、研究所として取り組む研究分野を体系的に示すことも研究所の機能を広くアピールする上で望ましいと考える。	改善案を示し、HP に反映する。

### 【質疑・応答】

杉山委員：教員個々の研究テーマは多岐にわたっているようだが、プロジェクトとは別に設定しているのか。

林所長：そのとおり。これまでも教員ごとにテーマ設定しており、プロジェクトを行うときに臨機応変に各教員の連携をもって対応している。また、特任助教の採用によっても幅広い研究に対応をしてくれている。

菊地委員：ホームページが教員別に研究テーマを示しており、全体がわかりづらい。研究所では、グループごとにどのような研究をカバーしているかを示して欲しい。



## 2. 研究分野と研究体制 2) 研究体制

### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
アドホック的に研究体勢が組める点。	客観的にベストと思われる体制が構築されない場合の所長や理事の介入の可能性はあるのか？	可能性はあるが、これまでにそのような事例はない。
	海外の2大学とのMOUによる教育・研究への効果は？	西ハンガリー大学とは総務省JETプログラムを利用した研究者の受入れ（3名、平成15年～平成19年）、JSPSを利用した二国間交流事業セミナーの開催（平成18年）等を行った他、大学院生の短期留学（3ヶ月、平成26年）を実施している。ソウル大学とは平成27年度から教員および院生の招聘および派遣をスタートしている。
杉山委員		
アドホック的人材登用。 課題達成型PJの推進。 特任助教の任用。	教員質の向上、研究能力の向上。	学部・研究科が主催のFD研究会に参加し、教育と研究の質的向上を図っている。
	サバティカルの導入。	サバティカルは研究能力向上の有効な手段と考える。この制度は大学の制度として機能しているが、未だに木高研からは実例がないため積極的な導入



		を図る。
菊地委員		
課題の内容に応じて複数分野の研究員が参画する仕組みは、研究を推進・展開する上で有効であり、フレキシブルな研究体制は高く評価される。 特任助教制度は、研究課題の機動的、重点的な遂行に大きく寄与していると、高く評価される。	秋田県産技センターでは、「木質バイオマス利用」を研究開発ロードマップに位置づけている。県の産業支援を担う同センターとの連携も意識する必要があると考える。	秋田県総合食品研究センターとは地域イノベーション戦略支援プログラムの中で「タンデムリングミルによる微粉碎物を利用したバイオエタノール製造」に関して共同研究を進めている。今後、秋田県産業技術センターを含めた他の公的研究機関との連携をより深める。

### 【質疑・応答】

服部委員長：産業技術センターとは MOU を交わしているのか。

山内(秀)准教授：交わしていない。それぞれ県の学術振興課を主管課とする研究機関として交流している形である。

栗本教授：民間企業を加えた共同研究等については研究契約書を交わしている。

杉山委員：ソウル大学との MOU については、ソウル大学農学生命科学大学森林科学科との協定とすべきである。

林所長：そのように修正する。

## 3. 研究活動と成果 1) 研究課題

### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
当面必要とされている課題を取り上げている点。	中・長期的な課題は掲げておられるのか？あるとすれば、その様な課題を頭出しするか否かの検討はどの様にされているのか？	直近の重点プロジェクトの見直しの際には WG を設置し、中長期的課題の共有を図ることに努めている。WG での検討結果は全教員が参加する教授会において共有されている。
杉山委員		
地域社会への貢献。 国策に関連する部分での貢献。	S ではないか？	地域貢献であれ、国策対応であれ、課題そのものについては想定範囲内であると考え、A とした。
菊地委員		
研究対象を秋田県産スギ中心としていることは、県の素材生産量の 9 割がスギである	「研究所の背骨となる」(p12) ものなので、重点プロジェクト (p13)、ミッション研究 (HP)、	重点プロジェクトの中に各ミッション研究がぶら下がる形になっている。

ことから、適切であると考え る。	の統一は図るべきではないか。	
	プロジェクト研究Ⅱは、2つの柱 で構成されている (p13、表 I-2) が、どちらにも CLT 開発が含まれ ているように見える (HP) など、 体系的な整理 (示し方) に検討の 余地があるように思われる。	CLT 関係は、①製造と、②性能 評価・利用に分かれている。HP に内容を反映する。

### 【質疑・応答】

高田教授：短期的な研究課題を設定する際に、中長期的な課題についても検討し、時勢に乗り遅れないようにしている。

服部委員長：「重点」、「ミッション」、「プロジェクト」、「シーズ」の各研究の定義について所員で情報共有して欲しい。



## 3. 研究活動と成果 2) 研究成果

### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
論文数と国内発表件数が多い点。	査読論文数の増減傾向は？	年度ごとに変動はあるが減少傾向にはない。
マスコミへの情報発信が多い点。	マスコミのうち全国発信数はどれ位あるのか？	ほとんどが県内の新聞・TV 報道である。全国発信数は6件、造林スギ材の曲げわっぱへの活用 (共同通信社他)、木床版鋼桁橋・間伐材の木杭で水路を補強 (日経コンストラクション)、都市型養蜂用のスギプランター (読売新聞他)、木高研の紹介 (日経新聞) などが挙げられる。

杉山委員		
受賞状況からは学術的に高い評価。	特許や地域や産業への貢献をより重視してはどうか？	個人の業績評価には反映されている。
菊地委員		
原著論文数の生産性は高く評価される。また、国内学会・国際学会の発表件数の差異はあるが、国際学会1回/年・人も評価される。 マスコミ報道に積極的に取り組み、近年、大きく増加していることは、研究所の存在を強くアピールするとともに、研究成果を広く普及し、企業での実用化を促進する面から、きわめて高く評価される。	「研究結果・開発技術の民間企業への技術移転実績」が、研究成果ではなく、社会貢献の一項目として評価する位置づけは適切か。公設試の感覚では、技術移転の実現が、優れた研究成果が得られたことの評価になる。	技術移転の過程における研究費や学術成果は研究成果に区分し、技術移転結果を地域貢献と区分している。研究業績のダブルカウントを防ぐ目的もある。

#### 【質疑・応答】

特になし。

#### 4. 研究費と研究環境 1) 研究費

##### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
多額の外部資金、特に大型事業を獲得している点。	獲得研究費は教員一人当たりで示すと潤沢だと思うが、その教員別のばらつきはどの程度か？	所内のスタッフは可能な限り研究に参加するようにしている。大型事業の事務スタッフの人件費込みの金額で実際に使用できる金額は少なくなる。
	もし、ばらつきが大きいなら、それを是正する対策はどうしているのか？	ばらつきは大きく、上述のような対応をしている。
	科研費の研究区分はどのような構成なのか？	H25～27年度で研究代表者としての新規獲得は6件（基盤C2件、若手B1件、萌芽3件）である。（H28年度は若手B2件）
杉山委員		
	ポスドクの人件費も含むのか？ 一人当たり使える金額が900万ということなのか？	御指摘通りである。ただこの値には事業費が含まれているので、全部が研究費に使えるわけではない。

菊地委員		
外部資金の獲得実績は、提案課題のレベルの高さ、研究所に対する期待のあらわれであり、きわめて高く評価される。	研究費の効率的な執行、公的研究費の不正防止などについて、特任助教や特別研究員を含めて、日常的な配慮・意識の高揚を図ることが全ての研究機関に求められている。実際には取り組んでいると思うので、研究所の姿勢を示す意味からも、何らかの記載が望ましいと思われる。	御指摘通りである。記載されていないので、HPに記載する。

**【質疑・応答】**

特になし。

**4. 研究費と研究環境 2) 研究環境**

**【事前評価と回答】**

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
初期導入の設備のレベルが高かった点。	機器の更新、維持管理費の捻出、設定研究目標に基づく整備計画をどの様に検討・対応されているのか？	御指摘通りである。機械の劣化や旧態化に更新が追いついていない。何かの補正予算待ちといった状態である。
杉山委員		
	大型機器の維持費をどう捻出しているのか？	御指摘通りである。県や県立大学の大型機器整備に計画的に申請しているが、更新が追いついていない状況である。
	大型装置を用いた委託試験は実施しているのか？	大型装置を用いた委託研究や依頼実験は受け入れているが、機器更新を意図した積立は行っていない。今後、検討する。
菊地委員		
高額な研究機器の導入、更新は、多くの研究機関に共通する課題であり、順次、導入・更新が進められていることは評価される。		

**【質疑・応答】**

特になし。

#### 4. 研究費と研究環境 3) 特任助教制度とその成果

##### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
流動研究員から始まった任期付き研究員制度の若手木材研究者のキャリアアップへの貢献。	発足当時は他に類を見ないユニークな制度であったが、スタートアップ資金がそれなりに配分されるテニュアトラック制度が普及してきた現状で、その魅力が維持できているのか？	御指摘通りである。金額の提示方法を変えるべきかとも思われる。学内でスタートアップ研究資金取得の仕組みがあることをHP等でアピールしたいと考える。
杉山委員		
キャリアパスの先駆的事業である。	制度を維持するための策。	農学部だけでなく、工学部など他分野の人材に積極的に声がけし、定員の充足に努めている。
	研究期間後の対応、サポートなど。	制度としては設けていないが、外部資金による博士研究員等の形で引き続き研究所に在籍することで、次のキャリアに繋がった実績が複数件ある。
菊地委員		
研究所独自制度として定着し、全国的に活用され、有意な人材の育成に貢献していることは高く評価される。		

##### 【質疑・応答】

特になし。



## II 教育領域

### 1. 教育目標の設定

#### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
	学部教育で研究所構成員は期待されている集団という位置づけなのか？それとも科目担当の補助教員集団という位置づけなのか？この位置づけが学生から見えるので、重要。	学部教育における教員は、補助的な位置づけになっている。
	学部学生の分属決定前に所教員に卒業研究をアピールする場はあるのか？	研究室配属前にアピールできる場合は、プレゼン・研究室訪問・実習など、複数回設定されており、積極的に活用している。学生にとって、地理的なデメリットが大きいことの周知にも努めている。
杉山委員		
木材ジェネラリストの養成ではないか？	木高研の志向するところは総合科学としての木材工学だと思うので、生物資源科学研究科の人材育成の養成とはやや異なるのではないか？	木材工学を理解する人材の養成という点は御指摘の通りであるが、研究科の方向性と齟齬はきたしていないと考えている。
菊地委員		

#### 【質疑・応答】

服部委員長：大学院生の受入れをするためには、卒論研究をする学部生から積極的に受入れていくべきなのかを所員で検討し、意思統一して欲しい。

### 2. 教育の実践 1) 大学院教育

#### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
	専攻の教育課程表における所員が担当する科目の立ち位置が重要だと思うが、どの様になっているのか？	森林木材学領域として提供している講義は2科目で、残りは他の領域に含まれている。大学院の専門科目の必要6単位の内、4単位を木高研が提供して

		いることになる。
	主指導・副指導の割り振りにおいて 3 研究グループの垣根があるのか？	グループ間での垣根は設けていない。
	院試における院生の主指導の選び方は？	院試前に受験者と教員が協議し、主指導を決定している。受験者の希望に応じて複数の教員が協議に参加することもある。
	木高研への修士学生の定員配分は？	特に配分は決まっていない。
	教員の主指導資格保有状況は？	全員、資格を保有している。
	H21 年前後の受入数が極端に少ない理由は？	特段の理由は見つからなかった。
	院生の出身大学と学部は？	これまでの実績としては、九州東海大学、奈良大学、山形大学、秋田県立大学などで、農学部が中心である。近年は、秋田県立大学からの進学が中心となっている。
	学部学生への修論アピールの場はあるのか？	毎年、修士論文発表会が秋田キャンパスで開催され、学部学生も聴講している。
	研究所 HP の説明フォントのポイントが小さくて、読み難かったし、授与される学位の名称も HP からは見えなかった。これらの点も院試受験生に必用な情報だと思うが。	御指摘通りである。HP を改善する。
	博士（工学）が得られないので、社会人の希望者が少ないとあるが、本当なのか？	博士（工学）が得られないので、建築や土木関係者への社会人入学の PR ができていない。希望者がいても工学博士が欲しいと言われてしまえば、受け入れられず、実際にそういうケースはあった。生物資源と工学のどちらも出せるのであれば、社会人学生の受け入れの幅が広がると考える。
杉山委員		
木材ジェネラリストの養成。	オムニバス講義は学生にとって興味のあるものになっているか	現状では問題ないように思われる。

	(アンケート・講義評価の解析など)。	
	資格試験に対する対応(特に建築士などの受験資格に関わる点)。	対応していない。
	社会人学生の積極的受け入れ。	社会人大学院生については個人的なつながりによる口コミのみで、特段のPRはしていない。今後、HP上でPRを検討する。
菊地委員		
木材科学に加え、システム科学技術(建築分野)に関する教育・研究指導を可能とする体制は、建築工学分野での木材・木構造教育が希薄な全国の現状においては、貴重であり、高く評価される。		

### 【質疑・応答】

特になし。

## 2. 教育の実践 2) 学部教育

### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
	研究発展のためには分属学生が不可欠との前提に立つと、副指導であっても卒論の直接指導は重要だと思うが、自己点検報告書からはそうは思えない表記になっているが？	御指摘通りである。重要だと考えているが、制度の不整備と学生にとって地理的なデメリットが大きいため、強くPRできていない。
	学部で林産学(木材科学?)の体系的な教育が出来ないのであれば、大学院で行うしかないと思うが、修士の教育課程表はそうなっているのか？	できていない。担当教員がそれぞれのゼミで指導している。
	教員の学部への教育の関わりやアピールの機会が必要だが、どの程度あるのか、かつそれを増やす仕掛けをどの程度起こしているのか？	専門実験や実習を担当し、アピールの機会としても活用している。



	HP に受験生向けのアピール頁はあるのか？	できていないので、改善する。 HP ではないが、SSH と高大連携等の活動内でアピールに努めている。
杉山委員		
	専門教育に加えて一般的な教養教育（建築、歴史、文化）はどうか？	学部教育では総合科学教育研究センターが主に担当している。一部分だが「秋田の歩き方」等の科目で担当（林）している。
菊地委員		
学部・大学院での授業は、各研究者の専門性に応じた比較的多様なメニューが提供されているように評価される。		

### 【質疑・応答】

特になし。

## Ⅲ 社会貢献領域

### 1. 社会貢献領域目標の設定

#### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
広範囲に及ぶ分野への目標設定。		
杉山委員		
目標は具体的であり適切。		
菊地委員		
木材産業振興に向けて設定した3項目は、具体的・実践的で、高く評価される。	I.3.2)の繰り返しになるが、研究所の研究成果を地域の木材産業の中で実用化を図ること（p23、②）を「社会貢献」として位置づけるのか、それとも、研究成果に含めるのか（この場合、論文だけではなく、実用化状況も併せて研究成果として評価）については、所内で議論される意義があるように思われる。	個人の業績評価には反映されている。I.3.2)と同様に、技術移転の過程における研究費や学術成果は研究成果として、技術移転結果を地域貢献として区分している。研究業績のダブルカウントを防ぐ目的もあるが、位置づけに関しては再度検討する。

**【質疑・応答】**

特になし。

**2. 産学官民等共同研究プロジェクト事業**

**【事前評価と回答】**

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	
服部委員長		
大型プロジェクトの受託実績により研究所の存在価値が高まっている点。		
杉山委員		
卓越した成果を上げている。		
菊地委員		
大型プロジェクト研究の、件数、事業規模、多岐に渡る内容、成果、全てに申し分なく、高く評価される。		

**【質疑・応答】**

特になし。

**3. 木材産業振興支援 1) 木高研と木材加工推進機構との連携**

**【事前評価と回答】**

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
	機構と研究所は木材産業の振興支援でどのような役割分担になっているのか？あるいは、両者の立場は？	推進機構はホームページ、Facebook で木高研の研究成果を随時発信し、機関誌「木材加工最前線（年3回）」を発行している。木高研と機構のHPの連携（リンク等）を強化する。
	月1回の連絡調整会議や機構の研究所への貢献はどのようなものなのか？	研究所からの業務報告と、4者（木高研、推進機構、県、市）での情報交換を行っている。業界団体や企業とのパイプ役として十分貢献していると考えている。
	情報共有による効果は？	連絡調整会議等の開催によって意思の疎通が図られており、

		以前に比べて産学官連携の取組みも円滑になっていると思う。
杉山委員		
産学連携の太いパイプとなり 上手く機能している。 設置目標達成に不可欠。		
菊地委員		
「連絡調整会議」を月1回開催していることは、地域ニーズを把握し、また、研究所の成果を普及する上で、高く評価される。	言うまでもなく、研究所および推進機構は県全エリアを対象とする組織である。立地の関係で、能代市、山本地域振興局との連携が密になることは理解できるが、県および他の地域振興局との連携についても取り組む、あるいは実績があるのであれば積極的に記載する必要があると考える。	推進機構には県からの出向者が2名在籍しており、全県規模での連携はとれている。

### 【質疑・応答】

服部委員長：木材加工推進機構と連携して、企業の技術相談や依頼試験を行っているというのは、研究所にとってメリットとなっているのか。

林所長：そのとおり。



## 3. 木材産業振興支援 2) 技術相談

### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
多数の技術相談をこなしている点。	相談時に行ったアドバイスがどのように活かされたかのフォロー	フォローは推進機構に一任しており、教員の個別対応に切り

	はされているのか？	替わることもある。研究所には適宜フィードバックされている。
	技術相談は無料で行っているのか？	無料に対応している。
杉山委員		
地場産業への貢献の高さが見て取れる。	窓口の広報の仕方。研究所のHPからは見えにくい。	HPを改善する。
菊地委員		
内容の専門性に応じて推進機構と分担する対応は、効率的で適切である。 県内企業からの相談件数が多いこと、直接対応件数が増加していることは、高く評価される。	160件/年の技術相談は少ないが、13名の専門家を擁する研究機関にとって、他県公設部門との比較から、格段に高い(自己評価S)と評価されるのか、検討が必要と考える。	研究や教育をこなしの上での自己評価となっている。
	東北各県に設置されている林業・木材関連研究機関の中では、格段の専門性を有していることから、東北地域の高次相談センター的な役割も期待する。そのことが、研究所のステータス、プレゼンスをさらに高めることになると考える。	地理的ハンデを覆せるだけのメリット(例えば、全国で不足している耐火炉の設置)ができれば、「東北の拠点」になれるかもしれないので、将来構想の方向性として検討する。

### 【質疑・応答】

特になし。

## 3. 木材産業振興支援 3) 県内企業への技術移転等

### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
	1時間耐火梁の大臣認定は？	性能試験には合格しており、現在認定を申請中である。
	ここで記載の大槌町支援は、復興支援で記載されているが、技術移転なのか？	技術移転は、震災復興における施工事例として記載している。
杉山委員		
研究所設立目標を達成している。	成果の広報(研究所のHPから見えない)、LVLとスギ樹皮のみなのか？	HPを充実させる。英語版も含めて改善する。
菊地委員		

<p>複数の開発技術が県内企業に 着実に技術移転されているこ とは評価される。</p>	<p>「成果の社会還元積極的に取 り組んでいる(自己評価I.2.1) 研究分野」としながら、具体例 が(準備中)(HP)であるのは、 残念である。「木材加工最前線」 には、多くの成果事例が紹介さ れており、社会還元されている ことは理解できますが、企業に とって、どのような技術支援、 技術の共同開発が依頼可能なの か(そもそも、対応してもらえ るものなのか)を知らせることは、 技術支援を進める上で重要な ことだと考える。</p>	<p>HPを改善する。また、指摘部分 は推進機構が受け持つ仕事な ので連携を深める。</p>
	<p>技術移転成果の紹介は、推進機 構が担っているようにも思え る。しかし、現状では、大学の 地域連携・研究センターでの実 用化事例紹介に比べ、内容充実 の余地があるように思われる。 研究所発のすばらしい研究成果 がさらに技術移転されるよう、 推進機構との連携強化、情報提 供等における一層の工夫が期待 される。</p>	<p>上と同じく、HPを改善する。ま た、指摘部分は推進機構が受け 持つ仕事なので連携を深める。</p>

**【質疑・応答】**

特になし。



#### 4. 地域支援 1) 公開講座や教育機関との連携

##### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
面倒な公開講座やインターンシップの実施。	実験などを協力した高校や高専からの県立大学生物資源科学部への受験者数増加の効果は？	具体的な受験者数の把握は困難だが、高大連携授業の参加学生の入学事例が出始めている。
	公開講座などの受講者の職種や年齢構成は？	業界関係者が多いと思われる。
	春秋の講座のねらいは？	春は一般を対象としたオムニバス形式の講座（4回程度）、秋は専門性を高めたシリーズ講座（4回程度）としている。
杉山委員		
基礎講座と応用講座の開設。	高大連携事業への参加者の増加	参加者は増加傾向にある。
菊地委員		
教育機関との連携、オープンキャンパスでの展示・実演をはじめとして、一般向けの広報活動は活発で、森林や木材利用に対する理解促進、サイエンスに対する関心の高揚、さらに研究所の存在価値などを広く伝える点で、高く評価される。	（「Ⅲ.1 もしくはⅢ.3」での記載事項かもしれないが、表Ⅲ-4（p27）に示されていることから、本欄で記載する）。研究成果発表会（木高研講演会）を毎年実施していることは評価されるが、開催方法について検討の余地があるように思われる。開催地が能代市だけで良いのか。県との共催による他地域（秋田市、など）での開催（毎年ではなくても）を検討する意義はあるように思われる。	秋田市内での開催を検討する。
	例年、3課題程度の口頭発表となっているが、研究所の数多い成果を伝えるためには、ポスター展示を併用することも有効ではないか。	マンネリ化しているところがあるので、検討する。

##### 【質疑・応答】

特になし。

#### 4. 地域支援 2) 外部機関委員等

##### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
多くの委員会委員に就任している点。	限られた教員に負担が集中していないか？集中しているとすれば、その負担軽減策は？	特定の分野に集中することは避けられないと考えている。
杉山委員		
13名が兼任すると考えると多いが社会から望まれているということ。	一部の教員に集中していないか？	御指摘通りだが、広い分野を13名で担当しているので、CLTのようにトピックス的な話題があれば、どうしても少数の個人に集中してしまう。
菊地委員		
外部委員活動については件数、内容ともに活発であり、木材研究における研究所のプレゼンスの高さを示す一つの証左であると考えている。	研究成果の講演件数が堅調（p14、表I-3）であるのに対し、研修会での講演・講師が若干減少傾向にあることから、推進機構との連携等を通じて、業界への成果普及に向け働きかけられることを期待する。	スギラミナ・活用研究会のHPのような形での普及活動を計っていきたいと考える。

##### 【質疑・応答】

特になし。

#### 4. 地域支援 3) 視察・見学対応

##### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
	視察・見学時の説明担当は？	所内会議で担当を決めている。
杉山委員		
全国に認知され、見学者が継続している。	対応者への負担が集中しないか。	所内会議で担当を決めているが、CLTのように、分野が集中することは避けられない。
	見学者の意見のフィードバック（増やす努力として）。	意見のフィードバックは行っていない。見学者数の増加を意図した取り組みは今後検討する。
	行事としての施設公開。	能代市の産業フェア等に日程を合わせて施設を一部分公開することを検討する。

菊地委員		
団体、人数とも堅調に増加していることは、研究所および木材利用に対する期待の高まりを反映したものと恐れ、高く評価される。	信用金庫等の地域の金融機関、県の商工会議所、あきた企業活性化センターなど、地域の企業とかかわりの深い団体に対して広報することなどを通じ、視察・意見交換、ニーズの発掘に一層取り組むことが期待される。	能代市の観光パンフレットや観光ビデオに紹介記事が掲載されているが、推進機構に任せているところがあり、積極的に広報を行ってはいない。

### 【質疑・応答】

特になし。

## 4. 地域支援 4) 震災復旧・復興に向けた取組み

### 【事前評価と回答】

高く評価しうる点等	改善点あるいは問題点	回答
服部委員長		
復旧支援は、地理的に近いこともあって仕方がないとは言え、協力するという意向を評価。	事業実施によりどのような復興支援効果が現れたのか？それらの支援は被災者にどのような様に評価されたのか？	ウッドチップ舗装・木橋架設により仮設施設の環境改善がなされ、雨天時の店内への浸水、歩きやすい店前空間が確保され、その効果は5年経過しても失われていないことから、商店主から高評価を得ている。木橋は遠回りせずとも夜間でも高齢者や子どもが安全に渡れるようになったことが評価され、住民の多くが安渡（あんど）地区の被災者であることから「安堵橋」と命名され、住民による看板が立てられている。
杉山委員		
若手教員が長中期的視座をもって現場と連携して取組んでいる。	メンテナンスや耐久性に関すること。	仮設施設の使用年限は当初は3年間であったため、メンテナンスフリーで十分と考え、木材を活用した。その後5年間に延長され、現在は平成29年度内に解消の見通しとなっている。復旧・復興時の木材利用は初めての試みであるため大槌町訪問の際（約5回/年）には必ず現



		地にて不具合がないかを確認しているが、不具合は生じていない。ウッドチップ舗装に多少へたりは見られるが、施工目的（歩行空間の確保、雨天時の浸水防止）は未だ損なわれていない。木橋は仮設解消の際には公園等への再利用を町に提案している。
菊地委員		
支援の取り組みが着実に積み重ねられていることが理解でき、高く評価できる。また、そのことをきちんと外部に情報発信（HP）していることも、本研究所の価値を高める上できわめて適切と考える。		広報 HP 委員会の強化を図る。

#### 【質疑・応答】

特になし。

#### 【その他の質疑・応答】

服部委員長：ハラスメントに係る問題は起きていないか。

林所長：木高研では問題は起きていない。また、本学ではハラスメント問題に対応する委員会が組織されている。



秋田県立大学 木材高度加工研究所

自己点検・評価報告書

平成 28 年 10 月



## 目次

秋田県立大学木材高度加工研究所の概要 .....	1
自己点検・評価票 .....	4
<b>I 研究領域</b> .....	<b>11</b>
1. 研究目標の設定 .....	11
2. 研究分野と研究体制（平成 25 年度～平成 27 年度） .....	11
1) 研究分野 .....	11
2) 研究体制 .....	11
1) 研究課題 .....	12
2) 研究成果 .....	13
(1) 学術論文や発表等に関する研究成果 .....	13
(2) 受賞実績 .....	14
(3) 特許等出願および権利取得の実績 .....	15
4. 研究費と研究環境 .....	16
1) 研究費 .....	16
2) 研究環境 .....	17
3) 特任助教制度とその成果 .....	18
<b>II 教育領域</b> .....	<b>19</b>
1. 教育目標の設定 .....	19
2. 教育の実践（平成 25 年度～平成 27 年度） .....	19
1) 大学院教育 .....	19
(1) 指導体制 .....	19
(2) 担当講義 .....	19
(3) 修士論文・博士論文指導 .....	20
2) 学部教育 .....	21
(1) 担当講義 .....	21
(2) 卒業研究指導 .....	21
<b>III 社会貢献領域</b> .....	<b>23</b>
1. 社会貢献領域目標の設定 .....	23
2. 産学官民等共同研究プロジェクトの事業 .....	23
3. 木材産業振興のための支援 .....	25

1)	木高研と木材加工推進機構との連携.....	25
2)	技術相談 .....	25
3)	県内企業への技術移転等 .....	25
4.	地域支援.....	27
1)	公開講座や教育機関との連携.....	27
2)	外部機関委員等 .....	28
3)	視察・見学対応 .....	29
4)	震災復旧・復興に向けた取組み.....	29

## 秋田県立大学木材高度加工研究所の概要

### 1. 研究所の沿革

秋田県立大学木材高度加工研究所は、平成7年（1995年）4月に、秋田県能代市において「秋田県立農業短期大学附属木材高度加工研究所」として発足した。その際、企業ニーズの把握や研究成果の発信、指導普及を担う組織として「財秋田県木材加工推進機構」が併設された。

その後、平成11年（1999年）4月に秋田県立農業短期大学の改組および秋田県立大学の開学に伴い、秋田県立大学の附置研究所に組織改変され、「秋田県立大学木材高度加工研究所」と名称を変更した。

平成15年（2003年）4月には、秋田県立大学大学院・生物資源科学研究科（大学院博士前期課程ならびに博士後期課程）が開設され、教育機関として大学院教育の一端を担うこととなった。

平成18年（2006年）4月、秋田県立大学は地方独立行政法人化に伴い公立大学法人となり、木材高度加工研究所は日本の大学機関に属する研究機関としては唯一「木材・木質」の研究に特化した「木材」を冠する専門教育研究機関として現在に至っている。平成28年4月現在の教員数は13名（教授6、准教授7）である。

### 2. 研究所の理念・目的

平成7年（1995年）の設立以来、木材高度加工研究所は「地球規模の理想的な木質資源循環系の確立」という理念のもと、「秋田県の木材産業を資源依存型から技術立地型に転換するための基盤の確立」を目的として、「木材の特性と利用技術」と「木質材料の開発とその応用」に関する研究を行ってきた。木材高度加工研究所は設立当初から大学の研究組織でありながら県の公的試験機関の性格も合わせ持つ組織として内外に認識されており、平成11年（1999年）の県立大学への改編を経た後もこの理念と目的はそのまま踏襲された。

平成18年（2006年）の法人化以降は、「21世紀を担う人材の育成と開かれた大学として秋田県の持続的な発展に寄与する」という新たな基本理念のもとで、研究、教育、社会貢献の三つの分野においてそれぞれの活動を積極的に推進している。その目指すところは「森林資源を活用した持続的な資源循環型社会の形成」であり、森林資源の基礎的研究から応用技術の開発にいたるまでの幅広い分野の研究と専門家・研究者の養成、それらの社会還元積極的に取り組むことである。

### 3. 研究領域

木材高度加工研究所では、開所から平成19年（2008年）までの間、3年から4年を実施期間とするプロジェクト型の研究推進体制をとり、社会的要請を背景とした研

究テーマを設定して研究を行ってきた。平成 21 年（2009 年）には、研究所の存在意義をより明確にするため、複数のミッション研究テーマを重点化し、より具体的な研究課題を実施する研究推進体制に移行した。

平成 24 年度（2012 年）から 26 年度（2014 年）の 3 ヶ年においては、「森林資源を活用した持続的な資源循環型社会の形成」を大課題として、I. スギ人工林資源の安定利用・供給システム、II. 木質系新材料の開発、III. 省エネ型建築構法、の 3 つのプロジェクトを設定し、個々に 3～4 件の研究テーマを設定した。

平成 27 年度（2015 年）から平成 29 年度（2017 年）の 3 ヶ年は、「林業・林産業の成長産業化に向けた森林の管理及び林産物の流通・利用システムの開発」、「国産材の積極的な利活用に向けた木質資源の利用技術の開発」の大課題を設定した。なお、平成 25 年（2013 年）から平成 27 年（2015 年）までの 3 年間の学術論文は 95 報、国内と国際を合わせた学会発表は 196 件であった。

以上のような研究の実施に際しては、正規教員のみならず、短期雇用契約による特任助教（ポスドク）を登用し、推進体制の強化を図ってきた。流動研究員（前制度での職階名）を含めたこれまでの在籍者は、外国人 12 名を含む 54 名におよび、退任後も国内外の大学等の教育研究機関で活躍している。

国際的な研究交流・推進については、平成 14 年（2002 年）に西ハンガリー大学・木材科学部（ハンガリー）との間で、平成 26 年（2014 年）にはソウル大学・農学生命科学大学森林科学科（大韓民国）との間でそれぞれ部局間協定を締結し、学術交流を進めている。

#### 4. 教育領域

平成 15 年（2003 年）から、「人類と生物資源が持続可能な共存をはかる新しい知恵や技術を有する専門家・研究者の養成を目指す」という秋田県立大学大学院・生物資源科学研究科の教育目標のもと、「木質基礎機能」、「木質材料科学」および「木質資源利用」の 3 つの研究グループ体制で大学院教育を担当してきた。

これらの研究グループは各教員の専門性に基づいて構成されており、「大学院教育を通じた木材科学研究のジェネラリストの養成」に向かって学生の教育・研究指導にあたっている。実績として、平成 27 年（2015 年）までに博士前期課程修了者 5 名、博士後期課程修了者 7 名を輩出しており、社会人 2 名に論文博士の学位を授与している。

平成 25 年（2013 年）から平成 27 年（2015 年）までの 3 年間の修了者数は博士前期課程 2 名、博士後期課程 2 名であった。また、附置研究所の立場から生物資源科学部およびシステム科学技術部の両学部生に対する講義を行うとともに、近年では卒論研究における実質的な指導を担当するなど学部学生への教育にも積極的に貢献して

いる。平成 25 年（2013 年）から平成 27 年（2015 年）までの 3 年間に 4 名の卒論研究を担当し、そのうちの 2 名が博士前期課程に進学している。

## 5. 社会貢献領域

木材高度加工研究所は広義の地域貢献がその活動の中で大きなウェートを占め、中でも民間企業への技術支援活動と産官学連携の推進は重要な活動として認識されている。技術支援活動は、技術研修や技術移転等の技術指導、依頼試験等の商品性能評価試験など多岐に渡っており、公益財団法人に改組した秋田県木材加工推進機構と連携をとりながら実施している。

また、産官学連携では文部科学省の大型プロジェクト（例えば、都市エリア事業や地域イノベーション戦略推進プログラム）における中核研究機関として研究及び連携の推進、事業の進捗管理などに尽力してきている。さらに、東日本大震災復旧・復興に向けた取組みとして、平成 24 年（2012 年）5 月に岩手県大槌町と連携協力協定を締結し、震災復旧及び復興に向けた活動を展開している。

一方、一般市民を対象とした木材基礎講座・応用講座等の公開講座、高校生を対象とした高大連携授業やサイエンス・パートナーシップ・プログラムを利用したインターンシップの受入や出前授業の実施等にも積極的に対応している。

県内外の行政機関の委員会等の委員や技術相談への積極対応にもつとめており、平成 25 年（2013 年）から平成 27 年（2015 年）までの 3 年間で前者は 164 件、後者は 482 件を数えている。

近年は、秋田県産スギ材の高付加価値化に関する注目が集まり、平成 25 年（2013 年）から平成 27 年（2015 年）までの 3 年間に新聞・テレビ報道で 122 件もの研究成果が取り上げられている。



## 自己点検・評価票

### I 研究領域

#### 1. 研究目標の設定

自己評価	理由
A	<p>大課題として「森林資源を活用した持続的な資源循環型社会の形成」、その下に「木材の特性と利用技術に関する研究」および「木質材料の開発とその応用に関する研究」の二分野を設定して、研究を推進しており、整合性の取れた目標設定としている。これは内容に精粗があつて外部からわかりにくいと評価された H24-26 の目標設定の反省から生じたものであり、個々の研究者の自由な発想を活かすミッション研究等もその下に配置している。</p> <p>なお、設定にあたっては WG を組織し、教授会での議論を経て決定した。</p>

#### 2. 研究分野と研究体制 1) 研究分野

自己評価	理由
A	<p>森林資源の基礎的研究から木質構造物への応用技術開発にいたるまで、非常に幅広い分野の研究と、地域貢献を念頭に置いた成果の社会還元積極的に取り組んでいる。また、持続的な森林資源の管理や流通・利用システムの構築など、林業・林産業を成長産業化させるための研究も積極的に進めている。</p> <p>全般的な研究内容は開所当初の材料開発を主体としたものから、時代の趨勢を反映して、「環境・資源循環・持続的利用」を強く意識した内容に変化してきている。</p>

#### 2. 研究分野と研究体制 2) 研究体制

自己評価	理由
A	<p>木材高度加工研究所の研究体制の大きな特徴として、各教員が研究課題に応じてアドホック的に参加し、課題解決に対応していることがあげられる。このため、科研費レベルでの外部協力だけでなく、大きなプロジェクト、例えば森林総合研究所との共同研究(CLT、バイオマス等)に対してもフレキシブルに対応が可能である。また、特任助教をプロジェクトテーマに沿って雇用することも研究推進の</p>

	<p>大きな機動力となっている。</p> <p>学内での研究連携においても、タンデムリングミル、木質マイクロプライ、木質耐火部材、大潟村での木杭利用など、活発なものとなっている。また、県内の公設試（秋田県林業研究研修センターや秋田県総合食品研究センター）や大学（秋田大学大学院理工学研究科や秋田公立美術大学）とも連携して研究が進められている。</p> <p>さらに、海外ではソウル大学との研究連携を進めている。</p>
--	---

### 3. 研究活動と成果 1) 研究課題

自己評価	理由
A	<p>研究対象としては秋田県産スギが中心ではあるが、バイオマス利用、CLT、耐火部材の開発といった先端的かつソーシャルニーズの高い課題に対応している。</p> <p>一方で、曲げわっぱ用適材の選別方法の開発といった秋田県特有の地域課題や、木杭による地盤改良工法、道路施設の木質内装化、災害対応といった社会貢献的課題についても積極的に対応している。</p>

### 3. 研究活動と成果 2) 研究成果

自己評価	理由
S	<p>評価対象期間 3 年間における原著論文の総数は 95 報であり、これを教員数 13 人で除すると、2.44 報/年となる。また、著書、総説等、査読なしの論文・紀要を合わせると 3.28 報/年（総数 128 報）、教員一人あたりの合計数では、5.72 報/年となる。</p> <p>研究発表においては、国内学会 159 件、国際学会 37 件、合計 196 件である。教員一人あたりに換算すると、国内学会が 4.08 回/年と高い値である一方、国際学会では 0.95 回/年となり差異が大きい。</p> <p>講演回数では 3.10 回/年、新聞・テレビ報道では 2.69 回/年であった。</p> <p>特に新聞やテレビ等による研究成果の報道は一般公開実験や研究成果の展示に積極的に取り組んでいることもあって、研究所全体で年間 50 件程度と非常に多い。</p> <p>特許出願はここ 3 年の合計で 8 件であった。</p>

#### 4. 研究費と研究環境 1) 研究費

自己評価	理由
S	<p>学長プロジェクト等の学内研究資金には積極的に応募しており、年間約 8,000 千円となっている。</p> <p>一方、科学研究費、受託研究費、共同研究費、寄付金事業費、補助金事業費等の外部資金は年間約 96,000 千円であった。</p> <p>事業費等を含むので、これを教員一人あたりの金額に換算することは必ずしも適切ではないが、計算上、学内資金では 624 千円／年、学外資金では 9,486 千円／年となる。</p>

#### 4. 研究費と研究環境 2) 研究環境

自己評価	理由
A	<p>分析機器や木材加工装置、大型強度試験機など多くの機器や設備は、研究所の開所から 5 年の期間をかけて整備された。その後、科研費や補助金事業等によっても必要な機器や設備の導入と更新を進めてきた。</p> <p>特に、初期に導入した機器は、すでに開所から 20 年を経過していることから、学内の機器更新経費を利用して順次更新を進めているが、高額な材料試験機や加工機械に関しては更新できないままのものが多。</p> <p>ただ、一般の大学に比べれば、自由に使える機器が多く、恵まれた状況にあるといえる。</p>

#### 4. 研究費と研究環境 3) 特任助教制度とその成果

自己評価	理由
A	<p>研究所の開所以来、外国人を含めて 54 名におよぶ特任助教の登用は、研究推進体制の強化に役立つとともに、わが国の若手木材研究者のキャリアアップポストとして、木材関連学会に大きく貢献してきた。</p> <p>ここ 3 年の実績も見ても、5～6 名が常時雇用されており、研究プロジェクトの推進に尽力するとともに、論文執筆や学会発表等を積極的に行っている。また、任期終了後も、大学や国立研究機関等の多様な職場に転じ、活躍の場を広げている。</p>

## II 教育領域

### 1. 教育目標の設定

自己評価	理由
A	<p>秋田県立大学大学院生物資源科学研究科の構成員としての教育目標は研究科規程に定められた目的を踏まえた上で設定されており、大学及び研究所のホームページ、大学案内、学生便覧等を通じて周知されている。</p> <p>学部の教育目標に関しては、附置研究所であるため直接設定できる立場にはない。ただ、現状では特に問題となる点はない。</p>

### 2. 教育の実践 1) 大学院教育

自己評価	理由
A	<p>指導体制として3つの研究グループ体制を構築し、「大学院教育を通じた木材科学研究のジェネラリストの養成」に向けて大学院生の教育・研究指導にあたっている。ただ、副指導教官については、特にグループ間で垣根を設けることなく、最も適当と思われる教官を選んでいる。</p> <p>大学院における講義に関して、生物資源科学研究科においては、木高研の教員全員が担当しており、木材科学を幅広く学べるものとなっている。システム科学技術研究科においても、木造建築に興味を持つ大学院生に対応できるよう構成されている。</p> <p>修士論文については、ここ3年で、のべ主査2名、副査6名が博士課程前期の学生を指導した。修了した学生はいずれも希望した職に就いており、進路指導も順調であった。</p> <p>博士論文については、ここ3年間で、のべ主査2名、副査3名が博士後期課程の学生を指導し、2名の学生が学位を取得した。このうち1名は秋田大学大学院 工学資源学研究科 土木環境工学専攻の常勤講師としての職を得ることができた。</p> <p>社会人大学院については、木材高度加工研究所で木材に関する研究で博士号の学位を取得したいが、終了後に得られる学位が博士(生物資源)では不満であるため、躊躇せざるを得ないという声が聞かれることが多い。博士(工学)が取得できるような制度の見直しが必要である。</p>

## 2. 教育の実践 2) 学部教育

自己評価	理由
B	<p>5年前より非常勤講師の教養授業を木材高度加工研究所の教員が肩代わりすることになり、コマ数の増加が生じた。以降、関与すべき業務は増えているが、負担が一部の教員に偏りがちである。</p> <p>卒論実験の希望者の増加やその後の大学院進学などは学部教育への貢献増加の結果であるが、現在の制度上、卒論の指導は主指導ではなくてあくまでも副指導であり、責任体制の曖昧さが残ったままである。</p> <p>学部に森林科学科や林産学科があって体系的な木材教育を意図しているわけではないので、総花的で深みのない授業内容になりがちである。</p>

### Ⅲ 社会貢献領域

#### 1. 社会貢献領域目標の設定

自己評価	理由
A	<p>県立大学の中期目標のなかで、木材高度加工研究所は森林資源の有効利用技術を開発するとともに、試験研究機関的機能を発揮し、本県木材産業のより一層の振興に貢献することが謳われている。</p> <p>これを受けた中期計画として、①産学官民共同研究プロジェクトへの取り組み、②県、自治体、県内外の企業・団体との連携強化による木材産業界振興のための広い支援、③地元自治体等の各種委員会への参加、独自の公開講座の開催、高校生インターンシップの受入れなどを設定しており、目標実現のための適切な計画が実施されている。</p>

#### 2. 産学官民等共同研究プロジェクト事業

自己評価	理由
S	<p>ここ3年間に関係した大型プロジェクトは従来から継続してきたものも含めて5事業14テーマであり、事業費の合計は301,365千円であった。これらの多くは、秋田県内の民間企業・事業体や行政と密接に連携して取り組まれたものであり、木材高度加工研究所の地域貢献活動における主要な活動の一つとしても位置づけられる。</p>

### 3. 木材産業振興支援 1) 木高研と木材加工推進機構との連携

自己評価	理由
A	木材高度加工研究所では、木材加工推進機構と密な連携を取りつつ、実施されている産学官連携、技術相談、依頼試験および広報・社会教育等各種の事業について、情報提供や助言等を行っている。また、能代市林業木材振興課や都市整備課、秋田県山本地域振興局を加えた「連絡調整会議」を月1回開催して、業界からの要望等についての情報共有を図っている。

### 3. 木材産業振興支援 2) 技術相談

自己評価	理由
S	技術相談は、当研究所の総務経由あるいは教員に問い合わせのある直接対応と、木材加工推進機構経由対応の2種類に大別されるが、両者の総計は3年間で480件程度であり、年間で160件も処理していることになる。この数から判断して、公設試験場的な役割も十分果たしていると思われる。

### 3. 木材産業振興支援 3) 県内企業への技術移転等

自己評価	理由
A	<p>土木分野でここ3年間に技術移転されたものとして、ハイブリッド木橋が能代市内に架設されたほか、オンサイト木橋が県内の登山道や農道など5箇所に架設されたことがあげられる。</p> <p>木材製品としては、秋田スギ厚板の耐力壁、一時間耐火性能を有する梁が開発されており、地域産材を活用した学校用机・椅子、木製バネスツール、ハニカム型プランター等はすでに実用化・市販されている。</p> <p>被災地関連では、岩手県大槌町でオンサイト木橋やウッドチップ舗装が採用され、復興支援にも一役買っている。</p>

### 4. 地域支援 1) 公開講座や教育機関との連携

自己評価	理由
A	春の「木材基礎講座」、秋の「木材応用講座」、年度末の木高研講演会（研究成果発表会）を開催しており、延べ人数は毎年200名を超えている。

	<p>また、高校や高等専門学校の実習を受け入れているほか、スーパー・サイエンス・ハイスクール事業や実験講座の研究助成を獲得した高校について、実験・研究等の学習活動に協力している。</p>
--	---

4. 地域支援 2) 外部機関委員等

自己評価	理由
A	<p>教授・准教授が計 13 人として計算すると、年間一人あたり約 10 件弱の委員等を引き受けていることになる。依頼先は、県内のみならず、国や県外の団体からも多く、これは当研究所のプレゼンスを向上させている。</p>

4. 地域支援 3) 視察・見学対応

自己評価	理由
A	<p>毎年、月に 1、2 回のペースで視察・見学団体が来所し、開設から累計で 1 万 7 千人以上が訪れている。</p> <p>特にここ数年は CLT 関連研究の活発化によって見学者は増加傾向にある。</p>

4. 地域支援 4) 震災復旧・復興に向けた取組み

自己評価	理由
A	<p>当研究所は東日本大震災の激甚被災地のひとつ、岩手県大槌町と平成 24 年 5 月 10 日に連携協力協定を締結し、今日に至るまで木材利用に関わる様々な取組を行っている。</p> <p>事業としては、仮設住宅団地での木橋設置、仮設商店街でのウッドチップ舗装、復興住宅基礎地盤への木杭の利用実証実験などがあげられる。</p>

## I 研究領域

### 1. 研究目標の設定

木材高度加工研究所は、「森林資源を活用した持続的な資源循環型社会の形成」を目標として、「木材の特性と利用技術に関する研究」および「木質材料の開発とその応用に関する研究」を行う。こうした研究の推進では、個々の研究者の自由な発想と、異なる専門性を有する研究者の連携や流動性を重視したプロジェクト型の研究体制を構築することで、教員個々における専門知識の向上と研究分野の融合を計り、その成果を関連産業や社会に広く還元する。

### 2. 研究分野と研究体制（平成 25 年度～平成 27 年度）

#### 1) 研究分野

再生産可能な森林資源の総合利用を推進するためには、幅広い研究分野を必要とする。こうした中で、本研究所は、木質形成のメカニズムや材質・特性理解などの基礎的な分野から、耐火構造材や直交集成板（CLT）、木製土木構造物など先導的な木材利用技術の分野まで多様な研究を進めている。また、森林資源を利用するにあたり、持続的な森林資源の管理や流通・利用システムの構築など、林業・林産業を成長産業化させるための研究も積極的に進めている。ただし、研究所の目的にあるように、その根幹をなすところは木材の利用技術と木質材料の開発である

#### 2) 研究体制

本研究所の教員は、各自で主要な研究テーマ（表 I-1）と目標を設定して研究を進めるほか、所内外の研究者や民間企業等と共同してプロジェクト型の研究を進めている。本研究所におけるプロジェクト研究の特徴として、参画メンバーを課題に応じて能動的に集積し、課題解決に対応していることがあげられる。また、特任助教をプロジェクトテーマに沿って雇用することも研究推進の大きな機動力となっている。このような所内の連携は、日常の研究活動のみならず、科研費など外部資金の獲得にも活かされている。

特に近年は、学内教員との連携が活発化している。これまでに学内の競争資金である学長プロジェクト研究や産学連携事業などの獲得により、部局横断型の研究体制が作られた。また、県内の試験研究機関との連携では、秋田県林業研究研修センターや秋田県総合食品研究センターなどの公設試験機関や、大学（秋田大学大学院理工学研究科、秋田公立美術大学）との共同研究があげられる。その他、県外では、国立研究開発法人森林総合研究所、京都大学生存圏研究所、東北大学植物園などと連携し研究を進めている。また、海外の研究機関ではソウル大学との研究連携を進めている。



表 I-1 教員の主な研究テーマ

グループ名	氏名	職名	研究テーマ
木質資源利用	林 知行	所長・教授	木質資源利用システムの構築 木質系複合材料の材料特性の解明
	佐々木 貴信	教授	環境に配慮した木材保存処理技術の開発 環境影響負荷の少ない木質土木構造物の開発
	渡辺 千明	准教授	民家の工法と生活文化 地域資源を活用した安心・安全のまちづくり
	川鍋 亜衣子	准教授	建築物における地域材利用の手法と影響 建築物の木造化・木質化と木材供給の対応
木質材料科学	中村 昇	教授	長期対応型木造構法開発 熱水分同時移動を基にした木質住環境解析
	栗本 康司	教授	化学加工法を用いた木質資源の有効活用 出土木材など木質文化財の保存処理
	岡崎 泰男	准教授	木造住宅の耐震性能向上 木質構造接合部・木質複合材料の開発 実大材破壊機構の解明
	山内 秀文	准教授	残廃材のリサイクル技術開発 低湿・未利用材の機能性木質材料転換
	川井 安生	准教授	木材中の水分移動動態の解明と産業応用 新エネルギーを利用した木材乾燥システムの開発 木材・木質材料と音響
	足立 幸司	准教授	可撓化やパネ化など、木質系新素材の開発 とその特性を活かした家具・内装材の開発
木質基礎機能	山内 繁	教授	新エネルギーとしての木質バイオマス利用 木炭の吸着機構解明と吸着材としての利用法開発 環境科学的見地に立った木材中の異物分析
	高田克彦	教授	森林資源の遺伝解析 樹木の生長・材質の変動と環境応答 木材の非破壊的材質評価
	澁谷 栄	准教授	バイオマスの利用技術 森林系及び木質廃棄物の有効活用

### 3. 研究活動と成果（平成 25 年度～平成 27 年度）

#### 1) 研究課題

本研究所の背骨となるプロジェクト研究は、学術的・技術的な新規性や成果の出口となる企業ニーズなど社会的背景を考慮して決定してきた。開所当初は、材料の物理的・化学的・生物的な改質、高機能化や建築・土木利用のための構造開発等が中心であったが、次第に「環境・資源循環・持続的利用」を意識した内容に変化してきている。表 I-2 にプロジェクト研究のテーマを示す。プロジェクトの実施期間と外部評価の期間が一致しないことから、2つの期間のプロジェクトテーマを記載している。

表 I-2 プロジェクト研究テーマ

○平成24年度から平成26年度の重点プロジェクト	
I	スギ人工林資源の安定利用・供給システム 1 資源量把握とサプライチェーンの最適化 2 製材工場と異業種間の連携システムの構築 3 地域の知的資源を活用した木材需要の創出
II	木質系新材料の開発 1 超高耐久性木材－プラスチック複合材(WPC)の開発 2 ヤナギなどの早世樹を利用した有用物質生産、環境浄化、木質材料およびエネルギー利用 3 薄層単板積層による軽量かつ高強度など新規木質材料の開発 4 放射性セシウムおよびストロンチウムの実用的吸着除去法の確立
III	省エネ型建築構法 1 省エネ性能を取り込んだ構法の開発 2 地域材を活用した省エネ冷暖房材料の開発 3 地域性を考慮した省エネ乾燥法の開発
○平成27年度から平成29年度の重点プロジェクト	
I	林業・林産業の成長産業化に向けた森林の管理及び林産物の流通・利用システムの開発 1 森林の多面的機能の発揮に向けた森林資源の管理システムの開発 2 地域活性に向けた林産物の多目的流通・利用システムの開発
II	国産材の積極的な利活用に向けた木質資源の利用技術の開発 1 需要拡大に係る高度技術の開発 2 新規需要創出に向けた木質材料及び工法の開発

## 2) 研究成果

### (1) 学術論文や発表等に関する研究成果

過去3年間の研究成果を著書、学術論文、学会発表、講演（招待・外部依頼）等の項目別に、その数を示した（表 I-3）。研究業績として重要な原著論文の総数をみると95報である。これを教員数（13名）で除した値は、2.44報/年となる。また、著書、総説等、査読なしの論文・紀要を合わせると3.28報/年（総数128報）、教員一人あたりの合計数では、5.72報/年である。

研究発表においては、国内学会159件、国際学会37件、合計196件である。教員一人あたりに換算すると、国内学会が4.08回/年と高い値である一方、国際学会では0.95回/年となり差異が大きい。同じく、講演回数では3.10回/年、新聞・テレビ報道では2.69回/年であった。

表 I-3 著書・原著論文等の研究成果

	2013	2014	2015	総数
	平成25年度	平成26年度	平成27年度	
著書	5	2	1	8
原著論文(査読あり)	33	40	22	95
論文・紀要(査読なし)	8	9	7	24
総説, 解説, 記事	10	40	46	96
学会発表(国際)	2	18	17	37
学会発表(国内)	58	46	55	159
講演(招待・外部依頼)	46	39	36	121
新聞・テレビ報道	0	45	60	105
展示・出展	6	9	12	27

(引用・根拠資料:秋田県立大学生物資源科学部 年次報告書)

## (2) 受賞実績

教員の優れた研究成果により各種の学協会団体から「木材保存学術奨励賞」や「市川賞」など4件の表彰を受けた。また、学生や特任助教等が行った学会でのポスター発表により6件の受賞があった。

### ○学協会からの受賞

- ・ 澁谷 栄 (准教授)、樹木抽出成分の生物劣化抵抗性に関する研究、第11回木材保存学術奨励賞、日本木材保存協会、H26.5.27
- ・ 山内 秀文 (准教授)、接着剤の微量塗布技術を用いた薄単板積層材料の開発、第13回市川賞、日本木材加工技術協会、H26.5.29
- ・ 岡崎 泰男 (准教授)、木造住宅における打診による劣化診断判定の科学的根拠の解明、住総研 研究選奨、住総研、H26.6.20
- ・ イトーキ、木高研 (足立幸司、(准教授))、(有)萩原製作所、(株)HUG、医療基盤・健康栄養研究所、バネバネの木の椅子 クルビス、ウッドデザイン賞2015、ウッドデザイン賞運営事務局、H27.12.10

### ○研究発表における受賞

- ・ 阿部一徳 (博士研究員)、栗本康司 (教授)、高田克彦 (教授)、ボールミル粉碎機を用いたアセチル化木粉の調整 II、第64回日本木材学会大会優秀ポスター賞、日本木材学会、H26.3.16
- ・ 飯田隆一、大谷 忠、中井毅尚、足立幸司、高速摩擦条件を利用した木材表面の超平滑化处理、第64回日本木材学会大会優秀ポスター賞、日本木材学会、H26.3.16
- ・ 佐藤都子 (学生)、長谷川陽一 (特任助教)、三嶋賢太郎、蒔田明史、高田克彦、

- EST-SSR マーカーを用いたヒノキアスナロ（ヒバ）天然林の遺伝的多様性解析、第 125 回日本森林学会大会学生ポスター賞、日本森林学会、H26.3.28
- ・ 佐藤都子（大学院生）、長谷川陽一、三嶋賢太郎、高田克彦、アスナロ属（ヒバ、アスナロ）天然林を対象とした EST-SSR マーカーによる遺伝構造解析、第 126 回日本森林学会大会学生ポスター賞、日本森林学会、H27.3.27
  - ・ Adachi K.、Taki S.（特任助教）、Node A.（学生）、Takata K.、Non-destructive screening technique for bending materials and its sustainable material allocation of Japanese cedar、第 25 回日本MRS 年次大会奨励賞、日本MRS、H28.1.29
  - ・ 山ぎし(錦織)香（特任助教）、山田兼寛（大学院生）、山ぎし崇之（特任助教）、山内秀文、足立幸司、化学処理と炭素蒸着を併用した木材の撥水性の制御、第 66 回日本木材学会大会優秀ポスター賞、日本木材学会、H28.3.29

### （3）特許等出願および権利取得の実績

平成 25 年度からの 3 年間における特許の出願状況を表 I-4 に示す。平成 25 年度と 26 年度では、それぞれ 1 件であるが、平成 27 年度には、新たに 6 件を出願した。また、この間に権利取得した意匠と特許は 3 件である（表 I-5）。特に、平成 25 年度に登録された「プレストレス木床版を用いた木橋」の特許実施契約により総額で 147,374 円の収入を得ている。

表 I-4 特許出願

年度	題名	種類	出願日	公開番号
平成25	多層積層型の木質複合材料	特許	H25.9.6	2015-051561
平成26	電界印加による薄膜の作成方法とこれを用いた薄膜半導体装置	特許	H26.4.18	2015-207643
平成27	木質ボード及びその製造方法	特許	H27.5.15	
	木質ボード及びその製造方法	特許	H27.5.15	
	CLT同士を接続可能としたCLT	特許	H27.12.28	
	音響材料及び楽器	特許	H28.1.8	
	シート被覆木材	特許	H28.1.20	
	グラフェン等の極薄膜作成用プラズマCVD装置、及びその作成方法	特許	H28.3.18	

表 I-5 特許および意匠登録

年度	題名	種類	登録日	特許番号等
平成25	溝加工2枚組木製コースター	意匠	H25.11.22	第1486954号
	プレストレス木床版を用いた木橋	特許	H26.1.31	第5464350号
平成27	現場製材装置	特許	H27.9.4	第5799457号

#### 4. 研究費と研究環境

##### 1) 研究費

研究資金の件数と獲得金額を学内と学外の競争的資金に分けて整理した（表 I-6）。学内資金では、年度の経過により件数、金額ともに増加し、平成 27 年度で 8 件、総額 10,683 千円に達している。学長プロジェクトでは、平成 26 年度において「新材料スギ CLT を用いた中・大規模木質構造の開発（4,019 千円）」が、平成 27 年度では「木質マイクロプライを基盤とした新しい木質材料利用技術の開拓（4,000 千円）」が、高額の研究費としてあげられる。

一方、科学研究費、受託研究費、共同研究費などの外部資金は、総数で毎年 50 件弱の獲得状況で推移している。金額ベースでは、平成 25 年度の 127,152 千円から平成 27 年度の 88,379 千円に減少している。3 年間の平均では、科学研究費、受託研究費、共同研究費、寄付金事業費が、それぞれ 11.0～12.0 件／年であり、外部資金における件数の大半を占める（合計 46.0 件／年、87.9%）。しかしながら、補助金事業費は 6.0 件／年（11.5%）と少数ながら、金額では 68,524 千円／年（55.6%）と高額であった。各年度において 10,000 千円以上の研究資金を得た題名や受託団体名等を表 I-7 に示す。こうした研究資金を教員一人あたりの件数と金額に換算することは必ずしも適切ではないが、学内資金ではそれぞれ 0.46 件／年と 624 千円／年、同じく学外資金では、4.03 件／年と 9,486 千円／年であった。

表 I-6 学内および学外の競争的研究資金

（単位：千円）

	平成25年度		平成26年度		平成27年度		合計	
	件数	金額	件数	金額	件数	金額	件数	金額
<b>(1) 学内研究資金</b>								
学長プロジェクト	3	2,190	5	7,668	6	7,733	14	17,591
産学連携	1	852	1	2,959	2	2,950	4	6,761
合計	4	3,042	6	10,627	8	10,683	18	24,352
<b>(2) 学外研究資金</b>								
科学研究費	11	12,402	12	10,127	11	8,905	34	31,434
受託研究費	11	32,140	10	21,610	15	16,589	36	70,339
共同研究費	7	6,380	12	12,170	16	24,016	35	42,566
受託事業費	1	6,006	0	0	0	0	1	6,006
寄付金事業費	17	7,390	10	4,835	6	1,820	33	14,045
補助金事業費	7	62,834	7	105,693	4	37,046	18	205,573
合計	54	127,152	51	154,435	52	88,376	157	369,963
<b>総計</b>	<b>58</b>	<b>130,194</b>	<b>57</b>	<b>165,062</b>	<b>60</b>	<b>99,059</b>	<b>175</b>	<b>394,315</b>

表 I-7 高額の外部資金

年度	費目	題名	団体名	金額
平成25	受託研究費	スギの原木サプライチェーンの最適化と微粉砕物を利用した高付加価値製品開発	文部科学省	11,705千円
	受託研究費	木杭基礎と空石積みによる護岸工に関する研究	秋田県	11,161千円
	補助金事業	地域イノベーション戦略実現のための人材育成プログラムの開発及び実施	文部科学省	13,140千円
	補助金事業	防火性能の高い合板の開発	秋田県	18,850千円
平成26	受託研究費	スギの原木サプライチェーンの最適化と微粉砕物を利用した高付加価値製品開発	文部科学省	10,700千円
	補助金事業	耐火構造部材の実用化	秋田県	41,500千円
	補助金事業	異形中空LVLの開発	秋田県	10,000千円
	補助金事業	スギ長尺スパンの梁部材の開発	秋田県	20,000千円
	補助金事業	地域イノベーション戦略実現のための人材育成プログラム開発及び実施	文部科学省	13,140千円
平成27	共同研究費	大面積CLTの面外曲げ性能の把握	森林総合研究所	11,929千円
	受託研究費	スギの原木サプライチェーンの最適化と微粉砕物を利用した高付加価値製品開発	文部科学省	12,597千円
	補助金事業	地域イノベーション戦略実現のための人材育成プログラムの開発及び実施	文部科学省	12,251千円
	補助金事業	CLTの製造技術の開発	秋田県	10,000千円
	補助金事業	CLTを用いた橋梁用床版	秋田県	10,000千円

## 2) 研究環境

分析機器や木材加工装置、大型強度試験機など多くの機器や設備は、研究所の開所から5年の期間をかけて整備された。その後、科研費や補助金事業等によっても必要な機器や設備の導入と更新を進めている。特に、初期に導入した機器は、すでに開所から20年を経過していることから、学内の機器更新経費を利用して順次更新を進めている。過去3年間における新規・更新導入の状況を表 I-8 に示す。

表 I-8 更新機器設備および新規機器設備

年度	区分	資金名	機器名	金額
平成25	更新	研究機器更新経費	自動示差熱・熱重量同時測定装置	8,348千円
	新規	教員研究費	トータルステーション	1,318千円
	新規	科研費	KA式飼育システム	1,201千円
平成26	更新	補助金事業費	小型接触角計	799千円
	更新	学長プロジェクト研究費	静的加力装置用コントローラー	1,566千円
	新規	補助金事業費	切削RPマシン	900千円
	新規	研究機器更新経費	住宅気密測定器	3,199千円
	新規	教員研究費	PDA Geo7X(Floodlight)	797千円
平成27	更新	研究機器更新経費	恒温恒湿室	1,7453千円
	更新	研究機器更新経費	ガスクロマトグラフ質量分析装置	19,926千円
	新規	学長プロジェクト研究費	小型レーザー加工機	2,700千円

### 3) 特任助教制度とその成果

本研究所では、プロジェクトテーマに沿って特任助教を雇用している（最大で6名／年）。雇用の更新は2回までとなっていることから研究期間は最大で3年となる。平成25年度は5名の、平成26年度と27年度は6名の特任助教がプロジェクト研究を分担し研究を行った。在任中、論文執筆や学会発表等を積極的に行うとともに学長プロジェクトや科研費など研究資金の獲得を積極的に行った。

過去3年間に任期を終了した特任助教は、私立大学助教（1名：成蹊大学）、公設機関の任期付き研究員（1名：森林総合研究所、1名：国際農林水産業研究センター）、JSPS 特別研究員（1名：森林総合研究所）など多様な職場に転じ活躍している。

## II 教育領域

### 1. 教育目標の設定

木材高度加工研究所は、「木材」を冠する日本で唯一の教育研究機関であることから、「木材」の持つ「物理的」、「化学的」および「生物的」特性の総合的な理解を基礎として、地域において「森林資源を活用した持続的な資源循環型社会の形成」に強くコミットしうる高度専門職業人および高度技術研究者の養成を目指す。

なお、木材高度加工研究所の教員は秋田県立大学大学院生物資源科学研究科の構成員であることから、その教育目標は研究科規程に定められた「生物資源科学研究科の人材の養成に関する目的その他の教育研究上の目的」を踏まえた上で設定されるものである。

#### [生物資源科学研究科の人材の養成に関する目的その他の教育研究上の目的]

人類と生物資源が持続可能な共存をはかる新しい知恵や技術を有する専門家・研究者の養成を目指す。

博士前期課程では、学部教育の基礎に立ってより高度な専門性や幅広い視野を身につけ、それらを効率よく運用できるマネジメント能力を備えた高度専門職業人の養成を、博士後期課程では、高度に先端的な生物資源科学や技術などのアプローチ方法及び課題解明への応用手法等を教育の重点項目とすることにより、生物資源科学の広範な専門知識と問題発見・解決能力を活かして独創的な研究分野を開拓し、発展させていける高度技術研究者の養成を目的とする。

### 2. 教育の実践（平成 25 年度～平成 27 年度）

#### 1) 大学院教育

##### (1) 指導体制

2012 年以降、秋田県立大学大学院生物資源環境科学研究科において 3 つの研究グループ体制を構築し、大学院生の教育・研究指導にあたっている（研究グループについては研究領域：表 I-1 を参照）。大学院生の教育・研究指導に際しては、主担当を中心に関連する分野の複数の教員が副担当として教育・研究指導に参加するとともに、必要に応じて生物資源科学研究科外から特別審査委員を招聘するなど、大学院教育の目標に沿って高度専門職業人および高度技術研究者の養成を可能にする指導体制をとっている。

##### (2) 担当講義

木材高度加工研究所の教員は大学院生物資源科学研究科（秋田キャンパス）において 6 講義、大学院システム科学技術研究科（本荘キャンパス）において 1 講義の計



7 講義を担当している。担当している講義科目を表Ⅱ-1 に示す。

表Ⅱ-1 大学院担当講義科目名と担当教員

大学院生物資源科学研究科	
生物材料利用学実習(木高研開講科目)	中村昇、山内秀文、澁谷栄
生物材料学(木高研開講科目)	中村昇、山内繁、高田克彦、川井安生
木質材料・構造論(木高研開講科目)	岡崎泰男、山内秀文、佐々木貴信、渡辺千明
木質資源循環論(木高研開講科目)	栗本康司、足立幸司、川鍋亜衣子、林知行
天然有機化合物・合成の化学(分担科目)	澁谷栄(3コマ)
秋田農林水産学(分担科目)	林知行、(2コマ)
大学院システム科学技術研究科	
木質構造設計論(分担科目)	林知行、川鍋亜衣子(計6コマ)

### (3) 修士論文・博士論文指導

木材高度加工研究所では平成 15 年度より大学院生の受入れを行っており、平成 25 年度から平成 27 年度の博士前期課程及び博士後期課程の指導実績は、以下の通りである。

#### 博士前期課程指導実績

<平成 25 年度>

- ・ 「ササの小面積開花地におけるクローン構造と実生更新の可能性」、大倉知夏、H26 年 2 月(副査：高田克彦)

<平成 26 年度>

- ・ 「ニセアカシアの種子生産および休眠／非休眠種子の生産比率の違いとそれらに影響する要因-河畔林と海岸マツ林に着目して」、岡本健太、H27 年 3 月 (副査：高田克彦)
- ・ 「溪畔林樹木群集における樹木の年輪幅の変動パターン：種間および種内のばらつきと気象の影響」、杉浦大樹、H27 年 3 月 (副査：高田克彦)

<平成 27 年>

- ・ 「広義ヒノキ科アスナロ属を対象とした集団遺伝解析」、佐藤都子、H27 年 3 月(主査：高田克彦、副査：林知行)
- ・ 「アモルファスカーボンによる木材の表面改質」、山田兼寛、H27 年 3 月 (主査：足立幸司、副査：栗本康司、山内秀文)

#### 博士後期課程指導実績

<平成 25 年度>

- ・ 「非線形最小二乗法を用いた単板積層材エレメントの強度分布推定手法の開発と

有効性の確認」小関真琴、H26年3月（主査：中村昇、副査：林知行・山内秀文）

<平成26年度>

- ・ 「木製治山ダムの強度、耐久性および環境影響評価に関する研究」、野田龍、H26年3月（主査：佐々木貴信、副査：林知行）

<平成27年度>

- ・ 「豪雪地域に生育するスギの根元曲り形成過程に関する研究」、小林慧、H27年3月単位取得退学（主査：高田克彦）
- ・ 「希少な秋田杉アオヤジロの特性解明に関する研究」、佐藤博文、H27年3月単位取得退学（主査：高田克彦）

## 2) 学部教育

### (1) 担当講義

木材高度加工研究所の教員は生物資源科学部（秋田キャンパス）において13講義、システム科学技術学部（本荘キャンパス）において1講義の計14講義を担当している。担当している授業科目を表Ⅱ-2に示す。

表Ⅱ-2 学部担当講義科目名と担当教員

生物資源科学部(秋田キャンパス)	
木材をめぐる旅(木高研開講科目)	中村昇、高田克彦、栗本康司
森林資源利用学(木高研開講科目)	林知行、山内繁、山内秀文、澁谷栄、川鍋亜衣子、足立幸司
生物環境科学実習	木高研教員－分野毎に分担
生物環境科学実験Ⅰ	木高研教員－[木材の性質]分担
環境統計解析演習	岡崎泰男、足立幸司、佐々木貴信、山内秀文、川井安生
森林資源学(分担科目)	高田克彦(8コマ)
化学Ⅰ(分担科目)	山内繁、栗本康司(計7コマ)
化学Ⅱ(分担科目)	澁谷栄(5コマ)
化学・生物学実験Ⅰ(分担科目)	澁谷栄
基礎化学Ⅱ(分担科目)	澁谷栄(5コマ)
秋田の歩き方入門(分担科目)	林知行(1コマ)
生物資源科学への招待(分担科目)	林知行(1コマ)
生物資源と風土(分担科目)	林知行(1コマ)
システム科学技術学部(本荘キャンパス)	
木質構造(分担科目)	岡崎泰男、川井安生、足立幸司、山内秀文(計11コマ)

### (2) 卒業研究指導

平成24年度から生物資源科学部生物環境科学科の学部生を対象に卒業研究の指導を行っており、平成24年度に1名、平成25年度に2名、平成27年度に1名の卒業研究を指導した。うち、2名は大学院に進学、木材高度加工研究所に所属し、博士前期課程を修了した。平成25年から平成27年までの実績を表Ⅱ-3に示す。このように、

学部教育への参画によって大学院教育の充実と人材育成への貢献が認められている。

表Ⅱ-3 卒業研究の指導実績

平成25年度		
佐藤都子	ヒバ及びアスナロを対象とした EST-SSR遺伝マーカーの開発	生物資源科学部生物環境学科 森林科学研究室
山田兼寛	アモルファス炭素コロイド溶液による 木材の寸法安定化	生物資源科学部生物環境学科 森林科学研究室
平成27年度		
野出彩乃	天然スギの曲げ特性の樹幹内変動に関する研究	生物資源科学部生物環境学科 森林科学研究室

### Ⅲ 社会貢献領域

#### 1. 社会貢献領域目標の設定

木材高度加工研究所は広義の「地域貢献」がその活動の中で大きなウェイトを占める組織であり、県立大学が掲げる平成24年度から平成29年度までの6年間の中期目標のうち、地域貢献目標・県内産業の競争力強化に向けた支援において、本研究所は大学の附置研究所として、森林資源の有効利用技術を開発するとともに、試験研究機関的機能を発揮し、本県木材産業のより一層の振興に貢献することが謳われている。

これを受けて目標を達成するための中期計画として、①都市エリア事業（文科省）等の研究成果を基盤とした森林資源利活用技術開発や新製品開発のための産学官民共同研究プロジェクトへの取り組み、②県、自治体、県内外の企業・団体との連携強化による共同研究開発、技術相談、依頼試験、スキルアップ・人材育成など、木材産業界振興のための広い支援、③地元自治体等の各種委員会への参加、独自の公開講座の開催、高校生インターンシップの受入れなどの地域貢献、の3点を設定した。

#### 2. 産学官民等共同研究プロジェクトの事業

平成25年度から平成27年度では継続中も含めて、都市エリア事業での研究成果「耐火構造部材の開発」を基盤とした産学官事業を含む大型プロジェクトを5事業14テーマ（表Ⅲ-1）に組み、主体的な役割を果たした。事業費の合計は301,365千円であった。当該事業は全て、秋田県内の民間企業・事業体や行政と密接に連携して取り組み、木高研の地域貢献活動における主要な活動の一つとして位置づけられる。

表Ⅲ-1 産学官連携の大型事業

No.	事業名	実施年度	研究・事業テーマ
①	地域材新規用途導入促進支援事業	平成25	組立・解体が容易なオンサイト木橋の実用化
			秋田スギの木杭を用いた多自然型護岸の開発
②	地域材利用開発事業	平成25-26	耐火構造部材の実用化
			難燃処理木質面材の開発
			異形中空LVL
			スギ長尺スパン梁部材
			地域材家具製品
③	農林水産業・食品科学技術研究推進事業	平成25-27	バイオマス利用を含めたスギ材の全量利用を効率的に推し進めるために資源量把握及び供給ポテンシャルの推計手法の開発
			低コスト安定供給システムの構築、更に微粉碎物を利用した高付加価値製品の開発
④	新規用途導入促進事業	平成27	秋田県産スギを用いたCLTの製造技術の確立
			秋田県産スギCLTを用いた橋梁用床版の補修工法の開発
⑤	地域イノベーション戦略支援プログラム	平成24-28	地域イノベーション戦略の中核を担う研究者の集積
			地域イノベーション戦略実現のための人材育成プログラムの開発
			大学等の知のネットワーク

#### ①地域材新規用途導入促進支援事業

製品化されている木材製品の普及・実証等の取組みを支援するもので、秋田県の森林整備加速化・林業再生基金事業を財源として県からの委託事業として2テーマを実施した。

事業期間：H25

事業費：17,000 千円

#### ②地域材利用開発事業

秋田県の森林整備加速化・林業再生基金事業を財源とした補助金事業で、地域材を利用する新製品について、研究開発や生産性向上対策及び普及等の取組みを促進し、地域材の需要を図る目的として5テーマを実施した。

事業期間：H25-H26

事業費：H25 41,750 千円、H26 84,650 千円

#### ③農林水産業・食品科学技術研究推進事業

農林水産省「農林水産業・食品科学技術研究推進事業・実用技術開発ステージ・重要施策対応型」として、平成25年度から「スギの原木サプライチェーンの最適化と微粉碎物を利用した高付加価値製品開発」を主題にコンソーシアムを組織し、2テーマの受託事業を実施した。

事業期間：H25-H27

事業費：H25 18,725 千円、H26 16,800 千円、H27 18,697 千円

#### ④新規用途導入促進事業

県の森林整備加速化・林業再生交付金事業を財源とした補助金事業で、製材用材の利用価値を高める技術開発など地域の特性に応じた木質部材や工法の開発・普及等に対する取組を支援し地域材の需要拡大を図るものであり、2テーマの研究を実施した。

事業期間：H27

事業費：H27 20,000 千円

#### ⑤地域イノベーション戦略支援プログラム

文部科学省「地域イノベーション戦略支援プログラム」として、平成24年度から「森林バイオマスの循環型利活用の実践と森林管理の最適化」をテーマに補助金事業として3テーマを実施している。

事業期間：H24-H28

事業費：H24 26,964 千円、H25 31,000 千円、H26 29,140 千円

H27 23,603 千円、H28 21,951 千円

### 3. 木材産業振興のための支援

#### 1) 木高研と木材加工推進機構との連携

木材加工推進機構は、本県木材産業の振興発展を図ることを目的として、秋田県、能代市、秋田県木材産業協同組合連合会及び民間企業の出損により平成4年9月に財団法人として設立された。その後、平成7年4月の木材高度加工研究所の設立時に研究所内に併設され、本研究所の研究成果を民間に技術移転するため、あるいは本研究所が各種の情報を円滑に得るための重要なパイプ役を務めて来た。平成25年4月1日から公益財団法人に移行し、より公益性の高い事業活動を行っている。

本研究所は、これまで同機構が行ってきた産学官連携、技術相談、依頼試験および広報・社会教育等各種の事業について連携を強化し、また、能代市林業木材振興課や都市整備課、秋田県山本地域振興局を加えた「連絡調整会議」を定期的を開催して業界からの要望の対応を検討している。

#### 2) 技術相談

県内外の企業や公共団体等から、木材の性能から加工機械関係まであらゆる技術相談が持ち込まれる。表Ⅲ-2に平成25年度から平成27年度の技術相談の実績を示す。相談形態としては、本研究所の総務経由あるいは教員に問い合わせのある直接対応と木材加工推進機構経由対応の2種類に大別される。両者の相談件数は3年間で230件程度とほぼ同程度であるが、木材加工推進機構経由では県内企業の比率が高いことが特徴としてあげられる。全相談件数のうち、県内企業の件数が72%を占めている。

表Ⅲ-2 技術相談の対応件数

	2013	2014	2015	件数
	平成25年度	平成26年度	平成27年度	
直接対応	20	124	89	233 (130)
うち、県内企業等	9	65	56	
うち、県外企業等	11	59	33	
木材加工推進機構経由	79	85	85	240 (219)
うち、県内企業等	62	81	76	
うち、県外企業等	17	4	9	
計	99	209	174	482 (349)

( )は県内企業等の件数

#### 3) 県内企業への技術移転等

県内企業へ技術移転した成果の利用実績として、最も主たるものが、城東テクノ(株)秋田工場の住宅外壁耐熱下地材であり、年間30棟以上の住宅に利用されている。他に利用されている成果として、円筒LVL((株)渡辺事業所)については、受注生産

対応体制でテレビ番組用の舞台装置用材や化粧柱等のニーズに対応している。

最近においては、米代川流域エリア産学官連携促進事業（H18-H20）の成果である集成材と鋼製床板を組み合わせたハイブリッド木橋が能代市内に架設された他、農林水産省実用技術開発事業（H21-H23）の成果であるオンサイト木橋が県内の登山道や農道など5箇所架設されている。オンサイト木橋は岩手県大槌町の仮設住宅にも架設されており、同じく被災地においては本研究所の研究成果であるウッドチップ舗装の技術について、被災した木材を利用して施工可能なよう秋田県内の企業が現地に向き、地元NPO法人に技術指導をして復興支援に一役買っている。

また、平成24年10月には能代市や地元の林業・木材・建築関係者等と共同開発を進めた秋田スギ厚板の耐力壁が、平成27年度には木造中高層建築物仕様作成支援事業で開発した一時間耐火性能を有する梁が建築基準法を満たす建築部材として大臣認定され、今後幅広い分野での活用が期待されている。

さらに、地域材利用開発事業(H25-26)で開発された地域産材を活用した家具類については、学校用机・椅子（(有)萩原製作所）は秋田林業大学校での採用、木製パネスツール（(有)萩原製作所、北日本ボード(株)）は(株)イトーキより平成27年4月に発売、スギの大径短尺材や未活用材を活用したハニカム型プランターは(株)ウッディさんないから発売され、東日本高速道路秋田自動車道の休憩施設に採用されるなど、実用展開が進んでいる。

表Ⅲ-3 技術移転等の実績

年度	内容	企業
平成8	切削木材の製造装置とそのカッター	庄内鉄工(株)
平成11	樹皮ボード及びその製造方法	新秋木工業(株)
平成13	大径筒材料「円筒LVL(単板積層材)」の製造技術の開発	(有)ヘリクス
平成14	積層円柱材料「円筒LVL」の製造技術の開発	(有)渡辺事業所
平成14	床暖房厚物成形樹皮ボードの開発	(株)丸新製作所
平成17	木ダボ接合を用いた伝統的木造建築の補修	(株)小南工務店
平成17	木製遺物収納ケースの開発	(株)くどうはじめ材木店
平成19	住宅外壁耐熱下地材の生産工場の誘致	城東テクノ(株)秋田工場
平成20	廃材等を再利用した木質ボードの商品化	大信太工業(株)
平成20	木質バイオマス発電プラント試作品の完成	(有)農産
平成21	角材と鋼板を用いたオンサイト木橋の開発	日本機械工業(株)
平成23	木製防護柵の開発	日本機械工業(株)
平成23	異樹種複合集成材の開発	(株)宮盛
平成24	石積み護岸と木杭基礎による農業用水路の開発	(株)寒風
平成26	地域産材を活用した机・椅子	(有)萩原製作所
平成26	木製パネスツール	(有)萩原製作所
平成26	ハニカムプランター	(株)ウッディさんない

#### 4. 地域支援

##### 1) 公開講座や教育機関との連携

木材高度加工研究所では毎年教員及び特任助教が講師となって、春には「木材基礎講座」を、また、秋には「木材応用講座」を開催している。「木材基礎講座」は木材や森林に関わる基礎的な内容について一般住民向けに毎回4回前後の講座を開講するものであり、「木材応用講座」は実験も交えて木材基礎講座よりやや専門的となる内容を参加人数限定で3～4回ほど連続開催するものである。年度末には、木材加工推進機構及び能代市と共同開催で、木高研講演会（研究成果発表会）を開催しており、県内外の木材産業界関係者らに対して研究成果の発表を通じて共同研究や技術移転及び新製品開発の促進を目的としている（表Ⅲ-4）。

表Ⅲ-4 市民対象の公開講座や成果発表会

講座・発表会名 講演者名、日付	会場 受講者・参加者数
<b>2013(平成25年度)</b>	
木材基礎講座「木材研究の最先端」(全4回) 足立准教授 6/17、山内(繁)教授 6/24、高田教授 7/1、澁谷准教授、山田特任助教 7/8	木高研研修室 延べ68名
木材応用講座「高温で処理された木材の調湿能」(全3回) 岡崎准教授 11/18、25、12/2	木高研研修室 延べ30名
公開シンポジウム「地域による地域のための応急仮設住宅ー福島のかかけ人から学ぶ木材利用と秋田の備えー」 佐々木孝男(一財)ふくしま建築住宅センター理事長、滑田崇志 一級建築士事務所、(株)はりゅうウッドスタジオ代表取締役、安藤邦廣 筑波大学名誉教授 11/30	秋田キャンパス大講義室 40名
木高研講演会(研究成果発表会) 林教授、栗本教授、川井准教授、沢辺攻岩手大学名誉教授 2/12	キャッスルホテル能代 87名
<b>2014(平成26年度)</b>	
木材基礎講座「木材研究の最先端Ⅱ」(全4回) 林所長 6/3、足立准教授 6/10、瀧特任助教 6/17、山嵜特任助教、楠本特任助教 6/24	木高研研修室 延べ121名
木材応用講座「叩けばわかる?木の能力(ちから)」(全3回) 岡崎准教授 11/18、25、12/2	木高研研修室 延べ35名
木高研講演会(研究成果発表会) 高田教授、佐々木教授、山内(秀)准教授、高橋富雄東京大学アジア生物資源環境研究センター特任研究員 2/12	キャッスルホテル能代 144名
<b>2015(平成27年度)</b>	
木材基礎講座「くらしに活かす木のはなし」(全4回) 林所長 6/16、澁谷准教授 6/23、中村教授 6/30、栗本教授 7/7	木高研研修室 延べ130名
木材応用講座「スギ長尺スパン梁の製造とその強度性能」(全3回) 岡崎准教授 11/17、24、12/1	木高研研修室 延べ37名
木高研講演会(研究成果発表会) 澁谷准教授、岡崎准教授、林所長 2/9	キャッスルホテル能代 117名

また、高校や高等専門学校の夏休み期間にインターンシップの受入れを継続して受け入れているほか、スーパー・サイエンス・ハイスクール事業や実験講座の研究助成



(H25-27 年度は、公益財団法人齋藤憲三・山崎貞一顕彰会研究助成) を獲得した高校について実験・研究等の学習活動に協力をしている。さらに、依頼のあった高校に出向き学習講演会を開催し、その内容は森林や木材のほか社会人講話として職業についてのアドバイス等多岐にわたっている。

なお、高大連携授業については、平成 25 年度は 2 名、平成 26 年度は 7 名、平成 27 年度は 3 名の参加のもと「不思議な木ー来て・見て・作ろうー」と題した講座をカレッジプラザ(秋田市)において実施した。本講座を受講した県立大学の入学生も現れ、一定の効果が確認されたため、今後も継続して活動する予定である。

能代市内を中心に、小学校・中学校・養護学校のグループ学習などの受け入れも行い、職場体験学習や曲げわっぱ製作体験などを実施した。

平成 21 年度以降、秋田大学と県立大学の連携事業の一環として教員免許状更新講習の引き受けを行っており、「木材の科学」をテーマとして例年 6~10 名程度の受講者に対応した。講習期間は 3 日間で木高研のほぼ全ての教員で対応している。

## 2) 外部機関委員等

県及び県内各市町村の主に建築、教育及び環境等の行政施策に関連して専門的な立場からの委員や審査員の委嘱があり、地域及び社会への貢献として受諾をしている(表Ⅲ-5)。また、木材産業業界からの研修等の講師依頼についても業界の活性化に協力する立場から積極的に協力をしている。

表Ⅲ-5 外部機関委員等

	2013	2014	2015	計
	平成25年度	平成26年度	平成27年度	
<b>審議会・協議会等の委員</b>				
秋田県	8	6	7	21
県内市町村	5	10	11	26
県内その他団体	3	3	3	9
国	7	5	3	15
学会・教育研究機関	11	10	22	43
県外その他団体	20	18	12	50
計	54	52	58	164
講演・講師等の派遣	51	48	28	127
顧問・コンサルタント等	22	28	28	78
合計	127	128	114	369

県内の外部委員の主なものを以下に抜粋する。

秋田県政策評価委員会研究評価専門員会専門委員(秋田県)、森林技術センター研究運営協議会委員(秋田県)、秋田県森林審議会委員(秋田県)、秋田県リサイクル製品認定

審査委員(秋田県)、秋田県バイオエタノール推進会議委員(秋田県)、能代市防災会議委員(能代市)、能代市林業木材産業振興検討委員会委員(能代市)、胡桃館遺跡調査検討委員(北秋田市)〈順不同〉。

### 3) 視察・見学対応

木材高度加工研究所は大学に属する機関としては唯一「木材」を冠する専門教育・研究機関であるため、毎年、全国から月1、2回のペースで視察・見学団体が来所し、開設から累計で1万7千人以上が訪れている(表Ⅲ-6)。

開設当初は観光的な面からの見学者が多かったが、最近是他県の工業試験場や森林組合、建設業組合等の木材に関連する業界からの視察が多く、施設内部の見学だけでなく教員からの研究内容や専門的な話も合わせて聞きたい旨の要望も寄せられている。CLT関連研究の活発化によって見学者は増加傾向にある。

表Ⅲ-6 視察・見学の受け入れ対応実績

	～2012	2013	2014	2015	期間計	
	～平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度		
団体数	-	16	22	29	67	見学者累計
見学者数	16,296	160	259	453	872	17,168

### 4) 震災復旧・復興に向けた取組み

東日本大震災の被災地のひとつ、岩手県大槌町では、平成23年10月に震災復興に向け「大槌町復興まちづくり創造懇談会」を設置し、アドバイザーの一人として渡辺千明准教授が招聘された。懇談会では、これまで能代市周辺で実施してきた市民とともに推進する木材を活用したまちづくりや防災まちづくり、木材高度加工研究所の取組みが紹介された。また、同年12月と翌平成24年1月の大槌町長との面談の際には、町有林の活用による地域再生と公共建築物への利用、木材による応急橋の架設、木質災害廃棄物利用による学校や仮設住宅周辺のウッドチップ舗装が提案された。

平成24年3月には佐々木貴信准教授とともに副町長や地域整備課担当者などと面談し、仮設住宅敷地内への木橋の架設を決定、対象現場の調査を行った。また、今後のまちづくりを継続的に支援するため、木高研との協定締結に関して町長と意見交換を行った。こうした経緯をふまえ、木高研と大槌町は平成24年5月10日に連携協力協定を締結し、今日に至るまで木材利用に関わる様々な取組を行っている(表Ⅲ-7)。

表Ⅲ-7 震災復旧・復興に向けた取り組みの概要と成果

年	概 要	成果
平成 24	5月 岩手県大槌町と連携協力協定締結	協定締結
	7月 仮設住宅団地へ木橋設置	木橋
	9月 仮設商店街の一部敷地に塩害木を利用したウッドチップ舗装実施	ウッドチップ舗装
平成 25	6月 国交省平成25年度震災復興官民連携支援事業 「市街地整備における官民連携による官民有林活用に関する調査事業」	事業採択
	11月 所内セミナーにNPO法人吉里吉里国理事長・芳賀正彦氏を招聘・講演 「NPO法人 吉里吉里国の活動 現状と課題」	講演
	12月 木高研・講演会に大槌町長・碓川豊氏を招聘 「岩手県大槌町の現状と課題～逆境から発想するまち～」 横手市長、能代市長と面談。能代市内の木製歩道橋や木造校舎を視察	講演 視察
平成 26	2月 木高研後援事業 復興事業への地場産木材の利用促進シンポジウム開催 「大槌からはじめる三陸再生と森林資源の活用」	シンポジウム
	3月 木造校舎建設に向け大槌町産業振興部と教育委員会関係者来能・視察	視察
	5月 NPO法人吉里吉里国より「吉里吉里産スギ材の利活用に関する研究」受託 林新所長大槌町を訪問、町長と面談	事業採択
	6月 県大平成26年度産学連携推進事業、震災復興・地域再生重点研究事業 「大槌町アカマツ材の利用拡大に向けた復興住宅基礎地盤への木杭利用 の実証試験」	事業採択
平成 27	3月 フィールド教育研究センターにて大槌・釜石エリア産のアカマツとスギ丸太で 木杭利用実証試験開始	木杭
	6月 県大平成27年度産学連携推進事業、震災復興・地域再生重点研究事 「大槌町アカマツ材の利用拡大に向けた復興住宅基礎地盤への木杭 利用の実証試験」	木杭
	9月 フィールド教育研究センターに打設した大槌・釜石エリア産のアカマツとスギ 丸太木杭への載荷試験開始	木杭
平成 28	2月 フィールド教育研究センターにて大槌・釜石エリア産のアカマツ丸太の追 加試験開始	木杭
	3月 大槌町内の木杭打設候補地にて地盤調査を実施	地盤調査
	5月 県大平成28年度部局提案型研究推進事業、部局推進型研究 「震災復興における大槌町産木材の利用拡大と地域再生に関する研究」	事業採択

## 別添資料リスト

1. 大学院開設以降の大学院生受入数の推移
2. 高大連携の詳細
3. 西ハンガリー大学木材科学部との学術交流に関する覚書
4. ソウル大学農学生命科学大学森林科学科との学術および研究交流に関する覚書
5. 新聞記事・テレビ等
6. 大槌町との震災復旧及び復興に向けた連携協力協定書
7. 大館曲げわっぱ適材木選別調査に係る協定書
8. 修士論文要旨（平成 25-27 年度、木高研指導分）
9. 学位論文要旨（平成 25-27 年度、木高研指導分）
10. 生物資源科学科卒業論文概要（平成 25-27 年度、木高研指導分）
11. シラバス（平成 27 年度、担当講義）

別添資料 1. 大学院開設以降の大学院生受入数の推移

表 1-1 大学院開設以降の大学院生受入数の推移

	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
D3			3	1	1	1				1	1	3	2	1
D2		3	1	1	1				1		2	1	1	1
D1	3	1	1	1				1		2	1	1	1	1
M2			1	1	1								2	
M1		1	1	1					1			2		
研究生					1									
計	3	5	7	5	4	1		1	2	3	4	7	6	3

添付資料 2. 高大連携の詳細

表 2-1 高大連携事業

〔平成25年度〕	
①課題研究 (テーマ:生活するのに適した木材は何か? 岡崎准教授、川井准教授 7/29、8/1、5、8、9)	能代高校2年 ( 6名)
②校外学習(施設見学) (佐々木教授 8/26)	西目高校3年 ( 12名)
③就業体験学習(インターンシップ)の受入 (山内(秀)准教授 9/3-5)	能代工業高校2年 ( 3名)
④出張講義 (テーマ:木材と水・音 岡崎准教授 9/12)	能代高校
⑤校外学習(施設見学) (佐々木教授 9/26)	大館工業高校1年 ( 35名)
⑥高大連携授業 (授業科目名:不思議な木 ~来て・見て・作ろう~ 中村教授、栗本教授、山内准教授、足立准教授 10/6)	カレッジプラザ ( 2名)
⑦スーパー・サイエンス・ハイスクール事業(研究施設研修) (テーマ:秋田の林業と木材研究 栗本教授 11/12)	秋田北鷹高校1年 ( 20名)
〔平成26年度〕	
①出張講義 (テーマ:紙の強さを学ぶ 栗本教授 7/1)	能代高校2年 ( 37名)
②課題研究 (テーマ:木と紙 栗本教授、山内(秀)准教授、足立准教授 7/28、29、8/4、5、6)	能代高校2年 ( 5名)
③就業体験学習(インターンシップ)の受入 (山内(秀)准教授、足立准教授 9/2-4)	能代工業高校2年 ( 1名)
④高大連携授業 (授業科目名:不思議な木 ~来て・見て・作ろう~ 中村教授、高田教授、栗本教授、山内(秀)准教授、澁谷准教授 11/15)	カレッジプラザ ( 7名)
⑤スーパー・サイエンス・ハイスクール事業(研究施設研修) (テーマ:地球温暖化防止にかかせない木材利用 -都市の森林と炭素固定- 岡崎准教授 11/17)	秋田北鷹高校1年 ( 27名)
〔平成27年度〕	
①出張講義 (テーマ:木材と工学-秋田スギで土木構造物をつくる- 佐々木教授 6/29)	能代高校2年 ( 34名)
②就業体験学習(インターンシップ)の受入 (山内(繁)教授、栗本教授、佐々木教授、澁谷准教授 7/22-24)	能代高校2年 ( 1名)
③課題研究 (テーマ:木材の強度について 佐々木教授 8/3~5、10~11)	能代高校2年 ( 6名)
④就業体験学習(インターンシップ)の受入 (岡崎准教授 9/1-3)	能代工業高校2年 ( 4名)
⑤校外学習(研究施設見学) (栗本教授 9/7)	大曲農業高校3年 ( 16名)
⑥高大連携授業 (授業科目名:不思議な木 ~来て・見て・作ろう~ 中村教授、高田教授、山内(秀)准教授、澁谷准教授、足立准教授 10/24)	カレッジプラザ ( 3名)
⑦木材の強度試験並びに弾性試験 (山内(秀) 10/29)	秋田北鷹高校2年 ( 7名)
⑧スーパー・サイエンス・ハイスクール事業(研究施設研修) (テーマ:なぜ木を伐って使わなければならないのか? 栗本教授 11/12)	秋田北鷹高校1年 ( 35名)

表 2-2 実習・体験学習等の受入れ

〔平成25年度〕	
①校外実習生の受入れ (佐々木教授 8/16、19-22)	秋田高専4年 ( 1名)
②調査体験学習 (高田教授 10/9)	御野場中学校1年 ( 1名)
③職場体験学習 (山内(繁)教授 10/23)	能代第一中学校3年 ( 4名)
〔平成26年度〕	
①総合的な学習の時間「ふるさと探訪」 (山内(繁)教授 5/8)	能代南中学校 ( 6名)
②職場体験学習 (佐々木教授 10/6)	常盤中学校3年 ( 2名)
③未来の能代市を創るために(木材コース) (足立准教授 10/17)	能代第一中学校3年 ( 18名)
④職場体験学習 (山内(繁)教授 10/22)	能代第一中学校1年 ( 4名)
⑤木育「曲げわっぱ製作」 (渡辺准教授、足立准教授 11/17)	常盤小学校5、6年 ( 19名)
⑥すきすきスギツチの旅 (佐々木教授、渡辺准教授、川井准教授 2/6)	淳城南小学校3年生 ( 52名)
〔平成27年度〕	
①木育「曲げわっぱ製作」 (足立准教授 7/15)	常盤中学校2、3年 ( 24名)
②木材加工実習 (佐々木教授 10/14)	東雲中学校 ( 2名)
③校外学習(研究施設見学) (高田教授 11/17)	能代養護学校小学部 ( 16名)
④すきすきスギツチの旅(木都能代) (栗本教授、渡辺准教授、川井准教授 2/3)	淳城南小学校3、6年生 ( 64名)

## **MEMORANDUM OF UNDERSTANDING FOR SCIENTIFIC COOPERATION**

**(Third term)**

**DATED** 1st of December 2012

**BETWEEN** **INSTITUTE OF WOOD TECHNOLOGY**  
**AKITA PREFECTURAL UNIVERSITY**, Noshiro, Akita  
Japan (called "IWT")

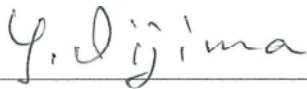
**AND** **FACULTY OF WOOD SCIENCES**  
**UNIVERSITY OF WEST HUNGARY**, Sopron,  
Hungary (called "FWS")

1. Both IWT and FWS agree to promote scientific cooperation in relation to their mutual interests through appropriate means, including;
  - 1) Exchange of scientific and technical information
  - 2) Exchange of scientific staffs and students
  - 3) Implementation of joint seminar and joint research
  
2. An expression of the parties interests to cooperate scientifically in projects concerning wooden products, timber engineering and other related areas within the range of allowance of its own current regulations and is not intended to create legally binding obligations.
  
3. The parties will agree on areas of interest from which mutual benefit can be achieved, and undertake to enter into an appropriate detailed agreement when necessary, setting out the terms and conditions of the future scientific collaboration.
  
4. Official communication of this Memorandum will be through the Director of IWT and the Dean of FWS. It is expected that activities will be commenced through representatives from the two organizations.



5. This Memorandum of Understanding shall come into effect when signed by both parties and shall have duration of five years, after which extension, modification or other changes may be made as agree to by both parties. Within this 3<sup>rd</sup> five years period, the term of the Memorandum may be altered subjected to approval by both parties.
6. This Memorandum is made in two original in English. Both of them are regarded as authentic.

**For the Institute of Wood Technology  
Akita Prefectural University**



**Professor Yasuo Iijima  
Director of IWT**

**For the Faculty of Wood Science  
University of West Hungary**



**Professor Laszlo Jereb  
Dean of FWS**





**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING  
ON ACADEMIC AND RESEARCH COOPERATION BETWEEN  
INSTITUTE OF WOOD TECHNOLOGY  
AKITA PREFECTURAL UNIVERSITY, JAPAN  
AND  
DEPARTMENT OF FOREST SCIENCES,  
COLLEGE OF AGRICULTURE & LIFE SCIENCES,  
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY, REPUBLIC OF KOREA**

Institute of Wood Technology, Akita Prefectural University, Japan, hereinafter referred to as IWT and Department of Forest Sciences, College of Agriculture and Life Sciences, Seoul National University, Republic of Korea, hereinafter referred to as CALS, considering their common interest in promoting the mutual cooperation in the area of education and research, both parties, therefore, wish to expand the basis for friendship and cooperative educational exchange, and have set forth the following Memorandum of Understanding (MOU):

**Article I: Purpose**

1. The purpose of this MOU is to develop academic and educational cooperation on the basis of equality and reciprocity and to promote relations and mutual understanding between both parties.

**Article II: Scope of the Cooperation**

1. Both parties undertake to promote and develop academic cooperation as follows:
  - 1.1 Exchange of academic staff and students.
  - 1.2 Cooperation in research and the presentation of its results.
  - 1.3 Exchange of academic materials, publications and other scientific information .
  - 1.4 Other educational and academic exchanges to which both parties agree.

**Article III: Financial Arrangement**

1. All specific arrangements and plans for activities are to be negotiated and are dependent on the availability of funds.
2. Both parties may seek financial support from national and international organizations for the cooperative activities to be undertaken as stated under the terms of this MOU.

#### **Article IV: Agreement of Implementation**

1. A detailed description of the scope of activities shall be defined in the Agreement of Implementation, which constitutes an integral part of this MOU.
2. Agreement of Implementation shall be made in each activity under mutual agreement of both parties.
3. The Agreement of Implementation will include such items as:
  - 3.1 Elaboration of the responsibilities.
  - 3.2 Schedules for specific activities.
  - 3.3 Intellectual property right and publication.
  - 3.4 Any other items deemed necessary for the efficient management of the activity.

#### **Article V: Intellectual Property Rights and Publication**

1. Detailed management of the Intellectual Property Rights and Publication shall be defined in the Agreement of Implementation of each activity.
2. Both parties must give written approval for the utilization and publication of the data and research findings.

#### **Article VI: Settlement of Differences**

1. The differing viewpoints and interpretations of this MOU shall be settled amicably by mutual consultation or negotiation.

#### **Article VII: Amendments, Duration and Termination**

1. Amendments to this MOU can only be written by mutual consent for the two parties.
2. This MOU will be valid of five years from the date of last signature. It may be revised, extended or terminated by mutual consent of the two parties.
3. This MOU may be terminated by either party by written notice at least six (6) months in advance. Such notice of termination will not interfere with cooperative programs currently underway. Such programs will be allowed to continue until their conclusion.

This MOU is prepared in original in English. Both of them are authentic. As witness to their consent this MOU, the appropriate authorities hereunto provide their signatures:

INSTITUTE OF WOOD TECHNOLOGY  
AKITA PREFECTURAL UNIVERSITY

DEPARTMENT OF FOREST SCIENCES  
SEOUL NATIONAL UNIVERSITY



Tomoyuki Hayashi, PhD.  
*Director*



In Gyu Choh, PhD.  
*Chairman*

Date: 10/1/2014

Date: 6/30/2014

添付資料5. 新聞記事・テレビ等

木高研の活動は、地域社会や生活と密接に関係しており、研究・社会貢献活動が新聞・テレビ・雑誌等メディアを通じて度々紹介されている。

「発表タイトル」, メディア名(日付)
H25 2013年度
「“天杉”の伐採終わる」, Kyodo Weekly(2013.4.8)
「曲げわっぱ新素材模索」, 中日新聞(2013.4.8)
「ハイブリッド木橋架設」, 秋田魁新報(2013.7.31)
「木高研など研究グループ木橋架設」, 北羽新報(2013.8.3)
「3日間で組み立てられる木床版鋼桁橋」, 日経コンストラクション(2013.9.23)
「スギ間伐材 護岸に活用」, 河北新報(2013.12.24)
「軟弱地盤対策スギと石活用」, 秋田魁新報(2014.2.3) (2014.3.19)
「県新作家具インテリア展」, 秋田魁新報(2014.3.22)
H26 2014年度
「能代バスケミュージアムに秋田杉製家具」, 北羽新報(2014.4.7)
「間伐材の木杭で水路を補強」, 日経コンストラクション(2014.4.14)
「曲げわっぱの適材判別法を探る」, 北鹿新聞(2014.4.23), 秋田魁新報(2014.4.23)
「県産木材、利用促進を」, 秋田魁新報(2014.5.17)
「社説「大館曲げわっぱ」」, 秋田魁新報(2014.5.28)
「新建材CLTに注目」, 秋田魁新報(2014.6.02), 「誇り持ち県産材利用を」, 秋田魁新報(2014.6.16)
「いまを読み解く, 天スギの供給停止」, 秋田魁新報(2014.6.21)
「曲げわっぱの適材判別に向けた人工林調査」, 秋田魁新報(2014.6.24), 読売新聞(2014.6.24), 北鹿新聞(2014.6.24), NHK秋田(2014.6.23), ABS秋田(2014.6.24)
「造林スギで曲げわっぱ加工の実証試験に成功」, 秋田魁新報(2014.7.30), 毎日新聞(2014.7.30), おおだて新報(2014.7.30), NHK秋田(2014.7.30)
「曲げわっぱへの造林スギ適用への試み」, NHK秋田(2014.8.8)
「曲げわっぱ適材の利用に向けた国有林調査」, 北鹿新聞(2014.8.20), NHK秋田(2014.8.20)
「秋田スギでも強度十分 - 太陽光発電パネル架台 - 」, 北羽新報(2014.8.31), 「秋田スギの架台開発」, 河北新報(2014.8.30)
「秋田市旭南地区の自主防災組織の取り組みに関して」, 秋田魁新報(2014.9.27)
「森と木の国あきた展」新宿で開催, 林野-RINYA- 2014年10月号
「銀座で「地産地消ハーブ」」, 読売新聞(2014.9.24), 都市型養蜂にプランター提供, 日刊建設工業新聞(2014.10.7)
「CLT秋田杉需要増に光 県立大木高研が強度実験公開」, 河北新報(2014.10.24), 「CLT活用へ強度実験」, 秋田魁新報(2014.10.17), 「CLT強度試験を公開 国内最大サイズ」, 読売新聞(2014.10.17), 「秋田スギの需要拡大期待」, 北羽新報(2014.10.17), 「統一基準へ強度試験」, 北鹿新聞(2014.10.17), 「CLT強度試験を公開」, NHK秋田放送局(2014.10.16)
「常盤小学生, 曲げわっぱ作りに挑戦」, 北羽新報(2014.11.18), 秋田魁新報(2014.11.19), 河北新(2014.11.26)
「木造ビルで林業再生」, 秋田魁新報(2015.1.04), 「新建材CLTに期待」, 北羽新報(2015.1.04)
「国内外の活用例紹介 CLTの可能性を探る」, 北羽新報(2015.2.13)
「木高研講演会 研究成果を発表」, 秋田魁新報(2015.2.14)
「わがまち森のエネルギー - 木質バイオマス熱利用のすゝめ-」, 福井新聞(2015.3.18)
「被災地の地盤補強用くい大槌産アカマツ利用」, 河北新報(2015.3.26)

H27 2015年度
「アカマツを住宅地盤に-木杭打ち込み軟弱補強-」, 北羽新報(2015.4.2)
「新構造材CLT普及へ」, 北羽新報(2015.4.28)
「能代のカ集結」, 秋田魁新報(2015.5.01)
「高速SAで特産品販売と木工品の展示活用」, 北羽新報(2015.5.4)
「ダム素材に「木材有効」設置10年超、劣化少なく」, 秋田魁新報(2015.5.2), 「13年経過も耐久「十分」木製治山ダム」, 北鹿新聞(2015.5.4), 「試験で耐久性を立証-木製治山ダム-」, 北羽新報(2015.5.9)
「杉間伐材で蜂の巣型プランターの開発」, 北羽新報(2015.5.14)
「県産材椅子を商品化」, 秋田魁新報(2015.5.27)
「管内のフィールドを活用した取組について」, みどりの東北(2015.5月号)
「自然、暮らしと共に生きる大館曲げわっぱ」, 秋田ケーブルテレビ(2015.6.5)
「曲げ加工を施し椅子開発」, 北羽新報(2015.6.24)
「県産材の机 生きた教材」, 秋田魁新報(2015.6.26)
「県産木材に新用途, 太陽光パネル架台に」, 山形新聞(2015.6.29)
「いまを読み解く「県産広葉樹の活用策」」, 秋田魁新報(2015.7.4)
「鳥海山麓に大量埋もれ木」, 河北新報(2015.7.11)
「銀座ミツバチ物語」, 北羽新報(2015.7.16)
「知の明日を築く」, 日経新聞(2015.8.05)
「より丈夫で長持ちに 木材プラスチック複合材」, 秋田魁新報(2015.8.14)
「人工杉の適材確保を」, 秋田魁新報(2015.8.29)
「秋田スギ学部2時限目 もっと知ろう! 秋田の木々の魅力」, 秋田魁新聞広報誌 Marimari, (2015年8月号)
「大館曲げわっぱ 適材確保へ調査協定 産学官四者で締結」, 北鹿新聞(2015.9.10), 毎日新聞(2015.9.11), 秋田魁新聞(2015.9.11), 秋田朝日放送(2015.9.9), NHK秋田(2015.9.9)
「スギちゃんゼミ「第9回」秋田スギの研究はおもしろスギだぜえ」, 秋田朝日放送(2015.9.15)
「県産材の椅子, 机で読書 能代市立図書館「木の本」コーナーに」, 北羽新報 2015.10.20
「先進地事例を視察, 木材の活用策を探る」, ABS秋田放送(2015.10.23), 「木材の活用事例を視察」, AKT秋田テレビ(2015.10.23)
「ジオパークは地域の宝」, 秋田魁新報(2015.11.11)
「クール@あきた~匠の技と先端デザインの融合~」, 秋田朝日放送(2015.11.28)
「木ぐい工法の試験開始, スギ間伐材活用に光明, 大潟村の農業用排水路改修」, 北羽新報(2015.11.29)
「秋田杉プランター 官邸へ」, 秋田魁新報(2015.12.5), 朝日新聞(2015.12.12)
「受験生に「合格しおり」」, 北羽新報(2015.12.10), 秋田魁新報(2015.12.13)
「ネギ塗装のスツール」, 北羽新報(2015.12.11)
「変わる図書館(下)親しまれる施設へ」, 秋田魁新報(2015.12.25)
「集成材の利用について」, 新潟総合テレビ(2015.12.28)
「埋もれ木「保存、活用を」」, 秋田魁新報(2016.1.20)
「独自の直交集成板開発」, 秋田魁新報(2016.1.29)
「直交集成板、関心高く」, 秋田魁新報(2016.2.20), 「CLTの耐久性確認」, 北羽新報(2016.2.20)
「小型の直交集成板開発」, 読売新聞(2016.2.23), 「白神CLTを開発」, 北羽新報(2016.3.11), NHK秋田(2016.2.23) ABS秋田放送(2016.2.23)
「秋田杉活用トイレ改装」, 河北新報(2016.3.2), 秋田魁新報(2016.3.2), 北羽新報(2016.3.7)
「首都圏発・トピックレポート「スウェーデン大使館でセミナー、林業振興へ情報交換、木高研・高田教授が講演」」, 秋田魁新報(2016.3.20)
「スーパーJチャンネルトレタテ「秋田美人ルームの魅力」」, 秋田朝日放送(2016.3.30)

## 公立大学法人秋田県立大学木材高度加工研究所と大槌町との 震災復旧及び復興に向けた連携協力協定書

公立大学法人秋田県立大学木材高度加工研究所（以下「甲」という。）と大槌町（以下「乙」という。）は、次のとおり連携に関する協定を締結する。

### （目的）

第1条 この協定は、大槌町の震災復旧及び復興に向けて、森林の有する多面的機能の持続的発揮、森林資源の有効利用、森林・林業の再生及び地域振興に寄与することを目的とする。

### （協力事項）

第2条 甲と乙は前条の目的を達成するため、次に掲げる事項について、相互に連携・協力するものとする。

- (1) 震災復興にかかる施策への助言
- (2) 地域の社会・産業・文化の発展への寄与
- (3) まちづくりに向けた教育及び人材育成に関する取組みの推進
- (4) 相互に必要な情報の収集及び共有
- (5) その他目的を達成するために必要な事項

2 前項に規定する連携協力の実施にあたっては、必要に応じ両者間で協議するものとする。

### （守秘義務）

第3条 甲と乙は、本協定に基づく活動において知り得た事項について、事前に相手方の承諾を得た場合を除き、守秘義務を負う。

### （有効期間）

第4条 本協定は、協定締結の日から発効し、有効期間は3年間とする。ただし、本協定の有効期間満了日の日から3か月前までに、甲又は乙から申し出のない場合は、さらに1年間更新するものとし、その後も同様とする。

### （その他）

第5条 この協定の条項の解釈について疑義が生じたとき、又はこの協定に定めのない事項については、両者協議のうえ、定めるものとする。

本協定の証として本書を2通作成し、甲乙署名のうえ、各自その1通を所持する。

平成24年5月10日

甲 秋田県能代市字海詠坂11番地1  
公立大学法人秋田県立大学木材高度加工研究所

所長

飯島泰男

乙 岩手県上閉伊郡大槌町新町1番1号  
大槌町

町長

碓川豊

## 大館曲げわっぱ適材木選別調査に係る協定書

米代東部森林管理署（以下「甲」という。）、大館市（以下「乙」という。）、秋田県立大学木材高度加工研究所（以下「丙」という。）及び大館曲げわっぱ協同組合（以下「丁」という。）は、秋田杉を活用して伝統的工芸品である大館曲げわっぱ適材木選別調査に関し、次のとおり協定を締結し、信義に従って誠実にこれを履行するものとする。

### 第 1（協定の目的）

本協定は、「秋田県立大学と東北森林管理局の連携と協力に関する協定」に基づき、協定者が連携して、伝統的工芸品である大館曲げわっぱの材料となる秋田杉の「曲げわっぱ適材の選別方法の確立」が円滑に実施されることを目的とする。

### 第 2（位置）

甲は米代東部森林管理署管内の国有林（以下「国有林」という。）を、乙は大館市の市有林（以下「市有林」という。）を提供し、丙及び丁に試験研究等を実施させるものとする。

### 第 3（全体計画書の提出）

丙は、試験研究等の実施にあたって、丁と調整した上で全体計画書（別紙様式 1）を作成し、甲及び乙と調整した上で、本協定締結日から 14 日以内に甲及び乙に提出するものとする。

### 第 4（年間計画書の提出）

- 1 丙は、毎年度の試験研究等の実施にあたって、丁と調整した上で年間計画書（別紙様式 2）を作成し、甲及び乙と調整した上で、当該年度の前年度末までに甲及び乙に提出するものとする。なお、初年度にあつては試験研究等を実施する前までに甲及び乙に提出するものとする。
- 2 丙及び丁は、年度途中で試験研究等の内容を著しく変更しようとする場合は、あらかじめ甲及び乙と連絡及び調整を行うものとする。

### 第 5（試験研究等の実施報告）

丙は、毎年度の試験研究等の実施について、丁と調整した上で年間試験研究等実施報告書を作成し、当該年度の年度末までに甲及び乙に報告するものとする。

### 第 6（入林の際の連絡・調整）

丙及び丁は、国有林及び市有林に入林し、試験研究等を実施する場合にあつては、事前に作業に従事する責任者名、入林者数、試験研究等の内容、入林期間等を、甲及び乙に書面（Eメール）または FAX による場合を含む。）等により連絡し、必要な調整を行うものとする。また、丙及び丁は、責任者の下、試験研究等に従事する者（以下「作業従事者」という。）がいる場合は、責任者に作業従事者名簿を携行させるものとする。

### 第 7（安全確保等の措置）

- 1 丙及び丁は、試験研究等の実施の都度、責任者を配置するとともに、作業従事者の事故の未然防止に必要な整備措置、事故発生時等の連絡等の緊急体制の確保及び事後措置等の作業従事者の安全確保に努めるものとする。
- 2 丙及び丁は、責任をもって本協定に基づく作業従事者の安全を確保するものとする。万一、試験研究等に伴い事故が発生し、作業従事者が負傷した場合の補償等の責任の所在について、丙及び丁並びに作業従事者間であらかじめ明確にしておくこととする。

### 第 8（経費の負担）

試験研究等の実施に要する経費については、丙及び丁が負担するものとする。ただし、林産物の売り払い等甲及び乙の収入となる行為に附帯する経費は、甲及び乙が負担する。

### 第 9（法令等の遵守）

丙及び丁は、試験研究等の対象となる国有林野及び市有林に係る法令等による規定を遵守するものとする。



第10（山火事防止等の措置）

- 1 丙及び丁は、作業従事者に対して、当該箇所及びその周辺における火災防止に充分留意させるものとし、万一、山火事が発生した場合には、直ちに甲、乙及び消防関係機関等に連絡するものとする。
- 2 丙及び丁は、作業従事者に対して、試験研究等の実施に伴うゴミの始末等の注意を呼びかけ、当該実施箇所及びその周辺における環境美化に努めるものとする。

第11（試験研究等の円滑な実施への協力）

甲及び乙は、試験研究等が円滑に実施されるよう、丙及び丁に対し、試験研究等の開始に当たっての現地案内及び説明並びに計画書の策定に当たっての助言等の協力を行うものとする。

第12（協定の変更又は廃止）

本協定に関して特別な事情が生じたときは、協定者間の協議の上、協定を変更又は廃止することができるものとする。

第13（協定の有効期間）

本協定の有効期間は、本協定締結日から平成31年3月31日までとする。

ただし、有効期間満了に当たっては、協定者間で協議を行い、有効期間を延長できるものとする。

第14（その他必要と認められる事項）

本協定の実施につき疑義が生じた事項又は本協定に定めのない事項については、その都度協議して定めるものとする。

上記協定の締結を証するため、本協定書4通を作成し、4者記名押印のうえ、各自その1通を保有するものとする。

平成27年9月9日

甲 秋田県大館市上代野字中袋3-23  
米代東部森林管理署長

傳村 充善



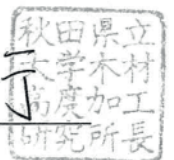
乙 秋田県大館市字中城20番地  
大館市長

福原 淳舟



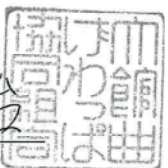
丙 秋田県能代市字海詠坂11-1  
秋田県立大学木材高度加工研究所長

林 知行



丁 秋田県大館市字馬喰町17  
大館曲げわっぱ協同組合 理事長

佐々木 悌治



## 広義ヒノキ科アスナロ属を対象とした集団遺伝解析

生物資源科学専攻 佐藤 都子

### 【背景と目的】

広義ヒノキ科は最も生育地及び外部形態の多様性が最も高い針葉樹であると言われている (Pittermann et al., 2012)。アスナロ属は広義ヒノキ科に属する日本固有の常緑針葉樹であり、北方変種のヒノキアスナロ (*Thujopsis dolabrata* var. *hondae*) (以下、ヒバとする) と南方変種のアスナロ (*Thujopsis dolabrata*) が知られている。ヒバは北海道南部から関東地方北部にかけて非連続的に分布し (斎藤, 1988)、一方のアスナロは本州、四国、九州の一部に天然分布することが知られている。さらに、群馬県や栃木県等の関東北部地域でアスナロ属 2 変種の分布が隣接することが示されている (林, 1960)。また、両変種は、球果の外部形態に差異があることが認められている (山本, 1999)。

ヒバは強力な抗菌成分として知られているヒノキチオールを多く含有するため心材の耐久性が極めて高いという特徴があり、建築用材として広く利用されている。しかし、ヒバ、アスナロの材の性質には大きな差異はなく、一般には両種とも区別なくヒバとして流通している (伊藤ら, 2007)。アスナロ属天然集団の遺伝構造を明らかにすることは、林業上有用な木材であるアスナロ属の遺伝資源の保全に寄与するほか、広義ヒノキ科の進化系統学研究を進めるうえで重要である。しかし、これまでアスナロ属 2 変種の分布域全体にわたる集団遺伝学的研究は実施されていない。本研究では、アスナロ属天然集団の遺伝構造に関する基礎的な知見を得ることを目的として集団遺伝解析を行った。さらに、得られた知見を元に 2 変種の遺伝構造の差異を明らかにし、アスナロ属の分布変遷について議論を行った。

### 【材料と方法】

アスナロ属が天然分布する 22 集団を解析対象とし、ヒバ 16 集団 379 個体、アスナロ 6 集団 230 個体 (うち 2 集団は 2 変種の隣接地域に位置する)、計 609 個体の針葉を試料とした (表 1; 図 1)。また、アウトグループとして広義ヒノキ科植物 3 種 5 個体 (ヒノキ 2 個体、サワラ 1 個体、ネズコ 2 個体) を解析に含めた。

採取後に冷凍保存された針葉から改変 CTAB 法 (Murray and Thompson, 1980) で DNA 抽出を行った。その後、アスナロ属を対象に新しく開発した EST-SSR マーカー (Sato et al. 2015) 19 座のプライマーを用いて DNA の PCR 増幅を行った (表 2)。PCR 増幅は、フォワードプライマー 0.15  $\mu$ M、リバープライマー 0.5  $\mu$ M、FAM、VIC、NED でそれぞれ蛍光ラベルした Tail プライマー 0.2  $\mu$ M、2 $\times$ Go Taq Master mix 5  $\mu$ l、10~120 ng の鋳型 DNA を含む 10  $\mu$ l の反応系で、94 $^{\circ}$ C 2 分、94 $^{\circ}$ C 30 秒・60 $^{\circ}$ C 30 秒・72 $^{\circ}$ C 30 秒を 30 サイクル、72 $^{\circ}$ C 5 分の条件で行った。増幅した PCR 産物は秋田県立大学バイオテクノロジーセンターに委託し、

ABI PRISM 3100 Genetic Analyzer (Applied Biosystems) を用いてフラグメント解析を行い、Geneious 7.0.4 (Biomatters Ltd.) によって遺伝子型を決定した。

アスナロ属の遺伝的多様性を評価するために、Cervus 3.0 (Kalinowski et al., 2007) を用いて対立遺伝子数 ( $A$ )、ヘテロ接合度観察値 ( $H_o$ )、ヘテロ接合度期待値 ( $H_e$ ) を算出した。また、集団間の系統関係を明らかにするために POPTREE2 (Takezaki and Tamura, 2010) によってアスナロ 6 集団、ヒバ 16 集団、ヒノキ科アウトグループ 3 種 5 個体を対象に NJ 法による系統樹を作成した。さらに、STRUCTURE2.3.4 (Evanno et al., 2005) を用いて遺伝構造の評価を行ない、 $\Delta K$  による方法で最適クラスター数を推定した。

### 【結果】

NJ 系統樹を作成した結果、アスナロ属とアウトグループのヒノキ科植物は異なる系統に分かれ、ヒバとアスナロは単系統に分かれることが明らかになった (図 2)。ヒバ 16 集団は、北海道、青森県、岩手県、山形県の 14 集団、及び石川県～新潟県集団でそれぞれ系統を形成していた。一方のアスナロ 6 集団は長野県～岐阜県集団と兵庫県～徳島県集団、及び 2 変種の分布隣接域にあたる栃木県～群馬県集団の 3 系統に分かれた。

STRUCTURE 解析の結果、 $K=3$  のとき、ヒバ 16 集団では北海道および青森県でクラスター I が優占し、岩手県、山形県、新潟県、石川県の集団ではクラスター II が優占していた。アスナロ 6 集団のうち、長野県、岐阜県、兵庫県、徳島県ではクラスター III が占めていたが、2 変種の分布隣接域にあたる群馬県と栃木県の集団では、クラスター III の他にクラスター I および II の要素を持っている個体が見られた (図 3)。 $K=4$  のとき、ヒバでは北海道と青森県ではクラスター I が優占し、岩手県、山形県、新潟県、石川県のヒバ集団はクラスター II が優占していた。一方のアスナロ 6 集団のうち、長野県、岐阜県、兵庫県、徳島県はクラスター IV が優占した。分布隣接域では、栃木県はほとんどの個体でクラスター III が優占したが、群馬県ではクラスター I～IV のうち複数の要素を示す個体が多く見られた (図 4)。また、 $\Delta K$  による方法で尤度を算出した結果、最適クラスターは  $K=4$  と推定された。

### 【考察】

STRUCTURE 解析によって示された遺伝構造において、群馬県水上集団ではアスナロとヒバ両方のクラスターを示す個体が見られたことから、この集団でヒバとアスナロの交雑が発生している可能性が示唆された (図 4)。東北地方においてヒバの現在の分布が非連続的であることや、アスナロ属あるいはヒノキ科植物が東北日本の氷期に生存していたことを示す化石及び花粉の証拠から、氷期にはヒバのレフュージアが各所に点在し、後氷期当初から東北日本のいくつかの地点から分布を拡大したと考えられている (斎藤 1988)。現存するアスナロ属の集団がレフュージアから分布域を拡大する過程で形成されたと仮定すると、本研究で示されたアスナロ属の遺伝構造から、ヒバのレフュージアは現

在の北海道、青森県と岩手県、山形県、新潟県、石川県の少なくとも 2ヶ所に非連続的に存在していたと推測することができる。また、長野県、岐阜県、兵庫県及び徳島県に現存するアスナロは分化の程度が高いことから、氷期を生き残ったいくつかの祖先集団から派生した集団であると推測される。

表 1 解析に使用したアスナロ属集団

表 2 使用した EST-SSR マーカー

No.	採取地	個体数	分布域
1	北海道 檜川	23	ヒバ
2	北海道 南館	15	ヒバ
3	青森県 奥戸	27	ヒバ
4	青森県 大畑	30	ヒバ
5	青森県 東通	30	ヒバ
6	青森県 中里	31	ヒバ
7	青森県 鱒ヶ沢	12	ヒバ
8	青森県 眺望山	15	ヒバ
9	青森県 十二湖	30	ヒバ
10	青森県 大鱒	22	ヒバ
11	岩手県 御明神	29	ヒバ
12	岩手県 早池峰	24	ヒバ
13	岩手県 五葉山	24	ヒバ
14	山形県 上山	19	ヒバ
15	石川県 珠洲	17	ヒバ
16	新潟県 佐渡	31	ヒバ
17	群馬県 水上	35	2変種隣接
18	栃木県 日光	48	2変種隣接
19	長野県 木曾	32	アスナロ
20	兵庫県 豊岡	44	アスナロ
21	岐阜県 位山	35	アスナロ
22	徳島県 大美谷	36	アスナロ

Locus	Dye	Repeat motif	Min	Max
Tdest 1	FAM	(CT) <sub>11</sub>	137	173
Tdest 3	VIC	(AT) <sub>11</sub>	169	186
Tdest 11	FAM	(AT) <sub>12</sub>	138	161
Tdest 14	NED	(AG) <sub>12</sub>	157	185
Tdest 17	NED	(AG) <sub>12</sub>	159	168
Tdest 21	FAM	(AG) <sub>13</sub>	231	274
Tdest 24	VIC	(AT) <sub>15</sub>	243	267
Tdest 29	VIC	(AC) <sub>16</sub>	219	246
Tdest 35	VIC	(CT) <sub>15</sub>	194	230
Tdest 37	NED	(ATC) <sub>9</sub>	164	176
Tdest 38	FAM	(ACC) <sub>9</sub>	117	134
Tdest 39	NED	(GCT) <sub>9</sub>	153	165
Tdest 42	FAM	(ACC) <sub>9</sub>	226	255
Tdest 43	FAM	(CGG) <sub>9</sub>	137	153
Tdest 45	VIC	(GGT) <sub>12</sub>	211	236
Tdest 49	FAM	(GAT) <sub>10</sub>	233	248
Tdest 53	FAM	(CTT) <sub>13</sub>	244	284
Tdest 56	NED	(AAG) <sub>9</sub>	153	165
Tdest 58	FAM	(AAG) <sub>13</sub>	151	180

Locus: マーカー名, Dye: 蛍光マーカー名  
Repeat motif: 繰り返し塩基配列  
Min: 最小のフラグメントサイズ  
Max: 最大のフラグメントサイズ

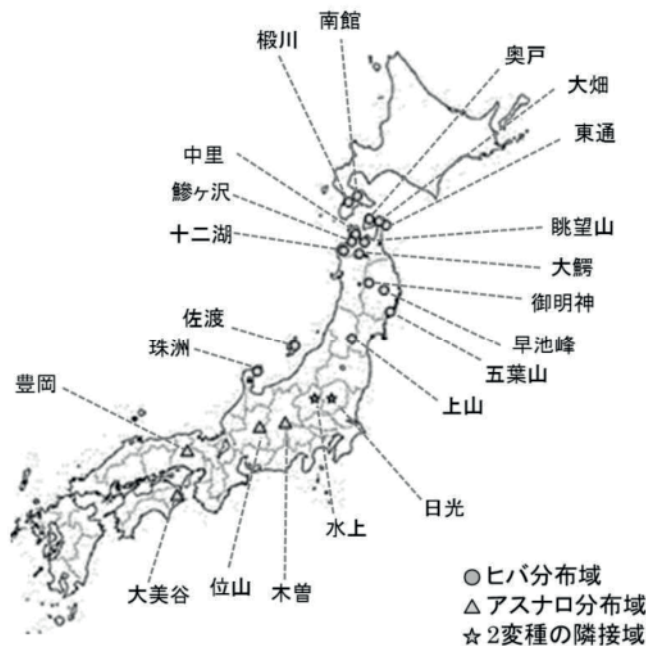


図 1 サンプル採取地

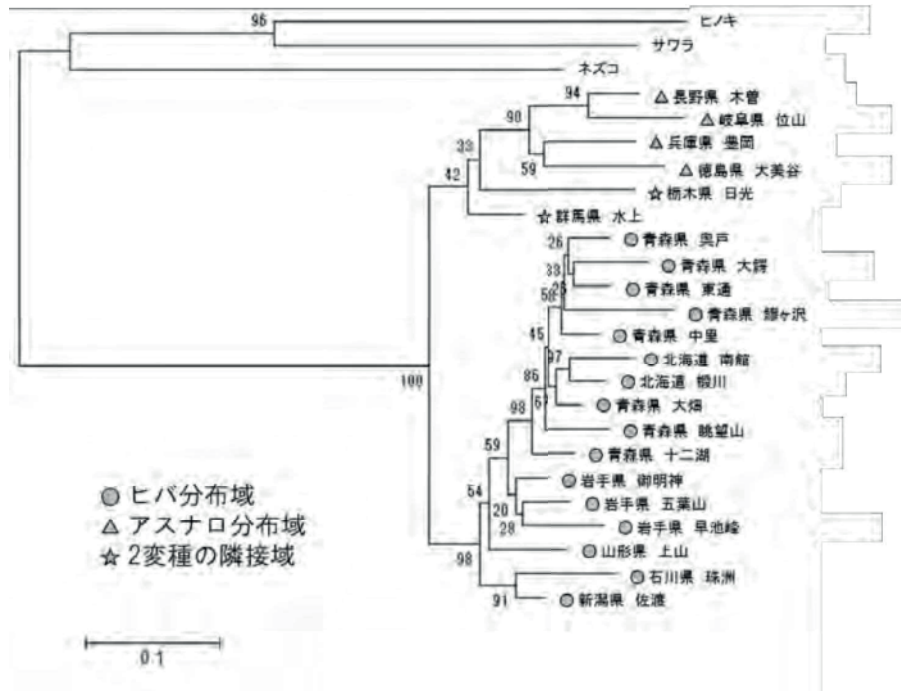


図2 アスナロ属 22 集団、アウトグループ 3 種の系統樹

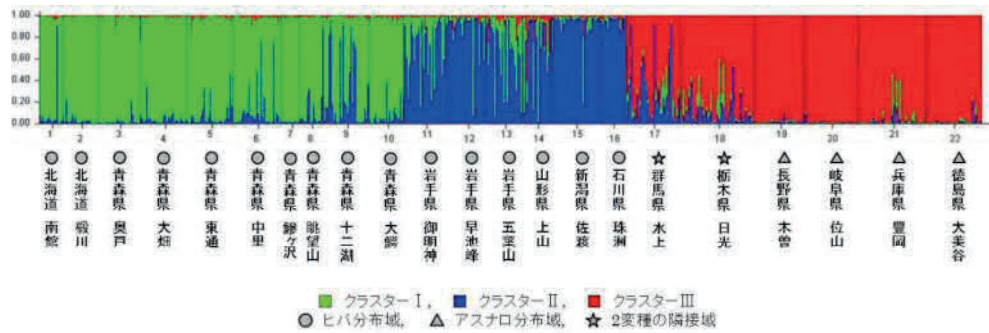


図3 アスナロ属 22 集団の STRUCTURE 解析結果 (K=3)

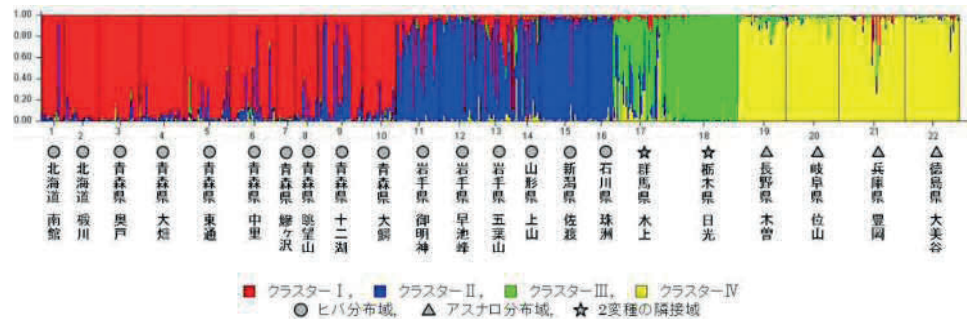


図4 アスナロ属 22 集団の STRUCTURE 解析結果 (K=4)

## アモルファスカーボンによる木材の表面改質

生物資源科学専攻 山田 兼寛

### 【背景および目的】

収縮・膨潤に伴う損傷や生物劣化、水熱・光劣化等の環境ストレスから木材表面を保護する技術には、塗装やオーバーレイ加工が一般的である。また、多孔質の木材中に樹脂や薬剤を浸透させたり、木材実質と反応させたりする注入加工や化学修飾も挙げられる。本研究では、年々厳しさを増す化学物質規制の中で、比較的低環境負荷で安全な物質としてカーボンに着目し、湿式コーティングとして墨液塗装および乾式コーティングとして炭素蒸着を用いた木材の表面改質に取り組んだ。微細なアモルファスカーボンである油煙煤のコロイド溶液である墨液は、古来より木や紙などのセルロース系材料と高い固着性を示し、筆記・書画材料に加えて墨塗壁に代表される木材保護材として活用されてきたが、その効果に関する学術的研究は乏しい。また、アモルファスカーボンの一種であるダイヤモンドライクカーボンは、近年、金属やプラスチック表面の高機能化を目的として様々な分野で活用されており、木材への活用も期待されるが基礎的な知見は不足している。そこで、墨液塗装と炭素蒸着を木材のアモルファスカーボンコーティングとして位置づけ、表面改質効果を評価し、その有用性を検討した。

### 【実験方法】

供試木材にウダイカンバ (*Betula maximowicziana*)の気乾状態の辺材を用いた。塗装材には、墨液(主成分：油煙煤、膠、固形分率：20%、(株)呉竹製)および墨液原料として膠溶液(膠)、ポリビニルアルコール溶液(PVA)、ジエチレングリコール(DEG)、塩化カルシウム水溶液( $\text{CaCl}_2$ )、市販塗料 2 種(水系、油系)を用い、塗布量は  $100 \text{ g/m}^2$  とし、塗布方法は刷毛塗りとした。炭素蒸着源として真空蒸着用カーボン(日立化成工業 K.K.製)を用い、メタノールで脱脂処理した試験片を真空蒸着装置(JEE-400、日本電子(株)製)で真空度  $4.0 \times 10^{-4} \text{ Pa}$  で 38A の電流が 35A 未満になるまで処理した。また、一部の試験片に関しては、#40 から#2000 のサンドペーパーで表面研磨した後に炭素蒸着に供した。切削のみの試験片を無処理試験片とした。

#### 1) 寸法安定性試験

接線方向 30 mm×放射方向 30 mm×繊維方向 5 mm の試験片を調製し、含浸溶液として、墨液および墨液原料として膠溶液(膠)、ポリビニルアルコール溶液(PVA)、ジエチレングリコール(DEG)、塩化カルシウム水溶液( $\text{CaCl}_2$ )を用いた。試験片を含浸溶液中に常圧常温下で 24 時間浸せきし、風乾後に  $105^\circ\text{C}$  で熱気乾燥した。その後、24 時間水中浸せき処理(Wet)と風乾 $\sim 105^\circ\text{C}$ 熱気乾燥処理(Dry)を繰り返し行い、各段階で重量及び接線方向、放射方向の寸法を測定し、抗膨潤能(寸法安定性の評価指標の一つで、吸水後の無処理材および処理材の膨潤率から算出する 0~100%の数値、数値が高いほど寸法安定性に優れる)を求めた。

## 2)促進耐候性試験

墨液及び市販塗料 2 種(水系、油系)については接線方向 65 mm×放射方向 10 mm×繊維方向 140 mm の試験片、炭素蒸着材については接線方向 30 mm×放射方向 5 mm×繊維方向 30 mm の試験片を用いた。試験体は暴露面以外をアルミテープで被覆した後に促進耐候性試験に供した。屋外暴露約 1 年分<sup>1)</sup>に相当する 52 日間を試験期間とし、12 分の照射降雨と 108 分連続照射の 2 時間のサイクルを繰り返し行い、試験前後の算術平均粗さ、L\*a\*b\*表色系による色差、水に対する接触角を測定した。

## 3)耐摩耗性試験

接線方向 100 mm×放射方向 10 mm×繊維方向 100 mm の試験片を用い、テーパー式摩耗試験機を用いて研磨し、試験前後の試験片の重量から重量減少率を求めた。

### 【結果および考察】

#### 1. 墨液塗装による表面改質効果

図 1 に墨液および墨液原料を含浸した木材の抗膨潤能を示す。墨液含浸材では、Wet1 で高い抗膨潤能が確認され、Wet2 では大きく低下した。墨液原料含浸材では、DEG、CaCl<sub>2</sub> 含浸材で同様の傾向が確認された。このことから、墨液の寸法安定効果は、添加されている DEG と CaCl<sub>2</sub> が大きく寄与しているものと考えられる。図 2 に促進耐候性試験開始時と 52 日後の試験片の色調変化を示す。また、図 3 に試験開始時の各試験片を基準とした、色差の経時変化を示す。墨液の色差は試験開始直後に増加以降、水系塗料と同様の挙動を示した。油系塗料の色差は、試験後期に増加した。これは、含浸系油系塗料は造膜系水系塗料よりも溶脱が進行したためと考えられる。耐摩耗性は、墨液と市販塗料 2 種で顕著な違いは認められなかった(図 4)。

以上のことから、墨液による湿式コーティングは市販塗料と同等の表面保護効果を持つことが明らかになった。現代において墨液が市販塗料に置き換わった理由としては、塗装後の乾燥速度が遅いことや、固着力が低く色移りし易い等の点が考えられた。これらの欠点は、膠の蛋白質と反応し、不溶性の塩を形成する柿渋を加えることで改善できる可能性がある。

#### 2. 炭素蒸着による表面改質効果

図 5 に各種塗装材の接触角を示した。墨液塗装材では接触角が観察できず、表面が親水化した。一方、炭素蒸着材では、接触角の増大が確認され(図 6)、油系塗料とほぼ同等であったことから、表面の疎水化が示唆された。炭素蒸着距離と接触角の関係から、蒸着距離が遠いすなわち蒸着膜が薄いほど接触角が増大する(図 7)。また、蒸着前の表面粗さと炭素蒸着後の接触角の増大は比例した(図 8)。これは、疎水面( $\theta > 90^\circ$ )において実質的な表面積が多い、すなわち、表面が粗いほど見かけの接触角が増大する Wenzel の式<sup>2)</sup>で解釈される。すなわち、疎水面( $\theta > 90^\circ$ )の炭素蒸着材では粗いほどより接触角が増大し、親水面( $\theta < 90^\circ$ )の無処理材では粗いほどより接触角が低下することを示している。蒸着距離が近いほど接触角が低下したのは、蒸着膜が厚くなり、表面がより平滑に

なったためと考えられた。このことは、電子顕微鏡による表面観察で、墨液塗装材や炭素蒸着材では木材の表面構造が維持されることから理解できる（図9）。

### 謝辞

本研究を行うにあたり、情報提供を受けた東京学芸大学大学院連合学校教育学研究科の飯田隆一氏、東京学芸大学自然科学系の大谷忠氏、島根大学総合理工学部の中井毅尚氏、(株)呉竹に深甚からの謝意を表す。

### 参考文献

- 1) 石川敦子ら,木材保存,40(2),55-63(2014)
- 2) R.N. Wenzel, *Ind. Eng. Chem.*, 28,988 (1936)

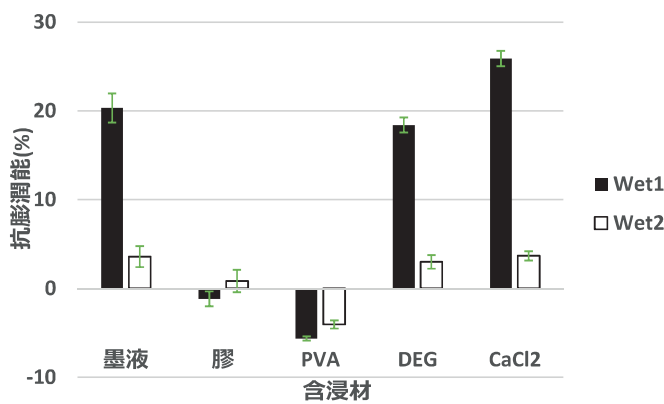


図1 墨液および墨液原料含浸材の抗膨潤能  
エラーバー：標準誤差  
Wet1：1回目湿潤状態、Wet2：2回目湿潤状態

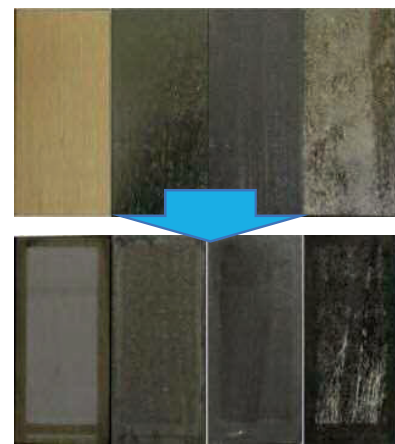


図2 52日間促進耐候性試験前後の試験片の色調変化  
左から無処理、墨液、水系塗料、油系塗料

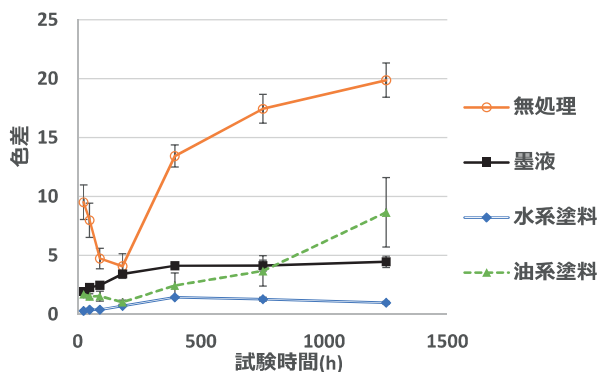


図3 促進耐候性試験による各種塗装材の色差の変化  
エラーバー：標準誤差

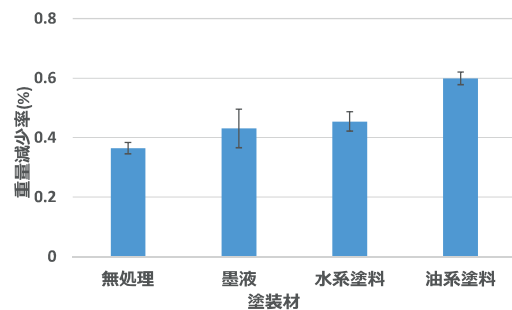


図4 テーバー式摩耗試験による各種塗装材の重量減少率  
エラーバー：標準誤差



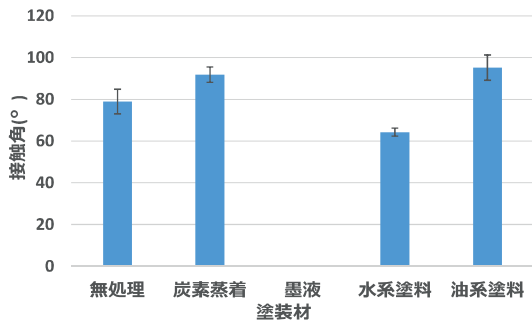


図 5 コーティングが接触角に及ぼす影響

エラーバー：標準誤差

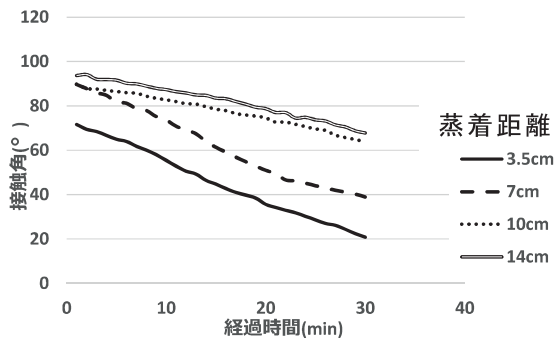


図 7 炭素蒸着距離が接触角に及ぼす影響

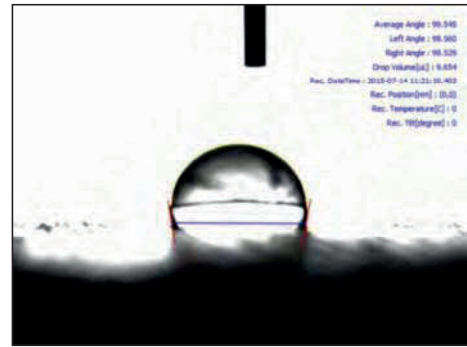


図 6 接触角 90° 以上を示す炭素蒸着した木材表面

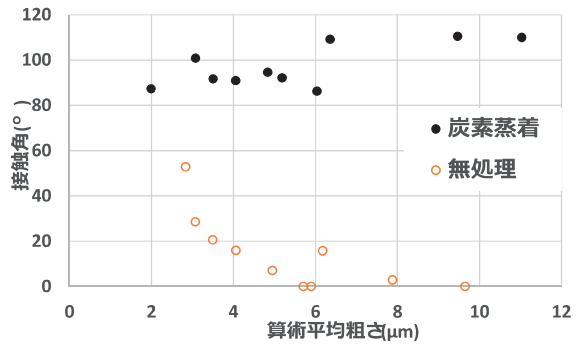


図 8 無処理材および炭素蒸着材における算術平均粗さと接触角の関係

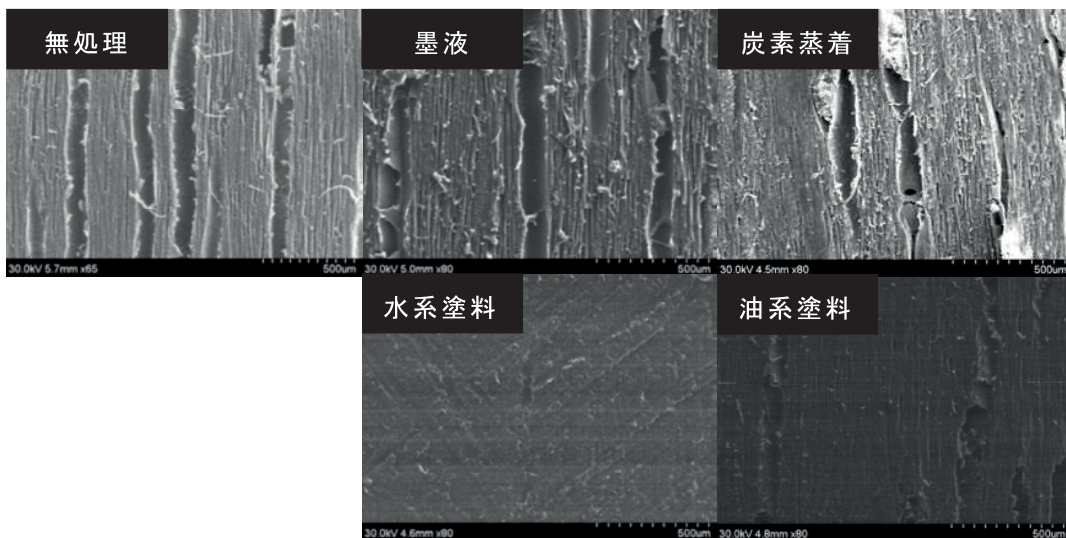


図 9 走査型電子顕微鏡による木材塗装面の性状

非線形最小二乗法を用いた単板積層材エレメントの  
強度分布推定手法の開発と有効性の確認

生物機能科学専攻 小関真琴

<研究の背景と目的>

構造用単板積層材(以降、LVL という)は、お互いの繊維方向が平行になるよう積層接着された木質材料で、日本で使われる LVL は建築用が最も多いが「単板積層材の日本農林規格」(以降、単板積層材 JAS という)に規定されるものしか使用は認められていない。また、単板積層材 JAS では、単板の縦継ぎの基準に従わない場合に曲げ性能の確認をシミュレーション計算で行うことが認められているが、この方法による JAS 認定を取得した工場はこれまで国内に存在しない。一方、「集成材の日本農林規格」(以降、集成材 JAS という)では、ラミナの構成の基準に従わない場合にシミュレーション計算を用いて強度等級の確認を行うことが認められており、複数の国内工場がシミュレーション計算による JAS 認定を取得している。このような相違が生じた理由としては、集成材の場合はエレメントとしてはラミナが考えられ、ラミナの強度を用いた集成材強度のシミュレーションが可能であるのに対し、LVL の場合はエレメントの特定が困難であることから、シミュレーションによる強度分布推定の研究が皆無であったことによると考えられる。集成材では上記のシミュレーションを用いて強度基準に対し適切な強度設計が可能であるのに対し、LVL ではこのような強度設計ができないことから、過剰品質による生産効率性の低さといった弊害も指摘されている。そこで、本研究は集成材と同様に LVL の強度設計を行うことを最終的な目的に、LVL のエレメントの強度分布の推定手法の開発と有効性の検討を行った。

<LVL の強度実験>

まず、8ply~17ply と 1 層ずつ積層数を変化させた材料構成が単一の LVL 大板を製造し、縦使い方向(積層方向と垂直な荷重方向)の曲げ試験用、平使い方向(積層方向と平行な荷重方向)の曲げ試験用及び引張試験用の試験体を積層数毎に 14 体~42 体、24 体~26 体及び 13 体~24 体採取し作成した。更に、圧縮試験用の試験体は、曲げ試験及び引張試験の残体の破壊していない部分から、積層数毎に 39 片~76 体を採取し作成した。ただし、LVL 大板は、厚さが 3.45 mm、ダフリカカラマツ (*Larix gmelinii*) の単板を全層で使用し、単板はこれを用いた LVL が単板積層材 JAS に規定するヤング係数区分の 140E に該当するようグレーディングを施した。また、各単板の積層接着に使用した接着剤はフェノール系樹脂接着剤で、同一の横断面における単板の長さ方向の接着部の間隔は単板積層材 JAS の特級に従った。LVL 試験体に対する縦使い方向及び平使い方向の曲げ試験は単板積層材 JAS に従い実施し、縦使い方向の曲げヤング係数(MOEV)と曲げ強度(MORv)及び平使い方向の曲げヤング係数(MOEH)と曲げ強度(MORh)をそれぞれ測定した。更に、LVL 試験体に対する引張試験及び圧縮試験を「構造用木材の強度試験法((財)日本住宅・木材技術センター(2000), pp.10-13, pp.35-40.)」に従い実施し、それぞれ引張強度(TS)及び圧縮強度(CS)を測定した。実験結果の例として、MOEH の積層数別の結果を(図 1)に、TS の積層数別の結果を(図 2)に示す。

### <非線形最小二乗法による LVL エlement 強度分布の推定>

Elementのヤング係数及び強度に関する記号は、**E**:ヤング係数、**F**:強度、**Ev**:縦使い方向の曲げヤング係数、**Eh**:平使い方向の曲げヤング係数、**Fv**:縦使い方向の曲げ強度、**Fh**:平使い方向の曲げ強度、**Ft**:引張強度、**Fc**:圧縮強度、**R<sub>v-\*</sub>\***と**\*\***の相関係数、**\*<sub>avg</sub>\***の平均値、**\*<sub>std</sub>\***の標準偏差、とする。更に、**n**:LVLの積層数、**s**:積層数 **n**における **s**番目のデータ、**ln**:積層数 **n**における実験値のデータ数とする。LVLのElementを接着層付きの単板と仮定し、LVLの強度実験値を用いて非線形最小二乗法(以降、NLMという)により、Elementのヤング係数及び強度の各分布を推定した。その内、**Ev**の推定方法を次に示す。まず、**MOEv**の実験値を **MOEv.test<sub>n,s</sub>**、これに対応する計算値を **MOEv.calc<sub>n,s</sub>**と表す。ただし、**MOEv.calc<sub>n,s</sub>**は、各Elementの **Ev**の平均値から求められるものである。ここで、**Ev**の分布を正規分布と仮定すると、分布のパラメータは2次元ベクトル(**E<sub>avg</sub>**,**E<sub>std</sub>**)で表される。そこで、NLMにより(**E<sub>avg</sub>**,**E<sub>std</sub>**)を推定するアルゴリズムは次のとおりとなる(他の分布を仮定する場合も同様)。

- ① (**E<sub>avg</sub>**,**E<sub>std</sub>**)の初期値として、適当な値(**P<sub>1</sub>**,**P<sub>2</sub>**) (**0**<**P<sub>2</sub>**<**P<sub>1</sub>**)を与える。
- ② 0以上1未満の1様乱数を発生させ、平均 **P<sub>1</sub>**、標準偏差 **P<sub>2</sub>**の正規乱数を作る。この操作は **n**回繰り返す。
- ③ **n**個の正規乱数を推定式に代入して **Ecalc<sub>n,s</sub>**を計算し、使用した1様乱数を⑥まで固定する。
- ④ 積層数毎に(**n**を8から17まで変化させて)、②~③をそれぞれ **ln**回繰り返す。
- ⑤ 次式の残差二乗和 **Se**が最小になるよう(**P<sub>1</sub>**,**P<sub>2</sub>**)を動かし、収束値を(**E<sub>avg</sub>**,**E<sub>std</sub>**)とする。  

$$Se = \sum_{n=8}^{17} \sum_{s=1}^{l.n} (MOEv.test_{n,s} - MOEv.calc_{n,s})^2$$
- ⑥ 収束値が正規方程式の解として収束したか確認する。
- ⑦ ②~⑥を2000回繰り返すし、**Se**が最小となる(**E<sub>avg</sub>**,**E<sub>std</sub>**)を推定値とする。

なお、**Eh**を推定する場合は、以上の**MOEv**を**MOEh**と読み換え、**MOEh**の計算値**MOEh.calc<sub>n,s</sub>**は、各Elementの曲げ剛性の総和をLVLの断面二次モーメントで除した推定式から求められる。また、**Fv**、**Ft**及び**Fc**の推定は、次のとおりとなる。**MORv**、**TS**及び**CS**の実験値を**ST.test<sub>n,s</sub>**、これに対応する計算値を**ST.calc<sub>n,s</sub>**と表す。ただし、**ST.calc<sub>n,s</sub>**は、LVLの破壊は**F/E**が**n**層の中で最小となるElementの破壊時と仮定したクライテリアによる推定式を用いる。この場合、Elementの強度分布は5次元ベクトル(**E<sub>avg</sub>**,**E<sub>std</sub>**,**F<sub>avg</sub>**,**F<sub>std</sub>**,**R<sub>E-F</sub>**)で表され、その内の(**F<sub>avg</sub>**,**F<sub>std</sub>**,**R<sub>E-F</sub>**)を推定するアルゴリズムは、(**E<sub>avg</sub>**,**E<sub>std</sub>**)をプールした上で次のとおりとなる。

- ① (**F<sub>avg</sub>**,**F<sub>std</sub>**,**R<sub>E-F</sub>**)の初期値として、適当な値(**P<sub>3</sub>**,**P<sub>4</sub>**,**P<sub>5</sub>**) (**0**<**P<sub>4</sub>**<**P<sub>3</sub>**,**0**<**P<sub>5</sub>**<**1**)を与える。
- ② お互いが独立な1様乱数を2個発生させ、その内の1個を用いて平均 **E<sub>avg</sub>**、標準偏差 **E<sub>std</sub>**の正規乱数を作り、これら2個の1様乱数を用いて平均 **P<sub>3</sub>**、標準偏差 **P<sub>4</sub>**、相関係数 **P<sub>5</sub>**の有相関正規乱数を作る。この操作は **n**回繰り返す。
- ③ **n**組の正規乱数と有相関正規乱数を推定式に代入して**ST.calc<sub>n,s</sub>**を計算し、使用した1様乱数をまで固定する。
- ④ 積層数毎に(**n**を8から17まで変化させて)、②~③を **ln**回繰り返す。
- ⑤ 次式の残差二乗和 **Sf**が最小になるよう(**P<sub>3</sub>**,**P<sub>4</sub>**,**P<sub>5</sub>**)を動かし、収束値を(**F<sub>avg</sub>**,**F<sub>std</sub>**,**R<sub>E-F</sub>**)とする。  

$$Sf = \sum_{n=8}^{17} \sum_{s=1}^{l.n} (ST.test_{n,s} - ST.calc_{n,s})^2$$
- ⑥ 収束値が正規方程式の解として収束したか確認する。
- ⑦ ②~⑥を2万回繰り返すし、**Sf**が最小となる(**F<sub>avg</sub>**,**F<sub>std</sub>**,**R<sub>E-F</sub>**)を推定値とする。

平使い方向の曲げの場合、LVLの破壊クライテリアとして引張側最外層における(1)最外縁応力破壊、(2)最外層応力破壊、(3)複合一次形式による破壊の3条件が考えられる。この内、(1)及び(2)を仮定する場合、Elementの強度分布は5次元ベクトル(**E<sub>h</sub>**,**E<sub>std</sub>**,**F<sub>t</sub>**,**F<sub>std</sub>**,**R<sub>E-F</sub>**)で表されるが、(**E<sub>h</sub>**,**E<sub>std</sub>**)はプールできるので、3次元ベクトル(**F<sub>t</sub>**,**F<sub>std</sub>**,**R<sub>E-F</sub>**)の推定値を上記と同様のアルゴリズムで求める。また、(3)を仮定した場合、

エレメントの強度分布は 9 次元ベクトル( $E_{h,avg}, E_{h,std}, F_{h,avg}, F_{h,std}, F_{t,avg}, F_{t,std}, R_{Eh}, R_{Fh}, R_{EhFh}, R_{FhFh}$ )で表されるが、( $E_{h,avg}, E_{h,std}$ )は  $E_h$  の推定値で、( $F_{t,avg}, F_{t,std}, R_{EhFh}$ )は TS の実験値による推定値でプールすると、残りの( $F_{h,avg}, F_{h,std}, R_{FhFh}, R_{FhFh}$ )の推定値は、お互いが独立な一様乱数を 3 個発生させた上で、上述と同様のアルゴリズムで求められる。以上によるエレメントの各強度分布の推定値は、偏微分係数がそれぞれ 0 に極めて近い数値となったことから、正規方程式の解として収束していると思なすことができた。更に、エレメントのヤング係数及び強度の推定値は、それを用いて LVL 強度のシミュレーションを行い、LVL 強度の実験値による危険率 5% (両側検定) の K-S 検定により適合性を評価した。その結果、 $E_v$ 、 $E_h$ 、 $F_v$ 、LVL の引張試験による  $F_t$ 、 $F_c$ 、LVL の平使い方向の曲げ試験による  $F_t$  (MORh の破壊クライテリアとして(1)及び(2)を仮定)及び  $F_h$  (MORh の破壊クライテリアとして(3)を仮定)の何れも分布も、正規分布、対数正規分布、2P ワイブル分布の中から適合する単独もしくは複数の統計分布を推定することができた。エレメント強度分布の推定例として、(表 1)に LVL の引張試験による  $F_t$  の推定値と K-S 検定による適合性の確認結果を示す。

#### <LVL から切り出した 1ply 及び 2ply と 3ply に対する強度実験>

前項のエレメントの強度分布の推定値は、何れも LVL の破壊クライテリアを仮定して求められたものであり、NLM の有効性については推定した強度分布と実際のエレメントの強度分布と比較を行うことにより検討しなければならない。そこで、LVL の強度試験片の残部からエレメントと仮定した接着層有の 1ply を切り出して試験体として同様の強度試験を行った。また、集成材では積層効果が認められていることから、LVL についても同様の積層効果が存在するか確認するために、接着層付きの 2ply と 3ply (以降、2・3ply と表す)も切り出して試験体とし同様の強度試験を行った。

#### <非線形最小二乗法の有効性の検討>

エレメントのヤング係数と強度の各分布を対象に、NLM による推定値と 1ply の実験値を比較したところ、 $E_h$  はほぼ一致したが、何れの強度分布も推定値が実験値を上回り積層効果の存在が示唆された(表 2)。そこで、1ply の実験値の強度分布を用いてシミュレーションした 2・3ply の強度分布(A)と、最尤法により推定した 2・3ply の強度の母集団分布(B)とを比較したところ、何れの強度も B が A より大きいことが分った。例として、2・3ply の引張強度における比較を(図 3)に示す。このことから、8ply~17ply の LVL の強度を用いた NLM による推定値は、 $F_h$  以外の何れの強度も積層効果が存在することが明らかになった。そこで、積層効果係数を乗じた 1ply の実験値の分布を求め、NLM による推定値の分布と比較することにより、NLM の有効性を検討した。検討例として LVL の引張試験による  $F_t$  を対象とした(図 4)を示すが、NLM による推定値の分布と積層効果を含むエレメント強度分布はよく一致している。したがって、NLM は  $F_c$  の推定に有効であると考えられる。更に、 $F_v$ 、LVL の引張試験及び平使い方向の曲げ試験による  $F_t$  も同様に、NLM による推定値の分布と積層効果を含むエレメント強度分布はよく一致した。以上をまとめると、NLM は LVL エレメントの強度分布推定手法として有効であると考えられる。したがって、NLM により推定されたエレメントの強度分布を用いて LVL のシミュレーションを行うことにより、LVL も集成材と同様に強度設計を行なえることが分かり、現在 4 つのメーカーと製造の最適化を図る共同研究を実施している。

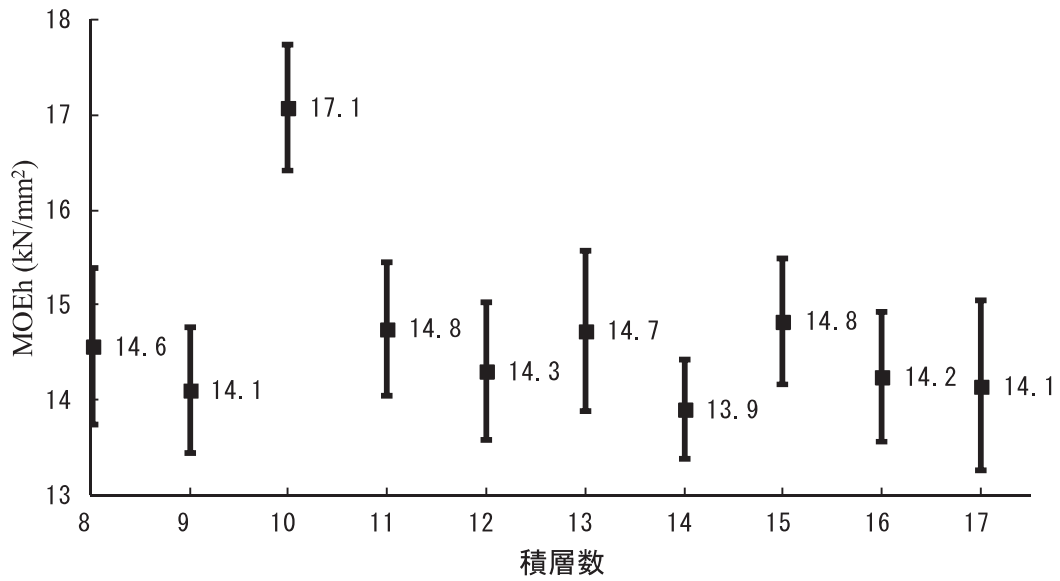


図1 MOEhと積層数との関係

注：MOEh：LVLの平使い方向の曲げヤング係数を表す。■：積層数毎のMOEhの平均値を表す。|：MOEhの平均値±標準偏差を表す。

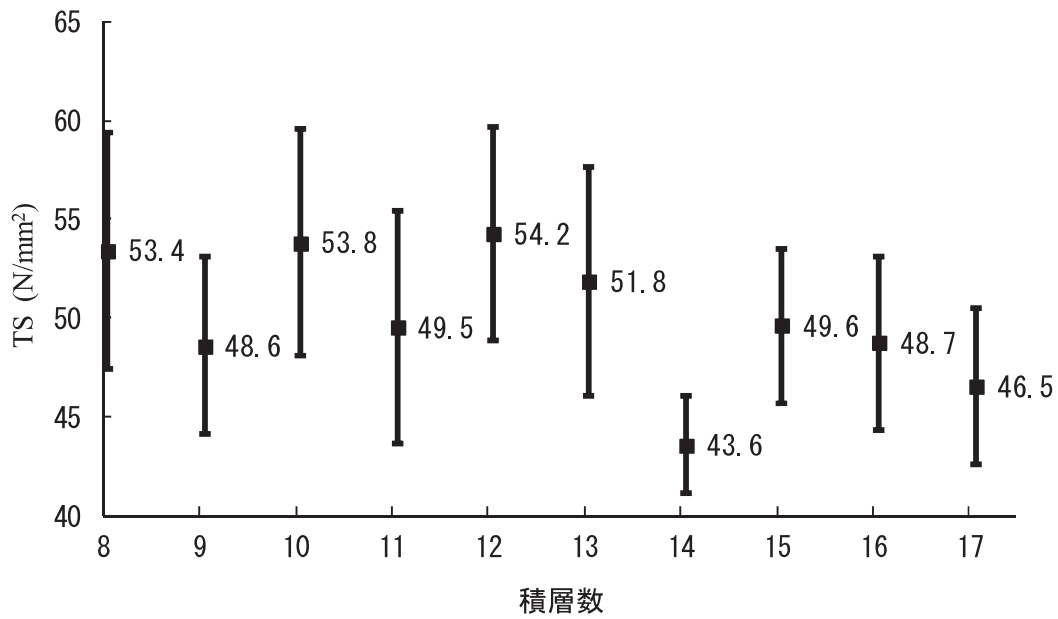


図2 TSと積層数との関係

注：TS：LVLの引張強度を表す。■：図1を参照。|：図1を参照。

表 1  $F_t$ 分布の推定値とK-S検定による適合性の確認結果

$E_h$ 分布形	$F_t$ 分布形	$F_t$ 分布の推定値					残差 二乗和	K-S検定	
		$Pe_1$	$Pe_2$	$Pf_1$	$Pf_2$	$R_{E_h F_t}$		dn	d(0.05, 177)
正規分布	正規分布	14.5	1.9	64.0	11.0	0.57	379.7	0.055	0.102
正規分布	対数正規分布	14.5	1.9	4.2	0.2	0.47	384.1	0.059	0.102
正規分布	2Pワイブル分布	14.5	1.9	66.9	7.8	0.59	431.8	0.071	0.102
対数正規分布	正規分布	2.7	0.1	64.6	10.9	0.51	397.3	0.058	0.102
対数正規分布	対数正規分布	2.7	0.1	4.2	0.2	0.48	372.3	0.047	0.102
対数正規分布	2Pワイブル分布	2.7	0.1	66.9	8.2	0.53	456.2	0.068	0.102
2Pワイブル分布	正規分布	15.2	10.0	64.0	10.7	0.55	377.5	0.053	0.102
2Pワイブル分布	対数正規分布	15.2	10.0	4.2	0.2	0.44	385.2	0.059	0.102
2Pワイブル分布	2Pワイブル分布	15.2	10.0	66.2	8.1	0.60	393.5	0.065	0.102

注： $E_h$ ：エレメントの平使い方向の曲げヤング係数を表す。 $F_t$ ：エレメントの引張強さを表す。 $Pe_1, Pe_2$ ： $E_h$ 分布のパラメータを表すが、 $E_h$ 分布が正規分布または対数正規分布の場合、 $Pe_1$ は平均値、 $Pe_2$ は標準偏差を表し（ $E_h$ 分布が正規分布の場合のみ、 $Pe_1$ と $Pe_2$ の単位は $\text{kN}/\text{mm}^2$ となる）、 $E_h$ 分布が2Pワイブル分布の場合、 $Pe_1$ は尺度パラメータ、 $Pe_2$ は形状パラメータを表す（ $Pe_1$ の単位は $\text{kN}/\text{mm}^2$ となる）。 $Pf_1, Pf_2$ ： $F_t$ 分布のパラメータを表すが、 $F_t$ 分布が正規分布または対数正規分布の場合、 $Pf_1$ は平均値、 $Pf_2$ は標準偏差を表し（ $F_t$ 分布が正規分布の場合のみ、 $Pf_1$ と $Pf_2$ の単位は $\text{N}/\text{mm}^2$ となる）、 $F_t$ 分布が2Pワイブル分布の場合、 $Pf_1$ は尺度パラメータ、 $Pf_2$ は形状パラメータを表す（ $Pf_1$ の単位は $\text{N}/\text{mm}^2$ となる）。 $R_{E_h F_t}$ ： $E_h$ と $F_t$ の相関係数を表す。dn：表3.1を参照。d(0.05, 177)：両側危険率5%で試料数177の場合のK-S検定における基準限界値を表す。

表 2 非線形最小二乗法によるエレメント強度分布の推定値と1plyの強度実験値との比較

LVLの強度試験	エレメントの強度	破壊クライテリア	NLMによる推定値		1plyの実験値	
			平均値	変動係数 (%)	平均値	変動係数 (%)
平使い方向の曲げ試験	$E_h$		14.5 $\text{kN}/\text{mm}^2$	12.9	14.4 $\text{kN}/\text{mm}^2$	13.3
平使い方向の曲げ試験	$F_h$	複合応力一次形式	105.4 $\text{N}/\text{mm}^2$	30.0	96.8 $\text{N}/\text{mm}^2$	34.2
縦使い方向の曲げ試験	$F_v$	最小値破壊	96.3 $\text{N}/\text{mm}^2$	18.0	78.8 $\text{N}/\text{mm}^2$	21.3
引張試験	$F_t$	最小値破壊	64.0 $\text{N}/\text{mm}^2$	17.2	53.8 $\text{N}/\text{mm}^2$	34.3
平使い方向の曲げ試験	$F_t$	最外縁応力破壊	65.7 $\text{N}/\text{mm}^2$	17.0	47.3 $\text{N}/\text{mm}^2$	24.5
平使い方向の曲げ試験	$F_t$	最外層応力破壊	60.1 $\text{N}/\text{mm}^2$	16.8	47.3 $\text{N}/\text{mm}^2$	24.5
圧縮試験	$F_c$	最小値破壊	73.9 $\text{N}/\text{mm}^2$	11.5	60.2 $\text{N}/\text{mm}^2$	13.0

注：NLM：非線形最小二乗法を表す。 $F_h, F_v, F_c$ ：エレメントの平使い方向の曲げ強度、縦使い方向の曲げ強度及び圧縮強度を表す。 $E_h, F_t$ ：表1を参照。

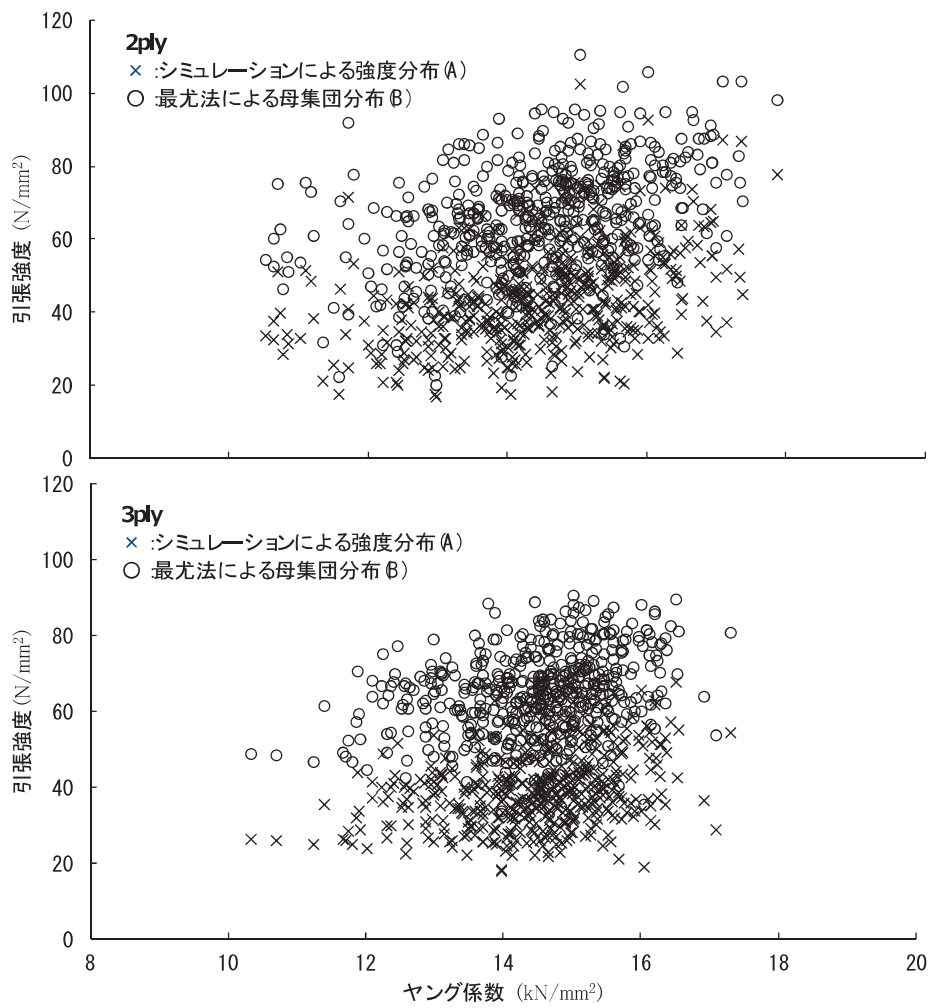


図3 2・3plyの引張強度におけるシミュレーション分布と実験値の母集団分布との比較

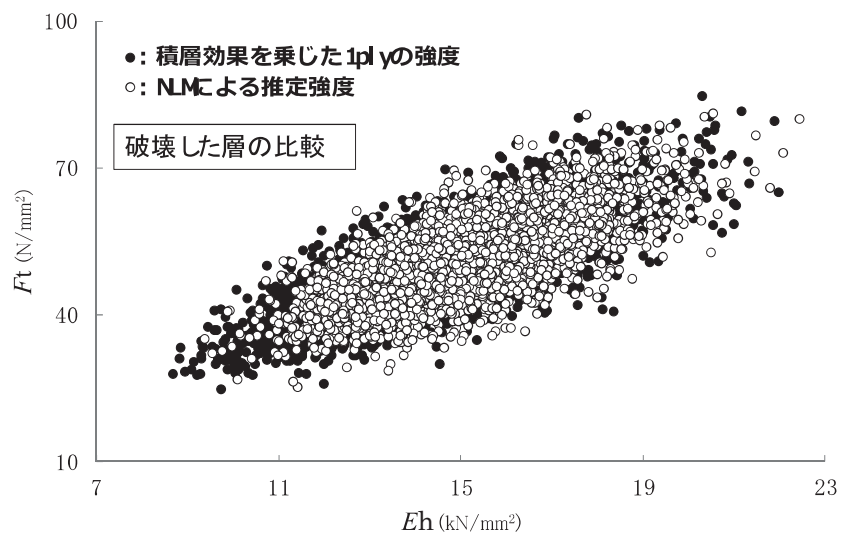


図4 LVLの引張試験による $F_t$ の比較

注 :  $E_h$ ,  $F_t$ : 表1を参照。NLM: 表2を参照。

### 【研究の背景と目的】

治山ダムは豪雨時などの土砂災害を未然に防ぐため、溪流の荒廃を防止することを目的として設置される。通常、治山ダムはコンクリート製か鋼製のものが一般的であるが、秋田県では木材利用の拡大や環境負荷の低減を目的として、木材を主部材とした木製治山ダムの開発が2000年頃から始まった。以来、これまでに建設された木製治山ダムは80基を超す。全国で一般的に建設される木製治山ダムは枠ダム型(図1左)と呼ばれるもので、その構造形式は、ボルト等で連結された木製枠の中に中詰材として $\phi 150\text{mm}$ ~ $200\text{mm}$ 程度の玉石や割栗石等を充填した重力式構造となっている。秋田県においても枠ダム型の木製ダムが30基以上建設されてきたが、枠ダム型は堤体の体積に占める木材使用率の割合が15~20%程度にすぎず、大幅な木材利用の需要拡大までは期待できないこと、使用する部材寸法が秋田県で需要が期待される木材の寸法と必ずしも一致しないこと等から、秋田県の現状に即した新たな木製ダムの開発が求められていた。

このような背景の下、秋田県では2つのタイプの木製治山ダムの開発が行われた。その一つは、建築資材等としても需要の低い末口径300mmを超える大径材から製材した大断面の角材を主要部材として使用したもので、中詰め材を使用しないオールウッドタイプの堤体構造(図2左)である。このオールウッド型木製治山ダムの木材使用率は90%以上になる。もう一つは、森林整備により発生する中・小径の本数調整伐材を鋼製枠の中に詰め込んでいくハイブリッドタイプの構造であり、このハイブリッド型木製治山ダム(図2右)の木材使用率は80%以上に達している。

これら2つの木製治山ダム(オールウッド型、ハイブリッド型)は従来の枠ダム型に比べ、1施設あたりの木材使用量が5~7倍と大きい。また、需要の少ない径級の丸太や、低価値で安価な間伐材から製材した木材を使用することで、秋田県産スギ材の有効利用かつ地場の製材業や建設業など地域の活性化に貢献している。一方、木製治山ダムは、一般的なコンクリート製や鋼製の治山ダム比べてコストが高いことや、古いものでも10数年しか経過しておらず、耐久性に関するデータが少なく将来の維持管理手法が確立していないこと、コンクリート製から木製に代替することの環境影響評価がなされていないなど、解決すべき課題も多い。

そこで本研究では、コスト縮減型オールウッド型木製治山ダムの開発を行うとともに、これまでに設置された木製ダムを対象に健全度調査を実施し、今後の維持管理手法の確立に資するデータの蓄積を行った。また、木製とコンクリート製、鋼製の各ダムに関するライフサイクルにおけるCO<sub>2</sub>排出量とコストを算出し、環境面や経済性の評価を行った。

### 【実験方法】

#### (1)オールウッド型木製治山ダムの強度性能

コスト縮減型のオールウッド型木製治山ダムの開発では、材料費の20%以上を占めてい



る接合具（ラグスクリュー）を安価な異形棒鋼へ代替することを考え、部材強度試験と実大載荷試験により性能を検討した。部材強度試験では、面圧試験のほか、一面せん断試験（図3）と引き抜き試験（図4）を行った。試験体には秋田県産スギ心持ち材（幅300mm、高さ300mm、奥行き225mm）と接合具として異形棒鋼（材質；SD295A、呼び径：D16、L=500mm）およびラグスクリュー（材質；SWRCH10、φ16mm、L=460mm（ねじ部170mm、頭部座金含む））を用いた。接合具の主材への打ち込み深さは、オールウッド型木製治山ダムの施工現場で実際に採用されている200mmに加え、150mmと100mmの計3種類とし、接合具の先孔は、現場で採用されているφ15mmとした。せん断試験は、主材に対して繊維平行方向加力（側材が繊維直交方向）、繊維直交方向加力（側材が繊維方向）のそれぞれについて行った。

## (2)オールウッド型木製治山ダムの腐朽調査

既存施設を対象にした腐朽調査では、秋田県内と熊本県内に設置されたオールウッド型木製治山ダム計7地区11施設について、目視観察のほか、ピロディン打ち込み試験および応力波伝播速度測定による劣化調査を行った。測定箇所は放水路及び袖部の天端材とした。天端材を測定対象としたのは、オールウッド型木製治山ダムの堤体は単材を上下流方向および左右岸方向に交互に積み重ねて構築されているため、腐朽がより進行しやすく、堤体に何らかの損傷が起こる可能性が高いためである。

## (3)木製治山ダムの環境影響評価および経済性

コンクリート製や鋼製を木製に代替した際の環境面や経済性を評価するため、木製（オールウッド型、ハイブリッド型）とコンクリート製、鋼製の各ダムについて、ライフサイクルにおけるCO<sub>2</sub>排出量とコストを算出し、比較検討を行った。機能単位を揃えるために、同一場所で同量の土砂抑止量を想定した設計を行い、使用する材料や施工に係る諸数量を算出した。CO<sub>2</sub>排出量の評価の対象とした範囲は、材料や燃料の生産（材料・燃料生産過程）から建設（建設過程）、維持管理（維持管理・補修過程）までの各過程とし、各過程における化石燃料消費由来のCO<sub>2</sub>排出量を算出した。コストは施設を建設するのに必要な材料費と施工費を算出し、直接工事費として評価を行った。

### 【考察】

#### (1)オールウッド型木製治山ダムの強度性能

せん断試験結果（図5）では、せん断耐力は接合具種、打ち込み深さに関わらず、主材に対して繊維直交方向加力の方が繊維平行方向加力よりも低くなることが明らかとなった。異形棒鋼とラグスクリューで比較すると、打ち込み深さ100mmの降伏せん断耐力はラグスクリューの方が異形棒鋼よりも大きい。今回の試験結果では、打ち込み深さを150mm以上とすれば、ラグスクリューよりも異形棒鋼の方が降伏せん断耐力が高いという結果になった。この結果は異形棒鋼とラグスクリューの降伏点の違いによるものと考えられる。異形棒鋼の降伏点295N/mm<sup>2</sup>に対し、ラグスクリューの降伏点は270N/mm<sup>2</sup>である。この差が降伏せん断耐力の差となって表れたものと考えられる。つまり、せん断性能の点では異形棒鋼はラグスクリューよりも性能が優れていると言える。

引き抜き試験結果（図6）では、すべての打ち込み深さで異形棒鋼よりもラグスクリュー

一の方が最大引き抜き荷重は大きく、引き抜き性能の点では異形棒鋼はラグスクリューより劣る。打ち込み深さが深くなるにつれ最大引き抜き荷重はばらつきが大きくなり、特にラグスクリューでその傾向が強い。この要因として、ねじ部と木部組織の噛み合わせによる影響が考えられる。異形棒鋼では表面に凹凸が少ないため、ずり抜けるようにして引き抜かれる(図6右)。一方、ラグスクリューではねじ部が木部組織にねじ込まれるようにしてくい込むことによって、木部組織を破壊しながら引き抜けることが考えられる。

## (2)オールウッド型木製治山ダムの腐朽調査

現地調査の結果、腐朽は常時水の供給がある放水路部よりも乾湿を繰り返す袖部で進行していることが明らかとなった。構造上重要な放水路部はいずれの施設においても常水状態にあり、腐朽は軽微であった。施工後10年以上を経過した施設についても安定性に影響があるような劣化は認められなかった。ピロディン値(図7)では、袖部に比べ放水路部の方がばらつきは小さい。経過年数に着目すると、袖部では年数の経過に伴いピロディン値が大きくなり、経年とともに劣化が進行する傾向が伺えるが、放水路部では経年による傾向は認められなかった。伝播速度(図8)では、常時水に浸かっている放水路部で含水率(密度)が高く、伝播速度は小さくなっている。放水路部の伝播速度値のばらつきは概ね一定の値を示しているのに対し、袖部ではばらつきが大きい。

ピロディン値および伝播速度において袖部でばらつきが大きく、放水路部でばらつきが小さいのは、雨水等によって乾湿が繰り返される袖部よりも放水路部は常水があり酸素の供給が妨げられるため、腐朽が進行せず健全な状態を保っていることと、腐朽の進行や部材の含水率に差が生じにくいと考えられる。

## (3)木製治山ダムの環境影響評価および経済性

治山ダムの各過程における化石燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量は、オールウッド型木製が最も少なく、ハイブリッド型木製、鋼製、コンクリート製(型枠なし)、コンクリート製(型枠あり)の順に多くなった(図9)。コンクリート製および鋼製をオールウッド型木製に変更することで、それぞれ52%~54%と25%のCO<sub>2</sub>排出削減効果が得られることが明らかとなった。ライフサイクルの各過程ごとにみると、いずれの治山ダムも材料・燃料生産過程でのCO<sub>2</sub>排出量が最も大きく、オールウッド型木製では全体の75%、その他の治山ダムでは全体の90%以上を占めている。

直接工事費では、コンクリート製(型枠なし)がもっとも安価であり、コンクリート製(型枠あり)、ハイブリッド型木製、鋼製、オールウッド型木製の順に高くなった(図10)。オールウッド型木製はコンクリート製(型枠あり)の2.4倍程度で、ハイブリッド型木製と鋼製は同程度であった。オールウッド型木製では、直接工事費に占める材料費の割合が約80%に達しており、資材の調達に係る費用が直接工事費を押し上げる要因となっている。コスト削減の可能性を検討した結果、接合具をすべて異形棒鋼に代替することで、直接工事費を10%以上削減することが可能であることと、接合具をすべて異形棒鋼に代替した上で、建設現場周辺の林地で伐採した原木をその場で製材、加工し、木製治山ダムの部材に活用するオンサイト生産システムを用いれば、現状の70%程度までコスト削減が可能であることが明らかとなった。しかし、いずれもコンクリート製に比べると1.5倍以上のコスト高となっており、施工方法も含めて、さらなるコスト削減対策が必要である。

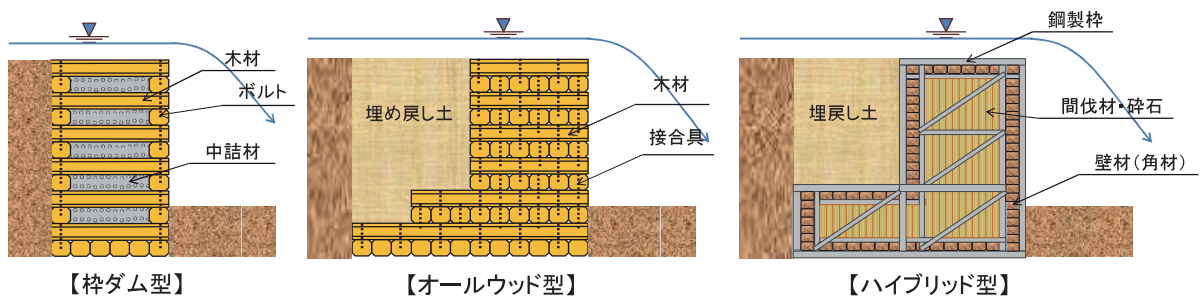
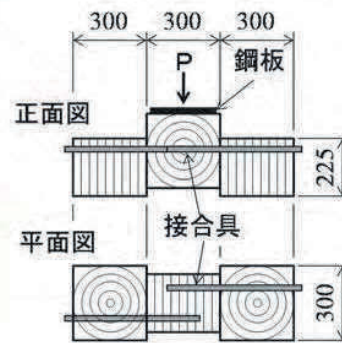
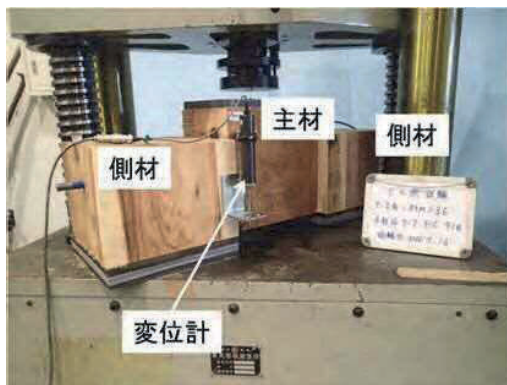


図1 木製治山ダム (断面図)



図2 オールウッド型木製治山ダム (左) とハイブリッド型木製治山ダム (右)



繊維直交方向加力 (側材が繊維方向)

図3 せん断試験 (単位: mm、打ち込み深さ 200mm)

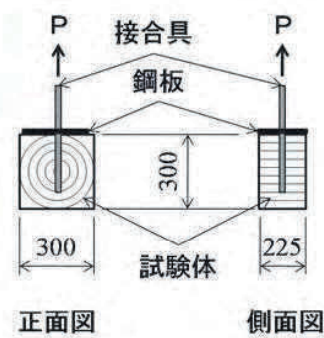


図4 引き抜き試験(単位: mm).

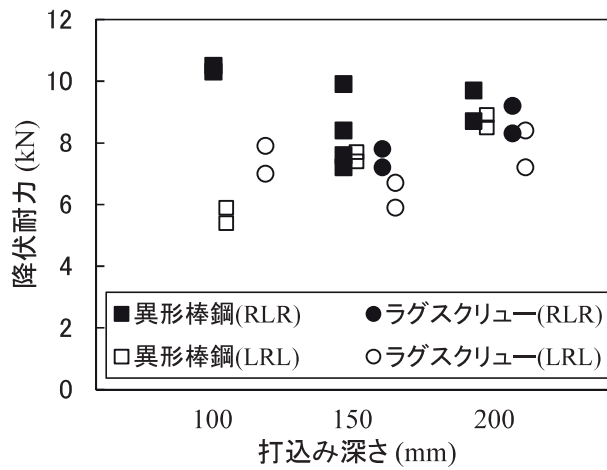


図5 打ち込み深さ別の降伏耐力

注：RLR は繊維平行方向加力、LRL は繊維直角方向加力を表す。

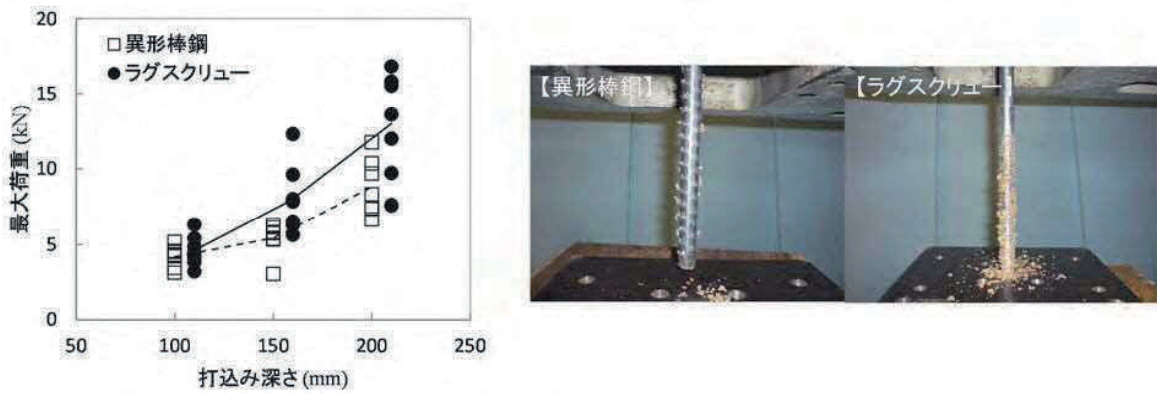


図6 打ち込み深さ別の最大引き抜き荷重 (左) と試験後に付着した木くず (右)

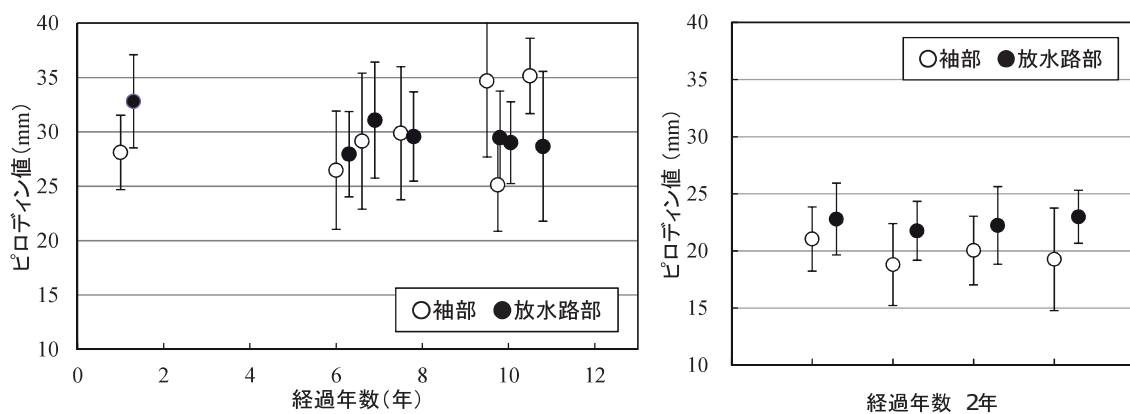


図7 部位別のピロデイン値 (左；秋田県内、右；熊本県内)

○、●：平均値、エラーバー：標準偏差の幅

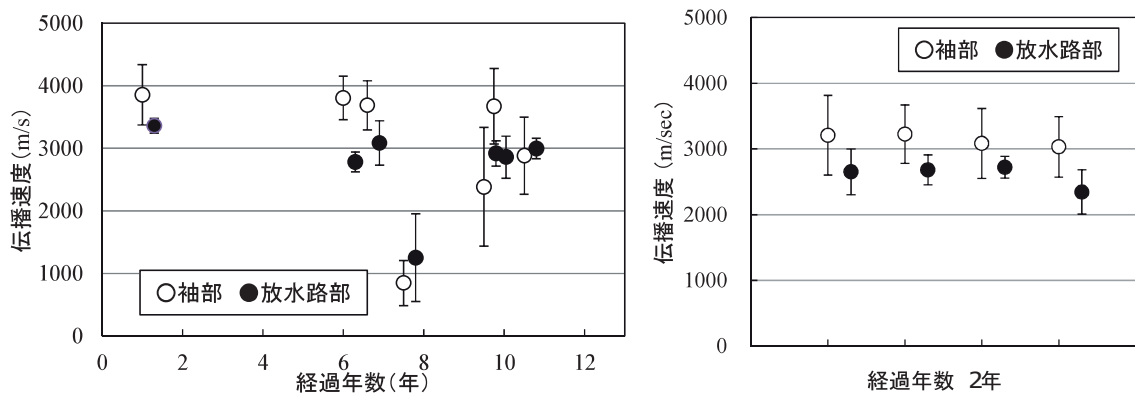


図8 部位別の伝播速度 (左；秋田県内、右；熊本県内)  
○、●：平均値、エラーバー：標準偏差の幅

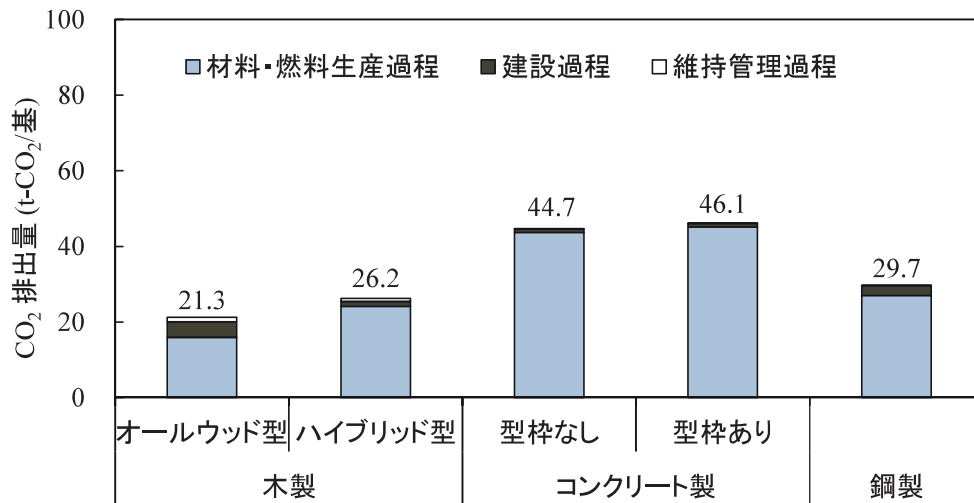


図9 各治山ダムのCO<sub>2</sub> 排出量

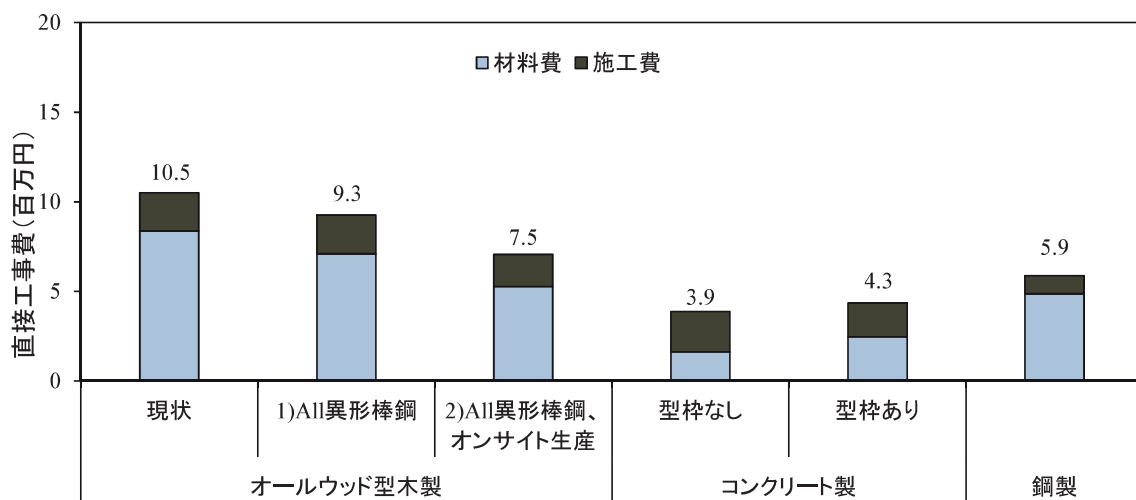


図10 各治山ダムの直接工事費

## ヒバ及びアスナロを対象とした EST-SSR マーカーの開発

佐藤 都子

(森林科学研究室 / 木材高度加工研究所)

### 1. はじめに

ヒバ (*Thujopsis dolabrata* var. *hondae*) 及びアスナロ (*Thujopsis dolabrata*) は広義ヒノキ科・アスナロ属の常緑針葉樹である。ヒバはアスナロの変種と考えられており、両種は葉や球果の形状が異なる[1]。また、ヒバは北海道南部から関東地方北部にかけて天然分布し、アスナロは本州、九州、四国の一部に天然分布している。一方、木材の性質はアスナロ、ヒバ共に高い強度・耐朽性等の優れた特性を持つことから建築材や精油の原料として利用されている [2]。しかしながら、両種の間には木材組織構造上の明確な差異は認められておらず、両種の遺伝的組成にどの程度の差異があるのかは明らかになっていない。

近年、遺伝解析における有効な遺伝子マーカーとして EST-SSR マーカーが注目されている[3]。EST-SSR マーカーは、DNA の中でもタンパク質として発現する EST (Expressed Sequence Tag : 発現配列タグ) の領域に含まれる SSR (Simple Sequence Repeat : 単純反復配列) を利用した遺伝マーカーで、保存性が高く近縁種にも使用できるという利点がある[3]。これまでにヒバの核 DNA 由来の SSR マーカーの開発は行われているが[4]、両種に共通して利用できる EST-SSR マーカーは未だ開発されていない。

本研究ではヒバの EST からヒバ及びアスナロ両種の遺伝解析に利用できる EST-SSR マーカーの開発を行い、遺伝的パラメータを解析しマーカー性能を評価することを目的とした。

### 2. 方法

#### 1) プライマーの設計

ヒバの EST ライブラリから 58 の SSR 領域を選び出し、プライマー設計ソフトウェア (Primer3) を用いて各領域を増幅するプライマーを設計した。

#### 2) 第 1 スクリーニング

ヒバとアスナロのサンプルを 4 集団 (表 1) からそれぞれ 2 個体ずつランダムに選び、1) で設計したプライマーを用いて PCR を行い DNA の増幅を行った。その後、1% アガロースゲルによる電気泳動でヒバとアスナロ両方の DNA 増幅が確認されたプライマーを選抜した。

表 1 使用したサンプル

記号	採取地	N	
OW	青森県 大鱒	Owani 22	ヒバ
OK	青森県 奥戸	Okoppe 27	ヒバ
PC	長野県 木曾	Kiso 21	アスナロ
WG	長野県 木曾	Kiso 12	アスナロ
計		82	

#### 3) 第 2 スクリーニング

2) で選抜したプライマーを用いて、ランダムに選んだヒバとアスナロ各 1 個体の DNA を PCR 法で増幅させた。増幅した DNA の塩基配列をシーケンサーで読み取り、目的の SSR 領域の増幅が行われていたプライマーを選抜した。

#### 4) プライマーの性能テスト

3) で選抜したプライマーを用いて、表 1 に示した 82 個体のサンプル DNA を PCR 法で増幅しフラグメント解析を行った。その後、多型解析ソフトウェア (Geneious 7.0.4) で結果を確認し、

種間及び種内で多型を示すマーカーを増幅できたプライマーを選抜した。さらに、多型を示したマーカーに関しては親子解析ソフトウェア (Cervus 3.0) で遺伝的多様性パラメータとして対立遺伝子数  $A$ 、ヘテロ接合度観察値  $H_o$ 、ヘテロ接合度期待値  $H_e$ 、近交係数  $F$  (Null) を算出した。

### 3. 結果・考察

設計した 58 対のプライマーのうち、第 1 スクリーニングにおいてヒバ及びアスナロ両方で明確な PCR 産物を確認できたプライマーは 33 対であった。さらに第 2 スクリーニングでは目的とする SSR 領域を増幅できたプライマーは 29 対であった。さらにフラグメント解析の結果から、ヒバ及びアスナロ両種の多型を示すマーカーを増幅するプライマー 22 対を選抜した。以上の結果、ヒバとアスナロ両方で多型を示し、遺伝解析に使用できる EST-SSR マーカー 22 個を開発した。

開発した EST-SSR マーカーの多くは既存の SSR マーカー[4]よりも  $F$  (Null) の値が低く、この EST-SSR マーカーでは単純反復配列の近傍領域での塩基配列変異が少ないことを示唆している。ただし  $F$  (Null) の値が大きいもの (Locus\_54) や、多型が極端に少ないもの (Locus\_44) も含まれているため、実際の集団解析に用いる際には適切なマーカーの選択が必要である (表 2)。

### 4. まとめ

本研究では、ヒバの EST ライブラリから EST-SSR マーカー 22 個を開発し、ヒバ及びその変種であるアスナロで遺伝的多様性の解析に利用できることを示した。今後、さらに多くのヒバ及びアスナロの天然集団からサンプルを採取し、新しく開発した EST-SSR マーカーを用いた遺伝解析を行うことによって、各集団間および集団内の遺伝的多様性パラメータをより正確に算出できると考えられる。さらに、ヒバとアスナロそれぞれの遺伝的多様性パラメータを比較することによって、両種の遺伝的組成の程度が明らかになると期待される。

表 2 各 EST-SSR マーカーで算出された遺伝的パラメータ

Locus	ヒバ (N=49)					アスナロ (N=32)					全サンプル (N=81)				
	A	H <sub>o</sub>	H <sub>e</sub>	PI	F(Null)	A	H <sub>o</sub>	H <sub>e</sub>	PI	F(Null)	A	H <sub>o</sub>	H <sub>e</sub>	PI	F(Null)
Locus 1	13	0.98	0.896	2.3E-02	-0.0512	12	0.938	0.898	2.4E-02	-0.0297	16	0.963	0.913	1.6E-02	-0.0307
Locus 3	6	0.429	0.417	3.8E-01	-0.046	9	0.813	0.83	5.6E-02	-0.0008	10	0.58	0.65	1.5E-01	0.0581
Locus 11	13	0.837	0.835	4.8E-02	-0.0037	9	0.719	0.81	5.9E-02	0.0561	14	0.79	0.877	3.0E-02	0.0517
Locus 14	14	0.857	0.888	2.6E-02	0.0117	11	0.875	0.88	3.2E-02	-0.0046	14	0.864	0.901	2.0E-02	0.0181
Locus 17	8	0.673	0.714	1.2E-01	0.0267	7	0.625	0.579	2.3E-01	-0.0727	8	0.654	0.663	1.5E-01	-0.0018
Locus 21	18	0.837	0.86	3.5E-02	0.0106	15	0.969	0.926	1.5E-02	-0.031	21	0.889	0.912	1.5E-02	0.0119
Locus 24	10	0.796	0.835	5.2E-02	0.0188	6	0.719	0.74	1.2E-01	0.0076	10	0.765	0.832	4.9E-02	0.0367
Locus 29	6	0.571	0.59	2.1E-01	0.0108	1	0	0	1.0E+00	ND	6	0.346	0.406	3.8E-01	0.0994
Locus 35	20	0.878	0.916	1.8E-02	0.0173	13	0.813	0.85	4.4E-02	0.0089	23	0.852	0.91	1.6E-02	0.0277
Locus 37	5	0.367	0.387	4.2E-01	0.0192	3	0.281	0.294	5.4E-01	0.0081	5	0.333	0.541	3.2E-01	0.2417
Locus 38	5	0.653	0.693	1.6E-01	0.0212	4	0.625	0.615	2.3E-01	-0.0164	6	0.642	0.681	1.6E-01	0.0202
Locus 39	4	0.755	0.63	2.1E-01	-0.0969	2	0.125	0.119	7.9E-01	-0.0234	4	0.506	0.498	3.1E-01	0.0039
Locus 42	7	0.571	0.587	2.4E-01	-0.0061	7	0.563	0.652	1.7E-01	0.0529	10	0.568	0.777	8.6E-02	0.1538
Locus 43	8	0.837	0.795	7.8E-02	-0.031	4	0.406	0.455	3.4E-01	0.0798	8	0.667	0.721	1.2E-01	0.0471
Locus 44	1	0	0	1.0E+00	ND	2	0.031	0.031	9.4E-01	-0.0021	2	0.012	0.012	9.8E-01	-0.0004
Locus 45	7	0.633	0.625	2.2E-01	-0.0124	2	0.094	0.091	8.3E-01	-0.0148	7	0.42	0.49	3.2E-01	0.0855
Locus 49	3	0.122	0.117	7.9E-01	-0.0223	4	0.563	0.495	3.2E-01	-0.0822	5	0.296	0.297	5.1E-01	-0.0083
Locus 52	2	0.959	0.504	3.8E-01	-0.3153	2	0.281	0.246	6.0E-01	-0.0719	2	0.691	0.455	4.0E-01	-0.2088
Locus 53	13	0.878	0.893	2.4E-02	0.0035	9	0.719	0.783	8.0E-02	0.039	14	0.815	0.886	2.5E-02	0.041
Locus 54	4	0.408	0.563	2.9E-01	0.1417	4	0.094	0.632	2.1E-01	0.7433	5	0.284	0.641	2.0E-01	0.3706
Locus 56	4	0.653	0.608	2.2E-01	-0.0441	4	0.531	0.563	2.6E-01	0.0184	4	0.605	0.719	1.4E-01	0.0844
Locus 58	8	0.449	0.616	3.0E-01	0.0562	3	0.281	0.288	5.3E-01	0.0114	9	0.383	0.456	3.3E-01	0.0693

Locus: マーカーの名前 A: 対立遺伝子頻度 H<sub>o</sub>: ヘテロ接合度観察値 H<sub>e</sub>: ヘテロ接合度期待値 PI: クローン識別能力指数 F (Null): 近交係数

### 引用文献

- [1] 中野徹夫 (2009) アテの品種と球果に関する研究. 森林技術 811: 37-41
- [2] 伊藤隆夫・佐野雄三・安部久・内海泰弘・山口和穂 (2007) 『日本有用樹木誌』 海青社
- [3] 津村義彦・陶山佳久 (2012) 『森の分子生態学 2』 文一総合出版
- [4] Mishima *et al.* (2012) Isolation and characterization of microsatellite markers for *Thujaopsis dolabrata* var. *hondai* (Cupressaceae). American Journal of Botany 317-319

# アモルファス炭素コロイド溶液による木材の寸法安定化

山田 兼寛

(森林科学研究室 / 木材高度加工研究所)

## 1. はじめに

墨液は、アモルファス炭素の微細物である煤が膠によって保護コロイド化された水溶液であり、附着時の難洗浄性や耐風化性から類推されるように、高い固着性と表面保護効果を示す。既往の研究では、塗装に代表される被着材の表面保護効果に関する系統的な研究例が無く、また、煤や膠などの墨液成分が木材の物性に及ぼす影響は明らかにされていない。そこで本研究では、アモルファス炭素を活用した新技術開発に向けた最初の取り組みとして、墨液の木材の表面保護特性を検討した。初めに、墨液の塗膜特性を把握するために、墨液と市販の木材用塗料を木材に塗布し、その塗装性能を評価した。次に、各種墨液と固体である煤を除いた墨液原料を木材に含浸し、含浸処理木材の乾湿繰り返し処理による寸法変化から、煤の木材細胞壁中への充填効果（バルキング効果）を検討した。

## 2. 実験方法

### 1) 塗装性能試験

供試木材にスギ辺材（接線方向 100 mm×放射方向 13 mm×繊維方向 100 mm）を用い、板目表面に（株）呉竹製の墨液（B1、B2）と市販の木材用塗料（油性 2 種：O1、O2、水性 2 種：W1、W2）を塗布した。室温で 1 ヶ月養生した後、分光測色計を用いて明度  $L^*$  と色彩  $a^*$ 、 $b^*$  を、光沢度計を用いて入反射角  $60^\circ$  における光沢度をそれぞれ求めた。また、テーバー式アブレーションテスターにより試験体表面の耐摩耗性を、ブリネル硬さ試験機によりブリネル硬さをそれぞれ測定した。

### 2) 寸法安定性試験

供試木材にスギ辺材（接線方向 30 mm×放射方向 30 mm×繊維方向 5 mm）を用い、含浸用の溶液に、（株）呉竹製の墨液 4 種（B1、B3、B4、B5）および煤以外の墨液原料として、膠水溶液（G）、ポリビニルアルコール（PVA）、ジエチレングリコール（DEG）、塩化カルシウム水溶液（ $\text{CaCl}_2$ ）を用いた。20°C 下の供試溶液中に供試木材を 24 時間浸せき含浸し、風乾後に 105°C で熱気乾燥させた。得られた試験体を、24 時間水中浸せきによる湿潤処理（Wet）と風乾～105°C 乾燥による乾燥処理（Dry）を 2 回ずつ繰り返し、各段階（Wet1、2 および Dry1、2）で重量および接線方向、放射方向の寸法を測定し、重量増加率、バルキング効果、抗膨潤能を求めた。抗膨潤能は寸法安定性を示す値であり、大きいほど無処理材と比べ寸法安定性が高いことを示す。

## 3. 結果および考察

### 1) 塗装性能試験

耐摩耗性試験において、墨液塗装材の耐摩耗性は、無処理材より高く、市販の木材用塗料よりは低かった（図 1）。また、ブリネル硬さは、無処理と各種塗装材の間で明確な差は表れなかった



(図 2)。また、表 1 の測色値および光沢度において、塗装材全てで明度・色彩が低下したが、B1、B2は a\*、b\*が正の値を示し、光沢度がより低い傾向を示した。このことから、色調においては特有の傾向が認められるが、耐摩耗性や硬度の面では特筆する点はないと考えられる。

## 2) 寸法安定性試験

含浸後、全ての試験体で重量増加が認められ(図 3)、細胞内腔への溶液の充填が確認された。また、Wet1 終了時点では膠液 G と PVA 以外で抗膨潤能が確認された。Wet2 終了時点では全ての墨液で抗膨潤能が維持されたが、煤以外の墨液原料は負の値となった(図 4)。これらの結果から、墨液は耐水性のある抗膨潤能が確認され寸法安定効果を有することが示された。一方で、煤以外の墨液原料は一時的に寸法安定効果を示したものの、乾湿サイクルによって容易に溶脱した。したがって、固体である煤が抗膨潤能の発現に寄与している可能性が示され、煤の木材細胞壁中への浸透・吸着の可能性が示唆された。

## 4. まとめ

これまで、木材の塗装効果は一般論として、①耐水性塗膜の水分遮断効果による木材の収縮膨潤の抑制、②硬質塗膜による傷の防止の 2 点とされていたが、本研究によって新たに、③塗料成分の細胞壁への侵入・膨潤による寸法安定性の向上効果が寄与している可能性が示唆された。

表 1 墨液および木材塗料処理材の測色値と光沢度

塗料	L*	a*	b*	光沢度
Control	73.40	7.07	21.65	5.03
B1	26.20	0.82	3.11	1.32
B2	23.78	0.88	2.57	0.97
O1	15.27	-0.19	-0.78	17.87
O2	24.58	0.56	1.44	1.91
W1	21.63	0.08	-0.28	5.68
W2	24.16	0.06	-0.54	2.64

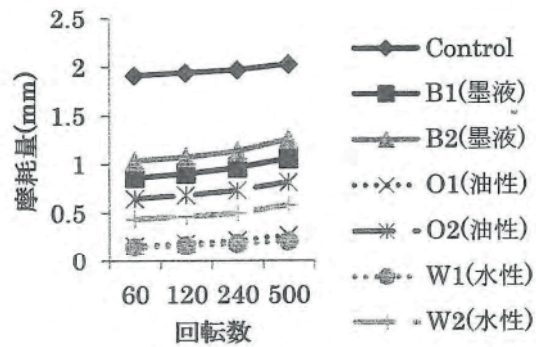


図 1 墨液および木材用塗料塗装材の耐摩耗性能

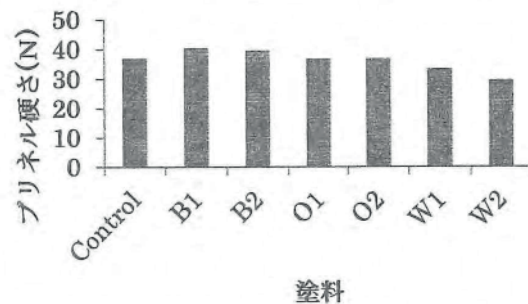


図 2 墨液および木材塗料塗装材のブリネル硬さ

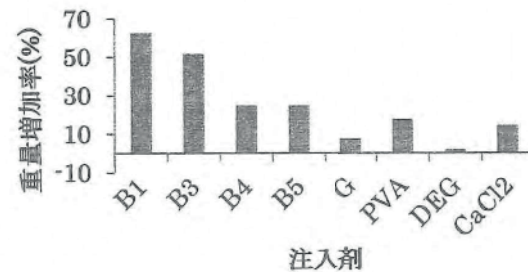


図 3 墨液および墨液原料注入材の含浸後における重量増加率(B1~B5:墨液、G~CaCl<sub>2</sub>:墨液原料)

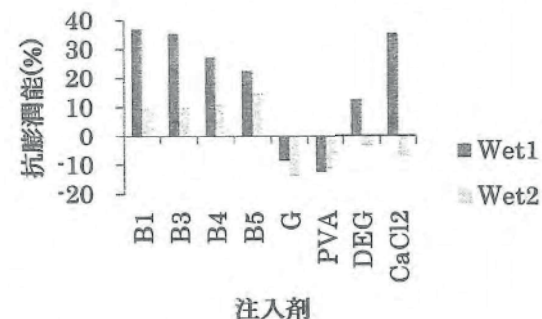


図 4 墨液および墨液原料注入材における抗膨潤能(Wet1、2:湿潤処理1回目、2回目)

大学院生物資源科学研究科

授業科目名	必修・選択	配当年次	単位数	主担当教員名
生物材料利用学実習 Practical Studies in Biomaterial Utilization	選択必修	1	1	中村 昇
授業の目標	人間は、資源を利用して、生活していく上で必要なものを創り出していく必要がある。持続可能な生産を考えると、生物材料として最も蓄積の多い木材は重要な資源と考えられる。しかし、利用上様々な問題が存在していることも事実であり、それらの問題点を解決していかなければならない。そのために、科学および技術という視点を通して、問題点を解決する手段を考察することを学ぶ。			
到達目標	授業を通して、以下に示す資質・能力を身につける。 ① 組織構造・木材物性・木質材料・木材化学・木質構造に関する概要を述べることができる。 ② 実際の木質製品の製造現場を見学および体験することにより、木材の性質と製品の機能の関係を説明することができる。その上で、製造・利用上の問題点を抽出し、解決するための手段について考察することができる。			
授業の概要・計画	〈授業の概要〉実際に事業が行われている林業作業現場や木材・木質関連工場を訪問・見学し、それを踏まえて問題提起、解決方法などを教員や他の学生、現場従事者などとディスカッションすることで、木材の性質・加工・流通の関連など木材加工の基本原理を体験的に学習する。 〈授業の計画〉訪問場所は時節や相手都合などを勘案して適宜選択する。下記は昨年度の講義にて訪問した場所を参考として示したものである。 【第1日目：6時間】 国際教養大木造施設の見学、製材工場（㈲門脇木材）見学 ・地域材を用いた建築物への利用に関する問題点抽出と解決に関するディスカッション ・森林の立木から丸太、そして製材へと加工する上での問題点抽出と解決に関するディスカッション 【第2日目：6時間】 秋田の森林・林業の現場見学（㈲門脇木材）、木質ペレット製造施設（秋田ペレット㈱）見学 ・森林の立木から丸太、そして製材へと加工する上での問題点抽出と解決に関するディスカッション ・バイオマス利用としての問題点抽出と解決に関するディスカッション 【第3日目：6時間】 集成材工場（北秋田森林組合）、プラスチック混合再生木材（秋田ウッド㈱）、きのこ生産施設（藤里町まいたけセンター）見学 ・木質材料の製造と廃材利用における問題点抽出と解決に関するディスカッション ・木材を利用した食料品の生産における問題点抽出と解決に関するディスカッション 【第4日目：6時間】 木質ボード（新秋木工業㈱）、製紙工場（日本大昭和製紙板紙㈱）見学 ・木質材料の製造と廃材利用における問題点抽出と解決に関するディスカッション ・バイオマス利用としての問題点抽出と解決に関するディスカッション 分担教員名：澁谷 栄、山内秀文			
成績評価の方法	出席態度等（50%）のほか、ディスカッションへの参加意欲（30%）、課題テーマのレポート（20%）により総合的に判断する。			
テキスト・参考書等	実習に応じたプリントを資料として配付する。参考図書：木材高度加工研究所編、「コンサイス木材百科」（(有)パレア、2,600円＋税）			
履修上の留意点	現場の見学を通じた議論中心の実習とするので、自分の意見を持ち、積極的に発言することを心がける。			
備考	内容等に関する問い合わせがある場合は、地域連携・研究推進センター HP の研究者総覧などからメールアドレスを調べて担当教員へ連絡してください。			

授業科目名	必修・選択	配当年次	単位数	主担当教員名
生物材料学 Biomaterial Science	選択必修	1	2	中村 昇
授業の目標	エネルギーや食料問題、温暖化等地球規模の問題を考えれば、人類が生物材料を賢く利用していくことは、今後益々重要になる。陸上の生物材料で最も蓄積量の多いのが木材である。木材は、紙、家具、住宅など、繊維から建築物まで多方面に活用されている。今後さらなる利用法の可能性を考えるために、生物材料という視点から木材をとらえ、その成り立ちから性質および様々な機能を学ぶ。			
到達目標	授業を通して、以下の資質・能力を身につける。 ① 木材成分の生合成及び生分解のメカニズムに関する知識を身に付けることができる。 ② 木材の細胞構造と物性の関係を説明することができる。 ③ 木材の細胞構成成分の化学的性質に基づいた木材中の物質の移動を説明することができる。 これらをもとに木材の様々な機能とそれが人体生理に及ぼす影響を述べることができる。			
授業の概要・計画	〈授業の概要〉材料としての木材の機能を学ぶとともに、基礎的な性質を学習する。 〈授業の計画〉 第1週 ガイダンス：中村 第2週－第5週 木材細胞の形成、木材成分の生合成及び生分解のメカニズム：高田 木材の形成層における細胞の誕生・成熟・蓄積のメカニズムに関して 第2週 分子生物学及び組織構造学的な観点から解説する（概論） 第3週 分子生物学及び組織構造学的な観点から解説する（まとめ） 第4週 化学成分の生体内における生合成の機構を概説する（概論） 第5週 化学成分の生体内における生合成の機構を概説する（まとめ） 第6週－第8週 木材成分の化学的性質と物性：山内 現在、木材産業で使用頻度の高い接着剤や保存剤等を対象とし、 第6週 それらが木材中で示す化学的挙動について概説する（概論） 第7週 それらが木材中で示す化学的挙動について概説する（まとめ） 第8週 木材の物性にどのように反映されるかを解説する。 第9週－第11週 木材の組織構造と物性：川井 第9週 木材の組織構造と水分との関係を中心に、木材の諸物性を解説する（概論） 第10週 木材の組織構造と水分との関係を中心に、木材の諸物性を解説する（まとめ） 第11週 基礎的な物性測定法について学ぶ。 第12週－第15週 木材の機能と環境科学：中村 第12週 木材の組織構造を基にした機能を解説する（概論） 第13週 木材の組織構造を基にした機能を解説する（まとめ） 第14週 人間のまわりにある木材から人間はどのような影響を受けるのか、木材物性が人間の生理機能に及ぼす影響を概説する（概論） 第15週 人間のまわりにある木材から人間はどのような影響を受けるのか、木材物性が人間の生理機能に及ぼす影響を概説する（まとめ） 分担教員名：高田克彦、川井安生、山内 繁			
成績評価の方法	講義中における質疑応答（内容の可否ではなく、内容を把握して受け答えできるかを重視する 50%）のほか、課題テーマのレポート等（50%）により総合的に判断する。これらの総合評価により60%以上を合格とする。			
テキスト・参考書等	テキスト・参考書等：講義に応じたプリントを資料として配付する。 参考図書：新名泰則ら監修、「植物代謝工学ハンドブック」（エヌ・ティー・エス、55,000円＋税）、木材高度加工研究所編、「コンサイス木材百科」（(有)パレア、2,600円＋税）			
履修上の留意点	特に木材に係わる生物・化学・物理的な様々な内容がテーマとなるので、復習を中心に学ぶこと。			
備考	講義内容等に関する問い合わせがある場合は、地域連携・研究推進センター HP の研究者総覧などからメールアドレスを調べて担当教員へ連絡してください。			

授業科目名	必修・選択	配当年次	単位数	主担当教員名
木質材料・構造論 Wood-Based Materials and Timber Construction	選択必修	1	2	岡崎 泰男
授業の目標	木材は日本人にとって最も身近な生物資源材料であり、木材を使用した構造物は我が国の歴史と文化の発展に密接に関連してきた。本講では、木材利用の現状を理解した上でその将来を展望し、今後の木材利用や課題解決に対する提案ができるようになるために、木質構造物の成り立ち等について学習しその基礎知識を習得するとともに、近代以降主に木質構造の構成材料として開発されてきた木質材料の製造法、性質、使用法についての知識を習得する。			
到達目標	授業を通して、木材利用の現状を理解し、その将来展望に基づいた今後の木材利用や課題解決に対する主体的な提案ができるための知識及び能力を身につける。			
授業の概要・計画	<p>&lt;授業の概要&gt;</p> <p>1) 木質材料の開発経緯や歴史的、社会的位置づけ、材料呼称など、講義に必要な最低限の知識を学習する。次いで、木材物性と木質材料の加工技術との関係、特に水熱非平衡状態における木材の粘弾性挙動と木材加工の関係を学ぶ。さらに、基礎的材料力学、積層理論、密度の影響などを学習するとともに、接着剤と接着技術にも触れ、材料使用に伴う VOC 問題などについて学習する。最後に、代表的な木質材料についてその用途や使用技術を学習し、開発段階にある木材加工などに関する新技術についても学ぶ（山内秀文）。</p> <p>2) 木質構造物の特徴、および主に使用される木材・木質材料について学習し、建築構造物の中で使用される木質材料の役割とその特徴を学ぶ（岡崎泰男）。</p> <p>3) 国産材の利用拡大の観点から橋梁や治山ダム等の土木構造物への木材・木質材料の用途が広がっている。これらの事例を学ぶとともに、構造物に要求される安全性や耐久性を確保するために必要とされる具体的な知識や設計の考え方について学習する（佐々木貴信）。</p> <p>4) 日本各地に残る民家に見られる住まいの文化を中心に、木質建築構造物について学習する。また、地域型住宅への取り組みやそれらを活用したまちづくりについても学習する（渡辺千明）。</p> <p>&lt;授業の計画&gt;</p> <p>第1週 木質材料・構造論ガイダンス（岡崎泰男）</p> <p>第2週 木質材料開発の歴史（山内秀文）</p> <p>第3週 木質材料からみた木材の組織・化学・物理（山内秀文）</p> <p>第4週 木質材料と材料設計・評価方法（山内秀文）</p> <p>第5週 木質材料工学各論（山内秀文）</p> <p>第6週 木質建築構造物とその特徴(1)－在来軸組工法－（岡崎泰男）</p> <p>第7週 木質建築構造物とその特徴(2)－粹組壁工法－（岡崎泰男）</p> <p>第8週 木質建築構造物とその特徴(3)－大断面集成材構造、伝統工法－（岡崎泰男）</p> <p>第9週 木質材料と欠陥住宅（岡崎泰男）</p> <p>第10週 木材・木質材料を利用した土木構造物－木橋とその構造－（佐々木貴信）</p> <p>第11週 木材・木質材料を利用した土木構造物－木製ダム、木製ガードレール等－（佐々木貴信）</p> <p>第12週 耐久性を考慮した土木構造物の設計の考え方（佐々木貴信）</p> <p>第13週 日本各地の気候風土と民家（渡辺千明）</p> <p>第14週 地域型住宅への取り組み（渡辺千明）</p> <p>第15週 地域社会におけるまちづくり（渡辺千明）</p> <p>本講義では講義の理解を深めるために、工場および構造物の実地見学を提供する。</p>			
成績評価の方法	出席態度（60%）や課題レポート等（40%）により総合的に評価する。			
テキスト・参考書等	講義に応じたプリントを資料として配付する。参考書：海青社「木質構造」2,400円、木高研編「コンサイス木材百科 改訂2版」2,730円、その他適宜講義で紹介する。			
履修上の留意点	毎回出席をとる。授業中の質問やディスカッションへの参加など、積極的に学ぶ姿勢を求める。			
備考	講義内容等に関する問い合わせがある場合は、電話などにより木材高度加工研究所経由で担当教員へ連絡してください。			

授業科目名	必修・選択	配当年次	単位数	主担当教員名
木質資源循環論 Ligneous Resource Utilization	選択必修	1	2	栗本康司
授業の目標	森林・木材資源は再生可能であり、適切な利用と再生を図ることにより持続可能な資源となる。本講義では、地球環境や人間生活における森林資源の役割、木材や未利用木質資源等の利用開発と社会動向から、木質資源の一連の流れを把握し、資源および炭素の循環のために取るべき適切な方法について理解を深める。			
到達目標	授業を通して、以下に示す4つの資質・能力を身につける。 ①森林の役割や資源の現況について説明することができる②川上から川下に至る木材生産・カスケード的木材利用の流れについて説明することができる③木材資源を様々な利用する観点から、木材の特性や加工法・製品群・廃棄などについて説明することができる④木材の持続的利用に向けた課題をあげ、解決方法を提案することができる			
授業の概要・計画	<p>〈授業の概要〉 講義は下記の計画に従ってオムニバス形式で行う。（*講義での理解を深めるために、実験や見学等を行うことがある。）</p> <p>〈授業の計画〉 第1週. ガイダンス・講義の目的（栗本） 第2-3週. 森林の役割と資源 第2週. 森林の役割（林） 第3週. 森林資源の現況（世界・日本・秋田県）（林） 第4-5週. 木材の需給と循環 第4週. 木材生産の担い手・流通（川鍋） 第5週. 木材の炭素固定と製造時負荷（川鍋） 第6週. 木材の特性—物理・化学・生物的特徴（足立） 第7-10週. 木材利用 第7週. マテリアル利用（足立） 第8週. マテリアル利用の課題（足立） 第9週. エネルギー利用（栗本） 第10週. エネルギー利用の課題（栗本） 第11-13週. 持続的利用に関わる課題 第11週. 長寿命化技術（栗本） 第12週. 耐震・耐火（林） 第13週. カスケード利用（足立） 第14-15週. 総合討論 — 討論(1, 2)— 講義で学んだ成果の発表と討議（栗本） 分担教員名：林知行、川鍋亜衣子、足立幸司</p>			
成績評価の方法	講義の出席やディスカッション（60%）、課題テーマのレポート（40%）により評価する。			
テキスト・参考書等	講義に応じたプリントを資料として配布する。参考書：木材高度加工研究所編『コンサイス木材百科』（秋田文化出版，2,600円+税）			
履修上の留意点	本講義では受講生の履修歴等を考慮して内容を変更することがある。また、必要に応じて本学周辺の施設見学が含まれることがある。見学日程は受講学生の講義スケジュールを調整して決める。			
備考	1.本講義は隔年開講とします（西暦奇数年に開講）。 2.講義内容等に関する問い合わせがある場合は、地域連携・研究推進センター HP の研究者総覧などからメールアドレスを調べて担当教員へ連絡してください。			

授業科目名	必修・選択	配当年次	単位数	主担当教員名
天然有機化合物・生合成の化学 Chemistry of Natural Products and their Biosynthesis	選択必修	1	2	水野 幸一
授業の目標	多様な化学構造と生理活性を持つ天然有機化合物、また、それらが生体内で作られる生合成過程研究、生合成過程をモデルとした化学合成研究について学習し、自然の手法から学んで人類に貢献する化合物を創出する可能性を考える。			
到達目標	①天然有機化合物の多様な構造について生合成の観点から基本的な説明ができる ②生合成酵素や酵素遺伝子の研究について研究例を述べるができる ③化学構造と生理活性の関係や化学合成と生合成の関係について基本的な説明ができる			
授業の概要・計画	<p><b>【授業概要】</b> 有機化合物の持つ多様な化学構造と生理活性を、いくつかの実例を用いて紹介する。また、その生合成経路と研究方法について、まず、物質レベルで概観し、次に、その生合成酵素遺伝子の研究例を紹介する。生合成酵素を阻害する方法による代謝経路の研究とその応用や、天然には少量しか得られない化合物の化学合成、生合成経路を模倣した有機化合物の化学合成方法、などについて紹介し、これらの知見から人類に貢献する化合物を創出する可能性について、意見交換を行う。</p> <p><b>【授業計画】</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロダクション（天然有機化合物の生合成と合成研究の意義）【吉澤】</li> <li>2. 天然有機化合物 I（草本植物成分の特徴と生合成）【吉澤】</li> <li>3. 天然有機化合物 II（微生物成分の特徴と生合成）【常盤野】</li> <li>4. 天然有機化合物の生合成経路 I（ポリケチド、テルペノイド）【吉澤】</li> <li>5. 天然有機化合物の生合成経路 II（シキミ酸経路、アルカロイド）【吉澤】</li> <li>6. 天然有機化合物 III（木質成分の特徴と利用）【澁谷】</li> <li>7. 天然有機化合物 IV（木質成分の生合成）【澁谷】</li> <li>8. 内容に関連する外部講師講義または外部施設見学【水野、澁谷、常盤野】</li> <li>9. 天然有機化合物の生合成遺伝子 I（生合成遺伝子の種類と特徴）【水野】</li> <li>10. 天然有機化合物の生合成遺伝子 II（化学分類と分子進化）【水野】</li> <li>11. 生合成酵素の化学（酵素の種類と特徴）【王】</li> <li>12. 天然有機化合物の化学合成 I（植物成分の合成）【田母神】</li> <li>13. 天然有機化合物の化学合成 II（微生物成分の合成）【常盤野】</li> <li>14. 天然有機化合物の化学合成 III（生合成類似反応および生合成研究への応用）【常盤野】</li> <li>15. 総合討論（天然物の探索と利用・生合成研究の意義）【水野、澁谷、常盤野】</li> </ol> <p><b>【分担当教員】</b> 吉澤結子、澁谷栄、田母神繁、王敬銘、常盤野哲生（順不同）</p>			
成績評価の方法	講義時間での質疑応答状況（20%）、総合討論での発言状況（20%）、提出レポート（60%）の3つの観点から総合的に評価する。			
テキスト・参考書等	開講時に紹介する。			
履修上の留意点	学部で、有機化学、生物有機化学、有機機器分析、有機合成化学、に関する講義を履修済みであることが望ましい。			
備考	なし。			

授業科目名		必修・選択	配当年次	単位数	主担当教員名
秋田農林水産学 Agriculture, Forestry & Fishery of Akita		選択必修	1	2	赤木宏守
授業の目標	農林水産業は秋田県の基幹産業であり、広大な農地、豊かな水、豊富な森林資源や動物資源などの自然環境と高い技術によって支えられている。秋田の自然環境や農林水産業の特徴を理解し、さらに農業技術研究・動物資源管理・持続的木材資源利用のあり方について理解を深めることで、秋田の農林水産技術の発展に貢献できる人材となることを目指す。				
到達目標	授業を通じて以下の知識と能力を身につける。 ① 秋田の農林水産業の特徴を把握しており、課題を発見することができる。 ② 発見した課題に対する対応策を考え、それを提案することができる。				
授業の概要・計画	<p>〈授業の概要〉 農林水産業は農業分野、畜産分野、林業分野など多岐に渡り、それぞれに特徴的な課題を持ち技術研究が進められている。秋田県の農林水産業分野の課題と技術研究に関して理解を深めるため、秋田県の農林水産業の現状、試験研究の取組み、技術分野からの農林水産施策の展開について、県内研究機関と連携して各専門分野の研究者によって解説する。また、農林水産業や試験研究の現状や課題を実感として捉えさせるため、研究施設や現地の見学、研究者との交流を実施する。</p> <p>〈授業計画〉</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>秋田県農林水産業の特徴と課題（第1回 赤木、秋田県農業試験場）</li> <li>農業分野の特徴と技術課題（第2回～第7回 赤木、秋田県農業試験場） <ul style="list-style-type: none"> <li>自然環境と農業の特徴（秋田県農業試験場）</li> <li>稲作・畑作の生産状況と課題（秋田県農業試験場）</li> <li>水稲の品種開発の現状と課題（秋田県農業試験場）</li> <li>野菜の生産状況と課題（秋田県農業試験場）</li> <li>果樹の生産状況と課題（秋田県果樹試験場）</li> <li>花きの生産状況と課題（秋田県農業試験場）</li> </ul> </li> <li>動物・水産資源と技術課題（第8、9回 小林正之） <ul style="list-style-type: none"> <li>動物資源管理の現状と問題点（秋田県畜産試験場）</li> <li>水産資源管理の現状と問題点（秋田県水産振興センター）</li> </ul> </li> <li>森林資源の利用と将来像（第10、11回 林知行） <ul style="list-style-type: none"> <li>木材資源の特徴と利用</li> <li>木材資源の持続的利用の課題と将来像</li> </ul> </li> <li>施設等見学（第12回～第15回 赤木） <ul style="list-style-type: none"> <li>秋田県公設試験場の見学と研究者との交流（終日集中講義（4回分））</li> </ul> </li> </ol>				
成績評価の方法	農業・森林・動物の分野ごとに、授業への参加姿勢（20%）とレポート（80%）によって評価し、期末に総合して評価する。				
テキスト・参考書等	講義毎に資料を配布する。				
履修上の留意点	特になし。				
備考					

## 大学院システム科学技術研究科

授業科目名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
木質構造設計論 Design Theory for Wooden Structure	選択	2	2	板垣直行
授業の目標	建築設計において考慮すべき、木材・木質材料の力学的特性および環境特性を理解し、木質構造の設計に必要な基礎知識を修得することを目標とする。また、木質構造が環境に果たす役割を理解し、これからの木質構造のあり方について考える。			
授業の概要・計画	<p>(概要)</p> <p>我国の伝統的建築構造である木造建築は明治以降大きく変化し、そして近年木質材料の出現やハイブリット技術の発達により新たな時代を迎えている。また一方で、木造建築は環境負荷の観点から、現在大きく注目されている。</p> <p>本講義はこのような木質構造建築を有効に設計する手法について、材料、構法、構造、それぞれの立場から解説し、環境と共生する木質構造建築のあり方について論じる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ガイダンス ー木造建築の歴史と構法・構造の変化（板垣直行准教授）：第1回</li> <li>木材及び木質材料（林知行教授）：第2回～第4回             <ol style="list-style-type: none"> <li>木材・木質材料の種類と特性</li> <li>材料の強度とその影響因子</li> <li>木質材料の性能評価と信頼性</li> <li>木質材料の劣化と耐久性</li> </ol> </li> <li>木質構造の構法と生産（川鍋亜衣子准教授）：第5回～第7回             <ol style="list-style-type: none"> <li>木造建築および木質建材の生産と需給</li> <li>木造住宅の設計と施工</li> <li>木造建築の各部構法と仕様規定</li> </ol> </li> <li>木質構造の構造特性（板垣直行准教授）：第8回～第11回             <ol style="list-style-type: none"> <li>木質構造の構造設計体系</li> <li>木質構造の接合部</li> <li>木質構造の耐震性能</li> <li>木造住宅の構造計算</li> </ol> </li> <li>木質構造と環境（山田寛次教授）：第12回～第14回             <ol style="list-style-type: none"> <li>木材が環境に果たす役割</li> <li>木質構造のLCAによる評価</li> <li>LCAによる評価の問題点</li> </ol> </li> <li>総括 ー木造建築の今後のあり方（板垣直行准教授）：第15回</li> </ol>			
成績評価の方法	提出レポート、筆記試験および口頭試験によって総合的に評価する。			
テキスト・参考書等	<p>講義に応じたプリントを資料として配布する。</p> <p>参考書：木材高度加工研究所 編『コンサイス木材百科』 ¥2,500+税              林知行『プロでも意外に知らない木の知識』 ¥2,500+税              今村祐嗣 他『建築に役立つ 木材・木質材料学』 ¥3,300+税</p>			
履修上の留意点	集中講義で行われる。日程は受講学生の講義スケジュールと担当教員のスケジュールを調整して決めるため、履修登録以降になる。			
備考				

1



## 生物資源科学部(秋田キャンパス)

授業科目名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
木材をめぐる旅 ーミクロな組織から木造住宅までー Wood Science Adventures	選択	3	2	中村 昇
授業の目標	木材は私たちの生活に取り入れられ、なくてはならない存在となっている。木材を構成する3大成分は、地球上で最も大量に生産されている高分子であり、その再生産性によって未来の文明を支える持続可能な資源である。そこで、人間が木材を有効に利用するために、木材とは何者かー組織、化学成分、物理的性質などーを知ると同時に、どのように利用されているのか、ということ学ぶ。			
到達目標	授業を通して、以下に示す4つの資質・能力を身につける。 ①木材がどのような組織によって成り立っているのかを説明することができる。 ②木材の基礎的な物理的性質を説明することができる。 ③木材の基礎的な化学的性質を説明することができる。 ④木材はどのように利用されているかを述べるができる。 さぁ皆さん、木材をめぐる旅に出発しませんか？			
授業の概要・計画	〈授業の概要〉 資源・材料としての木材の特徴を学ぶとともに、基礎的な性質を学習する。 〈授業の計画〉 (1)資源としての木材：中村昇(1) 第1週 木材利用と地球環境、日本および世界の木材資源(量) (2)木材のミクロな世界：高田克彦(4) 第2週 木本植物の分類と木材、樹木の生長と年輪、形成層1 第3週 形成層2、針葉樹材・広葉樹材の細胞構造の比較、スギの品種 第4週 未成熟材と成熟材、辺材と心材(移行材)、心持ち材と心去り材 第5週 異方性、木理、成長応力、アテ材・水食い材等異常材 (3)原料としての木材の特徴 物理・工学的要素：中村昇(3) 第6週 木材の比重、木材と水 第7週 木材の熱的性質 第8週 木材の強度的性質 化学的要素：栗本康司(4) 第9週 木材を構成する化学成分ー主成分と副成分 第10週 セルロースの化学的性質とその利用 第11週 ヘミセルロース・リグニンの化学的性質とその利用 第12週 化学成分から見た木材利用の基礎的原理 (4)様々なところで利用されている木材：中村昇(3) 第13週 木質材料(合板、集成材、繊維板等) 第14週 木造住宅 第15週 木材と環境 分担教員名：高田克彦、栗本康司			
成績評価の方法	3~4回の小テスト及び期末テストの結果を総合して評価する。小テスト、期末テストの割合は、概ね30%および70%とする。これらの総合評価により60%以上を合格とする。			
テキスト・参考書等	講義に応じた資料を配付する。参考書：木材高度加工研究所編『コンサイス木材百科』(旬パレア、2,730円)			
履修上の留意点	上述したように、基礎知識の修得やそれまでの講義内容の問題点を確認する意味で、小テストを行なうので、講義内容を必ず復習をすること。			
備考	講義内容等に関する問い合わせがある場合は、地域連携・研究推進センター HP の研究者総覧などからメールアドレスを調べて担当教員へ連絡してください。			

授 業 科 目 名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主 担 当 教 員 名
森林資源利用学 Forest Resource Utilization	選択	5	2	林 知 行
授業の目標	生物資源の一つである森林資源の現状を把握し、森林が地球環境保全に果たす役割、森林資源の利用方法、木材と木質材料の性質と加工、木材の物理的・化学的利用方法、および木材成分とその利用方法などについて理解する。			
到達目標	授業を通して、以下の資質・能力を身につける。 ① 森林と木材利用が地球環境保全に及ぼす影響について説明することができる。 ② 木材の物理的・化学的利用について具体例を挙げて説明することができる。 ③ 国内外の森林資源、林業、木材産業の現状と展望について、説明することができる。			
授業の概要・計画	<p>〈授業の概要〉 森林資源である木材を上手に利用すれば、地球環境保全に対する3つの効果が生まれる。①空気中の二酸化炭素を木質として地上に貯蔵しておく炭素貯蔵効果、②建築物等の部材に加工するまでのエネルギーが金属などより少なくすむ省エネルギー効果、③廃棄するときに燃焼させれば熱エネルギーが得られ、化石燃料の消費をその分だけ減少できる化石燃料代替効果。これらを十分理解した上で森林資源の利用方法を学習する。</p> <p>〈授業の計画〉 授業は講義中心に必要な資料を配付する。 第1週 ガイダンス、森林と人間、木材利用と地球環境、森林資源利用の歴史と現状（林） 第2週 木材と木質材料(1)木質材料と接着（山内秀） 第3週 木材と木質材料(2)面材(合板、削片板、繊維板)の性質（山内秀） 第4週 木材と木質材料(3)軸材(集成材、LVL、PSL)の性質（山内秀） 第5週 木材加工(1)切削と接合（足立） 第6週 木材加工(2)塗装と仕上げ（足立） 第7週 木材加工(3)伝統工芸と先端技術（足立） 第8週 木材の改質(1)薬剤注入技術、化学修飾、漂白（山内繁） 第9週 木材の改質(2)WPC化、可塑化、難燃化（山内繁） 第10週 木質バイオマスエネルギーと環境問題、実用エネルギー化技術、木材利用と森林再生（山内繁） 第11週 抽出成分とその利用(1)抗菌・殺虫等生物活性、香りと健康（渋谷） 第12週 抽出成分とその利用(2)特用林産物としての利用、保存剤と保存処理（渋谷） 第13週 木質構造利用における耐震・耐火・耐久性（川鍋） 第14週 木材のライフサイクルとカスケード利用・廃棄（川鍋） 第15週 森林・木材産業の現状と展望、まとめ（林） 分担教員名：山内繁、山内秀文、渋谷栄、川鍋亜衣子、足立幸司</p>			
成績評価の方法	期末テストまたは指定課題に関するレポート内容（のいずれか60%）および出席態度（40%）により評価する。			
テキスト・参考書等	講義内容に応じて必要な資料を適宜配布する。参考書：木材高度加工研究所編『コンサイス木材百科』（秋田文化出版、2,600円+税）			
履修上の留意点	「木材をめぐる旅（3セメスター開講）」を履修していることが望ましい。			
備考	講義内容等に関する問い合わせがある場合は、地域連携・研究推進センター HP の研究者総覧などからメールアドレスを調べて担当教員へ連絡してください。			

授 業 科 目 名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主 担 当 教 員 名
生物環境科学実習 Training for Environmental Sciences	選択	3	2	生物環境科学科学科長
授業の目標	「植物の生理・生態に関する基礎的事項」、生物資源が果たしている「環境保全機能」や「自然生態系における物質循環」などに関する野外調査、観測、試料採取の基礎を習得するために、調査実習を行う。			
到達目標	<p>実習を通して、以下に示す資質・能力を身につける。</p> <p>①農村の地域計画調査方法を身につける。</p> <p>②土壌断面の観察と土壌試料の採取のしかたを身につける。</p> <p>③登山をしながらブナ天然林生態系と伐採後の植栽地の特徴を認識する。</p> <p>④森林資源を利用した製造業と地域経済との関係を説明できる。</p> <p>⑤生活排水処理施設や周辺河川などにおいて、試料採取および調査方法の基礎を身につける。</p> <p>⑥植物の生育環境調査の基礎と試料採取方法を身につける。</p>			
授業の概要・計画	<p>〈授業の概要〉 実習は、前半と後半に分け、それぞれに内容の異なる各3つのテーマに基づいて実習を行う。</p> <p>〈授業計画〉</p> <p>1. テーマ</p> <p>1) 秋田県八郎潟干拓地における環境と農業、および八郎湖の水質保全対策</p> <p>2) 秋田県における森林資源の利用と地域経済</p> <p>3) 秋田県八峰白神ジオパークの自然環境の実態と地域資源の持続的利用</p> <p>2. 実習内容（内容を変更する場合がある）</p> <p>【前半日程：1～2日目】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>能代市周辺における森林資源を利用した製造業と地域経済との関係を把握するための視察を行う。</li> <li>①製材業・集成材工業の見学、②木造校舎の見学、③バイオマスエネルギー利用の見学</li> <li>・八峰白神ジオパークにおけるブナ天然林生態系と伐採跡植栽地の観察（登山）を行う。</li> </ul> <p>【後半日程：3～5日目】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・八郎潟干拓地および秋田県立大学セミナーハウス周辺をフィールドとして以下の調査・実習を行う。</li> <li>①八郎潟干拓地の成り立ちを踏まえ、農家圃場視察および八郎湖湖岸生態調査</li> <li>②農村の地域計画調査</li> <li>③土壌断面の観察と土壌試料の採取のしかた</li> <li>④植物の生育環境調査と植物試料採取</li> <li>⑤水・底質・プランクトン試料の採取および現場での水質調査、汚濁負荷の評価</li> </ul> <p>担当教員：生物環境科学科全教員及び木材高度加工研究所教員が分野ごとに分担する。</p>			
成績評価の方法	実習への取り組み状況、レポートおよび出席状況により評価する。			
テキスト・参考書等	別途参考資料を配付する。			
履修上の留意点	前・後半日程ともに宿泊を伴う（前半は1泊2日、後半は3泊4日）。野外調査・観測に適した服装（雨具を含む）、靴、リュックサックおよび調査野帳（筆記用具）を用意すること。なお、4月に行うガイダンスにおいて日程・内容の詳細について指示する。			
備考				

授業科目名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
生物環境科学実験 I Experiment I of Biological Environment	必修	4	4	木口 倫
授業の目標	生物環境科学実験では、生物環境科学科の対象範囲の水質、土壌分析、植物分析、大気、基礎生命、森林、地域計画学、木材の性質の8分野をくまなく理解し、実践できる力を身につける。本実験では、水質 I、土壌分析、木材の性質、植物分析、大気5分野に関連する知識、技術を身につける。			
到達目標	①サンプリング、実験の前処理や野外での調査感覚などを養うことができる。 ②各分野における実験・調査の基本的な事柄および実験結果のとりまとめや解析等の基礎理論や技術を正しく理解し、実践することができる。			
授業の概要・計画	<p>以下の内容を15週に分けて行う。おおむね以下の順番で実施するが、順番の前後がありうる。</p> <p>【水質1】(分担教員名:木口 倫、早川 敦、宮田直幸、岡野邦宏、尾崎保夫、片野 登、石川祐一) 身近な湖沼や河川の水質を理化学的および生物学的に調査するための基礎的な方法を修得し、水質調査・分析の意義および水質・水理現象を理解する。 ①水質環境基準項目等の分析測定法 ②理化学、生物学的調査で用いられる基礎技術の修得 ③分析値および水質データの評価のしかた</p> <p>【土壌分析】(分担教員名:佐藤 孝、高階史章、早川 敦、金田吉弘) 基礎的な土壌分析を通じて、土壌生成過程や土地利用の違いによる土壌の特徴の相違をとらえ、土壌分析の意義を理解する。①土壌試料の前処理方法 ②土壌の化学性分析の基礎技術を修得する ③分析データの解析</p> <p>【木材の性質】(分担教員名:渡辺千明、林 知行、佐々木貴信、川鍋亜衣子、高田克彦、川井安生、足立幸司、中村 昇、岡崎泰男、山内秀文、澁谷 栄、山内 繁、栗本康司) 木材の基本的な性質を把握するための、基礎的な実験手法を修得し、組織的、物理的、化学的な性質を理解する。①顕微鏡観察による細胞観察 ②木材中の含水率の変化と収縮率の測定 ③木材の化学分析による化学的特徴の把握 ※なお、木材高度加工研究所の見学を1回行なう。</p> <p>【植物分析】(分担教員名:石川祐一、日高 伸、早川 敦、宮田直幸、佐藤 孝) 植物の生育環境の評価法と植物体の成分分析を通じて植物の栄養塩等の吸収能と生育条件の関連性について理解を深める。 ①野外の生育環境の評価法の基本 ②主要栄養素(窒素・リン)および微量元素の分析技術</p> <p>【大気1】(分担教員名:井上 誠、佐々木佳明) 雪結晶の発生・成長を再現する実験を通じて、氷粒子が介在した降水過程、いわゆる「冷たい雨」について理解する。また、野外での調査活動や気象観測に必要な天気図の見方、書き方を習得する。寒冷前線の観測等を通じて気象観測機器の操作方法に習熟するとともに、野外での調査活動や気象観測に必要な天気図をとることを積み重ねていくことで、大気現象について理解を深める。</p>			
成績評価の方法	出席態度等とレポート提出により評価する。全ての分野のレポート提出を単位認定の条件とする。ただし、各分野の定める基準に達しない場合、単位は原則として認定しない。遅刻、早退、欠席の場合は必ず事前に担当教員に申し出、許可を得ること(やむを得ない場合は事後に連絡すること)。欠席、遅刻、レポート提出の遅延は減点対象とする。特別の理由なくレポートを提出しない場合や、提出が大幅に遅れた場合は、本科目を不可とすることもあり得る。			
テキスト・参考書等	配付資料による。			
履修上の留意点	実験、野外調査、観測には、それに合った服装、身だしなみで参加すること。予習を行い、実験内容をよく理解した上で実験にのぞむこと。化学・生物学実験 I (2セメスター) の関連部分を復習しておくこと。			
備考				

授業科目名	必修・選択	開講Semester	単位数	主担当教員名
環境統計解析演習 Statistics for Environmental Sciences	選択	6	1	岡崎泰男
授業の目標	実験・調査で得た生データを題材にした統計解析演習を通して、統計を用いた環境の調査分析手法や環境問題の解決手法の基礎を習得するために、初等統計の基礎、表計算ソフトの効率的な使い方を身に付ける。			
到達目標	授業を通して、以下に示す4つの資質・能力を身につける。 ① 初等統計の基礎知識を習得できる。 ② 生データを適切に集計することができる。 ③ 集計されたデータの正しい見方をすることができる。 ④ 専門的な統計解析を行うための基本的な知識およびテクニックを習得できる。			
授業の概要・計画	<p>〈授業の概要〉表計算ソフト（Excel）を主に使い、実験・調査で得たデータを題材にした演習問題を解きながら、環境統計解析の基礎知識および実践的手法を学習する。</p> <p>〈授業の計画〉2～13週は、前の週の演習問題の解答と解説一例を用いたその週の課題の解説－演習問題の実施という形式で授業を行う。時間内に演習問題が解けなかった場合は次週までの課題扱いとする。ただし、7週目は解説のみとする。14、15週目は、13週目までに習得した統計解析の知識と手法を使って、各人がこれまで専門実験等で扱ってきた実験データを題材にした、グループ単位での統計解析演習およびプレゼンテーションを行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 統計学の基礎（母集団と標本、サンプリング、データの種類）《統計の基礎知識、Excel 操作知識を確認するための小テストを実施》</li> <li>2. Excel の基本操作 1（基本的な算術関数、基本的な統計関数ほか）</li> <li>3. Excel の基本操作 2（時系列グラフ、散布図）</li> <li>4. データの整理法 1 回帰分析（最小二乗法による単回帰、ロジスティック回帰）</li> <li>5. データの整理法 2 相関分析（相関係数、相関と回帰の違い）</li> <li>6. データの整理法 3 度数分布とヒストグラム（度数、相対度数）</li> <li>7. 母集団と標本・統計的推測の考え方・確率変数と確率分布（正規分布）</li> <li>8. 推定 母平均の区間推定（信頼度、信頼区間、エラーバーの使い方）</li> <li>9. 仮説検定 1 母平均の差の検定（分散が等しいと仮定した2標本による t 検定、両側検定、片側検定）</li> <li>10. 仮説検定 2 仮説検定の考え方・ポイント（帰無仮説、有意水準、第1種の過誤）、母平均の差の検定（1対の標本による t 検定、分散が等しくない場合の2標本による t 検定）</li> <li>11. 仮説検定 3 母分散の比の検定</li> <li>12. 一元配置の分散分析（自由度、不偏分散）</li> <li>13. 多重比較（Tukey の方法、Dunnnett の方法）</li> <li>14. 環境統計に必要な統計解析演習 1（プレゼンテーション用資料の作成）</li> <li>15. 環境統計に必要な統計解析演習 2（プレゼンテーション）</li> </ol> 分担教員名：足立幸司、佐々木貴信、山内秀文、川井安生			
成績評価の方法	出席態度（20%）、各週の演習問題提出状況（60%）、グループ単位での統計解析演習の完成度およびプレゼンテーションへの取り組み姿勢（20%）により判断する。			
テキスト・参考書等	教科書：使用しない。資料を配布する。 参考書：1) 涌井良幸、涌井貞美『Excelで学ぶ統計解析』ナツメ社 税込2700円、2) Robert R. Sokal、F. James Rohlf、藤井宏一（訳）『生物統計学』共立出版 税込8820円、3) 深谷澄男、喜田安哲、伊藤尚枝『心理学データのエクセル統計』北樹出版 税込2592円			
履修上の留意点	授業の資料は授業日の前日までに、環境統計解析演習用のホームページに掲載します。ホームページのアドレス、資料のダウンロード方法等については1回目の授業の際に説明します。			
備考	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 受講者の理解度により、演習の進度を調節する。</li> <li>2. 講義内容等に関する問い合わせがある場合は、電話などにより木材高度加工研究所経由で担当教員へ連絡してください。</li> </ol>			

授業科目名		必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
森林資源学 Forest Resource Science		選択	5	2	蒔田明史
授業の目標	日本は「木の文化」の国と呼ばれ、我々の祖先は森から様々な恩恵を受け、密接な関係をもちながら暮らしてきた。本講義では、人と自然との関わりの歴史を通覧し、森林のもつ多様な機能を学び、森林の価値とは何かを考える。その上で、我々は自然をどのような資源として捉えるべきかを考えていきたい。				
到達目標	森林・木材の基本とそれらの利用の実態を学び、森林資源利用のあるべき姿を考えられるようになること。林業の現状を理解し、木材利用の実態と新たな利用に向けての技術開発について知ると共に、今後森林・木材をどのように有効活用して魅力ある地域づくりにつないでいけるかを考えられるようになること。				
授業の概要・計画	<p>(授業の概要) 資源利用の基礎として、森林造成、木材の性質についての基礎的事項を概説し、さらには、林業・木材産業の実際を身につけた上で、望ましい森林・木材資源の利用について各自の意見をまとめ、発表し、講師も交えて議論することにより、森林資源の今後を考える。</p> <p>(授業計画)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>樹木・木材と人工林造成に関する基礎事項 <ol style="list-style-type: none"> <li>樹木の分類体系、日本における針葉樹造林木の特徴 (担当：高田克彦)</li> <li>自然を資源として捉えるとはどういうことか。資源としての森林・木材の価値 (担当：蒔田)</li> <li>日本における歴史的な森林利用と代表的造林樹種・スギの生態 (担当：蒔田)</li> <li>人工林造成と管理；苗木づくり～植栽～下草刈り～枝打ち～間伐 (担当：蒔田)</li> <li>樹木の基礎的成長様式 (担当：高田)</li> <li>木材細胞の組織構造及び化学成分 (担当：高田)</li> </ol> </li> <li>緑化について～地域自然の活かし方 (担当：蒔田)</li> <li>日本の森林・林業行政の変遷から森林・林業白書から読み解く森林行政 (担当：蒔田)</li> <li>森林資源の新たな利用に向けて <ol style="list-style-type: none"> <li>森林資源の効率的・循環的利用にむけた取り組みと課題 (担当：高田)</li> <li>森林資源のエネルギー利用 (担当：高田)</li> <li>県立大学木材高度加工研究所において実践されている研究 (担当：高田)</li> </ol> </li> <li>魅力的な森林産業の形成と地方再生 (担当：高田)</li> <li>日本の森林・林業行政について (担当：外部講師；行政担当者)</li> <li>秋田の林業の実際 (担当：外部講師；林業家)</li> <li>まとめ：＜討論会＞今後の秋田の森林・林業はどうあるべきか (担当：高田・蒔田・外部講師)</li> </ol>				
成績評価の方法	定期試験を主として評価するが (約60%)、講義時間中に課するレポートや発表の評価も加味する (40%)				
テキスト・参考書等 (以下の他、適宜講義中に紹介する)	<p>参考書：「森林の生態」菊沢喜八郎著 (共立出版) 2,300円+税  「緑の世界史」C・ボンティング (朝日選書) 上・下 1,680円・1,600円+税  「木材百科」秋田県立大学木材高度加工研究所編 (秋田県木材加工推進機構) 2,500円+税</p>				
履修上の留意点	講義中に議論の時間を設ける予定；十分な準備をして講義にのぞみ、積極的に発言すること				
備考					

授業科目名	必修・選択	開講Semester	単位数	主担当教員名
化学 I Chemistry I	アグリ 必修	2	2	近藤 正
授業の目標	自然科学の基礎としての化学に関する原理・法則を習得するため、いろいろな現象や物質を化学の視点から観察し理解する力を養う。さらに、化学・生物学実験 I や化学 II をはじめとする講義の理解に必要な化学の基礎知識を身につける。			
到達目標	①物質の量を表現するための単位や有効数字を正確に扱うことができる。 ②原子の基本的構造について説明することができる。 ③化学結合や化学反応について式やモデル図を用いて説明することができる。 ④物質の状態や化学反応について特性や量的関係を正確に説明することができる。			
授業の概要・計画	<p>〈授業の概要〉          化学は、生命・生産活動の基礎としての物質の挙動と構造の原理を学ぶ基本科目の一つであり、物質を構成する原子とその特徴から、物質の基礎的な反応の原理など、その仕組みを理解する方法を学習する。</p> <p>〈授業計画〉          講義を中心に、教科書に沿って授業を進める。ポイント毎に確認問題を解いて理解を深める。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 測定の体系（質量と重量、有効数字など）（近藤 正）</li> <li>2. 物質とエネルギー、原子と分子（物質の状態、原子量、分子量、モルなど）（山内 繁）</li> <li>3. 原子論 1（原子の構造）（山内 繁）</li> <li>4. 原子論 2（エネルギー準位とボーア原子）（山内 繁）</li> <li>5. 周期表（電子配置と周期性、原子半径、イオン化ポテンシャル、電子親和力、電子軌道など）（山内 繁）</li> <li>6. 化学結合（共有結合、化学結合、酸化数、分子の形と極性など）（栗本康司）</li> <li>7. 化学反応式（化学反応のタイプ、酸化還元反応など）（栗本康司）</li> <li>8. 化学量論（反応物と生成物の量の計算など）（栗本康司）</li> <li>9. 反応熱（発熱反応、吸熱反応、比熱、生成熱など）（栗本康司）</li> <li>10. 気体の状態（理想気体の挙動）（小池晶琴）</li> <li>11. 液体状態および固体状態（状態の変化、結晶など）（小池晶琴）</li> <li>12. 水素、酸素および水（水素、酸素、水の物理的性質と化学的性質、水素結合など）（近藤 正）</li> <li>13. 溶液の化学（モル濃度、規定度、溶液の希釈、溶液のイオン化など）（近藤 正）</li> <li>14. 酸、塩基および塩（酸、塩基、水のイオン化、水素イオン濃度、滴定など）（佐藤勝祥）</li> <li>15. 化学反応速度論と化学平衡（平衡定数、イオン化定数、ル・シャトリエの原理、溶解度積など）（近藤 正）</li> </ol> <p>（担当教員 アグリビジネス学科：近藤正、小池晶琴、佐藤勝祥、木材高度加工研究所：山内繁、栗本康司）</p>			
成績評価の方法	定期試験(約70%)、小テストおよび課題レポート(約30%)を総合的に判断して評価を行う。 試験、小テストの内容は、各単元の例題や基本問題や教科書の説明内容を中心に理解を確認する。			
テキスト・参考書等	テキスト 石倉洋子・石倉久之 訳「化学 基本の考え方を中心に」 東京化学同人 3,078円 参考書 数研出版編集部 「視覚でとらえるフォトサイエンス化学図録」 数研出版 918円			
履修上の留意点	講義前に予習と講義後に復習を要する。日常的に興味を持って化学への関心を高めること。			
備考	予習では必ず教科書を読みポイントを整理しておくことよい。不明点等を講義で確認し、復習では例題で理解を深め、問題で力をつけるなど集中的な理解習得を心がける。			

授業科目名	必修・選択	開講semester	単位数	主担当教員名
化学Ⅱ Chemistry II	環境必修 アグリ選択	2	2	石川 祐一
授業の目標	生命機能の解明、医薬品や農薬あるいは高機能性素材の創出ばかりでなく、生物資源の持続的な活用・管理や、環境・食料問題の解決のために必要な基礎知識として、有機化合物の構造や性質、反応性など有機化学の基礎知識を理解し、身につける。			
到達目標	①立体構造を含む有機化合物の基本的な構造を理解し、命名できる。 ②有機化合物の基本骨格が持つ性質とその反応を理解し、説明できる。 ③官能基を持つ有機化合物の性質とその反応を理解し、説明できる。			
授業の概要・計画	<p>&lt;授業の概要&gt; 有機化合物とはなにか、化学結合と分子軌道、立体構造、基本骨格と反応の種類、化合物の性質を決める官能基、タンパク質などの生体物質、有機化学利用の展望など、有機化学の基礎を学習する。また立体構造や反応の理解の助けとなるよう、分子模型に触れる機会をできる限り広く提供する。</p> <p>&lt;授業計画&gt; 講義中心で、主にパワーポイントによって進める。2週目以降は授業終了前に小テストを行う。また、第9週目に前半の理解度確認のために中間試験を行う。</p> <p>第1週 有機化合物の構造と種類(石川祐一) 第2週 有機化合物の分類と命名法(石川祐一) 第3週 有機化合物の立体構造(石川祐一) 第4週 立体化学 立体異性体(石川祐一) 第5週 立体化学 立体異性体と命名法(石川祐一) 第6週 有機化合物の基本骨格と反応 アルカン、アルケン(木口 倫) 第7週 有機化合物の基本骨格と反応 アルキン、芳香族化合物(木口 倫) 第8週 有機化合物の基本骨格と反応 芳香族化合物(木口 倫) 第9週 中間試験、アルカン、アルケン、アルキンおよび芳香族化合物の反応のまとめ(木口 倫) 第10週 官能基をもつ有機化合物 有機ハロゲン化合物(木口 倫) 第11週 官能基をもつ有機化合物 アルコールとフェノール(澁谷 栄) 第12週 官能基をもつ有機化合物 エーテル、アルデヒド(澁谷 栄) 第13週 官能基をもつ有機化合物 ケトン、カルボン酸(澁谷 栄) 第14週 官能基をもつ有機化合物 アミンとその誘導体(澁谷 栄) 第15週 生体物質の有機化学 炭水化物、タンパク質、核酸など(澁谷 栄) 分担：石川祐一 (1-5)、木口 倫 (6-10)、澁谷 栄 (11-15)</p>			
成績評価の方法	出席態度(約10点)、小テスト(約30点)、定期試験(中間・期末)(約60点)を基準に総合的に判断して評価する。			
テキスト・参考書等	<p>テキスト：山口良平・山本行男・田村類 共著『ベーシック有機化学』化学同人 2800円 参考書：講義で紹介する</p>			
履修上の留意点	高校教科書化学「有機化合物編」を復習しておく。化学Ⅰを履修していることが望ましい。			
備考	アグリビジネス学科の学生は、応用生物科学科、生物生産科学科、生物環境科学科のいずれかの「化学Ⅱ」を履修する。			



授業科目名		必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
化学・生物学実験 I Experiments in Chemistry and Biology I		環境 必修	2	2	石川 祐一
授業の目標	生物資源の諸問題の発見と解決に「現場」重視の研究思考を持って取り組み、森林・耕地・水域等のフィールド研究を実践するために、講義などの学習では得られ難い法則や理論の基礎となるデータの取り方、データ処理、また実験結果に対する考察の方法などの化学実験全般の基礎的な知識を深め、必要な技術を身につける。				
到達目標	①定性分析実験を通して、化合物やイオン相互の反応について自分の言葉で説明できるようになる。 ②定量分析実験を通して、定量操作に必要な操作ができるようになるとともに、化合物やイオンの量的関係を計算できるようになる。 ③有機化学実験を通して、化学合成に必要な実験装置の構成を説明し、有機化学合成の基礎的操作ができるようになる。 ④物理化学実験を通して、反応速度論やクロマトグラフィーに関する原理を説明し、基礎的操作ができるようになる。				
授業の概要・計画	以下の内容を15回に分けて行うが、順番が前後することがある。第2週目以降は事前学習：実験の予習 1時間、レポート作製 3時間。 (1)講義の目標・化学実験全般（分担教員名：石川祐一、木口 倫） 第1週：化学実験での安全教育と注意事項、レポート（実験報告書）の作成方法 基本的なガラス器具類や機器類（はかり、比色計など）の取り扱い方 (2) 定性分析実験（分担教員名：石川祐一、木口 倫、高階史章、小西智一） 第2週：金属陽イオンの反応 I(Ag, 水酸化物沈殿と錯イオン) 第3週：金属陽イオンの反応 II(Cr, 硫化物沈殿, Cu・Cr の分離) 第4週：系統分析(未知試料中の金属陽イオンの分離・同定) (3) 定量分析実験（分担教員名：宮田直幸、高階史章、石川祐一、澁谷 栄） 第5週：容量分析操作とデータ処理の基礎 第6週：中和滴定（食用酢中の酢酸濃度の定量） 第7週：キレート滴定（天然水中のマグネシウムおよびカルシウムの定量） 第8週：比色分析（銅イオンの定量） (4) 有機化学実験（分担教員名：小西智一、佐々木佳明、宮田直幸） 第9週：有機化合物の合成 I（酢酸エチルの合成） 第10週：有機化合物の合成 II（アセトアリニドの合成） (5) 物理化学実験（分担教員名：高階史章、佐々木佳明、木口 倫、宮田直幸、澁谷 栄） 第11週：反応速度(過酸化水素分解反応の反応速度定数の測定) 第12週：吸収スペクトル(銅(II)錯体の吸収スペクトル) 第13週：クロマトグラフィー I(ペーパークロマトグラフィーと薄層クロマトグラフィー) 第14週：クロマトグラフィー II(高速液体クロマトグラフィー(HPLC)) (6) 第15週：本実験のまとめ				
成績評価の方法					
出席態度等、実験中の態度、実験項目毎に提出するレポートにより総合的に評価する。特に、出席態度等とレポートの提出を重視し（60%）、レポートの成績(40%)とで評価する。欠席、遅刻、レポート提出の遅延は減点対象とする。特別の理由なくレポートを提出しない場合は、本科目を不可とする場合もある。					
テキスト・参考書等					
テキストを配布する。参考書類は開講時に紹介する。					
履修上の留意点					
化学Ⅰの履修を終えていること、化学Ⅱを履修していることが望ましい。必ず予習を行い、実験内容をよく理解したうえで実験にのぞむこと。遅刻、早退、欠席の場合は必ず事前に担当教員に申し出、許可を得ること（やむを得ない場合は事後に連絡すること）。					
備考					

授業科目名	必修・選択	開講semester	単位数	主担当教員名
基礎化学Ⅱ Basic Chemistry II	環境 自由	2	2	木口 倫
授業の目標	有機化学の基礎知識の確認を行うことで、化学Ⅱを円滑に修得できる能力を身につける。さらに有機化学に対して広く興味を持つ。			
到達目標	①基本的な有機化合物の命名法を理解し、命名できる。 ②基本的な化学結合の特徴と分子の立体化学や化合物の性質との関係を理解し、説明できる。 ③基本的な官能基の性質、極性・共鳴の基本概念を理解し、説明できる。			
授業の概要・計画	〈授業の概要〉 基本的な有機化合物の命名法、化学結合の特徴と分子の立体化学や化合物の性質との関係、基本的な官能基の性質、極性・共鳴の基本概念について学習する。 〈授業計画〉（講義順は入れ替わることがある） 第1週. 化学結合 第2週. 電気陰性度 第3週. アルカン 第4週. 命名法 第5週. アルケン 第6週. アルキン 第7週. 立体化学の基礎 第8週. ベンゼンとその関連化合物 第9週. アルコール 第10週. エーテル 第11週. アルデヒド 第12週. ケトン 第13週. カルボン酸 第14週. アミン 第15週. 酸と塩基  分担：石川祐一（1-5）、木口倫（6-10）、澁谷栄（11-15）			
成績評価の方法	単位認定には、出席態度(10%)、講義毎の小テスト(90%)を行い、それらを総合的に判断する。			
テキスト・参考書等	あらかじめ実力判定試験を行い、その結果を基に必要項目について重点的に行う。			
履修上の留意点	集中講義となることがある。			
備考	アグリビジネス学科の学生は、応用生物科学科、生物環境科学科、生物生産科学科のいずれかの「基礎化学Ⅱ」を履修できる。平成24年度以前の入学者も履修可とする。 〈オフィス・アワー〉 月曜日16:10～17:40 環境棟1階 E117号室			

授業科目名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
秋田の歩き方入門 An Introduction to Exploring Akita	選択	1・3・5・7	2	吉澤 結子
授業の目標	秋田は、古代からの城郭遺構や宗教行事遺跡が発見されるなど、古くからひとが住んで営みを続けてきた地域である。現在も豊かな自然と独特の文化が守られてきており、そこに各種産業や都市機能を発展させようとする人々の暮らし方には学ぶべきものがある。本科目の履修により下記の到達目標が達成できことを目指す。			
到達目標	①大学生活を過ごす秋田の地域特性と地元の人々をよりよく理解し地域の課題を考えることができる。②大学での学業や友人から以外にも、秋田の地域とひとから体験・吸収し、その結果より広い視野で柔軟な考え方ができる。③秋田県外の自分の出身地や将来に居住する地域においても、自分を取り巻く環境を理解して課題を考える方法と習慣を身に付ける。			
授業の概要・計画	<p>授業概要</p> <p>本科目は講義と現地見学で構成され、過去と現在の秋田に関して、地理、歴史、政治、経済、産業、文化などについて解説する。また、関連する文化施設の現地学習では、みずから各種交通手段を利用して秋田を「歩く」ことで、秋田のひとと文化に多くふれる機会を作ることも目指す。</p> <p>授業計画（実施順は変わることがある）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ガイダンス（授業の目的、進め方、評価方法、現地見学等説明）【吉澤】</li> <li>2. 基調講義「秋田の歩き方」【高橋】</li> <li>3. 秋田県の概要（地理、人口、産業、等）【秋田県総合政策課】</li> <li>4. 小泉瀧の県立博物館見学【現地を各自で学習】</li> <li>5. 秋田の歴史【県立博物館学芸員】</li> <li>6. 千秋公園内の文化施設見学【現地を各自で学習】</li> <li>7. 秋田の地方行政と経済・産業の概要【秋田県総合政策課】</li> <li>8. 大町の民俗伝承館（ねぶり流し館）見学【現地を各自で学習】</li> <li>9. 秋田の農業【秋田県農林政策課】</li> <li>10. 秋田の水産業【杉山秀樹（本学部客員教授）】</li> <li>11. 秋田の林業【木材高度加工研究所教員】</li> <li>12. 秋田の鉱業【秋田県資源産業課】</li> <li>13. 秋田の工業【秋田県地域産業課】</li> <li>14. 秋田の民俗・芸能・伝統工芸など【県立博物館学芸員】</li> <li>15. 秋田の美術【県立美術館学芸員】</li> <li>16. 入門編を終わって【グループワーク】【吉澤、高橋】</li> </ol> <p>（講義順は入れ替わることがある）</p> <p>分担担当教員：高橋秀晴</p>			
成績評価の方法	成績評価には授業出席3分の2以上を要する。レポート提出状況（90%）とグループワーク参加状況（10%）で総合的に評価する。			
テキスト・参考書等	各回に資料配布予定。秋田キャンパス図書館「秋田の歩き方コーナー」の参考図書も参照すること。			
履修上の留意点	見学やレポート提出の方法、およびオフィスアワー等については、初回のガイダンスで説明する。			
備考				

授業科目名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名																																													
生物資源科学への招待 Introduction to Bioresource Science	必修	1	2	生物資源科学部長																																													
授業の目標	生物資源科学・農学は、その学問領域として、物質レベルから生物個体レベルそして社会科学に至るまでの幅広い対象を含んでいる。本講義では、生物資源科学・農学がどのような学問であるか、各学生がそれぞれの関心をもってより深く考え、下記の到達目標に達することを旨とする。																																																
到達目標	4年間の学修でこの学問の基礎と応用力を身につけるため、学生が各自の学修計画を立てることができること。また、その学修成果を卒業後の将来設計にどのように活かしていくかも考えることができる。																																																
授業の概要・計画	<p>【概要】上記の目標への到達に向けて、まず、生物資源科学・農学の基盤となる科学の概要を、各学科やセンター・研究所の特徴を例に紹介し、次に、いくつかの基盤が複合して生物資源科学・農学の課題に取り組む事例を、各学科やセンター・研究所の学部教員とゲストの講義により紹介する。</p> <p>【授業計画】</p> <table border="0"> <tr> <td>第1回</td> <td>生物資源科学って、なんだろう？</td> <td>生物資源科学部長</td> </tr> <tr> <td>第2回</td> <td>応用生物科学って、なんだろう？</td> <td>応用生物科学科長</td> </tr> <tr> <td>第3回</td> <td>生物生産科学って、なんだろう？</td> <td>生物生産科学科長</td> </tr> <tr> <td>第4回</td> <td>生物環境科学って、なんだろう？</td> <td>生物環境科学科長</td> </tr> <tr> <td>第5回</td> <td>アグリビジネス学って、なんだろう？</td> <td>アグリビジネス学科長</td> </tr> <tr> <td>第6回</td> <td>バイオテクノロジー（BTC）センターが目指すもの</td> <td>BTCセンター長</td> </tr> <tr> <td>第7回</td> <td>フィールド教育（FC）センターが目指すもの</td> <td>FCセンター長</td> </tr> <tr> <td>第8回</td> <td>木材高度加工研究所が目指すもの</td> <td>木材高度加工研究所長</td> </tr> <tr> <td>第9回</td> <td>科学リテラシー入門Ⅰ</td> <td>外部講師等</td> </tr> <tr> <td>第10回</td> <td>科学リテラシー入門Ⅱ</td> <td>外部講師等</td> </tr> <tr> <td>第11回</td> <td>生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に①－</td> <td>学科教員</td> </tr> <tr> <td>第12回</td> <td>生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に②－</td> <td>学科教員</td> </tr> <tr> <td>第13回</td> <td>生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に③－</td> <td>学科教員</td> </tr> <tr> <td>第14回</td> <td>学生討論</td> <td>学部長（正・副）・各学科長・各センター長・所長</td> </tr> <tr> <td>第15回</td> <td>学生発表</td> <td>学部長（正・副）・各学科長・各センター長・所長</td> </tr> </table> <p>担当教員：学部長（正・副）・各学科長・各センター長・所長・各学科教員</p>				第1回	生物資源科学って、なんだろう？	生物資源科学部長	第2回	応用生物科学って、なんだろう？	応用生物科学科長	第3回	生物生産科学って、なんだろう？	生物生産科学科長	第4回	生物環境科学って、なんだろう？	生物環境科学科長	第5回	アグリビジネス学って、なんだろう？	アグリビジネス学科長	第6回	バイオテクノロジー（BTC）センターが目指すもの	BTCセンター長	第7回	フィールド教育（FC）センターが目指すもの	FCセンター長	第8回	木材高度加工研究所が目指すもの	木材高度加工研究所長	第9回	科学リテラシー入門Ⅰ	外部講師等	第10回	科学リテラシー入門Ⅱ	外部講師等	第11回	生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に①－	学科教員	第12回	生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に②－	学科教員	第13回	生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に③－	学科教員	第14回	学生討論	学部長（正・副）・各学科長・各センター長・所長	第15回	学生発表	学部長（正・副）・各学科長・各センター長・所長
第1回	生物資源科学って、なんだろう？	生物資源科学部長																																															
第2回	応用生物科学って、なんだろう？	応用生物科学科長																																															
第3回	生物生産科学って、なんだろう？	生物生産科学科長																																															
第4回	生物環境科学って、なんだろう？	生物環境科学科長																																															
第5回	アグリビジネス学って、なんだろう？	アグリビジネス学科長																																															
第6回	バイオテクノロジー（BTC）センターが目指すもの	BTCセンター長																																															
第7回	フィールド教育（FC）センターが目指すもの	FCセンター長																																															
第8回	木材高度加工研究所が目指すもの	木材高度加工研究所長																																															
第9回	科学リテラシー入門Ⅰ	外部講師等																																															
第10回	科学リテラシー入門Ⅱ	外部講師等																																															
第11回	生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に①－	学科教員																																															
第12回	生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に②－	学科教員																																															
第13回	生物資源科学・農学の科学－イネとコメを例に③－	学科教員																																															
第14回	学生討論	学部長（正・副）・各学科長・各センター長・所長																																															
第15回	学生発表	学部長（正・副）・各学科長・各センター長・所長																																															
成績評価の方法	以下の4種のレポート内容と第14・15回の討論・発表での発言状況で総合評価します。① 第1～8回の講義に対し自分が選んだ講義1種に対する内容紹介と意見・感想を含むレポート（A4版1枚以上）、② 第9、10回それぞれでの感想レポート（A4版1枚以内）、③ 第11～13回の講義に対し自分が選んだ講義1種に対する内容紹介と意見・感想を含むレポート（A4版1枚以上）。																																																
テキスト・参考書等	参考書：生物資源科学・農学を学ぶ基礎となる図書のリストを、別途、紹介する。																																																
履修上の留意点	成績評価のためには、出席7割以上を要する。																																																
備考																																																	

授業科目名		必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
生物資源と風土 Theory of Bioresources and their Natural Features		応用選択 生産環境 アグリ必修 環境必修 アグリ選択	1	2	生物環境科学科学科長
授業の目標	これからの地球市民、日本列島市民としての環境観を豊かに身につけ、「自然環境と共生する持続可能な社会」の構築に貢献できる基礎的な素養を修得するために、秋田県の自然環境や生物資源を風土の要素とシステムとして見直しながら、その特徴について理解を深める。				
到達目標	授業を通して、以下に示す資質・能力を身につける。 ①秋田県の気象、湖沼、土壌および森林などの特徴を説明することができる。 ②人間の営みとしての農林業が、自然環境や湖沼生態系に与える影響について説明することができる。 ③豊かな生物資源を持続的に活用していくために私たちが何をすべきかを具体的に述べるができる。 ④地域社会のあり方やその基礎としての風土産業のあり方を説明することができる。				
授業の概要	〈授業の概要〉 地域の生物資源を健全に維持しつつ、農林業や地域社会の活性化を図るため、森林－草地－農地－河川－湖沼に至る各生態系の特徴とその相互関係を学習し、自然環境と共生する持続可能な社会の構築を目指して何をすべきか考える。 〈授業計画〉 第1週 授業のねらい：生物資源の保全や環境と調和した持続的活用などを目指して、森林－草地－農地－河川－湖沼に至る各生態系をどう捉えるのか、共生する持続可能な社会に必要な要素とは？(金田吉弘) 第2週 秋田の気候の特徴：秋田県の気象要素の特徴 (井上 誠) 第3週 米の多収穫日本一を育んだ秋田の土壌：水稲生産力と密接な関係にある日本海沿岸域のグリーンタフ地層と土壌の特徴について解説 (金田吉弘) 第4週 八郎潟干拓地の土壌と農業：八郎潟干拓地の農家によって生み出された新たな環境保全型農業生産技術の特徴について解説 (金田吉弘) 第5週 秋田の森林の現状と特徴：秋田にはどのような森林があるのか、地史を含めて、その成立要因と特徴について解説(蒔田明史) 第6週 森林とヒトとの関わり：その歴史と将来展望・秋田の森林の課題と目指すべき姿、持続可能な社会におけるヒトと森林の関わりとは？(蒔田明史) 第7週 秋田の森林利用：秋田の森林資源とその利用について解説 (林 知行) 第8週 秋田の水とその保全・管理：秋田県の主要河川、湖沼、地下水(湧水)等の水質特徴と水質保全・管理等について解説(木口 倫) 第9週 秋田の内水面魚類の変化と資源管理：秋田の3大河川や八郎湖、十和田湖に生息している魚類資源の変動と管理等について解説(杉山秀樹) 第10週 自然生態系と生物多様性：様々な生物が生息する自然生態系の構造、自然循環システム・生物多様性の機能と役割について解説 (日高 伸) 第11週 農業生態系の保全と管理：食料生産の場である農業生態系とは何かを、農業と環境、人との係わり、保全・管理について解説 (日高 伸) 第12週 秋田における水資源の保全と利用：水環境の修復や資源循環システムについて現状と今後の課題を解説 (宮田直幸) 第13週 秋田における廃棄物系バイオマスや未利用バイオマスの再資源化への取り組み、今後の課題について解説 (宮田直幸) 第14週 秋田の風土の把握方法：食文化に見る秋田の風土、風土と産業 (長濱健一郎) 第15週 秋田の風土の再発見：東北・秋田は「日本史上のフロンティア」今日的な可能性を探る (長濱健一郎)				
成績評価の方法	出席態度 (40%) と期末試験 (到達目標①から④を確認する 60%) の総合評価により判定する				
テキスト・参考書等	テキスト・参考書等 参考図書：★佐藤了・佐藤敦ら編「持続可能な農業への道」農林統計協会 (2002)、★庄子貞雄監修「大潟村の新しい水田農法」農文協 1800円、★ 和辻哲郎「風土－人間学的考察－」(1935年) 岩波文庫 (2001)、★オギュスタン・ベルグ「風土の日本－自然と文化の通態－」(1988年) 筑摩書房、★三澤勝衛「風土産業」古今書院(1952)、★栗原浩「風土と環境」農文協(1988)、★占部城太郎監修「湖と池の生物学」共立出版(2007) 講義資料：適宜、講義の要点を記載した資料を配付する。				
履修上の留意点	授業中の質問など、積極的に学ぶ姿勢を期待する。				
備考					

## システム科学技術学部(本荘キャンパス)

授業科目名	必修・選択	開講セメスター	単位数	主担当教員名
木質構造 Wooden structure	選択	5	2	板垣直行
授業の目標	<p>我が国においては古来より木造建築が建てられてきた。一方、現代においては海外から導入された木質材料、木質構造の技術を取り入れた木造建築が広く普及している。これらの様々な木造建築を取り上げ、その基本となる木材・木質材料の使われ方、建築構造技術を理解することを目標とする。これらの理解のために、木材および木質材料の特性と建築材料としての活用方法、また木造建築の基本的な構法や技術を習得する。さらに発展課題として、木造建築に関わる木材生産の現状を概観すると共に、地域環境や地球環境を考慮した木造建築のあり方について考える。</p>			
授業の概要・計画	<p>授業は木材高度加工研究所、本荘キャンパスのそれぞれにて、集中講義形式で行われる。講義では、木材および木質材料の特性と建築材料としての活用方法、また木造建築の基本的な構法や技術について解説する。またそれらに関連する現場等の見学を行う。</p> <p>フィールドワークでは、木造建築事例などを対象として取り上げ調査し、その事例における木材・木質材料の使われ方、建築技術などの調査内容をまとめる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 木の成り立ちと木材の力学的特性（岡崎泰男准教授）：第1回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木の成り立ちと細胞構成</li> <li>・木材の力学的特性と異方性</li> </ul> </li> <li>2. 木材中の水分と木材乾燥（川井安生准教授）：第2回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の含水率とその変動に伴う物性変化</li> <li>・木材乾燥法の種類とその特徴</li> </ul> </li> <li>3. 木材の耐久性と改質処理（足立幸司准教授）：第3回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材の劣化と塗装処理</li> <li>・木材の燃焼と難燃処理</li> </ul> </li> <li>4. 木質材料の製造法とその特徴（山内秀文准教授）：第4回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木質材料の種類と製造方法</li> <li>・木質材料の特徴と利用方法</li> </ul> </li> <li>5. 木造建築と木質構造（板垣直行准教授）：第5回～第7回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木造建築の歴史</li> <li>・現代の木造建築とその特徴</li> <li>・木質構造の構法と技術</li> </ul> </li> <li>6. 木材・木質材料、木質構造に関する現場見学（全教員）第8回～第13回 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材高度加工研究所における研究事例・実験等</li> <li>・木材・木質材料生産現場、木造建築等</li> </ul> </li> <li>7. 木質構造に関するフィールドワーク（全教員）第14回～第15回</li> </ol>			
成績評価の方法	<p>各講義レポート及びフィールドワークの報告書により評価する。木材・木質材料の基本特性、木質構造としての主要建築技術を理解していることを単位修得の条件とする。さらに、現場見学、フィールドワークを通じた木材・木造建築の生産・技術、地域産業や環境との関わりなどの理解によって評価する。</p>			
テキスト・参考書等	<p>講義に応じたプリントなどを資料として配布する。</p> <p>参考書：木材高度加工研究所編 『コンサイス木材百科』 ￥2,600+税</p>			
履修上の留意点	<p>講義は7月から夏休み期間中にかけて集中講義で行われる。また、木材高度加工研究所での講義は、現場見学と併せて行い、宿泊を伴う。</p>			
備考				